

41.

AGA KONGRESS

12.-14. September 2024 • Zürich

**KONSENS,
KOMPROMISS
ODER DOCH
KONFLIKT?**

ABSTRACTBAND

ISBN 978-300-079815-3 (PDF)



Abstracts	5
Abstractverzeichnis (Deutsch)	351
Abstractverzeichnis (Englisch)	361
Stichwortverzeichnis (Deutsch)	367
Stichwortverzeichnis (Englisch)	375
Autorenverzeichnis	381

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.



AGA24-2022

A - Experimentell->101 - Knie

Arthroscopic harvest of minced cartilage results in reduced cell viability and lower quality repair tissue compared to conventional fragmentation

Autorenliste:

Jannik Frings^{*1}, Anke Baranowsky¹, Alexander Korthaus¹, Karl-Heinz Frosch¹, Hendrik Fahlbusch¹, Milad Farkhondeh Fal¹, Matthias Buhs², Johannes Keller¹, Matthias Krause¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

² Norddeutsches Knorpelcentrum, Quickborn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Arthroscopic minced cartilage (MC) procedures (AMC) have gained popularity for the single-stage treatment of focal cartilage defects in the knee. However, in contrast to conventional MC (CMC) there is scarce evidence regarding the chondrogenic potential of regenerative cartilage tissue (RCT) following AMC. The aim of this study was therefore to characterize and compare the RCT following CMC and AMC, in terms of cell viability, gene expression and matrix synthesis.

Methodik: A two-arm study was conducted to evaluate the results of human and porcine samples. Chondral tissue was harvested from the knees of 9 human and 8 porcine donors. Human specimens were <40 years old with intact, native cartilage surfaces and deceased <48 hours prior to harvest. Porcine specimens were euthanized one day before harvest. Arthroscopic harvest was performed with two shaver blades (groups 1 and 2) in 2 operating modes (oscillating vs. forward) and compared to a scalpel-fragmented control. Samples were digested (Collagenase II) to optimize cell differentiation, compared to native tissue samples and analyzed histologically (Trypan blue staining). A subset of porcine samples was analyzed for cell viability, gene expression of cartilage-specific markers (Aggrecan (ACAN), collagen-II, alpha1 (COL2A1), collagen-I, alpha1 (COL1A1), fibronectin 1 (FN)), and cartilage matrix synthesis (Alcian blue staining) after 21 days of 2D culture.

Ergebnisse: In both human and porcine specimens, AMC tissue contained significantly fewer vital chondrocytes (465-773/g3 vs. 2271-2564/g3, p=0.02) and significantly lower ratios of vital per total chondrocytes (41-54% vs. 90-91%, p<0.01) compared to the controls, regardless of shaver blade or operating mode. After 21 days, the digested controls showed high expressions of ACAN (29 virtual copy numbers (VCN)/GAPDH) and COL2A1 (30 VCN/GAPDH), which were significantly lower in the digested groups 1 and 2 (ACAN 2-9 VCN/GAPDH, COL2A1 2-7 VCN/GAPDH, p=0.001), regardless of shaver blade or operating mode. The COL1A1 (9-20 VCN/GAPDH) and FN (12-19 VCN/GAPDH) expressions were significantly higher in the digested groups 1 and 2 compared to the digested controls (1 and 5 VCN/GAPDH, p=0.001). Similar observations were made for the native samples, showing an overall decrease in ACAN and COL2A1, but an increase in COL1A1 and FN. The cartilage matrix formed in the digested control showed a strong signal intensity (85/mm²) but was significantly less intense in groups 1 and 2 (7-11mm², p<0.01).

Schlussfolgerung: In conclusion, arthroscopic harvesting of healthy cartilage tissue significantly impaired chondrocyte quantity and viability compared to conventional fragmentation. Furthermore, the high chondrogenic potential of MC to form hyaline-like repair tissue could not be confirmed for arthroscopic techniques, which showed a high expression of fibroblast markers.

Stichwörter:

arthroscopic, minced cartilage, chondral, autograft, mincing



AGA24-2035

A - Experimentell->101 - Knie

The Deep Fascia of The Rectus Femoris: A New Player in Knee Ligament Surgery?

Autorenliste:

Alvin Karaqi¹, Katharina Schürholz¹, Dan Croitor¹, Mathis Vogel¹, Richard Glaab¹

¹ Kantonsspital Aarau , Klinik Orthopädie und Traumatologie, Aarau

* = präsentierender Autor

Objectives: Kneel ligament injuries are common athletic injuries that are often treated operatively. Graft choice remains a constant point of discussion. The use of Quadriceps Tendon as a graft is on the rise since it has some advantages over other options. Yet harvesting and fixation systems for single strand grafts are less common in the majority of surgeons used to Hamstring grafts resulting in some frustration since it takes longer and might be more challenging. R. Raman et al. described a technique using the deep fascia of the Rectus femoris muscle using the same tools as in hamstring harvesting and using it as quadrupled graft.

To better understand the structure and to determine the dimension of the deep fascia of the rectus femoris muscle we studied thigh MRIs.

Methods: We analyzed 34 thigh MRIs that met our measuring needs (complete sequenced, healthy Quadriceps muscle, age from 16-40y) to study the dimensions of the Rectus femoris deep fascia. We measured the complete length, the average distance from the insertion at the Patella until the thinnest part, the widest part of the fascia, thickness there and distance from the insertion.

Results: The average length of the structure was 39cm +/- 7cm (32-47cm). The thinnest part was 1.8cm +/- (1.3-2.7cm) with an average distance from the insertion 5.11cm +/- 3cm (3.3-8cm) and width of 0.14 +/- 0.4cm (0.1-0.8cm). The widest part was 5.12cm +/- 2cm (3.5-7cm) with an average distance of 20.48cm +/- (16-24cm) and thickness of 0.14cm +/- 0.4cm (0.1-0.8cm).

Conclusion: The MRI measured dimension of the deep fascia of the Rectus femoris muscle shows enough length and size to be used it as a quadrupled graft in ligament surgery. This might help surgeons to use techniques they are familiar with combining it with the advantages of quadriceps autografts.

Stichwörter:

Knee ligament injury, Rectus femoris, Quadriceps, MRI



AGA24-2040

A - Experimentell->101 - Knie

Stabilisieren die meniskofemorale Bänder das Kniegelenk gegen eine posteriore tibiale Translation? Eine robotische biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Lucas Palma Kries^{*1}, Alina Albert¹, Wenke Liu¹, Adrian Deichsel², Christian Peez³, Thorben Briesse², Michael Johannes Raschke⁴, Elmar Herbst², Christoph Kittl²

¹ UKM, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

² Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

³ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie UKM, Münster

⁴ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die variabel ausgeprägten meniskofemorale Bänder (MFL) befestigen den Außenmeniskus an der medialen Femurkondyle und teilen sich in ein anteriores und ein posteriores MFL. Neben der meniskusstabilisierenden Funktion ist eine Funktion der MFL als sekundäre Stabilisatoren gegen eine posteriore tibiale Translation (PTT) beschrieben. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der MFL auf die Stabilisierung des Kniegelenks gegen eine PTT zu quantifizieren.

Methodik: Es wurden 16 humane Körperspenderkniegelenke in einem validierten robotischen Testaufbau mit 6 Freiheitsgraden getestet. Zuerst wurden die Kinematiken des nativen Kniegelenks bestimmt. Hierzu wurden das folgende Testprotokoll in 0, 30, 60 und 90° durchgeführt: PTT mit 89 N, PTT in 5 Nm Innenrotation, PTT in 5 Nm Außenrotation. Im Anschluss wurden, sofern vorhanden, anteriores und posteriores MFL (aMFL / pMFL) randomisiert durchtrennt. Zuletzt erfolgte die Durchtrennung des hinteren Kreuzbands (HKB). Es wurden die Endpositionen der vorher erarbeiteten Kinematiken nach jedem Cutting-Schritt angefahren und dabei die dazu notwendige Kraft gemessen. Mit dem Prinzip der Superposition konnte die prozentuale Kraftminderung im Vergleich zum nativen Zustand nach den entsprechenden Cutting-Schritten ermittelt werden. Die statistische Analyse erfolgte mittels mixed-effect Analyse.

Ergebnisse: Das HKB zeigte in allen Flexions- und Rotationszuständen einen signifikanten Anteil an der Stabilisierung des Kniegelenks gegen eine PTT ($p < 0,05$). Dabei konnte in Neutralrotation eine Beteiligung von $28 \pm 14\%$ in 0° Streckung, von $53 \pm 21\%$ in 30° Flexion, von $61 \pm 20\%$ in 60° Flexion und $54 \pm 16\%$ in 90° Knieflexion gemessen werden. Auch in Innen- und Außenrotation konnte in allen getesteten Flexionsgraden eine signifikante Beteiligung des HKB am Widerstand des Kniegelenks gegen eine PTT gemessen werden.

Nach Durchtrennung der MFL zeigte sich weder für das aMFL, pMFL, oder die Kombination aus beiden, ein signifikanter Beitrag zur Restriktion einer PTT in Neutral-, Innen-, oder Außenrotation ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Die in dieser Studie erbrachten Ergebnisse zeigten die Funktion des HKB als primären Stabilisator des Kniegelenks in Neutral-, Innen- und Außenrotation von 0° - 90° Knieflexion. In keiner der getesteten Positionen zeigte sich eine Beteiligung der MFL an der Stabilisierung des Kniegelenks gegen eine PTT. Diese Untersuchung lässt daher die Schlussfolgerung zu, dass die MFL keinen signifikanten Effekt auf die Stabilisierung des HKB-intakten oder -rekonstruierten Kniegelenks gegen eine PTT haben.

Stichwörter:

meniskofemorale Bänder, MFL, posteriore Stabilisierung, Knie



AGA24-2046

A - Experimentell->101 - Knie

Does Pediatric ACL Reconstruction Affect Growth Plate Integrity and Axis Deviation Over Time?

Autorenliste:

Leonie Kijewski¹, Eva Böker², Christine Janke², Karoline Hofmann², Thomas Engel¹, Maren Witt², Pierre Hepp³

¹ St. Elisabeth-Krankenhaus Leipzig, Leipzig

² Sportbiomechanik der Universität Leipzig, Leipzig

³ Universität Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chir, Leipzig

* = präsentierender Autor

Objectives: Pediatric anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is often approached with caution due to risks of growth plate injury and high re-rupture rates. Instrumented Gait Analysis (IGA) may elucidate potential axis deviations and functional axis deficits that predispose patients to re-rupture or contralateral injury.

Methods: IGA was conducted at 3-, 6-, and 12-months post-intervention. Reflective markers (defined by Qualisys) were placed on anatomical landmarks, and the gait recorded. Kinetic parameters were quantified using Kistler force plates. Analysis of axis deviation and joint load in the frontal plane was conducted for three identified gait phases (initial contact, loading response, and mid-stance) during single support phase using Visual3D outputs.

Results: Thirty patients were analyzed. The primary treatment was surgical (80%). A subset of 26.7% underwent delayed surgery following failed conservative treatment. The remaining 20% were treated conservatively. Significant longitudinal growth was observed ($p=.004$). Postoperative frontal axis showed valgus alignment on both sides, and did not differ significantly between healthy and affected side. Moreover, no significant change in axis was detected over time. Functional axis analysis indicated a significant increase in varus alignment during all three gait phases compared to baseline ($p<.001$).

Conclusion: IGA verified no significant axis deviation occurs post-ACL surgery in pediatric patients. The presence of valgus alignment on both sides suggests a potential inherent risk for ACL injury. Persisting postoperative gait patterns during rehabilitation may represent a risk factor for re-rupture or injury to the unaffected side.

Stichwörter:

Pediatric ACL Reconstruction, Instrumented Gait Analysis, Growth Plate Injury, Axis Deviation, Rehabilitation



AGA24-2083

A - Experimentell->101 - Knie

Zukunftsperspektive Künstliche Intelligenz - Eine Umfrage unter angehenden Orthopäden

Autorenliste:

Johannes Pawelczyk^{*1}, Moritz Kraus², Larissa Eckl², Stefan Nehrer³, Matthias Aurich⁴, Kaywan Izadpanah⁵, Sebastian Siebenlist⁶, Marco-Christopher Rupp⁷

¹ Technische Universität München, München

² Schulthess Klinik, Abteilung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Zürich

³ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Universitätsklinik für Orthopädie&Traumatologie, Krems

⁴ Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle

⁵ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

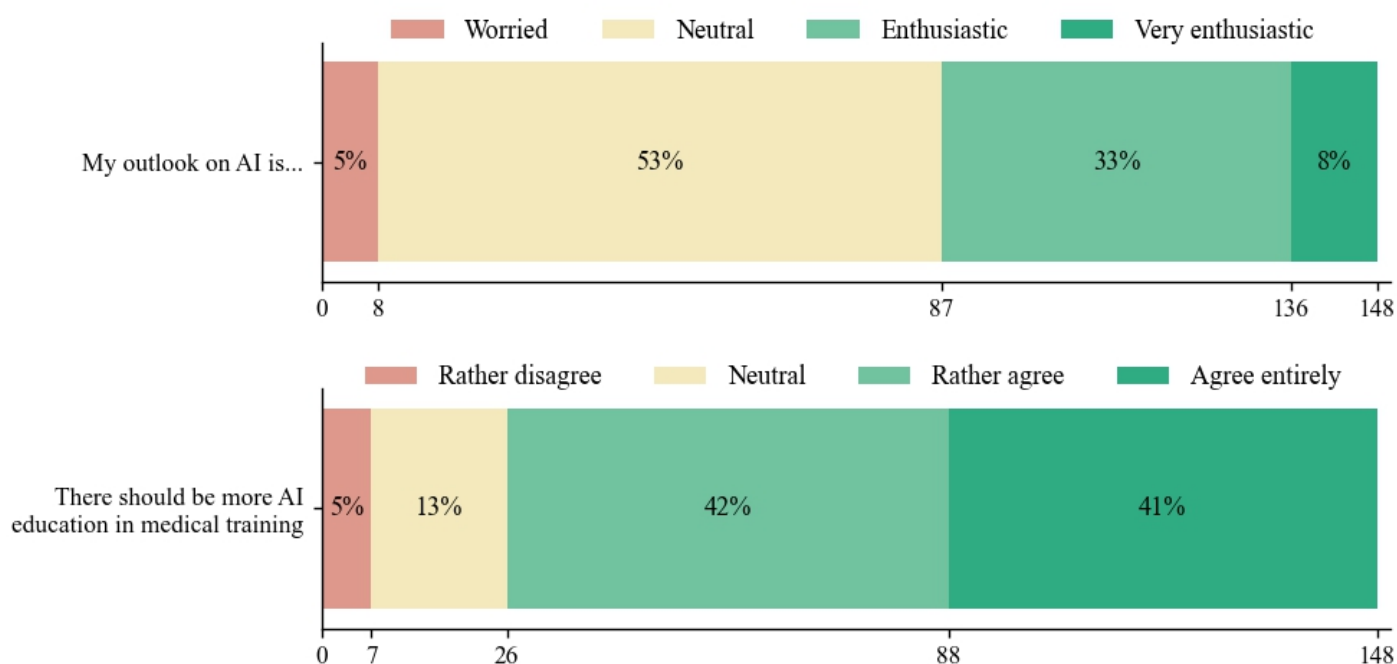
⁷ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Künstliche Intelligenz (KI) spielt eine zunehmende Rolle in der Orthopädie. Die Einstellung angehender Orthopäden wird einen entscheidenden Einfluss auf die Art und Geschwindigkeit der Integration von KI haben. Ziel dieser Studie war es, die Einstellung und Expertise angehender Orthopäden, sowie den Einfluss von aktuellen Entwicklungen im Bereich KI auf die Facharztwahl zu evaluieren.

Methodik: Eine anonyme Umfrage wurde unter studentischen Mitgliedern der AGA, DGOU und DVSE disseminiert. Einstellung und Expertise bezüglich KI wurden erfasst. Subgruppen-Analysen wurden durchgeführt, um einen Einfluss von Geschlecht, KI-Wissen und technischer Affinität zu untersuchen. Nur Teilnehmer, die einen Facharzt in Orthopädie und Unfallchirurgie anstreben wurden in die Analyse inkludiert.

Ergebnisse: Die Analyse umfasste 150 Teilnehmer (48% weiblich, 52% männlich). Die Mehrheit (74,5%) gab an, keine oder nur grundlegende Kenntnisse über KI zu besitzen. Wissen über KI zeigte keine signifikante Assoziation zu universitärem Fachsemester ($p=0.091$). Von den Teilnehmern antizipierten 35,3% einen spürbaren Einfluss von KI auf den Fachbereich Orthopädie innerhalb der kommenden 5-10 Jahren; 29,3% veranschlagten weniger als 5 Jahre. KI wurde vorrangig als assistive Technologie wahrgenommen (77,8%), ohne signifikante Bedenken bezüglich der Verdrängung menschlichen Fachpersonals. KI-gestützte Implantat-Planung (85,3%), automatisierte Administration (84%) und KI-basierte Bildanalyse (81,3%) wurden als vielversprechende Anwendungsfälle identifiziert. Teilnehmer äußerten Bedenken bezüglich eines möglichen Verlustes von ärztlichen Fähigkeiten (69,3%), rechtlichen Aspekten, insb. Haftung (68%) und Verlust von menschlichem Kontakt und Empathie (56%). Während 53% eine neutrale Haltung gegenüber KI angaben, äußerten 32,9% Begeisterung. Ein stärkerer Fokus auf Aus- und Weiterbildung bezüglich KI in medizinischen Curricula wurde von 81,9% als wichtig empfunden.



Einstellung zum Thema KI in der Orthopädie und Nachfrage für KI-Weiterbildungsangebote

72,8% gaben an, jüngste Entwicklungen im Bereich KI hätten keinen Einfluss auf Ihre Entscheidung gehabt, eine Karriere in der Orthopädie zu verfolgen. KI-Wissen und technische Affinität zeigten eine signifikante Korrelation mit positiver Disposition gegenüber KI ($p=0.015$ bzw. $p=0.003$). Für Geschlecht konnte keine solche Korrelation beobachtet werden ($p=0.148$).

Schlussfolgerung: Angehende Orthopäden haben eine optimistische Einstellung gegenüber KI und antizipieren einen substantiellen Einfluss in naher Zukunft. Das bisherige Grundlagenwissen über KI ist relativ limitiert; aktuelle medizinische Curricula scheinen dies nicht signifikant zu beeinflussen. Es besteht große Nachfrage nach besseren Möglichkeiten zur Aus- und Weiterbildung. Die Orthopädie scheint resilient gegen den Einfluss von KI auf die Facharztwahl angehender Mediziner zu sein.

Stichwörter:

Künstliche Intelligenz, KI, Maschinelles Lernen, ML, Artificial Intelligence, AI, Machine Learning, Digital Health, Umfrage, Ausbildung



AGA24-2085

A - Experimentell->101 - Knie

Biomechanische Analyse der Band- und Sehnenstruktur des Kniegelenks

Autorenliste:

Jan Theopold^{*1}, Benjamin Fischer², Florian Metzner², Fangxing Wang², Leyhu Zheng², Pierre Hepp¹, Stefan Schleifenbaum²

¹ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Bereich arthroskop. und spez. Gelenkchirurgie/ Sportverlzt., Leipzig

² Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei Verletzungen im Bereich des Kniegelenks sind meistens Band- oder Sehnenstrukturen betroffen. Der Großteil dieser Verletzungen ist traumatischer Herkunft. Um die Strukturen und damit verbundene Versagensmechanismen besser zu verstehen, ist ein spezifisches Verständnis der biomechanischen Eigenschaften der einzelnen Strukturen notwendig. Ziel dieser Studie war eine biomechanische Analyse der Sehnen- und Bandstrukturen im Bereich des Kniegelenks, um gewebespezifische mechanische Kennwerte dieser anatomischen Strukturen zu akquirieren.

Methodik: Es wurden 5 Kniegelenke (fresh frozen) von 3 Spendern zunächst über Nacht aufgetaut. Anschließend wurden diese von der Haut abwärts zum Knochen hin präpariert. Dabei wurden die jeweiligen Bänder und Sehnen des Knies separiert, entnommen und für einen uniaxialen Zugversuch in eine Sanduhrform zugeschnitten. Die Proben wurden mittels 3D-gedruckten Probenhaltern in der Prüfmaschine eingespannt. Im Anschluss erfolgte die Abformung des Probenquerschnittes, gefolgt von einem quasistatischen Zugversuch bis zum Probenversagen. Aus den abgeformten Probenquerschnitten wurde für jede Probe die Querschnittsfläche ermittelt.

Ergebnisse: Es konnten insgesamt 67 Proben aus 14 verschiedenen Bändern und Sehnen erfolgreich getestet werden. Von jeder Struktur wurden mindestens zwei Proben erfolgreich geprüft. Es ergab sich eine Range des Querschnitts zwischen den Strukturen von 1,9 - 69,0 mm². Die Zugfestigkeit lag im Bereich von 0,5 - 68,9 MPa und für das Elastizitätsmodul zwischen 2,1 - 316,9 MPa. Die Versagensdehnung lag dabei in einer Range von 6,2 - 47,2 %. Ähnliche Schwankungsbreiten zeigten sich auch in intraindividuellen Vergleichen.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen eine deutliche gewebsspezifische Schwankung in den Festigkeiten und Elastizitätsmoduln auf. Diese Punkte liefern die Grundlage für den Aufbau einer biomechanischen Parameterdatenbank, um z.B. realistischere Modelle im Bereich der Finite-Element-Methode generieren zu können. Gleichzeitig liefern die erhobenen Daten die Basis für mögliche Ersatzmaterialien bzw. Implantate im Bereich des ligamentären bzw. tendinösen Halteapparats des Kniegelenks. Des Weiteren liefern die Ergebnisse dieser Studie umfassende Einblicke in die Verteilung der lasttragenden Strukturen des Kniegelenks und deren Rolle in der Stabilisierung des Kniegelenks.

Stichwörter:

Knee; Ligaments, Biomechanics,



AGA24-2103

A - Experimentell->101 - Knie

Die neutrale Hingeachse - eine 3D Simulationsstudie für die medial schließende Osteotomie des distalen Femurs (MCW - DFO)

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Marco-Christopher Rupp², Philipp Blum³, Sonja Ehreiser⁴, Lennart Schröder⁵, Sebastian Siebenlist⁶, Peter Augat⁷, Julian Fürmetz³

¹ Sektion Sportorthopädie, Kniikum Rechts der Isar, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ BG Unfallklinik Murnau, Murnau

⁴ Helmholtz-Institute for Biomedical Engineering, RWTH Aachen, Aachen

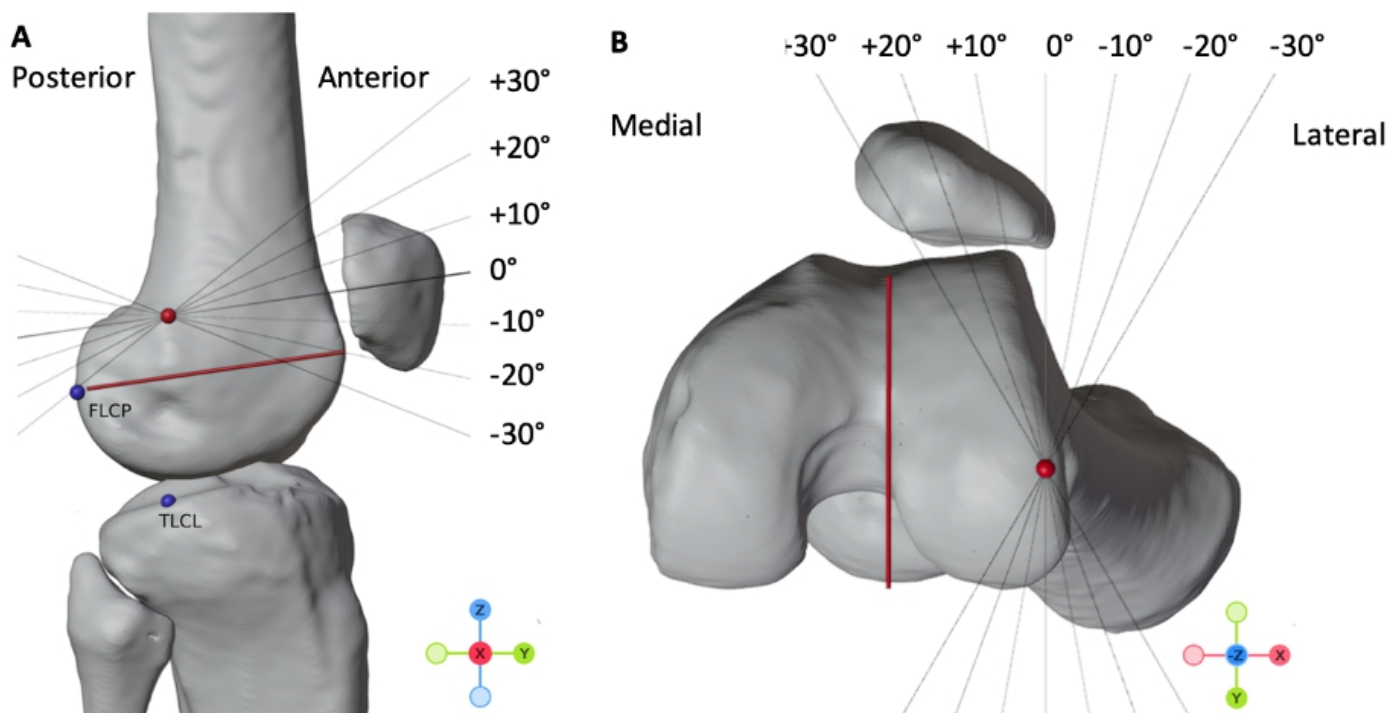
⁵ University Hospital, LMU Munich, München

⁶ Institut für Biomechanik, Murnau

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die neutrale Hingeachse für die Medial Closing Wedge Distal Femur Osteotomy (MCWDFO) zu bestimmen und die Auswirkungen der Drehung der Hinge Achse auf den posterioren distalen Femur Winkel (PDFA) und die femorale Torsion (FT) zu quantifizieren.

Methodik: In der Studie wurde eine 3D-Simulation verwendet, um eine MCWDFO mit einer schrittweisen Erhöhung der Varisation um ein Grad (1°-15°) durchzuführen. Aus CT-Scans von 12 Fällen von Femurvalgusdeformität und 23 physiologisch ausgerichteten unteren Gliedmaßen wurden Oberflächenmodelle erstellt, welche insgesamt 6370 Simulationen ergab. Für jede Simulation wurden anatomische Orientierungspunkte bestimmt, um den Hip-Knee-Ankle-Winkel (HKA), den mechanischen lateralen distalen Femurwinkel (mLDFA), den PDFA und den FT zu messen. Axiale und sagittale Rotation der Hingeachse wurden auf ihre Auswirkungen auf PDFA und FT getestet.



Sechs sagittale und sechs axiale Hingeachse wurden durch Rotation der neutralen Hingeachse am Hingepunkt bestimmt. Die Standard- Hingeachse (0°) wurde definiert als eine Parallele zur sagittalen PDFA, die durch den Gelenkpunkt verläuft.

Ergebnisse: Die axiale Rotation der Hingeachse wirkte sich signifikant auf den PDFA aus, mit Veränderungen von $1,9^\circ \pm 0,1^\circ$ pro 10° Rotation bei einem Gelenkschließungswinkel von 10° ($p < 0,001$). Die anterior geneigte sagittale Scharnierrotation war stark



negativ mit den FT-Veränderungen korreliert ($-0,82$, $p < 0,001$). Für die neutrale Scharnierachse wurden keine signifikante Veränderungen bei PDFA ($p = 0,85$) und FT ($p = 0,98$) beobachtet.

	Pre-	simulation	after 10°	Variation	
	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	p-Wert
PDFA (°)	92.5	4.9	92.6	5.0	0.85
Femorale Torsion (°)	13.4	9.4	13.5	9.4	0.98
mLDFA (°)	84.3	4.2	95.4	4.2	< 0.001
HKA (°)	182.8	4.6	170.1	4.6	< 0.001

Unterschiede zwischen dem Zeitpunkt vor der Umstellung nach 10° Varisation.

Schlussfolgerung: Mit dieser 3D-Simulationsstudie konnte eine neutrale Hingeachse in der MCWDFO definiert werden. Durch Rotation der Hingeachse in der axialen Ebene kann die PDFA signifikant beeinflusst werden und umgekehrt kann die FT durch Rotation in der sagittalen Ebene verändert werden.

Stichwörter:

Knie, Osteotomie, Hinge, neutral



AGA24-2108

A - Experimentell->101 - Knie

Der TTTG wird durch eine medial schließende distale Femurosteotomie (MCWDFO) verringert

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Maximilian Jörgens², Philipp Blum³, Yannick Ehmann⁴, Peter Augat⁵, Fabian Stuby⁶, Steffen Schröter⁷, Sebastian Siebenlist⁸, Julian Fürmetz³

¹ Sektion Sportorthopädie, Kniikum Rechts der Isar, München

² MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

³ BG Unfallklinik Murnau, Murnau

⁴ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

⁵ Institut für Biomechanik, Murnau

⁶ Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau

⁷ Abteilung f. Orthopädie, Diakonie Klinikum Jung-Stilling-KH,

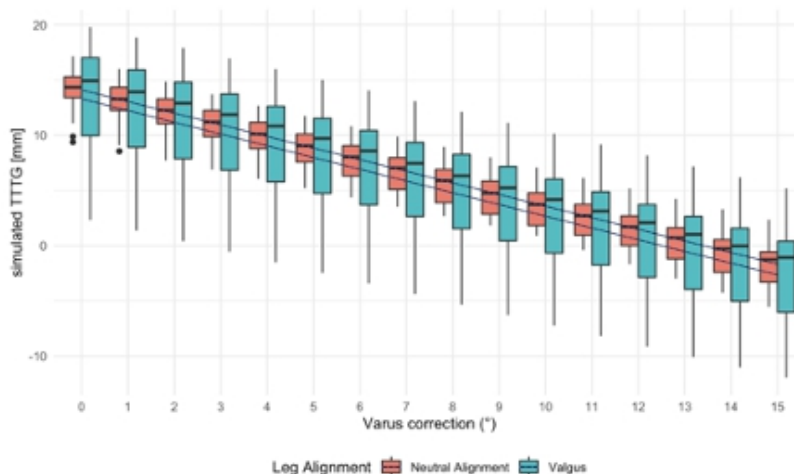
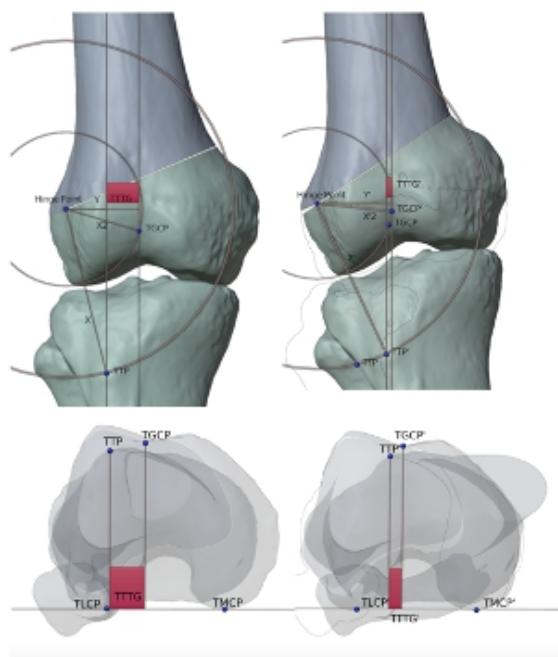
⁸ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Während die medial schließende distale Femurosteotomie (MCWDFO) zur Behandlung der Patella-Instabilität in Kombination mit einer Valgusfehlstellung eingesetzt wird, sind die Auswirkungen auf die patellofemorale Parameter noch unbekannt. In dieser Studie wird eine 3D-Simulation der MCWDFO erstellt und ihre Auswirkungen auf den Abstand zwischen tibialer Tuberosität und trochlearer Groove (TTTG) durch Simulation und Berechnung zu messen.

Methodik: MCWDFO mit einer schrittweisen Erhöhung der Varisation um einen Grad (1° - 15°) wurde an 3D-Oberflächenmodellen von 14 unteren Extremitäten mit Valgusfehlstellung und 24 unteren Extremitäten mit neutraler Ausrichtung der unteren Extremität durchgeführt, was zu insgesamt 608 Simulationen führte. Anatomische Orientierungspunkte wurden verwendet, um den Hüft-Knie-Knöchel-Winkel (HKA), die TTTG und die Femur-Torsion (FT) für jede Simulation zu messen. Zur Berechnung der TTTG-Veränderungen nach MCWDFO wurde eine mathematische Formel verwendet, und anschließend wurden die mittleren simulierten und berechneten TTTG-Werte verglichen.

Ergebnisse: Die MCWDFO zeigte eine fast lineare Verringerung des TTTG mit einer Rate von etwa $-1,05 \pm 0,13$ mm pro 1° Varisation, was eine starke negative Korrelation ($R = -0,83$; $p < 0,001$) zeigt. Das Ausmaß der Fehlstellung hatte keinen Einfluss auf die TTTG-Änderung ($R = 0,14$, $p = 0,39$), sie korrelierte jedoch mit der Tibiplateaubreite (TPW) ($R = 0,99$, $p < 0,001$). Die mittlere Differenz zwischen den simulierten und berechneten TTTG-Werten betrug $0,03 \pm 0,03$ mm pro 1° -Variation ($p < 0,001$).



Schlussfolgerung: Der TTTG-Abstand verringert sich bei der MCWDFO linear um 1,05 mm pro 1° Varisation innerhalb des



Varuskorrekturbereichs von 1° bis 15°. Patienten mit kombinierter Valgus- und Patellainstabilität können aufgrund eines häufig pathologischen TTTG von einer MCWDFO profitieren.

Stichwörter:

Osteotomie, Patella, Knie, Femur, TTTG, Instabilität, Values



AGA24-2117

A - Experimentell->101 - Knie

Refixation von Avulsionsfrakturen des hinteren Kreuzbandes mit Headless Compression Screws? - Eine Biomechanische Studie

Autorenliste:

Thorben Briesse¹, Christian Peez¹, Arian Große-Allermann¹, Alina Albert¹, Adrian Deichsel¹, Elmar Herbst¹, Lucas Palma Kries¹, Luise M. Hägerich¹, Michael Johannes Raschke¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Avulsionsfrakturen des hinteren Kreuzbandes werden in der Regel refixiert. Die operative Umsetzung und Studienlage ist heterogen und reicht von offener Refixation mittels konventioneller Schraubenosteosynthese bis hin zur arthroskopischen Auszugsnaht. Headless Compression Screws (HCS) bieten wenig Fremdmaterial/Irritation im Vergleich zu konventionellen Schrauben und können selbstresorbierend (Magnesium) bezogen werden. In der folgenden Studie sollen die biomechanischen Eigenschaften verglichen werden.

Methodik: Bei 40 fresh frozen porcinen Kniegelenken wurde der Streckapparat seziiert ebenso die Cutis/Subcutis/Muskulatur. Die Menisken, Kollateralbänder, VKB und HKB blieben intakt. Es wurden 3 Gruppen a 10 Gelenken randomisiert. Eine Avulsionsfraktur des tibialen HKB messend 15x10x20mm (h x t x b) wurde mittels Meißel durchgeführt. Gruppe 1 blieb intakt (nativ), Gruppe 2 (Abb. 1b) mit konventioneller Schraubenosteosynthese antegrad refixiert (2x 3,5x30mm KFI Vollgewinde Fa. Synthes mit Unterlegscheibe) und Gruppe 3 (Abb. 1c) mit 2 Magnesium HCS-Schrauben antegrad refixiert (3,5x30mm mmCS Fa. Medical Magnesium). Femur und Tibia wurden mit PMMA einzementiert und in die Universalprüfmaschine eingespannt. Es erfolgte durch Druck auf das Femur in 90° Flexion (Abb.1a) eine simulierte hintere Schublade. Nach Präkonditionierung wurden 500 Zyklen (Geschwindigkeit 200mm/min) mit 10-100N Belastung mit konsekutivem Load to Failure (LTF) gefahren. Getestet wurde Steifigkeit, Versagenslast (LTF) und Elongation über die Zyklen. Als Versagen wurde Fragmentdislokation oder HKB-Ruptur festgelegt. Eine One-Way ANOVA mit Tukey post hoc Korrektur erfolgte zur statistischen Auswertung (Signifikanzniveau p<.05).

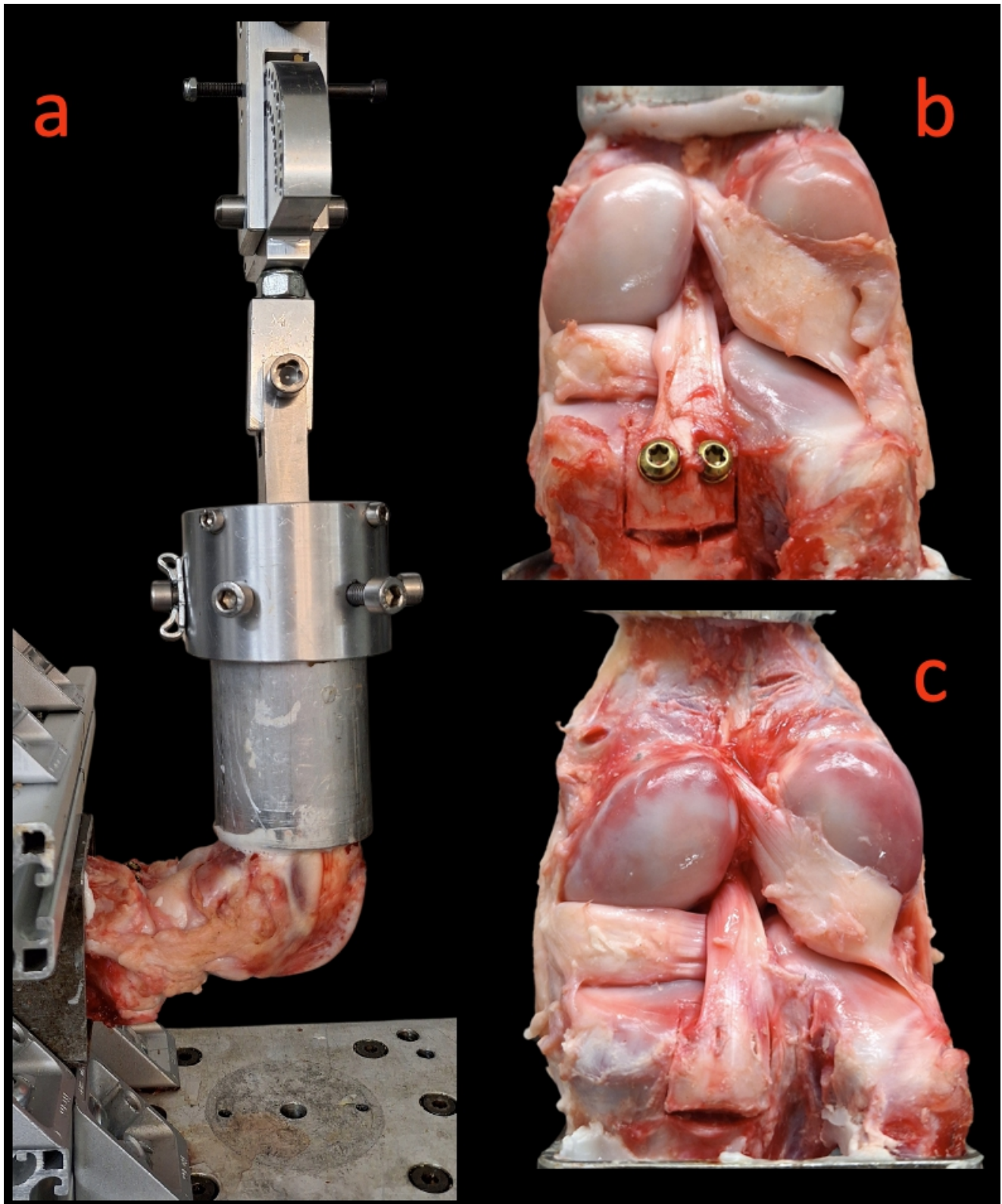


Abb.1: a) Versuchsaufbau mit Femur vertikal und fixierter Tibia horizontal, Applikation der Kraft auf den Femur; b) Gruppe 2 mit KFI Schraubenosteosynthese und refixiertem Fragment; c) Gruppe 3 mit HCS Schraubenosteosynthese und refixiertem Fragment



Ergebnisse: Im LTF konnte die native Stabilität ($1998,8 \pm 283,3\text{N}$) durch die Osteosynthesen nicht erreicht werden (KFI mit $1019,1 \pm 201,4\text{N}$ vs. HCS mit $802,4 \pm 102,5\text{N}$; $p < .05$), ebenso wenig wie die native Steifigkeit mit $140,4 \pm 10,6\text{N/mm}$ vs. KFI mit $128,9 \pm 28,4\text{N/mm}$ vs. HCS mit $110,2 \pm 16,1\text{N/mm}$; n.s.). Die Elongation beim Versagen betrug beim nativen HKB $11,8 \pm 2,8\text{mm}$ vs. KFI mit $10,2 \pm 1,4\text{mm}$ vs. HCS mit $4,33 \pm 0,7\text{mm}$; $p < .05$. Die zyklische Elongation betrug nach 100, 300 und 500 Zyklen bei KFI $2,9 \pm 0,2$; $3,5 \pm 0,9$; $3,7 \pm 0,3\text{mm}$ vs. bei HCS $3,3 \pm 0,5$; $3,8 \pm 0,6$; $3,9 \pm 0,6\text{mm}$; n.s..

Schlussfolgerung: Biomechanisch zeigt die konventionelle Schraubenosteosynthese die höhere Primärstabilität, jedoch erreichen beide Verfahren adäquate und vergleichbare Versagenslasten für die klinische Nachsorge mit entsprechend Abrollbelastung und Hartrahmenorthese. Wichtig ist hier eine vergleichbare Steifigkeit, sowie Elongation nach 500 Zyklen. Selbstresorbierbare Implantate und weniger auftragende HCS-Schrauben können eine entsprechende Alternative bieten. Keines der beiden Verfahren konnte die biomechanischen Eigenschaften des intakten HKBs wiederherstellen.

Stichwörter:

hinteres Kreuzband, HKB, Knieluxation, Avulsionsfraktur, Biomechanik, headless compression screw, HCS, Magnesiumschrauben, HKB-Refixation



AGA24-2127

A - Experimentell->101 - Knie

Suture spacing in meniscal repair influences meniscal stability: a biomechanical study

Autorenliste:

Armin Runer^{*1}, Svenja Höger², Eric Schwanke³, Ben Moyer³, Emre Anil Özbek⁴, Michael P. Smolinski³, Mark C. Miller³, Patrick J. Smolinski³, Sachin Tapasvi⁵, Volker Musahl⁴

¹ Sektion Sportortopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

³ Department of Mechanical Engineering and Material Science, Pittsburgh

⁴ Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

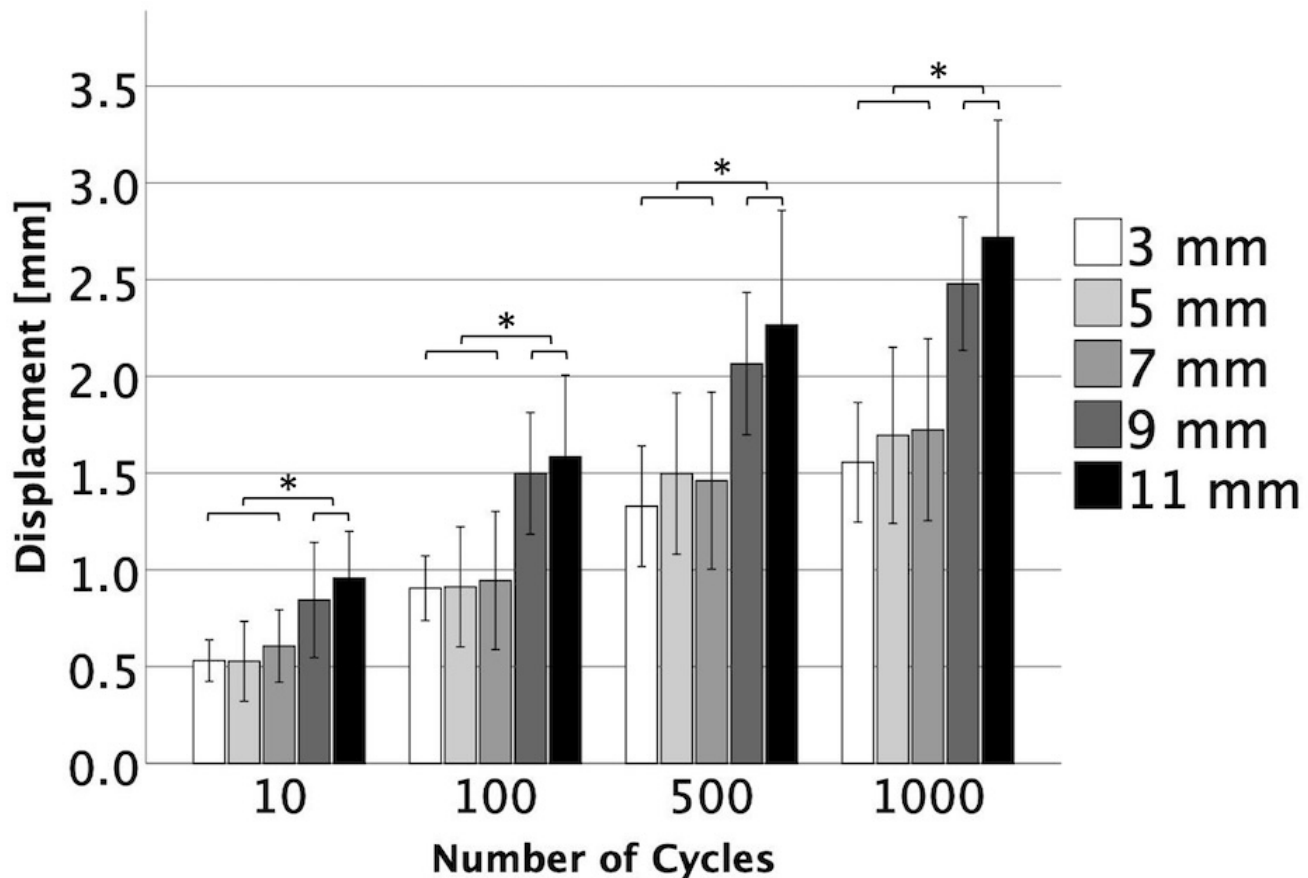
⁵ The Orthopaedic Specialty Clinic, Pune

* = präsentierender Autor

Objectives: Saving the meniscus is important, but the optimal suture spacing in meniscus repair is not yet defined. This study aimed to determine the optimal suture spacing of meniscal sutures in meniscal repair. It was hypothesized that there is a spacing limit beyond which the biomechanical performance decreases significantly.

Methods: 25 bovine medial and lateral menisci were obtained and divided into an anterior and posterior samples. All menisci were inspected as healthy tissue without preexisting tears or degeneration. A complete vertical meniscal tear was created 5mm from the peripheral meniscal rim. All lesions were repaired using two 2-0 braided sutures (Ultrabraid, Smith&Nephew) with vertical mattress sutures placed 3mm from the torn edges. The sutures were tensioned to 30 N using a tensiometer and securely tied to the meniscus base with sliding knots. Five different suture spacings (3, 5, 7, 9, and 11mm) with ten samples each were tested. A custom-designed testing device was developed to simulate radial loading of the repair.. Three #5 braided polyester loading sutures were placed at the peripheral meniscal rim, spaced equally at intervals of 10mm and preloaded with 2N, using small weights. Each sample underwent 1000 loading cycles between 5-20 N (combined suture load) at a crosshead speed of 75 mm/min. The tear opening gap between the two meniscal sutures was measured using a Digital Image Correlation system (DIC) with two high-speed cameras after 1, 10, 100, 500 and 1000 cycles. An ANOVA test with a Bonferroni correction was performed to determine differences in gap-opening displacement between groups at the 1000th cycle. Data is presented in mean $\pm$ standard deviation.

Results: Meniscus repairs with suture distances of 3mm, 5mm, and 7mm demonstrated statistically significantly smaller (on average 36%) opening gaps ($1.6 \pm 0.3\text{mm}$, $1.7 \pm 0.5\text{mm}$ and $1.7 \pm 0.5\text{mm}$, resp.) compared to those with suture distances of 9mm and 11mm ($2.5 \pm 0.3\text{mm}$ and $2.7 \pm 0.6\text{mm}$; all $p < .05$; Figure 1



Gap opening increases from unloaded state to 1000th load cycle and with increased suture spacing. Meniscus repair with a suture distance of 7 mm and below showed significantly smaller gap openings compared to those 9mm and above.

), respectively. Displacement among suture distances of 3mm, 5mm, and 7mm exhibited no significant differences. Similarly, no statistically significant difference in displacement was observed between 9mm and 11mm. Failure mode did not correlate with suture distance. Sutures broke in 76% (38/50) and cut through the meniscus tissue in 22 % (11/50), while a combination of one suture breakage and one tissue transection was observed in 2% (1/50).

Conclusion: Meniscal repair with a suture distance greater than 9mm demonstrates statistically significant higher gapping than suture distances of 7mm and below. A larger gapping may potentially hinder the healing of a meniscus tear. Based on this biomechanical data, a suture distance of 7mm or less is recommended when performing meniscal repair.

Stichwörter:

meniscus, repair, suture spacing, biomechanics



AGA24-2137

A - Experimentell->101 - Knie

Eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes kann die nativen Gelenkskinematik bei anteromedialer Instabilität wiederherstellen - Eine robotische biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Christian Peez¹, Michael J Raschke¹, Alina Albert¹, Mirco Herbort², Christian Fink³, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² OCM München, München

³ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Insuffizienzen des superfiziellen medialen Kollateralbandes (sMCL) des Knies führen zu einer anteromedialen Rotationsinstabilität. Diese wird jedoch mit bisher gängigen Rekonstruktionsverfahren nicht suffizient adressiert. Ziel dieser Studie war daher die Validierung einer flachen Rekonstruktion des Innenbandkomplexes bei anteromedialer Instabilität des Kniegelenks. Es wurde angenommen, dass hierdurch eine physiologische Kniekinematik wiederhergestellt werden kann.

Methodik: Für diese Studie wurden 8 Körperspenderpräparate verwendet und in einem robotergestützten Testaufbau mit 6 Freiheitsgraden untersucht. Folgende kraftkontrollierten klinischen Laxitätstests wurden unter 200 N axialer Kompression in 0°, 30°, 60° und 90° Flexion durchgeführt: 8 Nm Valgus, 5 Nm Außenrotation (AR), 89 N anteriore tibiale Translation (ATT) und ein anteromedialer Schubladentest bestehend aus 89 N ATT-Kraft unter 5 Nm AR. Nach der Bestimmung der nativen Kniekinematik wurde das sMCL durchtrennt, gefolgt vom tiefen MCL (dMCL), sowie dem darüberliegenden anteromedialen Retinaculum. Anschließend wurde eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes mittels ipsilateraler Semitendinosussehne, unter Verwendung eines rechteckigen Femurkanals und einer flachen Tibiaverankerung mit Fadenankern durchgeführt. Die Zustände wurden mittels gemischter linearer Modelle mit posthoc Dunnet-Korrektur verglichen.



Abbildung 1: Flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes.

Ergebnisse: Die Durchtrennung des sMCL führte zu einer statistisch signifikanten Destabilisierung des Knies in Valgus,



Außenrotation, anteriorer tibialer Translation und anteromedialer Translation in allen getesteten Flexionswinkeln ($p < 0,05$). Eine kombinierte Instabilität des sMCL und dMCL führte zu einer weiteren signifikanten Zunahme des vorgenannten Instabilitätsmusters ($p < 0,05$). Eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes reduzierte signifikant die Instabilität in allen getesteten Bewegungen ($p < 0,05$). Hierdurch konnte dabei eine physiologische Gelenkkinematik erzielt werden ohne signifikante Unterschiede zum nativen Kniegelenk ($p = n.s.$).

Schlussfolgerung: Eine Insuffizienz des sMCL und dMCL führt zu einer zunehmenden Instabilität in Valgus, Außenrotation, anteriorer Translation und anteromedialer Translation, die durch eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes reversibel ist. Klinisch ist daher bei ausgedehnter medialer und anteromedialer Rotationsinstabilität eine Rekonstruktion mit einem flachen Transplantat, ähnlich der nativen Bandanatomie, vorzuziehen.

Stichwörter:

Knie, anteromedial, MCL, Rekonstruktion, flach



AGA24-2138

A - Experimentell->101 - Knie

Validierung einer flachen Einzelbündel-Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes mit rechteckigen femoralen Tunneln - Eine robotische biomechanische Studie

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Michael J Raschke¹, Moritz Martinovic¹, Christian Peez¹, Mirco Herbort², Christian Fink³, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² OCM München, München

³ Gelenkpunkt, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war die Validierung einer Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes (HKB), unter Verwendung rechteckiger femoraler Knochentunnel. Es wird vermutet, dass diese Technik die nativen Kniegelenkskinematiken nach Defizienz des HKB wiederherstellen kann.

Methodik: An 8 Körperspender-Knien wurde eine sequenzielle Studie durchgeführt, wobei ein robotergestützter Testaufbau mit 6 Freiheitsgraden verwendet wurde. Unter einer axialen Kompression von 200 N wurden die Knie einer posterioren tibialen Translation (PTT) von 89 N zwischen 0 und 90° Flexion unterzogen. Nach der Bestimmung der nativen Kniekinematik wurde das HKB exziiert. Anschließend wurde eine flache Einzelbündel HKB-Rekonstruktion mit einem rechteckigen femoralen Knochentunnel, unter Verwendung eines Quadrizepssehnen-Autografts mit patellärem Knochenblock, durchgeführt (Abb. 1). Anschließend wurde eine Einzelbündel HKB-Rekonstruktion in AL-Bündel Technik, ohne und mit femoraler Interferenzschraubenfixation, sowie eine Doppelbündelrekonstruktion durchgeführt. Die statistische Analyse erfolgte mit gemischten linearen Modellen.

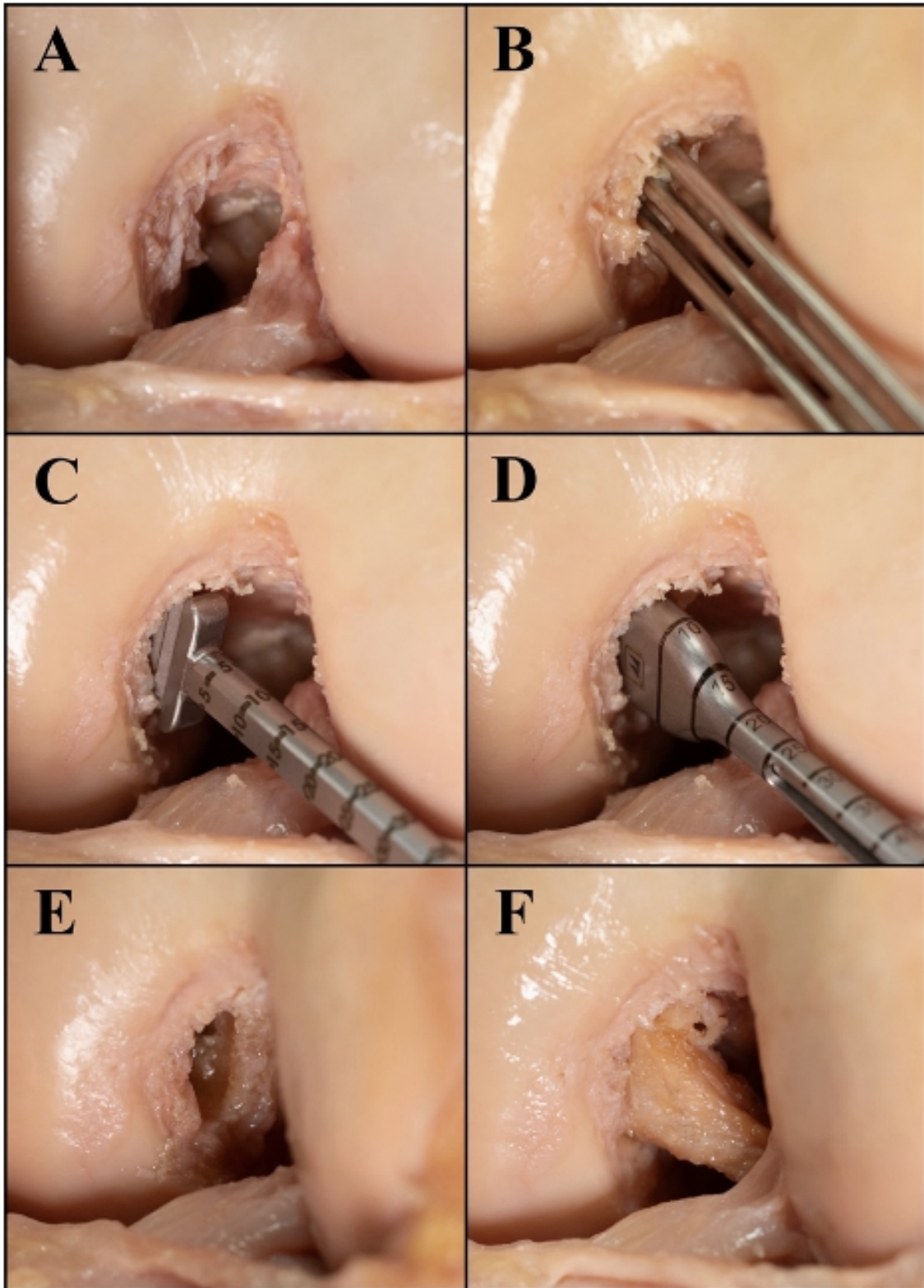


Abbildung 1: Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes mit rechteckigem femoralen Tunnel

Ergebnisse: Die Durchtrennung des HKB führte zu einer signifikanten Erhöhung der PTT in 0° (2.6 mm; 95 % CI 0.7 - 4.5 mm; p =



0.0025), 30° (6.7 mm; 95 % CI 4.8 - 8.6 mm; $p < 0.0001$), 60° (10.7 mm; 95 % CI 8.9 - 12.6 mm; $p < 0.0001$), und 90° Flexion (9.3 mm; 95 % CI 7.4 - 11.1 mm; $p < 0.0001$). Nach Rekonstruktion mit einem rechteckigem femoralen Tunnel zeigten sich in allen Flexionswinkeln keine signifikanten Unterschiede zwischen dem nativen und dem rekonstruierten Zustand. Eine Einzelbündelrekonstruktion in AL-Technik, ohne Interferenzschraubenfixierung, zeigte eine signifikant erhöhte PTT im Vergleich zum nativen Zustand bei 30° (3.3 mm; 95 % CI 1.3 - 5.2 mm; $p < 0.002$), 60° (4.4 mm; 95 % CI 2.5 - 6.4 mm; $p < 0.0001$) und 90° Flexion (4.0 mm; 95 % CI 2.1 - 6.0 mm; $p < 0.0001$). Nach additiver Fixierung mittels femoraler Interferenzschraube, zeigte sich eine signifikant erhöhte PTT im Vergleich zum nativen Zustand bei lediglich 30° Flexion (1.9 mm; 95 % CI 0.05 - 3.8 mm; $p = 0.01$). Eine Doppelbündelrekonstruktion zeigte keine signifikanten Unterschiede zum nativen Zustand.

Schlussfolgerung: Eine HKB-Rekonstruktion mit rechteckigem femoralen Tunnel, sowie eine Doppelbündelrekonstruktion, konnten die native Kniegelenkskinematik, nach Durchtrennung des HKB, wiederherstellen. Eine Einzelbündelrekonstruktion in AL-Technik konnte die nativen Kinematiken lediglich in tiefer Beugung wiederherstellen, mit geringer verbliebener Instabilität in 30°. Die vorgestellte Technik mit rechteckigem femoralen Tunneln könnte daher eine praktikable chirurgische Technik zur Behandlung von Patienten mit HKB-Insuffizienzen sein.

Stichwörter:

Knie, HKB, Rekonstruktion, Biomechanik, flach



AGA24-2139

A - Experimentell->101 - Knie

Die Rolle spezifischer Faserareale innerhalb des tibialen Ansatzes des hinteren Kreuzbandes - Eine robotische biomechanische Studie

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Thorben Briesse¹, Wenke Liu¹, Michael J Raschke¹, Alina Albert¹, Christian Peez¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ähnlich wie das vordere Kreuzband besteht auch der tibiale Ansatz des hinteren Kreuzbandes (HKB) aus verschiedenen Faserbereichen, die möglicherweise unterschiedliche biomechanische Funktionen haben. Ziel dieser Studie war es zu evaluieren welche Rolle die verschiedenen Faserbereiche des tibialen Ansatzes des HKB bei der Begrenzung der posterioren tibialen Translation (PTT) spielen.

Methodik: An 8 fresh-frozen Körperspender-Präparaten wurde eine sequenzielle Cuttingstudie durchgeführt, wobei ein robotergestützter Testaufbau verwendet wurde. Nach der Bestimmung der nativen Kniekinematik (89 N anteriore/posteriore tibiale Translation (PTT)) in 0-90° Flexion wurde ein positionsgesteuertes Protokoll durchgeführt, bei dem die nativen Kinematiken wiederholt wurden, während die Kraft gemessen wurde. Die prozentuale Kraftminderung pro Testschritt wurde gemäß dem Prinzip der Superposition ermittelt. Der tibiale Ansatz der HKB wurde in 9 Areale unterteilt (Abb. 1). Diese Areale wurden nacheinander in randomisierter Reihenfolge vom HKB-Footprint abgelöst. Die statistische Analyse erfolgte mittels gemischter linearer Modelle mit posthoc Dunnet-Korrektur.

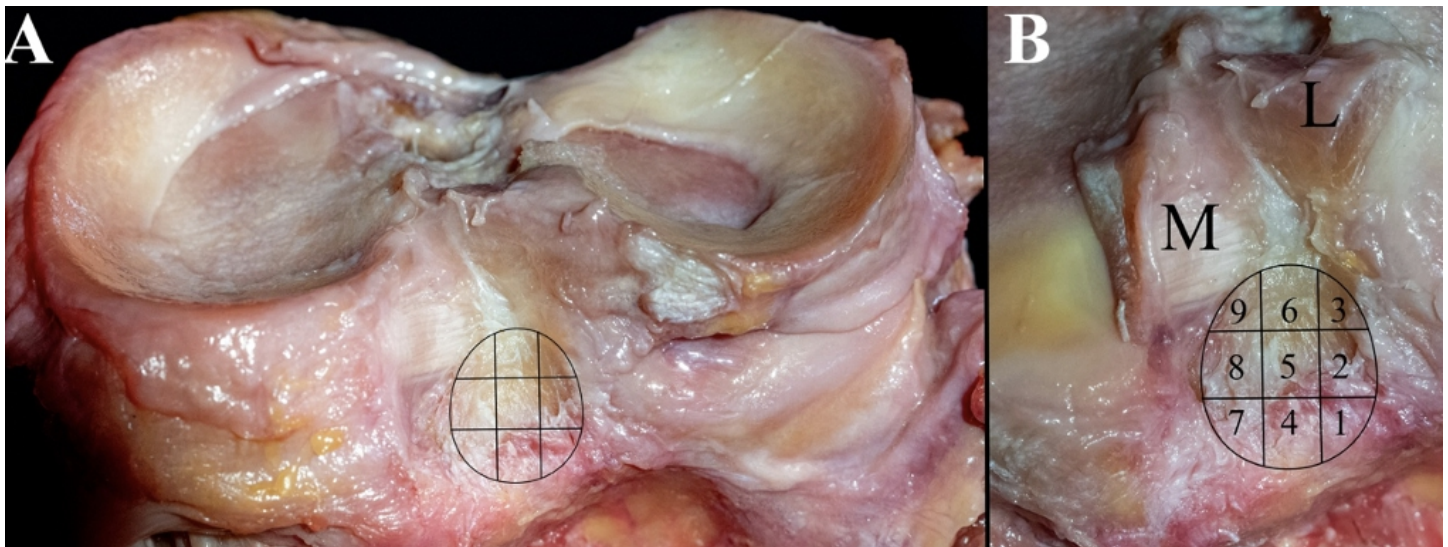


Abbildung 1: A: Unterteilung des tibialen Ansatzes des hinteren Kreuzbandes in 9 Quadranten. B: Die Quadranten (1-9) wurden in randomisierter Reihenfolge von lateral (L) nach medial (M) abgelöst.

Ergebnisse: Das HKB sorgte für eine Hemmung der PTT in 0° Flexion von $25,3 \pm 11,1$ %, bei 30° Flexion $49,7 \pm 19,2$ %, bei 60° Flexion $58,9 \pm 19,3$ % und bei 90° Flexion $50,6 \pm 15,1$ %. In Abhängigkeit vom Flexionswinkel erwies sich jedes der untersuchten Faserareale des tibialen HKB-Ansatzes als signifikanter Hemmer der PTT ($p < 0,05$). Bei der Untersuchung der Faserareale von anterior nach posterior zeigten die zentralen Areale den größten Beitrag (35,0 - 44,3 %). Bei der Untersuchung der Faserareale von medial nach lateral, zeigten die lateralen Areale den größten Beitrag (41,4 - 43,6 %) von 0 - 30°, während bei 90° Flexion die medialen Areale den höchsten Beitrag leisteten (41,5 %).

Schlussfolgerung: Alle Faserareale im tibialen Ansatzes der HKB trugen signifikant zur Begrenzung einer PTT bei. Ferner zeigte sich, dass die zentralen Areale den größten Beitrag leisteten, während je nach Flexionswinkel eher die medialen oder lateralen Areale mehr zur Hemmung einer PTT beitrugen. Eine HKB-Rekonstruktion sollte somit versuchen, das Zentrum des tibialen



Ansatzes zu rekonstruieren.

Stichwörter:

Knie, HKB, Superposition, Biomechanik, Fasern



AGA24-2140

A - Experimentell->101 - Knie

Die Rolle spezifischer Faserareale innerhalb des femoralen Ansatzes des hinteren Kreuzbandes - Eine robotische biomechanische Studie

Autorenliste:

Adrian Deichsel¹, Thorben Briesse¹, Wenke Liu¹, Michael J Raschke¹, Alina Albert¹, Christian Peez¹, Andreas Weiler², Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

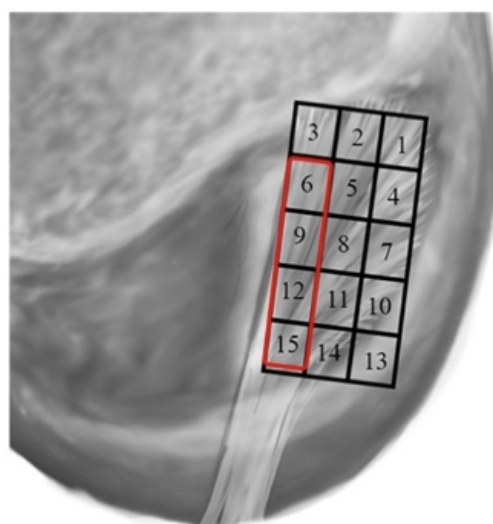
² Sporthopaedicum Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der femorale Ansatz des hinteren Kreuzbandes (HKB) setzt sich aus verschiedenen Faserbereichen zusammen, welche möglicherweise, ähnlich zum vorderen Kreuzband, unterschiedliche biomechanische Funktionen besitzen könnten. Ziel dieser Studie war es, verschiedene Faserbereiche des femoralen HKB-Ansatzes hinsichtlich ihres Beitrages zur Hemmung einer posterioren tibialen Translation (PTT) zu untersuchen.

Methodik: An 8 fresh-frozen Körperspender-Präparaten wurde eine sequenzielle Cuttingstudie durchgeführt, wobei ein robotergestützter Testaufbau verwendet wurde. Nach Bestimmung der nativen Gelenkskinematik (89 N PTT) in 0°, 30°, 60° und 90° Flexion wurde in jedem Testschritt ein positionsgesteuertes Protokoll durchgeführt, bei dem die nativen Kinematiken wiederholt wurden, während die Kraft gemessen wurde. Die prozentuale Kraftminderung pro Testschritt wurde gemäß dem Prinzip der Superposition ermittelt. Der femorale Ansatz des HKB wurde in 15 Areale unterteilt (Abb. 1). Diese wurden nacheinander in randomisierter Reihenfolge, vom femoralen HKB-Ansatz abgelöst. Die statistische Analyse erfolgte mittels gemischter linearer Modelle.

Ergebnisse: Das HKB trug in voller Streckung zu 29 ± 16 %, bei 30° Beugung zu 51 ± 24 %, bei 60° Beugung zu 60 ± 22 % und bei 90° Beugung zu 55 ± 18 % zur Restriktion einer PTT bei. Die statistische Auswertung ergab, dass die Faserareale an der medialen interkondylären Ridge (Areale 6, 9, 12 und 15 in Abbildung 1), in Abhängigkeit vom Beugewinkel, signifikant zur Restriktion der PTT beitragen. Von diesen Bereichen zeigte ein einzelner (Quadrant 12) konstant den höchsten Beitrag aller untersuchten Quadranten (> 30 %).



Contributions of individual quadrants

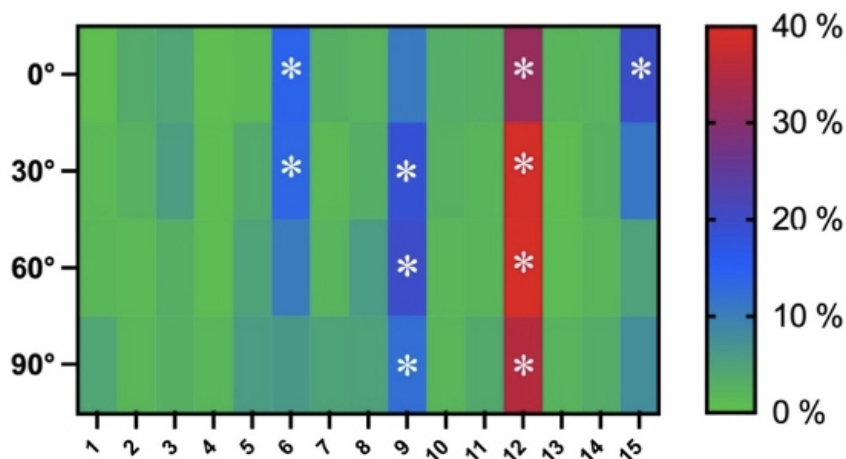


Abbildung 1: Links: Der femorale Ansatz des hinteren Kreuzbandes (HKB) wurde in 15 Faserbereiche unterteilt; Rechts: Prozentuale Anteile der einzelnen Quadranten. Signifikante Beiträge sind mit einem Sternchen (rechts) gekennzeichnet.

Schlussfolgerung: Ein rechteckiger Bereich im proximalen und posterioren Teil des femoralen HKB-Ansatzes agiert als Hauptstabilisator gegen eine PTT. Eine HKB-Rekonstruktion in diesem Bereich ist möglicherweise biomechanisch am besten geeignet, um den Bereich des HKB zu simulieren, welcher den größten Beitrag zur Restriktion einer hinteren Schublade zeigt.



Stichwörter:

Knie, HKB, Superposition, Biomechanik, Fasern, femoral



AGA24-2141

A - Experimentell->101 - Knie

Eine arthroskopische Zentralisierung des medialen Meniskus reduziert die Belastung auf einer Wurzelrefixation unter dynamischer Varusbelastung - eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Christian Peez¹, Michael J Raschke¹, Geoff R Richards², Boyko Gueorguiev², Ivan Zderic², Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² AO Research Institute Davos, Davos Platz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neben den Wurzeln ist der Meniskus durch die meniskotibialen und meniskofemorale Bänder (periphere Verankerungen) in der Peripherie verankert. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer Insuffizienz der peripheren Verankerungen auf die Kräfte, welche auf eine posteriore Wurzelrefixation des medialen Meniskus wirken, zu untersuchen und ob eine zusätzliche transossäre Stabilisierung des Meniskus (Zentralisierung) diese Kräfte reduzieren kann. Des Weiteren wurde der Einfluss einer varischen Beinachse untersucht.

Methodik: An acht Körperspender-Kniegelenken wurde die posteriore Meniskuswurzel abgelöst, gefolgt von einer transossären Wurzelrefixation (Schritt 1). Die Auszugsnaht wurde mit einem Kraftsensor verbunden, um die auf die Refixation wirkenden Kräfte zu messen. Zusätzlich wurde eine medial schließende, distale Femurosteotomie durchgeführt, um die mechanische Beinachse von einer neutralen in eine varische Beinachse (5° Varus) zu verändern. Jeder der folgenden Testschritte wurde sowohl in neutraler als auch in varischer Achse getestet. Im nächsten Schritt wurde der Meniskus von seinen peripheren Verankerungen gelöst (Schritt 2). Zuletzt erfolgte die Durchführung einer additiven transossären Stabilisierung des Meniskus im Hinterhornbereich, im Sinne einer arthroskopischen Zentralisierung (Schritt 3). Die Proben wurden einer axialen Kompression von 300 N in 0°, 15°, 30°, 45° und 60° Flexion unterzogen. Die Kraftänderungen an der Wurzelrefixation in jedem Schritt wurden mit Hilfe eines gemischten linearen Modells statistisch evaluiert.

Ergebnisse: Axiale Kompression, in neutralem Alignment führte zu einem Anstieg der Kraft auf der Wurzelrefixation von $3,2 \pm 3,1$ N (in 0°) bis $6,3 \pm 4,4$ N (in 60°). Eine varische Achse führte zu einer signifikanten Steigerung der Kräfte von 30° ($3,5$ N; 95 % CI 1,1 - 5,8 N; $P = 0,01$) bis 60° ($7,1$ N; 95 % CI 2,7 - 11,5 N; $P = 0,007$). Das Durchtrennen der peripheren Verankerungen in neutraler Ausrichtung führte zu einem signifikanten Anstieg der Kräfte in allen Flexionswinkeln (Abb. 1), von $7,0$ N (95 % CI 1,0 - 13,0 N; $P = 0,02$) bis $9,1$ N (95 % CI 4,1 - 14,1 N; $P = 0,003$), im Vergleich zum intakten Zustand. Die varische Achse führte erneut zu signifikant höheren Kräften, von $4,8$ N (95 % CI 1,0 - 8,5 N; $P = 0,02$) in 30°, bis $11,1$ N (95 % CI 4,2 - 18,0 N; $P = 0,006$) in 60°, im Vergleich zur neutralen Ausrichtung. Die arthroskopische Zentralisierung führte zur Wiederherstellung der nativen Kräfte in allen Flexionswinkeln.

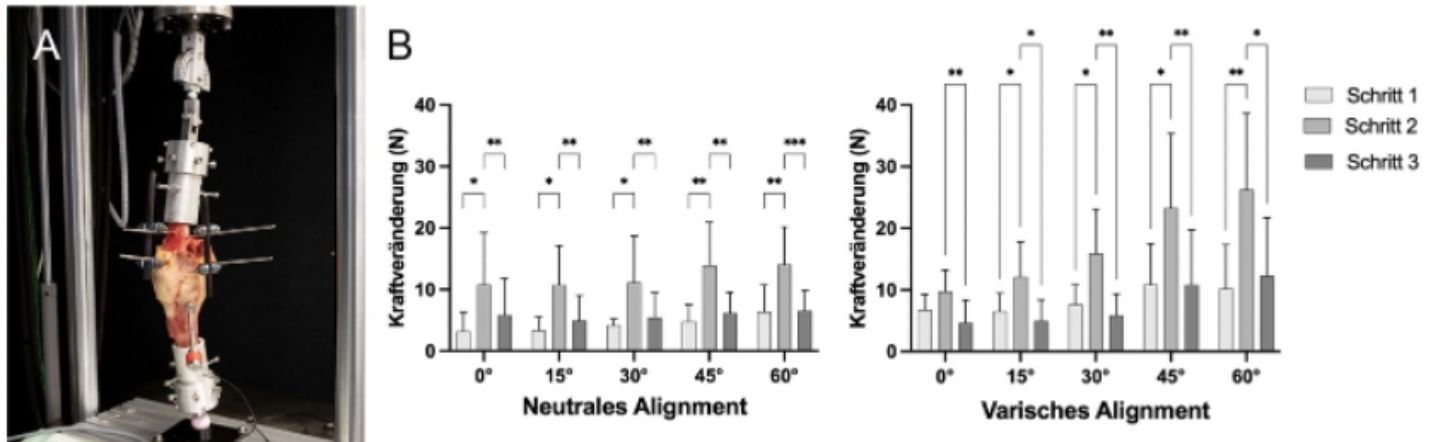
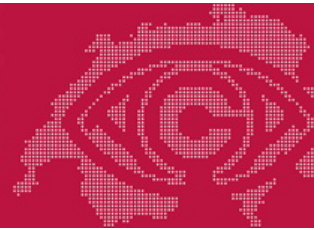


Abbildung 1: A: Biomechanischer Versuchsaufbau; B: Einfluss der Durchtrennung der peripheren Verankerungen des medialen Meniskus (Schritt 2), sowie einer Zentralisierung (Schritt 3) auf die Kräfte an einer posterioren Wurzelrefixation (Schritt 1).

Schlussfolgerung: Eine Insuffizienz der peripheren Verankerungen des medialen Meniskus, sowie eine varische Achse, führen zu erhöhten Kräften an einer posterioren Wurzelrefixation. Diese Kräfte konnten durch eine arthroskopische Meniskuszentralisierung redressiert werden.

Stichwörter:

Knie, Meniskus, Zentralisierung, Wurzelrefixation, Biomechanik



AGA24-2142

A - Experimentell->101 - Knie

Die Hemmung der posterioren Rotationsschubladen-Tests ist von der Integrität der peripheren Stabilisatoren abhängig - Eine robotische Superpositionsstudie

Autorenliste:

Adrian Deichsel^{*1}, Thorben Briesse¹, Wenke Liu¹, Michael J Raschke¹, Alina Albert¹, Christian Peez¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die posteromedialen und posterolateralen ligamentären Stabilisatoren des Kniegelenkes sind wichtige sekundäre Stabilisatoren gegen eine posteriore tibiale Translation (PTT). Dieser Effekt könnte in Rotation verstärkt werden. Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der peripheren Stabilisatoren auf die Hemmung einer PTT in Innenrotation (IR) und Außenrotation (AR) zu untersuchen.

Methodik: An 8 Körperspender-Kniepräparaten wurde eine sequenzielle Cuttingstudie durchgeführt, wobei ein robotergestützter Testaufbau verwendet wurde. Nach der Bestimmung der nativen Kniekinematik in 0°, 30°, 60° und 90° (89 N PTT, 89 N PTT in 5 Nm IR, sowie 89 N PTT in 5 Nm AR, wurde ein positionsgesteuertes Protokoll durchgeführt, bei dem die nativen Kinematiken wiederholt wurden, während die hierfür notwendige Kraft gemessen wurde. Die prozentuale Kraftminderung nach Durchtrennung einer Struktur wurde, gemäß dem Prinzip der Superposition, ermittelt. Nach Evaluation der nativen Gelenkskinematiken erfolgte die randomisierte Durchtrennung der folgenden Strukturen: Hinteres Kreuzband (HKB), laterales Kollateralband (LCL), Popliteussehnenkomplex (PSK), mediales Kollateralband (MCL), posteriores obliques Ligament (POL). Die statistische Analyse erfolgte mittels gemischter linearer Modelle mit posthoc Dunnet-Korrektur.

Ergebnisse: Die Durchführung einer PTT in IR oder AR verringerte signifikant ($p < 0.05$) den Beitrag des HKB zur Hemmung einer PTT im Vergleich zu einer PTT in neutraler Rotation (11 % - 43 % Verringerung). In Neutralrotation zeigte sich das HKB als der primäre Stabilisator (höchster prozentualer Beitrag zur Hemmung der PTT) in allen Flexionsgraden (25 - 61 %). Der primäre Stabilisator einer PTT in IR war das POL in 0° (24 ± 14 % Beitrag), und das MCL in 30° Flexion ($33,6 \pm 11,4$ %), während das HKB der Stabilisator Hemmer in 60° (46 ± 36 %) und 90° (58 ± 29 %) war. In AR war der primäre Stabilisator das LCL in 0° (25 ± 11 %), und der PSK in 30° (56 ± 22 %), 60° (65 ± 17 %) und 90° (59 ± 13 %) Flexion.

Schlussfolgerung: In Neutralrotation ist das HKB der primäre Stabilisator einer PTT. In Innenrotation werden die posteromedialen Strukturen zum primären Stabilisator gegen eine PTT. In Außenrotation werden die posterolateralen Strukturen zum primären Stabilisator gegen eine PTT. Eine klinische Untersuchung bei Patienten mit posteriorer Instabilität sollte daher, neben der klassischen hinteren Schublade, auch Schubladentests in Innen- und Außenrotation, sowie in 30° und 90° Flexion, beinhalten.

Stichwörter:

Knie, HKB, Rotationsschubladen, Biomechanik, Peripherie



AGA24-2145

A - Experimentell->101 - Knie

An anteromedial reconstruction mimicking the deep medial collateral ligament stress-shields the ACL in anteromedial Rotatory Instability – biomechanical validation of different anteromedial reconstruction techniques

Autorenliste:

Peter Behrendt^{*1}, Florian Gellhaus², Adrian Deichsel³, Alina Albert³, Nina Backheuer¹, Michael Johannes Raschke⁴, Andreas Seekamp⁵, Christian Fink⁶, Martin Lind⁷, Christoph Kittl⁴

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut zu Kiel, Kiel

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Kiel

³ Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

⁴ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁵ Department of Trauma Surgery, UKSH, Campus Kiel, Kiel

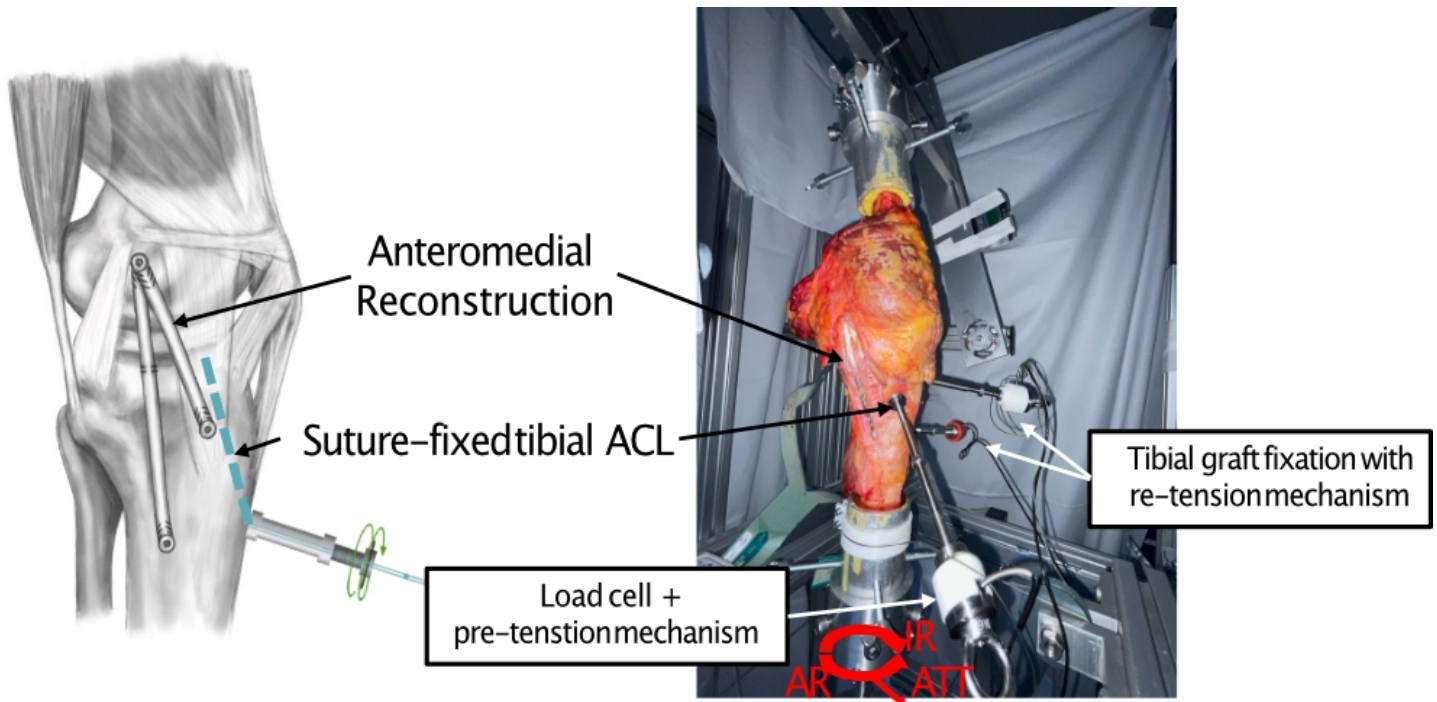
⁶ Praxis Gelenkpunkt, Innsbruck

⁷ Aarhus University Hospital, Sportstraumatology, Orthopedics, Aarhus

* = präsentierender Autor

Fragestellung: The aim of this study was to compare the stress-shielding effects of different types of anteromedial reconstructions (AMR) mimicking the deep medial collateral ligament (dMCL) in combination with a single-bundle reconstruction of the superficial medial collateral ligament (sMCL) to restrain anteromedial rotatory instability (AMRI). It was hypothesized that the resulting load within the anterior cruciate ligament in AMRI would be better controlled by an AMR in comparison to a single-bundle sMCL reconstruction.

Methodik: A kinematic rig was used to test 8 unpaired knees with imposed tibial displacing loads (5 Nm external/internal rotation, and combined 89 N anterior translation plus external rotation (anteromedial drawer test, AMD). Testing was performed in the intact, sMCL/dMCL sectioned, and AM reconstructed states. Four different AMR were assessed: (1) Modified Lind reconstruction; (2) Short single-bundle sMCL reconstruction (sSB); (3) dMCL/sMCL combination; and (4) flat sMCL/dMCL reconstruction. The tibial part of the anterior cruciate ligament was released and fixed to sutures, which were trans-osseously connected to a load cell. Resulting load of the ACL fibers was examined by repeated measures 2-Way-ANOVA with Bonferroni post-testing.



Methodological setup. (ACL anterior cruciate ligament; IR, internal rotation; ER external rotation; ATT anterior tibial translation)

Ergebnisse: Sectioning the sMCL/dMCL significantly ($p < .05$) increased ACL load during the AMD across all flexion angles and during ER in 0-60° of flexion compared to the native state (79.2 N vs. 116.0 N at 30°, $p < .01$). Resulting ACL load was significantly (at least $p < .05$) reduced by all AMR (at 30° flexion: flat MCL 71.0 N, Lind 67.5 N, SBMCL+T1 56.6 N) except the sSB (at 30° flexion: 86.12 N) during AMD without being significantly different to the intact state ($p > .05$). In ER, AMR restored ACL force to the native knee being significantly different to the MCL sectioned state ($p < .05$) at 30° and 60° of flexion (except sSB). IR was not significantly ($p > .05$) influenced by AMR considering that the ACL and posterior oblique ligament were functionally intact.

Schlussfolgerung: In this biomechanical in vitro setting, a comparison of four anteromedial procedures revealed that the addition of an AMR restored the native ACL load profile in a combined sMCL/dMCL-deficient knee. All AMR except the sSB technique achieved excellent load control. In AMRI with a simultaneous ACL reconstruction an AMR should be considered in addition to a single-bundle sMCL reconstruction. This strategy may further decrease the likelihood of ACL failure in ACL/MCL combined injuries, considering that MCL instability is a significant risk factor for recurrent ACL instability.

Stichwörter:

knee, anteromedial, ACL, stress, MCL



AGA24-2166

A - Experimentell->101 - Knie

An all-suture anchor repair device for all-inside meniscal repair demonstrates superior load-to-failure in an experimental cadaveric test setting when compared to a PEEK-cage repair device.**Autorenliste:**

Lorenz Pichler^{*1}, Gyula Kiss², Thomas Sator², Andrea Schuller², Sam Augustine Kandathil³, Marcus Hofbauer², Thomas Koch⁴, Lena Hirtler³, Thomas Tiefenböck²

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinische Abteilung für Unfallchirurgie, Wien

³ Medizinische Universität Wien, Center for Anatomy and Cell Biology, Division of Anatomy, Wien

⁴ Technische Universität (TU) Wien, Wien

* = präsentierender Autor

Objectives: The principle of "Save the Meniscus" to prevent osteoarthritis has gained widespread acceptance, leading to continuous evolution in meniscal repair systems. The latest generation of all-inside repair devices features anchors made entirely of suture material, hence the designation all-suture anchor repair device (ASARD). These devices, with their smaller anchor diameter, are reported to minimize tissue irritation while potentially offering resistance to pull-out comparable to that of devices using a PEEK-cage anchor (PCARD) for peripheral fixation. This study aimed to compare the biomechanical properties – specifically, load-to-failure (LTF), displacement during cyclic tensioning, and stiffness – of the latest generation of ASARD with that of the latest generation of PCARD utilizing cadaveric menisci.

Methods: Twenty-six menisci were harvested from injury-free knees of fresh body donors. Artificially created meniscal lesions were treated randomly using either an ASARD or PCARD. Biomechanical testing was carried out using an universal material testing machine and closely followed an established protocol for the evaluation of meniscal repair devices. LTF, mode-of-failure (MOF), displacement at cycles one, 100 and 499 as well as stiffness at failure were reported and analyzed for statistically significant differences between groups.

Results: Mean LTF was found to be 107.10 N (SD, 42.34) in the ASARD group and 65.86 N (SD, 27.42; $p=0.022$) in the PCARD group. The ASARD exhibited a trend towards higher stiffness (10.35 N; SD, 3.92 versus 7.78 N; SD, 3.59) and higher displacement at cycles one, 100 and 499 (1.64, 3.27 & 4.17 mm versus 0.93, 2.19 & 2.83 mm) compared to the PCARD. Cheese wiring was identified as MOF in 20 cases (76.9%; ASARD 10 cases; PCARD 10 cases), suture rupture in five cases (19.2%; ASARD 2 cases; PCARD 3 cases), and anchor slippage in one case (3.8%, ASARD) as showcased in figure 1.

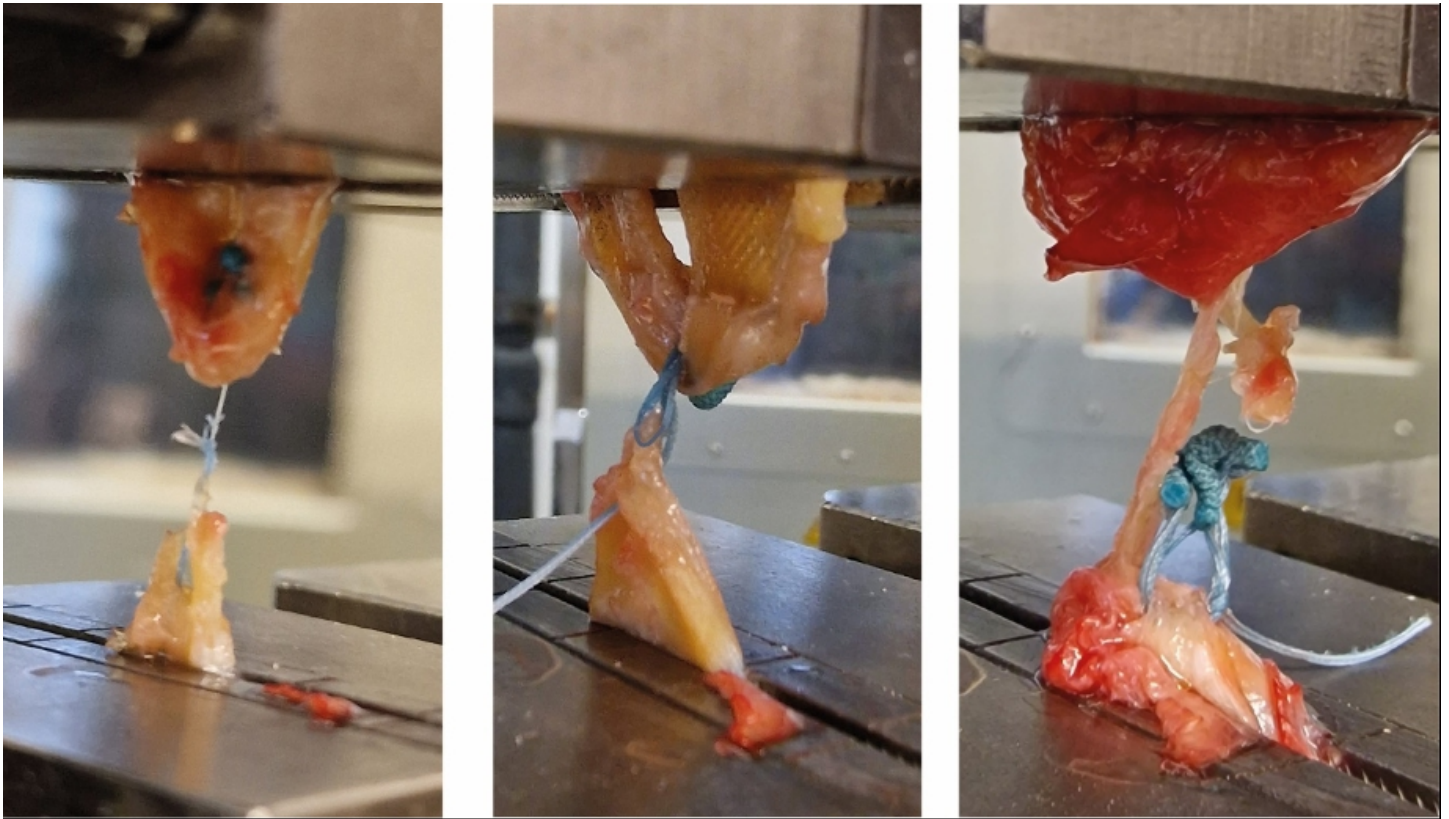


Figure 1 Modes of failure observed: thread rupture (left), cheese wiring (middle) & anchor slippage (right)

Conclusion: This study demonstrates that an ASARD bears higher LTF when compared to a PCARD in an experimental cadaveric test setup. Further research is needed to elucidate on the potential impact of the observed trends for higher stiffness and displacement in ASARDs on their in-vivo performance and clinical outcome.

Stichwörter:

Save the Meniscus; Meniscal Repair; All-suture anchor; Biomechanics;



AGA24-2168

A - Experimentell->101 - Knie

Standardized evaluation of the chondrocyte inflammation model with TNF α

Autorenliste:

Su Wang^{*1}, Robert Ossendorff¹, Dieter Christian Wirtz¹, Frank Alexander Schildberg¹

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Objectives: Inflammation models are widely used in the in vitro investigation of new therapeutic approaches for osteoarthritis. TNF α plays an important role in the inflammatory process. Current inflammation models lack uniformity and make comparisons difficult. The aim was to systematically evaluate the TNF α chondrocyte 3D inflammation model, to investigate whether the effect is concentration-dependent and whether expansion of chondrocytes may have an effect on the inflammation model.

Methods: Bovine chondrocytes were extracted using an enzymatic digestion method and expanded in vitro to passage 3. The experimental procedure consisted of short-term (48h) and long-term (2 weeks) experiments. For short-term experiments, chondrocytes from different passages (P1-P3) were used in in vitro spheroidal culture. Stimulation was performed for 48 hours using different concentrations of TNF α (0.1 ng/ml, 1 ng/ml, 10 ng/ml, 20 ng/ml, 50 ng/ml, 100 ng/ml). For long-term experiments, passage 3 chondrocytes were stimulated with 20 ng/ml TNF α for 48 h, followed by different concentrations of TNF α (0.2 ng/ml, 2 ng/ml, 20 ng/ml) for the next 12 days. Gene expression of anabolic (collagen 2, aggrecan, COMP, PRG4), catabolic (MMP3, MMP13), dedifferentiation (collagen 1) markers and the inflammatory cytokines (IL-6 and IL-8) was determined. Statistical analysis was performed using the independent t-test. The statistical significance was defined as $p < 0.05$.

Results: In general, TNF α can cause a decrease in anabolic markers and an increase in the expression of catabolic and inflammatory markers. These trends were observed in both short-term and long-term experiments. There was a concentration threshold for the TNF α chondrocyte 3D inflammation model, which was 10 ng/ml. For the markers COMP, PRG4, AGN, Col1, MMP3 the effects were TNF α concentration-dependent. There was no clear statistical effect of passage in the TNF α chondrocyte model. In the long-term experiments (2 weeks), after 20 ng/ml TNF α was used to induce inflammation, subsequent concentrations of 2 ng/ml were required to induce significant degradative effects. COMP, PRG4, and aggrecan were more sensitive to TNF α , a significant decrease in gene expression was observed at low concentrations of TNF α , with a concentration-dependent inhibition. MMP3 was more sensitive to TNF α than MMP13 and IL-6 was more sensitive to TNF α than IL-8.

Conclusion: In the TNF α chondrocyte inflammation model, TNF α has a negative effect on chondrocytes. There was a clear threshold for the induction of inflammation (10 ng/ml). The effects of TNF α were concentration-dependent. In the long-term experiment, TNF α required a concentration threshold of 2 ng/ml to induce a significant catabolic and inflammatory response. The standardized TNF α chondrocyte inflammation model and the selection of appropriate markers are important for comparisons between different studies.

Stichwörter:

Chondrocytes, Osteoarthritis, Inflammation



AGA24-2170

A - Experimentell->101 - Knie

Extrazelluläre Vesikel immortalisierter MSCs (ciMSC-EVs)- standardisierte Evaluation des therapeutischen Potenzials im Chondrozyteninflammationsmodell

Autorenliste:

Robert Ossendorff^{*1}, Yanis Mouloud², Su Wang¹, Sibylle Grad³, Dieter Christian Wirtz¹, Bernd Giebel², Frank Alexander Schildberg¹

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

² Universitätsmedizin Essen, Institut für Transfusionsmedizin, Essen

³ AO Forschungsinstitut Davos, Musculoskeletal Regeneration, Davos

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Extrazelluläre Vesikel mesenchymaler Stromazellen (MSC-EVs) können Knorpelzellen im inflammatorischen Milieu positiv beeinflussen und regenerative Prozesse stimulieren. Hierbei unterscheiden sich jedoch die EVs verschiedener Spender sowie verschiedener Batches in ihrem funktionellen Phänotyp. Um eine bessere Reproduzierbarkeit bei der Herstellung unabhängiger EV Batches zu erreichen, wurden MSCs immortalisiert und auf monoklonaler Ebene expandiert. Im Rahmen dieser Studie wurde untersucht, inwieweit EVs von klonal expandierten, immortalisierten MSCs (ciMSCs) therapeutisch relevante Effekte im inflammatorischen Knorpelmodell vermitteln.

Methodik: Bovine artikuläre Chondrozyten wurden standardisiert kultiviert und in Passage 3 in Spheroidkultur verbracht. Zur systematischen Untersuchung erfolgte die Hinzugabe von EV Präparaten sechs verschiedener ciMSC in einem standardisierten Inflamationsmodell mit TNF α (20ng/ml) in einem Zeitraum von 48h. Zur Beurteilung des Regenerats wurde das Genexpressionsprofil von anabolen (Collagen 2, Aggrecan, COMP, PRG4), katabolen (MMP3, MMP13, ADAMTS4, ADAMTS5), Dedifferenzierungs- (Collagen 1) Markern und den inflammatorischen Zytokinen IL-6 und IL-8 bestimmt. Zur statistischen Auswertung wurde der nicht parametrische Mann-Whitney U-test herangezogen. Die Signifikanz wurde mit $p < 0.05$ definiert.

Ergebnisse: Die Hinzugabe von TNF α führte zu einer signifikant reduzierten Expression anaboler Marker (Collagen 2, Aggrecan, COMP), einer verstärkten Expression kataboler Marker (MMP3, MMP13, ADAMTS4, ADAMTS5) und einer Stimulation des proinflammatorischen Zytokins IL-6. Vergleichbar mit den Ergebnissen primärer MSC-EVs wurde nach Hinzugabe von ciMSC-EVs die Expression von PRG4 stimuliert, gleichzeitig jedoch auch katabole und inflammatorische Marker verstärkt exprimiert. Es zeigten sich Unterschiede zwischen den einzelnen EV Präparaten im Hinblick auf die Ausprägung der inflammatorischen Einflüsse und Expression anaboler Marker.

Schlussfolgerung: TNF α hat einen negativen Einfluss auf Chondrozyten. Dieser kann durch standardisiert hergestellte ciMSC-EVs verringert werden. Hierbei ist eine vorherige Selektion entsprechender MSC Spender und deren Testung auf den funktionellen Phänotyp erforderlich. Durch den Einsatz von ciMSCs ergibt sich eine größere Standardisierung bei der EV-Produktion, da deutlich weniger Batch-to-Batch Schwankungen bei der EV-Produktion zu erwarten sind.

Stichwörter:

Extrazelluläre Vesikel, Arthrose, Chondrozyten, Knorpel



AGA24-2171

A - Experimentell->101 - Knie

Der Einfluss fokussierter Extrakorporaler Stoßwellen auf Knorpelzelltransplantate im Inflammationsmodell

Autorenliste:

Robert Ossendorff^{*1}, Su Wang¹, El Mustapha Haddouti¹, Nina Reinhardt², Andreas Strauß¹, Dieter Christian Wirtz¹, Matías de la Fuente², Frank Alexander Schildberg¹

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

² Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, RWTH Aachen, Aachen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die autologe Chondrozytentransplantation wird häufig unter inflammatorischen Bedingungen durchgeführt, welche sich negativ auf die Transplantatqualität auswirken und das Risiko eines Therapieversagens erhöhen kann. Als entscheidend für die Arthroseprogression konnten die proinflammatorischen Zytokine TNF α und IL-1 β ermittelt werden. Mit der fokussierten extrakorporalen Stoßwelle lässt sich gezielt die Regeneration von Knorpeltransplantaten stimulieren. Ziel dieser Studie ist die systematische Untersuchung des Effekts von fokussierten Stoßwellen auf Sphäroidkonstrukte bei Simulation einer klinischen ACT unter inflammatorischen Bedingungen.

Methodik: Bovine artikuläre Chondrozyten wurden nach dem Verfahren der ACT kultiviert und in Passage 3 in Sphäroidkultur verbracht. Zur systematischen Untersuchung erfolgte die Stoßwellenapplikation in einem standardisierten Inflammationsmodell mit TNF α (20ng/ml) in einem Zeitraum von 48h in einem speziell entwickelten Prüfstand. Hierbei wurden unterschiedliche Intensitäten (5, 10, 20) bei einer Schusszahl von 1000 und Frequenz von 1Hz verwendet. Zur Beurteilung des Regenerats wurde das Genexpressionsprofil von anabolen (Collagen 2, Aggrecan, COMP, PRG4), katabolen (MMP3, MMP13, ADAMTS4, ADAMTS5), Dedifferenzierungs- (Collagen 1) Markern und den inflammatorischen Zytokinen IL-6 und IL-8 bestimmt. Zur statistischen Auswertung wurde der nicht parametrische Mann-Whitney U-test herangezogen. Die Signifikanz wurde mit $p < 0.05$ definiert.

Ergebnisse: Die Hinzugabe von TNF α führte zu einer signifikant reduzierten Expression anaboler Marker (Collagen 2, Aggrecan, COMP), verstärkten Expression kataboler Marker (MMP3, MMP13, ADAMTS4, ADAMTS5) und Stimulation des proinflammatorischen Zytokins IL-6. Die Stoßwellenapplikation führte zu einer Reduktion der katabolen Einflüsse des Zytokins. Der stärkste Effekt zeigte sich bei der Intensität 20 und 1000 Schuss.

Schlussfolgerung: TNF α zeigt einen negativen Einfluss auf die Chondrogenese bei Simulation einer ACT. Fokussierte Stoßwellen können die Knorpelregeneration in der 3D Kultur von ACT Sphäroidkonstrukten unter inflammatorischen Bedingungen stimulieren und somit die negativen Effekte des Zytokins reduzieren.

Stichwörter:

Extrakorporale Stoßwelle, ESWT, Autologe Chondrozytentransplantation, Inflammation



AGA24-2173

A - Experimentell->101 - Knie

Influence of Medial Closing and Lateral Opening Wedge Distal Femur Osteotomy Correction and Hinge Width in Relation to Hinge Fractures**Autorenliste:**Michel Meisterhans^{*1}, Anna-Katharina Calek¹, Christoph Zindel¹, Esteban Ongini², Mario Somm¹, Lazaros Vlachopoulos¹, Sandro Fucentese¹¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich² Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Hinge fractures in varus producing distal femoral osteotomies (DFO) lead to decreased axial and torsional stability. The purpose of this study was to assess (1) which hinge width has a high risk of hinge fracture in DFO for lateral opening wedge (LOW) and medial closing wedge (MCW) osteotomies, (2) which osteotomies allow for greater correction before risking a fracture, (3) if patient specific instrumentation (PSI) allows accurate hinge width planning.

Methods: Thirty porcine femoral bones were divided into two groups: LOW, MCW with hinge widths of 5 mm, 7.5 mm, and 10 mm as subgroups. Osteotomies were performed in a PSI-navigated fashion. A force parallel to the longitudinal bone axis was applied in a uniaxial testing machine until a fracture occurred.

Results: The maximum correction was $6.7 \pm 1.1^\circ$ for LOW and $13.4 \pm 1.9^\circ$ for MCW ($p = 0.02$). The relative error of the planned hinge width compared to the actual hinge width was $-3.7 \pm 12.3\%$ for LOW ($p = 0.25$) and $12.3 \pm 13.1\%$ for MCW ($p = 0.003$).

Conclusion: Increasing the hinge width allows for greater correction in MCW-osteotomies. For LOW-osteotomies, a smaller hinge width seems to be advantageous because it allows a greater correction without the risk of hinge fracture. With PSI-guided LOW-osteotomies, the planned hinge width could be achieved intraoperatively with greater accuracy than with MCW-osteotomies. However, the MCW-osteotomy appears to be the preferred option when larger corrections are desired because a larger correction angle can be achieved without the risk of intraoperative hinge fracture.

Stichwörter:

Biomechanics, Distal Femur Osteotomies, Medial Closing Wedge, Lateral Opening Wedge



AGA24-2184

A - Experimentell->101 - Knie

Dynamic Coronal Plane Knee Alignment: Effect of Distal Femoral and Proximal Tibial Osteotomy on the Alignment of the Knee Through the Range of Motion

Autorenliste:

Petros Ismailidis^{*1}, Florian Imhoff¹, Peter McEwen²

¹ Universitätsspital Basel, Basel

² Orthopaedic Research Institute of Queensland, Pimlico QLD

* = präsentierender Autor

Objectives: Surgeons commonly assess coronal plane knee alignment using a single value of hip-knee-ankle angle (HKAA). However, emerging evidence suggests that coronal plane knee alignment varies throughout the range of motion. Thus, a curve comprising a series of HKAA values throughout the range of motion may better characterize dynamic coronal knee alignment. This study aimed to assess the impact of distal femoral osteotomy (DFO), femoral rotational osteotomy (FRO), and high tibial osteotomy (HTO) on dynamic coronal plane knee alignment throughout the range of motion.

Methods: A bone model study was conducted using an articulated lower limb bone model comprising hemipelvis, femur, and tibia. Registration of femoral and tibial articular surfaces and measurement of mechanical lateral distal femoral angle (mLDFA), medial proximal tibial angle (MPTA), femoral torsion angle (FTA, defined as the angle between the femoral neck and trans-epicondylar axis), and HKAA were performed using a computer navigation system. Eight DFOs, 11 FROs, and 7 HTOs with varying correction amounts were conducted, resulting in 70 knees with different combinations of mLDFA, MPTA, and FTA. Each knee's mLDFA, MPTA, FTA combination was recorded, along with dynamic coronal alignment represented by an HKAA curve at different degrees of flexion. Statistical comparisons were performed using the Kruskal-Wallis test with multiple comparisons using Dunn's test.

Results: Five distinct HKAA curve morphotypes were identified: straight, varus-valgus drift, valgus-varus drift, C-shape, and inverse C-shape. The change in mLDFA had a maximal effect on HKAA in extension, less in mid-flexion, and no influence in deep flexion. MPTA equally affected HKAA throughout the range of motion, influencing the curve's position relative to 0 but not its type. Femoral rotation had a maximal effect on HKAA in deep flexion, less in mid-flexion, and no influence in extension.

Conclusion: Dynamic knee alignment, consisting of a curve of various HKAAs throughout the range of motion, provides a more precise description of coronal knee alignment compared to a single HKAA value. DFO mainly influences dynamic alignment during extension, while FRO affects it during flexion, and HTO impacts alignment throughout the range of motion. These findings offer valuable insights for guiding osteotomies aimed at unloading specific areas of the joint. Future research endeavors should focus on exploring the potential of computer navigation in knee osteotomies to generate customized unloading patterns tailored to different regions of the joint.

Stichwörter:

-



AGA24-2186

A - Experimentell->101 - Knie

Zytokin- Sekretionsverhalten zerkleinerten Knorpels im zeitlichen Verlauf

Autorenliste:

Nils Jochen Bürger^{*1}, Eduard Peters¹, Babak Moradi¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Schleswig- Holstein, Campus Kiel, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das minced cartilage Verfahren ist ein Verfahren bei Knorpelschäden des Kniegelenks. Hierbei wird zerkleinerter Eigenknorpel des betroffenen Gelenks in die Defektstelle eingebracht. Durch die mechanische Freilegung der Chondrozyten wird eine Sekretion von Zytokinen angeregt. Diese Studie untersucht, ob zeitlichen Sekretionsverläufe von Zytokinen, die chondrogene und chondrodestruktive Effekte haben, vorliegen. Dies soll zum Verständnis der Vorgänge bei der Knorpelreparatur durch minced cartilage beitragen.

Methodik: Von 16 PatientInnen (8 m, 8 w; 36- 86 Jahre), die sich einer elektiven uni- oder bikondylären Knieendoprotheseoperation unterzogen, wurden Knochen-Knorpelblöcke gesammelt. Jeweils 300mg hyaliner Knorpelflächen (sowohl aus maximal vorgeschädigten als auch möglichst unbeschädigten Arealen) wurden separat gewonnen, anschließend mechanisch bis auf eine Zielgröße von unter 1mm³ zerkleinert und in einer Kulturlösung aus DMEM + 10% FBS + 10µg/ml Gentamicin + 50µg/ml Ascorbinsäure für zwei Wochen bei 37°C und 5% CO₂ in einem Inkubationsschrank kultiviert. Zu bestimmten Zeiten (5 min, 24h, 48 h, 72h, 96h, 5d, 7d, 9d, 11d, 13d) wurde der Überstand abpipettiert und bei -80°C tiefgefroren. Die gesammelten Proben wurden per Durchflusszytometrie (MACSPlex Fa. Miltenyi Biotec) auf die folgenden Zytokine untersucht: IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-9, IL-10, IL-12, IL-17A, GM-CSF, IFN-Alpha, IFN-Gamma, und TNF-Alpha. Die statistische Analyse erfolgte in SPSS mittels Friedman- Analyse nichtparametrischer Daten und Wilcoxon- Einzeltests.

Ergebnisse: Für IL-2, IL-4, IL-9, IFN-Alpha und IFN-Gamma konnten in dieser Messmethode keine ausreichenden Zytokinsekretionen nachgewiesen werden. Bei IL-5, GM-CSF, IL-6, IL-10, IL-12, IL-17A und TNF-Alpha fanden sich signifikante Unterschiede im zeitlichen Verlauf. IL -17A, IL-6 und IL-5 zeigten einen raschen Anstieg der Sekretion 24 h nach Verarbeitung des Knorpels, welche bis zum Ende der Messreihe konstant blieb. IL-12 zeigte ebenfalls einen raschen Anstieg der Sekretion nach der Verarbeitung und im weiteren Verlauf einen stetigen Abfall der Sekretion. GM- CSF, IL-10 und TNF-Alpha zeigten einen biphasischen Verlauf mit raschem initialem Anstieg und einem zweiten zeitversetzten Peak. Im Vergleich des Knorpels aus geschädigten und ungeschädigten Arealen zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

Schlussfolgerung: Prozessierter Knorpel aus makroskopisch unterschiedlich stark geschädigten Arealen zeigte im Vergleich untereinander keine signifikanten Sekretionsunterschiede bei IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-9, IL-10, IL-12, IL-17A, GM-CSF, IFN-Alpha, IFN-Gamma, TNF-Alpha. Signifikante Zeitverläufe konnten für 7 der 12 Zytokine (IL-5, GM-CSF, IL-6, IL-10, IL-12, IL-17A und TNF-Alpha) nachgewiesen werden. Die Kenntnis dieser Zeitverläufe könnte für die Weiterentwicklung und das Verständnis der minced cartilage Technik bedeutend sein.

Stichwörter:

Knorpel, minced cartilage, Zytokin, Knorpelschaden, cartilage



AGA24-2190

A - Experimentell->101 - Knie

Evaluation des Einflusses der Entnahmelokalisation auf die Vitalität der Knorpelzellen beim Mincd Cartilage Verfahren

Autorenliste:

Lukas Moser¹, Christoph Bauer², Daniela Kern³, Alexander Otahal³, Markus Neubauer⁴, Dietmar Dammerer⁵, Thore Zantop⁶, Stefan Nehr⁴

¹ Donau-Universität Krems, Sporthopaedicum Straubing, Krems

² Zentrum für Regenerative Medizin und Orthopädie, Donau Universität Krems, Krems

³ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Krems

⁴ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Universitätsklinik für Orthopädie&Traumatologie, Krems

⁵ Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, UK Krems, Krems

⁶ Sporthopaedicum Straubing, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Beim Mincd Cartilage Verfahren zur Behandlung von fokalen Knorpeldefekten kann der Knorpel mittels eines Shavers abgetragen und für die spätere Aufbereitung mit autologen Blutprodukten gesammelt werden. Gibt es einen Unterschied, wenn man den Knorpel vom zentralen Defekt oder vom Bereich des peripheren Defektes (=Defektrand) entnimmt?

Methodik: Humaner Knorpel wurde arthroskopisch von 10 Patienten (39,3±10 Jahre) mit einem handelsüblichen Shaver entnommen. Der Knorpel wurde getrennt nach zentralem Defekt und Defektrand mittels eines Auffangbehälters gesammelt und innerhalb von 12 Stunden ins Forschungslabor transportiert. Die gesammelte Knorpelpaste wurde in Medium kultiviert und folgende Messungen nach 1 und 7 Tagen durchgeführt: Die metabolische Aktivität der Chondrozyten wurde gemessen (XTT Assay), die Expression von anabolen (COL2A1, ACAN), katabolen (MMP3, MMP13) Genen sowie von COL1A1 und SOX9 wurden analysiert (RTqPCR). Zusätzlich wurde eine Lebend/Tod Färbung am Tag 1 und Tag 7 durchgeführt und die Verteilung von lebenden und toten

Chondrozyten mittels Konfokalmikroskopie visualisiert. Weiters wurde eine durchflusszytometrische Quantifizierung der lebenden und toten Chondrozyten am Tag 1 durchgeführt.

Ergebnisse: Die metabolische Aktivität war am Defektrand geringer als im zentralen Defekt (Tag 1: 6.0 / 9.9; Tag 7: 11.5 / 15.6). Die Expression von anabolen Genen (COL2A1, ACAN) war in beiden Gruppen am Tag 7 geringer als am Tag 1. Die Expression von MMP3 war am Tag 7 geringer als am Tag 1, während die Expression von MMP13 am Tag 7 höher war als am Tag 1. Die Expression von SOX9 war am Tag 7 geringer als am Tag 1. Die Expression von COL1A1 war am Tag 7 höher als am Tag 1. Bezüglich der Expression aller Gene zeigten sich keine bedeutenden Unterschiede zwischen peripherem und zentralem Defekt. Die Konfokale Mikroskopie zeigte in der Knorpelpaste diffus tote und lebende Zellen verteilt ohne qualitativen Unterschied zwischen beiden Gruppen. Die durchflusszytometrische Charakterisierung zeigte am Tag 1 keinen Unterschied zwischen beiden Gruppen: In der zentralen Gruppe waren Großteils früh-apoptotische Zellen (84.9%) und ein geringer Anteil lebender Zellen (14.7%). In der peripheren Gruppe waren 80.5% früh-apoptotische Zellen und 19% lebende Zellen.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich kein Unterschied bezüglich der Vitalität der Knorpelzellen, wenn Knorpel vom zentralen oder peripheren Knorpeldefekt mittels eines handelsüblichen Shavers entnommen wird. Besonderer Berücksichtigung bedarf der niedrige Anteil an vitalen Zellen (<20%) in beiden Gruppen.

Stichwörter:

Mincd Cartilage, Knorpel, Knorpeldefekt, Knorpelregeneration



AGA24-2191

A - Experimentell->101 - Knie

Evaluation des Alterseffekts auf die Vitalität der Knorpelzellen beim Minced Cartilage Verfahren

Autorenliste:

Lukas Moser^{*1}, Christoph Bauer², Daniela Kern³, Alexander Otahal³, Markus Neubauer⁴, Dietmar Dammerer⁵, Thore Zantop⁶, Stefan Nehr⁴

¹ Donau-Universität Krems, Sporthopaedicum Straubing, Krems

² Zentrum für Regenerative Medizin und Orthopädie, Donau Universität Krems, Krems

³ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Krems

⁴ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Universitätsklinik für Orthopädie&Traumatologie, Krems

⁵ Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, UK Krems, Krems

⁶ Sporthopaedicum Straubing, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Beim Minced Cartilage Verfahren zur Behandlung von fokalen Knorpeldefekten kann der Knorpel mittels eines Shavers abgetragen und für die spätere Aufbereitung mit autologen Blutprodukten gesammelt werden. Gibt es einen altersabhängigen Unterschied der Vitalität der Knorpelzellen nach Knorpelentnahme mittels handelsüblichen Shavers?

Methodik: Humaner Knorpel wurde arthroskopisch von 13 Patienten mit einem handelsüblichen Shaver entnommen. Die Patienten wurden nach dem Alter mit dem Grenzwert 40 Jahre aufgeteilt: Gruppe 1 (< 40 Jahre, n=8, 30±6.4 Jahre) und Gruppe 2 (>40 Jahre, n=5, 51.4±7.4 Jahre). Der Knorpel wurde mittels eines Auffangbehälters gesammelt und innerhalb von 12 Stunden ins Forschungslabor transportiert. Die Knorpelpaste wurde in Medium kultiviert und folgende Messungen nach 1 und 7 Tagen durchgeführt: Die metabolische Aktivität der Chondrozyten wurde gemessen (XTT Assay), die Expression von anabolen (COL2A1, ACAN), katabolen (MMP3, MM13) Genen sowie von COL1A1 und SOX9 wurden analysiert (RTqPCR). Zusätzlich wurde eine Lebend/Tot Färbung durchgeführt und die Verteilung von lebenden und toten Chondrozyten mittels Konfokalmikroskopie visualisiert.

Ergebnisse: Die metabolische Aktivität war in der jüngeren Gruppe sowohl am Tag 1 als am Tag 7 höher als in der älteren Gruppe (Tag 1: 9.2 / 4.2; Tag 7: 13.4 / 11.5).

Die Expression von anabolen Genen (COL2A1, ACAN) war in beiden Gruppen am Tag 7 geringer als am Tag 1 ohne bedeutende Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Die Expression von MMP3 war am Tag 7 geringer als am Tag 1. Die Expression von MMP13 war am Tag 7 höher als am Tag 1 (höher in der älteren Gruppe). Die Expression von COL1A1 war in der jüngeren Gruppe am Tag 7 geringer als am Tag 1, während in der älteren Gruppe die Expression am Tag 7 höher war als am Tag 1. Die Expression von SOX9 war am Tag 7 geringer als am Tag 1 (niedriger in der älteren Gruppe). Die Konfokale Mikroskopie zeigte in der Knorpelpaste diffus tote und lebende Zellen verteilt ohne qualitativen Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Schlussfolgerung: Ein altersabhängiger Unterschied der Knorpelzellen nach der Knorpelentnahme mittels eines handelsüblichen Shaver konnte gefunden werden. Das Patientenalter sollte bei dem Minced Cartilage Verfahren wie bei anderen regenerativen Knorpelverfahren berücksichtigt werden.

Stichwörter:

Minced Cartilage, Knorpel, Knorpeldefekt, Knorpelregeneration



AGA24-2204

A - Experimentell->101 - Knie

Optimizing Knee Kinematics in Anteromedial Rotatory Instability - biomechanical validation of different anteromedial reconstruction techniques

Autorenliste:

Florian Gellhaus^{*1}, Adrian Deichsel², Martin Lind³, Nina Backheuer⁴, Matthias Klimek⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Andreas Seekamp⁷, Peter Behrendt⁸, Christoph Kittl⁶

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU zu Kiel, Kiel

² Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

³ Department for Clinical Medicine, Orthopaedic Surgery, Aarhus university, Aarhus

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel

⁵ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁶ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

⁷ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel

⁸ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU, Kiel

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of this study was to compare different types of anteromedial reconstructions (AMR) in combination with a single-bundle reconstruction of the superficial medial collateral ligament (sMCL) to restrain anteromedial rotatory instability (AMRI). It was hypothesized that AMRI would be better controlled with the addition of a shorter and rather anterior-angulated AMR mimicking the anatomical course of the anterior division of the deep MCL.

Methods: A 6 degrees of freedom robotic system was used to test 8 unpaired knees with imposed tibial displacing loads/torques (89 N antero-posterior translation, 5 Nm external rotation, 8 Nm valgus and combined anterior translation plus external rotation (anteromedial drawer test). Testing was performed in the intact, sMCL/dMCL sectioned, and reconstructed states. Five different AM were assessed: (1) modified Lind reconstruction; (2) dMCL/sMCL combination with three different tibial insertion points; and (3) short sMCL reconstruction (s. Fig. 1). Kinematic changes (anterior tibial translation (ATT) and rotation/valgus (in degree) were examined by repeated measures 2-Way-ANOVA.

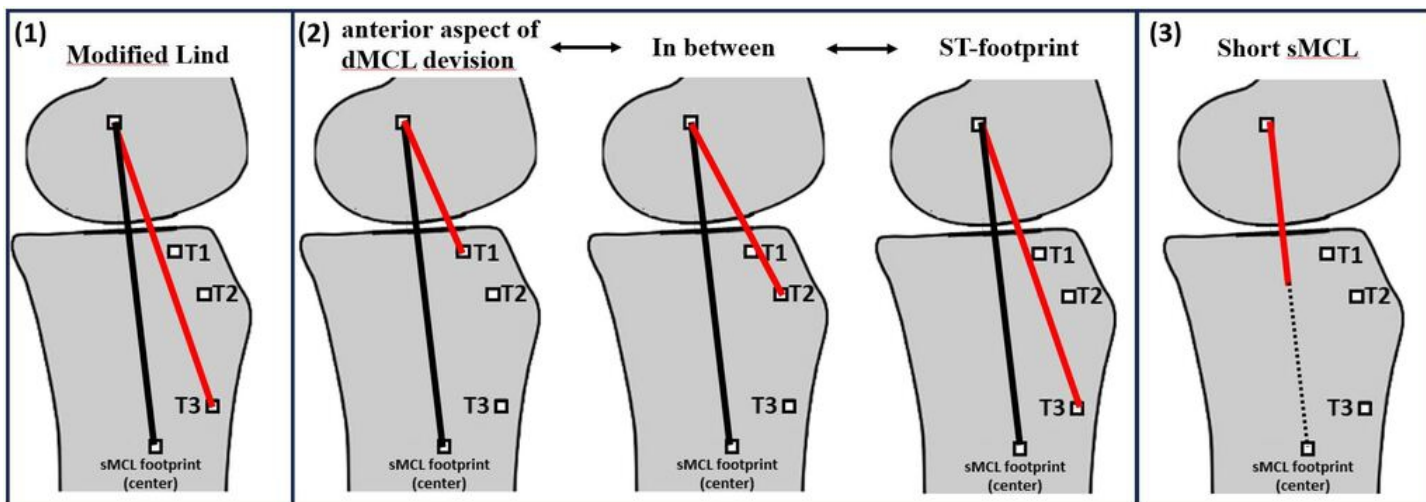


Illustration of tested AMR. sMCL reconstruction black. AMR-bundle in red. Short sMCL alone

Results: Sectioning the sMCL/dMCL increased anterior tibial translation (ATT) during the simulated AM drawer test as well as degree of rotation during valgus and external rotation testing across all flexion angles ($p < 0.05$ in comparison to the intact state, AMD native 0° 3.9 ± 1.4 mm vs. MCLcut 5.1 ± 1.7 , 90° native 1.5 ± 1.5 mm vs. MCLcut 7.6 ± 1.6 mm). AMRI during anteromedial drawer test and ER was restored ($p < 0.05$ compared to sMCL/dMCL sectioned state, AMD 0° modified Lind 4.3 ± 2.0 mm, 90° 1.8 ± 1.3 mm) by all AM except for the short sMCL reconstruction (AMD 0° 4.3 ± 1.7 mm, 90° 5.0 ± 2.9 mm). Valgus rotation was restrained by all AM ($p < 0.05$ compared to sMCL/dMCL sectioned state). Modified Lind reconstruction did not restore native



kinematic during valgus rotation at 60° and 90° flexion ($p > 0.05$ compared to intact state) and short sMCL at 30° - 90° flexion ($p > 0.05$ compared to intact state).

Conclusion: From a biomechanical perspective restoration of the native knee kinematic in AMRI necessitates an AMR with a tibial insertion point anterior to the anteriormost sMCL border. The construct length and tibial angulation seem less important and may offer some flexibility when choosing the tibia insertion point referenced between the anatomical dMCL insertion and the insertion site of the semitendinosus muscle. A short construct mimicking the middle fibres of the sMCL was incapable to control AMRI.

Stichwörter:

knee, anteromedial rotatory instability, MCL, dMCL



AGA24-2205

A - Experimentell->101 - Knie

The Effects of anteromedial reconstruction on Tibiofemoral Contact Pressures in anteromedial rotatory knee instability

Autorenliste:

Florian Gellhaus^{*1}, Martin Lind², Adrian Deichsel³, Alina Albert³, Nina Backheuer⁴, Christian Fink⁵, Michael Johannes Raschke⁶, Andreas Seekamp⁷, Christoph Kittl⁶, Peter Behrendt⁸

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU zu Kiel, Kiel

² Department for Clinical Medicine, Orthopaedic Surgery, Aarhus university, Aarhus

³ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel

⁵ GelenkPunkt, Sport- und Gelenkchirurgie, Innsbruck

⁶ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

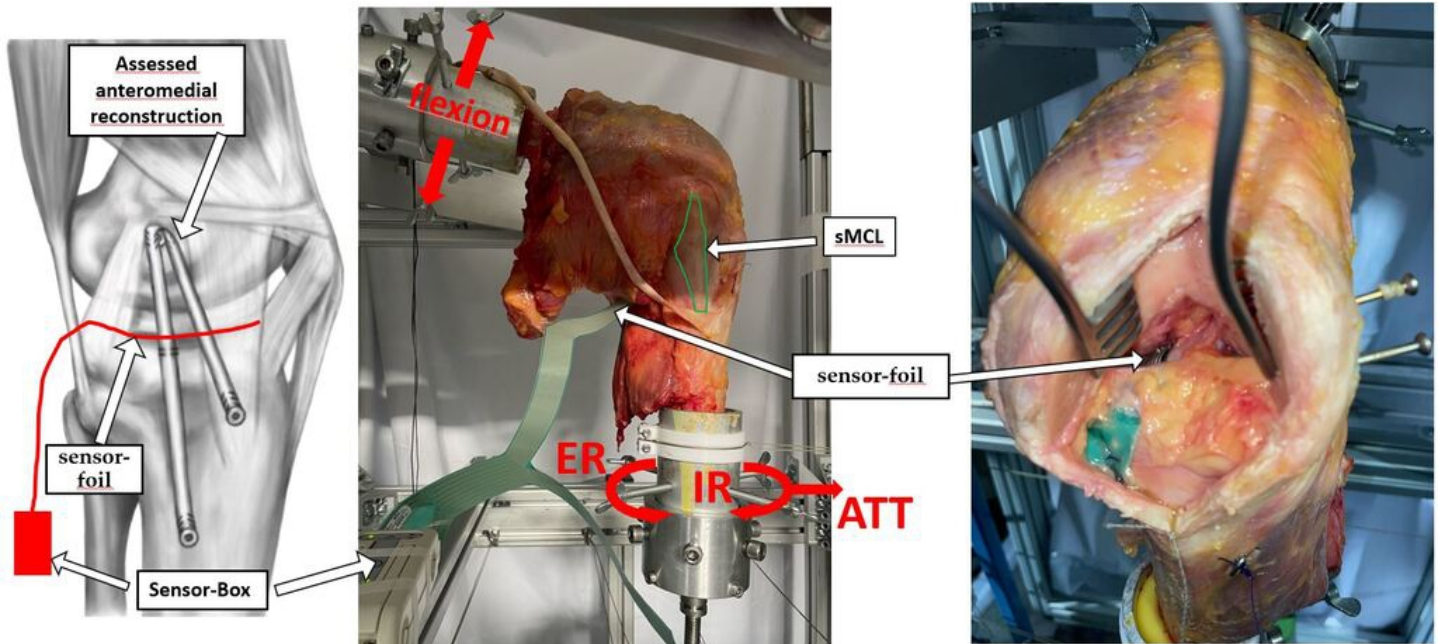
⁷ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel

⁸ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU, Kiel

* = präsentierender Autor

Objectives: Objective was to examine the impact of anteromedial reconstructions (AMR) on the potential risk of medial over-constraining. In anteromedial rotatory knee instability (AMRI), the concept of anteromedial and flat reconstruction of the superficial medial collateral ligament (sMCL) and deep MCL (dMCL) gained attention. Kinetically suchlike anteromedial reconstructions have been proven to be superior to single-bundle (SB) MCL reconstructions, but evidence about the resulting medial compartment pressure is lacking. We hypothesized that an AMR reconstruction tensioned with 60 N does not increase the risk for over-constraining.

Methods: Seven cadaveric knees were tested in a kinematic rig with a fixed femur and semi-constrained tibial rod for the application of loads/torques and 100 N axial pre-loading. Testing was performed at 0°, 30°, 60°, 90° of flexion with and w/o superimposed forces/torques (5 Nm internal/external rotation [IR/ER], 89 N anterior translation [ATT] + 5 Nm ER). A pressure sensor (TekscanTM) was installed underneath the medial meniscus. Mean and peak medial compartment pressure (mMCP/pMCP) were recorded in the intact, sMCLdMCL deficient and four states of AMR (modified Lind technique, flat sMCL/dMCL, triangular anteromedial, SB sMCL). A femoral insertion point in the posterior aspect of the sMCL footprint was chosen in all AMR. Reconstructions were tested randomized with 60N and 20N of graft tension. Statistically direct paired t- or Wilcoxon tests were used.



Methodological setup. A pressure sensor-foil was installed below the medial meniscus in the medial compartment. Stress in 0-90° of flexion were recorded with and w/o applied forces. ER/IR external/internal rotation, ATT anterior tibial translation

Results: A sMCL/dMCL deficient knee resulted in a significant reduction of mMCP in neutral rotation at 0° degree of flexion compared to the native knee ($p < 0.05$, 0° native mMCP 0.7 ± 0.4 MPa, MCL cut 0.6 ± 0.4 MPa). None of the AMR increased the mMCP significantly ($p > 0.05$, 0° modified Lind 0.7 ± 0.9 MPa) compared to the native knee across 0-90° of flexion. ER and the ATT tend to decrease the mMCP (all $p > 0.05$ 0° native mMCP with ER: 0.6 ± 0.6 MPa) while IR increased the mMCP in 30°, 60°, 90° ($p < 0.05$, 0° native mMCP with IR: 0.7 ± 0.5 MPa). Peak pressures did not reveal significant differences between native and reconstructed knees ($p > 0.05$). Different graft tensioning resulted in a trend towards lower mMCP and pMCP without reaching significance ($p > 0.05$ SB sMCL 0° 60N of tension: 0.7 ± 0.4 MPa, 20N: 0.4 ± 0.3 MPa).

Conclusion: In AMRI an AMR is necessary to restrain knee instability. Almost isometric graft behaviour can be achieved with femoral insertion located in the posterior aspect of the femoral sMCL footprint. Based on this technique there was no critical overconstraining by using different AMRs mimicking the path and function of the dMCL and sMCL. Low changes measured between native knee joints and AMR in this study seem clinically irrelevant.

Stichwörter:

knee, anteromedial rotatory instability, MCL, dMCL



AGA24-2210

A - Experimentell->101 - Knie

Materialeigenschaften der Quadrizepssehne bei pädiatrischen humanen Knien

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Luke Mattar², Jayson Baggett³, Armin Runer¹, Kevin Shea⁴, Volker Musahl², Richard E. Debski²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Department of Bioengineering and of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

³ Department of Bioengineering, University of Pittsburgh, Pittsburgh

⁴ Department of Orthopaedic Surgery, Stanford University, Redwood City

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die funktionellen Anforderungen an das kindliche Knie ändern sich während des Wachstums schnell. Somit müssen sich Sehnen an unterschiedliche Belastungsbedingungen anpassen, um die Gelenkfunktion zu gewährleisten. Daher treten möglicherweise Veränderungen in den Materialeigenschaften der Quadrizepssehnen (QT) auf und stehen mit dem Alter in Verbindung. Dies kann Auswirkungen auf Bandrekonstruktionen haben. Ziel der Studie war es, die Materialeigenschaften pädiatrischer QT zu quantifizieren und Zusammenhänge mit dem Alter zu untersuchen.

Methodik: Elf pädiatrische humane Streckapparate wurden getestet (4,3 ± 3,1 Jahre (Spannweite 1 Monat - 8,7 Jahre), BMI 19,2 ± 5,5 kg/m², 7 männlich). Der Komplex bestehend aus der QT und Patella wurde mittels 3D-Laserscannern (NextEngine 3D Scanner HD, Santa Monica, CA) gescannt, um die Querschnittsfläche im zentralen Bereich zu messen. Der Komplex wurde in eine Materialprüfmaschine (Instron Modell 5965, Norwood, MA) montiert. Die QT durchliefen ein Testprotokoll, das auf früheren Literaturwerten basierte. Die QT wurden vorgeladen (1% der maximalen (max.) Belastung), für 20 Zyklen vorkonditioniert (1-5% der max. Belastung) und im Anschluss mit 10 mm/min bis zum Versagen belastet. Markierungen wurden unter und über dem geschmälerten Zentrum der Sehne platziert, um die Dehnung mithilfe eines Videonachverfolgungssystems (DMAS7, Spica Technology Corporation) zu bestimmen. Das Elastizitätsmodul, die max. Belastung, die max. Dehnung und die Dehnungsenergiedichte wurden aus den Spannungs-Dehnungs-Kurven quantifiziert. Das Elastizitätsmodul wurde im linearen Bereich der Spannungs-Dehnungs-Kurve bestimmt und die Dehnungsenergiedichte mithilfe der Trapezregel von 0% bis zur max. Dehnung quantifiziert. Spearman-Korrelationen wurden verwendet, um Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften und Alter zu bestimmen. Die Signifikanz wurde auf p<0,05 festgelegt.

Ergebnisse: Alle Sehnen versagten im zentralen Bereich während der Belastung bis zum Versagen. Die Querschnittsfläche im zentralen Bereich betrug 7,6 ± 4,7 mm². Das Elastizitätsmodul und die Dehnungsenergiedichte betrugen 237,7 ± 135,4 MPa (Spannweite 63,0 - 419,2 MPa) bzw. 0,9 MPa (Spannweite 0,2 - 1,9 MPa). Die max. Belastung und max. Dehnung betrugen 17,6 ± 8,4 MPa (Spannweite 6,5 - 28,9 MPa) bzw. 0,11 ± 0,05 (Spannweite 5,2 - 16,9%). Die Variabilität im Elastizitätsmodul und in der Dehnungsenergiedichte betrug 57,0% bzw. 70% ((SD/MW)*100%). Es wurden keine Zusammenhänge zwischen max. Belastung, max. Dehnung, Elastizitätsmodul, Dehnungsenergiedichte und Alter gefunden (r² zwischen 0,05 und 0,6, p > 0,05).

Schlussfolgerung: Die Materialeigenschaften pädiatrischer QT bleiben innerhalb des Altersbereichs von 1 Monat bis 9 Jahren konstant. Während sich ihre Funktion während des Wachstums signifikant verändert, erfährt die Gewebezusammensetzung somit relativ geringfügige Veränderungen.

Stichwörter:

Biomechanik, Quadrizepssehne, pädiatrisch



AGA24-2215

A - Experimentell->101 - Knie

Materialeigenschaften pädiatrischer humaner Patellarsehnen und deren Zusammenhang mit Alter und BMI

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Luke Mattar², Jayson Baggett³, Armin Runer¹, Kevin Shea⁴, Volker Musahl², Richard E. Debski²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Department of Bioengineering and of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

³ Department of Bioengineering, University of Pittsburgh, Pittsburgh

⁴ Department of Orthopaedic Surgery, Stanford University, Redwood City

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Materialeigenschaften von Bändern und Sehnen liefern biomechanische Informationen über ihre Anfälligkeit für Verletzungen und Stabilität als Transplantat bei Bandrekonstruktionen. Ziel der Studie war es, die Materialeigenschaften pädiatrischer humaner Patellarsehnen (PT) zu quantifizieren und die Zusammenhänge mit Alter und BMI zu untersuchen. Es wurde vermutet, dass die Materialeigenschaften mit dem Alter und BMI zunehmen würden.

Methodik: Elf pädiatrische humane Streckapparate wurden getestet ($4,3 \pm 3,1$ Jahre (Spannweite 1 Monat - 8,7 Jahre), BMI $19,2 \pm 5,5$ kg/m², 7 männlich). Der Komplex bestehend aus der PT und Patella wurde mittels 3D-Laserscannern (NextEngine 3D Scanner HD, Santa Monica, CA) gescannt, um die Querschnittsfläche im zentralen Bereich zu messen. Der Komplex wurde in eine Materialprüfmaschine (Instron Modell 5965, Norwood, MA) montiert. Die PT durchliefen ein Testprotokoll, das auf früheren Literaturwerten basierte. Die PT wurden vorgeladen (1% der maximalen (max.) Belastung), für 20 Zyklen vorkonditioniert (1-5% der max. Belastung) und im Anschluss mit 10 mm/min bis zum Versagen belastet. Markierungen wurden unter und über dem geschmälerten Zentrum der Sehne platziert, um die Dehnung mithilfe eines Videonachverfolgungssystems (DMAS7, Spica Technology Corporation) zu bestimmen. Das Elastizitätsmodul, die max. Belastung, die max. Dehnung und die Dehnungsenergiedichte wurden aus den Spannungs-Dehnungs-Kurven quantifiziert. Das Elastizitätsmodul wurde im linearen Bereich der Spannungs-Dehnungs-Kurve bestimmt und die Dehnungsenergiedichte mithilfe der Trapezregel von 0% bis zur max. Dehnung quantifiziert. Spearman-Korrelationen wurden verwendet, um Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften und Alter zu bestimmen. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Elf pädiatrische PT wurden bis zum Versagen belastet. Zehn PT versagten in der Mitte und eine PT an der Klemme. Insgesamt betrug der Querschnittsbereich in der Mitte des zentralen Bereichs $7,8 \pm 5,3$ mm². Die max. Belastung und Dehnung betrugen $25,5 \pm 8,3$ MPa und $0,12 \pm 0,05$. Das Elastizitätsmodul und die Dehnungsenergiedichte betrugen $296,4 \pm 97,5$ MPa bzw. $1,6 \pm 1,0$ MPa. Es wurden keine Zusammenhänge zwischen Alter, BMI und Materialeigenschaften gefunden ($p > 0,05$), mit Ausnahme eines positiven Zusammenhangs zwischen BMI und max. Dehnung ($r^2=0,45$, $p=0,02$). Somit nahm mit zunehmendem BMI auch die max. Dehnung zu und Veränderungen im BMI erklären 45 % der Variation in der max. Dehnung.

Schlussfolgerung: Die Materialeigenschaften pädiatrischer PT zeigten bis auf eine Korrelation zwischen der max. Dehnung und dem BMI innerhalb des Altersbereichs von 1 Monat bis 9 Jahren keinen Zusammenhang mit Alter oder BMI. Die Kenntnisse der Materialeigenschaften pädiatrischer PT sind essentiell für das Verständnis von Verletzungen und bei Bandrekonstruktionen mittels PT.

Stichwörter:

Biomechanik, Patellarsehne, pädiatrisch



AGA24-2217

A - Experimentell->101 - Knie

The Need for Individualized Treatment of Coronary Knee Instabilities - Collateral Ligament Strain is Linearly Related to Coronal Lower Limb Alignment

Autorenliste:

Christian Peez^{*1}, Luise Hägerich¹, Felix Ruhl¹, Matthias Klimek¹, Thorben Briesse¹, Johannes Glasbrenner¹, Adrian Deichsel¹, Michael Johannes Raschke¹, Christoph Kittl¹, Elmar Herbst¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Objectives: Failure after knee collateral ligament reconstruction has been suggested to be associated with bony malalignment. However, there are no thresholds for combined realignment and reconstruction procedures.

Thus, the aim of this study was to analyze the influence of coronal lower limb alignment on collateral ligament strain of the native knee. It was hypothesized that (1) the strain within the native ligaments is linearly associated with lower limb alignment and (2) a lower limb malalignment of more than 5° is associated with strain values within the ligaments of more than 4 %, and therefore prone to early reconstruction failure.

Methods: 12 fresh-frozen human cadaveric knees were used. Long-leg standing radiographs were obtained to assess lower limb alignment. After neutralization of the mechanical axis, specimens were axially loaded in a custom-made kinematics rig with 200N and 400N, and dynamic varus/valgus angulation was simulated in 0°, 30°, and 60° of knee flexion until reaching the collateral ligament's elastic limits. The resulting changes in varus/valgus angulation and strain within different fiber regions of the collateral ligaments were captured using a 3D optical measuring system (Aramis SRX, Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Braunschweig, Germany) to examine the axis-dependent strain behavior of the superficial medial collateral ligament (sMCL) and lateral collateral ligament (LCL) at intervals of 2°. A linear regression and two-way repeated-measures ANOVA were performed to compare strain across varus/valgus angles and loading conditions to the values at full extension and neutral limb alignment.

Results: The LCL and sMCL were exposed to the highest strain values at full extension ($p < .001$). Regardless of flexion angle and extent of axial loading, the ligament strain showed a strong and linear association with varus (all Pearson $r \geq 0.98$; $p < .001$) and valgus angulation (all Pearson $r \geq -0.97$; $p < .01$). At full extension and 400N of axial loading, the anterior and posterior LCL fibers exceeded 4 % ligament strain at 3.9° and 4.0° of varus, while the sMCL showed corresponding strain values of more than 4 % at a valgus angle of 6.8°, 5.4° and 4.9° for its anterior, middle and posterior fibers, respectively.

Conclusion: The strain within the native LCL and sMCL was linearly related with coronal lower limb alignment. Strain levels associated with potential ultrastructural damages to the ligaments of more than 4% were observed at 4° of varus and about 5° of valgus malalignment, respectively. When considering reconstruction of the LCL and sMCL, an additional correction of the mechanical axis should be considered in cases of lateral and medial instability accompanied by a varus/valgus malalignment exceeding 4 - 5° to protect the graft and improve patients outcome by reducing failures.

Stichwörter:

coronal lower limb alignment, collateral ligament strain, superficial medial collateral ligament, lateral collateral ligament, individualized collateral ligament reconstruction



AGA24-2218

A - Experimentell->101 - Knie

The Effect of Dynamic Valgus Loading on the Forces of Medial Collateral Ligament Reconstructions – A Biomechanical Study

Autorenliste:

Christian Peez^{*1}, Adrian Deichsel¹, Ivan Zderic², Geoff Richards², Boyko Gueorguiev², Christoph Kittl¹, Michael Johannes Raschke¹, Elmar Herbst¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

² AO Forschungsinstitut, Davos

* = präsentierender Autor

Objectives: Valgus malalignment has been recognized as an important risk factor for failure of medial collateral ligament reconstructions (MCLR). Thus, the aim of this study was to analyze the forces on a MCLR relative to the valgus alignment of the knee.

Methods: Eight fresh-frozen human cadaveric knees (72.9 ± 9.5 years) were subjected to dynamic valgus loading using a custom-made kinematics rig at 400N axial loading. After resection of the superficial medial collateral ligament, a single bundle MCLR with a hamstring tendon autograft was performed. The tibial side of the reconstruction was connected to a custom-made tensioning device connected to a force sensor, which allowed measurement of the forces acting on the reconstruction with an accuracy of ± 0.1 N. A medial opening wedge distal femoral osteotomy was performed and fixed with an external fixator to gradually adjust the alignment in five degree increments: 0° valgus (force vector passing through the center of the tibial spine), 5° valgus (force vector passing through 75% of the distance between the most medial and lateral aspects of the tibial plateau), and 10° valgus (force vector passing through 100% of the distance between the most medial and lateral aspects of the tibial plateau). For each degree of valgus deformity, the resulting forces on the MCLR were captured from 0° to 60° of knee flexion.

Results: Irrespective of the degree of knee flexion, increasing valgus malalignment resulted in significantly increased forces on the MCLR compared to neutral alignment ($p < .05$). Dynamic valgus loading with a valgus malalignment of 5° resulted in a force increase within the MCLR of at least 70%, ranging from 16.2N to 18.5N at all flexion angles ($p < .05$ from 0° to 30°; $p < .01$ from 45° to 60°). 10° valgus malalignment further increased the forces on the MCLR by at least four times compared to the neutrally aligned knees, ranging from 29.4N to 40.0N at all flexion angles ($p < .01$ from 0° to 45°, $p < .05$ at 60°).

Conclusion: Valgus malalignment of the knee caused increased forces on the reconstructed MCL. In cases of chronic medial instabilities accompanied by a valgus deformity $\geq 5^\circ$, a realigning osteotomy should be considered concomitantly to a MCLR to protect the graft and potentially reduce graft failures.

Stichwörter:

lower limb alignment, medial collateral ligament, valgus malalignment, individualized medial collateral ligament reconstruction



AGA24-2229

A - Experimentell->101 - Knie

Isometric Femoral Insertion Point for Fibular Tunnel Based Posterolateral Knee Reconstruction: Radiological vs. Anatomically Referenced Method and Location Analysis

Autorenliste:

Christian Coppola^{*1}, Maximilian Sigloch¹, Romed Hörmann², Werner Schmölz¹, Raul Mayr¹

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck

² Institut für Klinisch-Funktionelle Anatomie, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Objectives: In the operative treatment of posterolateral knee instabilities, the modified Larson technique (MLT) represents a fibular tunnel-based reconstruction technique with a single femoral tunnel aiming for an isometric graft insertion point (IGIP). The IGIP can be found intraoperatively based on anatomical referenced method (ARM) or by a radiological method (RM). It is still unclear whether a radiological determined lateral knee IGIP is valid for MLT. The first purpose of this experimental study was to identify the most IGIP for MLT using the ARM and to report its relation to the lateral epicondyle (LE) and its radiological location. The second aim was to compare the ARM with the RM in terms of isometric behavior.

Methods: Flexion/extension movement of eight fresh-frozen human knee joints was simulated in a custom-made knee test bench. A fibular tunnel was created as described in the MLT and a suture was shuttled from the IGIP through the tunnel and connected to a displacement transducer. The isometry of the IGIP of the two methods (ARM or RM) was evaluated by the suture displacement during flexion/extension motion. The position of the determined IGIP to the center of the LE was measured on true lateral x-rays. A Wilcoxon signed rank test was used to compare paired data of length change during motion for the ARM and RM. Location analysis was performed using an xy-coordinate system and descriptive statistics.

Results: Comparing isometry behavior of both techniques, RM resulted in a mean displacement of $10.46 \text{ mm} \pm 3.69 \text{ mm}$, whereas the ARM showed a mean of $6.09 \text{ mm} \pm 2.11 \text{ mm}$ during flexion/extension motion ($p = 0.017$). The minimum observed displacement for the ARM was 3.55 mm and 6.44 mm for the RM. The maximum observed displacement for the ARM was 9.45 mm and 18.42 mm for the RM. Only in one specimen, displacement shown by the RM was less than in the ARM (6.44 mm vs. 7.47 mm). Median location of the ARM was 6.5 mm (IQR = 8.375 mm) distal and 3.95 mm (IQR = 6.9 mm) anterior to the center of the LE.

Conclusion: In the present in vitro experiment, the ARM was capable of determining the ideal femoral IGIP more accurately than the radiological method. As a reference it is recommended to start approximately 6 mm distal and 4 mm anterior to the center of the LE with the determination of the IGIP for MLT.

Stichwörter:

isometric point, biomechanics, posterolateral reconstruction, knee dislocation



AGA24-2239

A - Experimentell->101 - Knie

Biomechanical Load-to-Failure tests of meniscal repairs after physiological cyclic preconditioning combining compressive and shear forces with a novel robotic kinematic set-up

Autorenliste:

Sebastian Müller^{*1}, Pascal Hesse², Roman Santschi², Simon Zimmermann², Michael de Wild²

¹ Altius Swiss Sportmed Center AG, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Rheinfelden

² University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, Muttenz

* = präsentierender Autor

Objectives: Biomechanical testing of meniscal repairs is essential to evaluate the quality and reliability of the treatment. So far, however, none of the earlier tests is able to mimic physiological kinematics and conditions of the load applied in a knee joint, as only simplified worst-case scenarios with perpendicular pull-out forces on the repair have been performed [1,2]. Findings of these studies cannot be unconditionally transferred to in vivo conditions. Here, for the first time, a **physiological-kinematic test set-up**, combining axial compressive and vertical shear forces is applied for cyclic loading testing up to 10000 cycles. After this preconditioning, conventional Load-to-Failure (LTF) tests are performed.

Methods: Vertical bucket handle tears were created on porcine menisci. A single vertical repair was then centrally performed in the body of the meniscus using the Air+ (n=18, Stryker) or the FiberStitchTM (n=17, Arthrex) all-inside devices, respectively the 2-0 Orthocord (DePuy Mitek) or PDS-0 (Ethicon) inside-out devices (each, n=18). In a first preconditioning step, dynamic cyclic loading was applied using the new force-controlled protocol with a compressive axial load of 150 ± 15 N corresponding to the recommended 10-15 kg partial weight-bearing within the first 4-6 weeks after meniscal repair, with a superimposed 90° flexion and 2 mm ap-translation. The dehiscence of the conditioned menisci was optically recorded after 1, 500, 1000, 5000, and 10000 loading cycles using a high-resolution digital camera. In a second step, strain-controlled tensile LTF measurements were performed until failure of the repairs.

Results: After physiologic cyclic loading, dehiscence formation of the samples was below 10% and comparable for each group with the **highest mean suture gap** after 10000 cycles for the **Air+** and the **lowest** found for the **2-0 Orthocord** (Figure 1A). The ultimate LTF was **111.0 ± 17.0 N** for the **FiberStitchTM**, **88.5 ± 11.9 N** for the **2-0 Orthocord**, **66.3 ± 7.8 N** for the **PDS** and **53.3 ± 8.5 N** for the **Air+** (Figure 1B). The occurrence of multimodal failure modes is reflected in the standard error. Pairwise t-test showed significantly increased LTF-results for the FiberStitchTM compared to Air+ ($p < 0.001$) and PDS ($p = 0.002$), whereas the 2-0 Orthocord showed significant improvement compared with the Air+ ($p = 0.03$).

Conclusion: Contrary to previous studies, < 10% increase in gap formation after cyclic loading under nearly physiologic kinematics is rather negligible but a dynamic process including sideways movement of the meniscus, that must be considered. Preconditioning of meniscus samples with the presented physiologic protocol may therefore provide reliable outcomes of cyclic loading and LTF tests, which may be a closer representation of in vivo conditions.

Stichwörter:

Knee; Biomechanical testing, Meniscal repairs, Physiological Testing



AGA24-2245

A - Experimentell->101 - Knie

Biomechanical Analysis of Suturing Techniques for Anterior Cruciate Ligament Tears

Autorenliste:

Natalie Hiller^{*1}, Christoph Lutter¹, Jan-Oliver Sass², Jessica Hembus², Gareth Jones³, Danny Vogel², Justus Groß⁴, Rainer Bader², Thomas Tischer⁵

¹ Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

² Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

³ Leeds Beckett University, Leeds

⁴ Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax-, , Gefäß- und Transplantationschirurgie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

⁵ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Malteser Waldkrankenhaus St. Marien, Erlangen

* = präsentierender Autor

Objectives: In recent years, there has been a growing focus on anterior cruciate ligament suturing as a therapeutic option, driven by its theoretical advantages over reconstructive procedures. This study aims to investigate the biomechanical stability of ten suture techniques.

Methods: Ten different suturing techniques were evaluated using a porcine knee joint model, with a group size of six joints per suture group. The suturing techniques varied with respect to the number of passes through the cruciate ligament ((1), 2, 4, 6), the quantity of sutures employed (1 suture, 2 sutures), and the manner in which two sutures were knotted, either through one-point fixation (sutures knotted together as a loop) or two-point fixation (sutures knotted separately). The biomechanical parameters stiffness, first occurrence of failure, and maximum pull-out load were assessed utilizing an electrodynamic testing machine in a tensile test. One-way ANOVA was performed for statistical analysis.

Results: The use of two sutures demonstrated significantly superior results compared to using only one for all biomechanical parameters: stiffness (95.6 N/mm vs. 56.9 N/mm, $p < 0.001$), first occurrence of failure (189.1 N vs. 107.3 N, $p < 0.001$), and maximum pull-out load (430.2 N vs. 263.8 N, $p < 0.001$). Two-point fixation achieved significantly higher stiffness and first occurrence of failure values. The fixation technique did not significantly impact the maximum pull-out load achieved. While the number of passes did not show significant differences for stiffness and first occurrence of failure, an increase in the number of passes (2 vs. 4 vs. 6 passes) resulted in significantly higher maximum pull-out loads (283.8 N vs. 371.5 N vs. 467.9 N, $p < 0.001$).

Conclusion: The study suggests that among the tested techniques, the use of two sutures with two-point fixation is the most promising. At least two passes of suture should be employed. Although increasing the number of passes enhances the maximum pull-out load, it simultaneously presents a more challenging surgical technique.

Stichwörter:

ACL; rupture; refixation; suture technique; experimental biomechanics



AGA24-2251

A - Experimentell->101 - Knie

Influence of the soccer playing surface on the dynamic valgus during drop jumps

Autorenliste:

Florian Fino^{*1}, Jan-Hendrik Naendrup², Carolin Flieser¹, Steffen Ubl³, Daniel Günther², Bertil Bouillon³, Thomas Pfeiffer²

¹ Univesrstät Witten/Herdecke, Witten

² Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

³ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Lehrstuhl der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Dynamic knee valgus is a typical injury mechanism in anterior cruciate ligament (ACL) injury and is associated with neuromuscular imbalance. In order to identify athletes at risk, the drop jump with assessment of the knee abduction movement has been established as a screening tool. Previous studies showed greater dynamic valgus on soft surfaces. The aim of the study was to analyse the influence of the playing surface on dynamic knee valgus after drop jump in soccer and non-soccer players.

Methods: A prospective analysis of knee healthy soccer and non-soccer players was performed. Each subject performed one drop jump on grass, artificial turf and hard surface. 3D motion tracking was used to analyse the maximum knee flexion and the knee abduction movement at the time of maximum knee flexion. Footwear with the manufacturer's recommended cleat type were provided for each pitch. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to assess differences between knee valgus, with significance set at $p < 0.05$.

Results: 45 subjects (18 women, 22 ± 4.5 years, 64.2 ± 10.1 kg, 11 soccer players; 27 men, 25 ± 6.3 years, 79.7 ± 13.9 kg, 22 soccer players) were included. The maximum knee flexion of the right knee on grass, artificial turf and hard surface was 96.62 ± 14.77 , 92.75 ± 15.37 and 93.56 ± 16.53 and for the left knee 98.11 ± 13.73 , 95.28 ± 13.08 and 94.97 ± 15.53 respectively. The knee abduction for the right knee on grass, artificial turf and hard surface was 3.62 ± 6.37 , 5.75 ± 6.16 and 5.04 ± 6.31 and for the left knee 4.97 ± 6.24 , 2.02 ± 7.35 and 3.52 ± 6.42 respectively. The knee abduction of the left leg was significantly higher on grass compared to the artificial turf ($p=0.021$). Compared to men, women had greater dynamic valgus on grass in 3 of 4 measured parameters (right knee abduction $p=0.015$, left knee abduction $p=0.039$, right knee flexion $p=0.021$).

Conclusion: Dynamic knee valgus was greater on grass compared to artificial turf, suggesting a higher risk of ACL injury on grass pitches. Subjects also showed greater knee flexion on grass. This can be explained by the fact that grass is a more unstable surface that affects knee joint kinematics in the sagittal and frontal planes due to altered muscle activation. Based on this, it can be recommended that teams that practice a lot on grass pitches and woman should potentially integrate prevention of dynamic valgus even more intensively into their training.

Stichwörter:

-



AGA24-2257

A - Experimentell->101 - Knie

Specialized pro-resolving mediators (SPM) can mitigate inflammation and associated biomarkers of cartilage degradation in an osteochondral explant model. A first step towards potentially identifying a novel aspect of platelet-rich plasma.

Autorenliste:Alexander Bumberger^{*1}, Chilan BG Leite¹, Gergo Merkely², Julia F Charles³, Christian Lattermann¹¹ Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Department of Orthopaedic Surgery, Boston² Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Department of Orthopaedic Surgery, Boston³ Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Department of Medicine, Boston

* = präsentierender Autor

Objectives: Platelet-rich plasma (PRP) is currently used to treat early knee osteoarthritis (OA) and has shown anti-inflammatory effects in preclinical studies, as well as improved patient-reported outcomes (PRO), although the exact mechanism of action remains unknown. The formation of specialized pro-resolving mediators (SPM), a class of lipids that promotes inflammation resolution, involves platelet-derived lipoxygenases and has therefore been hypothesized to contribute to the effect of PRP. As a first step, the effect of SPM on articular cartilage was investigated in this in-vitro pilot study.

Methods: Bovine osteochondral (bOC) explants were maintained in culture media supplemented with 100 units/mL penicillin and 100 µg/mL streptomycin for 24h. The explants were subsequently placed in 12-well plates (one explant per well) containing 3 ml of fresh DMEM media with IL-1b (10 ng/ml) to induce inflammation. After 24 hours, explants were randomly treated with one dose (100 nM) of MaR1, RvD1 or vehicle and maintained in culture for additional 48 hours. Finally, supernatants were collected, and explants were harvested for analyses of IL-6, CTX-II and sulphated glycosaminoglycans (s-GAG).

Results: IL-6 and CTX-II were markedly increased in all stimulated groups after 3 days of IL-1b treatment, compared to the unstimulated control group. Treatment with MaR1 reduced the IL-6 levels by 40% in comparison to vehicle (p=0.026), while RvD1 was not effective in decreasing IL-6 levels (p>0.999). MaR1 showed a 40% reduction of CTX-II in comparison to vehicle (p=0.042) and RvD1 dramatically reduced the levels of CTX-II (p=0.002) to the normal, unstimulated levels. While IL-1b stimulation increased the release of s-GAG, MaR1 (p=0.040) and RvD1 (p=0.009) treatment decreased the s-GAG levels into the culture media.

Conclusion: SPMs, such as MaR1 and RvD1, were associated with suppression of IL-6 and biomarkers of cartilage breakdown including CTX-II and s-GAG in this osteochondral explant study. We are currently conducting further analyses to demonstrate the presence of SPMs in human PRP.

Stichwörter:

cartilage, prp, osteoarthritis, arthrose



AGA24-2258

A - Experimentell->101 - Knie

Außenmeniskusnähte mit all-inside Fixierung an der Popliteussehne: eine biomechanische Evaluation

Autorenliste:

Josephine Becker¹, Thomas Tischer², Jessica Hembus¹, Jan-Oliver Sass¹, Rainer Bader¹, Christoph Lutter¹

¹ Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Malteser Waldkrankenhaus St. Marien, Erlangen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: All-inside Nähte finden regelmäßig u.a. bei Außenmeniskus-Hinterhornläsionen Anwendung. Aufgrund der Kapselunterbrechung im Bereich des Hiatus popliteus ist die Popliteussehne dabei häufig die einzige anatomische Struktur zur Befestigung der Ankersysteme. Inwieweit diese extraanatomische Fixierung des Außenmeniskus an der Popliteussehne angewendet werden kann und soll, ist bislang weitgehend unbekannt. Ziel dieser experimentellen Studie war es daher, den Einfluss der Fixation des Außenmeniskus an der Popliteussehne bei all-inside Nähten auf die Relativbewegung zwischen Außenmeniskus und Popliteussehne sowie deren Gleitfähigkeit zu untersuchen.

Methodik: Sechs fresh-frozen humane Kniegelenke wurden nach Präparation und Freilegung eines Fensters, das den Blick auf den Außenmeniskus und die Popliteussehne freigab, mit einer biaxialen servohydraulischen Prüfmaschine (8874, Instron GmbH, Darmstadt, DE) getestet. Unter einer Axiallast von 100 N wurden die in 30° Flexion eingespannten Präparate zehn Belastungszyklen von $\pm 10^\circ$ Innen- und Außenrotation unterzogen. Der Popliteusmuskel wurde während der gesamten Messung mit einer Last von 44 N belastet, um eine Sehnenstraffung zu gewährleisten. Ein 3D-optisches Messsystem (ARAMIS 5M, lenses 23 mm, Carl Zeiss GOM Metrology GmbH, Braunschweig, DE) erfasste über aufgeklebte Markerpunkte die dreidimensionale Bewegung von Außenmeniskus und Popliteussehne über den gesamten Messablauf hinweg. Nach der ersten Testung erfolgte eine all-inside Außenmeniskusnaht (FiberStitchTM-Meniskusnahtsystem, Arthrex GmbH, München, DE) mit Fixierung an der Popliteussehne. Es folgte eine zweite Messung mit identischem Ablauf. Dabei wurde die Verschiebung von Außenmeniskus und Popliteussehne oberhalb (oN) und unterhalb (uN) der Naht zur Darstellung der Gleitfähigkeit sowie die Relativbewegung zwischen Außenmeniskus und Popliteussehne (oN und uN) über Abstandsänderungen zwischen den genannten Strukturen über den Bewegungsablauf hinweg erfasst. Die Daten wurden mittels t-Tests bzw. Wilcoxon-Tests auf Signifikanz getestet.

Ergebnisse: Die Fixierung der Popliteussehne am Außenmeniskus führte bei allen Kniegelenken zu einer verminderten Gleitfähigkeit von Außenmeniskus und Popliteussehne (oN und uN) sowie zu einer Abnahme der Relativbewegung zwischen Außenmeniskus und Popliteussehne (oN und uN). Statistisch signifikant erwies sich dabei die um 34 % verminderte Meniskusgleitfähigkeit ($p < 0,001$), die um 21 % verminderte Sehnengleitfähigkeit (oN) ($p = 0,019$) sowie die Abnahme der Relativbewegung zwischen Außenmeniskus und Popliteussehne (oN) um 26 % ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die durch eine extraanatomische Meniskusfixierung resultierende Einschränkung der Gleitfähigkeit von Popliteussehne und Außenmeniskus sowie die verringerte Relativbewegung zwischen den Strukturen untereinander muss bei Außenmeniskusnähten im Bereich der Popliteussehne stets berücksichtigt werden. Inwieweit diese extraanatomische Fixierung klinisch relevant ist, müssen zukünftige klinische Studien zeigen.

Stichwörter:

-



AGA24-2270

A - Experimentell->101 - Knie

Eine Rekonstruktion des Außenbandkomplexes bei posterolateraler Instabilität reduzieren die auf das VKB wirkenden Kräfte - Eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Luise Hägerich^{*1}, Adrian Deichsel², Joelle Stening², Christian Peez³, Michael Johannes Raschke⁴, Elmar Herbst³, Christoph Kittl⁵

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Uniklinik Münster, Münster

² Klinik für Unfall-, Hand und Wiederherstellungschirurgie, UKM Münster, Münster

³ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

⁴ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie I, Münster

⁵ Universitätsklinikum Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Achsabweichungen des Kniegelenkes stehen im Verdacht zu einer Überlastung von ligamentären Rekonstruktionen am Kniegelenk zu führen. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss einer varischen Beinachse, sowie einer Defizienz und Rekonstruktion des posterolateralen Komplexes, auf das die Belastung einer vorderen Kreuzband Rekonstruktion (VKB) zu untersuchen.

Methodik: 8 humane Kniegelenke wurden in einer Materialprüfmaschine (MTS, Zwick Roell) in verschiedenen Flexionsgraden (0, 10, 20, 30, 40°) getestet. Der Versuchsaufbau erlaubt eine freie Einstellung des Varus/Valgus, sowie eine Rotation des Knies unter axialer Kompression. Die axiale Belastung erfolgte mit 200 N.

Das VKB wurde am tibialen Ansatz abgelöst, armiert und mittels eines maßgefertigten Ligamentspanners mit Kraftmessdose (± 0.1 N) transossär refixiert. Zur Einstellung von 0, 3, 5 und 8° Varus erfolgte eine lateral öffnende distale Femur-Osteotomie, die mittels Fixateur externe stabilisiert wurde. Getestet wurden drei Zustände des Kniegelenkes: 1: Der native Zustand; 2: Nach Durchtrennung des lateralen Kollateralbandes und der Popliteussehne im Sinne einer posterolateralen Instabilität; 3: Nach Rekonstruktion der posterolateralen Strukturen in der Technik nach Arciero. Die statistische Auswertung erfolgte mittels gemischter linearer Modelle.

Ergebnisse: Eine axiale Belastung des Kniegelenkes im nativen Zustand zeigte keine signifikanten Unterschiede, in einem der Flexionsgrade (Abb. 1), zwischen einem der getesteten Varus-Winkeln (0, 3, 5 und 8°) hier zeigten sich als Werte von $86,3 \pm 4,9$ N bei 0° Varus in 0° Flexion bis $78,8 \pm 7,7$ N bei 40° Flexion (Abb.1.A). Bei Insuffizienz der posterolateralen Strukturen zeigte sich eine signifikante Zunahme der auf die VKB Rekonstruktion wirkenden Kräfte, ab einem Varus von 5°, sowie bei steigendem Flexionsgrad (Abb. 1 B) ($p < 0,01$). Nach Arciero-Rekonstruktion verschwand dieser Effekt, so dass keine signifikanten Effekte von Flexionsgrad im Vergleich zum nativen Zustand, oder Varus-Winkel, jedoch signifikante Unterschiede zum insuffizienten Zustand beobachtet werden konnten.

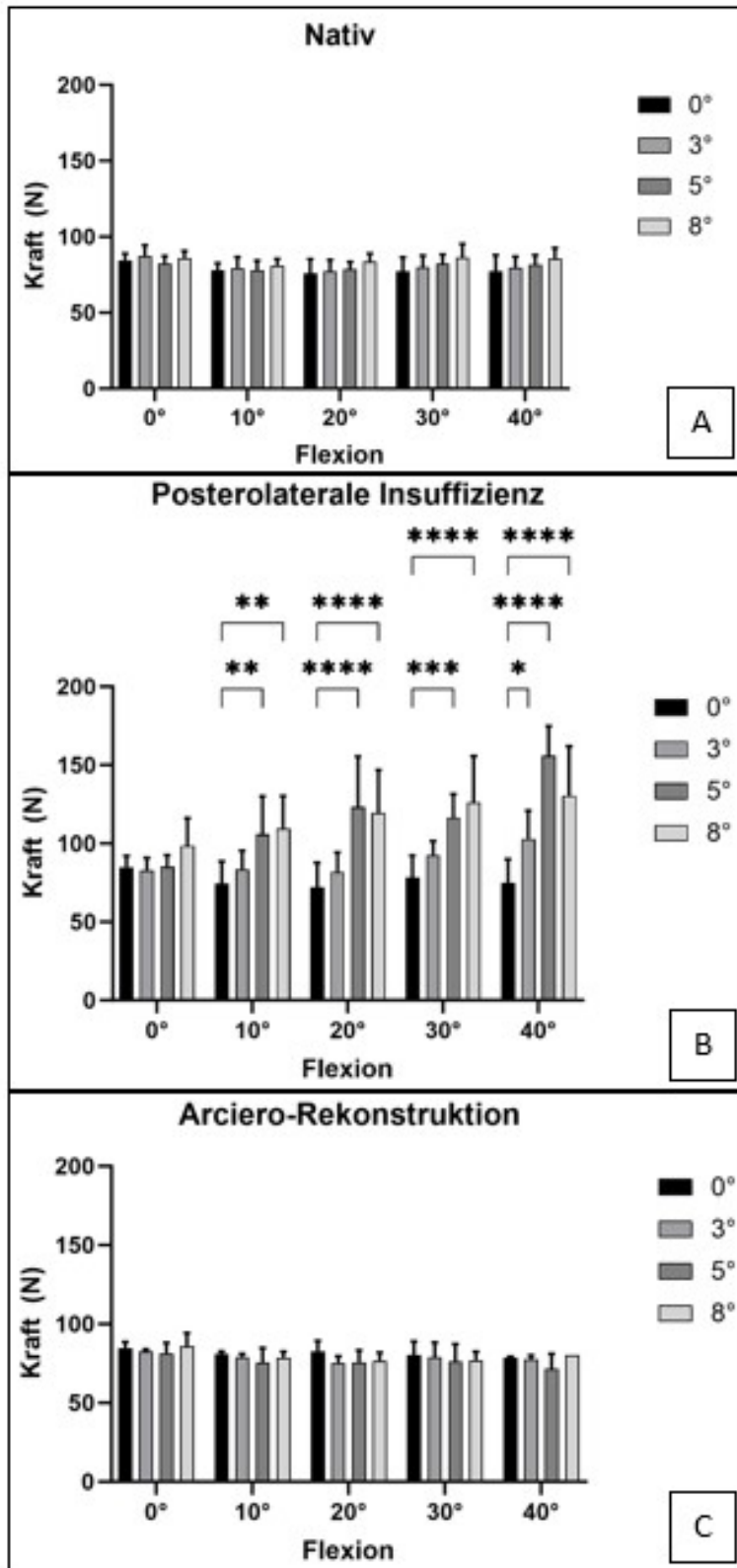


Abbildung 1: Ansicht der auf das VKB wirkenden Kräfte im nativen (A), posterolateral instabilen (B) und mittels Arciero-Rekonstruktion stabilisierten (C) Kniegelenkes. Sowie Ansicht des Versuchsaufbaues in gerader und varischer Beinachse (D, E).



Schlussfolgerung: Basierend auf den Daten dieses biomechanischen Modells, erhöht eine zunehmende varische Beinachse (ab 5°) die Kraft auf eine simulierte VKB Rekonstruktion bei einer posterolateralen Insuffizienz. Durch eine posterolaterale Stabilisierung nach Arciero konnten diese, unabhängig von der Achse, wieder auf den intakten Status reduziert werden. Die Kraft auf der Arciero Rekonstruktion wurde allerdings nicht gemessen.

Stichwörter:

-



AGA24-2273

A - Experimentell->101 - Knie

Evaluating potential diagnostic tools to detect early cartilage degeneration in the most superficial layer in a bovine model

Autorenliste:

Florian Gellhaus^{*1}, Greta Ahrens², Peter Behrendt³, Jan-Tobias Weitkamp⁴, Christine Desel⁵, Lars-Patrick Andreas Schmill⁶, Andreas Seekamp⁷, Bernd Rolaufts⁸, Bodo Kurz⁹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU zu Kiel, Kiel

² Anatomisches Institut der CAU, Orthopädie und Unfallchirurgie Asklepios St. Georg HH, Kiel

³ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut der CAU, Kiel

⁴ Anatomisches Institut der CAU, Klinik f. Mund- Kiefer- Gesichtschirurgie UKSH Kiel, Kiel

⁵ Botanisches Institut der CAU, Institut f. Biochemie der CAU, Kiel

⁶ Klinik f. Radiologie und Neuroradiologie UKSH Kiel, Kiel

⁷ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Kiel

⁸ G.E.R.N. Forschungszentrum Freiburg, Freiburg

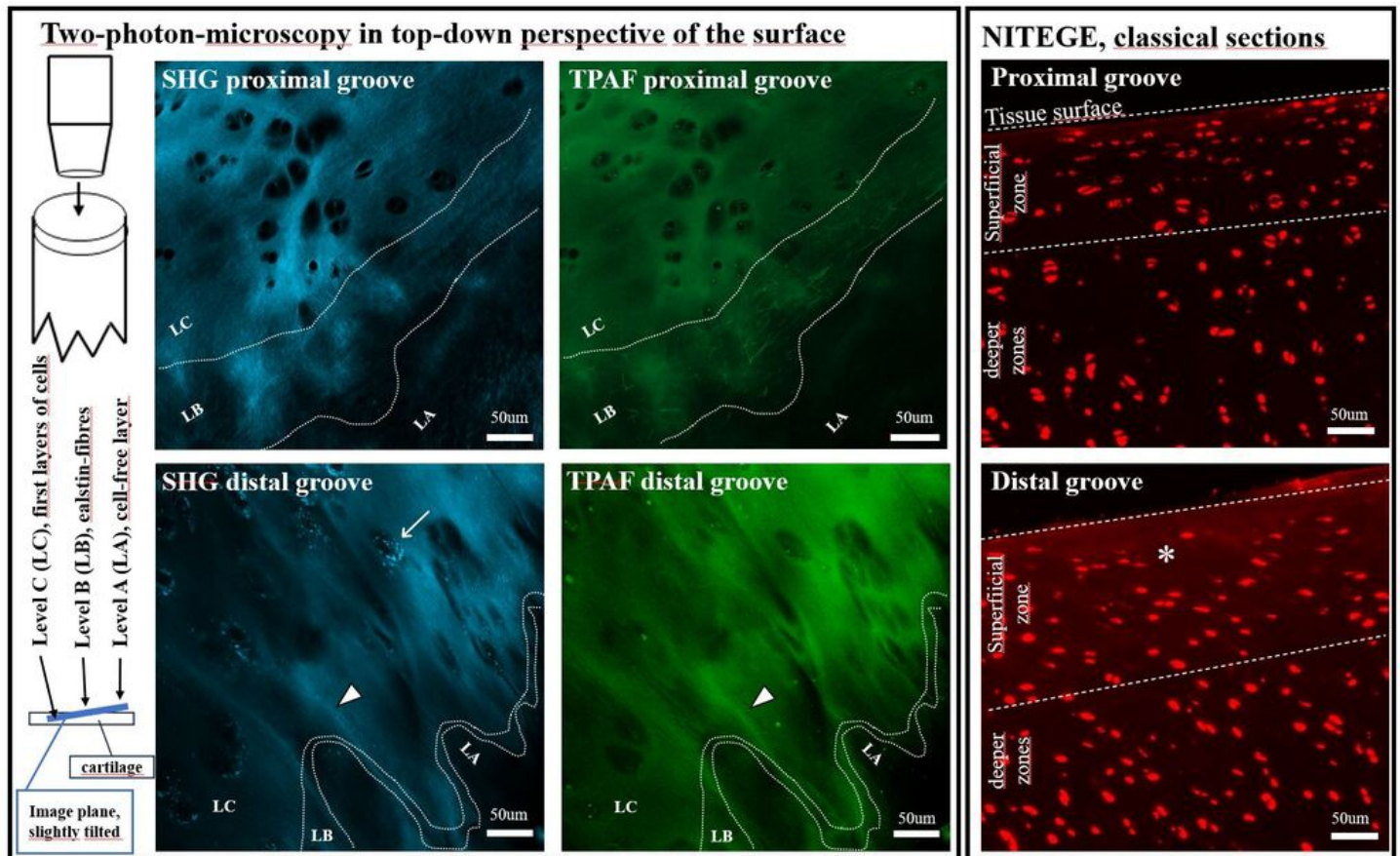
⁹ Anatomisches Institut der CAU, Kiel

* = präsentierender Autor

Objectives: Due to the limited regenerative potential of articular cartilage, an early diagnosis aiming for tissue preserving therapy is necessary. Given that degeneration begins before its clinical onset, diagnostic instruments are needed to detect early tissue changes prior to macroscopically visualizable damage. This study evaluates a multi-photon-based imaging tool to detect early degenerative changes in cartilage, without the need of histological processing. Since a high risk of osteoarthritic lesions in the bovine femoropatellar groove (FG) has been reported, it is hypothesized that generally early degenerative changes occur in macroscopically healthy bovine knee joints distally in the FG, where higher mechanical pressure occurs.

Methods: In bovine knee joints (n=8) the FG was divided into six regions (proximal, intermediate, distal, each medial and lateral) from which cartilage-bone cylinders were drilled out for analysis of the superficial layer. Second-harmonic-generation (SHG) and two-photon excited autofluorescence (TPAF) images were taken in top-down view. Histological (immuno)stainings (NITEGE: neopeptide of aggrecan degradation; elastin; von Kossa) of classical sections (transverse and parallel to surface) were performed, to validate and quantify degeneration. To add clinical examination techniques, a CT with calcium specific post-processing (SBI) was performed.

Results: Morphologically, all six regions revealed no difference to each other. In two-photon-microscopy proximal superficial tissue starts with a cell-free signal-poor layer (level A), followed by fluorescent elastin fibres (level B), then the first layer of cells (level C). In the distal FG a degenerative process was detected by SHG and TPAF. SHG visualized pericellular dot-like signals which tend to be of a protein nature, rather than depositions of calcium, seen in calcium sensitive staining and SBI. Level B was either completely gone or narrowed. Fissures in the collagenous matrix were found. (Immuno-)Histology confirmed an early degenerative process (NITEGE detection in the matrix). CT scans did not detect any of these changes.



Proximally superficial cartilage is organised in three levels (LA, LB, LC). Distally, SHG and TPAF show disintegrated levels. SHG shows dotted pericellular signals (arrow), and fissures in the matrix (triangle). NITEGE is located superficially (star)

Conclusion: In the distal bovine FG generally an early degenerative process is located in the superficial tissue which might be usable as an early degeneration model. SHG and TPAF revealed this in a potentially arthroscopically usable top-down perspective. The source and specificity of the pericellular signals remain unclear but seem to be associated with degeneration. These signals and the collagen disruptions are not detectable by current clinical usable tools such as inspection, palpation, or radiological diagnostics. Further research is needed to investigate similar changes in human tissue.

Stichwörter:

Knee, cartilae degeneration, cartilage diagnostics



AGA24-2313

A - Experimentell->101 - Knie

Kinematische Veränderungen bei kranialem und kaudalem biplanaren Schnitt bei der aufklappenden hohen valgisierenden tibialen Umstellungsosteotomie (owHTO) - eine Mehrkörpersimulation

Autorenliste:

Maximilian Jörgens^{*1}, Sonja Ehreiser², Lennart Schröder¹, Julius Watrinet³, Wolfgang Böcker¹, Boris Holzapfel¹, Klaus Radermacher², Julian Fürmetz³

¹ Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU München, München

² Lehrstuhl für Medizintechnik, Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, RWTH Aachen, Aachen

³ Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau am Staffelsee

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die kraniale bzw. kaudale biplanare Tibiaosteotomie bei der aufklappenden hohen valgisierenden tibialen Umstellungsosteotomie (owHTO) hat Auswirkungen auf die Anatomie der unteren Extremität. Ziel dieser Studie war es, eine umfassende Analyse der dynamischen biomechanischen Veränderungen mithilfe eines Mehrkörpersimulationsmodells durchzuführen.

Methodik: 13 dreidimensionale (3D) Computermodelle, die aus Computertomographiescans erstellt wurden, wurden für die owHTO mit Aufklapphöhen von 6mm bis 12mm (1mm Intervall) verwendet. Es wurden für jeden Aufklappungsgrad Modelle mit kranialem und kaudalem biplanarem Schnitt erstellt. Mithilfe der Simulation wurden patellofemorale und tibiofemorale kinematische Parameter während einer Kniebeugung von 5° bis 100° gemessen.

Ergebnisse: Die Hauptergebnisse eines kranialen biplanaren Schnitts bei owHTO waren, dass die Patella signifikant mehr medialisiert und weniger verkippt war. Der RMSE für die Patellaverschiebung betrug bis zu 2,3mm bei einem kranialen gegenüber 0,64mm bei einem kaudalen Schnitt. Bei einer Kniebeugung von 100° wurde eine Signifikanz ab einer Aufklapphöhe von 7mm festgestellt. Der RMSE für die Patellakippung betrug bis zu 4,9° bei einem kranialen gegenüber 0,32° bei einem kaudalen biplanaren Schnitt. Eine Signifikanz wurde ab einer Aufklappung von 8mm festgestellt. Die Unterschiede in der patellofemorale medial-lateralen Rotation waren statistisch nicht signifikant. Die tibiofemorale Außenrotation war erhöht und ab einer Aufklapphöhe von 11mm signifikant.

Schlussfolgerung: Es zeigten sich bei der Durchführung der owHTO signifikante Unterschiede in der Patellerverschiebung und -kipfung bei kranialem gegenüber kaudalem biplanaren Schnitt. Diese kinematischen Veränderungen, die auf die knöchernen Morphologie zurückzuführen sind, sind mögliche Gründe für die Erhöhung des retropatellaren Drucks und eines postoperativen vorderen Knieschmerzsyndroms.

Stichwörter:

HTO; aufklappende valgisierende Keilosteotomie der hohen Tibia; biplanarer Schnitt; Mehrkörpersimulation; Biomechanik des Knies; patellofemorales Tracking



AGA24-2320

A - Experimentell->101 - Knie

Dome vs. Single-Cut osteotomies for correction of long bone deformities - technical considerations**Autorenliste:**Christoph Zindel¹, Sandro Hodel¹, Philipp Fürnstahl¹, Andreas Schweizer¹, Sandro F. Fucentese¹, Lazaros Vlachopoulos¹¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Corrective osteotomy allows to improve joint loading, pain and function. In complex deformities, the biggest challenge is to define the optimal surgical solution, while considering anatomical, technical and biomechanical factors. While, the single-cut osteotomy (SCOT) and dome osteotomy (DOT) are well-established treatment options, their mathematical relationship remain largely unclear. The aim of the study was (1) to describe the close mathematical relationship between the SCOT and DOT and (2) to analyze and introduce a novel technique - the stepped DOT - as a modification of the classic DOT.

Methods: The mathematical background and relationship of SCOT and DOT are described for the example of a femoral deformity correction and visualized using a 3D surface model taking into account the benefits for the clinical application. The novel modifications of the stepped DOT are introduced and its technical and clinical feasibility demonstrated.

Results: Both, SCOT and DOT, rely on the same deformity axis that defines the rotation axis k for a 3D deformity correction. To achieve the desired correction using a SCOT, the resulting cutting plane is perpendicular to k, while using a DOT will result in a cylindrical cut with a central axis parallel to k.

Conclusion: The SCOT and DOT demonstrate a strong mathematical relation, as both methods rely on the same deformity axis, however, resulting in different cutting planes. These characteristics enable a complementary use when defining the optimal type of osteotomy. This understanding enables a more versatile planning approach when considering factors as the surgical approach, biomechanical characteristics of fixation or soft tissue conditions.

The newly introduced stepped DOT facilitates an exact reduction of the bone fragments and potentially expands the clinical applicability of the DOT.

Stichwörter:

complex Osteotomy, Dome Osteotomy, Single Cut Osteotomy



AGA24-2324

A - Experimentell->101 - Knie

Patient reported outcomes in the repair of focal chondral defects: Is there a relationship between outcome scores?**Autorenliste:**Justus Gille^{*1}, Eric Reiss², Tomasz Piontek³¹ Regiokliniken, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Pinneberg² OrthoPraxis, Zofingen³ Rehasport, Poznan

* = präsentierender Autor

Objectives: There are several measures for assessing clinical outcomes following surgery for the repair of focal chondral defects. However, as different studies have presented a variety of patient-reported outcome measures (PROMs) there is a question as to how these scores relate to each other, and whether this allows a valid comparison of outcomes. Therefore, the goal of this project was to examine whether if there is a significant correlation between different outcome scores.

Methods: In order to compare outcome scores, we extracted data from an ongoing, prospective, multisite registry of patients who had undergone the AMIC procedure for the repair of focal chondral defects. All of the data was obtained from the patients of one of the co-authors. Only patients with pre-operative and at least 1 post-operative score were included. PROMs that are entered into the registry are VAS, Lysholm, and the 5 domains of the KOOS: Pain, Quality of Life (QoL), Activities of Daily Living (ADL), Symptoms and Sport & Recreation. A Pearson product-moment correlation was made between each of these outcome scores using Microsoft Excel.

Results: As shown below, the highest correlation coefficients were noted between the Lysholm score and the KOOS domains for ADL and pain. However, most other correlations between the KOOS domains and the Lysholm were still fairly high. In contrast, the relationships between VAS and all other PROMs demonstrated the lowest correlation coefficients. Figure 1 presents the results of regression line that was plotted in a graph of the Lysholm and KOOS-ADL scores.

Conclusion: Our data provides evidence that the outcome of the Lysholm knee score is strongly correlated with the KOOS scores, with the KOOS domains of ADL and Pain exhibiting the highest correlation. Thus, it may be possible, through formulae calculations, to predict a KOOS score from the Lysholm score. With regard to assessment of outcomes over larger numbers of studies, the pooling of substantially more data could facilitate the conduct of systematic reviews and meta-analyses pertaining to the surgical treatment of chondral injuries.

Stichwörter:

knee, PROMs, cartilage



AGA24-2001

A - Experimentell->102 - Schulter

Coaxial electrohydrodynamic printing of core-shell microfibrinous scaffolds with layer-specific growth factors release for enthesis regeneration**Autorenliste:**Lang Bai^{*1}¹ Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an

* = präsentierender Autor

Objectives: Herein, a tri-layered core-shell microfibrinous scaffold with layer-specific growth factors (GFs) release is developed using coaxial electrohydrodynamic (EHD) printing for in situ cell recruitment and differentiation to facilitate gradient enthesis tissue repair. Our findings suggest that the microfibrinous scaffolds with layer-specific GFs release may offer a promising clinical solution for enthesis regeneration.

Methods: SDF-1 is loaded in the shell, while bFGF, TGF-beta, and BMP-2 are loaded in the core of the EHD-printed microfibrinous scaffolds in a layer-specific manner. Correspondingly, the tri-layered microfibrinous scaffolds have a core-shell fiber size of 25.7 ± 5.1 micron, with a pore size sequentially increasing from 81.5 ± 4.6 micron to 173.3 ± 6.9 micron, and to 388.9 ± 6.9 micron for the tenogenic, chondrogenic, and osteogenic instructive layers.

Results: A rapid release of embedded GFs is observed within the first 2 days, followed by a faster release of SDF-1 and a slightly slower release of differentiation GFs for approximately four weeks. The coaxial EHD-printed microfibrinous scaffolds significantly promote stem cell recruitment and direct their differentiation toward tenocyte, chondrocyte, and osteocyte phenotype in vitro.

Conclusion: When implanted in vivo, the tri-layered core-shell microfibrinous scaffolds rapidly restored the biomechanical functions and promoted enthesis tissue regeneration with native-like bone-to-tendon gradients.

Stichwörter:

Coaxial electrohydrodynamic printing, Core-shell structures, Microfibrinous scaffolds, Growth factors, Enthesis regeneration



AGA24-2002

A - Experimentell->102 - Schulter

Microfibrous scaffolds with dual-triphasic structural and compositional configurations Modulate Lipid Microenvironment for enthesis healing of a rotator cuff model

Autorenliste:

Lang Bai^{*1}

¹ Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an

* = präsentierender Autor

Objectives: Our study develops a novel repair approach using electrohydrodynamic (EHD) printed dual-triphasic microfibrous scaffolds, designed to foster native enthesis regeneration and reduce scarring in rotator cuff injuries, which often lead to chronic discomfort and impaired shoulder function.

Methods: These scaffolds are composed of polycaprolactone (PCL) with nano-hydroxyapatite, nano-magnesium oxide, and Kartogenin (KGN), targeting the osteogenic, chondrogenic, and tenogenic phases of tissue healing.

Results: The TS+TC(triphasic structural+triphasic cues group) group's scaffolds significantly enhanced tissue regeneration, fibrocartilage reconstruction, and modulated lipidomic profiles, indicating a better healing microenvironment compared to single-phase scaffolds. The scaffolds' microscale fibers and pores considerably improve cellular activities vital to repair, such as adhesion, proliferation, migration, and differentiation.

Conclusion: This investigation represents a pioneering application of EHD printing in tissue engineering, potentially revolutionizing rotator cuff repair strategies. The promising results from immunohistochemical and immunofluorescence analyses, coupled with advanced lipidomic profiling, suggest a paradigm shift in clinical treatments for rotator cuff injuries. The study underscores the need for further research into the long-term viability and applicability of these scaffolds across various tissue types, aiming to substantially improve patient quality of life post-surgery.

Stichwörter:

Rotator cuff repair, Tissue engineering, Scaffold, Fibrocartilage regeneration, Lipidomics, Dual-triphasic structure, Tendon-bone healing.



AGA24-2075

A - Experimentell->102 - Schulter

Biomechanical Performance of Magnesium-based Screws in Coracoid Bone Graft Fixation for Latarjet Procedures

Autorenliste:

Farah Selman^{*1}, Maximilian Gressl¹, Esteban Ongini¹, Michel Meisterhans¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The Latarjet procedure is a commonly used surgical technique for addressing anterior shoulder instability with glenoid bone loss. The traditional fixation method involves the use of metal screws, which can lead to complications such as hardware failure and bone block-related issues. Resorbable fixation systems, such as magnesium screws, have emerged as a potential solution to address these concerns. This study aims to compare the behavior and stability of a new generation of magnesium screws as a potential alternative to the traditional titanium screws for glenoid bone block fixation.

Methods: Fourteen fresh-frozen cadaveric shoulders were selected and matched based on age and sex. Seven shoulders underwent the Latarjet procedure using two 4.5mm cannulated partially threaded titanium screw fixation (Group TN; n=7, average age 71.4±14), while the other seven shoulders received two 5mm cannulated partially threaded magnesium screws (Group MG; n=7, average age 70.6±9.4). After fixation, all shoulders underwent biomechanical testing with direct loading on the graft using a material testing system. Cyclic loading was performed for 100 cycles to measure axial displacement over time, followed by monotonically loading each graft to failure.

Results: The maximum cyclic displacement was 1.4±1.1 mm for the TN group and 1.3±0.6 mm for the MG group (p = 0.642). The ultimate load to failure and stiffness were 489.3±271.3 N and 306.2±206.7 N/mm, respectively, for the TN group, and 417.5±127.7 N and 318.8±141.2 N/mm, respectively, for the MG group (p=0.60 and p=0.42). The most common failure mode observed in both fixation groups was bone block failure due to compression forces.

Conclusion: The study findings suggest that the new generation of magnesium screws exhibits comparable behavior and stability to traditional titanium screws in glenoid bone block fixation for the Latarjet procedure. Therefore, magnesium screws could be considered as a potential alternative to the established titanium screws, offering the advantages of being resorbable and potentially reducing complications associated with hardware failure and bone block issues.

Stichwörter:

Biomechanic testing, Latarjet, Screws, Magnesium



AGA24-2095

A - Experimentell->102 - Schulter

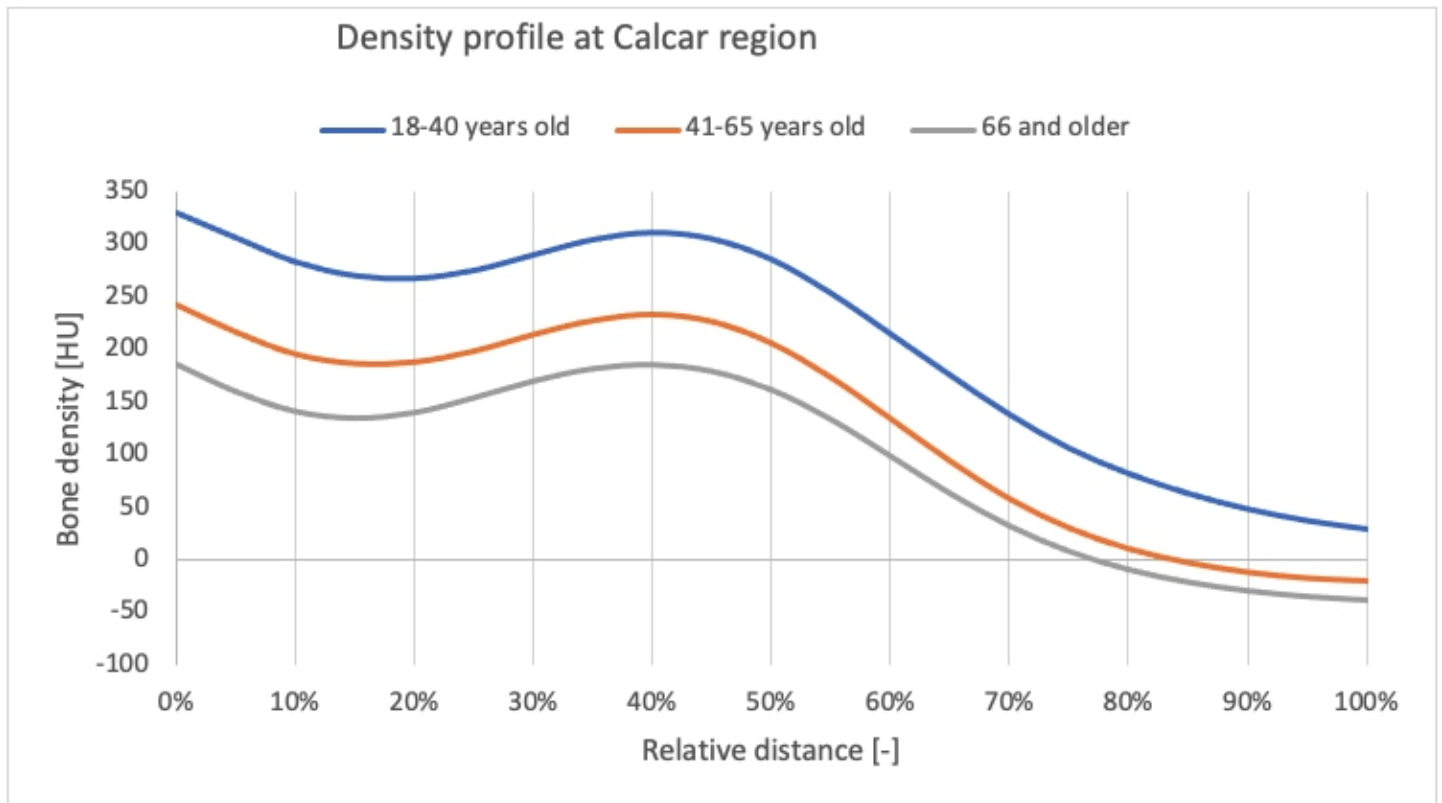
Die Bedeutung der Calcar-Region für die Knochenqualität: Eine computertomographische Untersuchung mit 739 Humeri**Autorenliste:**Lukas F. Heilmann^{*1}, Franziska Pede¹, Anna Behrens¹, Sarah Schmitz¹, Karl-Heinz Frosch², Milad Farkhondeh Fal¹¹ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

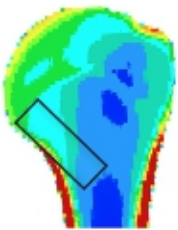
Fragestellung: Die strukturelle und anatomische Signifikanz der Calcar-Region im proximalen Humerus für die mediale Säule wurde in mehreren biomechanischen Forschungsarbeiten untersucht. Nicht weniger bedeutend ist die Rolle des Calcar für die Entwicklung von Osteosynthesematerialien, insbesondere für die Platzierung von Calcar-Schrauben. Diese Studie zielt darauf ab, die Rolle des Calcar in Bezug auf die Knochenqualität anhand einer umfassenden CT-Analyse von über 700 proximalen Humeri (PH) zu untersuchen.

Methodik: Mit einem qCT wurden Daten zur Knochenqualität in der Calcar-Region von 739 gesunden proximalen Humeri analysiert, indem Hounsfield-Einheiten (HU) zur Bewertung der Knochendichte herangezogen wurden. Ein Messzylinder von 5 mm Durchmesser und 30 mm Länge wurde spezifisch in der Calcar-Region platziert, um die HU-Werte von der Kalotte beginnend bis hin zum Humerusschaft in 5%-Schritten zu bestimmen. Die gesammelten Daten wurden geschlechtsspezifisch aufgeschlüsselt und in Altersgruppen (A: 18-40 Jahre, B: 41-65 Jahre, C: über 65 Jahre) eingeteilt. Der statistische Vergleich erfolgte durch eine ANOVA-Analyse.

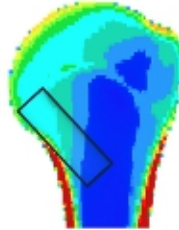
Ergebnisse: Diese Studie zeigt, dass die Knochendichte in der Calcar-Region deutlich höher ist als im restlichen Schaftbereich. Innerhalb der Gruppe A fand sich eine signifikant höhere Knochendichte im Vergleich zu den Gruppen B und C, sowohl direkt unter der Kalotte als auch entlang der 30%- und 60%-Markierungen des untersuchten Zylinders Richtung Humerusschaft ($p < 0,0001$) (Abbildung 1).



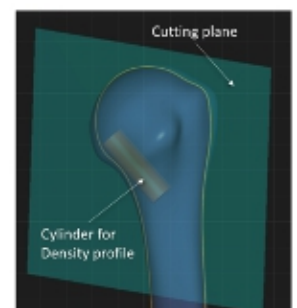
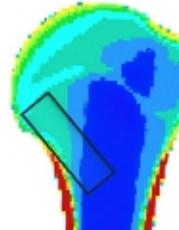
Male, 18-40 years
N=121



Male, 41-65 years
N=135



Male, 66 and older
N=168



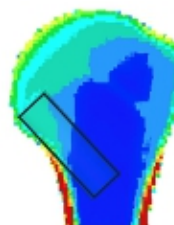
Female, 18-40 years
N=48



Female, 41-65 years
N=108



Female, 66 and older
N=159



Zylinderplatzierung, Knochendichte im Alters- und Geschlechtervergleich

Ebenso wurde bei Humeri aus Gruppe B eine signifikant bessere Knochendichte im Bereich des Calcar gegenüber Gruppe C festgestellt ($p < 0,0001$). Generell war die Knochendichte bei Männern signifikant höher als bei Frauen in allen untersuchten Gruppen (A: 223 HU gegenüber 174 HU, $p < 0,0007$; B: 158 HU gegenüber 102 HU; $p < 0,0001$; C: 123 HU gegenüber 66 HU; $p < 0,0001$).



Schlussfolgerung: Die Resultate betonen die Bedeutung des Calcar für die strukturelle Integrität, vor allem in Bezug auf Frakturen des proximalen Humerus, und bestätigen die essenzielle Notwendigkeit, Calcar-Schrauben in Arealen mit hoher Knochenqualität sorgfältig zu positionieren. Weiterhin wird eine signifikante Reduktion der Knochendichte im Calcar-Bereich mit steigendem Alter aufgezeigt, was die kritische Abwägung osteosynthetischer Verfahren bei älteren Patienten hervorhebt.

Stichwörter:

Calcar, knochenqualität, Osteoporose, CT, Knochendichte, Plattenosteosynthese, Calcar-Schraube



AGA24-2096

A - Experimentell->102 - Schulter

Die Knochenqualität des Tuberculum Majus: Eine CT-Studie mit über 700 proximalen Humeri

Autorenliste:

Milad Farkhondeh Fal^{*1}, Franziska Pedé¹, Anna Behrens¹, Sarah Schmitz¹, Karl-Heinz Frosch², Lukas F. Heilmann¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg

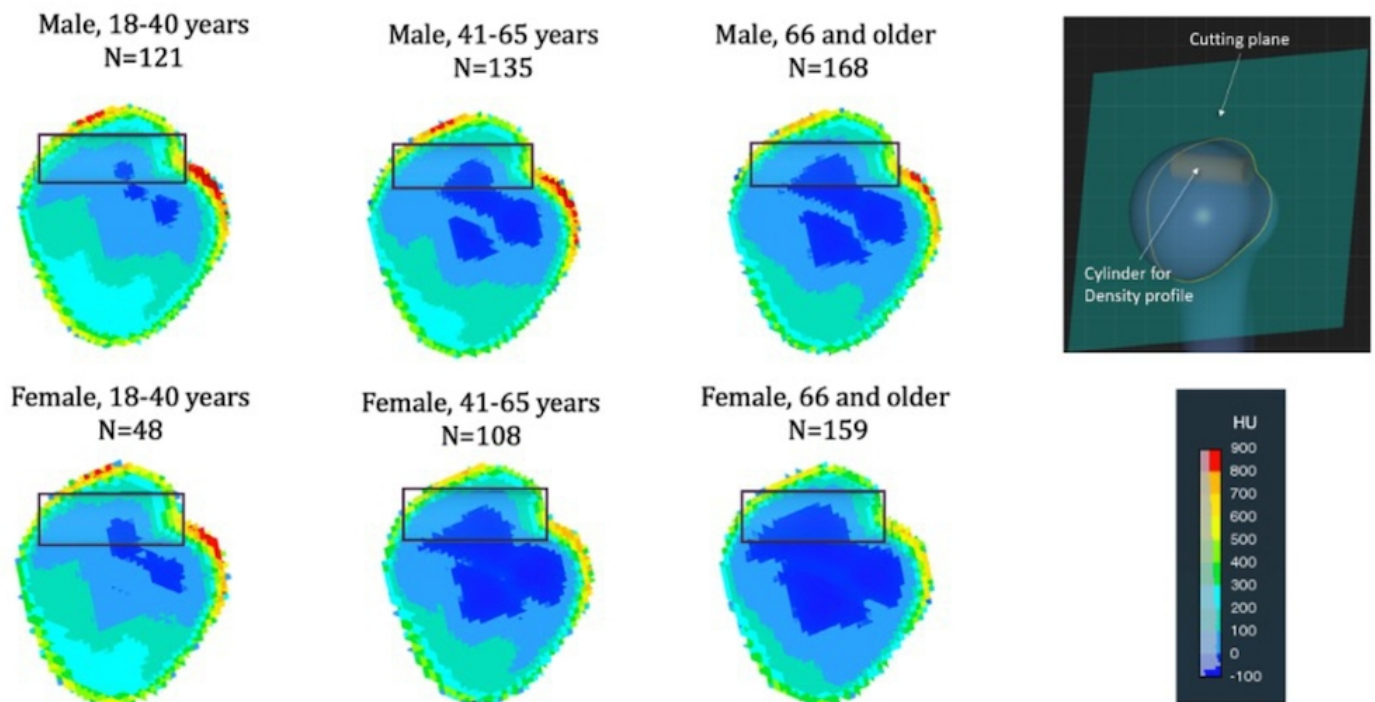
² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rolle des Tuberculum Majus (TM) ist bedeutend für die erfolgreiche Einheilung der Rotatorenmanschette, sowohl nach rekonstruktiven Operationen als auch nach osteosynthetischer Therapie. Die Verwendung verschiedener Verankerungstechniken in der Schulterrekonstruktionschirurgie erfordert eine gute Knochenqualität des TM. Trotz seiner kritischen Bedeutung sind detaillierte Studien zu diesem Bereich rar. Mit unserer auf qCT-Daten basierenden Analyse von mehr als 700 Humeri untersuchen wir die detailliert Knochenqualität im Tuberculum Majus.

Methodik: Die Analyse der Knochenqualität im Tuberculum Majus erfolgte durch qCT-Daten von 739 Humeri, wobei die Hounsfield-Einheiten (HU) zur Bewertung herangezogen wurden. Ein spezifisch entworfener Zylinder mit 5 mm Durchmesser und 30 mm Länge wurde virtuell in das TM integriert, um die HU-Werte entlang des TM in 5%-Abständen zu ermitteln. Die Daten wurden geschlechts- und altersspezifisch (Gruppen A: 18-40 Jahre, B: 41-65 Jahre, C: über 65 Jahre) analysiert. Die statistische Auswertung wurde mit einer ANOVA durchgeführt.

Ergebnisse: Unsere Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede in der Knochenqualität des Tuberculum Majus zwischen den Altersgruppen. In der Gruppe A wurden signifikant höhere HU-Werte als in den Gruppen B und C festgestellt, sowohl in anteriorer, lateraler als auch posteriorer Richtung ($p < 0,0001$). Zwischen den Gruppen B und C waren die Unterschiede in der Knochendichte ebenfalls signifikant ($p < 0,0001$). Die durchschnittlichen Knochenqualitätswerte lagen bei 130 HU für Gruppe A, 82 HU für Gruppe B und 65 HU für Gruppe C. Bei Gruppe A wurden keine signifikanten Geschlechtsunterschiede festgestellt, während in den Gruppen B und C männliche Patienten eine signifikant bessere Knochenqualität aufwiesen (A: 134 HU vs. 119 HU; ns; B: 96 HU vs. 64 HU; $p < 0,0001$; C: 78 HU vs. 50 HU; $p = 0,0153$). Vor allem in den Gruppen B und C zeigte sich eine rapide Abnahme der Knochenqualität wenige Millimeter unterhalb der Kortikalis im Vergleich zur Gruppe A. (Abbildung 1)



Knochendichte im Alters- und Geschlechtervergleich

Schlussfolgerung: Die Studie bestätigt einen signifikanten Rückgang der Knochenqualität im Tuberculum Majus mit zunehmendem Alter, der bereits ab dem 40. Lebensjahr beginnt. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, die Platzierung von Verankerungselementen im Tuberculum Majus hinsichtlich der optimalen Knochenqualität sorgfältig zu planen. Insbesondere wird die Bedeutung einer effektiven kortikalen Verankerung hervorgehoben, um die bestmögliche Stabilität und Heilung nach operativen Eingriffen zu gewährleisten.

Stichwörter:

Tuberculum Majus, Knochenqualität, Osteoporose, CT, Knochendichte, Ankerplatzierung, Rotatorenmanschette, Supraspinatus



AGA24-2106

A - Experimentell->102 - Schulter

Eine isolierte Durchtrennung der Delto-Trapezoid-Faszie destabilisiert das Acromioclaviculargelenk, ihre Rekonstruktion stellt die horizontale Stabilität wieder her

Autorenliste:

Tobias Schöbel¹, Toni Wendler², Robin Heilmann², Jean-Pierre Fischer², Stefan Schleifenbaum³, Jan Theopold¹, Pierre Hepp⁴

¹ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Bereich arthroskop. und spez. Gelenkchirurgie/ Sportverltz., Leipzig

² Universitätsklinikum Leipzig AöR, OUP, ZESBO, Leipzig

³ Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Leipzig

⁴ Universität Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chir, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Für die Rekonstruktion einer Acromioclaviculargelenksverletzung (ACG) stehen verschiedene Techniken zur Verfügung, wobei der Schwerpunkt auf der Wiederherstellung der AC-Kapsel oder der coracoclavicularen (CC) Bänder liegt. Neuere Forschungen haben die Bedeutung der Delto-Trapezoid-Faszie (DTF) und der zugehörigen Muskeln als dynamische Stabilisatoren des ACG unterstrichen. Ziel der Untersuchung war es, den Einfluss der isolierten Durchtrennung und Rekonstruktion der DTF auf die horizontale Stabilität des ACG biomechanisch zu evaluieren.

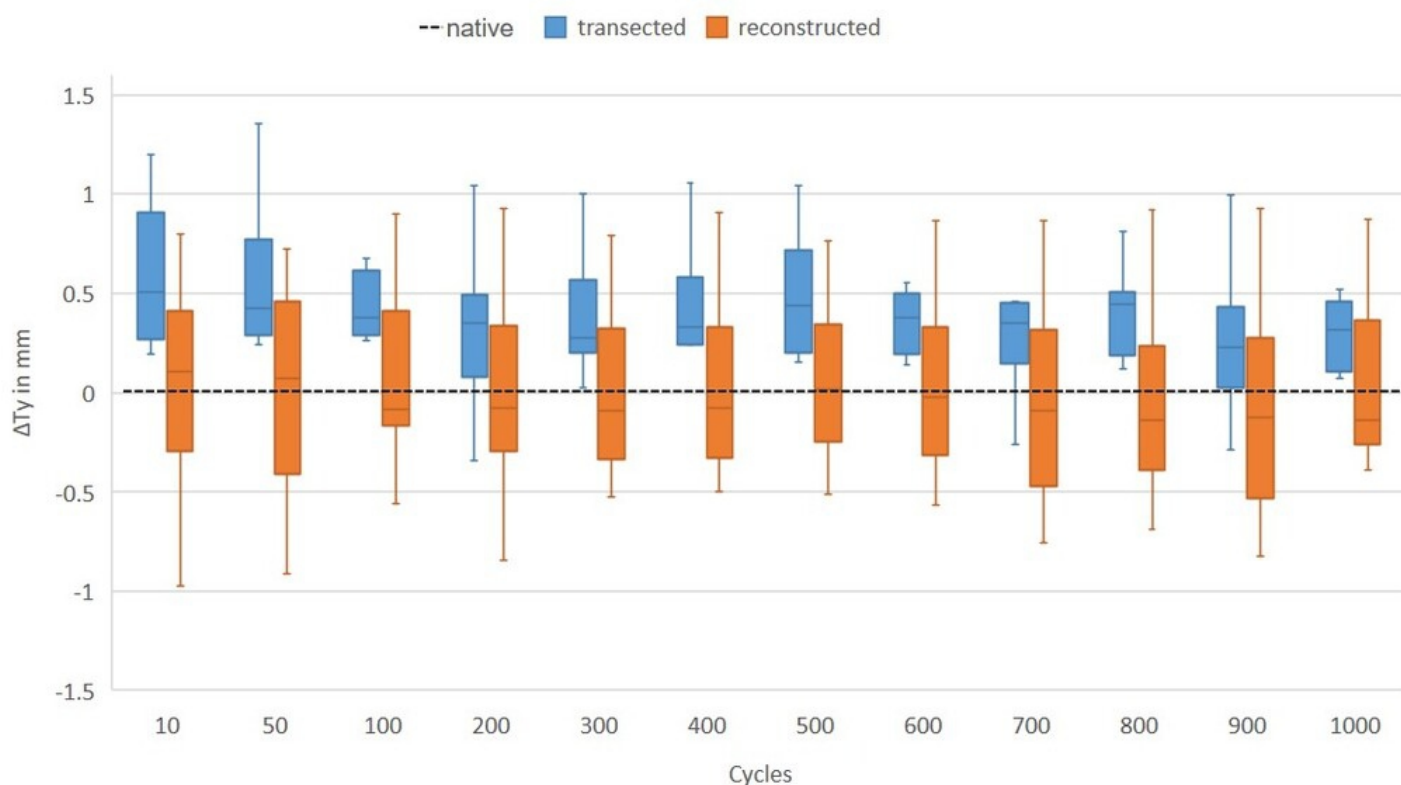
Methodik: Fünf Paare menschlicher Schultern in Fresh-Frozen-Fixierung wurden mit ihrem Gesamten Torso stabilisiert und das ACG mit einer elektromechanischen Prüfmaschine für 1000 Zyklen in der Horizontalebene belastet. Der Grad der horizontalen Dislokation wurde mit einem optischen 3D-Messsystem erfasst. Die Schultern wurden in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1 (n = 10): natives ACG;

Gruppe 2 (n = 10): ACG mit durchtrennter DTF;

Gruppe 3 (n = 10): ACG mit Rekonstruktion der DTF nach Durchtrennung.

Ergebnisse: Gruppe 1 zeigte eine mittlere horizontale Auslenkung von 2,94 mm ($\pm 1,26$), Gruppe 2 eine mittlere anteriore Verschiebung von 3,33 mm ($\pm 1,37$) und Gruppe 3 eine mittlere anteriore Verschiebung von 2,95 mm ($\pm 1,08$). Die mittlere anteriore Verschiebung der Gruppe T war nach jeder gemessenen Anzahl von Zyklen signifikant höher als bei den Gruppen N und R. Zwischen den Gruppen N und R gab es keinen signifikanten Unterschied in der mittleren anterioren Verschiebung.



Boxplot der Unterschiede für die anterior-posteriore Translation (T_y) bezogen auf die native Situation (Nullpunkt) für die durchtrennte und die rekonstruierte Gruppe nach jedem getesteten Zyklus.

Schlussfolgerung: Die isolierte Durchtrennung der DTF führt zu einer deutlich reduzierten Stabilität in der horizontalen Ebene des ACG. Eine Rekonstruktion der DTF stellt die Stabilität des nativen ACG in der horizontalen Ebene wieder her. Bei offenen oder minimalinvasiven Operationen des ACG kann auf Grundlage der Ergebnisse eine chirurgische Rekonstruktion der DTF empfohlen werden und die Behandlung von ACG-Verletzungen im Hinblick auf eine dynamische horizontale Instabilität verbessern.

Stichwörter:

shoulder; AC joint; biomechanics; acromioclavicular; fascia deltotrapezoidalis; deltotrapezoid muscle complex



AGA24-2155

A - Experimentell->102 - Schulter

The Comprehensive Effect of Middle Trapezius Transfer for Irreparable Supraspinatus Tears on Humeral Head Translation and Subacromial Pressure - a static and dynamic biomechanical study

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Alex Brady², Alexander Garcia², Amelia Drumm², Rony-Orijit Dey Hazra², Philipp Moroder³, Matthew T. Provencher⁴, Peter J. Millett⁴

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Steadman Philippon Research Institute, Vail, CO, USA, München

² Steadman Philippon Research Institute, Vail

³ Schulthess Klinik, Zürich

⁴ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Despite advancements, there remain significant challenges in managing irreparable supraspinatus (SSP) tears. Among joint preserving procedures such as partial reconstruction or procedures creating a spacer effect such as SCR or the implantation of a bioabsorbable balloon, tendon transfers yield the dual benefits of restoring active motion and being independent of remaining functional tissue. Recently described methods like middle trapezius transfer (MTT) have been introduced to restore function; however, biomechanical data on its efficacy in the setting of an irreparable SSP tear is lacking. The purpose of this study was to evaluate the efficacy of MTT to restore superior humeral head translation, and sub-acromial contact mechanics in the setting of an irreparable SSP tear using a robotic model.

Methods: Ten fresh-frozen cadaveric shoulders were mounted to a 6-DOF robotic arm (KUKA KR-60), in which rotator muscles, deltoid and the middle trapezius were loaded statically. All specimen underwent biomechanical testing in three states: (1) intact, (2) simulated irreparable SSP tear, (3) MTT (Figure 1). Each shoulder was brought to 30°, 45°, 60°, 75°, and 90° of abduction (ABD), and 60 N of superior force was applied to the humerus at each position to simulate loaded glenohumeral ABD. Superior humeral displacement was measured by the robot and subacromial contact area and peak pressure were measured using a contact pressure sensor (Tekscan 5503). A 1-factor random-intercepts linear mixed effects model was created for each outcome and each ABD angle.

Results: The humeral head significantly translated superiorly in the SSP defect state across all ABD angles (+1.6 to +3.8 mm, $p < 0.0001$) and peak pressure significantly increased compared to native (+0.48 to +0.55 MPA, $p < 0.05$), while there was a significant decrease in subacromial contact area (-15 to -40 mm², $p < 0.05$). The MTT significantly reduced superior translation across all ABD angles (-0.7 to -1.6 mm, $p < 0.05$) compared to the defect state. The MTT successfully restored peak pressure conditions comparable to the native state across the entire ABD ROM and a notable reduction in peak pressure was observed at 30° and 45° of ABD when compared to the SSP cut state (0.33 to 0.38 MPA, $p < 0.05$). After MTT, the contact area was significantly higher compared to the SSP cut state at 30° of ABD (+32 mm², $p < 0.005$).

Conclusion: In this study, isolated irreparable SSP tears were found to significantly increase superior glenohumeral translation and subacromial peak pressure, while decreasing the subacromial contact area. Performing an MTT reduced superior translation, subacromial peak pressure, and increased subacromial contact area. Combining its unique advantage of addressing both static and dynamic components, contributing to the restoration of joint compression dynamic shoulder stabilization, this transfer partially restored the shoulder kinematics to native conditions in the presence of an irreparable SSP tear.

Stichwörter:

Irreparable Rotatorenmanschettenruptur, Middle Trapezius Transfer, Supraspinatus, Sehnentransfer



AGA24-2182

A - Experimentell->102 - Schulter

Augmented Reality Assisted Intraoperative Navigation Increases Precision of Glenoid Inclination in Reverse Shoulder Arthroplasty

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra^{*1}, Alp Paksoy², Jan-Philipp Imiolczyk¹, Henry Gebauer³, Agahan Hayta¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: Reverse Total Shoulder Arthroplasty (RTSA) is the standard of care for patients with glenohumeral osteoarthritis and rotator cuff deficiency. Pre-operative RTSA planning based on medical images and patient-specific instruments has been established over the last decade.

This study aims to determine the effects of using augmented reality assisted intraoperative navigation (ARIN) for baseplate positioning in RTSA compared to preoperative planning. It is hypothesized that ARIN will decrease deviation between preoperative planning and postoperative baseplate positioning. Moreover, ARIN will decrease deviation between the (senior) more (> 50 RTSA/year) and less experienced (junior) surgeon (5-10 RTSA/year).

Methods: Preoperative CT scans of sixteen fresh-frozen cadaveric shoulders were obtained. Baseplate placements were planned using a customized software (My Shoulder, Medacta International, Castel San Pietro, Switzerland). The data was then converted and uploaded to the augmented reality system (NextAR, Medacta International, Castel San Pietro, Switzerland). Each of the eight RTSAs were implanted by a senior and a junior surgeon, with four RTSAs utilizing ARIN and four without. The scanned scapulae were segmented, and the preoperative scan was laid over the postoperative scapula by nearest iterative point cloud analysis. The deviation from the planned entry point and trajectory was calculated regarding the inclination, retroversion, medialization (reaming depth)/lateralization, antero-posterior position and superior/inferior position of the baseplate. Data are reported as mean $\pm$ standard deviation (SD) or mean and 95% confidence interval (CI). P values <0.05 were considered statistically significant.

Results: The use of ARIN yielded a reduction in the absolute difference between planned and obtained inclination from 9° (SD: 4°) to 3° (SD:2) (p=0.011). Mean difference in planned-obtained inclination between surgeons was 3° in free-hand surgeries (95%CI: -4,10, p=0.578), while this difference reduced to 1° (95%CI: -6, 7, p=0.996) using ARIN. Retroversion, medialization (reaming depth)/lateralization, antero-posterior position and superior/inferior position of the baseplate were not affected by using ARIN. Surgical duration was increased using ARIN for both the senior (10 mins) and junior (18 mins) surgeon.

Conclusion: The implementation of augmented reality assisted intraoperative navigation (ARIN) leads to greater accuracy of glenoid component placement, specifically with respect to inclination. Furthermore, ARIN allows less experienced surgeons to achieve a similar level of accuracy in component placement comparable to more experienced surgeons. However, the potential advantages of ARIN in RTSA are counterbalanced by an increase in operative time.

Stichwörter:

Shoulder Arthroplasty; augmented reality; Intraoperative Navigation; Digitalization; shoulder surgery



AGA24-2238

A - Experimentell->102 - Schulter

Analysis of adverse events in reverse shoulder arthroplasty as revision procedure for fracture sequelae

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk^{*1}, Florian Freisleder², David Endell², Philipp Moroder², Markus Scheibel³

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Schulthess Klinik, Shoulder and Elbow Surgery, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Fracture sequelae after failed operative treatment of proximal humerus fractures represents a very complex pathology of the shoulder joint and is often associated with adverse events and complications due to osseous defects, rotator cuff deficiency, numerous previous surgeries and stiffness. However, RSA is often the only therapeutic option left to improve patient satisfaction. Glenoidal lateralization may improve pretensioning of the deltoid muscle and the residual rotator cuff and reduce scapular notching.

Aim of this study was to evaluate complications as well as clinical and radiological results of RSA fracture sequelae situations.

Methods: This retrospective study from prospective data included patients who underwent RSA after failed operative treatment of a proximal humerus fracture. Inclusion criteria was previous reconstructive surgical treatment and secondary RSA implantation with or without metallic glenoid augmentation at one of two institutions with a minimum two year follow-up examination. All adverse events were recorded in addition to Constant Score (CS) and Subjective Shoulder Value (SSV) and range of motion, as well as radiographic evaluation was included.

Results: 52 patients treated with RSA for fracture sequelae (female n=32, male n=20; Ø=66 years) were included. Adverse events resp. complications occurred in seven patients (reversible axillary palsy, instability, periprosthetic fracture, glenoid loosening), resulting in a complication rate of 13%, of which four (8%) led to revision). 16 patients were treated with metallic glenoid augmentation of the baseplate. Complication (no lateralization: traction damage axillary nerve n=2, instability n=1) (glenoid lateralization: traction damage axillary nerve n=1, instability n=1; loosening n=1; periprosthetic fracture n=1) and rates were comparable (11 vs. 18%) between both groups.

All patients treated for fracture sequelae improved statistically significant in CS, SSV (p<0.01) and all planes of range of motion (p<0.05) compared to baseline function.

Patients with glenoid lateralization showed superior flexion (p=0.04), abduction (p=0.03), external rotation (p=0.03) and significant lower rates of scapular notching (0% vs 16%).

Conclusion: RSA provides reliable clinical and radiographic results as a treatment option for patients with fracture sequelae. Since the rate of adverse events resp. complication leading to revision are similar in lateralized and non-lateralized designs we continue to use metallic glenoid augmentation in this specific patient cohort due to superior functionality after RSA.

Stichwörter:

fracture sequalea, shoulder, humerus, rsa, lateralization



AGA24-2265

A - Experimentell->102 - Schulter

Can a Free Artificial Intelligence Chatbot Improve the Readability of AAOS Patient Education Materials on Common Shoulder Conditions?

Autorenliste:

Christoph A. Schroen^{*1}, Benjamin D. Gross¹, Andrew A. Palosaari¹, Jordan Haber¹, Akiro H. Duey¹, Akshar V. Patel¹, Bradford O. Parsons¹, Paul J. Cagle¹

¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City

* = präsentierender Autor

Objectives: The NIH and AMA advise that patient education materials (PEMs) be written below the 6th-grade reading level. PEMs for orthopedic surgery routinely fail to meet this recommendation. Therefore, we aimed to evaluate whether ChatGPT could rewrite orthopedic PEMs below the sixth-grade level.

Methods: OrthoInfo was queried for PEMs relevant to common conditions of the shoulder. Complete text from each PEM was individually entered into a free artificial intelligence large language model (LLM) chatbot (ChatGPT version 3.5) with the prompt "rewrite at a fifth-grade reading level". The Flesch Reading Ease score, Flesch-Kincaid grade level, Simple Measure of Gobbledygook (SMOG) index, and various metrics were determined for each PEM before and after AI-conversions. Time to convert each PEM was recorded. Converted PEMs were reviewed for accuracy and retention of sufficient detail.

Results: 24 PEMs were analyzed. Before conversion, the average Flesch Reading Ease score was 54.5, Flesch-Kincaid grade level was 8.7, and SMOG index was 11.3. All were above the recommended 6th grade reading level. Post-conversion, the Flesch Reading Ease score remained unchanged at 53.4 ($p=0.24$), but the Flesch Kincaid grade level and SMOG index increased to 9.7 and 12.0, respectively ($p<0.01$ and $p<0.01$). Average word count decreased significantly, while words per sentence increased ($p<0.01$). No converted PEMs met the recommended 6th-grade reading level. While AI-converted PEMs showed no factual errors or inaccuracies, independent review found they contained less detail than original PEMs.

Conclusion: ChatGPT does not successfully convert existing PEMs for common shoulder conditions to versions below the AMA and NIH recommended 6th-grade reading level. While ChatGPT rapidly reduced the word-count of all converted PEMs, there was concern that some lost essential details for patient education.



Original Patient Education Material	AI-Converted Patient Education Material
SLAP Tears (Surgical Treatment) Your doctor may recommend surgery if your pain does not improve with nonsurgical methods. Arthroscopy. The surgical technique most commonly used for treating a SLAP injury is arthroscopy. During arthroscopy, your surgeon inserts a small camera, called an arthroscope, into your shoulder joint. The camera displays pictures on a video monitor, and your surgeon uses these images to guide miniature surgical instruments. Because the arthroscope and surgical instruments are thin, your surgeon can use very small incisions (cuts), rather than the larger incision needed for standard, open surgery. Treatment options. There are several different types of SLAP tears. Your surgeon will determine how best to treat your SLAP injury once he or she sees it fully during arthroscopic surgery. This may require simply removing the torn part of the labrum or reattaching the torn part using sutures. Some SLAP injuries do not require repair with sutures; instead, the biceps tendon attachment is released to relieve painful symptoms. Your surgeon will decide the best treatment option based upon the type of tear you have, as well as your age, activity level, and the presence of any other injuries seen during the surgery.	If nonsurgical methods do not alleviate the pain, your doctor may recommend surgery. The most common surgical technique for treating a SLAP injury is arthroscopy, where a small camera is inserted into the shoulder joint through small incisions. The surgeon uses this camera to guide miniature surgical instruments. The specific treatment approach will depend on the type of SLAP tear and other factors observed during the surgery 1. Labrum removal or repair: The torn part of the labrum may be removed or reattached using sutures. 2. Biceps tendon release: In some cases, instead of repairing the labrum, the attachment of the biceps tendon may be released to relieve painful symptoms.

Sample of an original and AI-converted patient education material on superior labrum anterior and posterior (SLAP) tear

Stichwörter:

Artificial Intelligence, Patient Education, ChatGPT, Orthopedic Surgery, Shoulder Surgery



AGA24-2289

A - Experimentell->102 - Schulter

Die Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von Bewegungsverzögerungen und dynamischen Asymmetrien in der skapulothorakalen Kinematik bei gesunden Probanden

Autorenliste:

Richard Freytag^{*1}, Jonas Moss², Mahmoud Ragab³, Jan-Marek Meyer⁴, Gizem Aslantas⁵, Sebastian Scheidt⁶, Robert Ossendorff⁴, Amadeo Touet⁵, Davide Cucchi¹

¹ Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

² Universitätsklinikum Bonn, Bonn

³ Uni Bonn, Bonn

⁴ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁵ Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁶ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Objectives: Zur Bewertung der skapulären Kinematik und der skapulären Dyskinesie wurden verschiedene Methoden beschrieben. Die dynamische Videorasterstereografie ist eine nicht-invasive, lichtoptische Technologie zur Aufzeichnung, Messung und Visualisierung von Oberflächenstrukturen, die Echtzeitbilder erzeugen und darstellen kann. Dabei wird eine Krümmungskarte verwendet, um konvexe, konkave und sattelförmige Strukturen auf der Körperoberfläche farblich zu kodieren. Diese Studie hatte zum Ziel, die diagnostische Effizienz der rasterstereografiegestützten Beobachtung bei der Identifizierung dyskinetischer skapulothorakaler Muster zu bewerten.

Methods: An dieser prospektiven Studie nahmen gesunde Probanden mit vollem Bewegungsumfang der Schulter teil. Die Teilnehmer führten Schulterabduktions-/Adduktions- und Flexions-/Extensionszyklen ohne zusätzliches Gewicht durch, die sowohl mit Videorasterstereografie als auch mit einer herkömmlichen Videokamera aufgezeichnet wurden. Ein Metronom schuf einen konsistenten Zeitrahmen. Zur Modellierung der Oberfläche des Rumpfes mit der Rasterstereografie wurde ein Raster aus Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche projiziert und durch indirekte optische Messverfahren und entsprechende optische Sensoren erfasst (DIERS 4Dmotion®Lab). Die durchschnittliche Oberflächenkrümmung wurde in eine Farbskala umgewandelt. Die Videos wurden hinsichtlich der Sichtbarkeit anatomischer Landmarken auf einer Likert-Skala bewertet. Konventionelle und rasterstereografische Videos wurden hinsichtlich der diagnostischen Leistung bei der Erkennung dyskinetischer Muster (statische Asymmetrien, dynamische Asymmetrien, Bewegungsverzögerungen, schnelle kompensatorische Bewegungen) verglichen. Zwei Untersucher bewerteten die Videos unabhängig voneinander blind und in zufälliger Reihenfolge und bewerteten die Intra- und Inter-Beobachter-Reproduzierbarkeit.

Results: Die Analyse von 118 Videos (konventionell: 60; rasterstereografisch: 58) zeigte eine gute bis exzellente Intra- und Inter-Beobachter-Reproduzierbarkeit für beide Techniken (ICC: 0,745 bis 0,949). Videorasterstereografie übertraf konventionelle Videos signifikant in der Visualisierung anatomischer Landmarken ($p=0,0119$) sowie bei der Erkennung von Bewegungsverzögerungen ($p=0,0008$) und dynamischen Asymmetrien ($p=0,0016$). Keine Unterschiede wurden in der Erkennung statischer Asymmetrie und schneller kompensatorischer Bewegungen festgestellt. Die Häufigkeit der Dyskinesie entsprach der der asymptomatischen Population.

Conclusion: Die Videorasterstereografie kann ein Echtzeit-Dynamikmodell der Oberfläche des Rumpfes erstellen. Diese Technik zeigt eine überlegene Erkennung von Bewegungsverzögerungen und dynamischen Asymmetrien während der Schulterbewegung im Vergleich zur konventionellen Beobachtung. Diese digitale Technologie ist zuverlässig und vielversprechend, um die skapuläre Kinematik in klinischen und Forschungsumgebungen zu verbessern und Kandidaten für präventive physiotherapeutische Interventionen zu identifizieren.

Stichwörter:

Videorasterstereografie, Skapuladyskinesie, Kinematik



AGA24-2292

A - Experimentell->102 - Schulter

Kann die Belastung durch wiederholte tonisch-klonische Anfälle die Glenoidversion bei Epilepsiepatienten beeinflussen?

Autorenliste:

Davide Cucchi¹, Jan Pukropski², Sebastian Scheidt³, Robert Ossendorff⁴, Filippo Maria Piana Jacquot⁵, Jan-Marek Meyer⁴, Gizem Aslantas⁵, Amadeo Touet⁵, Tobias Baumgartner²

¹ Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

² Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn

³ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁴ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁵ Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patienten mit Epilepsie können an einem breiten Spektrum unterschiedlicher Schulterverletzungen leiden, wobei "seltene" Schulterverletzungen, wie bilaterale Schulterläsionen und posteriore Luxationen, sehr häufig vorkommen. Bei Patienten mit posteriorer Instabilität wurde eine verstärkte Retroversion des Glenoids festgestellt, jedoch ist unklar, ob knöcherne Veränderungen prädiktiver oder adaptiver Genese sind. Während eines tonisch-klonischen Anfalls befindet sich die Schulter häufig in einer Position der Adduktion, Innenrotation und Flexion. In dieser Position wird der Humeruskopf durch Kontraktion von M. infraspinatus, M. teres minor, M. deltoideus, M. latissimus und M. major nach kranial und posterior gegen das Glenoid gezogen. Diese Kraft kann entweder den Humerus akut nach posterior dislozieren oder plastische Deformitäten verursachen, die insbesondere im Entwicklungsalter eine Relevanz haben können. Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob die Häufigkeit tonisch-klonischer epileptischer Anfälle den Glenoidversionswinkel beeinflusst.

Methodik: Patienten, die an ein tertiäres Epilepsiezentrum überwiesen wurden und an verschiedenen Formen von Epilepsie mit tonisch-klonischen Episoden (generalisierte tonisch-klonische Anfälle und bilaterale tonisch-klonische Anfälle) litten, wurden eingeschlossen. Die Dauer der Epilepsie und die Häufigkeit tonisch-klonischer Anfälle wurden erfasst und die glenoidale Version nach Friedmann et al. sowie die humerale posteriore Subluxation wurden an axialen MRT-Rekonstruktionen gemessen. Die kumulative tonisch-klonische Anfallslast (tonic-clonic seizure burden, TCSB) wurde berechnet, indem die Dauer der Epilepsie mit der Anzahl der jährlichen tonisch-klonischen Anfälle multipliziert wurde, um Patienten mit einem niedrigen TCSB (< 50) mit denen mit einem höheren TCSB (> 50) zu vergleichen.

Ergebnisse: Klinische und radiologische Daten wurden für 56 Epilepsiepatienten gesammelt. 37 Patienten hatten einen niedrigen TCSB und 19 einen hohen TCSB (Alter: $33 \pm 10,95$ versus $37,63 \pm 12,02$, p: n.s.; TCSB: $13,2 \pm 14,7$ versus 274 ± 225 , p < 0,0001). Patienten mit hohem TCSB hatten eine signifikant größere Retroversion des Glenoids als Patienten mit niedrigem TCSB (rechte Schulter: $7,45 \pm 7,06^\circ$ versus $3,31 \pm 4,97^\circ$, p = 0,02; linke Schulter: $6,37 \pm 4,90^\circ$ versus $1,51 \pm 4,51^\circ$, p = 0,001). Beim Subluxationsindex wurden zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede festgestellt (rechte Schulter $55 \pm 7\%$ versus $53 \pm 5\%$, p: n.s.; linke Schulter: $55 \pm 5\%$ versus $53 \pm 5\%$, p: n.s.).

Schlussfolgerung: Epileptiker mit häufigen tonisch-klonischen Anfällen zeigen eine höhere Glenoid-Retroversion im Vergleich zu Patienten mit seltenen tonisch-klonischen Anfällen. Dies könnte der Effekt einer plastischen Verformung des Glenoids während des Wachstums sein, die durch wiederholte nach hinten gerichtete starke Muskelkontraktion während tonisch-klonischer Anfälle verursacht wird.

Stichwörter:

Schulterluxation, Epilepsie, Glenoidversion



AGA24-2090

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Artificial Intelligence in Ultrasound for Real-Time Registration and Detection of Critical Structures in Foot and Ankle Surgery - A Comprehensive Ex-vivo Human Specimen Dataset

Autorenliste:

Giuseppe Loggia^{*1}, Nicola Cavalcanti¹, Luohong Wu¹, Lisa Reissner¹, Matthias Seibold¹, Aidana Massalimova¹, Philipp Färnstahl¹, Stephan Wirth¹, Silvan Beeler¹, Arnd Viehöfer¹

¹ Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: It is currently a significant challenge to produce and label a sufficient amount of ultrasound (US) data on anatomical structures, including bone surfaces and critical elements like nerves, to enable the training of artificial intelligence (AI) models. We aim to leverage co-registration with other imaging modalities, such as computer tomography (CT), magnet resonance imaging (MRI), and optical systems, to investigate whether an AI-enhanced data annotation approach can be facilitated for US without manual annotations. This study lays the groundwork for enhancing real-time bone registration and identifying key anatomical features like peripheral nerves, aiming to significantly reduce nerve-related injuries and improve surgical guidance in foot and ankle operations through technological integration.

Methods: In this prospective study, we analyzed 14 ex-vivo human leg specimens to compile a detailed dataset for future AI algorithm development. Each leg specimen was fixed to a custom-built wooden model with optical tracking markers installed. We conducted CT and MRI scans and then collected US images of the sural nerve and the lower leg and ankle bone surfaces (Figure 1).



Handheld US of the sural nerve of the human specimen with optical tracker

We used an optically-tracked pointer during dissection to sample points along the nerve. Further, the annotated and segmented CT and MRI data were registered with the US images to obtain a multi-modal and automated annotation and segmentation. This processed US data is intended for use as training material for the AI algorithm.



Results: Early results from our dataset reveal precise alignment between CT and US images for bones and high accuracy in detecting nerves. This accuracy of the multi-modal approach highlights the effectiveness in mapping nerve pathways and aligning bone imaging from CT with US data. Moreover, the consistent identification of how bone structures relate spatially to key nerve pathways underlines the success of our data collection methods. These achievements are essential for advancing to the next stage of developing automated, machine learning-based detection and segmentation tools.

Conclusion: In the initial phase of our project, we created a comprehensive dataset from MRI/CT scans, US imaging of nerve and bone structures, dissection, and optical tracking of the sural nerve, achieving precise mapping of CT to US images and detailing the spatial relationship between nerves and bones. Our next research phase aims to develop a proof of concept that applies machine learning to automate and improve the diagnostic process, enhancing the detection of critical anatomical structures for better patient outcomes, reducing neuropathic pain post-surgery, and improving the efficacy of minimally invasive surgical techniques.

Stichwörter:

artificial intelligence, ultrasound, foot and ankle surgery, machine learning, optical tracking, nerve, bone,



AGA24-2287

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

Die Notwendigkeit der additiven Stabilisierung der Syndesmose bei osteosynthetisch versorgtem Posterioeren Malleolus - eine biomechanische in vitro Studie

Autorenliste:

Alexander Miltrey^{*1}, Stella Gartung¹, Jens Wermers², Matthias Klimek¹, Michael Johannes Raschke¹, Sabine Ochman¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster

² Fachhochschule Münster, Steinfurt

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen des oberen Sprunggelenkes (OSG) können mit Frakturen des posterioren Malleolus und einer Instabilität der distalen Syndesmose einhergehen. Ob eine Fixierung des posterioren Malleolus (PM) durch eine alleinige direkte Plattenosteosynthese für eine ausreichende Wiederherstellung der Stabilität des distalen Tibiofibulargelenkes sorgt, wird kontrovers diskutiert. Ziele der vorliegenden biomechanischen in vitro Studie waren Untersuchungen zur Stabilität der Syndesmose nach Plattenosteosynthese des PM sowie der Effekt additiver Stabilisierungsverfahren mittels transsyndesmotischer Stellschraube, Fadenankeraugmentation und deren Kombination zur Rekonstruktion des anterioren Syndesmosenbandes (AITFL).

Methodik: Die tibiofibuläre Stabilität wurde mit einem Sechs-Achsen-Industrieroboter (Fa. KUKA Robotics) und optischem Messsystem (Fa. Gom Metrology) an humanen Unterschenkelpräparaten (n=8) untersucht. In Neutralstellung, Dorsalextension und Plantarflexion wurde die Stabilität der Fibula in Relation zur Tibia in der Sagittal-, Coronal- und Axialebene unter Simulation eines Außenrotationsstresstests mit vordefiniertem Drehmoment von 5 Newtonmeter und axialer Belastung von 200 Newton untersucht. Die vorliegende Studie wurde in sieben Untersuchungsabschnitten unterteilt: tibiofibuläre Syndesmose intakt, Osteotomie des hinteren Kantenfragmentes (PMF), Durchtrennung AITFL, interossärer Bänder (IO) und PM, danach erfolgten unterschiedliche Rekonstruktionsverfahren (alleinige direkte Plattenosteosynthese des PM, additive Verfahren mittels transsyndesmotischer Stellschraube, AITFL-Fadenaugmentationssystem oder deren Kombination).

Ergebnisse: Eine Osteotomie des PM sowie Durchtrennen des AITFL und IOL verursachte eine translatorische (6,9 mm posteriore und 1,8 mm mediale Verschiebung) und rotatorische Instabilität (5,5° Außenrotation) der distalen Fibula im Vergleich zur intakten Syndesmose. Diese konnte mittels ORIF des PM in neutraler Knöchelposition wiederhergestellt werden, während die sagittale und rotatorische Instabilität der Fibula in Dorsal- und Plantarflexion bestehen blieb. Die verbleibende Instabilität konnte mit einem zusätzlichen Verfahren wiederhergestellt werden, ohne dass es signifikante Unterschiede zwischen der Schrauben- und der AITFL-Augmentation gab.

Schlussfolgerung: Die Osteosynthese des PM ist für die Wiederherstellung der syndesmotischen Stabilität essentiell. Die verbleibende Instabilität führte eher zu einer posterioren Verschiebung und Außenrotation der Fibula als zu einer lateralen Translation. Die anatomische Augmentation des AITFL zeigte eine ähnliche zusätzliche syndesmotische Stabilisierung wie eine starre Stellschraube.

Bei komplexen OSG Frakturen sollten Chirurgen nach ORIF des PM auf eine residuelle syndesmotische Instabilität achten. Diese kann durch eine spezifische posteriore Verschiebung der Fibula bei Belastungstests nachgewiesen werden. In diesen Fällen ist eine anatomische AITFL-Augmentation biomechanisch gleichwertig mit einer Stellschraube.

Stichwörter:

Sprunggelenkfraktur, Hinteres Kantenfragment, Biomechanik, transsyndesmotische Stellschraube, Fadenankeraugmentation



AGA24-2115

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Bewertung des arthroskopischen humeroulnaren Wechselstabtest gegenüber der arthroskopischen dorsolateralen Translationsbewegung in der Beurteilung der LUCL Instabilität am Ellenbogen

Autorenliste:

Maria Elze^{*1}, Tobias Gruber², Stephanie Geyer³, Kathie Thiele⁴, Kilian Wegmann⁵, Michael Hackl⁶, Tim Leschinger⁶

¹ Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig

² Medizinische Fakultät Ulm, Ulm

³ St. Vinzenz Allgäu, Abteilung für Chirurgie und Orthopädie, Pfronten

⁴ Auguste-Viktoria-Klinikum, Berlin Schöneberg

⁵ Orthopädische Chirurgie München, München

⁶ Universitätsklinikum Köln, Klinik f. Orthopädie, Unfallch. u. Plast.-Ästh. Chirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die ligamentäre Instabilitätsbeurteilung durch eine Ellenbogenarthroskopie gehört zu den Standardverfahren. Der arthroskopische humeroulnare Wechselstabtest wird dabei standardmäßig zur Beurteilung der posterolateralen Rotationsinstabilität durchgeführt. Der Pinzettengriff kann bei der klinischen Untersuchung am wachen Patienten als passives Diagnostikum angewendet werden. Eine arthroskopische Beurteilung entspricht der posterolateralen Translation des Radiuskopfes. In der Literatur liegt noch keine Korrelationsuntersuchung beider Tests zur Beurteilung des lateralen ulnaren kollateralen Ligaments (LUCL) vor. Das Ziel der Studie war die arthroskopischen LUCL-Instabilitätstests auf Gleichwertigkeit zu überprüfen.

Methodik: Die experimentelle Untersuchung wurde an Vollhaut-Körperspenderellenbogen durchgeführt, welche mit hängendem freien Ellenbogen eingespannt wurden. Nach Anlage des hohen und tiefen posteroradialen Standardportal erfolgte die Beurteilung der LUCL Stabilität mittels 4mm Wechselstabtestung im ventralen Humeroulnargelenk (Grad 0-3). Weiterhin wurde die arthroskopische Einsehbarkeit des Radiuskopfes bei 90° flektiertem Ellenbogen beurteilt. Dafür wurde ein Tasthaken über das tief dorsolaterale Portal eingeführt und anhand der Markierung der Abstand vom dorsalen Rand des artikulierenden Capitulum bis zum dorsalen Rand des Radiuskopfes gemessen (Grad 0-4). Dies wird bei dorsaler Translation mittels Pinzettengriff erneut wiederholt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Chi-Quadrat Test.

Ergebnisse: Die Untersuchung wurde an 12 Spenderellenbogen mit einer zufälligen Seitenzuteilung von rechts zu links in einem Verhältnis von 7:5 durchgeführt. In der Wechselstabtestung zeigte sich eine mediane LUCL Stabilität von Grad 1 (Min.: Grad 0, Max: Grad 3). Die dorsale Translation des Radiuskopfes ohne Stress des Pinzettengriffes zeigte sich im Median mit einer Grad 2 (Min.: Grad 1; Max Grad 4). Unter dem Pinzettengriff verstärkte sich die dorsolaterale Translation auf eine Instabilität im Median von 2,5 (Min.: Grad 1; Max. Grad 4). Die Differenz bestand im Median mit Grad 1 (Min.: Grad 0; Max.: Grad 2). Die statistische Auswertung der Wechselstabtestung gegenüber der Differenz der dorsolateralen Translation unter Pinzettengriffstress ergab einen signifikanten Unterschied (p=0,039).

Schlussfolgerung: Die arthroskopischen Instabilitätstest zur LUCL- Stabilitätsbeurteilung zeigen in dieser kleinen Stichprobenanalyse keine Gleichwertigkeit zur Beurteilung des Ausmaßes der LUCL Instabilität.

Stichwörter:

arthroskopische Instabilitätsbeurteilung Ellenbogen



AGA24-2130

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Die Bedeutung der Schraubenpositionierung in der Trochlea humeri bei der Doppelplattenosteosynthese transkondylärer distaler Humerusfrakturen: Eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Sebastian Lappen^{*1}, Sebastian Siebenlist¹, Tim Leschinger², Pavel Kadantsev¹, Stephanie Geyer³, Kilian Wegmann⁴, Lars-Peter Müller², Michael Hackl²

¹ Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

³ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

⁴ OCM GmbH, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Trochlea humeri ist für die Stabilität des Ellenbogens von großer Bedeutung und ihre Fixierung bei der Versorgung transkondylärer Frakturen des distalen Humerus stellt eine besondere Herausforderung dar. Das Ziel dieser Studie war es, die optimale Trochleafixierung bei der Doppelplattenosteosynthese intraartikulärer distaler Humerusfrakturen zu ermitteln.

Methodik: Eine transkondyläre distale Humerusfraktur vom Typ C3 wurde bei 20 fresh-frozen humanen Kadaver-Humeri simuliert. Anschließend wurden die Präparate randomisiert in zwei Gruppen zu je 10 Präparaten aufgeteilt. In beiden Gruppen wurde eine Doppelplattenosteosynthese durchgeführt. In Gruppe A wurden die beiden am weitesten distal gelegenen Schrauben der lateralen Platte in das Trochleafragment gesetzt. In Gruppe B reichten diese Schrauben nicht bis in die Trochlea. Für alle Präparate wurden die Fragmentverschiebung unter zyklischer Belastung und die maximale Versagenslast ermittelt.

Ergebnisse: Gruppe A zeigte in jedem Messintervall eine deutlich geringere Fragmentverschiebung unter zyklischer Belastung als Gruppe B (0,92 mm vs. 1,53 mm nach 100 Zyklen, $p = 0,006$; 1,10 mm vs. 1,84 mm nach 1000 Zyklen, $p = 0,007$; 1,18 mm vs. 1,98 mm nach 2000 Zyklen, $p = 0,008$). Die maximale Versagenslast war in Gruppe A signifikant höher als in Gruppe B ($345,61 \pm 120,389$ N vs. $238,42 \pm 131,61$ N, $p = 0,037$).

Schlussfolgerung: Die Fixierung der Trochlea humeri durch mediale und laterale Schrauben bei der Doppelplattenosteosynthese von transkondylären distalen Humerusfrakturen vom Typ C führt zu einer überlegenen Konstruktstabilität im Vergleich zur Fixierung lediglich mit den Schrauben der medialen Platte.

Stichwörter:

Trochlea humeri; distaler Humerus; Ellenbogen; Doppelplattenosteosynthese; Distal Humerusfraktur



AGA24-2147

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Optimale Schraubenausrichtung bei der Osteosynthese koronarer Abscherfrakturen des Capitulum humeri: Ein biomechanischer Vergleich

Autorenliste:

Sebastian Lappen^{*1}, Sebastian Siebenlist¹, Tim Leschinger², Pavel Kadantsev¹, Stephanie Geyer³, Kilian Wegmann⁴, Lars-Peter Müller², Michael Hackl²

¹ Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

³ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

⁴ OCM GmbH, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Koronare Abscherfrakturen des Capitulum humeri sind seltene Verletzungen, deren Behandlung kompliziert sein kann. Das Ziel dieser Studie war es, die biomechanischen Eigenschaften verschiedener Schraubenosteosynthesetechniken für Dubberley-Typ-IA-Frakturen des Capitulum humeri zu vergleichen.

Methodik: Frakturen des Capitulum humeri vom Typ Dubberley IA wurden an 30 humanen, fresh-frozen Humeri simuliert. Die Präparate wurden dann in drei Gruppen randomisiert: eine Schraubenosteosynthese wurde entweder mit 3 kopflosen kanülierten Kompressionsschrauben in anteroposteriorer (AP) Ausrichtung (AP-Gruppe), mit 3 Schrauben in posteroanteriorer (PA) Ausrichtung (PA-Gruppe) oder mit 2 Schrauben in PA-Ausrichtung und 1 Schraube in lateraler Ausrichtung (LAT-Gruppe) durchgeführt. Bei allen Präparaten wurden die Fragmentverschiebung unter zyklischer Belastung und die Versagenslast ermittelt.

Ergebnisse: Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Fragmentverschiebung nach 2000 Zyklen zwischen der AP- und PA-Gruppe ($0,83 \pm 0,45$ mm vs. $0,82 \pm 0,63$ mm; $p = 0,494$) oder der PA- und LAT-Gruppe ($0,82 \pm 0,63$ mm vs. $0,82 \pm 0,29$ mm; $p = .496$). Die LAT-Gruppe zeigte die höchste Versagenslast ($547,71 \pm 249,52$ N), ohne dass ein statistisch signifikanter Unterschied zur PA-Gruppe erreicht wurde ($422,01 \pm 114,40$ N; $p = 0,094$). Ebenfalls zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen der AP- und PA-Gruppe ($387,53 \pm 172,53$ N vs. $422,01 \pm 114,40$ N; $p = 0,324$).

Schlussfolgerung: Unterschiede in der Schraubenplatzierung hatten keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die zyklische Fragmentverschiebung oder die Versagenslast bei Dubberley-Frakturen vom Typ IA. Allerdings kann das Hinzufügen einer Schraube in lateraler nach medialer Richtung von Vorteil sein, um die Primärstabilität zu erhöhen.

Stichwörter:

Capitulum humeri; Distaler Humerus; Ellenbogen; Schraubenosteosynthese; Distale Humerusfraktur



AGA24-2157

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Biomechanical Superiority of Novel Dynamic Tape over Standard Tape Suture in Distal Triceps Tendon Repair: A Cadaveric Study Testing an Intense Early Rehabilitation Protocol

Autorenliste:

Moritz Kraus¹, Bogdan Boca², Nicolas Ion², Ivan Zderic³, Luise Puls³, Boyko Georgiuev³, R Geoff Richards³, Hans-Christoph Pape⁴, Tatjana Pastor⁵, Torsten Pastor⁶

¹ AO Research Institut, Universitätsspital Zürich, Schulthess Klinik, Davos Platz

² AO Research Institut, Lucian Blaga University of Sibiu Romania, Davos Platz

³ AO Research Institut, Davos Platz

⁴ Klinik für Traumatologie Universitätsspital Zürich, Zürich

⁵ AO Research Institut, Klinik für O&U, Bürgerspital Solothurn, Inselspital University Hospital Bern, University of Bern, Davos Platz

⁶ AO Research Institut, Cantonal Hospital Lucerne, Davos Platz

* = präsentierender Autor

Objectives: Distal triceps tendon (DTT) rupture is related to high complication rates with up to 25% failures. Elbow stiffness is another severe complication, as the traditional approach considers prolonged immobilization to ensure tendon healing. Recently a dynamic tape was designed, implementing a silicone-infused core for braid shortening and preventing repair elongation during mobilization, thus maintaining constant tissue approximation. The aim of this study was to compare biomechanically novel dynamic tape versus conventional tape in a human cadaveric DTT repair model.

Methods: Sixteen paired arms from eight donors were used. DTT tenotomies and repairs were performed via the crossed transosseous locking Krackow stitch technique for anatomic footprint repair using either conventional (SutureTape,ST) or the novel dynamic tape (DYNATape,DT). A postoperative protocol mimicking intense early rehabilitation was simulated, by a 9-day, 300-cycle daily mobilization under 120N load followed by a final destructive test.

Results: Significant differences were identified between the groups regarding the temporal progression of the displacement in the distal, intermediate, and proximal tendon aspects, $p < 0.001$. DT demonstrated significantly less displacement compared to ST ($4.6 \pm 1.2\text{mm}$ versus $7.8 \pm 2.1\text{mm}$) and higher load to failure ($637 \pm 113\text{N}$ versus $341 \pm 230\text{N}$), $p = 0.037$. DT retracted $0.95 \pm 1.95\text{mm}$ after each 24-hour rest period and withstood the whole cyclic loading sequence without failure. In contrast, ST failed early in three specimens.

Conclusion: DT revealed lower tendon displacement and greater resistance in load to failure over ST during DTT repair. The enhanced re-tensioning capability of DT suggests its potential for earlier elbow mobilization preventing postoperative elbow stiffness.

Stichwörter:

Distal Triceps Tendon Rupture, SutureTape, DYNATape, Biomechanical Assessment, Cadaveric Study, Early Rehabilitation, Transosseous Locking Krackow Suture



AGA24-2250

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Evaluierung der diagnostischen Genauigkeit von 3D-gedruckten und Virtual-Reality-Modellen zur Erkennung komplexer Ellenbogenfrakturen: Eine Studie zur Prüfung der Reliabilität und Validität therapeutischer Entscheidungen

Autorenliste:

Tobias Dust^{*1}, Julian-Elias Henneberg¹, Johannes Keller¹, Tobias Malte Ballhause¹, Karl-Heinz Frosch¹, Konrad Mader², Christopher Cramer¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

² Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Sektion Hand-, Unterarm- und Ellenbogentraumatologie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Für die optimale Versorgung komplexer Frakturen des Ellenbogens sind eine zuverlässige präoperative Diagnostik und eine individuelle Operationsstrategie unabdingbar. Die Computertomographie mit 3D-Rekonstruktion (3DCT) stellt dabei den Goldstandard im perioperativen Management dieser Frakturen dar. Neuartige Visualisierungssysteme wie der 3D-Druck (3DP) oder die Virtual Reality (VR) konnten bereits erste Hinweise auf einen Nutzen bei der Versorgung von Frakturen der großen Gelenke zeigen. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss des 3D-Drucks und einer VR-Umgebung auf die Diagnostik von Frakturmustern und die operative Strategie bei komplexen Frakturen des Ellenbogengelenks im Vergleich von CT und 3DCT zu untersuchen und den Mehrwert der Technologie für Chirurgen mit unterschiedlicher operativer Erfahrung zu analysieren.

Methodik: Im Rahmen der Datenerhebung wurden 10 Rater mit unterschiedlichen Erfahrungsstufen gebeten 20 komplexe ellenbogengelenksnahe Frakturen anhand eines CT, 3DCT, eines 3D-Drucks sowie anhand einer VR-Umgebung (Meta Quest 2) eine Frakturdiagnostik im Hinblick auf die Frakturmuster (varus posteromedial rotational injury, terrible triad Verletzung, anteriore sowie posteriore (trans-) olecranon Fraktur, Fraktur des Radiuskopfes mit posterolateraler Dislokation) durchzuführen und ein OP-Konzept (Zugangswahl, Plattenauswahl und -anlage) zu entwerfen. Die subjektive Sicherheit dieser Entscheidungen wurde über eine sechsstufige Likert-Skala erhoben.

Ergebnisse: Die Genauigkeit der Diagnostik der Frakturmuster zeigte sowohl mit dem 3D-Druck als auch die VR Umgebung in allen Mustererkennungen eine höhere diagnostische Reliabilität im Vergleich zum CT und 3DCT. (MR 0.46; 3DP 0.42; 3DCT 0.32; CT 0.32).

Bei allen Frakturmustern stieg die subjektive empfundene Sicherheit im Vergleich zum 3DCT & CT signifikant (VR: 55%, 3DP: 51%, 3DCT: 41%, CT: 38%).

Bei der Zugangswahl zeigte die VR mit $\kappa=0.41$ die höchste Reliabilität aller Rater (3DP 0.39; 3DCT 0.31; CT 0.25).

Bei der Auswahl der Osteosyntheseplatten im Vergleich zum intraoperativ verwendeten Material zeigte der 3DP eine signifikant höhere Übereinstimmung im Vergleich zur MR Umgebung (3DP 54%, MR 48%).

Schlussfolgerung: Die Erweiterung der Diagnostik sowie der präoperativen Planung von komplexen Frakturen des Ellenbogengelenks um den 3DP und der VR zeigt einen deutlichen Benefit hinsichtlich der Genauigkeit der Frakturdiagnostik sowie der OP-Strategie. Die perioperative Darstellung der Fraktur mittels 3D-Druck und MR hilft dem Chirurgen bei der Erstellung des OP-Konzepts.

Stichwörter:

komplexe Ellenbogenfrakturen, 3D-Druck, Virtual Reality, Diagnostik, Präoperative Planung



AGA24-2306

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

Vergleich der 30° Optik gegenüber der 90° Optik in der arthroskopischen Beurteilung des Capitulum

Autorenliste:

Maria Elze^{*1}, Tobias Gruber², Stephanie Geyer³, Kathie Thiele⁴, Kilian Wegmann⁵, Michael Hackl⁶, Tim Leschinger⁶

¹ Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig

² Medizinische Fakultät Ulm, Ulm

³ St. Vinzenz Allgäu, Abteilung für Chirurgie und Orthopädie, Pfronten

⁴ Auguste-Viktoria-Klinikum, Berlin Schöneberg

⁵ Orthopädische Chirurgie München, München

⁶ Universitätsklinikum Köln, Klinik f. Orthopädie, Unfallch. u. Plast.-Ästh. Chirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Arthroskopie von Gelenken erfolgt standardmäßig mit einer 30° Optik. Anhand dieser wurden Stabilitätstestungen, Strukturbeurteilungen und Pathologien beschrieben. Auf Grund der Anatomie des distalen Humerus und der arthroskopischen Zugänglichkeit ist die Beurteilung des Capitulum und insbesondere von Knorpelschäden in der Dimension und Tiefe begrenzt. Die Arthroskopie mit flexiblen Optiken von 15° bis 90° wird bisher noch nicht standardmäßig durchgeführt. Eine Anwendung ist u.a. bei der arthroskopischen Ersatzplastik des hinteren Kreuzbandes am Knie, welche ebenfalls durch die begrenzte Einsehbarkeit der tibialen Insertion Vorteile in der klinischen Handhabung bietet.

Methodik: Die experimentelle Untersuchung wurde an Vollhaut-Körperspenderellenbogen durchgeführt, welche mit hängendem freien Ellenbogen eingespannt wurden. Nach Anlage des hohen und tiefen posteroradialen Standardportal wurde ein scharfer Pin eingebracht und der mit dem Arthroskop maximal einsehbare Gelenkabschnitt des Capitulum im Knorpel markiert. Dies wird mit der 30° und der 90° Optik wiederholt. Es folgt daraufhin die offene chirurgische Luxation des Ellenbogengelenkes durch Ablösung des radialen ligamentotendinösen Strukturen. Der Abstand der Markierungen wird mittels Lineal in Millimetern gemessen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem T-Test.

Ergebnisse: Die Untersuchung wurde an 12 Spenderellenbogen mit einer zufälligen Seitenzuteilung von rechts zu links in einem Verhältnis von 7:5 durchgeführt. Mit der 90° Optik konnte in 100% (12/12) der Untersuchungen ein Capitulumabschnitt weiter ventral als mit der 30° Optik eingesehen werden. Die Differenz des maximal einsehbaren Abschnitts war minimal 0,3cm und maximal 1cm. Im Median konnte unter Nutzung der 90° Optik das Capitulum 0,7cm weiter ventral beim 90° flektierten Ellenbogen beurteilt werden. Die Ergebnisse unterschieden sich signifikant ($p < 0,01$) mit einer Effektstärke von 2,654.

Schlussfolgerung: Die Nutzung der flexiblen 15-90° Optik ermöglicht die Einsehbarkeit eines signifikant größeren Abschnitts des Capitulum, welches in der Behandlung von Knorpelschäden eine wesentliche Verbesserung bieten könnte.

Stichwörter:

90° Optik, Ellenbogenarthroskopie



AGA24-2254

A - Experimentell->105 - Hüfte

Morphometric and cellular evaluation of delaminated cartilage from the acetabulum

Autorenliste:

Alexander Zimmerer^{*1}, Sebastian Gebhardt², Emely Bortel³, Georgi Wassilew², Janosch Schoon²

¹ Orthopädische Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

² Universitätsmedizin Greifswald, Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und, Rehabilitationsmedizin, Greifswald

³ XPLORAYTION GmbH, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: Delaminated acetabular chondral flaps are frequently observed during arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome (FAIS). This type of chondral lesions is associated with inferior outcome of arthroscopic treatment of FAIS. Several in vitro studies have been performed to investigate the feasibility of using flaps as autograft or for two-stage cell therapies. The homogeneity of acetabular cartilage flaps in terms of morphometric and cellular characteristics compared to healthy cartilage remains unknown. The aim of our study was (1) to investigate flap morphology in 3D using microcomputed tomography based on synchrotron radiation (SR-μCT) and (2) to compare functionality of cells outgrowth from flaps with those from healthy cartilage of the knee joint.

Methods: This experimental study involved the collection of flaps from 12 patients undergoing treatment for FAIS, along with a cartilage biopsy from anatomically correlated regions of a patient during primary hip arthroplasty due to femoral head necrosis. Cartilage samples from the knee joint were obtained by curettage from the border of cartilage defects during arthroscopic repair (controls). SR-μCT analyses were conducted at the ANATOMIX Beamline of the Synchrotron Facility (SOLEIL) in Paris, France prior to histology. For the in vitro investigations, cells were isolated and examined for their proliferation capacity and metabolic activity using standard assays and their redifferentiation potential in 3D spheroid cultures.

Results: SR-μCT revealed a significantly increased mean number of chondrocyte lacunae in flaps (4748 lacunae/mm³) compared to anatomically correlated healthy cartilage (1137 lacunae/mm³), along with a proximate 10-fold reduction in lacunar size. Morphometric and histological analyses demonstrate cell-free, necrotic areas with fiber structures within flaps. Despite these degenerative changes, cells from the FLAP samples exhibit in vitro outgrowth. The number of outgrown cells and their metabolic activity and proliferation capacity do not significantly differ from those derived from healthy cartilage. Chondrogenic spheroids of cells from the flaps show significantly lower protein content ($p < 0.001$) and significantly lower proteoglycan content ($p = 0.005$) compared to control spheroids. Following supplementation of TGF-β1, the spheroids of the two groups are not different in terms of protein and proteoglycan content.

Conclusion: Delaminated acetabular flaps are strongly degenerated, characterized by atrophic chondrocyte lacunae and tissue necrosis, indicating that autograft utilization is unfavorable. While the characteristics of cells from flaps remain comparable to cells from healthy cartilage, proteoglycan synthesis relies on growth factor stimulation. This indicates that potential one-stage treatment strategies might improve following supplementation of pro-chondrogenic orthobiologics.

Stichwörter:

-



AGA24-2317

A - Experimentell->105 - Hüfte

Change of force and lever arm of the hip abductors after subtrochanteric de-/ rotational osteotomy

Autorenliste:

Christoph Zindel¹, Andreas Flury¹, Michel Meisterhans¹, Samuel Haupt¹, Armando Hoch¹, Patrick O. Zingg¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Previous studies have shown that rotational osteotomy of the femur reliably corrects anatomical torsion, but may results in a ± 1 cm antero-posterior shift of the greater trochanter (GT) per 10° of torsional correction. It is unclear, whether an inadvertent displacement of the GT following surgical treatment of femoral maltorsion affects the hip abductors in a clinically relevant manner and needs to be addressed by compensatory digastric trochanteric osteotomy. The aim of this study was to investigate the influence of rotational subtrochanteric osteotomy on hip abductor force generation using three-dimensional (3D) surface models.

Methods: A 3D statistical shape model (SSM) of a hip/femur was used. From a baseline value of 12° , the SSM was derotated/rotated in 10° increments, creating five different scenarios of anatomical femoral torsion: 32° , 22° , 12° (baseline), 2° , -8° (corresponding to 8° of retrotorsion). The origins and insertions of the gluteus medius (GMed) and minimus (GMin) muscles were created. The hip abductor moment was defined as the muscle force (of the hip abductor muscles) multiplied by the force ratio in the direction of abduction (FRDA) multiplied by the lever arm. All values were measured, whereas muscle strength was defined as the length of the muscle fibers in relation to their optimal length.

Results: Results indicated minimal changes in muscle length ($\pm 1.2\%$) and FRDA (1.7% to -7%) for GMed und GMin across all scenarios. However, lever arm demonstrated significant variations (21% to -10%), with an increase observed for derotational osteotomies and a decrease for rotational osteotomies.

Conclusion: Subtrochanteric osteotomy in the management of femoral maltorsion influences the hip abductor moment solely through the altered lever arm. The influence of muscle length and FRDA on the hip abductor moment, on the other hand, is negligible. Since the effect of the procedure is unlikely clinically relevant in relation to hip abductor performance, a compensatory digastric trochanteric osteotomy is not necessary for an unintended antero-posterior shift of the GT consequently to a subtrochanteric rotational osteotomy.

Stichwörter:

Subtrochanteric osteotomy, 3D analysis, abductor force



AGA24-2000

A - Experimentell->106 - Hand

Conservative, non-surgical knowledge of German orthopedic and trauma surgeons - present state of affairs

Autorenliste:

Yasmin Youssef^{*1}, René Toussaint², Jörg Ansorg³, Götz Dimanski⁴, Dominik Adl-Amini⁵

¹ Universitätsklinikum Leipzig , Leipzig

² Privatpraxis für Orthopädie und Sportmedizin am Brühl, Leipzig

³ Akademie Deutscher Orthopäden, Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V., Berlin

⁴ RehaZentrum Bremen , Bremen

⁵ Charite - Campus Mitte , Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: After the fusion of the field of orthopedics and trauma surgery in 2006 the educational content increased significantly. The acquisition of non-surgical diagnostic and treatment strategies seem to fall behind in the classic operatively focused residency programs. This study aimed to present a status quo of the scope of non-surgical education and knowledge in the field of orthopedics and traumatology in Germany.

Methods: An online-based, voluntary and anonymous questionnaire was conducted. The questionnaire was distributed via email by the German Society for Orthopedics and Traumatology (DGOU) and the German Professional Association for Orthopedics and Traumatology (BVOU) and was open between June and August 2023.

Results: A total of 486 German orthopedic and trauma surgeons answered the online questionnaire (77.9%; mean age 50.2 ± 11.8 years). 11.5% were residents. Only a minority (27.1%) spent parts of their residency training in the outpatient sector. Furthermore, 84.2% stated that they would wish for an increased focus on non-operative treatment options in the orthopedic and trauma surgical education. Overall, 81.1% stated that they agree or rather agree to have a good general understanding of non-operative treatment options and 81.0% (359/443) stated that they feel confident to apply non-operative treatment options in their daily clinical routine. The highest self-assessed competences were knowledge on the application of splints and casts, physio, ergo- and sports therapy. Lowest self-assessed competences were knowledge on acupuncture, magnetic field therapy and nutritional aspects after trauma. In total, 77.7% (328/422) stated non-surgical research projects are not supported at their institution. More than half of the respondents could image to do rotations into the outpatient sector as part of their education.

Conclusion: Orthopedic and trauma surgeons in Germany have solid knowledge on conservative, non-surgical diagnostic, and treatment options. Rotations into the ambulatory sector and rehabilitation facilities as well as strengthening research in the field could further improve the non-surgical skills

Stichwörter:

non-surgical treatment, orthopedics, non-surgical skills, manual medicine



AGA24-2203

A - Experimentell->106 - Hand

Evaluation of the Reduction and Association of the Scaphoid, Capitate, and Lunate (RASCL) Procedure: A Biomechanical Analysis

Autorenliste:

Christoph A. Schroen^{*1}, Pierce J. Ferriter¹, C. Edmond Awah¹, Philip Nasser¹, Brittany Sacks¹, Amanda Walsh¹, Michael R. Hausman¹

¹ Leni & Peter W. May Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, NY, New York City

* = präsentierender Autor

Objectives: We hypothesize that adding a scaphocapitate (SC) screw to the reduction and association of the scaphoid and lunate (RASL) procedure will decrease scapholunate (SL) diastasis during clenched fist grip.

Methods: Twelve fresh-frozen cadavers were harvested via transradial amputation. Specimens were positioned grasping a bar attached to an Instron loading system mimicking clenched-fist grip. Transcarpal axial forces of 150 Newtons (N), 200 N, and 250 N for 20 cycles were applied to SL ligament intact, SL ligament injury, RASL, and RASL plus SC screw models (RASCL). The SL ligament and part of the dorsal intercarpal ligament were resected creating the injury.

The RASL procedure was performed according to clinical practice relevant literature. The additional SC 3.0 mm cannulated headless compression screw was placed through the 1.2 interval. Scaphoid entry point was distal to the dorsal ridge. The SL joint was manually stressed after screw placement and after loading confirming integrity of the construct. Post-loading radiographs confirmed screw trajectory without hardware failure.

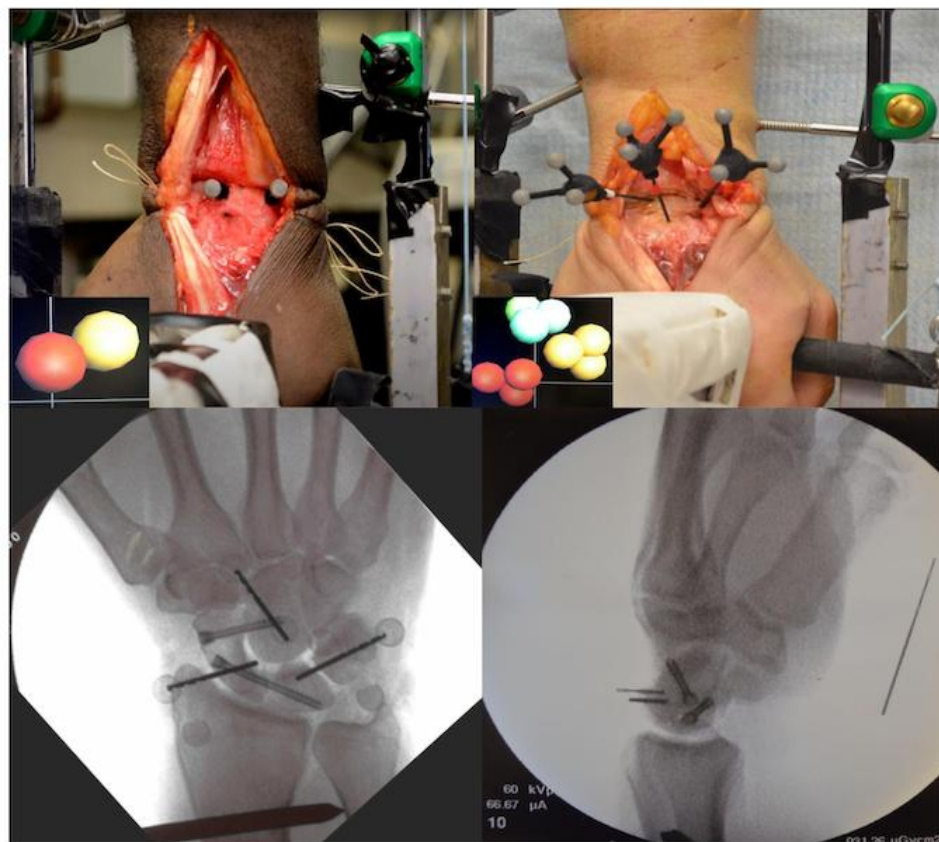
Primary outcome was SL interval diastasis. Infrared 3D motion cameras captured spherical IR markers embedded in the scaphoid and lunate. Vicon motion capture software measured cyclic motion diastasis. Repeated measures ANOVA (RM-ANOVA) tests analyzed differences in means of each model.

Results: At 200 N, mean SL diastasis of the SL intact, SL injury, RASL, and RASCL models were 0.136 mm, 0.802 mm, 0.461 mm, and 0.211 mm, respectively.

At 250 N, RM-ANOVA showed a statistically significant difference between the mean SL diastasis in the SL intact vs SL injury model ($p=.004$), SL intact vs RASL model ($p=0.027$), and SL injury vs RASCL model ($p=0.006$). There was no significant difference on RM-ANOVA between the means of SL intact vs RASCL model ($p=0.056$), SL injury vs RASL model ($p=0.103$), and RASL vs RASCL model ($p=0.317$) This trend remained consistent at 200 N and 150 N.

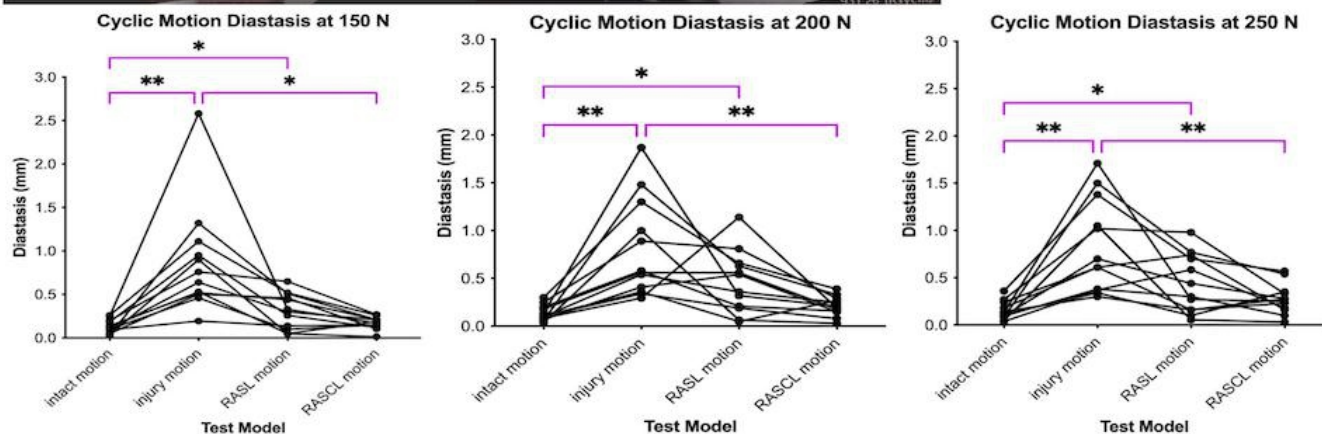
Conclusion: SL diastasis increased after creating an SL injury and decreased after internal fixation. RM-ANOVA analysis showed a significant difference in SL diastasis between the intact model and the RASL model, however there was no significant difference in SL diastasis between the SL intact model and RASCL model. This indicates that the RASCL model achieves a postoperative construct more closely resembling the intact model than the RASL model is able to achieve. In comparison to the injured state, we can conclude RASCL arrests movement about the SL interval to a greater degree than RASL.

We believe the SC screw increases the stability of the SL joint, improving fibrous union and promoting neoligamentous healing. This may help decrease the rates of SL joint widening postoperatively. Future studies will focus on clinical outcomes.



Plots illustrate RM-ANOVA results. The intact motion was different from RASL motion to a statistically significant degree (* denotes $p < .05$), meaning the RASL construct still showed signs of injured motion.

The RASCL motion was significantly different from the injury model (** denotes $p < .01$) at 200 and 250N, evidence that the procedure recreated an improved biological construct compared to the RASL procedure.



Experimental Set-up and Cyclic Motion Diastasis

Stichwörter:

Biomechanics, SL Ligament, Diastasis, Scapholunate Ligament, Hand Surgery, RASL, Lunatum, Scaphoid, Carpal Bones, Cyclic Loading



AGA24-2222

A - Experimentell->106 - Hand

Radiologisch verifizierte Primärstabilität nach modifizierter Eppingplastik mit Biotenodese Schraube im Vergleich zu Mini Tight Rope bei Rhizarthrose - eine biomechanische Studie

Autorenliste:

Sandra Stenicka^{*1}, Lena Hirtler², Elena Nemecek³, Ewald Unger², Reinhard Windhager², Lucie Strehn⁴, Jochen Erhart⁵

¹ Klinik Penzing, Medizinische Universität Wien, Wien

² Medizinische Universität Wien, Wien

³ Orthopädisches Spital Speising, Wien

⁴ Klinik Penzing, Wien

⁵ Medizinische Universität Wien, Barmherzige Brüder Eisenstadt, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Daumensattelgelenksarthrose, auch Rhizarthrose genannt, ist die häufigste Arthrose der Hand. In der Literatur sind bereits eine Vielzahl an Methoden der operativen Versorgung beschrieben, jedoch nur wenige biomechanische Studien zur Testung der postoperativen Primärstabilität. Ziel dieser Studie ist, die Primärstabilität in einem physiologischen biomechanischen Teststand präoperativ, nach Trapezektomie und der operativen Versorgung mittels Mini TightRope oder einer modifizierten Eppingplastik mit Biotenodesschraube miteinander radiologisch zu vergleichen.

Methodik: Die Studie wurde an 12 Paar fresh-frozen Unterarmpräparate durchgeführt. Die Präparate wurden im Teststand in Neutralposition eingespannt. Eine Bewegung im Daumensattelgelenk war frei möglich. Anstatt des Index wurde ein polyaxialer Sensor platziert. Zur Simulation des Key Pinch wurden Mm. extensor pollicis brevis et longus, M. flexor pollicis, Caput obliquum, Caput transversum des M. adductor pollicis, sowie des M. opponens präpariert und wurden ursprungsnahe vernäht und mit einem physiologischen Key Punch belastet.

Im Röntgen wurde die Höhe nach Trapezektomie zwischen der Basis von Metacarpale I und dem Os scapoideum bestimmt, sowie eine Flächenbestimmung durchgeführt. Der Key Pinch wurde drei mal in Folge simuliert.

Ergebnisse: Der simulierte Key Pinch war reproduzierbar und es gab keine signifikanten Unterschiede innerhalb der dreimaligen Messwiederholung je Messzyklus. Beide Operationsmethoden zeigte eine suffiziente Primärstabilität unter alleinigen Zug der Extensoren. Bei der Simulation eines Key Pinch konnte die Höhe der Basis der Metacarpale I bei der Methode mit dem MiniTightRope besser erhalten werden, als bei der modifizierten Eppingplastik mittels Biotenodeseschraube.

Schlussfolgerung: Ziel einer operativen Resektionssuspensionsarthroplastik bei Rhizarthrose ist der Erhalt der Höhe von der Basis des Metacarpale I im Vergleich zur Basis des Metacarpale II und des Os Scaphoideum, um eine physiologische Kraftübertragung und Bewegungsumfang erhalten zu können. Patienten könnten von einer weiteren biomechnischen Testung unterschiedlicher Operationsmethoden profitieren, da eine Aussage über die Primärstabilität diverser Operationsmethoden getroffen werden kann und ein frühzeitiger Beginn einer Ergotherapie erfolgen könnte, damit Rhizarthrosepatienten postoperativ schneller in ihren Alltag zurückfinden können.

Stichwörter:

Rhizarthrose, Modifizierte Eppingplastik, Biotenodese Schraube, Mini Tight Rope, Biomechische Studie, Resektionssupsionsarthroplastik



AGA24-2006

B - Klinisch->201 - Knie

Die resultierende Weichteilbalance nach mechanischer, kinematischer und funktioneller Ausrichtung der Knie-Totalendoprothese

Autorenliste:

Guido Wierer^{*1}, Mark Clatworthy²

¹ Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Research Unit für Sportmedizin des Bewegungsapparates, UMIT, Hall in Tirol

² Auckland Bone and Joint Surgery, Auckland

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie war, die resultierende Weichteilbalance nach mechanischer, kinematischer und funktioneller Ausrichtung der Knie-Totalendoprothese (K-TKP) zu untersuchen.

Methodik: Die Daten einer konsekutiven Patientenkohorte mit primärer K-TKP wurden prospektiv erhoben. Ein bildfreies, robotergestütztes System erfasste die intra-operative Weichteilbalance und simulierte die mechanische (MA) und kinematische Ausrichtung (KA) der K-TKP. Anschließend wurde eine funktionelle Ausrichtung (FA) basierend auf der KA-Planung simuliert und die Weichteilbalance nach der robotergestützten tibialen Resektion mittels dynamischen Bandspanner evaluiert. Eine ausgeglichene "Balance" wurde definiert als eine maximale Differenz von 2 mm zwischen den medialen und lateralen tibio-femorale Kompartimenten in Streckung und 90° Flexion, wobei in Flexion lateral eine zusätzliche Laxität von 2 mm angestrebt wurde.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 400 Patienten (188 Frauen, 212 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 67 ± 9 Jahren eingeschlossen. Der Anteil balancierter Kniegelenke betrug 17%, 38% und 29% nach MA, KA und FA ($P < .05$). KA zeigte in allen Messungen eine signifikant bessere Balance als MA ($P < .05$).

MA zeigte einen hohen Prozentsatz an engen Kompartimenten, hauptsächlich medial in varischen Knien (51% Extension, 26% Flexion) und lateral in valgischen Knien (40% Extension, 18% Flexion) ($P < 0,001$).

KA zeigte einen hohen Anteil an nicht balancierten Kompartimenten in lateraler Flexion (21% eng, 14% weit), ohne statistisch signifikanten Unterschied zwischen varischen und valgischen Knien ($P > 0,05$).

FA zeigte nach der robotergestützten tibialen Resektion überwiegend enge Kompartimente in Extension (13% medial, 16% lateral) und weite Kompartimente in Flexion (33% medial, 24% lateral), ohne statistisch signifikanten Unterschied zwischen varischen und valgischen Knien ($P > 0,05$).

Schlussfolgerung: Die kinematische Ausrichtung der K-TKP erzielte eine signifikant bessere Weichteilbalance als die mechanische Ausrichtung. Die funktionelle Ausrichtung zeigte jedoch kein besseres Ergebnis im Vergleich zur kinematischen Ausrichtung.

Stichwörter:

-



AGA24-2007

B - Klinisch->201 - Knie

Funktionelle Ergebnisse nach Knorpelersatztherapie bei Kindern und Jugendlichen

Autorenliste:

Justus Gille^{*1}, Martin Nauroz², Matthieu Peras³

¹ Regio Klinikum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Pinneberg

² Regiokliniken, Pinneberg

³ Hôpital d'instruction des Armées Sainte-Anne, Toulon

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von Knorpeldefekten bei Kindern und Jugendlichen ist herausfordernd. Matrix-basierte Verfahren mit einer Kollagen I/III Membran (AMIC) zur Behandlung von Knorpeldefekten des Kniegelenkes sind etabliert. Für das AMIC Verfahren sind jedoch bis dato nur wenige Daten vorhanden, die mittelfristige Ergebnisse in der Behandlung in einem sehr jungen Patientenkollektiv umfassen.

Methodik: Es konnten 29 Patienten:innen in die Auswertung eingeschlossen werden, die sich in einem Alter zwischen 12 und 20 Jahren einer Knorpelersatztherapie mittels AMIC unterzogen hatten. Die Daten wurden aus einem prospektiven, multizentrischem Register abgerufen. Neben den Basisdaten (u.a. Defektgröße, Alter) wurden die prä- und postoperativen Werte des KOOS- Scores ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA und Post-hoc-Tests.

Ergebnisse: Die mittlere Defektgröße betrug 2,7 cm². Der häufigste chirurgische Zugang war mini-offen, die häufigste Fixierung erfolgte mittels Fibrinkleber und die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 2,6 (min. 2- max. 6) Jahre. Es gab eine signifikante Verbesserung der präoperativen KOOS-Scores bereits 1 Jahr postoperativ ($p < 0,001$); die Ergebnisse blieben während des gesamten Verlaufszeitraums stabil. Auch alle Subgruppen des KOOS zeigten eine signifikante Verbesserung: Symptome: 55 vs. 69% ($p < 0,001$), Schmerz: 58 vs. 87% ($p < 0,001$), Lebensqualität: 31 vs. 71% ($p < 0,001$), Sport: 29 vs. 73% ($p < 0,001$) und ADL: 67 vs. 90% ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der aktuellen Studie zeigen, dass mittels AMIC - Knorpelersatztherapie auch in der Altersgruppe von Kindern und Jugendlichen zuverlässige Ergebnisse mit signifikant verbesserter Gelenkfunktion erzielt werden können.

Stichwörter:

Knorpel, Kinder, Jugendliche, AMIC, autologe matrixinduzierte Chondrogenese, chondral



AGA24-2019

B - Klinisch->201 - Knie

Sex-based differences after anterior cruciate ligament reconstruction and the effect of a quadriceps versus hamstrings tendon autograft

Autorenliste:

Elias Ammann^{*1}, Ross Radic¹, Nicholas Calvert¹, Jay Ebert²

¹ Perth Orthopaedic and Sports Medicine Centre, Perth

² Health Function Rehabilitation Care, Perth

* = präsentierender Autor

Objectives: Numerous factors may contribute to the recovery process and ultimate success of anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR); however, sex-based differences are yet to be fully examined, nor how varied graft options may affect the recovery after ACLR in both males and females.

This study investigates sex-based differences in patient-reported outcome measures (PROMs), knee laxity and the recovery of strength and functional (hop) performance symmetry, in patients undergoing ACLR with a hamstring (HT) or quadriceps (QT) tendon autograft.

Methods: A randomised controlled clinical trial was conducted. The study was undertaken in 97 patients, including 50 females (HT=25, QT=25) and 47 males (HT=24, QT=23). Patients were assessed pre- and post-operatively (3, 6, 12 and 24 months) with a range of PROMs, graft laxity (KT-1000), peak isokinetic knee extensor and flexor strength and a 6-hop performance battery. Limb Symmetry Indices (LSIs) were calculated for strength and hop measures. Outcomes were compared between males and females overall, as well as within each graft type.

Results: For all patients combined, males reported significantly higher Tegner ($p=0.007$) and Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury (ACL-RSI) ($p=0.012$) scores. Post-operatively, males also demonstrated significantly higher lateral ($p=0.029$) and medial ($p=0.014$) hop test LSIs, as well as peak knee extensor ($p=0.014$) and flexor ($p=0.005$) torque LSIs. When grouped by graft type, males undergoing ACLR with a QT (versus HT) graft demonstrated a significantly lower peak knee extensor torque LSI at 6 months ($p=0.009$), though no significant differences ($p>0.05$) in hop test LSIs. For females, those undergoing ACLR with a QT (versus HT) graft demonstrated a significantly lower peak knee extensor torque LSI at 6 ($p=0.001$) and 12 ($p=0.006$) months, with LSIs significantly lower across a range of hop tests.

Conclusion: Significant sex-based differences were observed after ACLR, with females reporting less activity and psychological readiness to return to sport (RTS), as well as strength symmetry. Furthermore, differences in the physical recovery profile of males and females differed based on graft type, with the recovery of quadriceps strength and hop performance symmetry delayed in females (versus males) undergoing ACLR with a QT graft. A better understanding of these differences will assist in counselling patients on post-operative expectations, determining the most appropriate graft construct and permitting more targeted post-operative rehabilitation.

Stichwörter:

anterior cruciate ligament reconstruction, sex, hamstrings autograft, quadriceps autograft, clinical outcomes



AGA24-2024

B - Klinisch->201 - Knie

Einfluss des medialen und lateralen tibialen Slopes auf Kniegelenksluxationen, isolierte Kreuzbandverletzungen und Rupturen des vorderen Kreuzbandes anhand MRT-basierter Messungen im Vergleich zur Kontrollgruppe mit degenerativem Innenmeniskusriss

Autorenliste:

Annika Siebe^{*1}, Maiti Münchgesang¹, Carolin Flieser¹, Thomas Pfeiffer¹, Bertil Bouillon¹, Daniel Günther¹

¹ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Nach bisherigen Erkenntnissen erhöht ein steiler tibialer Slope (TS) die Kräfte auf das vordere Kreuzband (VKB) und ein flacher TS die Kräfte auf das hintere Kreuzband (HKB). Der Einfluss des TS auf Multiligamentärverletzungen, die VKB und HKB betreffen, ist nicht bekannt. Gebräuchlich ist die Bestimmung des TS mittels lateraler Röntgenaufnahmen, wobei zwischen medialem und lateralem TS (MTS/LTS) nicht unterschieden wird. Ziel dieser Studie war die Bestimmung des MTS und LTS bei Knieluxationen $\geq$ KD III (Schenck), isolierten HKB-Verletzungen, isolierten VKB-Verletzungen und VKB-Rupturen mittels MRT-basierter Messungen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit degenerativem Innenmeniskusriss.

Methodik: Es handelt es sich um eine retrospektive Fall-Kontroll-Studie. Mittels a-priori-Power Analyse wurde eine Mindeststichprobengröße von 45 Patienten pro Gruppe für eine Power von 0,80 berechnet. Um die Power zu erhöhen, wurden 50 Patienten in jede der oben genannten Gruppen eingeschlossen. Die Messungen wurden nach Hudek et al. an T1-gewichteten MRTs durchgeführt. Zur Ermittlung der Intra-/Interobserverreliabilität wurden alle Messungen von zwei verblindeten Untersuchern zu jeweils zwei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt. Die Normalverteilung der Daten wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test bestätigt. Mittels t-Test wurde jede Studiengruppe mit der Kontrollgruppe verglichen. Die Signifikanz wurde auf $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnisse: Es zeigt sich ein signifikant erniedrigter LTS bei Knieluxationen $\geq$ KDIII ($4,2^\circ \pm 3,5^\circ$), isolierten VKB-Rupturen ($4,5^\circ \pm 3,6^\circ$) und isolierten HKB-Rupturen ($3,5^\circ \pm 3,6^\circ$) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($6,7^\circ \pm 2,7^\circ$). Der MTS ist bei $\geq$ KDIII ($3,7^\circ \pm 3,8^\circ$) und isolierten HKB-Rupturen ($3,5^\circ \pm 3,2^\circ$) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($5,3^\circ \pm 2,4^\circ$) signifikant erniedrigt. Bei isolierten VKB-Rupturen ($4,1^\circ \pm 4,2^\circ$) zeigt sich bezüglich des MTS und bei VKB-Rupturen bezüglich des LTS ($6,4^\circ \pm 3,1^\circ$) und MTS ($4,9^\circ \pm 3,0^\circ$) kein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe. Der ICC beträgt $> 0,7$ für die Intra-/Interobserverreliabilität.

Schlussfolgerung: Ein verminderter MTS und LTS sind mit einem erhöhten Risiko von $\geq$ KDIII-Verletzungen und isolierten HKB-Rupturen verbunden. Im Gegensatz zur Literatur ist ein verminderter LTS mit einem erhöhten Risiko für eine isolierte VKB-Ruptur verbunden. Der MTS hat keinen Einfluss auf das Risiko einer isolierten VKB-Ruptur. MTS und LTS haben in unserer Studie keinen signifikanten Einfluss auf das Risiko einer VKB-Ruptur, auch wenn dies in Einzelfällen relevant sein könnte. Die Ergebnisse dieser Studie deuten im Vergleich zur aktuellen Literatur darauf hin, dass insbesondere das Risiko einer VKB-Ruptur multifaktoriell bedingt sein könnte. Koronale und axiale Achsen, Femurkondylenform und Begleitverletzungen müssen berücksichtigt werden, um validere Vorhersagen über das Risiko von Verletzungsmustern treffen zu können.

Stichwörter:

Tibialer Slope; Kniegelenksluxation, vordere Kreuzbandruptur; hintere Kreuzbandruptur



AGA24-2025

B - Klinisch->201 - Knie

Correlation and Comparative Evaluation of MOCART and MOCART 2.0 for Assessing Cartilage Repair

Autorenliste:

Felix Öttl¹*, Louis Leuthard², Moritz Brunner², Vincent Stadelmann², Stefan Preiss², Michael Leunig², Gian Salzmänn², Jakob Hax²

¹ Schulthess Klinik, Hospital for Special Surgery, Zürich

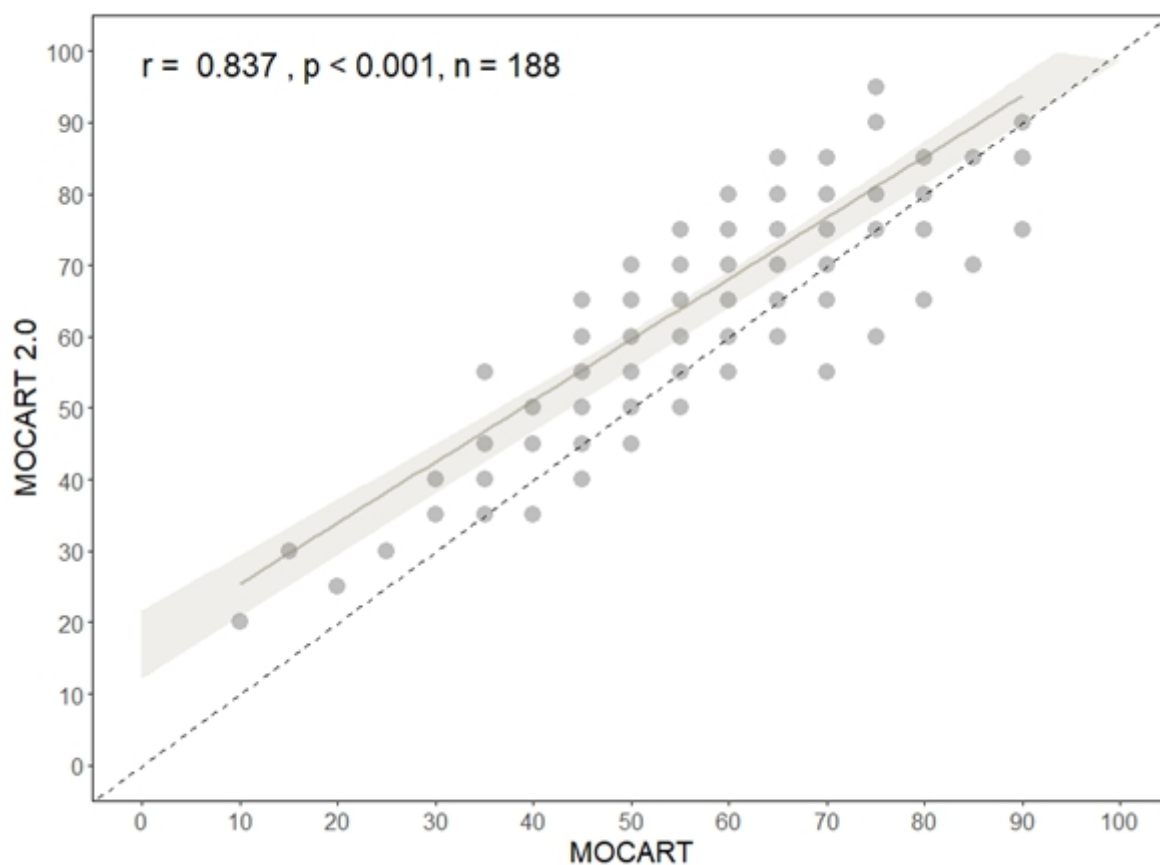
² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The objective of this study was to compare the clinical utility of MOCART versus MOCART 2.0 across different surgical cartilage repair techniques and timepoints.

Methods: This retrospective single centre study included 111 eligible patients with a general informed consent (age: 35 ± 10 , female: 39 (35%)) who underwent cartilage repair surgery of the knee between September 2015 and March 2022. The study cohort undergoing Minced Cartilage (MCI), Autocart (AC), Autologous Cartilage Implantation (ACI) and Microfracturing (MF) was extracted from our institutional registry. 188 Postoperative MRIs were evaluated by two independent examiners using MOCART and MOCART 2.0 on a scale of 0-100. Relationships between MOCART versions and Patient Related Outcome Measures (PROMs) were assessed with the Pearson correlation coefficient in RStudio using R version 4.3.1.

Results: MOCART 2.0 scores (66 ± 13) were significantly higher than MOCART scores (58 ± 13 , $p < 0.001$). A strong positive correlation was observed between MOCART and MOCART 2.0 scoring systems ($r = 0.837$, $p < 0.001$). However, correlation between MOCART scores and change of Patient Related Outcome Measures (PROMs) from baseline such as Core Outcome Measures Index (cCOMI) ($r = 0.06$, $p = 0.442$; $r = 0.08$, $p = 0.303$ respectively) and International Knee Documentation Committee (IKDC) ($r = 0.06$, $p = 0.477$; $r = 0.08$, $p = 0.3293$ respectively) was weak. Noticeably we found a statistically significant correlation between both MOCART and MOCART 2.0 in the AC subgroup across multiple timepoint for both cCOMI and IKDC, which persists at combined timepoint analysis (cCOMI $r = 0.45$, $p = 0.0197$; $r = 0.43$, $p = 0.027$ respectively, IKDC $r = 0.6$, $p = 0.0015$; $r = 0.73$, $p < 0.001$ respectively).



Scatterplot displaying the correlation between MOCART and MOCART 2.0, r = Pearson correlation coefficient, p = significance

	6 months	12 months	24 months	60 months	Combined
MOCART x MOCART2	$r = 0.85$ $p < 0.001$	$r = 0.83$ $p < 0.001$	$r = 0.84$ $p < 0.001$	$r = 0.63$ $p < 0.001$	$r = 0.83$ $p < 0.001$
MOCART x cCOMI	$r = 0.03$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.13$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.13$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.23$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.06$ $p = \text{n.s.}$
MOCART 2 x cCOMI	$r = 0.02$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.24$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.05$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.04$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.08$ $p = \text{n.s.}$
MOCART x cIKDC	$r = 0.01$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.11$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.2$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.15$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.06$ $p = \text{n.s.}$
MOCART 2 x cIKDC	$r = 0.06$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.14$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.09$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.2$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.8$ $p = \text{n.s.}$

Overview of correlation between MOCART scores and cCOMI and cIKDC at different time points

	Minced cartilage	Autocart	Autologous Cartilage Implantation	Microfracturing	Combined
MOCART x MOCART2	$r = 0.78$ $p < 0.001$	$r = 0.94$ $p < 0.001$	$r = 0.78$ $p < 0.001$	$r = 0.83$ $p < 0.001$	$r = 0.83$ $p < 0.001$
MOCART x cCOMI	$r = 0.18$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.45$ $p = 0.019$	$r = 0.03$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.06$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.06$ $p = \text{n.s.}$
MOCART 2 x cCOMI	$r = 0.05$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.43$ $p = 0.027$	$r = 0.03$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.08$ $p = \text{n.s.}$	$r = 0.08$ $p = \text{n.s.}$

MOCART x cIKDC	r = 0 p = n.s.	r = 0.6 p = 0.0015	r = 0.1 p = n.s.	r = 0.04 p = n.s.	r = 0.6 p = n.s.
MOCART 2 x cIKDC	r = 0.23 p = n.s.	r = 0.73 p <0.001	r = 0.06 p = n.s.	r = 0.15 p = n.s.	r = 0.8 p = n.s.

Overview of correlation between MOCART scores and cCOMI and cIKDC across different repair techniques

Conclusion: There is a strong correlation between MOCART and MOCART 2.0 scores, with higher scores in the MOCART 2.0. However, changes in PROMs from baseline showed poor correlation with changes in radiographic scores using this radiographic scoring systems for most techniques, except for AC. Structural imaging assessments alone seems insufficient to evaluate clinical outcomes independent of surgical technique. Our findings indicate an ongoing need to develop a clinically reproducible radiographic scoring system after cartilage repair. Additionally, further research is warranted to establish reliability and validity of these scoring instruments in after cartilage repair. Overall, these findings highlight current limitations in MRI-based structural assessment of cartilage healing and underscore the complementary need for patient-focused clinical measures.

Stichwörter:
Knorpel, MOCART, MOCART 2.0, PROMs, Cartilage repair, MCI, ACI, MF, Autocart



AGA24-2027

B - Klinisch->201 - Knie

Einfluss eines studentischen Kurrikulums auf den beruflichen und wissenschaftlichen Werdegang von Ärzt:innen - Befragung von Absolvent:innen des AGA-Students Kurrikulums

Autorenliste:

Kim Lydia Klepka^{*1}, Yasmin Youssef²

¹ Herzogin Elisabeth Hospital, Braunschweig

² Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

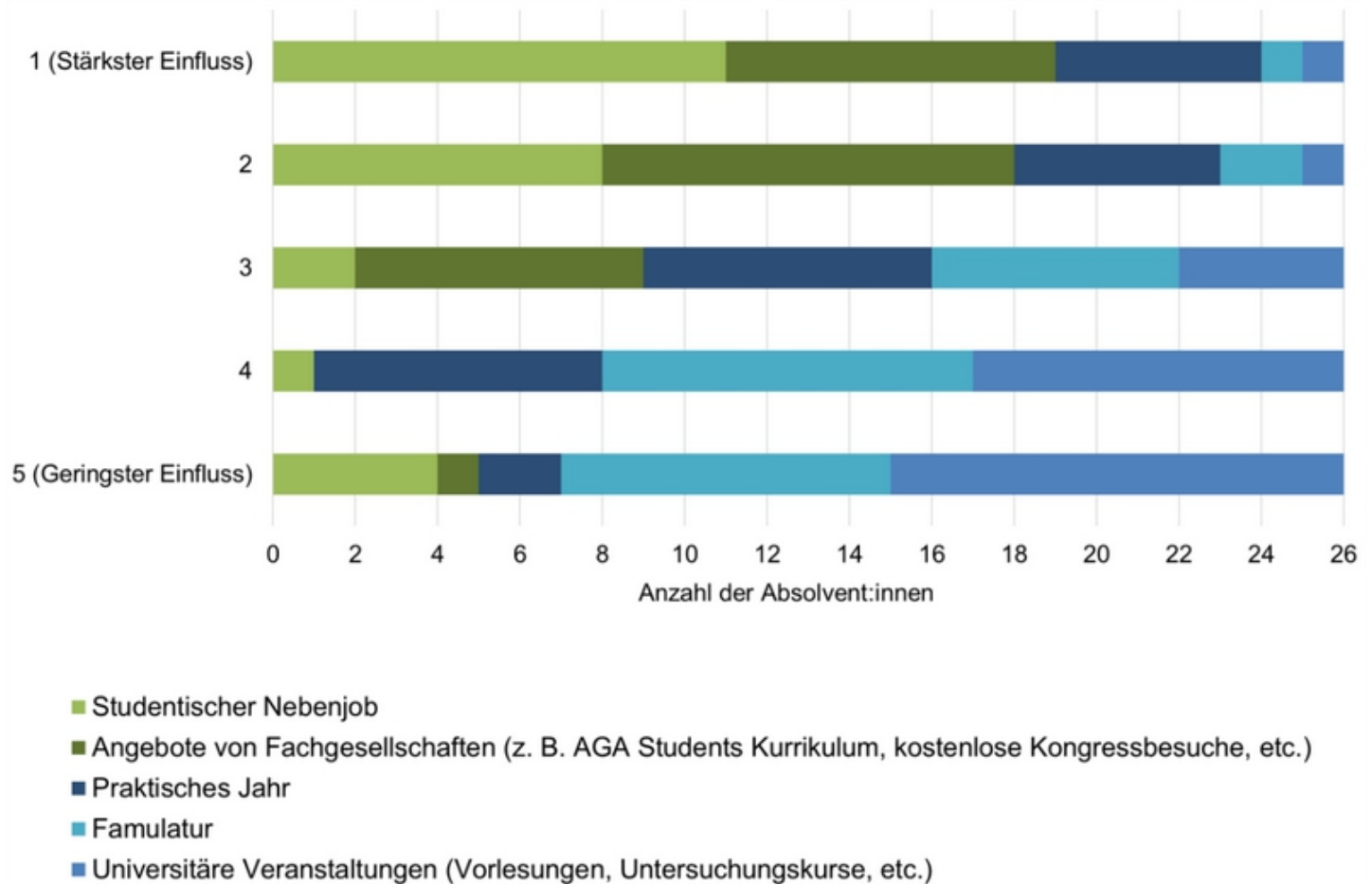
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit Blick auf den Nachwuchsmangel im Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie stellt sich die Frage, welchen Einfluss die Absolvierung eines studentischen Kurrikulums auf die Berufswahl und weitere klinische und wissenschaftliche Karriere der Absolvent:innen hat. Es gibt jedoch nur wenige Erkenntnisse, die den langfristigen Einfluss von studentischen extracurricularen Veranstaltungen auf dem weiteren Weg von Ärzt:innen, beleuchten. Ziel der Umfrage ist es herauszufinden, ob und wie das AGA-Students Kurrikulum den weiteren beruflichen und wissenschaftlichen Werdegang der Absolvent:innen beeinflusst hat.

Methodik: Online-Umfrage per Mail mit 28 Fragen zu den Themen "Ärztliche Tätigkeit / Karriere", "Forschung / Wissenschaft", "Aktivität in medizinischen Fachgesellschaften" und "Bewertung des Kurrikulums". Es wurden von insgesamt 63 Absolvent:innen des Kurrikulums 55 kontaktiert, die ihr Studium zum Zeitpunkt der Umfrage (Oktober bis Dezember 2023) beendet hatten.

Ergebnisse: Von 55 Absolvent:innen beantworteten 27 den Fragebogen (Rücklaufquote von 49 %).

Die Mehrheit der Absolvent:innen waren zum Zeitpunkt der Befragung in der Orthopädie und Unfallchirurgie tätig (25/27) und strebten den dazugehörigen Facharzt an (24/26). Als stärksten positiven Einfluss auf ihre Karriere sahen die Absolvent:innen den studentischen Nebenjob und die Angebote von Fachgesellschaften an.



Welche Angebote und verpflichtenden Anteile im Studium haben Ihre Karriere am positivsten beeinflusst? Ranking nach Wichtigkeit von 1 bis 5; n = 26

Insgesamt 59,2 % (16/27) hatten eine Promotion abgeschlossen und 37 % (10/27) befanden sich in einem Promotionsvorhaben. Die Hälfte der Absolvent:innen (13/27) plante eine Habilitation und eine Person hatte diese schon abgeschlossen. Nur eine Person war zum Zeitpunkt der Umfrage kein Mitglied mehr in der AGA. 20 Absolvent:innen waren weiterhin in der AGA in verschiedenen Formen aktiv. 85,1 % (23/27) stimmten der Aussage zu, dass sie die Erfahrung aus dem AGA-Students Kurrikulums motivieren sich weiterhin in einer medizinischen Fachgesellschaft zu engagieren. 74 % (20/27) der Absolvent:innen stimmten der Aussage zu, dass das AGA-Students Kurrikulum die Wahl ihres jetzigen Fachgebiets beeinflusst hat, nur zwei Absolvent:innen stimmten der Aussage nicht zu.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass das AGA-Students Kurrikulum einen nachhaltigen Einfluss auf den beruflichen und wissenschaftlichen Werdegang der Absolvent:innen hat. Die Orthopädie und Unfallchirurgie ist eins der Fachgebiete in der Medizin, das im Verlauf des Studiums am meisten an Anreiz verliert. Wie auch in anderen Bereichen der Medizin steht man daher vor einem Nachwuchsmangel, der die schon bestehende Arbeitsbelastung und -verdichtung noch weiter potenziert. Dem gegenüber steht, dass fast alle Absolvent:innen des AGA-Students Kurrikulums den Facharzt in der Orthopädie und Unfallchirurgie anstreben oder schon abgeschlossen haben.

Stichwörter:

AGA-Students, Kurrikulum, Ausbildung, Weiterbildung



AGA24-2030

B - Klinisch->201 - Knie

Fühle und sehe! Eine klinisch-prospektive Studie zur Beurteilung des J-Zeichens bei Patienten mit patellofemoraler Instabilität

Autorenliste:

Felix Zimmermann^{*1}, Eric Mandelka¹, Paul Alfred Grützner¹, Sven Vetter¹, Peter Balcarek²

¹ BG Klinik Ludwigshafen, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Ludwigshafen

² Arcus Klinik, Pforzheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die klinische Beurteilung des Patellatrackings mit dem J-Sign wird für die therapeutische Entscheidungsfindung bei Patienten mit Patellainstabilität zunehmend relevant. Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob eine haptisch-visuelle Beurteilung oder die Verwendung einer digitalen Fotoapplikation die geringe Interrater-Reliabilität der visuellen Beurteilung des J-Signs verbessern können.

Methodik: Bei insgesamt 50 Patienten (männlich/weiblich 19/31; Alter $25,1 \pm 10$ Jahre) mit Patellainstabilität wurde der Grad des J-Signs anhand von drei Methoden durch zwei erfahrene Untersucher erhoben. Neben einer rein visuellen Beurteilung, erfolgte eine haptisch-visuelle Beurteilung des J-Signs, bei der zusätzlich zur visuellen Beurteilung die mediale und laterale Patellafacette mit Daumen und Zeigefinger, während der aktiven Kniegelenkextension, palpiert wurde (Abb. 1a). Weiterhin wurde der Grad des J-Signs mit einer neu entwickelten Fotoapplikation anhand eines zusammengesetzten Bildes (aus zwei Fotos bei 0° und 90° Knieflexion), in welchem die Software die relative Differenz der beiden Patellapositionen berechnete, ermittelt (Abb. 1b). Zusätzlich wurden bei allen Patienten die anatomischen Risikofaktoren der Patellainstabilität erfasst, der Caton-Deschamps-Index, der Grad der Trochleadysplasie, der TT-TG/TT-PCL-Abstand und die Varus/Valgus-Deformität. Zur Berechnung der Interrater-Reliabilität wurde Cohen's Kappa verwendet und zur Untersuchung der Korrelation zwischen dem Grad des J-Signs und der Gesamtzahl der Risikofaktoren wurde eine Spearman-Rangkorrelation durchgeführt.

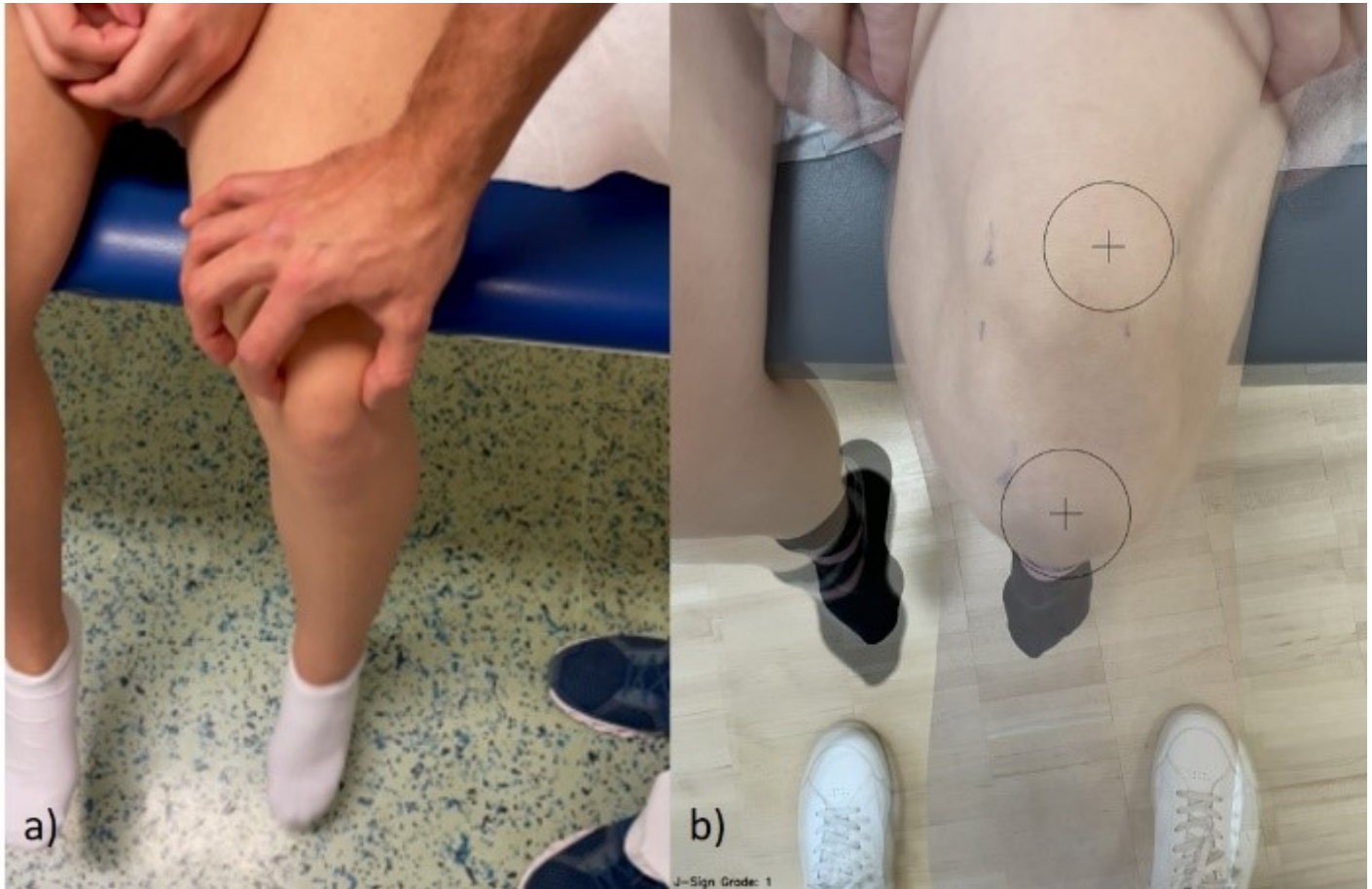


Abb 1a+b: Beurteilung des J-Signs mit der haptisch-visuellen Methode (a) und mit der Fotoapplikation (b)

Ergebnisse: Für die visuelle Beurteilung des J-Signs betrug die Interrater-Reliabilität $0,39 \pm 0,11$ (0,18-0,6) ($p < 0,001$). Die Interrater-Reliabilitäten bei der haptisch-visuellen Beurteilung und der Fotoapplikation lagen bei $0,89 \pm 0,05$ (0,8-0,98) ($p < 0,001$) und $0,85 \pm 0,05$ (0,74-0,95) ($p = 0,001$). Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der Anzahl der anatomischen Risikofaktoren und dem Grad des J-Signs für beide Untersucher bei der haptisch-visuellen Methode ($r = 0,34$ ($p = 0,015$)) und $r = 0,30$ ($p = 0,032$), aber nur für einen Untersucher bei der Verwendung der Fotoapplikation ($r = 0,37$ ($p = 0,01$)).

Schlussfolgerung: Die rein visuelle Bewertung des J-Signs zeigte wie in früheren Studien eine geringe Interrater-Reliabilität. Im Gegensatz dazu ergaben sowohl die haptisch-visuelle Beurteilung als auch die Fotoapplikation hohe Interrater-Reliabilitäten. Die haptisch-visuelle Methode zeigte weiterhin eine positive Korrelation mit der Gesamtzahl der anatomischen Risikofaktoren. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die haptisch-visuelle Beurteilung des J-Signs in der täglichen klinischen Praxis die bevorzugte Methode beim erfahrenen Untersucher sein sollte, für den unerfahrenen Untersucher kann die Fotoapplikation sinnvoll sein.

Stichwörter:

Patellainstabilität, J-Sign, Interrater-Reliabilität, Fotoapplikation



AGA24-2031

B - Klinisch->201 - Knie

Patient-relevant improvement of structure and processes (PISP) using a smartphone application (Orthopy App) in pre-operative and post-operative therapy in patients with ACL ruptures compared with conventional treatment

Autorenliste:

Sebastian Schmidt^{*1}, Alexander Ruhl², Alexander Zimmerer³, Daniel Krah¹, Judith Podszun⁴, Luis Alfredo Navas Contreras⁵, Christian Sobau⁶, Andree Ellermann⁶

¹ ViDia Kliniken Karlsruhe, Karlsruhe

² Arcus Sportklinik, Pforzheim

³ Diakoniekrankenhaus Stuttgart, Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Orthopädische Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

⁴ Orthopy Health GmbH, Hamburg

⁵ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Krankenhaus Stuttgart, Stuttgart

⁶ ARCUS Sportklinik, Pforzheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Anterior cruciate ligament (ACL) rupture is one of the most common sports injuries. Patients require intensive education about the pathology, therapeutic options, and, in any case, physical therapy. Digital health applications ("DiGA") are medical devices that can support treatment and provide qualified, convenient, and practical education.

The study aimed to compare app-assisted therapy plus standard of care (SoC) versus isolated SoC for patients with planned ACL surgery.

Methodik: A monocentric, two-arm, 1:1 randomized controlled study examined 80 patients after an ACL rupture with or without meniscal injury.

Inclusion and exclusion criteria

Patients >18 years old with a confirmed diagnosis of ACL rupture and planned surgical reconstruction using autologous grafts were included. Further criteria were informed consent, willingness to use the Orthopy app on their smartphone, and sufficient knowledge of the German language.

Exclusion criteria were the presence of multi-ligament injuries, bucket handle meniscus tears, higher grade cartilage damage, knee joint dislocation, prior surgery, pregnancy, chronic pain patients, age <18 years, and CE-determined app use exclusions.

The patients were randomized, and baseline data (t0) was collected. Subsequently, they received their treatment according to their treatment group. The interventional period consisted of the pre-surgery period (2-6 weeks) and the post-surgery period (14 weeks); an interim visit (t1) via online questionnaire was scheduled in cases with more than three weeks between baseline and surgery. The next visit occurred before the surgery (t2) at the study center. After surgery, further visits were conducted via online questionnaires (t3, t4, t5). The final visit (t6) occurred approximately 14 weeks after surgery at the study center.

The assessment of the nine PISP outcome domains as defined by the BfARM DiGA Guide was collected as endpoints by a self-developed questionnaire

Ergebnisse: The clinical trial showed positive outcomes in the different PISP domains. The domains "patient safety" and "reduction of therapy-related efforts and strains for patients and their relatives" significantly improved at t5 and the final observation at t6. The domain "coping with illness-related difficulties in everyday life" significantly improved at t4-6. However, the domains "coordination of treatment procedures," "alignment of treatment with guidelines and recognized standards," "adherence," and "patient autonomy" showed no significant differences. The domain "health literacy" significantly improved at all time points (t1-6). The dimension "facilitating access to care" could not be tested due to the study design.

Schlussfolgerung: The Orthopy app, in addition to the SoC, presents a reliable and effective medical device that can lead to significant patient-relevant improvement of structure and processes in pre- and rehabilitation for ACL-reconstruction patients. Furthermore, there is a need for validated instruments for PISP to gain further insights.

Stichwörter:

VKB, DiGA, Orthopy, VKB-Plastik, PISP, pSVV, Knie, App



AGA24-2034

B - Klinisch->201 - Knie

Osteotomie am distalen Femur - antegrade vs. retrograde Planung nach Miniaci

Autorenliste:

Maximilian Michael Müller^{*1}, Nico Hinz², Alexander Korthaus², Lena Eggeling¹, Tobias Drenck¹, Stefan Breer¹, Karl-Heinz Frosch², Ralph Akoto³

¹ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

² BG Klinikum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

³ BG Klinikum Hamburg, Universität Witten/ Herdecke, Klinikum Köln-Merheim, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die präoperative Osteotomieplanung nach Miniaci et al. wurde primär für die hohe Tibiaosteotomie entwickelt. Die klassische, antegrade Planungstechnik wird von vielen Operateur*innen auch für die Planung einer distalen Femurosteotomie (DFO) verwendet. Strecker et al. beschrieben 2006 eine retrograde Miniaci-Technik für die Planung einer DFO.

Ziel dieser Untersuchung ist der Vergleich der Korrekturwinkel und Osteotomiekeilhöhen, die durch die antegrade und retrograde Miniaci-Methode zur Planung einer DFO bestimmt werden.

Methodik: Die Planung der DFO mit der antegraden sowie der retrograden Miniaci-Methode erfolgte an 40 zufällig ausgewählten, anonymisierten präoperativen Röntgen-Ganzbeinaufnahmen von Patienten mit einer Fehlstellung der koronaren Beinachse, die mittels DFO behandelt wurde. Zusätzlich wurde eine semiautomatisierte Planung mit der Software mediCAD® erstellt und in die Evaluation einbezogen. Die Messungen wurden unabhängig voneinander von 3 Observern durchgeführt. Im Anschluss wurde die mittlere Abweichung der unterschiedlichen Planungsmethoden in Abhängigkeit vom Fehlstellungswinkel verglichen sowie die Interobservervariabilität der 3 Methoden bestimmt.

Ergebnisse: Die mittlere koronare Deformität der Beinachse lag bei $6,44^\circ \pm 2,39^\circ$ (Valgus: n= 25; Varus: n= 15). Die mit der retrograden Miniaci-Methode ermittelten Korrekturwinkel waren im Mittel um $1,28^\circ \pm 0,59^\circ$ größer als mit der antegraden ($p<0,0001$) bei einer Differenz der Osteotomiekeilhöhen von $1,23\text{mm} \pm 0,82\text{mm}$. Die lineare Regressionsanalyse zeigte einen linearen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Deformität und der Differenz der Korrekturwinkel zwischen den beiden Methoden ($p<0,0001$, R^2 : 0,65, Abb. 1). Die mit der Software-basierten Analyse ermittelten Werte stimmten mit den Werten der retrograden Miniaci-Methode nahezu überein (Mittlere Differenz: $0,004^\circ \pm 0,42^\circ$, $p= 0,91$), wohingegen ein deutlicher Unterschied zu den Werten der antegraden Miniaci-Methode bestand (Mittlere Differenz: $1,28^\circ \pm 0,87^\circ$, $p<0,0001$). In der statistischen Analyse zeigte sich eine niedrige Interobservervariabilität für alle drei Techniken. Der ICC (REML) betrug bei der antegraden Miniaci-Methode 0,85, bei der retrograden Technik 0,92 und bei der Messung mit mediCAD® 0,98.

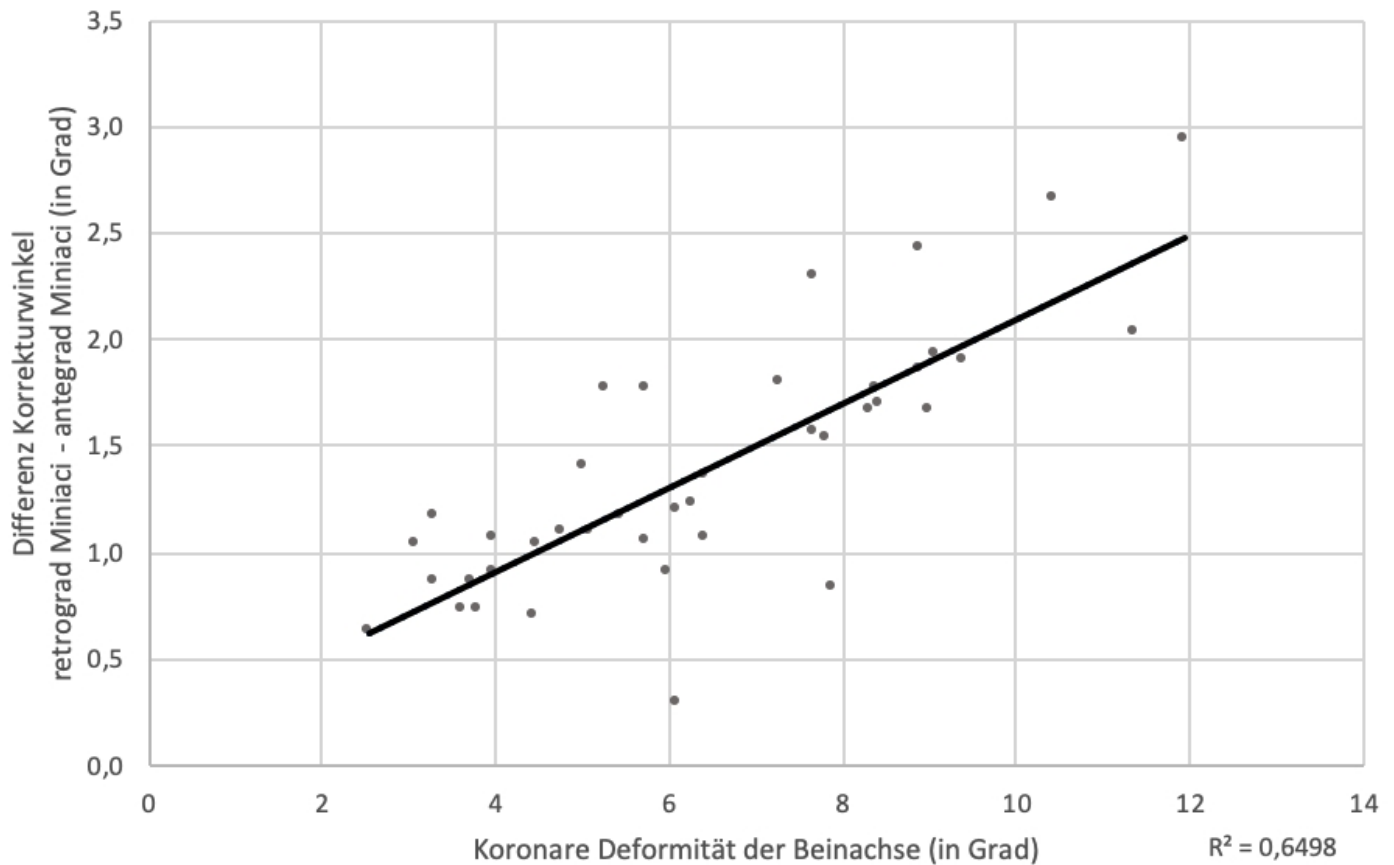


Abb.1: Lineare Regressionsanalyse zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem Ausmaß der Deformität und der Differenz der Korrekturwinkel zwischen retrograder und antegrader Miniaci-Methode

Schlussfolgerung: Bei der Planung einer distalen Femurosteotomie mit der antegraden Miniaci-Methode werden niedrigere Korrekturwinkel als mit der retrograden Miniaci-Methode bestimmt. Die ermittelten Korrekturwinkel einer Software-basierten Analyse stimmen mit denen der retrograden Methode in hohem Maße überein. Um das Risiko einer möglichen Unterkorrektur bei der DFO zu senken, scheint für die Planung die retrograde Miniaci-Methode überlegen zu sein.

Stichwörter:

Distale Femurosteotomie, DFO, Miniaci, retrograde Miniaci-Methode



AGA24-2038

B - Klinisch->201 - Knie

Isolierter distaler Semimembranosus-Abriss beim Hobbysportler - Operative Therapie einer sehr seltenen Verletzung

Autorenliste:

Bastian Mester^{*1}, Felix Reinecke¹, Roman Müller-Heck¹, Heinz-Lothar Meyer¹, Christina Polan¹, Manuel Burggraf¹, Christian Schoepp², Marcel Dudda¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen

² BG Klinikum Duisburg, Duisburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Hamstrings sind die am häufigsten verletzte Muskelgruppe beim ambitionierten Sportler. Die Verletzungsanfälligkeit resultiert dabei aus den anatomischen Gegebenheiten sowie dem hohen Anteil an Typ-2-Muskelfasern. Zumeist handelt es sich um Verletzungen des musklotendinösen Überganges, seltener proximale Sehnenrupturen und am seltensten distale Avulsionen. Hier sind vorwiegend Abrisse der Bizeps-femoris-Sehne oder Kombinationsverletzungen beschrieben, in der Literatur existieren unserer Kenntnis nach nur insgesamt 3 Fallberichte von isolierten distalen Semimembranosus-Abrissen.

Zusätzlich rückt in rezenten Publikationen die enge anatomische und funktionelle Beziehung zur posteromedialen Kniegelenkkapsel und der Innenmeniskus-Rampe in den Fokus.

Im vorliegenden Fallbericht wird die erfolgreiche operative Therapie eines isolierten distalen Semimembranosus-Abrisses beim Hobbysportler präsentiert.

Methodik: Der Patient (36J, m) berichtete von einem plötzlich einschießenden Schmerz im rechten Knie beim Antritt beim Fußballspiel ohne Gegnereinwirkung.

Klinisch zeigte sich eine schmerzbedingt eingeschränkte Beweglichkeit mit Ext/Flex 0/0/90°, Druckschmerz posteromedial, in Bauchlage im Seitenvergleich leichte Prominenz der mediodorsalen Oberschenkelmuskulatur, Kraftdefizit bei Kniebeugung gegen Widerstand mit verminderter Spannung auf den distalen Hamstring-Sehnen, im Übrigen unauffällige Funktionsuntersuchung des Kniegelenkes.

Die unfallzeitpunktnahe MRT zeigte den dislozierten Abriss des Semimembranosus-Komplexes am posteromedialen Tibiaplateau mit Retraktion und Weichteileinblutung, MRT-morphologisch kein Hinweis für intraartikuläre Begleitpathologie.

Ergebnisse: 10 Tage nach Trauma wurde die operative Therapie in Rückenlage mit 90° aufgestelltem Kniegelenk durchgeführt. Initial erfolgte die diagnostische ASK mit definitivem Ausschluss intraartikulärer Begleitpathologien, dann die offene Exploration der distalen Semimembranosussehne über einen posteromedialen Zugang und Anker-Refixation mit 2x 6,5mm Titanankern. Als Nachbehandlungsschema wurden eine Abrollbelastung für 6Wo sowie eine Bewegungslimitierung auf Ext/Flex 0/30/frei mit sukzessiver Freigabe in Orthese vorgegeben, keine aktive Kniebeugung gegen Widerstand für 6Wo.

Schlussfolgerung: Im Rahmen einer Follow-Up Untersuchung 6Mo postoperativ wurden reizlose Weichteile bei seitengleichem Muskelrelief und Sehnenvorspannung dokumentiert, endgradiges aktives Beugedefizit (5°) bei passiv freier ROM, seitengleiche Kraft bei Kniebeugung gegen Widerstand. Der Lysholm-Score lag bei 94, der Tegner Activity Scale vor Trauma / zum Follow-Up 7/5.

Unter Vorbehalt einer noch ausstehenden RTS-Testung wurde der favorisierte Fußballsport freigegeben.

Isolierte distale Semimembranosus-Abrisse stellen eine sehr seltene Verletzungsentität dar. Intraartikuläre Begleitverletzungen - insbesondere der Innenmeniskus-Rampe - sollten sicher ausgeschlossen werden. Mittels offener Anker-Refixation lassen sich im kurzfristigen Follow-Up sehr gute Ergebnisse erzielen.

Stichwörter:

Hamstrings; Semimembranosus-Komplex; distaler Semimembranosus-Abriss; Rampenläsion; Nahtanker



AGA24-2041

B - Klinisch->201 - Knie

Einfluss der knöchernen Morphologie des posterioren Femurkondylus auf degenerative Veränderungen des medialen Meniskus

Autorenliste:

David Haslhofer^{*1}, Nikolaus Kraml², Tobias Gotterbarm², Philipp Winkler³

¹ Kepler Universitätsklinikum, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

² Kepleruniklinikum Linz, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Linz

³ Kepler Universitätsklinikum, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Einfluss von knöchernen Deformitäten auf Knieverletzungen steht in den letzten Jahren vermehrt im Fokus. Ziel dieser Studie war es eine Klassifikation der knöchernen Veränderungen des posterioren Femurkondylus zu erstellen und den Einfluss auf degenerative Rupturen des medialen Meniskus zu erheben.

Methodik: Neunzig konsekutive PatientInnen (mittleres Alter 50.2 Jahre, 33.4% weiblich) mit einer isolierten, arthroskopisch gesicherten, degenerativen Meniskusruptur (Gruppe A) und 90 gematchte PatientInnen (mittleres Alter 50.2 Jahre, 33.4% weiblich) ohne bekannte degenerative Meniskusruptur (Gruppe B) wurden retrospektiv eingeschlossen. Eine Vermessungstechnik zur Klassifizierung der knöchernen Morphologie des posterioren Femurkondylus wurde entwickelt. Die Einteilung erfolgt in 4 Grade (Hoff 0-III). Die sagittalen Röntgenbilder wurden mit der entwickelten Technik vermessen und nach der erstellten Klassifikation eingeteilt. Die Gruppen A und B wurden bezüglich des Einflusses des Morphologiegrades auf eine Meniskusläsion verglichen. Die statistische Testung erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test und Chi2-Test.

Ergebnisse: In Gruppe A zeigte sich eine statistisch signifikante Häufung der klassifizierten knöchernen Deformität ($p=0.026$). PatientInnen mit Hoff 0 zeigten signifikant weniger degenerative Meniskusrupturen. Es zeigte sich eine Korrelation zwischen höherem Morphologiegrad und häufigerem Auftreten von degenerativen Meniskusrupturen ($p<0.001$). Keine Signifikanz konnte in PatientInnen mit Hoff I zwischen Gruppe A und B gefunden werden ($p=0.456$). Bei den restlichen Morphologiegraden zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (Hoff 0 $p=0.003$; Hoff II $p<0.001$; Hoff III $p<0.001$). Vierundvierzig PatientInnen (48.9%) der Gruppe A wurden mit Hoff I, 14 PatientInnen (15.6%) mit Hoff II und 2 PatientInnen (2.2%) mit Hoff III klassifiziert. 30 PatientInnen (33.3%) der Gruppe A zeigten keine vorliegende knöcherne Veränderung (Hoff 0).

Schlussfolgerung: Die erstellte Klassifikation der knöchernen Veränderung des posterioren Femurkondylus bietet eine Möglichkeit zur Evaluierung der Wahrscheinlichkeit von degenerativen Rupturen des medialen Meniskus.

Stichwörter:

knöcherne Morphologie; Knie; Meniskusverletzungen, Klassifikation



AGA24-2045

B - Klinisch->201 - Knie

Tibiale Press-Fit-Fixierung bei VKB-Rekonstruktion zur Reduktion von Bohrkanalerweiterungen

Autorenliste:

Marie Höppner¹, Jörg Eschweiler², Philipp Schmitz³, Christian Stegmann⁴, Christian David Weber⁵, Sascha Hashemian¹, Frank Hildebrand⁵, Friedhelm Schmitz³

¹ MVZ Praxisklinik Orthopädie Aachen, Sektion Gelenk- und Extremitätenchirurgie, Uniklinik Aachen am Franziskus, Aachen

² BG Klinikum Bergmannstrost Halle, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Halle

³ MVZ Praxisklinik Orthopädie, Aachen

⁴ SCS Sophisticated Computertomographic Solutions GmbH, Aschaffenburg

⁵ Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Orthopädie, Unfall-, und Wiederherstellungschirurgie, Aachen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Bohrkanalerweiterung (BKE) nach Ersatz des vorderen Kreuzbands (VKB) ist ein entscheidender Indikator, der für eine etwaige Revisionsoperation (RO) nach VKB-Plastik herangezogen wird. Im Falle einer RO beeinflusst die BKE maßgeblich, ob die Intervention einzzeitig realisiert werden kann oder ob vorher eine Bohrkanalauffüllung durchgeführt werden muss. Ziel dieser prospektiv randomisierten Studie war es, eine Verankerungsmethode für Transplantate zu identifizieren, die eine geringere BKE aufweist und somit zu einer geringeren Komplikationsrate führt. Die tibiale Press-Fit-Fixierung wurde hierbei mit einer Interferenzschraubenfixierung hinsichtlich der BKE verglichen.

Methodik: Es wurden 36 Patient*innen mit einer VKB-Ruptur (? : n=14, Alter: $28 \pm 9,4$ Jahre, BMI: $24.81 \pm 3,8$; ? : n=22 Alter: $28 \pm 5,44$ Jahre, BMI: $26.44 \pm 5,28$) in die Studie eingeschlossen. Bei 16 Patient*innen wurde eine biodegradierbare Interferenzschraube (BioComposite Interference Screw, Arthrex GmbH) eingesetzt und bei den verbleibenden 20 Patient*innen das Press-Fit-Verfahren mit Verblockung des Transplantates mit Spongiosazylindern angewendet. Beide Verfahren erhielten eine zusätzliche tibiale Verankerung mittels einer extraartikuläre Verknötung der Haltefäden über eine Knochenbrücke (Hybridfixierung).

Mittels hochauflösender DVT-Bildgebung (SCS MedSeries® H22, Auflösung 0,2mm) wurde die Entwicklung der BKE im Verlauf von 12 Monaten radiologisch mit hoher Strahlenhygiene untersucht (t1: unmittelbar nach Eingriff; t2: 12 Monate postoperativ). Die Volumina der Bohrkanäle wurden über die proximalen 15mm, beginnend von der tibialen Gelenkfläche, lotrecht vermessen und eine 3D-Rekonstruktion erstellt. Diese wurde mit der Software Planmeca Romexis® ausgewertet. Die statistische Auswertung der BKE erfolgte mittels T-Test mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,01$.

Ergebnisse: Im Vergleich zur Schraubenfixierung lässt sich ein Jahr postoperativ eine signifikant geringere BKE beim Einsatz des Press-Fit-Verfahrens feststellen ($8,82\% \pm 19,55\%$ vs. $33,46\% \pm 20,92\%$, $p < 0,01$). Auffällig war, dass beim Press-Fit-Verfahren auch eine Verkleinerung des Bohrkanals verzeichnet werden konnte (bis zu $-25,13\%$), was auf eine zunehmende Verknöcherung hindeutet.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie betont die Vorteile des Press-Fit-Verfahrens im Vergleich zur Interferenzschraubenfixierung. Die signifikant geringere BKE und die teilweise beobachtete Verkleinerung der Bohrkanäle bei Anwendung des Press-Fit-Verfahrens deuten darauf hin, dass vermehrt ein einzeitiges Vorgehen bei etwaigen RO in Betracht gezogen werden kann. Weiteren Untersuchungen bleibt vorbehalten zu klären, ob die verbesserte knöcherne Einheilung des Transplantats insgesamt zu einer Verringerung der Gesamtzahl von RO führen wird.

Stichwörter:

Bohrkanalerweiterung, vorderes Kreuzband, BKE, VKB, ACL, press-fit, Interferenzschraube



AGA24-2048

B - Klinisch->201 - Knie

Zunehmend individualisierte und kriterienbasierte Entscheidungsfindung zur Sportrückkehr nach primärer VKB-Rekonstruktion

Autorenliste:

Philipp W. Winkler^{*1}, Christian Schoepp², Georg Brandl³, Tobias Drenck⁴, Björn Drews⁵, Johannes Glasbrenner⁶, Christoph Kittl⁶, Thomas Stein⁷, Lukas Willinger⁸, Andrea Achtnich⁸

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

² BG Klinikum Duisburg, Duisburg

³ Herz-Jesu Krankenhaus, Wien

⁴ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

⁵ St. Vinzenz Klinik, Pfronten

⁶ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des UKM, Münster

⁷ Sporthologicum, Zertifiziertes Kniezentrum, Zentrum für Sport- & Gelenkverletzungen, Frankfurt am Main

⁸ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der optimale Zeitpunkt zum Return to Sport (RTS) nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB) und die entscheidenden Kriterien zur Beurteilung der Sportrückkehr sind viel diskutierte Fragestellungen. Ziel dieser Studie war es, objektive Kriterien und aktuelle Handlungsstrategien im RTS nach primärer VKB-Rekonstruktion unter ausgewiesenen Expert:innen in der rekonstruktiven Kniechirurgie zu erheben.

Methodik: Eine elektronische Umfrage wurde in einem mehrstufigen Prozess durch das AGA-Komitee Kniegelenksligamente erstellt. Die Umfrage wurde von November bis Dezember 2023 online an ausgewiesene Expert:innen in der rekonstruktiven Kniechirurgie (AGA-Expert Knie) gesendet. Die Umfrage setzte sich aus 26 Fragen zusammen und diente der Festlegung objektiver Kriterien und aktueller Handlungsstrategien zum RTS nach isolierter primärer VKB-Rekonstruktion. Nach Beendigung der Umfrage wurden sämtliche Daten zusammengefasst und deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt haben 113 von 202 (56%) AGA-Expert:innen Knie an der Umfrage teilgenommen. Mehr als 50 primäre VKB-Rekonstruktionen werden jährlich von 71% der AGA-Expert:innen durchgeführt. Autologe Hamstringsehnen (86%) und die Quadrizepssehne (12%) zählen zu den bevorzugten Transplantaten zur primären VKB-Rekonstruktion, wobei die Transplantatwahl bei knapp 58% vom präoperativen Aktivitätsniveau der Patient:innen abhängig ist. Eine additive anterolaterale Stabilisierung wird von 38% der Teilnehmer:innen bei durchschnittlich 32% der primären VKB-Rekonstruktionen durchgeführt. Als wichtigste Kriterien zur Durchführung einer additiven anterolateralen Stabilisierung werden ein hochgradig positiver Pivot-Shift Test (> Grad 1, 90%), ein hohes präoperatives Aktivitätsniveau (Tegner Aktivitätsskala > 6, 71%) sowie der Wunsch zur Rückkehr zu Hochrisiko- bzw. Pivoting-Sportarten (69%) angesehen. Eine RTS-Testung wird von 64% routinemäßig durchgeführt und beinhaltet vorwiegend Sprungtests (93%), Beurteilung der Bewegungsqualität (59%) und posturalen Kontrolle (56%), isokinetische und isometrische Kraftmessungen (53%) sowie Schnelligkeits- (46%) u. Agilitätstests (44%). Der Faktor Zeit, die klinische Untersuchung, RTS Assessment Tools sowie das subjektive Befinden der Patient:innen zählen zu den wichtigsten Kriterien zur Beurteilung der Sportfähigkeit. Eine sportpsychologische Untersuchung wird von 12% der Teilnehmer:innen routinemäßig durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die Zunehmende Evidenzlage im RTS nach primärer VKB-Rekonstruktion spiegelt sich in den aktuellen Handlungsstrategien der AGA-Expert:innen Knie wider. Die Transplantatwahl sowie begleitende Eingriffe werden an das Aktivitätsniveau sowie die sportlichen Ambitionen der Patient:innen angepasst. Ein Wandel von einer rein zeitbasierten zu einer auf objektiven Kriterien basierten Entscheidungsfindung kann beobachtet werden. Auch sportpsychologische Aspekte gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Stichwörter:

VKB; RTS; Sport; Rekonstruktion; Kriterien



AGA24-2049

B - Klinisch->201 - Knie

Clinical outcomes and concomitant injuries in primary and revision PCL reconstruction: A matched cohort study

Autorenliste:

Philipp W. Winkler^{*1}, Bálint Zsidai², Eric Narup², Volker Musahl³, Eric Hamrin Senorski⁴, Kristian Samuelsson²

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

² Department of Orthopaedics, Institute of Clinical Sciences, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Göteborg

³ Department of Orthopaedic Surgery, UPMC Freddie Fu Sports Medicine Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh

⁴ Department of Health and Rehabilitation, Institute of Neuroscience and Physiology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Göteborg

* = präsentierender Autor

Objectives: Graft failure after posterior cruciate ligament reconstruction (PCLR) has been shown to adversely affect physical activity and quality of life. However, so far there is limited evidence on clinical outcomes after revision PCLR. The purpose of this study was to compare patient-reported outcomes and concomitant injuries between patients undergoing primary and revision PCLR after a minimum 1-year follow-up.

Methods: This was a prospective observational cohort study based on three major Scandinavian knee ligament registries (Sweden, Norway, Denmark). Patients undergoing primary and revision PCLR between 2005 and 2019 were included. Demographic characteristics, concomitant injuries, concurrent surgical procedures, and clinical outcomes based on the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) were collected. KOOS subscales were evaluated preoperatively and after a mean follow-up of 21.8 ± 5.4 months and 21.4 ± 5.8 months for patients undergoing primary PCLR and revision PCLR, respectively. A 3:1 caliper matching (country, concomitant injuries, injury side, injury mechanism, age) was performed to match primary PCLR patients to revision PCLR patients. Clinical failure was assessed at final follow-up and was defined as KOOS QoL < 44 points based on previous research.

Results: In total, 792 patients undergoing primary PCLR and 45 patients undergoing revision PCLR were included. At the time of surgery, there was no difference in concomitant meniscus (40% vs. 36%, $p = 0.63$), cartilage (12% vs. 4%, $p = 0.15$), anterior cruciate ligament (53% vs. 40%, $p = 0.13$), and neurovascular (1.3% vs. 6.7%, $p = 0.057$) injuries. After 3:1 caliper matching, 135 patients with primary PCLR (58% male) with a mean age of 30.0 ± 11.0 years and 45 patients with revision PCLR (58% male) with a mean age of 29.0 ± 10.5 years were included in the final analysis. There were no between-group differences in any preoperative KOOS subscales (all $p > 0.05$). Postoperatively, KOOS knee-related quality of life (QoL) subscale was significantly lower in patients undergoing revision PCLR compared to patients undergoing primary PCLR (35.9 ± 23.0 points vs. 51.7 ± 23.6 points, $p = 0.005$). No differences were found between groups for other KOOS subscales (all $p > 0.05$). At final follow-up, 55% ($n = 43$) and 70% ($n = 16$) of patients met the criterion for clinical failure (KOOS QoL < 44 points) after primary and revision PCLR, respectively.

Conclusion: This study underscores the severe effects of PCLR graft failure, as revision PCLR was associated with a lower quality of life and a higher rate of clinical failure compared to primary PCLR.

Stichwörter:

knee; posterior cruciate ligament; pcl; multiligament; revision; registry



AGA24-2050

B - Klinisch->201 - Knie

Clinical Outcomes and Long-term Survivorship following Osteochondral Autologous Transfer combined with Valgus High Tibial Osteotomy - An analysis after 19 years with 56 patients

Autorenliste:

Yannick Ehmann^{*1}, Thekla Esser², Romed Vieider¹, Marco-Christopher Rupp³, Julian Mehl⁴, Andreas B. Imhoff¹, Sebastian Siebenlist³, Philipp Minzlaff²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Department of Orthopedic Surgery, Orthoclinic Agatharied, Hausham

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Osteochondral defects of the medial femoral condyle combined with varus malalignment in young and active patients are a debilitating condition, which can result in early osteoarthritis. Osteochondral autologous transfer (OAT) combined with valgus high tibial osteotomy (HTO) might therefore be a comprehensive solution to maintain long-term knee function. The purpose was to report clinical results and survivorship following combined OAT and valgus HTO for symptomatic osteochondral defects of the medial femoral condyle in the setting of varus malalignment at a long term follow-up. It was hypothesized that undergoing combined OAT and valgus HTO would produce favorable clinical results along with a low rate of conversion to arthroplasty.

Methods: Between 1998 and 2008, all patients treated with combined valgus HTO and OAT for deep osteochondral defects of the medial femoral condyle and concomitant varus malalignment > 2° without meniscal-repair/ -transplantation, osteoarthritis or ligamentous instability/ reconstruction were included. The survival-rates of this combined procedure were evaluated. Failure was defined as conversion to knee joint arthroplasty during the follow-up period. Patient reported outcomes were collected pre- and postoperatively including the Lysholm score, Visual Analogue Scale (VAS), KOOS, Tegner Activity Score (TAS), and subjective level of satisfaction (scale 0-10).

Results: 74 patients were evaluated in first review after 10 years, of which 3 deceased. 56 patients could be evaluated (Follow-up: 80%) The mean age at surgery was 38.8 ± 9.9 years (range, 19.9 -62.4 years) and the mean follow-up time was 18.9 ± 2.9 years (median, 18.8, range, 14.1 - 24.4 years). The survival-rates were 87% at 10 years, 86% at 15 years, and 77% at 19 ± 3 years (range, 14- 24 years) after surgery. At final follow-up, the Lysholm score showed a mean increase of 38 points (95% CI: 25.4 - 50.0, p <0.001) from 40 to 79, representing a significant improvement. 96% surpassed the minimal clinically important difference (MCID). The VAS decreased by a mean of 4.8 points (range, 5 - 10, p<0.001) from 7.5 to 2.7. 80% surpassed the MCID. Mean TAS resulted in 4.7 ± 1.6 and the mean KOOS subscale scores at final follow-up were as follows: Pain: 82 ± 21 (range, 19-100), Symptoms: 80 ± 21 (range, 21-100), ADL: 85 ± 21 (range, 18-100), Sport: 68 ± 30 (range, 0-100), QoL: 67 ± 26 (range, 0-100). 78% of the patients were satisfied with the results of the operation.

Conclusion: The combination of OAT and valgus HTO presents a viable treatment option for patients affected by osteochondral defects of the medial femoral condyle and concurrent varus malalignment. A sustained and substantial improvement in clinical outcomes, significantly reduced pain severity, and a high rate of long-term survivorship can be anticipated in the long-term follow-up.

Stichwörter:

High tibial osteotomy; HTO; osteochondral autologous transfer; OAT; varus malalignment, osteochondral defect



AGA24-2054

B - Klinisch->201 - Knie

Erste klinische Ergebnisse einer prospektiven Studie nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mittels Press-Fit Hybrid Technik? bei Frauen verschiedener Alterskategorien (< 25 Jahre versus > 50 Jahre).

Autorenliste:

Mirjam Neumann-Langen^{*1}, Gudrun Borchert², Richard Volz¹

¹ Zentrum für spezielle Gelenkchirurgie, Überlingen

² Dr. Borchert Medical Information, Langen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rupturen des vorderen Kreuzbandes (VKB) sind regelhaft eine Verletzung der jüngeren Generation. Frauen sind aufgrund pathomorphologischer Umstände häufiger betroffen. Bei Frauen über 50 Jahren wird, trotz einer nachgewiesenen, hohen Inzidenz einer posttraumatischen Gonarthrose von 87% nach VKB-Rupturen, aufgrund des hormonell bedingten höheren Risikos der Osteoporose, eine VKB-Rekonstruktion häufig nicht mehr durchgeführt. Im Rahmen eines prospektiven Studiendesigns wollen wir die klinischen Ergebnisse nach VKB-Rekonstruktionen bei Frauen unterschiedlicher Altersgruppen miteinander vergleichen.

Methodik: In einem monozentrischen, prospektiven Studiendesign werden Patientinnen unter 25 Jahren und über 50 Jahren prä- und 6 Wochen, 3 und 6 Monate postoperativ gebeten, patienten- und kniespezifische Fragebögen (KOOS, IKDC) auszufüllen. Die Bewegungsamplitude, pathologische Knietests und Rolimetermessung werden ebenfalls prä- und postoperativ erfasst. Die Ergebnisse werden auf statistische Relevanz geprüft.

Ergebnisse: 19 Patientinnen konnten bislang eingeschlossen werden (n=9 > 50 Jahren, ? 56 Jahre (50 - 59 Jahre); n=10 < 25 Jahren, ? 20 Jahre (18 - 23 Jahre). Von diesen konnten insgesamt 9 Patientinnen bereits bis zu 6 Monate postoperativ begleitet werden (n=4 > 50 Jahre, n=5 < 25 Jahre). Es gab keine signifikanten Unterschiede im prä- und postoperativen Verlauf für die Erfassung klinischer Untersuchungstests. Die Entwicklung der Bewegungsamplitude war signifikant besser bei den Frauen > 50 Jahre nach 3 Monaten (p=0.027) und 6 Monaten (p=0.012) (s. Abb. 1). Die patientenbezogenen Fragebögen zeigten eine signifikante Besserung der Alltagsaktivität und für Sport und Freizeit von p=0.007 bzw. p=0.035 bei der jüngeren Population. Auch nach 6 Monaten waren die subjektiven Patientinnen Angaben signifikant besser für die Alltagsaktivität (p=0.031), Sport (p=0.013) und Lebensqualität (p=0.019) bei Patientinnen < 25 Jahren.

Schlussfolgerung: Die ersten Ergebnisse dieser geschlechtsorientierten und prospektiven Studie zeigen, dass jüngere Patientinnen schneller in die Alltagsaktivität und Belastung nach primärer VKB-Rekonstruktion zurückfinden. Bei älteren Patientinnen zeigt die Differenz der erreichten postoperativen Bewegungsamplitude, dass diese Population mehr von der operativen Rekonstruktion des VKB profitiert. Im bisherigen Verlauf konnten keine signifikanten klinischen und objektiven Instabilitäten bei den Vergleichsgruppen festgestellt werden. Die Ergebnisse nach Abschluss der Studiendauer von 2 Jahren mit einer grösseren Patientinnen Anzahl müssen vor einer abschliessenden Beurteilung abgewartet werden.

Stichwörter:

Knie, VKB, Ruptur, Rekonstruktion, Frauen



AGA24-2065

B - Klinisch->201 - Knie

Sex-specific and fatigue-dependent causes of dynamic knee valgus in a cohort of competitive soccer players

Autorenliste:

Sandro Hodel^{*1}, Daniel Fitze¹, Gerda Strutzenberger¹, Florian Imhoff², Stefan Fröhlich¹, Lazaros Vlachopoulos¹, Johannes Scherr¹, Sandro Fucentese¹, Jörg Spörri¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Universitätsklinik Basel, Orthopädie, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Purpose

To analyze sex-specific differences contributing to dynamic valgus in competitive soccer players before and after a standardized fatiguing protocol.

Methods: Methods

Thirty-nine healthy female and male competitive soccer players (19 females, 20 males) were recruited for the purpose of this study. Bilateral medial knee displacement (MKD) was assessed during drop jumps using a 3D motion capture system at rest and after a standardized fatiguing protocol. In addition, all soccer players underwent clinical examinations, including hip range of motion (ROM), isokinetic strength testing and MRI of the hip and knee. Sex-specific and fatigue-dependent differences were reported and the influence of demographic, clinical and radiographic factors on MKD was analyzed via multiple linear regression models.

Results: Results

Compared with male soccer players, female soccer players demonstrated an increased MKD at rest ($p=0.09$) and after the fatiguing protocol ($p=0.04$). Sex-specific differences included increased hip internal rotation (IR) ROM, decreased hip external rotation (ER) strength and increased femoral torsion in females (all $p<0.002$). In the multiple linear regression models (stepwise approach) increased hip IR ROM (90° of flexion) and the non-dominant leg remained the sole independent predictors for increased MKD at rest ($p<0.01$ and $p=0.02$ respectively), and after fatiguing ($p<0.01$ and $p<0.01$, respectively). An increase in hip IR ROM in females was linearly related to MKD after fatiguing ($R^2=0.25$; $p<0.01$).

Conclusion: Conclusion

Female soccer players exhibit greater dynamic valgus than males, at rest and after the fatiguing protocol, likely attributed to joint mobility, muscular and anatomical differences, such as increased hip IR ROM, reduced hip ER strength, and increased femoral torsion.

In particular, females with increased hip IR ROM are more susceptible to a fatigue -induced increase in MKD, which may increase their risks for ACL injuries. In addition to sex-specific differences, prevention efforts in competitive soccer players should prioritize the non-dominant leg.

Stichwörter:

-



AGA24-2069

B - Klinisch->201 - Knie

Tibial slope influences knee stability and clinical outcome after anatomic reconstruction of the posterolateral corner

Autorenliste:

Hendrik Fahlbusch^{*1}, Alexander Korthaus², Sebastian Weiß³, Ralph Akoto⁴, Matthias Krause¹, Karl-Heinz Frosch⁵

¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

² University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, Hamburg

³ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁴ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

⁵ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Are increased posterior laxity and poorer clinical outcomes after anatomic PLC reconstruction associated with flattening of the tibial slope?

Methodik: This study analyzed 47 patients who underwent anatomical PLC and PCL reconstruction according to techniques described by Arciero or LaPrade. TS and side-to-side difference (SSD) of posterior tibial translation (PTT) were measured before and after PCL reconstruction using instrumented stability testing performed by Rolimeter. After a minimum 12-month follow-up various patient-reported outcome measures (IKDC, Lysholm, VAS) were measured and compared.

Ergebnisse: At a mean follow-up of 20.0 ± 8.9 months, a negative correlation between SSD of PTT and TS in the overall cohort ($p=0.0037$; $r=-0.43$; $R^2=0.18$) was shown. Subgroup analysis (Group A: $TS < 8^\circ$, $n=16$; Group B: $TS > 8^\circ$, $n=31$) revealed Group A had higher PTT ($3.9 \text{ mm} \pm 2.1$ vs. Group B: $2.8 \text{ mm} \pm 1.5$; $p=0.0457$) and increased PCL graft failure rates ($p=0.0127$). A negative association was found between SSD of PTT and Lysholm Score ($r=-0.41$; $R^2=0.17$; $p=0.0048$). Subgroup analyses based on surgical technique (Arciero vs. LaPrade and open vs. arthroscopic), gender, or BMI did not reveal statistically significant distinctions in TS or SSD of PTT.

Schlussfolgerung: In combined PCL and PLC reconstruction, a flattened tibial slope is linked to higher remaining SSD of PTT, while lower SSD of PTT is associated with improved clinical outcomes. A $TS < 8^\circ$ correlates with elevated SSD of PTT in combined PCL and anatomic PLC reconstructions.

Stichwörter:

posterior slope, posterior tibial translation, posterior cruciate ligament, PCL, posterolateral corner, PLC,



AGA24-2070

B - Klinisch->201 - Knie

Arthroscopic arthrolysis does not change the outcome of operatively treated acute knee dislocations

Autorenliste:

Hendrik Fahlbusch^{*1}, Jannik Frings², Karl-Heinz Frosch³, Matthias Krause⁴

¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

² Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsmedizin Hamburg-Eppendorf, Hamburg

³ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁴ Unfallchirurgie und Orthopädie, Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Knee dislocation, a rare but devastating multiligament knee injury (MLKI), lacks comprehensive evidence-based management guidelines. Arthrofibrosis (AF) represents a common postoperative complication in MLKIs. This study aims to compare outcomes in two patient groups following MLKI, specifically those undergoing postoperative arthroscopic lysis of arthrofibrosis (LOA) due to limited range of motion (ROM) and those without LOA.

Methodik: In total, 31 patients (10 IIIM, 9 IIIL and 12 IV) were included in this retrospective clinical study with acute type III or IV knee dislocations (Schenck classification), while 2 patients were lost to follow-up. 13 patients underwent LOA at a mean of 18.7 ± 8.4 weeks (Group A), while 18 did not require this intervention (Group B). Patient-reported outcome measures (IKDC, Lysholm, VAS) and ROM were evaluated.

Ergebnisse: The average follow-up period was 31.0 ± 10.2 months. The mean time to LOA was 19.4 ± 7.6 weeks and a significant increase in ROM was observed after LOA (flexion: before LOA: 83.8° ± 19.2, after LOA: 119.6 ± 9.9; p=<0.0001). There were no significant differences between groups regarding PROMS (Lysholm: Group A 85.0 ± 13.4, Group B 84.6 ± 14.5; IKDC: Group A 74.3 ± 10.8, Group B 76.7 ± 14.7) and ROM (Flexion: Group A: 118.6° ± 9.8, Group B 124.3° ± 12.8). There were no complications regarding LOA.

Schlussfolgerung: Patients, whether undergoing LOA or not, performed equally well in terms of ROM and PROMS at final follow-up, while timing of LOA appears less critical. LOA is a simple, durable and safe method of treating ROM deficits in patients treated for acute knee dislocation, with very good results.

Stichwörter:

Knee dislocation, Multiligament knee injury, Arthrofibrosis, Stiffness, Arthroscopic arthrolysis, LOA



AGA24-2071

B - Klinisch->201 - Knie

Die Lateral Femoral Condyle Ratio hat keinen Einfluss auf die Transplantatversagensrate und die klinischen Ergebnisse nach primärer isolierter VKB-Rekonstruktion

Autorenliste:

Moritz Brunner^{*1}, Maximilian Hinz¹, Romed Peter Vieider², Philipp W. Winkler³, Lorenz Fritsch¹, Jose Sanchez-Carbonel⁴, Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl⁴

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

³ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum Linz, Linz, Österreich, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Transplantatversagen primärer Ersatzplastiken des vorderen Kreuzbandes (VKB) stellt ein, durch intrinsische und extrinsische Risikofaktoren beeinflusstes, Ereignis da. Die vorliegende Studie untersucht die Lateral Femoral Condyle Ratio (LFCR), welche die Tiefenausprägung der posterioren Femurkondyle beschreibt, als möglichen knöchernen Einflussfaktor auf das Transplantatversagen und die klinischen Ergebnisse nach primärer isolierter VKB-Rekonstruktion. Als Cut-off Wert für ein erhöhtes Rerupturrisiko nach VKB- Ersatzplastik wurde in der Literatur eine LFCR von >63% definiert.

Methodik: Es wurden alle konsekutiven Patienten retrospektiv erfasst, die zwischen Januar 2011 und Dezember 2019 mit einer isolierten primären VKB-Rekonstruktion versorgt wurden. Die LFCR wurde auf präoperativen lateralen Röntgenaufnahmen gemessen. Bei einem Minimum-Follow-up von 2 Jahren wurde das Transplantatversagen sowie die klinischen Ergebnisse mittels patientenbezogener Outcome-Parameter (PROMs; IKDC, Lysholm-Score, Tegner-Aktivitätsskala, VAS und subjektive Instabilität) bestimmt. Zum Vergleich der LFCR in den Gruppen mit und ohne Revisionsoperation wurde ein Mann-Whitney-U-Test angewendet. Die Unterschiede in der LFCR zwischen Patienten mit und ohne ACL-Transplantatversagen sowie die Häufigkeit des Transplantatversagens zwischen Patienten mit einer LFCR < 63 % und solchen mit einer LFCR >63% wurden mittels Chi2-Test auf statistische Signifikanz überprüft. Zur Risikostratifizierung hinsichtlich Transplantatversagen wurde eine binär logistische Regressionsanalyse durchgeführt. Folgende Variablen wurden in die Regressionsanalyse eingeschlossen: LFCR, Alter bei Operation und Geschlecht. Eine Korrelationsanalyse wurde durchgeführt um den Einfluss der LFCR auf die PROMs zu bewerten.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 326 Patienten eingeschlossen (mediane Nachbeobachtungszeit: 71,0 Monate [IQR, 49,0-104,0 Monate]). Es fand sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der LFCR zwischen Patienten mit (64,4% ± 3,3%) und ohne (64,9% ± 3,0%) Transplantatversagen (U = 6166,5; Z = -1,537; p = 0,125). Außerdem zeigte sich kein signifikanten Unterschied in der Häufigkeit des Transplantatversagens zwischen Patienten mit einer LFCR < 63% oder einer LFCR >63% (20,0% bzw. 14,4%; p = 0,218). Die binäre logistische Regression zeigte, dass ein jüngeres Alter zum Zeitpunkt der Operation (Odds Ratio, 1,069 [95% CI, 1,031-1,109]) mit dem Transplantatversagen assoziiert war; Geschlecht und LFCR waren nicht mit dem Transplantatversagen verbunden. Bei Patienten ohne VKB-Transplantatversagen gab es keine signifikante Korrelation zwischen der LFCR und den PROMs.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen keinen Zusammenhang zwischen der LFCR und dem Rerupturrisiko nach isolierter primärer VKB-Rekonstruktion. Ebenso konnte keine Korrelation zwischen der LFCR und den klinischen Ergebnissen gefunden werden. Unabhängig der LFCR besteht ein deutlich erhöhtes Risiko eines Transplantatversagens bei jüngeren Patienten.

Stichwörter:

LFCR Kreuzband Reruptur Risikofaktoren PROMs



AGA24-2072

B - Klinisch->201 - Knie

A 3 - Year MRI Follow-up of patients treated with screw fixation of instable osteochondrosis dissecans at the femoral condyle showed excellent radiological and clinical results

Autorenliste:

Franziska Breulmann^{*1}, Patrice Dominitz², Yannick Ehmann³, Sebastian Siebenlist⁴, Julian Mehl⁴

¹ Universitätsklinik Balgrist, Klinikum rechts der Isar (München), Zürich

² Klinikum rechts der Isar, München

³ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Osteochondritis dissecans (OCD) is characterized by subchondral bone pathology leading to progressive detachment of osteochondral fragments. For early stages, antegrade or retrograde drilling promotes revascularization and reossification. Larger lesions necessitate cartilage-bone fragment refixation using screws. Magnetic-resonance imaging (MRI) and physical examination at a mean follow-up of 47,5 months was performed in patients treated with screw fixation.

Methods: Patients with osteochondral defects stage > 3 classified by the International Cartilage Repair Society (ICRS) that underwent surgical refixation of the OCD with screws were retrospectively included. The screws were removed 6 weeks after refixation and a minimum follow-up of 24 months after screw removal was required for inclusion. Clinical evaluations encompassed Visual Analog Scale (VAS), International Knee Documentation Committee Score (IKDC), and Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) as well as Return to sports rate (RTS). Post-operative cartilage assessment employed MRI, and cartilage quality was quantified using the Morphological Cartilage Assessment and Reporting Tool (MOCART) Score.

Results: 16 patients at a mean age of 22 years (SD: 7) with 9 male and 7 women were involved in the study. 5 of them showed open growth plates in the pre-operative MRI. 6 out of the 16 patients reported persistent pain, with an average VAS score of 1.6. The RTS rate was 100% with 6.6 months to RTS (SD: 3.5 months). The average IKDC Score achieved was 80 points (SD: 0.144), and the KOOS Score 81,7 points (SD: 10,7), indicating substantial post-therapy enhancement. The MOCART-Score yielded an average of 68 points (SD: 17), indicating great cartilage condition after 3 years. The group of patients with open growth plates even showed better cartilage quality with a MOCART-Score of 73 points (SD: 20) with no significant difference between both groups. Only one patient reported complications with dislocations of the screws and underwent a second surgery closely after the first surgery.

Conclusion: In conclusion, the therapeutic intervention for managing larger lesions of osteochondrosis dissecans within the knee showed great clinical outcomes within our patient cohort. A minority of patients reported post-surgery discomfort. The strategic refixation of osteochondrosis dissecans demonstrates promising potential in averting the need for early-stage cartilage transplantation or the onset of premature arthrosis development. This approach proves particularly advantageous for patients with open growth plates, showing better cartilage quality after years.

Stichwörter:

knee, osteochondrosis dissecans, refixation, OCD



AGA24-2081

B - Klinisch->201 - Knie

Management after acute injury to the anterior cruciate ligament: Recommendation for surgical treatment from the Ligament Committee of the German Knee Society

Autorenliste:

Martin Häner^{*1}, Wolf Petersen¹, Thomas Stoffels²

¹ Martin-Luther-Krankenhaus, Berlin

² OC Stadtmittel, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: The aim of this consensus project was to give recommendations regarding surgical treatment of the anterior cruciate ligament (ACL) injured patient.

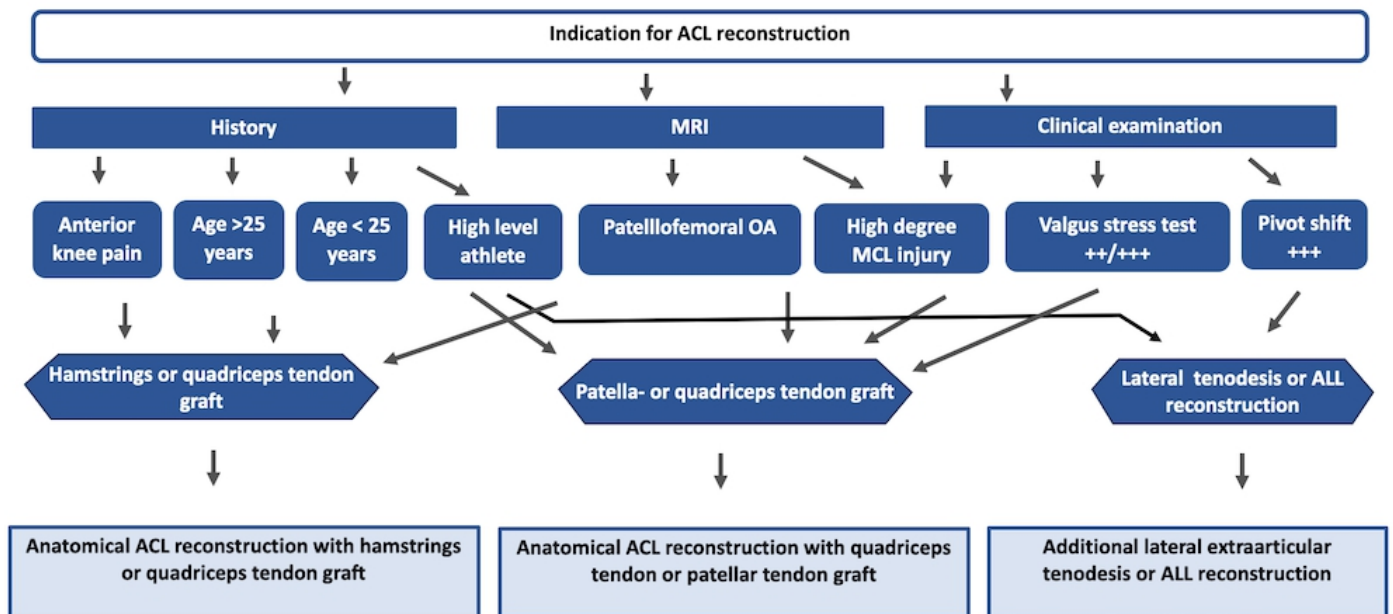
Methodik: For this consensus process, an expert, steering, and a rating group was formed. In an initial online meeting, the steering group, together with the expert group, formed various key topic complexes for which multiple questions were formulated. For each key topic, a structured literature search was performed by the steering group. The results of the literature review were sent to the rating group with the option to give anonymous comments until a final consensus voting was performed. Sufficient consensus was defined as 80% agreement.

Ergebnisse: During this consensus process, 30 topics regarding the surgical management and technique of ACL reconstruction were identified. The literature search for each key question resulted in 30 final statements. Of these 30 final statements, all achieved consensus.

Schlussfolgerung: This consensus process has shown that surgical treatment of ACL injury is a complex process. Various surgical factors influence patient outcomes. The proposed treatment algorithm can be used as a decision aid for the surgeon.



Algorithm for ACL reconstruction



Stichwörter:

Anatomic ACL reconstruction, knee, knee ligament, medial portal drilling, ACL injury



AGA24-2082

B - Klinisch->201 - Knie

Delayed Meniscus Repair Lowers the Functional Outcome of Primary ACL Reconstruction

Autorenliste:

Amir Koutp^{*1}, Stefan Fischerauer¹, Harald K. Widhalm², Martin Fischmeister³, Lukas Leitner¹, Andreas Leithner¹, Patrick Sadoghi¹

¹ Universitätsklinikum für Orthopädie und Traumatologie Graz, Graz

² Universitätsklinikum für Unfallchirurgie Wien, Wien

³ AUVA Unfallkrankenhaus Linz, Linz

* = präsentierender Autor

Objectives: Our aim was to assess the impact of intervention timing and the type of meniscus surgery (repair versus partial meniscectomy) on the management of anterior cruciate ligament (ACL) reconstructions with concurrent meniscus pathologies.

Methods: We performed a single surgeon prospective cohort at the AUVA, Unfallkrankenhaus in Linz, Austria between February, 2006 and May, 2008. Ethical approval was obtained from the responsible internal review board of the AUVA. All patients have given written informed consent to participate in the trial. The time of surgical intervention was influenced by factors such as reference of the family practitioner, or initial presentation of the patient. The Patients were re-evaluated after a follow-up of 2 years.

We included only unilateral ACL ruptures who fulfilled the criteria to undergo arthroscopically assisted ACL reconstruction. Exclusion criteria were defined as clinical situations that required complex surgical intervention (meniscus root tears, bucket-handle tears, ramp lesions), multi-ligament knee injuries (posterior cruciate ligament, posterolateral knee complex injuries, and lateral collateral ligament injuries, previous knee ligament surgeries, and fractures of the femur or tibia. Concurrent medial collateral ligament injuries (grade I-III) were treated conservatively with an orthosis for 6 weeks and were not excluded from the current study.

Results: Results showed that 39 patients underwent surgery between 2 and 12 weeks, while 30 patients underwent surgery between 13 and 28 weeks after trauma. In a hierarchical regression model, older age was the most significant negative predictive factor of the International Knee Documentation Committee subjective knee form ($\beta = -0.49$ per year; 95% CI [-0.91; -0.07]; $p = 0.022$; partial $R^2 = 0.08$). Conversely, a higher preoperative Tegner score was the strongest positive predictive factor ($\beta = 3.6$; 95% CI [0.13; 7.1]; $p = 0.042$; partial $R^2 = 0.07$), along with an interaction between meniscus repair surgery and intervention timing ($\beta = 27$; 95% CI [1.6; 52]; $p = 0.037$; partial $R^2 = 0.07$), indicating a clinically significant difference whether meniscus repairs were conducted within 12 weeks after trauma or later. However, there was no distinction in outcomes based on whether partial meniscectomy was performed early or delayed.

Conclusion: In conclusion, surgical timing plays a crucial role when surgeons opt for a meniscus repair rather than for a meniscectomy.

Stichwörter:

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; Meniscus; Early versus Delayed Surgery



AGA24-2086

B - Klinisch->201 - Knie

Funktionelles Outcome und Konversionsrate zur Kniegelenktotalendoprothese nach Tibiakopffrakturen

Autorenliste:

Nikolaus Kraml¹, David Haslhofer¹, Philipp W. Winkler¹, Julian Stiftinger¹, Svenja Heidecke¹, Oskar Kwasny¹, Tobias Gotterbarm¹, Antonio Klasan²

¹ Kepler Universitätsklinikum, Linz

² AUVA Graz, Graz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Fragestellung: Nach einer operativen Behandlung von Tibiakopffrakturen (TPF) kann es zu einem reduzierten funktionellen Outcome kommen und eine K-TEP (Kniegelenktotalendoprothese) früh notwendig werden. Ziel dieser Studie war es, das funktionelle Outcome und die Konversionsrate zur K-TEP nach operativ versorgten TPF zu untersuchen.

Methodik: Methodik: Es wurden alle operativ versorgten TPF von Jänner 2003 bis Dezember 2019 in unserer Level 1-Trauma Klinik retrospektiv untersucht. Das funktionelle Outcome wurde anhand des Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und des Tegner activity scale (TAS) bewertet. Die Konversionsrate zur K-TEP wurde 2, 5, 7 und 10 Jahre nach der Frakturversorgung ermittelt.

Ergebnisse: Ergebnisse: Für das funktionelle Outcome wurden 94 Patienten mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 110.6 Monaten untersucht. Die durchschnittlichen Werte für KOOS waren 75.4 für Symptome, 80.6 für Schmerz, 84.3 für ADL, 69.5 für Sport und 61.3 für QOL. Alle Werte waren signifikant niedriger verglichen mit der kontralateralen Seite. Niedrige Werte wurden zudem bei Patienten mit Schatzker Typ 5 und Typ 6 Verletzungen beobachtet. Der mediane TAS war postoperativ signifikant niedriger als präoperativ ($p < 0.001$). Die Konversionsrate zur K-TEP war 6.3%, 10.9%, 11.7% und 12.2% nach 2, 5, 7 und 10 Jahren. Patienten mit K-TEP waren älter als Patienten ohne K-TEP (2 Jahres follow-up 53.8 vs. 64.5 Jahre, $p = 0.026$).

Schlussfolgerung: Schlussfolgerung: Tibiakopffrakturen führen zu einer schlechteren Funktion des Kniegelenks verglichen mit der kontralateralen Seite und dem präoperativen Zustand. Bikondyläre Frakturen sind assoziiert mit einem schlechteren Outcome. Die Konversionsrate war nach 10 Jahren 12.2%.

Stichwörter:

Tibiakopffrakturen, Arthrose, Schatzker, KOOS, K-TEP, Kniegelenktotalendoprothese



AGA24-2088

B - Klinisch->201 - Knie

High Medial Tibial Slope is a Possible Risk Factor for Retropatellar Cartilage Lesions

Autorenliste:

Kai Hoffeld^{*1}, Jan Hockmann¹, Christopher Wahlers¹, Peer Eysel¹, Johannes Oppermann¹

¹ Universitätsklinik Köln, Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: This study investigates the correlation between sagittal axial deviation and the development of cartilage damage in the knee. While previous research has highlighted the impact of frontal axial deviations on cartilage damage, the role of sagittal deviations remains unclear. The primary research question addresses whether an elevated medial tibial slope is associated with cartilage damage in the anterior compartment and retropatellar region.

Methods: A finite element analysis was conducted to simulate increasing tibial slopes, and a retrospective data analysis was performed on patients undergoing cartilage transplantation. Tibial slope measurements were obtained from radiographs, and cartilage damage was assessed arthroscopically. Statistical analyses were conducted to explore correlations.

Results: The finite element analysis reveals contradictory results to the evidence from biomechanical studies. The retrospective analysis includes 108 patients, with group A (no identified pathology) exhibiting a significantly steeper tibial slope compared to group B. Group A also demonstrates a clear trend of a higher incidence of retropatellar cartilage damage with an increasing slope.

Conclusion: The findings suggest that an increased medial tibial slope may be an independent risk factor for cartilage damage, especially in the retropatellar region. Despite expectations, no correlation between increased tibial slope and degeneration in the anterior joint compartment was observed. Although this study has some limitations, it provides valuable insights into the relevance of sagittal plane deviations in cartilage therapy algorithms.

Stichwörter:

tibial slope, cartilage lesions, cartilage repair, risk factor



AGA24-2089

B - Klinisch->201 - Knie

The Crucial Match: experiences of a tissue bank providing sterilised meniscal allografts.

Autorenliste:

Volker Eras*¹, Franziska Welzel¹

¹ German Institute for Cell and Tissue Replacement , DIZG gGmbH - Non-Profit, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: Meniscal allograft transplantation offers a valuable treatment option for knee pain following meniscectomy. However, achieving optimal outcomes hinges on high-quality imaging followed by precise sizing of the implanted graft. Discrepancies between donor and recipient menisci can adversely impact knee function [1]. Procuring certain meniscal sizes can be challenging, potentially leading to surgeons postponing surgeries or accepting less-than-ideal fits. Thus, as a tissue bank we wanted to inform clinicians about the different parameters that affect meniscus matching in order to improve the success rate of meniscus matching.

Methods: Our meniscus matching method utilizes the Pollard technique, leveraging MRI or preoperative anteroposterior (AP) and lateral radiographs [2]. Measurements include:

- Medial Width: Determined on the AP view, extending from the peak of the tibial eminence on the affected side to the medial tibial metaphyseal margin.

- Lateral Length: Measured on the sagittal view, starting from the anterior portion of the tibia above the tibial tuberosity and reaching the posterior margin of the tibial plateau. If MRI imaging is used, comparative measurements in axial view of the length are taken.

- Calculated Length: Obtained by multiplying the measured length by 0.8 (medial) or 0.7 (lateral).

We mandate specific imaging requirements, including sagittal and coronal X-rays or axial MRI scans of the involved knee.

Results: Our experience demonstrated a prevalent mismatch between donor and patient populations following previous studies [3]. Notably, we observed a scarcity of larger donor menisci for both medial and lateral compartments. Standardized imaging protocols, coupled with improved donor tissue preparation practices, may yield more accurate measurements, consequently increasing the chances of finding suitable meniscal matches. In this context, an allograft within 10% of the original meniscus size represents the ideal surgical scenario [1].

Conclusion: The implementation of standardized imaging requirements, donor tissue preparation practices and measurement techniques, in combination with sufficient medical information, will lead to higher matching rates. This results in patients having better access to suitable meniscal tissue, potentially improving postoperative outcomes. A considerable rate of non-matches will still need to be considered in the clinical routine.

References

- 1.Dienst, M.; Greis, P.E.; Ellis, B.J.; Bachus, K.N.; Burks, R.T. Effect of lateral meniscal allograft sizing on contact mechanics of the lateral tibial plateau: an experimental study in human cadaveric knee joints. Am J Sports Med 2007
- 2.Pollard, M.E.; Kang, Q.; Berg, E.E. Radiographic sizing for meniscal transplantation. Arthroscopy 1995
- 3.Tabbaa, S.M.; Pace, J.L.; Frank, R.M.; Grammens, J.; Verdonk, P. Meniscus Size Differs Between Patient and Donor Populations for Meniscus Allograft Transplantation. Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation 2023.

Stichwörter:

Meniscus matching allograft sterilised



AGA24-2091

B - Klinisch->201 - Knie

Spherox versus Novocart Inject in treatment of large focal cartilage defects in the knee. A registry-based comparison of two contemporary products for autologous chondrocyte implantation.

Autorenliste:

Alexander Bumberger^{*1}, Svea Faber², Philipp Niemeyer¹

¹ OCM | Orthopädische Chirurgie München, München

² Muskuloskelettalen Universitätszentrum München, LMU Klinikum Großhadern, München

* = präsentierender Autor

Objectives: To compare patient-reported outcomes of two contemporary autologous chondrocyte implantation (ACI) products for the treatment of large articular cartilage defects of the knee joint.

Methods: Data from the German Cartilage Registry (KnorpelRegister DGOU) were extracted for this analysis. Patients undergoing isolated ACI with either Spherox or Novocart Inject for a single focal full-thickness cartilage defect were matched based on age, sex, body-mass-index (BMI), number of previous surgeries, lesion localization, lesion size and symptom duration. The minimum follow-up was 24 months. The primary outcome measures included the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and the International Knee Documentation Committee (IKDC) Score. Secondary outcome measures included the KOOS-based clinical response rate and percentage of patients attaining a substantial clinical benefit at the 24-month follow-up. Patients with any concomitant procedures, varus deformity (HKA > 3 degrees) or radiographic osteoarthritis (Kellgren-Lawrence > 2) were excluded from the analysis.

Results: A total of 45 patients per group with similar baseline characteristics were matched. Patients undergoing ACI with NI (84.8 ± 10.6) had a significantly better total KOOS score at 36 months postoperatively, SP (75.1 ± 18.0) vs. NI (84.8 ± 10.6, p = 0.014). The clinical responder rate showed differences (SP 64.4% vs. NI 82.2%) which did not yield statistical significance (p = 0.057). The number of patients attaining a substantial clinical benefit was similar in both groups with no significant differences in any KOOS subscore. The IKDC score in the NI group was significantly higher at the 12-, 24-, and 36-month follow-up, SP (63.5 ± 22.2) NI (76.0 ± 15.3, p = 0.012).

Conclusion: Both Spherox and Novocart Inject can achieve good patient-reported outcomes up to three years following ACI. NI demonstrated superior clinical scores between one and three years postoperatively, although the responder rate and number of patients achieving a substantial clinical benefit were similar in both groups. NI can potentially yield better results; however, the clinical relevance of this benefit is yet to be proven.

Stichwörter:

knorpel, act, knie, arthroskopisch



AGA24-2093

B - Klinisch->201 - Knie

Veränderungen der Kniegelenksgeometrie im Wachstumsalter - welche Faktoren prädisponieren zur Patellaluxation im Wachstumsalter?

Autorenliste:

Rene Schroedter^{*1}, Amir Koutp¹, Bernhard Guggenberger², Martin Svehlik¹, Sebastian Tschauner³, Tanja Kraus¹

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Graz

² Medizinische Universität Graz, Graz

³ Universitätsklinik für Radiologie, Graz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Nach stattgehabter Patellaluxation adressiert das operative Re-Alignment die pathologischen Werte der Kniegelenksgeometrie. Obwohl die Patella-Realignment Operation eine der häufigsten Kniegelenksoperationen im Wachstumsalter ist, ist über die altersspezifische Kniegelenksgeometrie bei Heranwachsenden wenig bekannt.

Ziel dieser Studie war es daher, Knie - geometrische Werte individuellen Kniegelenksgröße angepasst- zu erheben und Patient*innen mit und ohne Patellaluxation hinsichtlich dieser Werte zu vergleichen.

Methodik: Retrospektiv wurden die kniegeometrischen Parameter Trochleatiefe (TD), Patellatilt, TT-TG, TT-PCL und der Caton-Dechamps-Index (CDI) an 415 Knie - MRTs von Heranwachsenden vermessen (m=195, f=220, Durchschnittsalter 14,3a). Bei 315 Knien (184 links, 131 rechts) fand eine laterale Patellaluxation statt (PL - Gruppe). 100 Knie (53 links, 47 rechts) erhielten ein MRT aufgrund einer Distorsion und wurden als Normgruppe (N - Gruppe) definiert. Die erhobenen Knie - geometrischen Werte wurden auf die individuelle Kniegelenksgröße bezogen und ausgewertet.

Ergebnisse: Alle vermessenen Werte zeigten signifikante Diskrepanzen zwischen den beiden Gruppen mit einer Veränderung in Relation zur Kniegröße.

TT-TG und TT-PCL in der PL - Gruppe waren gegenüber der N - Gruppe signifikant erhöht. Auch der CDI war in der PL - Gruppe signifikant erhöht, ebenso der Patellatilt. Die TD zeigte sich signifikant reduziert in dieser Gruppe.

Schlussfolgerung: Bereits im Wachstumsalter zeigen die vermessenen Kniegeometrischen Werte Trochleatiefe (TD), Patellatilt, TT-TG, TT-PCL und Caton-Dechamps-Index (CDI) in der PL - Gruppe signifikante Diskrepanzen zur N - Gruppe und verändern sich in Abhängigkeit von der individuellen Kniegröße. Eine Prädisposition zur Patellaluxation ist bei kniegrößenspezifisch - pathologischen Werten anzunehmen.

Stichwörter:

Knie, Patellofemorale Instabilität, Kinder, Jugendliche



AGA24-2097

B - Klinisch->201 - Knie

Movement-based cognitive training does not significantly shorten the learning curve for acquiring arthroscopic basic skills**Autorenliste:**Prisca Alt^{*1}, Dennis Hamacher², Hermann Anetzberger³, Roland Becker⁴¹ Universitätsspital Basel, Basel² European University of Applied Sciences, Rostock³ Orthopädische Gemeinschaftspraxis am OEZ, München⁴ Universitätsklinikum Brandenburg a.d.H., Brandenburg a.d.H.

* = präsentierender Autor

Objectives: Skillful arthroscopy requires an above-average level of manual dexterity. It is evident that particular motor skills can be learned and trained before arthroscopic training. The aim of this prospective cohort study is to investigate the impact of movement-related cognitive training on the learning curves during arthroscopic basic training.

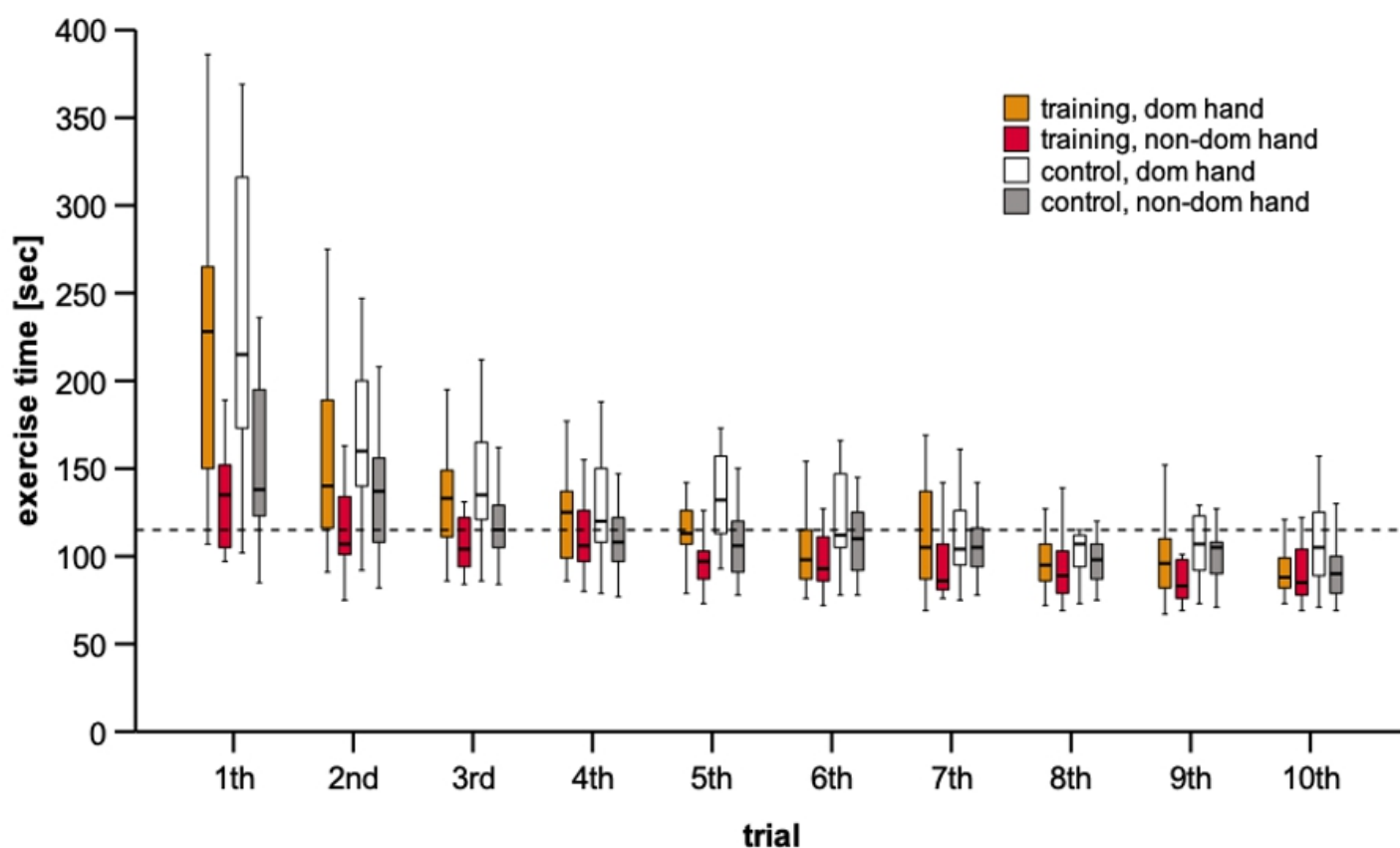
Methods: Fifty right-handed participants without any arthroscopic experience were recruited and matched to an intervention group (n = 25) and control group (n = 25). Prior to the basic arthroscopic skill training with a simulator, the intervention group underwent 12 weeks of movement-related cognitive training. Cognitive skills and motor skills were assessed in both groups by using standardized tests (neurocognitive CAB-CO Cognifit test, Angle-Reproduction test, Two-Arm Coordination test) as a pre-test and, for the intervention group, again before the arthroscopic training as a post-test. For arthroscopic simulator training, three tasks ("Telescoping", "Periscoping", "Triangulation") from the Fundamentals of Arthroscopic Surgery Training module were selected and practiced ten times each with the camera guided by the right and left hand. The learning progress was quantified by recording the exercise time, camera path length and hook path length. In the intervention group, three participants dropped out during the training phase and one during arthroscopic simulator training.

Results: No statistically significant difference in gender distribution, age distribution, and the results of the pre-tests between the intervention group (n = 21) and the control group (n = 25) was found (p > 0.05).

	Intervention Group (n=21)	Control Group (n=25)	p-value
Age (year)	23.5 ± 3.6	25.5 ± 5.6	0.168
Sex (male/ female)	8/13	10/15	0.895
CAB-CO pretest (score)	427 ± 107	428 ± 89	0.955
Angle-Reproduction Extension deviation pretest (°)	9 ± 5.7	11 ± 5.3	0.161
Angle-Reproduction Flexion deviation pretest (°)	8 ± 5.5	6 ± 3.4	0.139
Two-Arm Coordination pretest (s)	63 ± 15.7	56 ± 14.1	0.150
Two-Arm Coordination errors pretest (n)	1.4 ± 1.53	1 ± 1.3	0.407

Pretest characteristics of the intervention group and control group in mean ± standard deviation

The intervention group improved significantly from the pre-test to the post-test in the CAB-CO (p = 0.003) and Two-Arm Coordination test in time (p < 0.001) and errors (p = 0.002), but not in the Angle-Reproduction test. No statistically significant difference between the groups was found for all three arthroscopic tasks.



Results of the Periscoping Exercise by the intervention and control group

Conclusion: The hypothesis that movement-related cognitive training shortens the learning curve in acquiring arthroscopic basic skills cannot be confirmed. Other factors influencing the learning curve, such as talent, teaching method and motivation seem to have a higher impact on acquiring complex motor skills.

Stichwörter:

Simulator training, Virtual arthroscopy, Arthroscopic training, Education, Arthroscopy



AGA24-2100

B - Klinisch->201 - Knie

Simplifying radiologic reports with natural language processing: a novel approach using ChatGPT in enhancing patient understanding of MRI results**Autorenliste:**Luis Alfredo Navas Contreras^{*1}, Alexander Zimmerer², Matthias Feucht¹, Sebastian Schmidt¹¹ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart² Diakonie Klinikum Stuttgart, Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Orthopädische Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of this prospective cohort study was to assess the factual accuracy, completeness of medical information, and potential harmfulness of incorrect conclusions by medical professionals in automatically generated texts of varying complexity (1) using ChatGPT. Furthermore, patients without a medical background were asked to evaluate comprehensibility, information density, and conclusion possibilities (2).

Methods: In the study, five different simplified versions of MRI findings of the knee of different complexity (A: simple, B: moderate, C: complex) were each created using ChatGPT. Subsequently, a group of four medical professionals (two orthopedic surgeons and two radiologists) and a group of 20 consecutive patients evaluated the created reports. For this purpose, all participants received a group of simplified reports (simple, moderate, and severe) at intervals of 1 week each for their respective evaluation using a specific questionnaire. Each questionnaire consisted of the original report, the simplified report, and a series of statements to assess the quality of the simplified reports. Participants were asked to rate their level of agreement with a five-point Likert scale.

Results: The evaluation of the medical specialists showed that the findings produced were consistent in quality depending on their complexity. Factual correctness, reproduction of relevant information and comprehensibility for patients were rated on average as "Agree". The question about possible harm resulted in an average of "Disagree". The evaluation of patients also revealed consistent quality of reports, depending on complexity. Simplicity of word choice and sentence structure was rated "Agree" on average, with significant differences between simple and complex findings ($p = 0.0039$) as well as between moderate and complex findings ($p = 0.0222$). Participants reported being significantly better at knowing what the text was about ($p = 0.001$) and drawing the correct conclusions the more simplified the report of findings was ($p = 0.013829$). The question of whether the text informed them as well as a healthcare professional was answered as "Neutral" across all findings.

Conclusion: Conclusion By using ChatGPT, MRI reports can be simplified automatically with consistent quality so that the relevant information is understandable to patients. However, a report generated in this way does not replace a thorough discussion between specialist and patient.

Stichwörter:

AI; Knie; MRI; ChatGPT



AGA24-2104

B - Klinisch->201 - Knie

PEEK Interference Screws Show Significant Tunnel Enlargement After ACL Reconstruction and is Comparable to Adjustable Length Loop Cortical Button Fixation

Autorenliste:

Christian Coppola^{*1}, Sandra Krost¹, Armin Runer¹, Christoph Raas¹, Bernhard Glodny², Raul Mayr¹

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck

² Universitätsklinik für Radiologie, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Objectives: It is unclear whether the use of polyetheretherketone (PEEK) interference screws for anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction leads to postoperative tunnel enlargement. Femoral tunnel enlargement was further compared with adjustable-length loop cortical fixation.

Methods: Eighteen patients with ACL reconstruction using hamstring grafts were retrospectively divided into two groups. Eleven patients were treated with the ACL reconstruction technique using a PEEK interference screw for femoral graft fixation. Seven patients received adjustable-length loop cortical buttons for femoral fixation. Tibial ACL graft fixation was performed using PEEK interference screws. Tunnel volume changes were assessed using computed tomography (CT) scans performed after surgery (100%) and after 1 year. The maximal tunnel diameter was measured.

Results: The group with femoral screw fixation showed a mean tunnel volume change of $108.15 \pm 13.7\%$ on the tibial side and $124.07 \pm 25.38\%$ on the femoral side. The group with femoral button fixation showed a tunnel volume change of $111.12 \pm 12.72\%$ on the tibial side and $130.96 \pm 21.71\%$ on the femoral side. The differences in femoral tunnel volume changes were not significant ($P = 0.562$). Femoral tunnels with PEEK screw fixation showed significantly larger diameter after 12 months in comparison with button fixation (13.02 ± 1.43 mm vs. 10.46 ± 1.29 mm, $P < 0.001$).

Conclusion: PEEK interference screws were associated with significant tibial and femoral tunnel enlargement. Femoral tunnel enlargement was comparable between PEEK interference screws and button fixation. Final femoral tunnel diameter was significantly larger with PEEK screw fixation in comparison to button fixation.

Stichwörter:

ACL reconstruction; Anterior cruciate ligament; PEEK interference screws; Cortical button fixation; Tunnel enlargement



AGA24-2105

B - Klinisch->201 - Knie

Perioperative Einflussfaktoren auf die Extensions- und Flexionskraft 6 Monate nach VKB-Plastik - ein Prädiktionsmodell

Autorenliste:

Albrecht H Heitner^{*1}, Ramona Ritzmann², Marlene Mauch³, Jochen Paul¹, Ghislain N Sofack⁴, Aurora Giuliani¹, Janine Kuch¹, Markus Wenning⁵

¹ Rennbahnklinik AG, MuttENZ

² Departement Sport und Sportwissenschaft, Freiburg

³ Department of Orthopaedics and Traumatology, Basel

⁴ Institut für Biometrie und Statistik, Freiburg

⁵ Klinik Orthopädie und Unfallchirurgie, Rennbahnklinik AG, Freiburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Aufgrund der heutzutage kriterienbasierten Steuerung des Return-to-sport (RTS) nach Kreuzbandoperation hat auch die Regeneration einer symmetrischen Kraftfähigkeit der Oberschenkelmuskulatur (Limb Symmetry) eine besondere Bedeutung. Die Prädiktion des Limb Symmetry Index (LSI) > 85% kann zur strukturierten Steuerung der Erwartungen der Patient:innen im Rehabilitationsverlauf beitragen. Das genaue Verletzungsmuster, perioperative Prozeduren sowie individuelle Faktoren spielen hier potentiell eine Rolle. Ziel der Arbeit war es, ein statistisches Modell zu entwickeln, dass die Vorhersage der Genesung der Extensions- und Flexionskraft mit einem LSI > 85% 6 Monate postoperativ erlaubt.

Methodik: In dieser retrospektiven Arbeit wurden alle Patient:innen eingeschlossen, welche sich zwischen 11/2015 und 12/2020 einer Kreuzbandoperation unterzogen haben. Es wurden für alle Patienten 25 perioperative Faktoren mit insgesamt 74 Untergruppen erfasst. Intraartikuläre Begleitverletzungen (z.B. Meniskusläsion, Knorpelläsion) und deren Behandlung (z.B. Meniskusnaht, Mikrofrakturierung), extraartikuläre Prozeduren (z.B. anterolaterale Stabilisierung nach modifiziertem Lemaire), perioperatives Management (Transplantat, OP-Zeitpunkt, Blutsperrzeit etc.) und patientenindividuelle Faktoren (Alter, Geschlecht, BMI) berücksichtigt. Für jedes Level wurde überprüft, ob es einen signifikanten Einfluss auf die Prädiktion eines LSI>85% (PASS) bzw. LSI<85% (FAIL) der Kraftfähigkeit der Extensoren und Flexoren hat.

Ergebnisse: 948 Patienten wurden analysiert. Die Selektion der Faktoren erfolgte in einem multivariablen linearen Regressionsmodell mit Rückwärtselimination.

Für den LSI waren das Transplantat, die präoperative Kraft, die Behandlung der Innenmeniskusverletzung (Naht vs. Teilresektion) und die verletzte Seite (links vs. rechts) signifikante Prädiktoren. Zusätzlich zeigten sich für die Extensionskraft noch das Alter des Patienten bei der Verletzung und die Dauer der Teilbelastung nach der Operation als Prognosefaktor. Für die Flexionskraft stellten sich zusätzlich die Meniskusverletzung, die Erfahrung des Operators, die Knorpelintervention und die extraartikulären Zusatzeingriffe als Faktoren heraus.

Die statistische Qualität des Modells erreichte Nagelkerke's R² von 0.178, die C-Statistik ergab 0.761 und der Hosmer Lemeshow Test (p=0.879).

Schlussfolgerung: Es konnten einige Prognosefaktoren definiert werden, welche für den verletzten Sportler eine Vorhersage für das Erreichen des LSI>85% erlauben. Für jede individuelle Verletzung und deren Versorgung kann das Modell nun im klinischen Alltag als Orientierung dienen und Erwartungen steuern, auch wenn psychologische und neuromuskuläre Aspekte unterrepräsentiert sind.

Stichwörter:

VKB, Return-to-Play, Rehabilitation, Limb-Symmetry-Index



AGA24-2109

B - Klinisch->201 - Knie

Outcome nach varisierender Double-Level Osteotomie bei Genu valgum - besser als Outcome bei Genu varum?

Autorenliste:

Theresa Sendner*¹, Mirsad Spahic¹, Jörg Dickschas¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Bamberg, Bamberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Umstellungsoperationen haben seit Jahren einen hohen Stellenwert in der gelenkerhaltenden Chirurgie. Bei ausgeprägten Varus- und Valgusfehlstellungen kann eine Double-Level-Osteotomie (DLO) nötig sein, um keine schiefe Gelenklinie zu erzeugen.

In der Literatur gibt es bereits zahlreiche Publikationen zu DLO bei Genu varum.

Die hier präsentierte Arbeit ist die erste wissenschaftliche Untersuchung der klinischen und radiologischen Ergebnisse der DLO bei Genu valgum.

Methodik: In der Fallkontrollstudie wurden 39 Fälle an 33 Patienten mit durchgeführter Double-Level-Osteotomie im Zeitraum von 11/2013 bis 07/2023 nachuntersucht.

Es erfolgte die Einteilung in 2 Gruppen. In Gruppen 1 (12 Fälle) wurde eine bifokale Varisations-Osteotomie durchgeführt. In Gruppe 2 (24 Fälle) wurde eine bifokale Valgisations-Osteotomie durchgeführt.

3 Patienten mit einer präoperativen schiefen Gelenklinie wurden aus der Studie ausgeschlossen, da hier eine femorale Varisation und tibiale Valgisierung erfolgte.

Es wurden klinische Scores prä- und postoperativ abgefragt: Aktivitätsscore nach Tegner, Japanese-Knee-Society-Score, Lysholm-Score, Formblatt des International-Knee-Documentation-Committee (IKDC) und die Abschlussfrage, ob sie sich wieder operieren lassen würden.

An der Röntgen-Ganzbeinaufnahme wurden die standardisierten Winkel prä- und postoperativ verglichen.

Ergebnisse: Zum Operationszeitpunkt lag der Altersdurchschnitt in Gruppe 1 (Varisation) bei 48,08 (16-61) Jahren; In Gruppe 2 (Valgisierung) bei 48,29 (20-61) Jahren.

Der Nachuntersuchungszeitraum lag bei 24 (6-81) Monaten, Loss-to-Follow-Up 28% (10/36).

In der Ganzbeinaufnahme präoperativ von Gruppe 1 zeigte sich eine Valgus-Achse von 13,9° (9-21°). Gruppe 2 hatte im Durchschnitt eine Varus-Achse von 12,4° (8-21°). Postoperativ zeigte sich im Durchschnitt ein Winkel von 3,2° Varus in Gruppe 1 und 0,5° Valgus in Gruppe 2.

Die Korrekturwinkel bei der bifokalen Varisations-Osteotomie in Gruppe 1 betrugen im Durchschnitt femoral 7,4° und tibial 6,5°.

Bei der Valgisations-Osteotomie in Gruppe 2 betrug die Korrektur femoral 7,3° und tibial 7°.

Die Patienten in Gruppe 1 wiesen, bis auf den Tegner-Score, immer einen niedrigeren Wert auf als die Patienten in Gruppe 2.

Die Patienten aus Gruppe 1 zeigten im JKSS und im Lysholme Score präoperativ einen deutlich niedrigeren Ausgangswert als die Patienten aus Gruppe 2, jedoch eine deutlichere Verbesserung.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigt sich bei den Patienten, die eine DLO durchführen ließen, eine sehr große Zufriedenheit. Jeder Patient würde sich erneut operieren lassen.

Patienten mit ausgeprägter Valgus-Achse haben präoperativ schlechtere klinische Scores als bei ausgeprägter Varus-Achse, durch die varisierende DLO zeigen sie jedoch ein höheres Verbesserungspotential als die valgusierende DLO. Es ist anzunehmen, dass die Verbesserung aufgrund der Entlastung des lateralen Kompartimentes und zusätzlich einer Verbesserung des Patellalaufes bei der Valgus-Deformität deutlicher ausfällt.

Stichwörter:

Double-Level-Osteotomie, bifokale varisierende Umstellungsosteotomie, Genu valgum, Genu varum, DLO



AGA24-2110

B - Klinisch->201 - Knie

Frakturen bei der unikompartimentellen Knieendoprothese vom Typ Oxford sind mit einem verringerten medialen Kiel-Kortex-Abstand des Tibiaimplantats verbunden

Autorenliste:

Julius Watrinet^{*1}, Daniel Berger², Matthias Fabritius², Arnoldt Jörg³, Julian Fürmetz⁴, Peter Augat⁵, Sebastian Siebenlist⁶, Rolf Schipp⁷, Paul Reidler², Wolfgang Reng⁷

¹ Sektion Sportorthopädie, Kniikum Rechts der Isar, München

² Department of Radiology, University Hospital, LMU Munich, München

³ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, München

⁴ BG Unfallklinik Murnau, Murnau

⁵ Institut für Biomechanik, Murnau

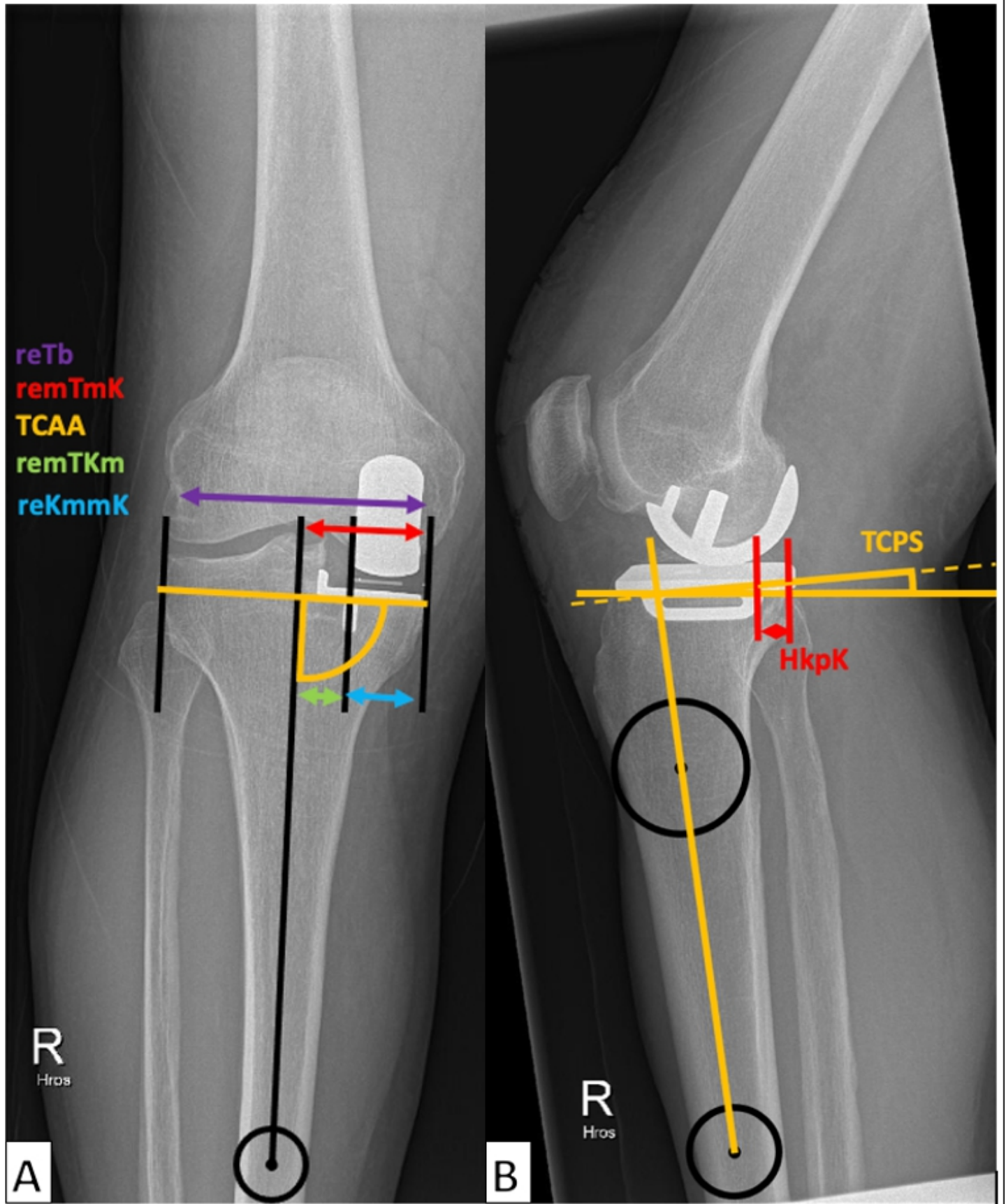
⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

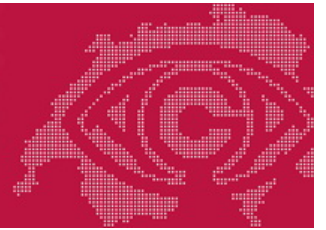
⁷ endogap - Klinik für Gelenkersatz Garmisch Partenkirchen, Garmisch Partenkirchen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser retrospektiven, monozentrischen Studie war es, Faktoren zu untersuchen, die tibiale periprothetische Frakturen bei der unikompartimentellen Knieendoprothese (UKA) Typ Oxford ® beeinflussen. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Größe und Positionierung der Tibiakomponente.

Methodik: Zwischen Juli 2014 und September 2022 wurden insgesamt 2063 Fälle von medialer UKA mit dem mobilen Knieeilement Oxford® analysiert. Der präoperative Hip-Knee-Ankle-Winkel (HKA), den mechanischen mediale proximale Tibiawinkel (mLDFA) sowie der tibiale posteriore Slope wurden bestimmt. Die Implantatposition wurde in der coronale und sagittalen Ebene relativ zum Tibiaplateau bestimmt, sowie demografischen Daten der Patienten ausgewertet. Statistische Analysen, einschließlich Mann-Whitney-U-Tests und logistischer Regression, wurden durchgeführt, um signifikante Zusammenhänge und Prädiktoren für Tibiafrakturen zu identifizieren.





Ergebnisse: Von den 1853 Fällen, die schließlich in die Studie aufgenommen wurden, erlitten 19 Patienten Frakturen. Die Frakturgruppe wies einen signifikant kürzeren relativen mediolateralen Abstand (27% vs. 29%, $p < 0.001$) zwischen Kiel und Kortikalis sowie eine höheren posterioren tibialen Slope in den prä- und postoperativen Röntgenbildern auf (prä: $7,6^\circ \pm 3,4^\circ$ vs. $10,4^\circ \pm 2,4^\circ$, $p < 0,001$; post $6,5^\circ \pm 2,4^\circ$ vs. $9,1^\circ \pm 3,1^\circ$, $p = 0,03$). Außerdem war die Verwendung kleinerer Implantate (AA) mit einer höheren Frakturrate verbunden ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass periprothetische Frakturen bei UKA Typ Oxford mit kürzeren mediolateralen Kiel-Kortex-Abständen und erhöhter tibialer Sagittalneigung sowie kleinen Implantatgrößen (AA) verbunden sind. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer präzisen Implantatpositionierung und -dimensionierung zur Minimierung des Frakturrisikos.

Stichwörter:

Knie, Hemischlitten, Oxford, Komplikation, Fraktur



AGA24-2116

B - Klinisch->201 - Knie

Die Behandlung der femoralen Torsionsdeformität bei instabiler Patella: Eine Expertenfrage der International Patellofemoral Study Group

Autorenliste:

Guido Wierer¹, Gerd Seitlinger², Michael Liebensteiner³, William Post⁴, Philipp W. Winkler⁵

¹ Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg; Research Unit für Sportmedizin des Bewegungsapparates, UMIT; Hall in Tirol

² Orthofocus, Salzburg

³ Orthopädie, Knie & Fuß im Zentrum, Innsbruck

⁴ Mountaineer Orthopedic Specialists, Morgantown WV

⁵ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie war die Erhebung potenzieller Kontroversen bei der Behandlung von Torsionsdeformitäten des Femurs im Rahmen der instabilen Patella.

Methodik: Alle aktiven Mitglieder der Internationalen Patellofemoral Study Group (IPSG) wurden zu einer Online-Umfrage eingeladen. Die IPSG-Mitglieder repräsentieren eine internationale Expertengruppe mit speziellem Interesse und Erfahrung im Bereich des patellofemoralen Gelenks. Die Umfrage umfasste 15 Fragen und wurde zwischen 2022 und 2023 per E-Mail verteilt.

Ergebnisse: Fünfunddreißig Mitglieder (54%) haben den Fragebogen ausgefüllt. Eine bildgebende Rotationsanalyse mittels Hüft-Knie-Sprunggelenk-MRT/CT führten die Experten nach erstmaliger bzw. rezidivierender Patellaluxation aufgrund der klinischen Untersuchung (43% bzw. 49%), routinemäßig (6% bzw. 23%) oder überhaupt nicht (51% bzw. 29%) durch. Die bevorzugte Technik der Rotationsmessung war bei 54% der Teilnehmer der Winkel zwischen der hinteren Femurkondylenlinie und einer Linie parallel zum Femurhals (Jarrett et al.). Zwei Drittel der Experten führen eine Derotationsosteotomie des Femurs bei Patienten mit patellofemorale Instabilität durch, davon führen 61% weniger als fünf pro Jahr durch. Nur zwei Chirurgen (9%) führen mehr als 10 pro Jahr durch.

Die wichtigsten Indikationen für eine Derotationsosteotomie des Femurs waren: Rezidivinstabilität nach Operation (74%), abnorme Torsion des Femurs, unabhängig vom kontralateralen Femur (70%), rezidivierende Patellaluxationen (61%) und abnormes Gangbild (57%). Die Grenzwerte der femoralen Antetorsion zur Durchführung einer Derotationsosteotomie des Femurs waren 20°, 25-30° bzw. 35-40° gemäß 4%, 22% bzw. 57% der Experten. Weitere 17% bezogen sich allein auf die klinische Untersuchung inkl. Ganganalyse.

Die bevorzugte Technik zur Durchführung der Derotationsosteotomie des Femurs war die mono- und bi-planare supracondyläre Osteotomie (35% bzw. 30%). Der angestrebte Zielbereich für die femorale Antetorsion lag zwischen 15° und 20°.

Schlussfolgerung: Diese Umfrage zeigt, dass die Torsionsdeformität des Femurs ein relevanter Aspekt der instabilen Patella ist. Obwohl die meisten Experten eine Derotationsosteotomie des Femurs durchführen, ist die individuelle Fallzahl gering. Diagnostische und therapeutische Algorithmen variieren zwischen den Experten, überschneiden sich jedoch weitgehend.

Stichwörter:

Patella, Instabilität, Torsionsdeformität, Derotationsosteotomie, Femur



AGA24-2118

B - Klinisch->201 - Knie

The influence of femorotibial rotation on clinical outcome and recurrent instability after patellofemoral stabilizing surgery**Autorenliste:**

Marc Schmid^{*1}, Giuseppe Loggia¹, Andreas Flury¹, Gabriele Cirigliano¹, Stefan Zimmermann¹, Lazaros Vlachopoulos¹, Sandro Hodel¹, Sandro Fucentese¹

¹ Universitätsspital Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Whether and how femorotibial rotation has to be surgically addressed when treating patients with patellar instability is unknown, as is its prognostic value. The goal of this study was to analyze whether increased femorotibial rotation is associated with impaired functional outcome and the risk of recurrent instability.

Methods: All patients receiving surgical treatment for patellofemoral instability at our institution between 2012 and 2022 with complete radiographic work-up (including imaging of the rotational profile) and functional assessment (with a minimum follow-up of 1 year) were included. Final analysis consisted of 121 patients (mean age 23.6 years) with a mean follow-up of 2 years (range 1 to 9 years). Patients were assigned to one of two groups according to the presence (n=25, 20.7%) or absence (n=96, 79.3%) of a winking-sign, which indicates increased femorotibial rotation. Surgical treatment was tailored to the patients' deformities and consisted of reconstruction of mediale patellofemoral Ligamen (MPFL), trochleoplasty, femoral and/or tibial derotational osteotomy, and tibial tuberosity osteotomy (TTO).

Results: Functional outcome scores improved from pre- to postoperative (Kujala: 68.9 ± 16 to 80.8 ± 19 ; $p < 0.001$). Patients with a positive winking-sign tended to show less improvement (Delta Kujala: 7.4 ± 18 vs. 13.1 ± 20 ; $p = 0.12$). Demographics and preoperative deformity analysis were similar between groups (n.s.) except for increased femorotibial rotation (12.6 ± 7 vs. 8 ± 5 ; $p = 0.003$) and patellar tilt (33.6 ± 11 vs. 26.4 ± 10 ; $p = 0.003$) in patients with a positive winking-sign. Surgical procedures were evenly distributed between groups (n.s.). Femoral derotational osteotomy and TTO were performed in 20% and 36% of patients with a positive winking-sign and in 24% and 50% of patients with a negative winking-sign, respectively (n.s.).

One patient (0.8%) with a negative winking-sign had a recurrent instability. Persistent apprehension (n=4, 3.3%) and complications did not differ between groups (n.s.).

Conclusion: Patients with increased femorotibial rotation can be expected to have a similar functional outcome following patellofemoral stabilizing surgery without increased complications or persistent instability. A tendency for less functional improvement in these patients raises questions about the need to assess femorotibial rotation as an independent deformity.

Stichwörter:

femorotibial rotation, winking sign, functional outcome



AGA24-2119

B - Klinisch->201 - Knie

The incidence of patella dislocation in the setting of multiligament knee injury**Autorenliste:**Antonio Klasan*¹, Christian Kammerlander¹, Harald Kreuzthaler¹, Peter Hausbrandt¹, Justin Ernat²¹ AUVA UKH Steiermark, Graz² University of Utah, Salt Lake City

* = präsentierender Autor

Objectives: Multiligament knee injury (MLKI), including knee dislocation (KD) poses a major trauma for the patient. The timing of the management, acute or delayed, as well type of management, repair or reconstruct, including the type of reconstruction, are all dependent on a number of factors. Equally, the management of isolated patellar dislocation has a specific treatment regime by its own right. What is currently unknown in the literature is the incidence of concomitant patella dislocation in a setting of MLKI. The importance of understanding the incidence adds to the understanding of concomitant injuries that are a consequence of the dislocated patella, rupture of the medial patellofemoral ligament (MPFL) and cartilage lesions of the lateral condyle and the patella. The present study aimed to investigate the incidence of patellar dislocation in the setting of MLKI.

Methods: A retrospective MRI and operative note review of two major trauma centers for the years 2016-2023 was performed. Included were all MLKIs, defined as a disruption of at least two major knee ligaments, anterior cruciate (ACL), posterior cruciate (PCL), medial collateral (MCL) and lateral collateral (LCL) ligaments. Injuries were classified in either ACL- or PCL- based. All cases had a preoperative MRI and were treated surgically. Patella dislocation on MRI was defined as: 1) Obviously dislocated patella 2) lateralization at least 2/3 with a bone bruise/cartilage injury of the patella, lateral condyle or both, 2) Bony or intrasubstance MPFL rupture with or without a bone bruise/cartilage injury of the patella, lateral condyle or both. Number of MPFL reconstructions was recorded out of the operative notes.

Results: A total of 364 MLKIs were included in the study, 186 from the first center, 178 from the second. PCL-based injury was present in 156 cases (42.9%). Disruption of the MPFL ligament was observed in 75 cases (20.6%). Lateralization of the patella in combination with bone bruise/cartilage injury was observed in another 30 cases (8.2%). An MPFL reconstruction was performed in 15 cases, in 2 cases a repair was performed (4.7%).

Conclusion: In the setting of MLKI, MRI and clinical signs of patella dislocation are as high as 28.8%. The extend of the injury, however, does not allow for a proper clinical examination preoperatively and, equally, the primary focus is on the major 4 ligaments. The present study demonstrates that patellar dislocation frequently gets overlooked in the setting of MLKI and gets treated even less frequently. The clinical relevance of currently diagnosing and managing patellar dislocation in the setting of MLKI requires further research.

Stichwörter:

multiligament knee; patella dislocation



AGA24-2120

B - Klinisch->201 - Knie

The effect of different alignment strategies on trochlea morphology after total knee arthroplasty

Autorenliste:

Antonio Klasan¹, Victoria Anelli-Monti¹, Christian Kammerlander¹

¹ AUVA UKH Steiermark, Graz

* = präsentierender Autor

Objectives: When planning and delivering total knee arthroplasty (TKA) there are now multiple coronal alignment strategies such as functional alignment (FA), kinematic alignment (KA), mechanical and adjusted mechanical alignment (MA, aMA). Recent 3D and robotic-assisted surgery (RAS) studies have demonstrated that KA better restores the trochlear anatomy than MA. In the present study, we analyzed the alteration of established trochlear kinematical axes using 4 alignment strategies with RAS-TKA. We hypothesized that FA would result in the lowest number of outliers.

Methods: This is a prospective study of 176 patients undergoing RAS-TKA with a single implant design. All patients were analyzed for MA and KA pre-balancing, after intra-operative balancing, 144 patients receiving aMA and 32 patients FA. Preoperative transverse CT scans were used to determine the posterior condylar axis (PCA), lateral trochlear inclination angle (LTI), the sulcus angle (SA) and the anterior trochlear line angle (ATL). Implant measurements were obtained using a photographic analysis. Intraoperative software data combined with implant data and preoperative measurements were used to calculate the differences. Outliers were defined as $\geq 3^\circ$ of alteration. Trochlea dysplasia was defined as $LTI < 12^\circ$.

Results: Native TEA-PCA had a median of 2° [3], LTI 18° [7], sulcus angle 136.5° [13], ATL 4° [4°]. TKA altered LTI creating between 46% and 57.5% outliers, with $KA < FA < MA < aMA$ ($p=0.049$). For ATL, the range of outliers was between 39.2% and 82.9%, $KA < FA < aMA < MA$ ($p < 0.001$). Sulcus angle was fixed to 81% of outliers.

Conclusion: There is a significant alteration of trochlear morphology after TKA, regardless of the alignment strategy used. Kinematic alignment produced the lowest, but nevertheless substantial, number of outliers. The uniform design of implants causes the surgeon to compromise on balance in flexion vs. trochlear position. The clinical consequence of this compromise requires further clinical investigations.

Stichwörter:

total knee arthroplasty; alignment; trochlea; robotics



AGA24-2125

B - Klinisch->201 - Knie

Klinische Langzeitergebnisse und Rückkehr zu Arbeit und Sport nach Tibiakopffraktur

Autorenliste:

Tobias Resch^{*1}, Lea Faber², Frederik Hartz¹, Philipp Zehnder¹, Gregor Römmermann¹, Peter Biberthaler¹, Frederik Greve³

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Tibiakopffrakturen (TKF) sind schwere intraartikuläre Verletzungen mit oftmals schlechten Behandlungsergebnissen und häufigem Auftreten von posttraumatischer Arthrose. Ziel der vorliegenden Studie war es, das klinische Langzeitergebnis von TKF und die Rückkehr zu Arbeit und Sport zu untersuchen. Außerdem sollten mögliche Folgeeingriffe aufgrund posttraumatischer Arthrose erfasst werden.

Methodik: Daten von 66 Patienten, welche im Zeitraum 2008-2016 aufgrund einer TKF in unserem universitären Traumazentrum behandelt worden waren, wurden retrospektiv ausgewertet. Den Patienten wurden kniespezifische Scores (Tegner, IKDC, KOOS) und ein standardisierter Fragebogen, welcher Daten zur prä- und posttraumatischen beruflichen und sportlichen Aktivität und sämtlichen Folgeeingriffen erfasste, zugesendet. Es wurden Subgruppenanalysen zwischen konservativer und operativer Therapie und zwischen arthroskopisch-assistierter (ARIF) und herkömmlicher operativer Versorgung (ORIF) und eine Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier durchgeführt.

Ergebnisse: 45.5% der Patienten waren männlich (n=30) und 54.5% weiblich (n=36) mit einem mittleren Alter von 52.6 Jahren (25-77 Jahre). Die Länge des Follow-up betrug 11.2 Jahre (7.3-15 Jahre). 12.1% (n=8) wurden konservativ therapiert, 77.3% (n=51) mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese und 10.6% (n=7) mittels perkutaner Schraubenosteosynthese. ARIF kam bei 10.6% (n=7) der Fälle zum Einsatz. Der Tegner Aktivitätsscore betrug 3.8 ± 1.5 und der IKDC Score 65.4 ± 16.3 . Folgende Scores wurden in den KOOS Subskalen erreicht: "Schmerzen" 89.6 ± 12.9 , "Symptome" 66.6 ± 11.5 , "Aktivitäten des täglichen Lebens" 90.9 ± 10.6 , "Sport/Freizeitaktivitäten" 87.9 ± 14.2 , "Lebensqualität" 71.7 ± 25.7 . 98.2% (n=56) der erwerbstätigen Patienten konnten nach 10.3 ± 9.5 Wochen in ihren Beruf zurückkehren. 88.3% (n=53) der aktiven Sportler kehrten nach 21.2 ± 15.7 Wochen zum Sport zurück. 11.3% (n=6) senkten ihr Wettkampfniveau (Hochleistungssport/Vereinssport/Gelegenheitssport), 83% (n=44) hielten ihr Niveau und 5.7% (n=3) konnten es steigern. Bei 2 Patienten (3%) wurde nach 5.7 Jahren bzw. 9.1 Jahren eine Endoprothese implantiert. Jeweils 3 Patienten (4.5%) hatten im Verlauf intraartikuläre Hyaluronsäure-Injektionen bzw. eine arthroskopische Knorpeltherapie. Es zeigte sich eine Überlebensrate von 95.5% nach 5 Jahren, 87% nach 10 Jahren und 84.5% nach 15 Jahren. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in den Subgruppenanalysen bezüglich der klinischen Scores, dem Überleben und der Rückkehr zu Arbeit und Sport.

Schlussfolgerung: Durch konservative und operative Therapie von TKF können befriedigende bis gute klinische Langzeitergebnisse mit hohen Raten an Arbeits- und Sportrückkehr erreicht werden. Es zeigten sich hohe Überlebensraten mit einer geringen Konversionsrate zur Endoprothese im langfristigen Follow-up.

Stichwörter:

Tibiakopffraktur; klinische Ergebnisse; Überleben; ARIF; Rückkehr zur Arbeit; Rückkehr zum Sport; posttraumatische Arthrose; Endoprothese



AGA24-2128

B - Klinisch->201 - Knie

Wirksamkeit eines webbasierten Eigentrainings mithilfe einer Digitalen Gesundheitsanwendung (DiGA) bei Krankheiten der Patella

Autorenliste:

Daniel Wagner^{*1}, Tobias Mayer², Daniel Koska², Ann-Kathrin Harsch², Felix Riehl², Christian Maiwald²

¹ Hessingpark Clinic, Augsburg

² Technische Universität Chemnitz, Chemnitz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Einsatz digitaler Gesundheitsanwendungen (DiGA) hat das Potential, die Gesundheitsversorgung nachhaltig positiv zu verändern. Mawendo ist eine DiGA, die speziell für die Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsapparates konzipiert ist und digitale Übungsprogramme für das Eigentraining anbietet. Die vorliegende Studie geht der Frage nach, ob die DiGA Mawendo der Standard-Physiotherapie im Hinblick auf Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung überlegen ist.

Methodik: In die Studie wurden 259 Patienten mit einer M22-Diagnose gemäß ICD-10 Klassifikation eingeschlossen. Nach randomisierter Zuteilung auf die Behandlungsarme absolvierten die Patienten über den 12-woechigen Behandlungszeitraum entweder ein Eigentraining mit der DiGA Mawendo (Interventionsgruppe IG, 136 Patienten) oder wurden in einer physiotherapeutischen Einrichtung behandelt (Kontrollgruppe KG, 123 Patienten). Für den Nachweis des medizinischen Nutzens (mN) wurden zwei primäre Endpunkte untersucht, der Funktionszustand (mNFunktion) sowie die Schmerzstärke (mNSchmerz). Beide Zielvariablen wurden mittels eines elektronischen Fragebogens erhoben. Der Endpunkt mNFunktion wurde mithilfe der Skala "Activities of Daily Living" (KOOS-ADL) der deutschen Version des KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, Wertebereich 0-100) erfasst, der Endpunkt mNSchmerz anhand einer Visuellen Analogskala (VAS, Wertebereich 0-100). Die Erhebungszeitpunkte wurden wie folgt definiert:
Pre (t0): Vor Beginn der ersten Trainingseinheit mit der DiGA Mawendo bzw. vor dem ersten Behandlungstermin einer Physiotherapie.
Post (t12): Nach der Behandlungsdauer von 12 Wochen.
Zum Nachweis der Überlegenheit der DiGA Mawendo wurde für beide Endpunkte jeweils ein lineares Modell (ANCOVA) angewendet.

Ergebnisse: Im Endpunkt mNFunktion erzielte die IG eine mittlere Verbesserung von 15,7 P (95 % KI [13,7 P; 17,6 P]) gegenüber der KG mit 3,4 P (95 % KI [1,3 P; 5,5 P]). Der Gruppenunterschied für mNFunktion war mit 10,1 P (95%-KI [Inf; -8 P]) sowohl statistisch signifikant (ANCOVA, $p < 0.00001$) als auch klinisch relevant (MCID KOOS-ADL: 10 P). Der zweite Endpunkt mNSchmerz reduzierte sich in der IG im Mittel um -22,5 P (95 % KI [-25,2 P; -19,9 P]) gegenüber -6,3 Punkten (95 % KI [-8,7 P; -4,0 P]) in der KG. Auch der Gruppenunterschied für mNSchmerz war mit 14,5 P (95%-KI [11,8 P; Inf]) sowohl statistisch signifikant (ANCOVA, $p < 0.00001$) als auch klinisch relevant (MCID VAS: 10 P).

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie belegt eine statistisch signifikante und klinisch relevante Überlegenheit der DiGA Mawendo gegenüber der traditionellen Physiotherapie für Erkrankungen der Patella in Bezug auf die Endpunkte Schmerz und Funktion.

Stichwörter:

digitale Gesundheitsanwendung, Physiotherapie, Patella



AGA24-2132

B - Klinisch->201 - Knie

Mittelfristiges radiologisches und funktionelles Outcome der autologen Chondrozytentransplantation in Kombination mit autologer knöcherner Rekonstruktion zur Behandlung osteochondraler Defekte des Kniegelenks

Autorenliste:

Stephan Oehme^{*1}, Janne Callsen¹, Danko Dan Milinkovic¹, Benjamin Bartek¹, Tobias Winkler², Torsten Diekhoff³, Florian Michallek³, Tobias Jung¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin Institute of Health, Berlin

³ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Radiologie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In der Therapie von osteochondralen Defekten des Kniegelenks hat sich in den vergangenen Jahren die Kombination aus autologer Chondrozytentransplantation mit autologer knöcherner Rekonstruktion etabliert. Ziel dieser Studie ist es, die mittelfristigen radiologischen und funktionellen Ergebnisse dieser Operationstechnik zu analysieren.

Methodik: 28 Patient*innen (13w, 15m, Ø 27,3 J, Ø postoperatives Follow-up 3,7±1,8 J) mit einem osteochondralen Defekt des Femurkondylus (mittlere Defektgröße 3,7±1,5cm²) wurden eingeschlossen. Mittels kontrastmittelgestützter Magnetresonanztomographie bei 3 Tesla wurden folgende Parameter von 3 Untersuchern verblindet erhoben: Knorpeldicke, T2-Relaxationszeit ("Mapping") und MOCART 2.0 Score. Zusätzlich wurden relative Perfusionsratenmessungen im gesunden Knorpel, im Knorpeltransplantat und im rekonstruierten, subchondralen Knochen durchgeführt. Zur Bestimmung des subjektiven funktionellen Outcomes wurden der KOOS und der IKDC-Score, sowie eine Umfrage zur Patient*innenzufriedenheit erhoben.

Ergebnisse: Postoperativ zeigten alle klinischen Scores eine signifikante Verbesserung im Vergleich zum präoperativen Status (IKDC: 70,6±13,2 vs. 54,8±17,5, p<0,01; KOOS ADL: 86,8±14,0 vs. 77,6±16,8, p<0,01; KOOS Schmerzen: 78,7±16,9 vs. 66,1±18,6, p<0,01; KOOS Lebensqualität: 51,0±22,7 vs. 39,6±17,5, p<0,01; KOOS Sport und Freizeit: 63,0±24,2 vs. 47,3±26,9, p<0,01; KOOS Symptome: 75,6±16,0 vs. 65,8±19,1, p<0,01). 92,6% der Patient*innen werteten das Ergebnis der Operation mindestens als befriedigend. Die mittlere Knorpeldicke des Transplantates war signifikant dicker im Vergleich zur Referenzmessung am kontralateralen Femurkondylus (3,4±0,9 mm vs. 2,9±0,5 mm, p=0,03). Die T2-Relaxationszeit zeigte keinen signifikanten Unterschied zur Referenzmessung (50,5±40,0ms vs. 41,3±5,4ms, p=0,9). Der mittlere MOCART 2.0 Score betrug 61,3±13,0. In den Subscores für Defektfüllung wurden Ø 19,1±3,7 Pkt. von max. 20 Pkt. und für die Integration wurden Ø 12,9±3,4Pkt. von max. 15 Pkt. erreicht. Die Perfusionsmessung des Knorpeltransplantats zeigte keinen signifikanten Unterschied im Vergleich zum gesunden Knorpel (1,3±0,7 vs. 1,38±0,8, p=0,8). Im rekonstruierten, subchondralen Knochen zeigte sich eine erhöhte relative Perfusionsrate im Vergleich zum gesunden Knochen (3,9±2,1 vs. 1,0, p<0,01). Die Knorpeldicke des Transplantates zeigte eine signifikante Korrelation mit dem KOOS für Lebensqualität (R=0,43, p=0,02).

Schlussfolgerung: Die Kombination aus autologer Chondrozytentransplantation mit autologer knöcherner Rekonstruktion zur Therapie von osteochondralen Defekten des Kniegelenkes zeigt mittelfristig gute klinische Ergebnisse mit hoher Patient*innenzufriedenheit. Bildmorphologisch zeigte sich eine gute Defektfüllung und Einheilung des Knorpeltransplantats mit physiologischen Parametern im T2-Mapping und der Perfusionsmessung.

Stichwörter:

Knorpeltherapie, Autologe Chondrozytentransplantation, cartilage repair, ACI



AGA24-2133

B - Klinisch->201 - Knie

Conversion to Arthroplasty is More Common after Meniscectomy than Meniscus Repair in Patients Older than age 40

Autorenliste:

Armin Runer^{*1}, Emre Anil Özbek², Sahil Dadoo², Laura Keeling², Ian Engler², Camila Grandberg², James J Irrgang², Jonathan Hughes², Volker Musahl²

¹ Sektion Sportortopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

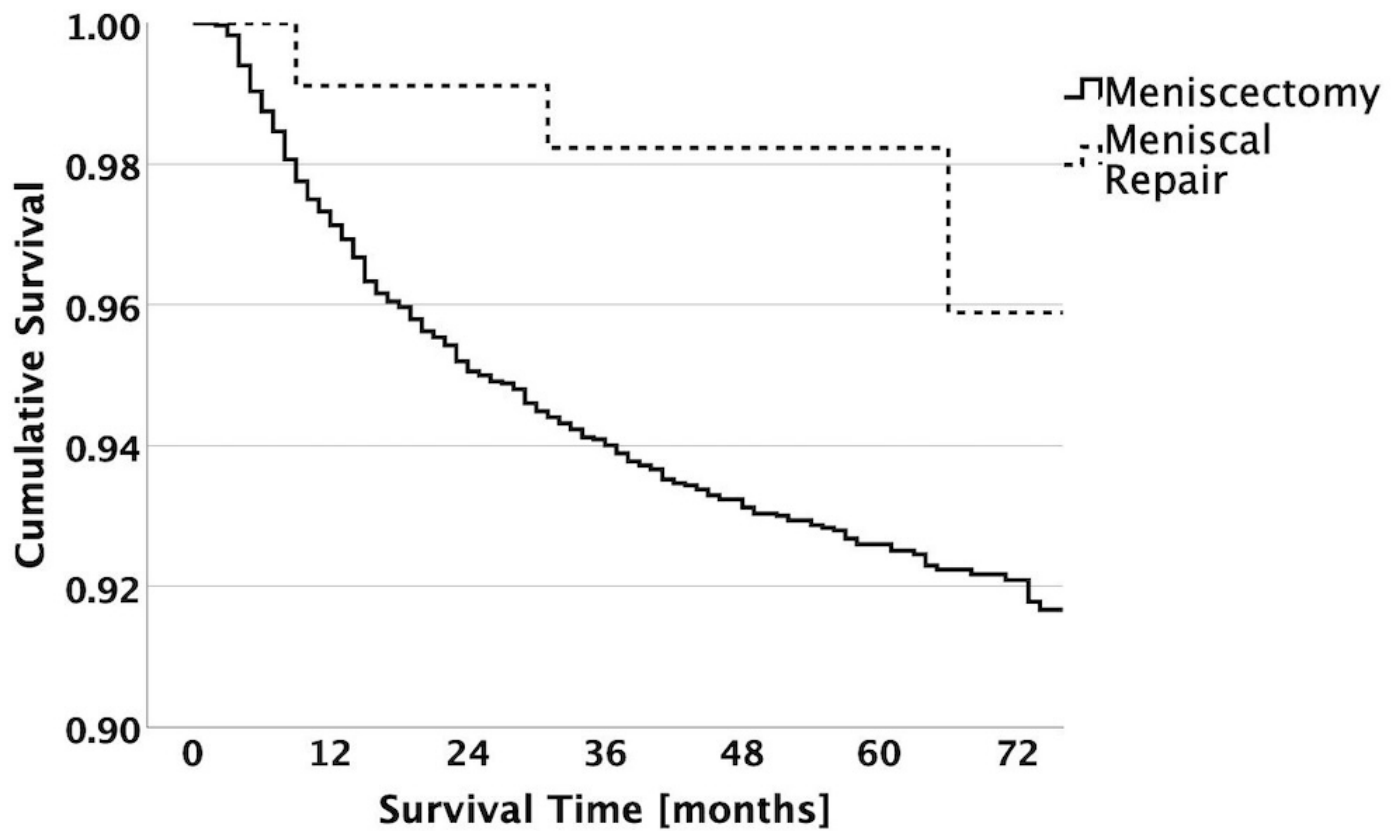
² Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, Pittsburgh

* = präsentierender Autor

Objectives: To describe rates of conversion to unicompartmental or total knee arthroplasty (KA) in patients over the age of 40 years (at initial surgery) after partial meniscectomy (ME) or meniscal repair (MR).

Methods: Patients over the age of 40 undergoing isolated ME or MR between 2016 and 2018 were extracted from a single healthcare provider database. Data on patient characteristics, type of initial surgery, number of returns to the operating room as well as performed procedures, including conversion to KA, were recorded. Comparative group statistics as well as a Kaplan-Meier survival rate analysis were performed.

Results: A total of 3638 patients (47.8% female) were included, with 3520 (96.8%) undergoing ME and 118 (3.2%) MR. Overall, 378 (10.4%) patients returned to the OR at an average of 22.7±17.3 months postoperatively. Conversion to KA was performed more frequently in patients after primary ME (n=270, 7.7%) compared to those with MR (2.5%, n=3, OR: 3.2, p=.03). Compared to ME (2.3%, n=82), twice as many patients undergoing MR returned for subsequent meniscus surgery (MR: 5.9%, n = 7, OR: 2.6, p=.02,). Time from primary surgery to KA (ME: 22±17 months, MR: 25±15 months, p= .96) did not differ between the treatment groups. Survivorship was 95% for ME and 98.2% for MR after 24 months (p=0.76) and 92.5% and 98.2% after 60 months (p=0.07), respectively (Figure 1).



Kaplan-Meier Survival Analysis

Conclusion: The overall reoperation rate after meniscal surgery was 10.4% in patients over the age of 40 years. Patients treated with primary meniscectomy have over three times higher odds to undergo subsequent knee arthroplasty compared to those treated with meniscal repair. However, patients with primary meniscal repair have a higher rate of subsequent meniscus surgery compared to those undergoing primary meniscectomy. This information is important when considering and treating a patient over the age of 40 and meniscal injury.

Stichwörter:



meniscus, meniscal repair, meniscectomy



AGA24-2134

B - Klinisch->201 - Knie

Feasibility and initial clinical and radiographic results of an extended approach to the medial tibial plateau with medial femoral epicondyle osteotomy

Autorenliste:

Hannah Gablac^{*1}, Christian Arras², Hendrik Fahlbusch², Peter Behrendt³, Clemens Galavics¹, Michael Hoffmann⁴, Karl-Heinz Frosch⁵, Matthias Krause²

¹ Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportorthopädie, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg

² Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

³ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Kiel

⁴ Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sportorthopädie, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg

⁵ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, BG-Klinikum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: Complex fractures of the tibial plateau are rare and serious injuries whose clinical outcome depends crucially on the anatomical reconstruction of the destroyed articular surface. The best possible visualisation and accessibility of the articular surface is essential for this, which can be achieved by means of osteotomy of the femoral epicondyle. The aim of this study is to evaluate the outcome of medial tibial plateau fractures treated by osteotomy of the medial femoral epicondyle.

Methods: A total of 17 patients with severe comminuted and dislocation fractures of the medial tibial plateau were included in a retrospective clinical case series. Medial femoral epicondyle osteotomy was performed in all cases and combined with lateral femoral epicondyle osteotomy in five cases. In addition to analysing the inpatient stay, patient-specific scores (OKS, IKDC, mCKRS, Tegner-Lysholm Scale, KOOS score) were recorded after a minimum follow-up of 24 months. The reduction quality was objectified by means of postoperative imaging (CT and X-ray) and the Rasmussen score.

Results: A total of 17 patients (7 female) with a mean age at time of surgery of 51 ± 10 years were analysed. 16 patients had severe bicondylar OTA-C3.3 fractures, 6 cases in combination with a knee dislocation (Schenck III-IV). One patient suffered an OTA-B3.3 dislocation fracture (Schenck III). There were 8 patients with an ISS score > 16 . Analysis of the postoperative CT revealed an average gap of 2.4 ± 3 mm, tibial slope of 7.5 ± 5 mm, plateau height difference of 2.0 ± 1 mm. The Rasmussen score was 14 ± 3 . The most common complications were compartment syndrome and wound infections (both 24%, $n=4$). The patient-specific scores were collected after 67 ± 65 months (range 25 -121) and showed an OKS of 35 ± 10 , IKDC of 60 ± 18 , mCKRS of 63 ± 20 , Lysholm Score of 73 ± 20 and KOOS score of 63 ± 14 points. During the observation period, 8 patients underwent a follow-up operation on the affected knee joint: 24% of these involved the insertion of a knee prosthesis ($n=4$) and 12% ($n=2$) underwent valgus conversion osteotomies. In a total of 41% ($n=7$), the inserted foreign material was removed due to implant-associated complaints. With regard to the surgical approach and the medial epicondylar osteotomy, no specific complications or medial instabilities were detected.

Conclusion: Although the incidence of severe dislocated comminuted and dislocated fractures is notable, the majority of cases can be successfully anatomically reconstructed by osteotomy of the medial femoral epicondyle. However, patients with severe dislocation fractures with extensive soft tissue damage and associated injuries often require revision surgery. Such cases often present with long-term deficits in knee function, prompting consideration of valgus conversion osteotomies or knee arthroplasty. Patient satisfaction outcomes following these procedures can be highly variable, particularly when compared with outcomes in patients with a less severe clinical course.

Stichwörter:

Tibial plateau fracture, Accessibility, Surgical approach, 10 seven classification, medial femoral epicondyle osteotomy



AGA24-2136

B - Klinisch->201 - Knie

Die Rolle der arthroskopischen Synovektomie bei der Diagnose und Behandlung von Patienten mit diffuser pigmentierter villonodulärer Synovitis des Kniegelenks: Behandlungsergebnisse von 145 Patienten

Autorenliste:

Yuriy Kostogryz*¹, Oleg Kostogryz¹

¹ Institut für Traumatologie und Orthopädie, Kyiv

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die pigmentierte villonoduläre Synovitis (PVNS) ist eine seltene, gutartige, exsudativ-proliferative, neoplastische Erkrankung der Synovialmembran. PVNS kommt in zwei Formen vor - einer diffusen Form von PVNS (DPVNS) und einer lokalen Form (LPVNS). Histologisch sind DPVNS und LPVNS einander sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich jedoch im klinischen Verlauf, der Prognose und dem Ansprechen auf die Behandlung. Diese Krankheit hat keine pathognomonischen Symptome, daher ist es schwierig, sie zu diagnostizieren und die richtige Behandlungstaktik zu wählen. Der Zweck unserer Arbeit bestand darin, einen Diagnose- und Behandlungsalgorithmus zu entwickeln, um die Ergebnisse der chirurgischen Behandlung der DPVNS des Kniegelenks zu untersuchen und zu analysieren.

Methodik: Die Studie basiert auf den Behandlungsergebnissen von 145 Patienten mit einer pathohistologisch gesicherten Diagnose einer PVNS des Kniegelenks. Die Patienten wurden zwischen 2010 und 2024 behandelt. Alle Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: 1 Gruppe (Hauptgruppe, 93 Patienten) - Patienten, die gemäß dem von uns entwickelten Diagnose- und Behandlungsalgorithmus untersucht und behandelt wurden. Die 2. Gruppe (Kontrolle, 52) sind Patienten, die nach allgemein anerkannten Methoden diagnostiziert und behandelt wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 33,83 Jahre. In Gruppe 1 waren Frauen : Männer (59 : 34). In Gruppe 2 waren Frauen : Männer (36 : 16). Die Krankheitsdauer lag zwischen 2 Monaten und 8 Jahren. Der Beobachtungszeitraum der Patienten lag zwischen 6 Monaten und 14 Jahren. Die Behandlungsergebnisse wurden anhand der Lysholm- und Ogilvie-Harris-Score sowie der MRT-Ergebnisse bewertet.

Ergebnisse: Durch die totale arthroskopische Synovektomie können bereits 6 Monate nach der Operation gute funktionelle Ergebnisse und nach 12 Monaten gute und ausgezeichnete Ergebnisse erzielt werden. Die schlechtesten Ergebnisse wurden bei Patienten erzielt, die sich einer subtotalen arthroskopischen Synovektomie und Entfernung der Baker-Zyste unterzogen hatten. Laut Lysholm unterscheiden sich die Indikatoren vor der Operation ($p=0,000782$), nach 3 Monaten ($p=0,00005$) und nach 6 Monaten nach der Operation ($p=0,04$) statistisch signifikant; 12 Monate nach der Operation verschwinden die Unterschiede tatsächlich ($p=0,89$). Im Rahmen einer Studie zur Auswertung der Behandlungsergebnisse von 145 Patienten mit DPVNS des Kniegelenks haben wir nach Lysholm-Score bei 22 % der Patienten hervorragende, bei 45 % gute und bei 21 zufriedenstellende Ergebnisse erzielt % und bei 12 % der Patienten unbefriedigend.

Schlussfolgerung: Durch den von uns entwickelten Diagnose- und Behandlungsalgorithmus zur Behandlung von Patienten mit pigmentierter villonodulärer Synovialitis des Kniegelenks konnte die Rezidivrate auf 8 % gesenkt werden. Eine maximale radikale Entfernung der PVNS-veränderten Synovialmembran kann durch eine totale arthroskopische Synovektomie, eine totale offene Synovektomie und eine kombinierte Synovektomie erreicht werden

Stichwörter:

PVNS; Pigmentierte Villonoduläre Synovitis; Kniegelenk; Arthroskopische Synovektomie



AGA24-2143

B - Klinisch->201 - Knie

All inside Quadricepsgraft mit Lemaire und Augmentation in Single femoral Tunnel Technik bei Risiko VKB Patienten

Autorenliste:

Jörg Beardi*¹

¹ Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Agaplesion Elisabethenstift Darmstadt, Darmstadt

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine erhöhte rotatorische Instabilität im Kniegelenk bei Patienten und Patientinnen führt zu einem deutlich erhöhten Re-Ruptur Risiko nach VKB-Plastik. Die all tendon QT-Sehne hat diesbezüglich einen geringeren Einfluss auf die extraartikuläre ligamentäre Stabilität (Nyland et al), so dass wir diese mit einer Lemaire Prozedur (Wurm et al) kombinieren. Um kreuzende Tunnel zu vermeiden, entwickelten wir eine all inside short graft Technik, in der beide Transplantate durch einen femoralen Tunnel mit einer zusätzlichen Faden- Augmentation fixiert werden.

Methodik: Es wurden jeweils Teile der Prinzipien der beschriebenen "Combined Anterior and Anterolateral Stabilization of the Knee with the Hamstring Tendons"(Henry,R.) und der Lemaire Technik (Wurm et al)zu Grunde gelegt.Das Lemaire PTransplantat aus dem ITB wird in einer Dicke von 6-7 mm gewonnen und am Ansatz des Tuberculum Gerdy belassen und unter dem LCL durchgezogen. Armiert wird das Lemaire Transplantat mittels eines Fiber Loops (Arthrex). Die All tendon QT wird, abhängig von der Körpergröße, in typischer Short Graft Technik in einer Länge von 45-60 mm und einer Dicke von 9-10 mm präpariert und einer Dicke von 9-10 mm, mit TLS-Bändern versehen und mittel Fiber Loop gesichert. Hiermit kann das Vorspannen zum Herstellen eines rigiden Transplantates (TLS-Technik, FH SAS Frankreich) durchgeführt werden. Die Machbarkeit wurde an zwei Kadaveroperationen an insgesamt vier Kniegelenken erprobt und getestet. Danach wurde die Technik an insgesamt 5 Patienten (3 x Männlich, 2 x weiblich) durchgeführt.

Ergebnisse: Die Operationen verlängerten die durchschnittliche OP-Zeit um 15 Minuten. Die Positionierung des femoralen Tunnels konnte problemlos mittels der All inside Technik sowohl am Eintritts-, als auch am Austrittspunkt gewählt und umgesetzt werden. Es zeigten sich keine intra- oder postoperativen Komplikationen, die postoperativen Schmerzen im Bereich der lateralen Präparation waren deutlicher als nach reiner VKB-Plastik.Die VAS war postoperativ mit 3-4 versus 2 nach VKB-Plastik mit Semitendinosus am ersten Post-OP Tag etwas höher.Die,in unserem Behandlungspfad hinterlegte, Vollbelastung und Frühmobilisierung konnte bei 4 Patienten durchgeführt werden, lediglich eine Patientin hatte eine Kombinationsverletzung mit einem Korbhenkelriss, so dass hier mit einer Teilbelastung begonnen wurde. Die bisherigen Ergebnisse der Mobilisierung und des Return to activity unterscheiden sich nicht mit denen nach singulärer VKB-Plastik.

Schlussfolgerung: Mittels der beschriebenen Technik kann eine sichere anterolaterale Stabilisierung bei VKB-Plastik mit den Vorteilen einer QT Sehne und Fadenaugmentation kombiniert werden.Kreuzende femorale Bohrkanäle können durch den gemeinsamen Tunnel vermieden werden.Bei unveränderter Nachbehandlung und vergleichbarem postoperativen Schmerz ist die Operation bei gleichen Kosten gut ambulant durchführbar.

Stichwörter:

VKB, Quadrizepssehne, short graft, anterolaterale Stabilsierung



AGA24-2144

B - Klinisch->201 - Knie

Klinische und MR-tomographische Ergebnisse nach MPFL-Plastik in Kombination mit einer retropatellaren matrixassoziierten autologen Chondrozytentransplantation (MACT) mit einem minimum Follow-Up von 3 Jahren

Autorenliste:

Marius Ludwig^{*1}, Manon Gröger², Max Angenendt¹, Kornelia Kreiser³, Mirco Sgroi¹, Heiko Reichel¹, Thomas Kappe¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

² Universität Ulm, Ulm

³ Radiologie, Rehabilitations-und Universitätskliniken Ulm , Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Als Folge von Patellaluxationen finden sich häufig retropatellare Chondropathien (Vollnberg et al., 2012). Eine mögliche Therapieoption abhängig von der Größe des Knorpelschadens ist eine matrixassoziierte autologe Chondrozytentransplantation (MACT) in Kombination mit einer MPFL-Plastik zur Therapie der patellofemorale Instabilität. Ziel dieser Studie war es, den Therapieerfolg klinisch als auch MR-tomographisch zu evaluieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden 30 Patienten, die zwischen Juli 2015 und Dezember 2020 in domo mit o.g. Therapie versorgt wurden. Die durchschnittliche Zeit bis zum Follow-Up betrug 5,7 Jahre (Spanne 3,0-7,9 Jahre). Die Patienten wurden klinisch untersucht und verschiedene Scores (Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Kujala) wurden erhoben. Zusätzlich wurde eine Kernspintomographie (Siemens Symphony, 1,5 Tesla) durchgeführt, anhand derer der MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) -Score 2.0 erhoben wurde.

Ergebnisse: Ergebnisse:

Von den 30 Patienten waren 86% mit der durchgeführten Therapie zufrieden, 77% würden sich dem Eingriff wieder unterziehen. Der KOOS verbesserte sich postoperativ in allen Kategorien abgesehen vom Merkmal Steifigkeit statistisch signifikant, ebenso der Kujala-Score. Der subjektive Kniewert verbesserte sich von präoperativ $39,5 \pm 29,8\%$ auf postoperativ $77,3 \pm 21,8\%$, $p < 0,001$. Zu einer Rezidivluxation kam es nicht.

Der MOCART-Score betrug im Durchschnitt $58,3 \pm 15,7$ Punkte (Spanne 15 -90 Punkte). Eine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem MOCART und den Funktionsscores zeigte sich nicht.

Schlussfolgerung: Durch eine MPFL-Plastik in Kombination mit einer retropatellaren MACT lassen sich gute klinische und MR-tomographische Ergebnisse erzielen, die das zweizeitige Vorgehen und die damit verbundene aufwendigere Behandlung rechtfertigen.

Stichwörter:

-



AGA24-2149

B - Klinisch->201 - Knie

Viability of adjustable suspensory fixation with a self-looping allograft for medial and lateral knee ligament reconstruction in a multiligament knee injury setting

Autorenliste:

Antonio Klasan^{*1}, Harald Kreuzthaler¹, Peter Hausbrandt¹, Christian Kammerlander¹

¹ AUVA UKH Steiermark, Graz

* = präsentierender Autor

Objectives: Multiligament knee injury (MLKI) is a major trauma for the patient and very challenging to manage. The best outcomes are achieved with reconstruction. Anterior cruciate (ACL) and posterior cruciate (PCL) ligaments are mostly fixed using an adjustable suspensory fixation (ASF) on the femur and sometimes even on the tibia. On the other hand, the medial collateral (MCL) and posterior oblique ligaments (POL) and the lateral collateral ligament (LCL) and the popliteus tendon (PT) are typically fixed using interference screws. These have several disadvantages, they can be traumatic to the graft due to the diaphyseal bone quality and tensioning cannot be fine-tuned. There is very limited data on viability and surgical technique of using ASF for collateral ligaments.

Methods: A prospectively collected database of single center MLKIs has been analyzed. MCL/POL reconstruction has been performed by kinematically assessing the femoral MCL footprint off the tibial MCL footprint. Tibial POL attachment was then identified and the femoral POL attachment was placed distally and dorsally from the MCL attachment. All 4 fixations were performed using ASF. LCL/PT reconstruction was performed using the Larson/Arciero technique, with femoral fixation using ASF and fibular fixation using an interference screw. Allograft was used in all cases, was looped with itself around the ASF-loop, and fixed using non-absorbable suture by also augmenting the allograft loop junction. Sockets were drilled line-to-line. Intraoperative complications and 6 week-failure rate was assessed.

Results: A single surgeon series from 2023 was assessed. Fifteen MLKI were treated with the technique since the switch to ASF in 08/2023, 3 PCL based and 12 ACL based. MCL/POL reconstruction was performed in 11 cases, LCL/PLC in 3 cases and there were 5 MPFL reconstructions due to a concomitant patellar dislocation, giving a total of 55 ASF devices used. All ASF-buttons were flipped under fluoroscopy. There was no intraoperative failure of any of the devices, allograft or fixation. At 6 weeks, no early failure was observed, all reconstructions were clinically stable and proceeded to full-weight bearing and free range-of-motion.

Conclusion: Although the cohort is small and further research including imaging, is needed, this study offers a glimpse into the possibility of ASF in the setting of MLKI for collateral ligaments, with several advantages including fine tuning of tension, significantly less graft trauma and avoidance of screw failure.

Stichwörter:

multiligament knee; adjustable suspensory fixation



AGA24-2150

B - Klinisch->201 - Knie

Kinematic, double bundle medial collateral ligament reconstruction of the knee: surgical technique and minimum 1-year results.**Autorenliste:**Antonio Klasan^{*1}, Harald Kreuzthaler¹, Peter Hausbrandt¹, Christian Kammerlander¹¹ AUVA UKH Steiermark, Graz

* = präsentierender Autor

Objectives: Medial collateral ligament (MCL) has been receiving increasing attention due to the better clinical results when reconstructing and improved surgical techniques. There are, however, over 38 described surgical techniques, most of them non-anatomical. The anatomical techniques seem to rely heavily on radiologic identification of certain landmarks and distances from the landmark in millimeters. Navigating the medial side of the femur, where the periosteum is thick, in practice is difficult. Furthermore, the distances from landmarks are averaged out, based on cadaveric studies, and can, therefore, create a non-isometric reconstruction, which can cause further issues such as stiffness, looseness or, failure, dependant on the patient's size and anatomy. The present study describes a kinematic technique, balancing the femoral attachment off the tibia, with minimum 1 year results.

Methods: An incision from medial epicondyle to distal the pes anserinus is performed or a two incision technique is used. The superficial MCL-graft is first fixed on the tibia, on the posteromedial border, just distal from the pes anserinus. The graft is passed under the pes. A guide-wire is placed through the medial epicondyle, proximal of the lateral metaphysis. The MCL graft is then wrapped under tension around the guide-wire to check the isometry. Similar to the kinematic alignment philosophy for knee arthroplasty, the goal of the graft is to be fixed exactly at the isometric center of the medial condyle, allowing isometry of the graft throughout range-of-motion. Extension is corrected by moving the wire proximally/distally, flexion is corrected by moving the wire anteriorly/posteriorly. After isometry is achieved, a tunnel in the corresponding diameter is drilled over the guide-wire. Posterior oblique ligament (POL) tibial attachment is then drilled, from posteriomediaally aiming towards Gerdii's tubercle. Femoral POL attachment is then identified, posteriorly and distally from the MCL tunnel, with a bridge of 1 MCL-tunnel diameter. If adjustable fixation is used, minimum MCL graft length is 14 cm, POL is 9 cm. POL is fixed in extension and light varus, MCL is fixed in 20-30° flexion and slight varus. A brace is applied, with 30-60-90° every 2 weeks, with touch weight bearing for 6 weeks. Patients were followed for a minimum of 1 year, with IKDC and ROM.

Results: Twenty-two patients received a kinematic, double bundle MCL reconstruction, 2 isolated and 12 within the setting of multiligament knee injury. Patients were followed for a minimum of 1 year (± 15 months). There were no failures. One patient underwent an arthroscopic arthrolysis at 4 months, in the setting of a multiligament knee injury that involved the PCL. Mean ROM at follow-up was 121°. Average IKDC score was 88.

Conclusion: Kinematic, double bundle MCL reconstruction is a reproducible technique with excellent clinical results. There were no failures in the present cohort. Further follow-up and MRI results are needed.

Stichwörter:

medial collateral ligament



AGA24-2152

B - Klinisch->201 - Knie

Die Gelenkchirurgie im Wandel: Ein Analyse der Einstellung gegenüber Künstlicher Intelligenz unter den Mitgliedern der AGA Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Lukas B. Moser², Silvan Hess³, Peter Angele⁴, Matthias Aurich⁵, Kaywan Izadpanah⁶, Johannes Pawelczyk⁷, Philipp Niemeyer⁸, Stefan Nehrer⁹, Komitee Innovation und Translation AGA¹⁰

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Steadman Philippon Research Institute, Vail, CO, USA, München

² Abteilung für Orthopädie, Universitätsklinikum Krems, Zentrum für Regenerative Medizin, Universität Krems, Sporthopaedicum, Regensburg, Deutschland, Krems an der Donau

³ Universitätsklinik für Orthopädische Chirurgie, Inselspital, Bern

⁴ sporthopaedicum Regensburg, Regensburg

⁵ Universitätsklinikum Halle, Halle (Saale)

⁶ Abteilung für Orthopädie & Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg

⁷ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁸ OCM | Orthopädische Chirurgie München, München

⁹ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Universitätsklinik für Orthopädie&Traumatologie, Krems

¹⁰ AGA Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die Perspektive von Orthopäden und Gelenkchirurgen bezüglich der Auswirkungen von künstlicher Intelligenz (KI) in der orthopädischen Chirurgie zu bewerten und zu untersuchen, ob die Einstellung zur KI in der Orthopädie aufgrund von Erfahrung, Arbeitsumgebung oder Vertrautheit mit digitalen Lösungen variiert.

Methodik: Die Mitglieder der AGA-Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie wurden eingeladen, an einer Online-Umfrage teilzunehmen. Die Umfrage wurde konzipiert, um Informationen über den beruflichen Hintergrund der Teilnehmer, subjektives Wissen über KI, Meinungen über die zukünftige Auswirkung der KI auf die Orthopädie und Gelenkchirurgie, Offenheit gegenüber verschiedenen Anwendungen der KI in der klinischen Praxis sowie deren Wahrnehmungen von Vor- und Nachteilen der KI zu sammeln. Es wurden Untergruppenanalysen durchgeführt, um die Ergebnisse basierend auf der Arbeitserfahrung, dem Arbeitsumfeld und der allgemeinen Offenheit gegenüber digitalen Lösungen der Teilnehmer zu untersuchen.

Ergebnisse: Insgesamt nahmen 360 Orthopäden an dieser Umfrage teil. Die Mehrheit der Teilnehmer gab entweder durchschnittliches (n=157, 43,6 %) oder grundlegendes (n=137, 38,1 %) Wissen über KI in der Medizin an. Die meisten Teilnehmer (n=195, 54,5 %) erwarteten, dass die KI in den nächsten 5-10 Jahren einen wesentlichen Einfluss auf die Fachrichtung haben wird, am ehesten als Hilfswerkzeug in spezifischen Bereichen des Berufs (n=328, 91,1 %). Die präoperative Planung (n=301, 83,8 %) wurde als das wahrscheinlichste klinische Anwendungsgebiet identifiziert. Es gab keine Einigkeit bezüglich des akzeptablen Fehlerlevels der KI. Zeitersparnisse bei der präoperativen Planung (n=225, 62,5 %) und verbesserte sowie vereinfachte Dokumentation bei administrativen Aufgaben (n=289, 81 %) wurden als größte Vorteile identifiziert, während abnehmende Fähigkeiten der nächsten Generation aufgrund der Abhängigkeit von KI-Systemen (n=223; 64,5 %) als der größte Nachteil bewertet wurde. Es gab signifikante Unterschiede im subjektiven Wissen über KI je nach Erfahrung der Teilnehmer (p=0,021) und Vertrautheit mit digitalen Lösungen (p<0,001), sowie im akzeptablen Fehlerlevel von KI-Anwendungen je nach Arbeitsumgebung (p=0,004) und Vorhersage eines spürbaren Einflusses der KI auf die orthopädische Chirurgie in Abhängigkeit von der Vertrautheit mit digitalen Lösungen (p<0,001).

Schlussfolgerung: Basierend auf den Ergebnissen hat ein Großteil der befragten Orthopäden und Gelenkchirurgen in dieser Umfrage eine optimistische Sichtweise auf den Einfluss der KI in der orthopädischen Chirurgie, am ehesten als ergänzendes Werkzeug. Es gibt jedoch keine Einigkeit über das akzeptable Fehlerlevel der KI in der klinischen Anwendung und Bedenken hinsichtlich abnehmender Fähigkeiten der nächsten Generation aufgrund einer Abhängigkeit von KI.

Stichwörter:

Künstliche Intelligenz, Digitalisierung, Orthopädie, Gelenkchirurgie



AGA24-2158

B - Klinisch->201 - Knie

An inlay patellofemoral arthroplasty with an enlarged trochlear component design results in better patient reported outcomes measures and lower failure rates compared to a traditional design: a two-year follow up study.

Autorenliste:

Armin Runer^{*1}, Tiago Martinho², Jonas Pogorzelski³, Hugo Bothorel⁴, Philippe Tscholl⁵, Matthias Cotic², Sebastian Siebenlist², Andreas B. Imhoff⁶

¹ Sektion Sportortopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

³ OC Erlangen, Erlangen

⁴ Research Department, La Tour Hospital, Meyrin

⁵ Division of Orthopaedics and Trauma Surgery, Geneva

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar TU München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: To compare the two-year outcome after primary isolated patellofemoral inlay arthroplasty (PFIA) using two second-generation inlay trochlear component designs. We hypothesized that an enlarged trochlear component design (HemiCAP® Kahuna, Anika Therapeutics) would produce better patient reported outcome measures than a common design (HemiCAP® Wave, Anika Therapeutics).

Methods: This was a retrospective comparative study of primary isolated PFIA. Cases were retrieved from a prospective database and divided into two groups based on inlay trochlear component design (Wave/Kahuna). An independent observer collected the following data preoperatively and at two years postoperatively: The WOMAC, VAS for pain score, the Tegner scale and tibiofemoral osteoarthritis progression. A clinical failure was defined as an overall WOMAC score <43 at the end of follow-up but no revision surgery.

Results: Of the 157 PFIAs assessed for eligibility, 44 could be enrolled and divided into two groups of 22 patients. Five patients were subsequently excluded in each group, leaving finally 17 patients for the final analysis. Both groups had similar preoperative characteristics. VAS for pain improved significantly in both groups ($p < 0.05$). Significant improvements were found in all WOMAC scores for the Kahuna group ($p < 0.05$) but not for the Wave group ($p > 0.05$). The overall WOMAC, function and pain subscores, were significantly better in the Kahuna group compared to the Wave group ($p < 0.05$). No significant progression of tibiofemoral OA was observed in both groups ($p < 0.05$). Overall failure rate for the Kahuna group ($n=22$) was 13.6% (3 revision arthroplasties) and 36.4% (3 revision arthroplasties, 5 overall WOMAC scores <43) for the WAVE group ($n=22$).

Conclusion: While both trochlear component designs reduced knee pain and prevented TFOA progression, the enlarged trochlear component design achieved a greater improvement in patient reported outcome measures, with clinically and statistically significant differences and a lower failure rate at 2 years follow-up.

Stichwörter:

patellofemoral, arthroplasty



AGA24-2159

B - Klinisch->201 - Knie

Outcome nach isolierter MPFL-Ersatzplastik ist abhängig von BMI, nicht von Geschlecht oder Alter

Autorenliste:

Olivia Mair¹, Antonia Schneider¹, Armin Runer¹, Sebastian Siebenlist¹, Andrea Achtnich¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei einer Patellaluxation ist das mediale patellofemorale Band (MPFL) immer verletzt. Der Einfluss zahlreicher Risikofaktoren, insbesondere der der knöchernen Anatomie, auf das postoperative Ergebnis ist hinreichend bekannt und wird bei der Therapie der patellofemorale Instabilität (PFI) adressiert. Hinsichtlich des Einflusses von Geschlecht, Alter und BMI bei isolierter MPFL-Plastik findet sich eine heterogene Studienlage. Ziel dieser Studie war es die Ergebnisse nach isolierter MPFL-Ersatzplastik zu untersuchen und zu prüfen ob das Geschlecht, Alter und BMI einen Effekt auf das Outcome haben.

Methodik: In dieser monozentrischen Studie wurden Patient*innen >12 Jahre, die zwischen Januar 2017 und Januar 2022 eine isolierte MPFL-Rekonstruktion aufgrund einer PFI erhielten eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren pathologische Risikofaktoren, wie erhöhter TTTG-Abstand, hochgradige Trochleadysplasie, Beinachsenfehlstellung (> 5°), Distorsionsfehler und Patella alta.

Präoperative Patient reported outcome measures (PROMs)(KOOS, IKDC, Tegner Activity Score (TAS) und VAS) wurden automatisiert erhoben und mit den postoperativen PROMs im Rahmen des Follow-Ups (KOOS, IKDC, TAS, VAS, BANFF-Score) verglichen. Im Anschluss erfolgte die Analyse der relevanten Einflussfaktoren auf das postoperative Ergebnis mittels logistischer Regressionsanalyse.

Ergebnisse: Zum jetzigen Zeitpunkt konnten 105 Patienten, 67 (63,8%) Frauen/ 38 Männer (36,2%) mit einem durchschnittlichen Follow-Up von 49,1 Monaten (range: 22,3-83,2 Monate) eingeschlossen werden. Das mittlere Alter zum Operationszeitpunkt betrug 23,44 Jahre (range: 12-46 Jahre). Der BMI lag bei $25,5 \pm 4,8$. 87,6% (n= 92) der Patient*innen gaben an subjektiv zufrieden mit dem Operationsergebnis zu sein. Insgesamt zeigte sich eine signifikante Verbesserung des KOOS, IKDC und TAS postoperativ ($p < 0,001$).

In der Korrelationsanalyse zeigte sich, dass weder das Geschlecht (KOOS $p > 0,31$, Kujala $p < 0,33$, BANFF $p < 0,55$, IKDC $p < 0,73$, TAS $p < 0,1$, VAS $p < 0,75$), noch das Alter der Patienten bei OP einen signifikanten Einfluss auf das postoperative Ergebnis hatten (KOOS $p > 0,37$, Kujala $p < 0,93$, BANFF $p < 0,57$, IKDC $p < 0,41$, TAS $p < 0,06$, VAS $p < 0,87$).

Eine signifikante negative Korrelation des postoperativen Ergebnisses lag jedoch mit höherem BMI vor (KOOS ($p < 0,004$), IKDC ($p < 0,03$), Kujala ($p < 0,005$); BANFF-Score ($p < 0,16$), TAS ($p < 0,06$) und VAS ($p < 0,70$)).

Schlussfolgerung: Zusammenfassend gibt es zu sagen, dass sich in diesen vorläufigen Ergebnissen insgesamt ein sehr gutes postoperatives Ergebnis nach MPFL-Plastik im mittelfristigen Follow-Up abzeichnet. Die Studie konnte einen signifikanten Einfluss des BMI auf das mittelfristige postoperative Ergebnis nach MPFL-Plastik zeigen, für das Alter und das Geschlecht konnte dies nicht bestätigt werden.

Stichwörter:

mpfl, gender, bmi



AGA24-2160

B - Klinisch->201 - Knie

Einfluss einer begleitenden Meniskusverletzung auf die klinische Kniegelenksfunktion und Arthroseprogression nach vorderer Kreuzbandrekonstruktion

Autorenliste:

Darian Alexis Bayerl^{*1}, Lukas Benedikt Moser¹, Markus Neubauer¹, Johannes Neugebauer¹, Dietmar Dammerer¹, Markus Winnisch², Rudolf Schabus²

¹ Universitätsklinikum Krems, Krems

² Ordination Sport&Trauma, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Jede zweite Kreuzbandverletzung geht mit einer Verletzung der Menisken einher. Bisher ist es umstritten, inwieweit sich eine begleitende Meniskusverletzung nach Rekonstruktionsoperation auf das langfristige klinische Outcome auswirkt. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, wie sich eine vordere Kreuzbandruptur begleitende mediale Meniskusverletzung 10 Jahre nach VKB-Rekonstruktionsoperation auf das klinische Ergebnis auswirkt.

Methodik: Insgesamt wurden 37 Patienten in die Studie eingeschlossen, welche alle eine vordere Kreuzbandoperation erhielten und entsprechend der Einschlusskriterien in 2 Gruppen aufgeteilt: (i) "isolierte vordere Kreuzbandrekonstruktion (VKBR)" (N=20) und (ii) "VKBR mit medialer Meniskusverletzung" (n=17). Nach 10 Jahren wurden die Patienten nachuntersucht, um die Langzeitergebnisse einer begleitenden medialen Meniskusverletzung evaluieren zu können. Es wurden klinische Scores erhoben (IKDC, KOOS, Tegner Activity Scale) sowie Röntgenaufnahmen (Rosenberg-Aufnahme, a.p. und seitliche Aufnahme sowie Patella-Tangentialaufnahme) durchgeführt, um den Arthrosegrad mittels Kellgren-Lawrence-Score ermitteln zu können.

Ergebnisse: Die Studiengruppe "isolierte VKBR" schnitt im subjektiven Fragebogen des IKDC (Mittelwert: 88,4) signifikant ($p < 0,05$) besser ab als die Gruppe "VKBR mit medialer Meniskusverletzung" (Mittelwert: 81). Ebenfalls zeigte die KOOS-Kategorie "Aktivitäten des täglichen Lebens" signifikant bessere Ergebnisse in der isolierten VKBR-Gruppe ($p < 0,05$). In der Gruppe "VKBR mit medialer Meniskusverletzung" konnten außerdem signifikant höhere Arthrosegrade festgestellt werden ($p < 0,05$). Hinsichtlich der anderen klinischen Scores (übrige Kategorien des KOOS, Lysholm Score, Tegner Activity Scale, IKDC - Formblatt zur Untersuchung des Knies) konnte kein signifikanter Unterschied gezeigt werden. Beide Studiengruppen zeigten 10 Jahre postoperativ klinisch zufriedenstellende Ergebnisse. Der Tegner Activity Scale war bei allen Patienten > 2 . In der IKDC-Abschlussbeurteilung wurde kein Teilnehmer mit dem Grad D bewertet (Gruppengrad A: 40 % in "isolierte VKBR" vs. 47 % in "VKBR mit medialer Meniskusverletzung"; Gruppengrad B: 45 % vs. 47 %; Gruppengrad C: 15 % vs. 6 %).

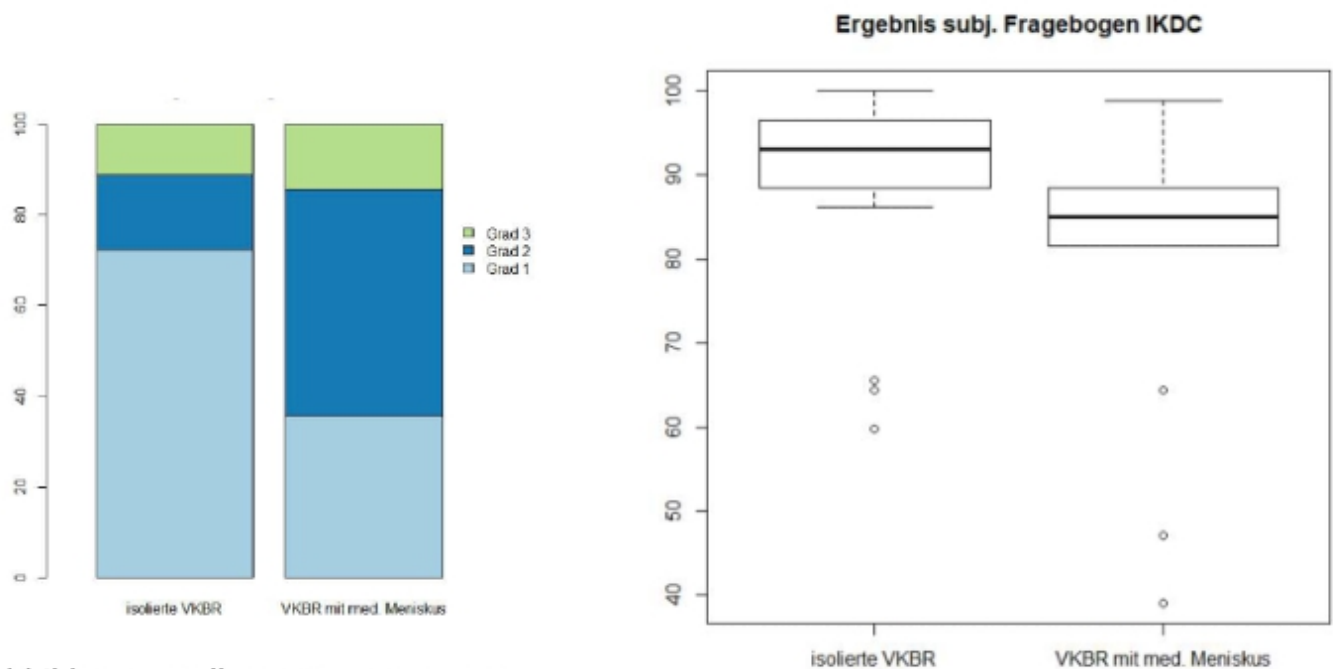


Abbildung 4: Kellgren-Lawrence Score

Kellgren-Lawrence-Score und IKDC

Schlussfolgerung: Sowohl Patienten mit isolierter vorderer Kreuzbandrekonstruktion als auch Patienten mit begleitender, medialer Meniskusverletzung weisen 10 Jahre postoperativ ein zufriedenstellendes klinisches Outcome auf. Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass Patienten mit einer begleitenden medialen Meniskusverletzung nach 10 Jahren etwas mehr Beschwerden im Alltag haben sowie eine vermehrte Arthroseentstehung.

Stichwörter:

kreuzband, meniskus, arthrose



AGA24-2162

B - Klinisch->201 - Knie

Das konventionelle Knie-MRT unterschätzt signifikant den TT-TG Abstand im Vergleich zum Rotations-MRT bei Patienten mit Patellaluxationen

Autorenliste:

Sebastian Kopf¹, Lena Eggeling², Chantal Gaudes¹

¹ Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Theodor Fontane, Brandenburg an der Havel

² BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein vergrößerter Tuberositas Tibiae - Trochlea Groove (TT-TG) Abstand gilt als Risikofaktor für Patienten mit Patellaluxation für Relaxationen. Im klinischen Alltag sind bei der konventionellen Knie-Magnetresonanztomographie (MRT) und auch bei dem zur Routinediagnostik gehörigem Ganzbeinrotations-MRT unterschiedliche TT-TG Werte aufgefallen. Das Hauptziel dieser Studie war es, TT-TG-Messungen, die aus konventionellen Knie-MRTs stammen, mit denen aus den Ganzbeinrotations-MRTs zu vergleichen. Die aufgestellte Hypothese lautete, dass die TT-TG Werte im Ganzbeinrotations-MRT im Vergleich zu den konventionellen Knie-MRTs größer sein würden.

Methodik: Als retrospektive multizentrische Kohortenstudie wurden 23 Patienten eingeschlossen, die sowohl das konventionelle Knie-MRT als auch Ganzbeinrotations-MRT durchlaufen hatten. Die MRTs (n = 46) wurden zwischen 2010 und 2023 durchgeführt. Ausgeschlossen wurden Patienten mit früheren Kniefrakturen, vorhergehenden Operationen zur Korrektur der Beinachse oder ausgeprägten Trochleadysplasien, welche die Messung des TT-TG verfälschen würden. Die TT-TG Messungen wurden nach Schoettle et al. durchgeführt. Hierbei diente der hintere Knorpelrand der Femurkondylen als Basis. Senkrecht dazu wurde eine Linie durch den tiefsten Punkt der Trochlea und eine Linie durch den am weitesten anterior gelegenen Punkt der Tuberositas tibiae gelegt. Zwischen diesen beiden Linien wurde der Abstand in Millimetern gemessen (= TT-TG Abstand). Gruppenvergleich mit abhängigem t-test bei angenommener Signifikanz von $p < 0,05$.

Ergebnisse: In den konventionellen Knie-MRTs wurde ein mittlerer TT-TG Abstand von 14 mm (95 % Konfidenzintervall [KI] 12,3 bis 15,4) gemessen. In den Ganzbeinrotations-MRTs wurde ein statistisch signifikant größerer TT-TG von 17 mm (95 % KI 15,1 bis 18,9; $p = 0,001$) gemessen. Die mittlere Differenz zwischen den beiden MRT-Verfahren lag bei 3 mm (95 % KI 2,3 bis 4,1). Diese Studie weist außerdem einen Cohen's d von 1,49 (95 % KI 0,89 bis 2,08) auf, was auf eine starke Effektgröße für den Unterschied in den TT-TG-Messungen zwischen den beiden MRT-Methoden hinweist.

Schlussfolgerung: Die Hypothese des signifikant größeren TT-TG im Ganzbeinrotations-MRT bestätigte sich. Dieser Unterschied wird auf die unterschiedliche Positionierung des Knies zurückgeführt: mit leichter Knieflexion (ca. 20°) in konventionellen Knie-MRTs durch die Kniespule und mit voller Streckung in Ganzbeinrotations-MRTs. Ein häufig postulierter Grenzwert für die Indikation einer Medialisierung der Tuberositas tibiae sind = bzw. > 20 mm. Dieser Grenzwert stammt von Dejour D. et al., welcher die Messungen an Computertomographien an vollgestreckten Knien durchführte. In der Gruppe der Ganzbeinrotations-MRTs wiesen 35 % der Patienten eine TT-TG Messung von = bzw. > 20 mm auf, verglichen mit nur 4 % in der Gruppe der konventionellen Knie-MRTs. Dies zeigt, dass die MRT-Methode einen erheblichen Einfluss auf die OP-Methode hat!

Stichwörter:

Patellaluxation, TT-TG, MRT



AGA24-2163

B - Klinisch->201 - Knie

Führt eine Tibiakopfosteotomie zu schlechteren Voraussetzungen für eine später notwendige Knieendoprothese

Autorenliste:

Benedikt Diesch^{*1}, Jörg Lützner², Franziska Beyer³, Valentin Acker⁴, Ulrich Nöth⁵, Christoph Schnurr⁶, Johannes Beckmann⁷

¹ UniversitätsCentrum Orthopädie, Unfall- & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum, TU Dresden, Dresden

² UniversitätsCentrum f. Ortho., Unfall- u. Plastische Chir., Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden

³ OUPC, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden

⁴ Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin

⁵ Evangelisches Waldkrankenhaus Spandau, Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin

⁶ St. Vinzenz Krankenhaus, Klinik für Orthopädie, Düsseldorf

⁷ Klinikum Barmherzige Brüder, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Tibiakopfumstellungsosteotomie (HTO) ist eine gelenkerhaltende chirurgische Maßnahme zur Behandlung biologisch junger Patienten mit hohem funktionellem Anspruch bei medialen Knorpelschäden bzw. noch nicht fortgeschrittener medialer Gonarthrose und tibialen Varus. Ziel ist es, die Notwendigkeit einer Knieendoprothese möglichst zu verhindern oder so weit als möglich hinauszuschieben. Dennoch wird die Konversion zur Knieendoprothese bei etwa 30% der Patienten nach HTO notwendig. Durch die veränderte Anatomie kann die Operation dann aber deutlich erschwert sein.

Ziel dieser Studie war eine Erfassung der anatomischen Voraussetzungen für eine Knieendoprothese nach HTO.

Methodik: Im Rahmen einer multizentrischen retrospektiven Kohortenstudie wurden in den beteiligten Kliniken Patienten identifiziert, welche im Zeitraum von 2010 bis 2021 eine Knieendoprothese nach HTO erhalten haben. Dabei wurden sowohl demographische Daten, Angaben zur OP als auch Röntgenwerte (Beinachse, medialer proximaler Tibiawinkel - MPTA) erfasst und ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden in dem Zeitraum in den beteiligten Kliniken 117 Patienten mit einer Knie TEP und weitere 28 mit einer unikondylären Knieendoprothese (UKA) nach vorangegangener HTO versorgt. Das Alter zur Knieendoprothese war im Mittelwert (MW) 54,4 Jahre bei UKA und 60,3 Jahre bei Knie TEP. 78,6% der Patienten zur UKA und 57,3% zur Knie TEP waren männlich. Der Zeitraum zwischen HTO und UKA betrug im MW 5,5 Jahre (2 - 11 Jahre), zwischen HTO und Knie TEP im MW 10,2 Jahre (1 - 40 Jahre). Bei 53,6% der Patienten zur UKA und 34,2% zur Knie TEP betrug der Zeitraum zwischen HTO und Endoprothese maximal 5 Jahre. Die Beinachse vor Knie TEP betrug bei UKA im MW 1,3° Varus (11° Varus - 4,9° Valgus) bei Knie TEP 1,1° Varus (20° Varus - 25° Valgus) und der MPTA im MW 91° (84° - 98°) vor UKA bzw. 91° (78° - 105°) vor Knie TEP. Die OP Zeit betrug im MW 56min (32 - 125min) bei einer UKA bzw. 99min (42 - 360min) für eine Knie TEP.

Schlussfolgerung: Die Patienten nach HTO waren deutlich jünger und häufiger männlich als Patienten mit primärer Gonarthrose. Die OP-Zeit war ebenfalls erhöht. Sowohl die Beinachse als auch die Anatomie des Tibiakopfes waren sehr variabel. Ein relevanter Anteil der endoprothetischen Versorgungen erfolgt maximal 5 Jahre nach HTO. Insofern sollte vor einer HTO auch die später eventuell notwendige Endoprothese mit bedacht werden und die Achskorrektur präzise erfolgen.

Stichwörter:

Knie TEP, HTO, Umstellungsosteotomie, Achskorrektur, Arthrose, Endoprothese, Gelenkerhalt



AGA24-2164

B - Klinisch->201 - Knie

Klinische Ergebnisse und potentielle Einflussfaktoren auf das postoperative Outcome nach arthroskopischer Rekonstruktion atraumatischer Meniskusläsionen

Autorenliste:

Max Angenendt^{*1}, Marius Ludwig², Thomas Kappe¹, Heiko Reichel³

¹ Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

² Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Ulm

³ Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rekonstruktion des Meniskus stellt eine etablierte Methode zum funktionellen und strukturellen Erhalt der Meniskusfunktion bei traumatischen Läsionen dar. Aufgrund der negativen Auswirkung des Substanzverlustes durch Meniskusteilresektionen wird auch bei atraumatischen Meniskusläsionen zunehmend der Meniskuserhalt propagiert. Ziel der vorliegenden Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Rekonstruktion atraumatischer Meniskusläsionen und deren potentielle Einflussfaktoren zu untersuchen.

Methodik: 58 Patienten wurden 2 bis 9 Jahre nach Rekonstruktion einer atraumatischen Meniskusläsion nachuntersucht. Eingeschlossen wurden alle Patienten mit einer arthroskopisch rekonstruierten Meniskusläsion ohne unmittelbar vorangegangenes bzw. adäquates Trauma.

Ausgeschlossen wurden Patienten mit Kreuz- oder Seitenbandläsionen, Scheibenmeniskus oder einer Meniskuswurzelverletzung. Patienten, die gleichzeitig eine Umstellungsosteotomie oder Knorpeltransplantation erhielten, wurden ebenso ausgeschlossen.

Für die Studie wurden der KOOS-, der WOMET- und der IKDC2000-Score erhoben.

Als potenzielle Einflussfaktoren wurden das Alter, der BMI und das Geschlecht, die Anamnesedauer, die Lokalisation (Außen- versus Innenmeniskus), das Vorliegen eines Knorpelschadens und eine Achsdeviation der betroffenen Seite mit einbezogen.

Ergebnisse: Die postoperativen Durchschnittswerte betrugen für den KOOS 80,1%, den WOMET 58,9% und den IKDC2000 71,9%.

Bezüglich des Alters zeigte sich eine negative Korrelation mit Signifikanz im KOOS ($p=0,023$) und IKDC2000 ($p=0,002$) und eine nicht signifikante negative Korrelation in WOMET ($p=0,067$).

Beim Vergleich der Patienten mit einer Symptombdauer von < 6 Monaten ($n=27$) und 6-12 Monaten ($n=11$) war das Outcome im KOOS (85,4% gegenüber 72,0%, $p=0,041$) signifikant schlechter bei einer präoperativen Symptombdauer von länger als 6 Monaten.

Schlussfolgerung: Die Rekonstruktion atraumatischer Meniskusläsionen führt zu positiven klinischen Ergebnissen jedoch mit teilweise anhaltenden Symptomen. Während bei atraumatischen Meniskusläsionen initial eine konservative Therapie angezeigt ist, sollten eine potentielle Chronifizierung und das Patientenalter in die Entscheidungsfindung zur Rekonstruktion des Meniskus mit einbezogen werden. Andere Einflussfaktoren wie BMI, Geschlecht, Lokalisation (Außen- versus Innenmeniskus), Vorliegen eines Knorpelschadens und eine Achsdeviation scheinen keinen signifikanten Einfluss auf das Outcome zu haben.

Stichwörter:

Arthroskopische Rekonstruktion atraumatischer Meniskusläsionen, Meniskusrekonstruktion



AGA24-2172

B - Klinisch->201 - Knie

Isolierte retropatellare Knorpelschäden - prospektive 2-Jahresergebnisse nach matrixaugmentierter Chondrogenese**Autorenliste:**Alexandra Rahn^{*1}, Roman Karkosch¹, Tomas Smith¹, Hauke Horstmann¹¹ Diakovere Annastift, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Während eine Vielzahl an Studien zur Benutzung von matrixaugmentierter Knochenmarkstimulation am Kniegelenk vorliegen, gibt es kaum Daten zur entsprechenden Technik am retropatellaren Knorpel.

Die vorliegende prospektive Studie bietet klinische und radiologische Ergebnisse nach matrixaugmentierter Knochenmarksstimulation mit Hyalofast® bei retropatellarer Knorpelläsion.

Methodik: 34 Patient:innen (25 Frauen/9 Männer) mit isolierter chondraler III-IV° retropatellarer Läsion wurden in diese klinisch-prospektive Untersuchung eingeschlossen. Über einen minimalinvasiven Zugang wurde eine Knochenmarkstimulation durchgeführt und eine Membran auf Hyaluronsäurebasis (Hyalofast®) eingelegt. Gängige Funktionsparameter wie der Kujala-Score, IKDC-Score und das Schmerzniveau sowie Komplikationsraten wurden präoperativ und bis 24 Monate postoperativ erhoben. Zudem erfolgte 12 Monate postoperativ eine radiologische Kontrolle des Knorpelregenerats mittels Magnetresonanztomographie (MRT).

Ergebnisse: Alle eingeschlossenen Patienten wiesen eine entsprechende isolierte retropatellare III-IV° Knorpelläsion (Größe der Läsion $1,5 \pm 1,0$ cm²) auf. Das durchschnittliche Alter bei Studieneinschluss lag bei $32,9 \pm 8$ Jahren. Die Eingriffe wurden von 8 verschiedenen Chirurg:innen mit einer durchschnittlichen Operationszeit von $42,3 \pm 17,7$ Minuten durchgeführt. Anamnestisch konnte bei 9 Patient:innen eine traumatische Vorgeschichte eruiert werden.

Der in der numerischen rating Skala (NRS) gemessene Schmerz war von präoperativ $4,6 \pm 2,8$ auf $2,0 \pm 2,0$ nach drei Monaten, $1,5 \pm 1,9$ nach zwölf Monaten und $2,2 \pm 2,4$ nach 24 Monaten gesunken.

Der Kujala-Score betrug präoperativ $55,2 \pm 13,1$ und stieg drei Monate postoperativ auf $54,0 \pm 16,0$ sowie zwölf Monate postoperativ auf $69,7 \pm 18,6$ und betrug 24 Monate postoperativ $67,2 \pm 24,2$.

Der IKDC-Score betrug präoperativ $42,77 \pm 13,7$. Drei Monate postoperativ zeigte sich ein IKDC-Score von $46,3 \pm 14,4$ sowie zwölf Monate postoperativ ein Score von $60,8 \pm 19,2$. 24 Monate postoperativ betrug der IKDC Score $60 \pm 23,8$.

Zwölf Monate postoperativ konnte in der MRT Bildgebung ein MOCART 2.0 Score von $71 \pm 16,4$ bestimmt werden.

Operationsbedingte Komplikation traten nicht auf.

Schlussfolgerung: In der vorliegenden Studie konnten bei der Behandlung fokaler retropatellarer Knorpelläsionen mit matrixaugmentierte Knochenmarkstimulation gute postoperative Ergebnisse hinsichtlich der gängigen Funktionsparameter erreicht werden. Die kernspintomographischen Auswertungen zeigen ebenfalls vielversprechende Resultate. Hochwertige wissenschaftliche Vergleichsstudien zu anderen Knorpelersatz- und knorpelregenerativen Verfahren sind notwendig, um die Effektivität dieser Technik besser einordnen zu können.

Stichwörter:

Patella, Hyalofast®, chondrale Läsion, Knorpeltherapie



AGA24-2175

B - Klinisch->201 - Knie

Klinische und radiologische Ergebnisse der Zugangserweiterung mittels lateraler Epikondylenosteotomie bei posterolateralen Tibiakopffrakturen (AO/OTA Typ B3.1 und C)

Autorenliste:

Peter Behrendt^{*1}, Hendrik Fahlbusch², Clemens Galavics³, Markus T. Berninger², Hannah Gablac³, Leonard Klepsch³, Jannik Frings⁴, Michael Hoffmann⁵, Matthias Krause⁶, Karl-Heinz Frosch⁶

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Kiel

² Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

³ Trauma Surgery, Orthopedics, Asklepios St. Georg, Hamburg

⁴ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁵ Asklepios Klinikum St. Georg, Hamburg

⁶ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine exakte Reposition der zentralen und postero-lateralen Segmenten bei lateralen Tibiakopffrakturen (AO/OTA Typ B3.1 und Typ C) ist bei Verwendung der klassischen Zugangswege und rein fluoroskopischer Kontrolle nur eingeschränkt möglich. Das Konzept der schrittweisen Zugangserweiterung mittels lateraler Epicondylusosteotomie ermöglicht die direkte Einsicht und Reposition der zentralen und posterolateralen Segmente. In dieser Studie wurden die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach lateraler Epicondylusosteotomie nach einem Mindest-Follow-up von 2 Jahren untersucht.

Methodik: Retrospektive, multizentrische Studie von Patienten:innen mit komplex-mehrfragmentären lateralen Tibiakopffrakturen (AO Typ B3.1 und Typ C), die mindestens das antero-latero-zentrale (ALC), das postero-latero-zentrale (PLC) oder postero-latero-laterale Segment betrafen. Die Frakturen wurden gemäß der AO/OTA-Klassifikation (Typ B vs. C) klassifiziert und die Repositionsqualität im postoperativen Computertomogramm beurteilt. Klinische Ergebnisse und postoperative Komplikationen wurden nach einer Nachuntersuchungszeit von mindestens 2 Jahren analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 65 Patienten (Alter $47,7 \pm 11,5$ Jahre) eingeschlossen mit einer durchschnittlichen klinischen Nachbeobachtungsdauer von $51,9 \pm 3,6$ Monaten. Das Loss-of-Follow-up der klinischen Nachuntersuchung betrug 30% der Fälle. Die postoperativen radiologischen Ergebnisse ergeben eine Frakturstufe am ALZ/PLZ-Übergang von $0,8 \pm 1,1$ mm, am PLC/PLL-Übergang von $0,4 \pm 1,1$ mm und eine mittlere Frakturdehiszenz von $1,8 \pm 4,0$ mm. Der radiologische Rasmussen-Score betrug $15,1 \pm 3,2$. Es wurde kein Unterschied der radiologischen Parameter zwischen Typ B- und C-Frakturen (p mindestens $>0,05$) festgestellt. Der mittlere Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) betrug $80,4 \pm 16,2$ (B $85,6 \pm 11,9$ vs. C $76,1 \pm 18,4$, $p < 0,05$), der Lysholm-Score betrug $83,4 \pm 17,1$ (B $89 \pm 11,3$ vs. C $78,7 \pm 20,1$, $p < 0,05$), und der Internationale Knee Documentation Committee (IKDC)-Score betrug $69,9 \pm 18,8$ (B $76,5 \pm 15,7$ vs. C $64,3 \pm 20,1$, $p < 0,05$). Frühe Revisionen aufgrund von Malrepositionen, Nervenaffektionen oder Infektion lagen unter 4%.

Schlussfolgerung: Der erweiterte laterale Zugang unter Verwendung einer lateralen Epikondylenosteotomie ermöglicht eine anatomische Wiederherstellung der Gelenkanatomie mit exzellenten radiologisch Ergebnissen. Die klinischen Ergebnisse sind bei niedriger Komplikationsrate als gut und sehr gut einzustufen, wobei der Schweregrad der Fraktur trotz exakter Reposition das klinische Ergebnis negativ beeinflusst. Alle Epikondylenosteotomien waren zum Nachuntersuchungszeitpunkt verheilt. Darüber hinaus gab es keine Fälle von langfristigen Revisionen aufgrund lateraler Instabilität, was darauf hindeutet, dass die laterale Epikondylenosteotomie eine sichere und effektive operative Technik ist.

Stichwörter:

knee, tibia, plateau, fracture, posterolateral, epicondyle, osteotomy



AGA24-2176

B - Klinisch->201 - Knie

Mittelfristige klinische Ergebnisse der Parachute Technik nach akuter Patellaluxation mit Flake-Frakturen

Autorenliste:

Romed Peter Vieider^{*1}, Yannick Ehmann², Svenja Höger³, Lorenz Fritsch⁴, Ahmed Ellafi³, Armin Runer¹, Sebastian Siebenlist³, Julian Mehl³

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Retropatellare, osteochondrale Flake-Frakturen treten häufig als Begleitentität nach akuter Patellaluxation auf. Im Rahmen der operativen ligamentären Patellastabilisation, bietet sich die von Mehl et al. beschriebene Parachute-Technik zur Wiederherstellung der osteochondralen Integration an. Mit transpatellaren, resorbierbaren Fäden wird das Fragment wieder in seinem Defektbett fixiert. Diese Technik stellt eine einfache sowie fragment-schonende Option dar. Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse der beschriebenen Technik im kurz- bis mittelfristigen Verlauf zu evaluieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden alle PatientInnen, die aufgrund einer akuten Patellaluxation mit Flake Fraktur zwischen 01/2012 und 11/2022 mit der Parachute Technik versorgt wurden. Die klinischen Ergebnisse wurden mit der Visuellen Analogskala (VAS), der Tegner-Aktivitätsskala (TAS), dem Kujala-Score, dem Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und dem International Knee Documentation Committee (IKDC) erhoben. Zudem wurde die Reluxationsrate, Revisionsrate und der Zufriedenheitsgrad erhoben.

Ergebnisse: Von insgesamt 20 PatientInnen konnten 19 (10 männlich, 11 rechtsseitig, 95% Follow-up-Rate) in die Studie eingeschlossen werden. Der durchschnittliche Follow-up Zeitraum betrug $62,5 \pm 20,5$ Monate. Die klinischen Scores zeigten folgende Ergebnisse: VAS $0,5 \pm 1,6$, TAS $5,8 \pm 2,2$, Kujala $89,4 \pm 12,5$, KOOS $87,8 \pm 14,1$ und IKDC $86,7 \pm 14,3$. Insgesamt gaben 18 PatientInnen (90,0%) an, dass sie den Eingriff erneut durchführen lassen würden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren 19 Patienten (95,0%) mit dem Operationsergebnis zufrieden. Ein Patient (männlich, 23 Jahre alt) benötigte eine Revision. Keiner der eingeschlossenen Patienten erlitt eine Patellareluxation.

Schlussfolgerung: Die Parachute-Technik zur Refixation von osteochondralen Flake-Frakturen nach akuter Patellaluxation ergab ausgezeichnete klinische und funktionelle Ergebnisse im kurz- und mittelfristigen Follow-up. Zudem zeigte sich eine hohe PatientInnenzufriedenheit.

Stichwörter:

Flakefrakturen, Patellofemorale Instabilität, Patellaluxation, Patella, MPFL



AGA24-2183

B - Klinisch->201 - Knie

Peak Serum Vancomycin Levels are Achieved 24 Hours After Implantation of a Vancomycin-Soaked Anterior Cruciate Ligament Graft: Evidence for the Sponge Effect of Soaked Tendon Grafts

Autorenliste:

Swen Witteveen^{*1}, Sophia Krombholz², Daniel Günther³, Steffen Timo Ubl⁴, Carolin Flieser⁴, Arasch Wafaisade⁵, Bertil Bouillon⁴, Mario Thevis², Thomas Pfeiffer¹

¹ Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

² Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie, Köln

³ Krankenhaus Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

⁴ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Lehrstuhl der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

⁵ Universität Witten/Herdecke, Klinik Köln-Merheim, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Vancomycin soaking of the anterior cruciate ligament (ACL) graft drastically reduces the rate of postoperative septic knee arthritis after ACL reconstruction and is on its way to becoming gold standard. However, the systemic effects and elution characteristics of vancomycin from tendons in vivo remain unclear. Therefore, the aim of the study was to examine the serum vancomycin levels over 48h after ACL reconstruction. We hypothesized that low doses of vancomycin would be detectable in peripherally drawn blood samples following implantation of the soaked graft, with peak serum levels measured within the first hour after tourniquet release.

Methods: A prospective study was conducted with a total of 17 patients undergoing ACL reconstruction using hamstring or quadriceps tendon autografts soaked in 5 mg/ml vancomycin. All patients received 2g of cefazolin as intravenous perioperative antibiotic prophylaxis. A total of seven blood samples were taken per patient. One before the surgery, the second after the administration of cefazolin, the third 10 min after opening the tourniquet, and one each 1h, 6-8h, 24h and 48h later. Time between vancomycin soaking and transplantation was measured. The samples were analyzed for the concentration of vancomycin using tandem mass spectrometry (MS/MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC). Spearman rho correlation coefficients were used to identify relationships between the parameters. A p-value of < .05 was considered statistically significant.

Results: The study included 16 patients (12 men and 4 women; 37.5 ± 9.1 years). There was one drop-out due to hemolyzed blood samples. The mean graft diameter was 8.46 ± 0.72 mm, and mean Body Mass Index (BMI) was 26.1 ± 4.1. Vancomycin concentrations of 0.0039 ± 0.0096 µg/ml were measured immediately after tourniquet release. The highest mean vancomycin concentration of 0.0142 ± 0.0188 µg/ml was measured after 24h. After 48h a concentration of 0.0077 ± 0.0144 could still be detected. The maximum serum concentration of vancomycin in all samples was 0.704 µg/ml, determined in a sample taken 6-8h after graft implantation. No significant correlation was found between serum vancomycin concentration and BMI, graft diameter, age or time between soaking and transplantation

Conclusion: Vancomycin is detectable in peripheral blood samples following ACL reconstruction with soaking of the graft in a 5 mg/ml solution. However, the detected concentrations are significantly lower than the therapeutic serum concentrations of 15µg/ml. The highest mean concentrations were reached after 24 hours. Given a half-life of 6-12 hours, this provides strong evidence that the soaked graft continues to release vancomycin to the surrounding tissue after implantation. This sponge effect may contribute to the efficacy of vancomycin-soaked grafts in the prophylaxis of postoperative infections.

Stichwörter:

vancomycin, vancomycin-soaking, anterior cruciate ligament, anterior cruciate ligament injuries, anterior cruciate ligament reconstruction, autografts, serum level, infection



AGA24-2185

B - Klinisch->201 - Knie

Increased dynamic meniscal extrusion does not alter clinical success following primary meniscus allograft transplantation

Autorenliste:

Georg Brandl^{*1}, Valentin Hingsamer², Sebastian Rilk³, Edin Muji¹, Ulrike Handler¹, Thomas Hofflener¹

¹ Herz-Jesu Hospital, Vienna

² Medical University of Vienna, Vienna

³ Hospital for Special Surgery, NewYork-Presbyterian, New York

* = präsentierender Autor

Fragestellung: To evaluate the correlation of clinical outcome scores with dynamic meniscal extrusion following primary meniscus allograft transplantation (MAT) through ultrasound imaging.

Methodik: Consecutive patients undergoing primary MAT by a single surgeon, after unilateral total or functional meniscectomy, between July 2017 and April 2021, with a fresh frozen suture-only fixated allograft, were retrospectively evaluated. Ultrasound imaging was performed by two examiners to assess meniscal extrusion in both unloaded supine and weight-bearing standing positions. Dynamic meniscal extrusion was defined as difference between measurements in supine and standing positions. Both the ipsilateral MAT side as well as the native contralateral meniscus, serving as an internal control, were measured. All patients with a minimum of 2-year clinical follow-up were included in this study. Patients were excluded (n= 24) according to the following exclusion criteria: i) age: < 15 or >60 at index procedure, ii) cartilage defects exceeding Kellgren-Lawrence grade 2, iii) MAT revision surgery. To assess subjective patient satisfaction after primary MAT the IKDC score, KOOS score, Lysholm score, and Forgotten Joint score (FJS), were utilized to conduct outcomes at a minimum of 2-years follow-up.

Ergebnisse: A total of 16 patients (7 lateral, 9 medial MAT), mean age of 34.7 ± 10.6 (16-58) years, were evaluated at final follow-up (mean $\pm$ SD (range), 3.9 ± 1.1 (2-6) years). At final 2-year follow-up there was no significant correlation comparing dynamic ultrasound meniscal extrusion (0.56 ± 0.57 mm) and IKDC score (81.9 ± 21.2 , $p = 0.23$), Lysholm score (80.3 ± 27.9 , $p = 0.09$) KOOS score (75.8 ± 26.9 , $p = 0.06$), and FJS (80.1 ± 31.6 , $p = 0.33$). There was no significant difference shown in dynamic meniscal extrusion between the allograft (0.56 ± 0.57 mm) and contralateral native meniscus (0.48 ± 0.72 mm, $p = 0.34$). To assess the correlation between the presence of increased dynamic meniscal extrusion and subjective patient satisfaction the Pearson correlation coefficient was applied, and a paired t-test was performed to comparing ipsilateral and contralateral dynamic meniscal extrusion. The significance level was defined as $p < 0.05$.

Schlussfolgerung: This study demonstrated that increased dynamic meniscal extrusion does not correlate with altered subjective patient satisfaction following primary MAT at minimum 2-year follow-up.

Stichwörter:

-



AGA24-2187

B - Klinisch->201 - Knie

Kein Unterschied in der posterioren Translation bei posteromedialen oder posterolateralen Begleitverletzungen bei HKB-Rupturen

Autorenliste:

Olivia Mair¹, Svenja Höger¹, Julian Mehl¹, Sebastian Siebenlist¹, Lukas Willinger¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rupturen des hinteren Kreuzbandes (HKB) gehen häufig mit posterolateralen (PL) und posteromedialen (PM) Begleitverletzungen einher. Weder die für den Therapieentscheid wichtige Klassifikationen nach Harner oder Fanelli berücksichtigen eine Verletzung der PM-Strukturen. Ziel dieser Studie ist es deshalb HKB-Begleitverletzungen zu analysieren und eine Korrelation mit dem Grad der Instabilität herzustellen. Die Hypothese ist, dass sowohl PL- als auch PM-Begleitverletzungen zu einer signifikant höheren posterioren Instabilität führen.

Methodik: In einer retrospektiven Studie wurden Patienten, die zwischen Januar 2016 und Dezember 2023 aufgrund einer HKB-Ruptur konservativ oder operativ behandelt wurden und ein MRT innerhalb der ersten 60 Tage nach Trauma erhielten, eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden alle Patienten mit zusätzlicher VKB-Verletzung, fehlender MRT-Bildgebung und atraumatische Instabilität.

Die präoperative MRT-Bildgebung wurden auf periphere Begleitverletzungen analysiert. Präoperative gehaltene Röntgenaufnahme für die hintere Schublade (HSL) in 90° Flexion mit 15 kP (Telos) wurden vermessen und die Seit-zu-Seit Differenz (SSD) berechnet. Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Bonferroni-Korrektur wurde zur Berechnung der Mittelwertsunterschiede verwendet. Das statistische Signifikanzniveau wurde auf $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnisse: 111 Patienten mit einem mittleren Alter von $35,8 \pm 15,0$ Jahren (32 (28,2%) davon weiblich; mittlerer BMI: $26,0 \pm 4,7$ kg/m²) wurden eingeschlossen. Die Zeit von Verletzung zu MRT betrug durchschnittlich $11,5 \pm 13,0$ Tage. 30 (27,0%) der Patienten zeigten eine knöcherne tibiale Avulsionsverletzung. Die Häufigkeit medialer Verletzungen (36,0% sMCL, 61,3% dMCL, 46,8% POL) war mit lateralen Verletzungen vergleichbar (25,2% LCL, 55,9% PLC und 14,4% Popliteussehne). Kombinierte Verletzungen der posteromedialen Ecken (PMC) (sMCL + POL) traten bei 62 Patienten (55,9%) und der posterolateralen Ecken (PLC) (M. popliteus + PLC) bei 72 (64,9%) der Patienten auf.

Die HSL war beim Vorliegen einer peripheren Begleitverletzung im Vergleich zu einer isolierten HKB-Verletzung signifikant erhöht ($p < 0.001$; isoliert: $6,2 \pm 2,8$ mm; PMC: $10,0 \pm 2,4$ mm; PLC: $10,1 \pm 2,3$ mm). Bei kombinierter Verletzung von PMC + PLC betrug die HSL $11,7 \pm 2,9$ mm und war nicht signifikant größer als bei einer einseitigen Läsion ($p=0,47$).

Schlussfolgerung: HKB-Verletzungen gehen in der Mehrzahl mit PM- und/oder PL-Begleitverletzungen einher. Eine HSL von >10 mm wird im gleichen Ausmaß durch PL- sowie durch PM-Begleitverletzungen verursacht. Kenntnis über die Schwere und Lokalisation der peripheren Begleitverletzungen sind daher essentiell für die therapeutische Entscheidungsfindung.

Stichwörter:

-



AGA24-2188

B - Klinisch->201 - Knie

Ist die Minced Cartilage Implantation (MCI) der Mikrofrakturierung (MFX) überlegen? - Vergleichende Analyse von zwei einzeitigen chirurgischen Knorpelaufbauverfahren

Autorenliste:

Jakob Hax^{*1}, Louis Leuthard¹, Felix Öttl¹, Vincent Stadelmann¹, Stefan Preiss¹, Gian M. Salzmann², Armin Runer³

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Gelenkzentrum Rhein-Main, Wiesbaden

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Inzidenz fokaler Knorpelschäden ist hoch. Derartige Läsionen zeigen ein geringes Spontanheilungspotenzial, es gibt allerdings keinen etablierten Goldstandard für die chirurgische Therapie. Die Mikrofrakturierung (MFX) ist eine mögliche Behandlungsmethode, führt jedoch nicht zur Regeneration von hyalinem Knorpel. Studien zeigen gute Kurzzeitergebnisse, mit Verschlechterung im Langzeitergebnis sowie das Risiko von intraläsionalen Osteophyten. Die Minced Cartilage Technik (MCI) zeigt erste vielversprechende Langzeitergebnisse mit dem Potential zur hyalinen Knorpelregeneration. Vergleichende Studien dieser Verfahren sind essentiell, um Behandlungspläne zu erstellen. Ziel dieser Arbeit ist es klinisch-radiologische Ergebnisse nach MCI und MFX zu vergleichen.

Methodik: Prospektive Datenbankanalyse von Patienten mit Knorpeldefekten im Kniegelenk, unterteilt in das tibiofemorale und patellofemorale Kompartiment. Die chirurgische Behandlung erfolgte mittels MCI (Dez 2015-Feb 2021) oder MFX (Sep 2015-Apr 2020). Eingeschlossen wurden alle Defektgrößen, Analyse nach Defektlokalisation sowie isoliert/kombinierten Operationen. Klinische Bewertung anhand von patientenbezogenen Ergebnismessungen (PROMs) wie COMI und IKDC präoperativ sowie 24 Monate postoperativ. Radiologische Auswertung mittels präoperativem AMADEUS- und postoperativem MOCART-Score.

Ergebnisse: Vorläufige Vergleichsdaten von insgesamt 34 MCI (w 13, Alter 32 ± 10 Jahre, Body-Mass-Index (BMI) $24,5 \pm 4,7$ kg/m²) versus 57 MFX-Patienten (w 21, Alter 38 ± 9 Jahre, BMI $25,6 \pm 3,7$ kg/m²). Isolierte Knorpelchirurgie bei 13 (38,2%) MCI- gegenüber 5 (8,8) MFX-Patienten. In der MCI-Gruppe waren 15 (44,1%) der Knorpeldefekte tibiofemoral (MFX 42, 73,7%) und 19 (55,9%) patellofemoral (MFX 15, 26,3%) lokalisiert. Der präoperative COMI und IKDC verbesserte sich 24 Monate postoperativ in beiden Gruppen deutlich, jeweils ohne signifikanten Gruppenunterschied (Tabelle1).

	MCI prä-Op	MFX prä-Op	p-Werte	MCI post-Op	MFX post-Op	p-Werte
COMI-Score						
Defektlokalisation						
Tibiofemoral	4.77 ± 1.86 (n=15)	4.99 ± 1.73 (n=42)	0.8	1.78 ± 1.6 (n=15)	2.27 ± 2.07 (n=42)	0.7
Patellofemoral	5.35 ± 1.51 (n=19)	5.79 ± 2.08 (n=15)	0.3	1.69 ± 1.67 (n=19)	2.31 ± 2.37 (n=15)	0.5
isolierte Läsion	5.57 ± 1.09 (n=13)	4.29 ± 1.50 (n=5)	0.054	1.3 ± 1.73 (n=13)	1.57 ± 2.54 (n=5)	>0.9
multiple Läsionen	4.80 ± 1.91 (n=21)	5.29 ± 1.86 (n=52)	0.3	1.97 ± 1.54 (n=21)	2.35 ± 2.11 (n=52)	0.8
IKDC-Score						
Defektlokalisation						
Tibiofemoral	53 ± 14 (n=12)	52 ± 13 (n=42)	0.9	76.1 ± 14.6 (n=12)	73.9 ± 17.11 (n=42)	0.9
Patellofemoral	48 ± 15 (n=17)	45 ± 16 (n=14)	0.6	75.6 ± 13.6 (n=16)	70.8 ± 19.13 (n=15)	0.5
isolierte Läsion	49 ± 13 (n=11)	56 ± 7 (n=4)	0.3	79.6 ± 11.3 (n=9)	83 ± 16.5 (n=5)	0.3



multiple Läsionen	50 ± 16 (n=18)	50 ± 15 (n=52)	0.9	73.8 ± 14.8 (n=19)	72.1 ± 17.5 (n=52)	>0.9

Präoperativer sowie 24 Monate postoperativer COMI und IKDC Score (Mittelwerte ± Standardabweichung)

IKDC abhängig von den Defektgrößen dargestellt in Tabelle2.

	MCI	MFX	p-Werte
prä-Op IKDC			
Defektgrößen			
≤ 1cm ²	32 ± 2 (n=2)	50 ± 15 (n=26)	0.12
> 1cm ² ≤ 2cm ²	62 ± 22 (n=6)	55 ± 12 (n=17)	0.5
> 2cm ² ≤ 4cm ²	49 ± 10 (n=15)	47 ± 14 (n=11)	>0.9
> 4cm ² ≤ 6cm ²	50 ± 12 (n=7)	33 ± 13 (n=2)	0.2
>= 6cm ²	43.0 ± 10.5 (n=3)	NA ± NA (n=0)	
post-OP IKDC			
Defektgrößen			
≤ 1cm ²	71 ± NA (n=1)	72 ± 19 (n=26)	>0.9
> 1cm ² ≤ 2cm ²	78 ± 12 (n=6)	77 ± 17 (n=18)	0.9
> 2cm ² ≤ 4cm ²	78 ± 13 (n=15)	74 ± 14 (n=11)	0.6
> 4cm ² ≤ 6cm ²	77 ± 17 (n=7)	56 ± 23 (n=2)	0.3
>= 6cm ²	60.9 ± 10.0 (n=3)	NA ± NA (n=0)	

IKDC Score abhängig von der Defektgröße (Mittelwerte ± Standardabweichung)

Der mittlere präoperative AMADEUS-Score war in der MCI-Gruppe signifikant niedriger (44 ± 20 vs. MFX 68 ± 10, p<0,001). Dahingegen zeigte sich der durchschnittliche MOCART-Wert nach 24 Monaten postoperativ signifikant höher nach MCI (64±11, n=24) im Vergleich zu MFX (53±8, n=35; p<0.001).

Schlussfolgerung: Sowohl MCI als auch MFX sind geeignete einzeitige chirurgische Behandlungsoptionen in der Knorpelchirurgie. Unsere Daten zeigen, dass MFX in der klinischen Praxis eher bei kleineren Läsionen eingesetzt wird und dann mittelfristig vergleichbare klinische Ergebnisse zu der MCI liefert. Trotz grösserer Knorpeldefekte in der MCI-Gruppe zeigt sich gesamthaft eine Tendenz zu besseren klinischen sowie signifikant besseren radiologischen Outcomes. Eine Cut-off-Defektgröße für den Einsatz der jeweiligen Operationsmethode sollte definiert werden. Der klinisch-radiologische Langzeitverlauf beider Behandlungsmethoden bleibt abzuwarten.

Stichwörter:

Knie, Knorpelchirurgie, Minced Cartilage, MCI, Mikrofrakturierung, MFX



AGA24-2192

B - Klinisch->201 - Knie

Risikofaktoren für Läsionen des Nervus peroneus als Begleitverletzung bei Kniegelenksluxationen

Autorenliste:

Niklas Neumann^{*1}, Daniel Günther², Steffen T. Ubl², Carolin Flieser², Arasch Wafaisade³, Bertil Bouillon⁴, Thomas Pfeiffer⁵

¹ Klinikum Köln Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

² Krankenhaus Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

³ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Köln

⁴ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Lehrstuhl der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

⁵ Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Kniegelenksluxationen sind seltene, aber schwere traumatische Verletzungen, die häufig zu verschiedenen Begleitverletzungen führen, darunter auch zu einer Schädigung des Nervus peroneus. Läsionen des Nervus peroneus können die Genesung des Patienten und die langfristigen funktionellen Ergebnisse erheblich beeinträchtigen. Das Verständnis der Risikofaktoren für eine Läsion des Nervus peroneus im Zusammenhang mit einer Kniegelenksluxation ist entscheidend für die Verbesserung des klinischen Managements und der langfristigen Ergebnisse der Patienten. Ziel der Studie war es, die Risikofaktoren für eine Läsion des Nervus peroneus als Begleitverletzung bei einer Kniegelenksluxation zu untersuchen.

Methodik: Es wurde eine umfassende retrospektive Analyse aller konsekutiven Patienten durchgeführt, die zwischen 07/2015 und 11/2022 wegen einer Kniegelenksluxation in unserer Einrichtung aufgenommen wurden. Einschlusskriterium war eine bestätigte Kniegelenksluxation, die nach Schenck in KD 1, KD 2, KD 3M, KD 3L und KD 4 eingeteilt wurde. Ausschlusskriterien waren vorbestehende Verletzungen des Nervus peroneus oder eine Fußheberschwäche sowie begleitende Frakturen im Zusammenhang mit der Kniegelenksluxation (KD 5).

Für alle kontinuierlichen Variablen wurden deskriptive Statistiken einschließlich Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum berechnet. Für alle kategorischen Variablen wurden Häufigkeitszahlen und Prozentsätze berechnet.

Ergebnisse: Insgesamt erfüllten 105 Patienten (30 Frauen, 52,20 ± 16,05 Jahre; 75 Männer, 42,70 ± 13,90 Jahre) die Einschlusskriterien. 20 (19,05 %) der 105 Patienten erlitten eine Verletzung des Nervus peroneus und wiesen eine Fußheberparese auf.

Von diesen 20 Fällen präsentierten 14 Patienten (70,0 %) zusätzliche Läsionen der Biceps-femoris- und/oder Popliteus-Sehne. Nach der KD-Klassifikation von Schenck konnten 19 Patienten mit einer Läsion des Nervus peroneus (95,0 %) als KD 3L oder höher eingestuft werden.

Schlussfolgerung: Die meisten Verletzungen des Nervus peroneus treten bei Kniegelenksluxationen KD3L und höher auf. Insbesondere der knöchernen Ausriss des Biceps femoris und der Popliteussehne ist eine Indikatorverletzung. Beim Auftreten dieser Verletzungen ist besondere Aufmerksamkeit geboten und eine gezielte neurologische Untersuchung durchzuführen, um zu vermeiden, dass eine Neurapraxie mit Fußheberparese übersehen wird.

Stichwörter:

Kniegelenksluxation; multiligamentäre Kniegelenksverletzung; Nervus peroneus Läsion; Fußheberparese



AGA24-2193

B - Klinisch->201 - Knie

Patienten mit hochgradiger Trochleadysplasie weisen häufig eine Patella alta und eine erhöhte tibiofemorale Rotation auf

Autorenliste:

Thomas Kappe^{*1}, Max Angenendt², Marius Ludwig³, Heiko Reichel¹

¹ Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

² Universität Ulm, Orthopädische Universitätsklinik, Ulm

³ Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Verschiedene zusätzliche Deformitäten wurden bei Patienten mit Trochleadysplasie beobachtet, beispielsweise eine erhöhte femorale Torsion. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Inzidenz von Deformitäten, die die patellofemorale Instabilität (PFI) unterstützen, bei Patienten mit hochgradiger Trochleadysplasie zu untersuchen und zu Patienten ohne hochgradige Trochleadysplasie zu vergleichen.

Methodik: Eingeschlossen wurden 100 konsekutive Patienten mit vollständiger präoperativer nativradiologischer Diagnostik inklusive Ganzbeinaufnahme und MRT Rotationsmessung von Femur und Tibia, die wegen einer PFI an unserer Institution operativ versorgt wurden. Die folgenden radiologischen Kriterien wurden zwischen Gruppe A (keine oder Grad A Dysplasie) und Gruppe B (Dysplasie Grad B, C oder D) verglichen: tibiofemorale Winkel TFA, Deviation der mechanischen Achse MAD, lateraler distaler Femurwinkel LDFA, medialer proximaler Tibiawinkel MPTA, Orientierung der Gelenklinie JLO, Torsion von Femur und Unterschenkel, Tuberositas tibiae sulcus trochleae (TTTG) Abstand, Tuberositas tibiae hinteres Kreuzband (TTPCL) Abstand, Caton Deschamps Index CDI, patellotrochleärer Index PTI und femorotibiale Rotation FTR.

Ergebnisse: Signifikante Unterschiede wurden für die FTR (Gruppe B 29.0 ± 7.4 vs. Gruppe A 23.2 ± 7.4 Grad, $p < 0.001$) und den CDI (Gruppe B 1.3 ± 0.2 vs Gruppe A 1.2 ± 0.2 , $p = 0.016$) gefunden. Keine weiteren signifikanten Unterschiede wurden beobachtet.

Schlussfolgerung: Innerhalb der Patientenpopulation mit PFI wurden ausschließlich für die FTR und den CDI signifikante Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne hochgradiger Trochleadysplasie gefunden. Da eine Medialisierung der Tuberositas tibiae bei gleichzeitiger Trochleaplastik selten durchgeführt wird, wäre eine Untersuchung der gleichzeitigen Distalisierung der Tuberositas tibiae erstrebenswert. Der Zusammenhang zwischen hochgradiger Trochleadysplasie und der FTR unterstreicht die Tatsache, dass die hochgradige Trochleadysplasie nicht ausschließlich eine Veränderung der patellofemorale Gleitbahn sondern eine Deformität des gesamten distalen Femur darstellt.

Stichwörter:

Patellofemorale Instabilität, Trochleadysplasie



AGA24-2198

B - Klinisch->201 - Knie

Patients Experiencing Flake Fractures Due to Patellar Dislocation Show High Prevalence of Risk Factors for Recurrent Patella Instability

Autorenliste:

Carolin Flieser¹, Steffen Ubl², Daniel Günther², Arasch Wafaisade², Bertil Bouillon², Thomas Pfeiffer²

¹ Universität Witten/Herdecke, Kliniken der Stadt Köln, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

² Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Universität Witten/Herdecke, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Flake fractures (FF) of the patella and trochlea are common in cases of patellar dislocation. They are usually attributed to trauma, which may lead to a lack of thorough risk analysis for patellar instability. However, it seems crucial to conduct this analysis and adjust the therapy accordingly to prevent recurrent dislocation and persistent symptoms.

Therefore, the aim of this study was to describe the prevalence of the risk factors for patella instability in patients who experienced FF of the patella and trochlea in association with patella dislocation.

Methods: retrospective analysis of 57 consecutive patients who underwent surgical treatment of FF of the patella or lateral trochlea in the setting of patellar dislocation from 01/20 to 02/23 was performed. Information on age at time of surgery and contralateral instability was obtained from the stored examination data. Patients with incomplete data sets were excluded. Radiographs of the injured knee in 2 planes and skyline view of the patella were used to determine patella height according to Insall-Salvati and patella tilt angle. MRI was used to determine tibial tuberosity trochlear-groove (TT-TG) distance and categorize trochlear dysplasia according to Dejour. The Patella-Instability-Severity (PIS) Score was calculated. Leg axis was measured in a whole-leg standing radiograph. Patients with clinical indicators of torsional deformity also underwent torsion-angle CT. Presence of a bony risk factor for patellar dislocation was defined as TT-TG >16mm, Trochlea-Dysplasia >Dejour Type A, femoral antetorsion >20°, tibial external torsion >30°, Valgus >2°.

Results: 43 patients (30 men) with mean age of 18.8 ± 8.2 years met the inclusion criteria. Patients showed a TT-TG distance of 15.4 ± 4.5 mm an Insall-Salvati-Index of 1.3 ± 0.2, a patella tilt angle of 15.8 ± 5.4°. The PIS-Score was 3 ± 1. The deviation of leg axis of 1.3 ± 2.4° valgus. A normal distribution was determined only for the TT-TG and the patellar inclination. In 46,5% the PIS Score was at least 4. In 60.5% of the patients clinical indicators for torsional deformity were apparent. In these cases, femoral antetorsion was 20.6 ± 10.5° and tibial external torsion was 33.3 ± 9.8°. Torsional deformity of the femur and/or tibia was present in 76.9% of the patients undergoing torsion angle CT. When knee valgus deformity, trochlear dysplasia and increased TT/TG distance were added, 88.4% of all patients had at least one bony risk factor and 34.9% had >3 risk factors.

Conclusion: Within a consecutive series of patients with FF in the context of patella dislocation, patients showed a high prevalence of bony risk factors for patellofemoral instability. These patients also showed a high risk of recurrent patellar dislocation as determined by the PIS score. These findings should be considered in the treatment of FF and an extensive analysis of the risk factors should be performed in all patients with FF in order to prevent recurrent dislocations or persistent symptoms.

Stichwörter:

flake fractures, patella dislocation, patella instability, bony morphology



AGA24-2199

B - Klinisch->201 - Knie

Treatment of focal chondral defects in the knee with AMIC or hand-minced cartilage: a matched-patients analysis**Autorenliste:**

Peter Behrendt^{*1}, Lena Eggeling², Anja Lindner³, Fidelius von Rehlingen-Prinz⁴, Matthias Krause⁵, Michael Hoffmann⁶, Karl-Heinz Frosch⁷, Ralph Akoto⁸, Justus Gille⁹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Anatomisches Institut, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Kiel

² BG Klinikum Hamburg, Abteilung Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

³ Trauma Surgery, Orthopedics, Asklepios St. Georg, Hamburg

⁴ Hospital for Special Surgery, New York

⁵ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Hamburg

⁶ Asklepios Klinikum St. Georg, Hamburg

⁷ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁸ BG Klinikum Hamburg, Hamburg

⁹ Orthopaedic and Trauma Surgery, Regio Kliniken, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Focal chondral defects have been increasing in incidence, with a high probability of early onset of osteoarthritis if left untreated. While several surgical options are in clinical use, direct comparisons of different treatment methods are scarce. We conducted a matched-patient analysis of patient reported outcome measures (PROMs) to compare 2 surgical treatment methods: hand-minced autologous cartilage (MC) versus Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis (AMIC).

Methodik: Data from 2 surgical centers were used for this analysis. At 1 centre, patients were treated with a 1-stage procedure in which autologous cartilage was hand-minced using a scalpel, implanted into the defect, and fixed with fibrin glue. At the 2nd centre, patients underwent AMIC, in which bone marrow stimulation was performed and the site was covered with a collagen I/III bilayer membrane (Chondro-Gide, Geistlich) which was fixed in place with fibrin glue. All patients were seen 2 - 4 years post-operatively. Patients were matched by age, sex, defect size and defect localization. Post-operative outcomes were assessed using the Visual Analog Scale for pain (VAS), the Lysholm score and the 5 domains of the Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS).

Ergebnisse: Patient demographics at baseline are shown below. The groups did not differ in age or defect size (Table 1).

Table 1	Minced Cartilage	AMIC	Paired t-test, p-value
Age, mean (range)	30.3 (14-58)	30.8 (14-62)	0.82
Defect size	2.49±1.5 cm ²	2.65±1.1 cm ²	0.48
Defect location (n)			
- Patellofemoral	13	13	
- Medial femoral condyle	8	8	
- Lateral femoral condyle	3	3	
Sex			
- Female	11	11	
- Male	13	13	

Table1

Comparison of PROMs revealed that patients who had been treated with AMIC exhibited better scores compared to the patients who had been treated with MC. In terms of positive responders, more AMIC -treated patients exceeded the Patient Acceptable Symptom State for Lysholm (70 points) at the time of follow up (Table 2).

Table 2	Minced cartilage	AMIC	p-value
VAS	4.0±2.7	1.9±1.9	0.0041
Lysholm Score	70.1±25.7	83.1±13.9	0.043
KOOS			
- Pain	72.8±26.5	88.3±11.7	0.016
- Quality of Life	50.4±22.3	65.6±24.4	0.036
- ADL	82.6±22.9	92.9±8.2	0.063
- Symptoms	77.2±21.4	86.7±12.2	0.088



-Sports	60.4±28.5	64.5± 34.1	0.584
Positive responders	64%	92%	0.033

Table 2

Schlussfolgerung: The results indicate that AMIC delivers better patient outcomes, as evidenced by improved scores in Lysholm, VAS and 4 of the 5 KOOS sub-domains than hand-minced autologous cartilage. While these are essentially short-term outcomes, with follow-up between 2- and 4-years status post, other published data indicate that these positive outcomes are likely to continue at longer -term. Therefore, longer follow-up of these matched patients will provide useful clinical data to surgeons who treat focal chondral defects.

Stichwörter:
knee, cartilage, defect, AMIC, minced



AGA24-2201

B - Klinisch->201 - Knie

Rechtliche Voraussetzungen für eigenhergestellte Fettgewebs- und Knochenmarksaspirate in der ärztlichen Praxis in Deutschland

Autorenliste:

Timo Faltus¹, Ronny Schulz²

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Juristische und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Halle an der Saale

² Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Arthroskopische & Spezielle Gelenkchirurgie, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Welche rechtlichen Vorgaben gelten für eigenhergestellte Fettgewebs- und Knochenmarksaspirate und deren Anwendung am Point-of-Care in der ärztlichen Praxis in Deutschland?

Methodik: Auswertung der aktuellen Rechtsprechung zur ärztlichen Eigenherstellung zell- und gewebsbasierter Therapeutika, Analyse der deutschen Rechtslage und laufender Gesetzgebungsprozesse auf Ebene des EU-Rechts.

Ergebnisse: Bei den in der ärztlichen Praxis eigenhergestellten und angewendeten Fettgewebs- und Knochenmarksaspiraten muss der Arzt den rechtlichen Charakter dieser Therapeutika klären, um die jeweils einschlägigen rechtlichen Voraussetzungen einzuhalten

Bei Therapeutika auf Grundlage menschlicher Zellen und Gewebe werden zwei verschiedene Arzneimitteltypen voneinander unterschieden, wobei ein Ausschließlichkeitsverhältnis vorliegt: Entweder es handelt sich um einfache Gewebezubereitungen im Sinne von § 4 Abs. 30, §§ 20b, 20c, 20d, 21a AMG oder es handelt sich um Arzneimittel für neuartige Therapien im Sinne der EU-rechtlichen ATMP-Verordnung (VO [EG] Nr. 1394/2007), auch bezeichnet als Advanced Therapy Medicinal Products (ATMP). Die Unterscheidung zwischen einfacher Gewebezubereitung und ATMP ist nicht nur akademisch, da sich die gesetzlichen Regelungen für beide Arzneimitteltypen unterscheiden. Während bei der ärztlichen Eigenherstellung und Anwendung einfacher Gewebezubereitungen keine arzneimittelrechtliche Herstellungserlaubnis notwendig ist, erfordert die ärztliche Eigenherstellung und Anwendung von ATMP immer eine arzneimittelrechtliche Herstellungserlaubnis unter GMP-Bedingungen. Diese Vorgabe ist in Deutschland ausnahmslos ausgestaltet und gilt daher auch für die ärztliche Eigenherstellung.

Schlussfolgerung: Insbesondere das zurzeit aufkommende Therapieangebot der Injektion autologer Fettgewebsaspirate in den Hoffa-Fettkörper ist nach der jüngsten Rechtsprechung und den Erwägungen der EMA nicht als einfache Gewebezubereitung zu werten, sondern immer als die Herstellung von ATMP. Daher erfordert auch die ärztliche Eigenherstellung und Anwendung entsprechender Aspirate für die Injektion in den Hoffa-Fettkörper in Deutschland immer eine Herstellungserlaubnis nach § 13 Abs. 1 AMG unter GMP-Bedingungen.

Wenn Ärzte diese Behandlung in Deutschland ohne Herstellungserlaubnis durchführen, ist eine behördliche Untersagung dieses Therapieangebots oder die Schließung der Einrichtung möglich. Solche Untersagungen sind in Deutschland in Bezug auf die Behandlung der Rhizarthrose mittels Fettgewebsaspiraten bereits erfolgt und gerichtlich bestätigt worden. Zudem kann die widerrechtliche Herstellung von zellbasierten Therapeutika ohne arzneimittelrechtliche Herstellungserlaubnis nach den Strafvorschriften des Arzneimittelgesetzes verfolgt werden. Verstöße gegen das Arzneimittelgesetzes können für den betreffenden Arzt auch berufsrechtliche Folgen haben.

Stichwörter:

Arthrose, Rhizarthrose, Hoffa-Fettkörper, Knochenmarksaspirate, Fettgewebsaspirate, ATMP



AGA24-2207

B - Klinisch->201 - Knie

Internal Bracing im Rahmen einer primären HKB-Rekonstruktion zeigt keine klinischen, funktionellen und radiologischen Vorteile

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Maximilian Hinz¹, Philipp Winkler¹, Phillip Schulz¹, Philipp Forkel¹, Bastian Scheiderer¹, Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie bestand darin, zu untersuchen, ob eine Augmentation einer Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes (HKB-R) mittels Brace einen Einfluss auf die klinischen und funktionellen Ergebnisse sowie die radiologische Stabilität hat.

Methodik: PatientInnen, die zwischen 01/2010 und 12/2020 aufgrund einer HKB-Ruptur mittels HKB-R mit (Gruppe 1) oder ohne additivem Bracing (Gruppe 2) mittels FiberTape (Arthrex, Naples, FL, USA) operativ versorgt wurden, wurden eingeschlossen. Klinische sowie funktionelle Ergebnisse (Tegner-Aktivitätsskala (TAS), International Knee Documentation Committee subjective knee form (IKDC-SKF), Lysholm Score) sowie eine visuelle Analogskala für Schmerz (VAS) wurden erhoben. Bilaterale Belastungsrontgenaufnahmen (Telos) wurden durchgeführt, um die posteriore tibiale Translation im Seitenvergleich zu messen. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: 30 PatientInnen ($40,2 \pm 11,1$ Jahre, 22 männlich, 8 davon mit Brace) wurden bisher eingeschlossen. Das Follow-up betrug $88,1 \pm 39,2$ Monate. Die funktionellen Scores zeigten in den vorläufigen Daten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (TAS: Gruppe 1: 3,0 (IQR, 1,5) vs. Gruppe 2: 4,0 (IQR, 2), n.s.; IKDC-SKF: Gruppe 1: $64,6 \pm 9,9$ vs. Gruppe 2: $63,8 \pm 10,9$, n.s.; Lysholm: Gruppe 1: $75,8 \pm 23,8$ vs. Gruppe 2: $79,7 \pm 16,4$, n.s.). Die posteriore tibiale Translation zeigte beim Follow-up ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (Gruppe 1: $4,8 \pm 4,5$ mm vs. Gruppe 2: $3,8 \pm 2,9$ mm, n.s.).

Schlussfolgerung: Ein vermuteter Stabilitätsvorteil in der Gruppe mit additivem Brace konnte aufgrund der kleinen Gruppengröße in unserer Studie noch nicht gezeigt werden. In den vorläufigen Ergebnissen bietet die primäre isolierte HKB-R mit additivem Brace im Vergleich zur HKB-R ohne Bracing bei einer Mindestnachbeobachtungszeit von zwei Jahren keine verbesserten klinischen, funktionellen oder radiologischen Ergebnisse.

Stichwörter:

-



AGA24-2209

B - Klinisch->201 - Knie

Validierung einer Skala zur Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes

Autorenliste:

Svenja Höger^{*1}, Maximilian Hinz¹, Phillip Schulz¹, Tilman Bondzio², Sebastian Siebenlist¹, Julian Mehl¹, Philipp Winkler¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

² Schön Klinik Roseneck, Prien am Chiemsee

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die bestehende Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury (ACL-RSI) Skala bewertet die psychologische Bereitschaft zur Sportrückkehr nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB). Ziel dieser Studie war es, die ACL-RSI Skala für die Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung einer Verletzung des hinteren Kreuzbandes (HKB, engl. posterior cruciate ligament (PCL)) zu validieren. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die PCL-RSI-Skala eine valide Skala ist, um die Emotionen, das Selbstvertrauen und die Risikobewertung von SportlerInnen nach operativer Versorgung einer HKB-Verletzung zu messen.

Methodik: 38 PatientInnen (39,0 ± 12,9 Jahre, 27 männlich), die zwischen 01/2010 und 12/2020 aufgrund einer HKB-Verletzung operativ versorgt wurden, wurden eingeschlossen. Klinische sowie funktionelle Ergebnisse (PCL-RSI, Tegner-Aktivitätsskala (TAS), International Knee Documentation Committee subjective knee form (IKDC-SKF), Lysholm Score) sowie eine visuelle Analogskala für Schmerz (VAS) wurden erhoben. Bilaterale Belastungsrontgenaufnahmen (Telos) wurden durchgeführt, um die posteriore tibiale Translation im Seitenvergleich zu messen. Zur Bewertung der Test-Retest-Reliabilität beantworteten 18 der 38 PatientInnen die PCL-RSI-Skala nach 21 Tagen erneut. Boden- und Deckeneffekte, interne Konsistenz, Konstruktvalidität und Reliabilität wurden analysiert. Die Signifikanz wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Das Follow-up betrug 88,4 ± 36,8 Monate. Die funktionellen Scores zeigten folgende Ergebnisse: PCL-RSI: 53,1 ± 24,6; TAS: 4,0 ± 1,5; IKDC-SKF: 63,8 ± 9,5; Lysholm: 78,1 ± 16,3. Es gab keine Boden- und Deckeneffekte. Der PCL-RSI-Score zeigte eine gute interne Konsistenz (Cronbachs Alpha = 0,926). Er korrelierte positiv mit dem IKDC, Lysholm und TAS und negativ mit der VAS ($p < 0,05$). PatientInnen, die auf das präoperative oder ein höheres Sportniveau zurückkehrten, erzielten auf der PCL-RSI-Skala signifikant höhere Punktzahlen (64,9 ± 24,1) als diejenigen, die nicht zurückgekehrt sind (43,9 ± 21,3, $p < 0,05$). Die posteriore tibiale Translation war beim Follow-up signifikant geringer als präoperativ (3,8 ± 3,5 mm vs. 8,5 ± 6,7 mm $p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass die PCL-RSI-Skala ein valides Instrument zur Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung von HKB-Verletzungen ist. PatientInnen mit einer höheren psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr zeigten bessere funktionelle Ergebnisse nach operativer Versorgung von HKB-Verletzungen und erzielten eher ihr präoperatives Aktivitätslevel.

Stichwörter:

PCL-RSI, Sportrückkehr, HKB, psychologische Bereitschaft



AGA24-2211

B - Klinisch->201 - Knie

Meniskusverlust nach Korbhenkelrissen des Innen- und Aussenmeniskus - Welche Rolle spielt der Zeitpunkt der operativen Versorgung?

Autorenliste:

Lukas Eckhard*¹, Philipp Schippers², Victoria Buschmann¹, Felix Wunderlich³, Yama Afghanyar³, Stephan Müller-Haberstock¹, Erol Gercek³, Philipp Drees⁴

¹ Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz

² Universitätsmedizin Mainz, Mainz

³ Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Mainz

⁴ Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Unimedizin Mainz, Mainz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war die Evaluation des Outcomes nach operativer Versorgung von Meniskus-Korbhenkelrissen.

Methodik: Analysiert wurden zwischen 2010 und 2022 operativ versorgte Patienten mit Korbhenkelriss des Innen- oder Aussenmeniskus. Primäres Outcome war das Auftreten von Meniskusteilresektionen, sekundäre Outcome-Parameter waren Tegner- und Lysholm-Scores.

Ergebnisse: Im Beobachtungszeitraum wurden 153 Patienten mit Korbhenkelriss operativ versorgt. 70 Patienten konnten für ein follow up nicht erreicht werden, 2 konnten weder in Deutsch noch in Englisch kommunizieren und 2 waren verstorben. 18 Patienten konnten sich nicht mehr an das Datum ihres Traumas erinnern und wurden von der Analyse ausgeschlossen, wodurch 61 Patienten in die Auswertung eingeschlossen wurden (40%).

Bei 45 Patienten (74%) erfolgte primär eine Meniskusrefixation, bei 16 Patienten (26%) primär eine partielle Resektion. Patienten, die eine primäre partielle Resektion erhielten, waren älter (37,9 vs. 31,1), häufiger männlich (75% vs. 60%), hatten einen höheren BMI (28,9 vs. 26,1 kg/m²) und der Zeitraum zw. Trauma und OP war länger (21,8 vs. 11,8 Tage).

33% (15 Patienten) der Patienten mit initialer Meniskusrekonstruktion erhielten eine erneute im Zusammenhang mit dem Meniskus stehende Operation nach im Mittel 2,2 Jahren. Es erfolgten 11 Teilresektionen, 3 erneute Refixationen sowie eine Knie-TEP Implantation. Patienten in deren Fall eine Revision erfolgte, waren tendenziell später versorgt worden (14,5 vs. 10,2 Tage nach Trauma), dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Eine verzögerte operative Intervention ist ein Risikofaktor für die Durchführbarkeit bzw. das Versagen der Refixation von Meniskuskorbhenkelverletzungen.

Stichwörter:

Meniskus, Refixation, Korbhenkel, Resektion



AGA24-2212

B - Klinisch->201 - Knie

Higher conversion rate to knee arthroplasty in female patients following medial open wedge high tibial osteotomy

Autorenliste:

Marc-Daniel Ahrend^{*1}, Daniel Petzold², Moritz Herbst², Christoph Ihle², Philipp Mayer³, Philipp Schuster⁴, Steffen Schröter⁵

¹ Klinik für Unfall- und Wiederherstellungs-chirurgie, BG Klinik Tübingen, Tübingen

² Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Tübingen

³ Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Orthopädische Klinik Markgröningen, Markgröningen

⁴ Orthopädische Klinik Markgröningen, Zentrum für Sportorthopädie und spezielle Gelenkchirurgie, Markgröningen

⁵ Jung-Stilling-Krankenhaus, Department of Traumatology and Reconstructive Surgery, Siegen

* = präsentierender Autor

Objectives: In daily practice, it is assumed that male and female patients benefit from medial open-wedge high tibial osteotomy (HTO) to the same extent. However, most studies reported outcomes without focusing on gender differences. Therefore, the study compared the long-term survival rate and postoperative subjective knee function after HTO in female vs. male patients with symptomatic medial compartment knee osteoarthritis.

Methods: The data of three cohorts with long-term outcomes were analyzed (n=245; 32% females; age: 49±7 years; Kellgren Lawrence Grade I 6.1%, II 32.7%, III 42.4%; IV 18.8%). The minimum follow-up was at least six years or an earlier conversion to total knee arthroplasty (TKA). The gender-specific survival rate after HTO was calculated after 5 and 10 years and compared using Kaplan-Meier analysis and the logrank test. Baseline characteristics and subjective knee function (IKDC/Lysholm) were analyzed between both genders.

Results: Forty of 78 (51.3%) women and 41 of 167 men (24.5%) underwent TKA. HTO survival in females was significantly lower (p=0.0010). The 5-year and 10-year survival rate was 85.9% and 62.6% for females, and 93.4% and 77.7% for males. In females and males, from preoperative to the last follow-up the IKDC (43±15 to 58±17; 47±14 to 67±18) and the Lysholm (42±18 to 72±18; 55±22 to 77±23) improved significantly (all p<0.0001). Females had significantly lower preoperative and postoperative IKDC (p=0.0438; p=0.0035) and Lysholm scores (p=0.0002; p=0.0323). But the absolute improvements of the IKDC and Lysholm were not significantly different between genders.

Conclusion: Females had higher conversion rates to TKA and lower knee function at the last follow-up. However, preoperative knee function was lower in females and the absolute improvement following HTO was similar for both genders. In general, females benefit from HTO to treat medial knee arthritis and TKA could be postponed for half of female patients for more than ten years. However, surgeons must be aware of the described inferior outcomes in females for realistic patient expectation management.

Stichwörter:

-



AGA24-2214

B - Klinisch->201 - Knie

Location of Medial Collateral Ligament Tears: a Prevalence Study Using Magnetic Resonance Imaging

Autorenliste:

Fidelius von Rehlingen-Prinz^{*1}, Gregory DiFelice¹, Sebastian Rilk², Doug Mintz², Fabian Tomanek³

¹ Hospital for Special Surgery, New York

² Hospital for Special Surgery (HSS), Nyc

³ Medizinische Universität Wien, Wien

* = präsentierender Autor

Objectives: Regardless of the severity and location of the injury, conservative management of the medial collateral ligament (MCL) has been common practice due to its good healing capacity (1). With recent advances in surgical techniques and rehabilitation protocols, we believe that improved clinical outcomes can be achieved by surgical stabilization of the appropriate tear sites (2). The aim of this study is to establish a classification system for superficial MCL (sMCL) injuries. This will improve the understanding of sMCL tears and when surgical repair may be a more appropriate treatment option. In addition, other injuries to the medial complex were evaluated to understand how the different types of sMCL injuries correlate with other injuries to the medial capsuloligamentous structures.

Methods: In this study, the MRI scans of patients with a complete rupture of the MCL were analyzed retrospectively by four observers. Two radiologists (with four and 20 years of experience in musculoskeletal MRI) and two trauma surgeons (with four and 25 years of experience in musculoskeletal MRI). The sMCL injuries were divided into three groups: Type I: Proximal avulsion/proximal 1cm ; Type II: Mid substance ; Type III: distal avulsion/distal 1cm // In case of a bony avulsion: Type Ib or Type IIb. In addition, the MRI scans were analyzed for further injuries to the dMCL, the POL and the MPFL.

Results: A total of 30 patients (17 female, 57.7%) with a mean age of 37.1 ± 11.0 years and a complete sMCL injury were included in this study. Type I injuries occurred in 19 (63.3 %), type II in 9 (30 %) and type III in two (6.7 %) patients. Of the type I injuries, bony avulsion (type Ib) was seen in two patients (10.5%). An associated dMCL tear was observed in 28 (93.3%), a POL injury in 11 (36.7%) and a MPFL injury in 21 (70%) of the cases. Interclass correlation coefficient (ICC), used to assess interrater reliability, showed excellent correlation for classifying sMCL lesions (0.81), good correlation for diagnosing dMCL (0.77) and MPFL (0.64), and poor correlation for diagnosing POL lesions (0.28).

Conclusion: Early surgical repair and stabilization of the MCL has been shown to be of great benefit to the patient and also to significantly reduce the time required for rehabilitation (3). Recognizing an MCL lesion and contextualizing the type of tear involved has proven to be challenging in clinical practice. This classification system is an easily applicable and implementable option for grading sMCL injuries and assessing when an injury is a candidate for early surgical treatment.

Stichwörter:

MCL tear, MCL repair, MCL reconstruction



AGA24-2216

B - Klinisch->201 - Knie

Vergleichbare klinische Ergebnisse im 1 Jahres Follow-up zwischen dynamischer und statischer MPFL-Rekonstruktion - eine prospektive Untersuchung

Autorenliste:

Hauke Horstmann^{*1}, Roman Karkosch¹, Carolin Grandjot², Tomas Smith², Alexander Ellwein³

¹ Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

² Diakovere Annastift, Orthopädische Klinik der MHH, Department Schulter-, Knie- und Sportorthopädie, Hannover

³ DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die statische MPFL Rekonstruktion ist eine etablierte Therapieform zur Behandlung der patello-femorale Instabilität. Jedoch stellt die femorale Transplantat-Fixation einen Schwachpunkt dieser Technik dar. Die dynamische MPFL Rekonstruktion, die ohne proximales Ablösen und femorales Fixieren der Transplantat-Sehne auskommt, kann diese Problematik zuverlässig vermeiden. In dieser prospektiven Zweicenterstudie werden die beiden Techniken verglichen.

Methodik: Ab 5/2022 wurden insgesamt 44 Patienten bei patello-femorale Instabilität operativ versorgt. 26 Patienten erhielten eine MPFL-Rekonstruktion in dynamischer Technik (Dyn). Hierbei wurde die Gracilis-Sehne proximal abgesetzt und nach transpatellarer Bohrung mittels Biotenodese-Schraube in der Patella fixiert. 18 Patienten wurden in statischer Technik mit der MPFL-Rekonstruktion nach Schöttle versorgt (Stat). Etablierte Scores (Kujala, IKDC und NRS) sowie Operationszeit wurden als Endpunkte definiert.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter lag bei $25,3 \pm 8,4$ Jahren (Dyn: $26,3 \pm 8,8$; Stat: $23,7 \pm 8,0$). Die Eingriffe wurden von 12 verschiedenen Chirurg:innen mit einer durchschnittlichen Operationszeit von $61,2 \pm 23,5$ Minuten (Dyn: 7 Chirurg:innen, Operationszeit $54,2 \pm 18,0$; Stat: 5 Chirurg:innen, Operationszeit $72,0 \pm 27,4$; $p=0,02$) durchgeführt.

Der in der numerischen rating Skala (NRS) gemessene Schmerz fiel von präoperativ Dyn $2,9 \pm 2,6$ / Stat $4,3 \pm 3,3$ auf Dyn $1,5 \pm 2,4$ / Stat $2,8 \pm 2,2$ nach drei Monaten und Dyn $0,9 \pm 2,4$ / Stat $2,0 \pm 3,5$ nach zwölf Monaten.

Der Kujala Score stieg in beiden Interventionsgruppen von präoperativ Dyn $65,6 \pm 17,0$ / Stat $60,1 \pm 22,9$ auf Dyn $73,7 \pm 18,3$ / Stat $66,5 \pm 15,6$ nach drei Monaten und Dyn $85,9 \pm 19,3$ / Stat $93,3 \pm 7,6$ nach zwölf Monaten.

Es trat eine Reluxation in der dynamischen MPFL-Gruppe auf. Infektionen oder andere operationsbedingte Komplikation wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Im Follow-up von 12 Monaten ist die dynamische MPFL-Rekonstruktion eine vergleichbar sichere Möglichkeit zur Behandlung der patello-femorale Instabilität. Im Verhältnis zur etablierten statischen MPFL-Rekonstruktion zeigt sich die dynamische Operationstechnik effektiver mit signifikant kürzerer Operationszeit und weniger Implantatmaterial. Der Kujala Score als klinischer Outcome Parameter steigt in beiden Interventionsgruppen vergleichbar an.

Stichwörter:

dynamische MPFL-Rekonstruktion, Knie, Patellainstabilität



AGA24-2221

B - Klinisch->201 - Knie

ROLE OF AGE ON SURVIVAL OF ACL PRIMARY REPAIR AT MINIMUM 5-YEAR FOLLOW-UP.

Autorenliste:

Sebastian Rilk^{*1}, Gabriel C. Goodhart¹, Fabian Tomanek², Jelle P. Van der List, PhD³, Fidelius von Rehlingen-Prinz¹, Harmen D. Vermeijden¹, Robert O'Brien⁴, Gregory DiFelice¹

¹ Hospital for Special Surgery, New York

² Medizinische Universität Wien, Wien

³ Atrium Health Wake Forest Baptist, Winston-Salem, N.C.

⁴ Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston

* = präsentierender Autor

Fragestellung: To evaluate age-stratified survival rates of ACL primary repair at a minimum 5-year follow-up to determine if the previously reported rates at a minimum 2-year follow-up can be sustained.

Methodik: This analysis consist of the first 113 consecutive patients with proximal ACL tears undergoing ACL primary repair [3] by a single surgeon, from April 2008 to September 2017. The indication for ACLPR was intra-operatively determined if a proximal type I or II tear and good to excellent tissue quality were present. Patients were considered for inclusion if a minimum of five-year follow-up was present and excluded in the presences of multiligamentous injuries or distal ACL repair. All study outcomes were assessed at minimum 5-year follow-up. Primary outcomes were failure and re-operation rates and secondary outcomes consisted of patient-reported outcome measurements (International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective score, Lysholm score, Forgotten Joint Score-12 (FJS) and Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury (ACL-RSI) scores, and Tegner Activity Scale Difference). Furthermore, to evaluated age-specific risk for reinjury, patients were stratified into two age groups: ≤ 21 and >21 years. Group differences were compared using chi-square tests and Mann-Whitney U tests.

Ergebnisse: Outcomes for 107 patients (mean $\pm$ SD (range), 34.0 ± 12.0 (14.7-60.3) years of age) were recorded at final follow-up (mean $\pm$ SD, 7.0 ± 2.3 (5.0-12.8) years). Six patients (5%) were lost to follow-up, with 4 patients being unreachable and 2 patients declining further evaluations. The failure rates at 2-year follow-up were initially reported as 3.5% for patients >21 years and significantly higher for patients ≤ 21 years at 37.0%. At minimum 5-year follow-up no additional reinjuries were reported for patients aged ≤ 21 years. Three additional reinjuries were detected in patients aged >21 years, resulting in a failure rate of 8.5% at 5-year follow-up. The mean time between surgery to reinjury was 13.7 ± 4.7 (5.5-20.3) months for patients ≤ 21 years and 30.8 ± 16.2 (6.6-45.6) for patients >21 years. The reoperation rates at 5-year follow-up were 0% for patients aged ≤ 21 years and 6.1% for patients aged >21 years (1.2% removal of hardware, 3.7% meniscus injuries and 1.2% chondroplasty). 94.0% of reinjuries were reported to be due to traumatic events and only one patient (6.0%) reported back with an atraumatic reinjury. Patient-reported outcome measures (PROMs) at the final follow-up, showed no significant differences compared to the 2-year follow-up ($p < .001$).

Schlussfolgerung: ACLPR is associated with a high reinjury risk (37.0%) in patients ≤ 21 years of age, with 100% of reinjuries occurring within 2 years after surgery. On the other hand, patients >21 years of age are associated with low failure rates at the 2-year follow-up (3.5%) and 5-year follow-up (8.5%).

Stichwörter:

ACL, ACL repair



AGA24-2226

B - Klinisch->201 - Knie

AGE DIFFERENCES IN REVISION RATES AFTER ACL REPAIR COMPARED TO ACLR: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Autorenliste:

Sebastian Rilk^{*1}, Gabriel C. Goodhart¹, Jelle P. Van der List, PhD², Fidelius von Rehlingen-Prinz¹, Harmen D. Vermeijden¹, Robert O'Brien³, Gregory DiFelice¹

¹ Hospital for Special Surgery, New York

² Atrium Health Wake Forest Baptist, Winston-Salem, N.C.

³ Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston

* = präsentierender Autor

Fragestellung: To perform a systematic review and meta-analysis to evaluate the impact of age as a risk factor on the revision rates of ACLPR, DIS and BEAR compared to ACL reconstruction (ACLR). It was hypothesized that younger age (≤ 21 years) would be associated with an increased risk for subsequent ACL injury and the need for ACL revision surgery.

Methodik: A systematic literature review of comparative studies of level of evidence I - III, comparing outcomes for ACLPR, DIS or BEAR to ACLR, was conducted according to the PRISMA guidelines in the PubMed, Embase and the Cochrane Library. To refine and expand this analysis beyond published data, all study authors of the included studies were contacted. Six authors provided additional information on the age at ACL reinjury, enabling an age-differentiated ACL revision analysis. A random-effects meta-analysis was performed to assess both non-differentiated and age-differentiated (≤ 21 and >21 -years) ACL revision and reoperation risks, as well as results for subjective outcomes (International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective score, Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), and Forgotten Joint Score-12 (FJS)). The methodological study quality was assessed using the Methodological Index for Non-Randomized Studies (MINORS).

Ergebnisse: A total of 13 studies ($n=1,406$) were included. ACLR demonstrated a lower non-age-stratified revision risk at 2-year follow-up versus ACLPR, DIS and BEAR, but similar revision risk at 5-year follow-up when compared to DIS. However, an age-stratified analysis demonstrated a significant increased ACLPR revision risk as compared to ACLR in younger patients (≤ 21 -years) (RR, 6.33; 95% CI, 1.18-33.87, $p=0.03$), while older patients (>21 -years) showed no significant difference between both groups (RR, 1.48; 95% CI, 0.25-8.91, $p=0.67$). Furthermore, DIS reoperation rates were higher than those for ACLR (RR, 2.22; 95% CI, 1.35-3.65, $p=0.002$), whereas BEAR (RR, 1.07; 95% CI, 0.41-2.75, $p=0.90$) and ACLPR (RR, 0.81; 95% CI, 0.21-3.09, $p=0.76$) showed no significant differences as to ACLR. IKDC-scores were equivalent for all techniques versus ACLR. However, ACLPR exhibited significantly better FJS (mean difference, 11.93; 95% CI, 6.36-17.51, $p<0.0001$) and KOOS-Symptoms (mean difference, 3.01; 95% CI, 0.42-5.60, $p=0.02$), along with a lower Tegner activity reduction.

Schlussfolgerung: ACL primary repair in patients aged ≤ 21 -years is associated with up to a 6-fold risk increase for ACL revision surgery compared to ACLR; however, adult patients (>21 -years), present no significant difference. Based on the current data, age emerges as a crucial risk factor, emphasizing its importance when deciding for the appropriate treatment option in proximal ACL tears.

Stichwörter:

ACL, ACL repair



AGA24-2227

B - Klinisch->201 - Knie

No difference in donor site morbidity comparing a modified bone-patella tendon-bone technique to hamstring graft ACL reconstruction.

Autorenliste:

Andrea Estfeller^{*1}, Sebastian Rilk², Fabian Tomanek¹, Thomas Hoffelner³, Georg Brandl³

¹ Medizinische Universität Wien, Wien

² Hospital for Special Surgery, New York

³ Herz Jesu Krankenhaus Wien, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: To evaluate the donor side morbidity in a modified BPTB - harvesting technique combining press-fit and suspensory fixation without the use of interference screws.

Methodik: Consecutive patients undergoing primary ACL reconstruction (ACLR) by a single surgeon after unilateral ACL injury between September 2017 and September 2021, with either a modified BPTB ACLR technique or ACLR with hamstring autograft (HT) and suspensory fixation, were prospectively evaluated. The modified BPTB technique combines press-fit and suspensory fixation without the use of interference screws. Donor sites are refilled with autologous bone from the use of an oscillating core reamer when creating the tibial tunnel. All patients with a minimum follow up of 2 years were included in this study. Patients were excluded (n=38) based on the following criteria: i) ACL revision surgery, ii) multiligament knee injuries, iii) high grade patellofemoral cartilage wear (according to Outerbridge classification III° and IV°), iv) history of patella tendinopathy and/or v) patella instability. To assess the occurrence of anterior knee pain and overall subjective outcomes, the ACL Donor Site Morbidity Questionnaire, Forgotten Joint score (FJS), IKDC score, and VAS score, was used to evaluate outcomes at a minimum 2-year final follow-up. Additionally, objective knee laxity was evaluated using the KT-1000 assessing anterior-tibial translation side-to-side difference (ATT-SSD).

Ergebnisse: A total of 96 patients (51 modified BPTB, 45 HT), were evaluated at final follow-up (mean $\pm$ SD (range), 4.0 ± 1.5 (2.0-6.0) years). Mean age for the modified BPTB group and HT group was $30. \pm 9.5$ (18-50) years and 33.4 ± 10.6 (18-48) years of age respectively ($p = .102$). At final follow up comparing patients undergoing modified BPTB or HT ACLR, there were no significant differences in subjective outcomes for ACL Donor Site Morbidity Questionnaire (BPTB, 89.6 ± 10.4 vs. HT, 92.4 ± 10.5 , $p = .215$), IKDC score (BPTB, 91.7 ± 9.4 vs. HT, 90.4 ± 9.9 , $p = .526$), and VAS score (BPTB, 0.9 ± 1.7 vs. HT, 1.0 ± 2.2 , $p = .526$). Additionally, ATT-SSD was not significantly different comparing both groups (BPTB, 0.2 ± 1.9 vs. HT, 0.7 ± 1.9 , $p = .359$).

Schlussfolgerung: Donor side morbidity in a modified BPTB ACLR technique was not shown to be significantly different as compared to ACLR with hamstring autograft. ACLR with BPTB autograft still has its value in primary and revision ACL surgery and should be considered with modified and less morbid modern day approaches.

Stichwörter:

ACL, ACL reconstruction, BPTB



AGA24-2228

B - Klinisch->201 - Knie

Eine systematische Literaturrecherche zeigt kein standardisiertes Vorgehen des Minced Cartilage Verfahrens zur Behandlung von fokalen Knorpeldefekten

Autorenliste:

Lukas Moser^{*1}, Sophie Pitzek², Markus Neubauer³, Christoph Bauer⁴, Dietmar Dammerer⁵, Thore Zantop⁶, Stefan Nehr³, Stefan Fickert⁷

¹ Donau-Universität Krems, Sporthopaedicum Straubing, Krems

² Karl Landsteiner University of Health Sciences, Krems

³ Donau-Universität Krems: Zentrum für Regenerative Medizin, Universitätsklinik für Orthopädie&Traumatologie, Krems

⁴ Zentrum für Regenerative Medizin und Orthopädie, Donau Universität Krems, Krems

⁵ Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, UK Krems, Krems

⁶ Sporthopaedicum Straubing, Straubing

⁷ Sporthopaedicum Straubing, Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Minced Cartilage Verfahren zur Behandlung von fokalen Knorpelschäden erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Hierbei wird autologer Knorpel aus einer nicht belastenden Region des Gelenkes oder aus dem Defekt und dem angrenzenden Bereich entnommen und nach einer Zerkleinerung wieder in den Defekt eingebracht. Die Frage ist, ob das Minced Cartilage Verfahren bereits ein einheitliches standardisiertes Verfahren ist.

Methodik: Eine systematische Literaturrecherche in Pubmed, Embase und google scholar wird durchgeführt, um alle Studien einzuschließen, welche Minced Cartilage zur Behandlung von fokalen Knorpelschäden untersucht haben. Eingeschlossen werden sämtliche Studien einschließlich klinischer Studien, Tierstudien sowie Grundlagenforschung. Anschließend werden die Operationsmethoden aller Studien verglichen und Gemeinsamkeiten bezüglich Knorpelgewinnung, Knorpelzerkleinerung, Knorpelfixierung, Knorpeldeckung mittels Matrix sowie Augmentation von autologen Blutprodukten überprüft. Eine systematische Begutachtung soll zeigen für welche Operationsmethode es aktuell die meiste Evidenz gibt.

Ergebnisse: Insgesamt können folgende Studien eingeschlossen werden: 6 klinische Studien, 8 Tierstudien und 11 Studien zur Grundlagenforschung. Von den 6 klinischen Studien wurde eine randomisiert kontrollierte Studie (Minced Cartilage versus Mikrofraktur) durchgeführt, alle anderen 5 Studien waren Fallserien mit maximal 28 eingeschlossenen Probanden. In 3 Studien wurde eine Matrix zur erweiterten Defektdeckung verwendet. In einer Studie wurde der Knorpel zusätzlich mit autologen Blutprodukten augmentiert. Alle Studien verwendeten Fibrinkleber oder autologes Thrombin, um den eingebrachten Knorpel zu versiegeln. Die Knorpelentnahme und Knorpelzerkleinerung war in 5 klinischen Studien dieselbe Methode (Shaver (2), Skalpel (3)). In einer Studie klinischen Studie wurde Knorpel mittels einer Trepine entnommen und mittels einer chirurgischen Schere zerkleinert. Für diese Methode gibt es keine Tierstudien und keine Grundlagenforschung. Die Entnahme sowie Zerkleinerung des Knorpels mittels Skalpel ist bisher wissenschaftlich am besten untersucht: 3 klinische Studien, 7 Tierstudien, 10 Studien aus der Grundlagenforschung. Die Entnahme sowie Zerkleinerung des Knorpels mittels Shaver werden rezent vermehrt wissenschaftlich untersucht (3 Studien seit 2023 veröffentlicht). Bisher gibt es 2 klinische Studien, 1 Tierstudie sowie 2 Studien aus der Grundlagenforschung.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich noch kein standardisiertes Vorgehen des Minced Cartilage Verfahrens. Es gibt Unterschiede in der Art der Knorpelzerkleinerung, Knorpelfixierung, Knorpeldeckung mittels Matrix sowie Augmentation von autologen Blutprodukten. Die Skalpellzerkleinerung ist bisher wissenschaftliche am besten aufgearbeitet, wobei rezente Studien zunehmend die Shaverzerkleinerung untersuchen.

Stichwörter:

Minced Cartilag, Knorpel, Knorpeldefekt, Knorpelregeneration



AGA24-2234

B - Klinisch->201 - Knie

Die pathologisch erhöhte tibiofemorale Rotation als Hauptursache einer chronisch lateral fixierten Patellaluxation

Autorenliste:

Leonie Kijewski¹, Thomas Engel¹

¹ St. Elisabeth-Krankenhaus Leipzig, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Ursachen und Risikofaktoren der Patellainstabilität sind in den letzten Jahren sehr gut analysiert worden. Entsprechende Risikoprofile konnten erstellt sowie anhand von Scores Behandlungsempfehlungen gegeben werden. Eine pathologische Femur- oder Tibiatorsion, sowie ein erhöhter TT-TG spielen dabei insbesondere bei high grade Trochleadysplasien eine entscheidende Rolle. Ein in jüngerer Zeit hinzugekommener Risikofaktor ist die pathologisch erhöhte tibiofemorale Rotation, entsprechend einer abnormen Außenrotation der proximalen Tibia zum distalen Femur auf Gelenkkniveau. Dieser Fallbericht soll die große Relevanz der tibiofemorale Rotation für die Pathologie und die Konsequenz für die operative Therapie aufzeigen.

Methodik: Es wird der Fall einer 16-jährigen Patientin mit bilateraler Patellainstabilität bei erstmaliger Luxation mit 11 Jahren beschrieben. Mittels Torsions-MRT der unteren Extremitäten wurden femorale und tibiale Torsion gemäß Waidelich, der TT-TG, der TT-PCL, die Trochleadysplasie und zusätzlich die tibiofemorale Rotation präoperativ vermessen. Die tibiofemorale Rotation wurde als Winkel zwischen den Tangenten der posterioren Femurkondylen und dem Tibiaplateau definiert.

Ergebnisse: Präoperativ bestand rechts eine Trochleadysplasie Typ B nach Dejour bei normwertiger femoraler und tibialer Torsion. Der TT-TG war pathologisch erhöht, der TT-PCL grenzwertig normal. Die Beinachse war gerade. Als Hauptpathologie fand sich eine massiv pathologisch erhöhte tibiofemorale Rotation von 30°. Die Patella zeigte sich in der axialen CT-Schnittbildgebung als chronisch lateral luxiert. Da eine Redression und Retention intraoperativ nicht mehr möglich war, wurde ein kombinierter Eingriff bestehend aus Trochleaplastik, Tuberositas-Transfer, lateraler Kapselplastik, Rekonstruktion des medialen Retinakulums und distaler femoraler Rotationsosteotomie auf der rechten Seite vorgenommen. Die postoperativen Kontrollen zeigten nach 2-, 4- und 6- Monaten sehr gute klinische und radiologische Ergebnisse.

Schlussfolgerung: Dieser Fall veranschaulicht, dass eine alleinig erhöhte tibiofemorale Rotation bei sonst normgerechten Torsionswerten als Ursache für chronische Patellaluxationen relevant sein kann und einen maßgeblichen Einfluss auf das operative Vorgehen hat. Der pathologisch erhöhte TT-TG ist bei nur grenzwertig erhöhtem TT-PCL im beschriebenen Fall ausschließlich auf die erhöhte tibiofemorale Rotation zurückzuführen. Die pathologisch erhöhte tibiofemorale Rotation stellt somit einen entscheidenden Risikofaktor dar und sollte mitberücksichtigt werden.

Stichwörter:

Patellainstabilität * chronische Patellaluxation * Torsionsanalyse * TT-TG * TT-PCL * tibiofemorale Rotation



AGA24-2235

B - Klinisch->201 - Knie

Der tibiofemorale Gelenkwinkel (TF-GW) als Risikofaktor für eine hochgradige Patellainstabilität

Autorenliste:

Thomas Engel*¹, Leonie Kijewski¹

¹ St. Elisabeth-Krankenhaus Leipzig, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Pathogenese der rezidivierenden Patellarinstabilität ist trotz umfassender Forschung noch nicht vollständig aufgeklärt. Die pathologisch erhöhte tibiofemorale Rotation entsprechend einer abnormen Außenrotation der proximalen Tibia relativ zum distalen Femur ist aktuell als weiterer Risikofaktor hinzugekommen. Ziel dieser Studie ist es, die Bedeutung des tibiofemorale Gelenkwinkels (TF-GW) für das Ausmaß der Pathologie zu untersuchen.

Methodik: Diese retrospektive Studie schloss Patienten mit nachgewiesener ein- oder beidseitiger Patellainstabilität mit mindestens einem Luxationsereignis ein. Mittels Torsions-CT der unteren Extremitäten wurden die femorale und tibiale Torsion (gemäß Waidelich), der TT-TG, der TT-PCL, die Trochleadysplasie und der TF-GW ermittelt. Der TF-GW wurde als Schnittpunkt der Tangenten an den hinteren Kanten der femoralen Kondylen und des Tibiaplateaus definiert, wobei positive Werte einer Außenrotation der Tibia relativ zum Femur entsprechen. Die Trochleadysplasie wurde nach Dejours Kriterien als niedriggradig (Typen A und B) oder hochgradig (Typen C und D) klassifiziert und das Kollektiv in zwei Gruppen unterteilt (Gruppe 1: niedriggradige Dysplasie, Gruppe 2: hochgradige Dysplasie). Ausschlusskriterien waren eine angeborene Hüft dysplasie, Vorgeschichte von Frakturen der unteren Extremitäten und vorherige Operationen, die die Knochenstruktur beeinflussen.

Ergebnisse: In die Studie wurden insgesamt 81 Patienten mit 162 untersuchten Kniegelenken eingeschlossen (weiblich: 58, männlich: 23). Ein Gruppenvergleich (Gruppe 1: 62, Gruppe 2: 100) zeigte, dass Patienten mit hochgradiger Trochleadysplasie höhere Werte in der femoralen Antetorsion (niedrige Dysplasie: 18,82°, hohe Dysplasie: 27,22°; $p < 0,001$) und im tibiofemorale Gelenkwinkel (niedrige Dysplasie: 7,93°, hohe Dysplasie: 12,59°; $p < 0,001$) aufzeigten. Für die tibiale Torsion und den TT-TG wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt ($p > 0,05$). Die Korrelationsanalyse ergab signifikante Zusammenhänge zwischen femoraler Torsion und dem TF-GW ($r = 0,266$, $p < 0,001$) sowie zwischen dem TF-GW und dem TT-TG ($r = 0,273$, $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Der TF-GW zeigte eine deutliche Assoziation zur hochgradigen Trochleadysplasie. Daraus leiten wir ab, dass der TF-GW einen entscheidenden Einfluss auf das Ausmaß der Pathologie hat. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass ein pathologischer TT-TG maßgeblich durch die intraartikuläre Torsion des Kniegelenks und nicht alleinig durch die Femurantetorsion bestimmt wird.

Stichwörter:

Patellainstabilität * tibiofemorale Rotation * Femorale Antetorsion * TT-TG * TT-PCL * Trochleadysplasie



AGA24-2240

B - Klinisch->201 - Knie

Developing and validating machine learning models to predict length of hospitalization before obese patients undergo elective arthroplasty**Autorenliste:**Felix Öttl¹, Aaron Weinblatt², Jose Gutierrez Naranjo², Michael Parks², Fred Cushner², Alejandro Gonzalez Della Valle²¹ Schulthess Klinik, Hospital for Special Surgery, Zürich² Hospital for Special Surgery, New York

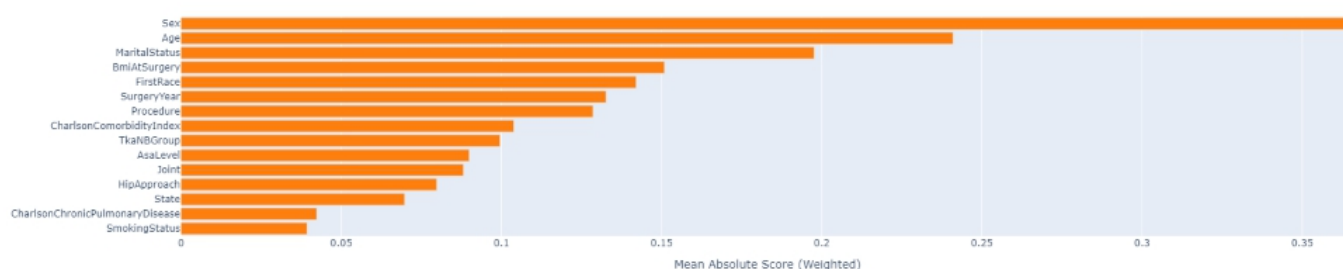
* = präsentierender Autor

Objectives: In-hospital resource utilization and length of stay (LOS) are increased in obese patients undergoing total joint arthroplasty. Such factors are disincentives for institutions participating in bundle-payment programs. Given the worsening obesity epidemic and increased utilization of arthroplasty in this population, we investigated whether prolonged hospitalization in obese patients undergoing total hip and total knee arthroplasty (THA and TKA) could be predicted based on pre-operative variables.

Methods: The arthroplasty registry of a single academic center included 4,563 obese patients who underwent unilateral THA or TKA between 2020 and 2021. No data was imputed. A total of 31 pre-surgical parameters were included as predictor variables. The data corpus was partitioned into training (80%) and hold-out test (20%). Both binary classification and regression predictive modeling approaches were undertaken, training 7 distinct machine learning models. For binary modelling, LOS was split into patients staying less than 2 nights (41.36%) and patients staying 2 nights or more (58.46%). Binary classification model performance was evaluated using area under the receiver operating characteristic curve (AUC-ROC), Matthews correlation coefficient (MCC), F1 score, accuracy, sensitivity, precision, and the Brier score. Regression models were evaluated utilizing Root Mean Squared Error (RMSE) and Mean Absolute Error (MAE). 95% confidence intervals (95% CI) were calculated via bootstrapping.

Results: The explainable boosted machine (EBM) model was the best performing binary model: F1-Score 0.75 (95% CI 0.72, 0.78); accuracy 0.69 (0.67, 0.72); sensitivity 0.71 (0.67, 0.75); precision 0.74 (0.7, 0.78), AUC-ROC 0.75 (0.72, 0.79), MCC 0.38 (0.32, 0.44) and Brier Score 0.1990. The quantile regression forest (QRF) was the best performing regression model with MAE of 21.49 (20.01, 23.23) and RMSE of 32.31 (28.82, 39.97) hours. Male sex, older age, and not being married were the most important predictors for increased length of stay across both models.

Global Term/Feature Importances

**Feature importance of the EBM model**

Correlation of QRF predicted LOS and actual LOS revealed a Spearman Correlation Coefficient of 0.43 ($p < 0.001$). All models demonstrated robust predictive capacity emphasizing their potential clinical utility.

Conclusion: The developed machine learning models facilitate enhanced comprehension of factors linked to divergent hospital LOS in obese patients undergoing THA or TKA, exhibiting that unmodifiable demographic factors are the strongest predictors of LOS in this population.

Stichwörter:

Machine Learning, Total Knee Arthroplasty, Total Hip Arthroplasty, Length of Stay, Resource Utilization



AGA24-2241

B - Klinisch->201 - Knie

The Effect of Tibial Tubercle Osteotomy on Tibiofemoral Rotation in Patients with Patellar Instability

Autorenliste:

Martin Hartmann^{*1}, Niklas Bergheim¹, Lukas Jud¹, Florian Imhoff², Lazaros Vlachopoulos¹, Jakob Ackermann¹, Sandro Fucentese¹

¹ Balgrist Universitätsklinik, Zürich

² Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Background: Patellofemoral instability is multifactorial. Different procedures exist to address the underlying causes. Recently, increased tibiofemoral (TF) rotation has been shown to contribute to patellar instability by further lateralizing the muscle force vector acting on the patellar. However, it is not yet known how to surgically address this parameter.

Hypothesis/Purpose: The aim of this study is therefore to assess the effect of tibial tubercle osteotomy (TTO) on TF rotation in patients with trochlear dysplasia (TD) in the setting of patellar instability.

Methods: 144 patients with patellar stabilizing surgery between January 2010 and December 2020 were retrospectively analysed. Pre- and postoperative TF rotation, TD, tibial tuberosity trochlear groove (TTTG) distance, tibial tubercle-to-posterior cruciate ligament (TT-PCL) distance, tibial tuberosity (TT-) torsion and Caton-Deschamps index (CDI) were assessed. Based on the performed patellofemoral stabilizing procedures, patients were stratified in 4 groups: 1: Isolated medial patella-femoral ligament (MPFL) reconstruction (n=51), 2: MPFL reconstruction and TTO (n=24), 3: MPFL reconstruction and trochleoplasty (n=37), 4: MPFL reconstruction, trochleoplasty, and TTO (n=32).

Results: Preoperative TF rotation differed significantly between groups ($-0.2 \pm 6.1^\circ$ vs $3.1 \pm 6.7^\circ$ vs $5.0 \pm 5.6^\circ$ vs $9.6 \pm 6.0^\circ$, $p < 0.001$). Groups 2 and 4 (with TTO) showed a reduction of TF rotation postoperatively, yet group 2 did not reach statistical significance (delta TF rotation: group 2: $-1.3 \pm 7^\circ$, $p = 0.370$, group 4: $-2.0 \pm 3.5^\circ$, $p = 0.003$). Group 1 and 3 showed no reduction of TF rotation. Patients with concomitant TTO (group 2 + 4; n=56 patients) had a significantly reduced postoperative TF rotation by a mean of $1.7 \pm 5.3^\circ$ compared to patients without TTO ($0.3 \pm 5^\circ$, group 1 + 3, n=88 patients) ($p < 0.021$). Reduction of TF rotation significantly correlated to the reduction of the TT-torsion but not medialization achieved by TTO ($r = 0.511$, $p < 0.001$ and $r = 0.185$, $p = 0.173$, respectively).

Conclusion: TTO reduces TF rotation in patients with PF instability, which is directly correlated to the reduction of the TT-torsion. Hence, distal realignment of the extensor mechanism can not only decrease TTTG, unload the patellofemoral joint, but also reduce TF rotation in patients with patellar instability.

Stichwörter:

Tibial tubercle osteotomy, tibiofemoral rotation, MPFL reconstruction, patellofemoral instability



AGA24-2242

B - Klinisch->201 - Knie

Muscle strength, muscle activation and joint moments in patients 1 year after total knee arthroplasty or total hip arthroplasty compared to healthy controls**Autorenliste:**Corina Nüesch^{*1}, David Koch¹, Franziska Schmitter¹, Marlene Mauch², Annegret Mündermann¹, Karl Stoffel³, Petros Ismailidis³¹ Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department of Biomedical Engineering, University Basel, Department Spinale Chirurgie, Unispital Basel, Basel² Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department of Biomedical Engineering, University Basel, Basel³ Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Muscle activation during walking has been shown to improve after both total knee arthroplasty (TKA)¹ and total hip arthroplasty (THA)². However, temporal muscle activation patterns together with joint moments during walking have not been compared to healthy controls. This study aims to investigate whether muscle strength, muscle activation and joint moments differ between patients after TKA or THA and healthy controls.

Methods: We included 14 patients 1 year after TKA (age, 72±11 years; body mass index, 26.5±3.7 kg/m²), 15 patients 1 year after THA (anterior minimal invasive approach; 66±11 years; 27.3±2.6 kg/m²), and 17 healthy controls (64±8 years; 25.7±4.0 kg/m²). All participants underwent an instrumented gait analysis using the PlugIn Gait model (Vicon) with simultaneous measurement of surface electromyography (EMG) of the vastus medialis, semitendinosus and gluteus medius. EMGs were normalized to maximal voluntary contractions during isokinetic knee flexion/extension (60°/s) or isometric hip abduction on a dynamometer. From the strength measurements, maximum torques in knee flexion, knee extension and hip abduction were calculated. From the gait analysis, parameters for total muscle activation (integrated EMG signal over gait cycle) and total joint loading (impulses of external joint moments) were calculated. Differences in these parameters between each patient group and controls were analyzed using independent sample t tests (P<0.05).

Results: Patients after TKA had significantly lower knee flexion and extension strength than controls (Table1). During walking, semitendinosus and vastus medialis muscle activity were significantly higher in patients after TKA than controls, while joint moments did not differ (Table2, Figure1). Muscle strength, muscle activation and joint moments of patients after THA were not different from healthy controls (Table 1&2, Figure1).

	Controls (Mean (SD))	TKA (Mean (SD))	THA (Mean (SD))	P value (TKA vs Controls)	P value (THA vs Controls)
Maximum knee extension torque (Nm/kg)	1.55 (0.43)	1.07 (0.45)	1.50 (0.43)	0.004	0.729
Maximum knee flexion torque (Nm/kg)	1.05 (0.29)	0.76 (0.28)	0.95 (0.27)	0.008	0.316
Maximum hip abduction torque (Nm/kg)	0.53 (0.14)	0.46 (0.14)	0.53 (0.12)	0.157	0.957

Table1: Muscle strength measurements

	Controls (Mean (SD))	TKA (Mean (SD))	THA (Mean (SD))	P value (TKA vs controls)	P value (THA vs controls)
Gluteus medius (%MVC * sec)	17.2 (10.2)	26.2 (17.2)	14.6 (7.8)	0.083	0.430
Semitendinosus (%MVC * sec)	7.4 (3.5)	11.2 (6.9)	8.8 (5.0)	0.019	0.364
Vastus medialis (%MVC * sec)	7.5 (4.2)	11.7 (6.9)	7.4 (3.7)	0.020	0.936
Hip flexion impulse	0.17 (0.11)	0.18 (0.09)	0.15 (0.06)	0.909	0.522



(Nm*sec/kg)					
Hip extension impulse (Nm*sec/kg)	0.23 (0.09)	0.18 (0.09)	0.20(0.08)	0.142	0.387
Hip adduction impulse (Nm*sec/kg)	0.33 (0.08)	0.33 (0.12)	0.34 (0.10)	0.973	0.752
Knee flexion impulse (Nm*sec/kg)	0.13 (0.10)	0.09 (0.07)	0.13 (0.08)	0.250	0.851
Knee extension impulse (Nm*sec/kg)	0.13 (0.10)	0.10 (0.05)	0.09 (0.04)	0.267	0.172
Knee adduction impulse (Nm*sec/kg)	0.17 (0.06)	0.19 (0.09)	0.17 (0.07)	0.501	0.914

Table2: Muscle activation (integrated EMG) and impulses of external joint moments during walking

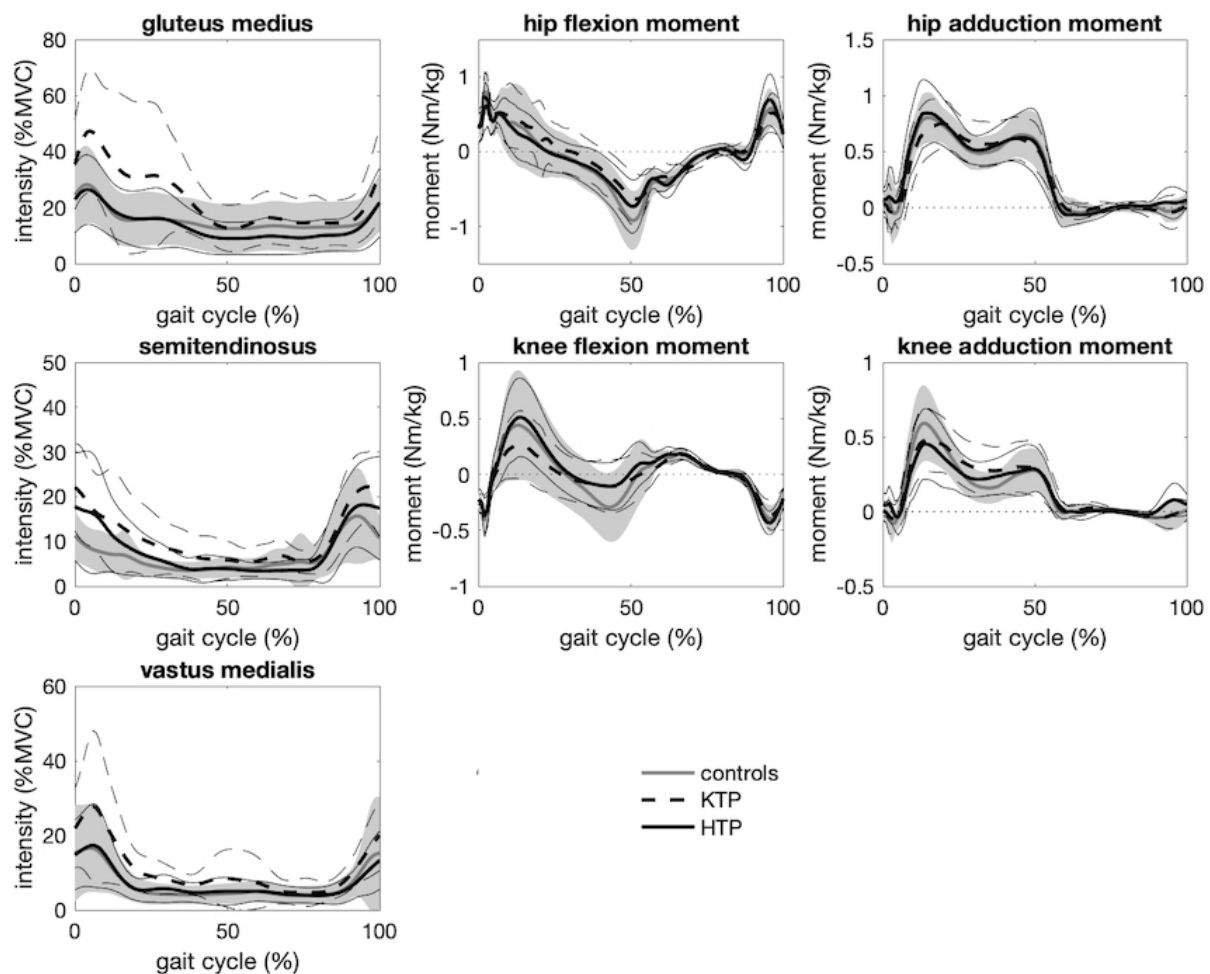


Figure1: Mean (± 1 standard deviation) of muscle activation patterns (left column), sagittal hip/knee moments (middle column) and frontal hip/knee moments (right column).

Conclusion: Muscle strength and function (assessed as joint moments and total muscle activation) of patients 1 year after THA have recovered to the level of healthy controls. In patients 1 year after TKA differences in knee muscle function compared to controls were still present. The combination of higher muscle activity and the lower knee muscle strength, could indicate a compensatory mechanism to increase stability. Therefore, further strength training may be warranted especially in patients after TKA. Moreover, our results contribute to the existing evidence indicating that rehabilitation should extend beyond 1 year after TKA and underscores the necessity of long-term exercise interventions

¹Hubley-Kozey et al. Clin Biomech. 2010

²Agostini et al. J Arthroplasty. 2014

Stichwörter:

gait analysis; kinetics; electromyography; total knee replacement; total hip replacement



AGA24-2244

B - Klinisch->201 - Knie

Quantitative und qualitative Dichtemessung der Biodegradierung alloplastischer Knochenersatzmaterialien bei proximalen Tibiafrakturen: Eine retrospektive Längsschnittstudie

Autorenliste:

Jonas Pawelke^{*1}, Christian Heiss², Thaqif El Khassawna³, Gero Knapp²

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen

³ Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Labor für Experimentelle Unfallchirurgie, Giessen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Alloplastische Knochenersatzmaterialien spielen eine zunehmend wichtige Rolle in der Orthopädie und Unfallchirurgie, insbesondere bei der Behandlung von Frakturen. Sie bieten das Potenzial, die primäre Stabilität zu verbessern und die Heilung von Frakturen zu beschleunigen. Diese Studie zielt darauf ab, die Biodegradierung dieser Materialien quantitativ und qualitativ zu messen, um ihr Verhalten im Heilungsprozess genauer zu verstehen.

Methodik: In dieser retrospektiven Längsschnittstudie wurden 20 Patienten mit komplexen proximalen Tibiafrakturen untersucht, bei denen eine Defektfüllung mit alloplastischem Material in einem universitären Maximalversorger durchgeführt wurde. Über den Zeitraum der Nachbeobachtung wurden sechs postoperative Röntgenuntersuchungen ausgewertet. Die Datenanalyse erfolgte mittels IBM SPSS®, umfasste deskriptive Analysen und eine mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patienten betrug $50,6 \pm 15,1$ Jahre, mit einer Geschlechterverteilung von 9 weiblichen (45,0%) und 11 männlichen (55,0%) Patienten. 19 Patienten (95,0%) erhielten calciumphosphatbasierte und ein Patient (5,0%) hydroxylapatitbasierte Knochenersatzmaterialien, mit einer durchschnittlichen Menge von $2,6 \pm 1,0$ ml. Die Frakturen wurden nach AO-Klassifikation in 1 Typ A (5,0%), 10 Typ B (50,0%) und 9 Typ C (45,0%) eingeteilt. Röntgenaufnahmen erfolgten nach $1,9 \pm 0,9$; $23,9 \pm 3,4$; $76,7 \pm 29,0$; $225,3 \pm 112,5$ und $607,9 \pm 714,7$ Tagen. Die Breite des Tibiaplateaus blieb über den Zeitraum konstant ($p=0,55$), ohne postoperatives Sintern der Frakturfläche ($p=0,39$). Eine signifikante Dichteminderung des Knochenersatzmaterials wurde peripher beobachtet ($p=0,007$), während zentral nur eine geringgradige Dichteminderung festgestellt wurde ($p=0,91$).

Schlussfolgerung: Die Studie bestätigt, dass alloplastische Knochenersatzmaterialien zur Optimierung der Stabilität beitragen können, ohne dass es postoperativ zu einem Nachsintern oder Auseinanderdriften der Frakturfragmente kommt. Die periphere Resorption des Materials weist auf eine erfolgreiche Integration in den Heilungsprozess hin, während der zentrale Bereich der Implantate über einen Zeitraum von bis zu 607 Tagen stabil bleibt. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung der Materialwahl und -anwendung für eine erfolgreiche Frakturheilung.

Stichwörter:

Knochenersatzmaterial, Biodegradierung, Tibiafrakturen



AGA24-2246

B - Klinisch->201 - Knie

Perioperative Antibiotic Prophylaxis with Cefazolin Achieves Serum Levels Above the Minimum Inhibitory Concentration of Staphylococcus Aureus and Coagulase Negative Staphylococci up to 8h Postoperatively

Autorenliste:

Swen Witteveen^{*1}, Sophia Krombholz², Daniel Günther³, Steffen Timo Ubl⁴, Carolin Flieser⁴, Arasch Wafaisade⁵, Bertil Bouillon⁴, Mario Thevis², Thomas Pfeiffer⁶

¹ Krankenhaus Köln/Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

² Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie, Köln

³ Krankenhaus Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

⁴ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Lehrstuhl der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

⁵ Universität Witten/Herdecke, Klinik Köln-Merheim, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Köln

⁶ Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Objectives: Cefazolin 2g is applied as a standard perioperative antibiotic prophylaxis in anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. However, Knowledge of cefazolin serum concentrations and their temporal dynamics compared to the minimum inhibitory concentration (MIC) is currently limited. Therefore, the aim of this study is to analyze the serum concentrations of cefazolin and their temporal dynamics during the first 48 hours after ACL reconstruction and to compare this with the MIC of Staphylococcus aureus (4 µg/mL) and coagulase-negative staphylococci (CoNS) of 2 µg/mL. We hypothesized that peak concentrations occur directly after the administration of cefazolin 2g intravenously. Due to the short half-life of cefazolin (1.2-2.2h), we assume that the concentrations are below the MIC after 24 hours.

Methods: A prospective study was conducted with a total of 17 patients undergoing ACL reconstruction using hamstring or quadriceps tendon autografts soaked in 5 mg/ml vancomycin. All patients received 2g of cefazolin as intravenous perioperative antibiotic prophylaxis. A total of seven blood samples were taken per patient. One before the surgery, the second after the administration of cefazolin, the third 10 min after opening the tourniquet at the end of the surgery and one each 1h, 6-8h, 24h and 48h later. The samples were analyzed for the concentration of vancomycin using tandem mass spectrometry (MS/MS) and high-performance liquid chromatography (HPLC). Spearman rho correlation coefficients were used to identify relationships between the parameters. A p-value of < 0.05 was considered statistically significant.

Results: The study included 16 patients (12 men and 4 women; 37.5 ± 9.1 years). There was one drop-out due to hemolyzed blood samples. The mean Body Mass Index (BMI) was 26.1 ± 4.1. The peak serum cefazolin concentration of 262.52 ± 44.29 µg/mL was measured immediately after intravenous administration. Postoperative, levels of 104.77 ± 20.67 µg/mL were detected, followed by a decrease to 18.00 ± 10.10 µg/mL within 6-8 hours. After that, the concentrations fell continuously to 0.39 ± 0.40 after 24h. The lowest levels were measured after 48 hours (0.019 ± 0.016 µg/mL). No significant correlation was found between serum cefazolin concentration and BMI or age.

Conclusion: As expected, serum cefazolin concentrations reach their peak immediately after administration. After 6-8h cefazolin level in serum are still above the MIC and not until after 24h the serum concentrations fall below the MIC. It may therefore be assumed that it is not necessary to repeat the administration of cefazolin within the first 24 hours postoperatively.

Stichwörter:

cefazolin, perioperative antibiotic prophylaxis, anterior cruciate ligament, anterior cruciate ligament reconstruction, minimum inhibitory concentration, infection



AGA24-2247

B - Klinisch->201 - Knie

Psychologische Merkmale und Persönlichkeitsstruktur beeinflussen das postoperative Ergebnis nach MPFL-Plastik

Autorenliste:

Lisa Rahn^{*1}, Andrea Achtnich¹, Moritz Brunner¹, Sebastian Siebenlist¹, Armin Runer¹

¹ Technische Universität München, Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss patientenspezifischer psychologischer Merkmale und Persönlichkeitsstrukturen auf das postoperative Ergebnis sowie die Bereitschaft zur Sportrückkehr nach Medialer Patellofemoraler Ligament (MPFL) Plastik zu untersuchen.

Methodik: Patienten, die zwischen 2017 und 2020 ausschließlich mittels isolierter MPFL-Plastik versorgt wurden und ein Follow-Up von Minium 12 Monaten hatten, wurden retrospektiv eingeschlossen und prospektiv mittels Fragebögen untersucht. Das postoperative funktionelle Ergebnis wurde mittels BANFF Patellofemorales Instabilitätsinstrument 2.0 (BPII 2.0) beurteilt. Die MPFL- Return to Sport after Injury (MPFL-RSI) Skala wurde zur Ermittlung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr verwendet. Schmerz und Funktion wurden über die visuelle Analogskala (VAS) ermittelt, die Kinesiophobie mittels Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) und die Neigung zur Schmerzkatastrophisierung über die Pain Catastrophing Scale (PCS) gemessen. Selbstwirksamkeit wurde mithilfe der General Self-Efficacy Short Scale-3 (GSE-3 Skala) abgebildet. Die Persönlichkeitsstruktur wurde durch eine Variante des Big Five Inventory (BFI-10) eingeordnet. Mit dem Marx-Score sowie der Tegner-Aktivitätsskala wurde das postoperative Aktivitätslevel abgefragt. Die Revision des Live-Orientation-Tests (LOT-R) diente der Messung für generalisierten Optimismus und Pessimismus.

Die Daten wurden je nach Skalenniveau mittels Pearson- oder Spearman Korrelationskoeffizient statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 54 Patienten (24±8 Jahre, Follow-Up: 41±13 Monate) mit isolierter MPFL-Plastik eingeschlossen. Sowohl der MPFL-RSI als auch BPII 2.0 korrelierten signifikant positiv mit Selbstwirksamkeit (GSE-3; $r=.41$, $p=.003$ und $r=.39$, $p=.004$) als auch miteinander ($r=.85$, 2-seitig $p<.001$). Jeweils negativ korrelierten MPFL-RSI und BPII 2.0 mit VAS für Schmerz ($r= -.58$, und $r= -.63$, $p<.001$) und Funktion ($r= -.44$ und $r= -.62$, $p<.001$), Bewegungsangst (TSK; $r= -.471$, $p= <.001$; $r= -.525$, $p= <.001$) und Schmerzkatastrophisierung (PCS; $r= -.375$, $p=.006$; $r= -.485$, $p= <.001$). Der MPFL-RSI korrelierte negativ mit der Persönlichkeitsausprägung "Narzissmus" (BFI-10; $r= -.328$, $p= .018$) und positiv mit der sportlichen Aktivität (Marx-Score; $r= .318$, $p= .020$).

Schlussfolgerung: Die individuellen psychologischen Merkmale und Persönlichkeitsstruktur des Patienten haben einen signifikanten Einfluss auf das postoperative Ergebnis und die psychologische Bereitschaft zur Sportrückkehr nach MPFL-Plastik. Größere Selbstwirksamkeit, geringere Schmerzkatastrophisierung sowie Bewegungsphobie sind mit besserer postoperativer Funktion verbunden.

Die präoperative Erhebung und Berücksichtigung dieser Faktoren könnten künftig Grundlage einer patientenspezifischen Therapie und Rehabilitation darstellen und das postoperative Ergebnis positiv beeinflussen.

Stichwörter:

Patellofemorale Instabilität, MPFL, Risikofaktoren, psychologische Einflussfaktoren, Return to Sport, Psychological readiness, Persönlichkeitsstruktur



AGA24-2255

B - Klinisch->201 - Knie

Comparison of the proximal anatomical axis and the mechanical axis for measuring the posterior tibial slope and for screening of pathological changes

Autorenliste:

Philipp Mayer^{*1}, Philipp Schuster¹, Michael Schlumberger¹, Micha Immendörfer¹, Jörg Richter¹

¹ Orthopädische Klinik Markgröningen, Sportorthopädie und Arthroskopische Chirurgie, Markgröningen

* = präsentierender Autor

Objectives: The proximal anatomical axis (PAA) is widely used to determine the posterior tibial slope (PTS), however, more distal deformities are not assessed using the PAA. Therefore, it seems advantageous to measure on full-length lateral tibial radiographs using the mechanical axis (MA).

This study aimed to compare the measurement of the PTS using the MA and PAA, and whether using the PAA misses out to identify a certain number of conspicuous findings.

Methods: Full-length lateral tibial radiographs of 196 consecutive cases (all presenting for anterior cruciate ligament reconstruction) were reviewed. The PTS was measured using the MA and the PAA. Differences between these two techniques were analyzed. The distance between the posterior tibial condyles was measured in millimeter (mm) and it was evaluated whether this influenced the measurement.

Sensitivity and specificity of the PAA as a screening method for pathological PTS were calculated. As no distinct threshold for pathological PTS values of the MA is defined, four subgroups with different lower limits for the MA were formed. Group 1: MA >10° and PAA < 12°; Group 2: MA >10.5° and PAA < 12°; Group 3: MA >11° and PAA < 12°; Group 4: MA >11.5° and PAA <12°.

Results: X-rays with a distance between the posterior tibial condyles of 7mm or more and < 7mm showed significant difference in the mean delta of PTS values between the PAA or MA (p=0.001). Patients with a distance of >7mm were excluded for further analysis.

The mean PTS measured with the MA was 9.4° (SD ± 3.8°; range 0,4° to 21,9°), mean PTS according to the PAA was 10.5° (SD ± 3.5°; range 1,7° to 20,9°). The mean difference of PTS between the PAA and MA was 1.1° (SD ± 1.2°, range -2.4° to 4.1°), p<0.001.

In Group 1 Sensitivity was 73%, Specificity was 98%. In Group 2 Sensitivity was 84%, Specificity was 97%. In Group 3 Sensitivity was 87%, Specificity was 93%. In Group 4 Sensitivity was 95%, Specificity was 89%.

Conclusion: Measuring the PTS using the PAA fails to identify all patients with conspicuous findings. The number of patients missed out depends on the pathological threshold value defined for the MA. Therefore, the measurement of the MA on full-length lateral tibial radiographs is recommended to determine PTS values. Lateral radiographs showing a distance between the posterior tibial condyles of 7mm or more indicate malrotation of the tibia leading to a measuring inaccuracy.

Stichwörter:

Posterior tibial slope, proximal anatomical axis, mechanical axis, ACL insufficiency, ACL rupture, ACL revision, slope Osteotomy



AGA24-2256

B - Klinisch->201 - Knie

Einfluss der MRT-Aufnahmetechnik auf den Tuberositas Tibiae - Trochlea Groove- und den Tuberositas Tibiae - Posterior Cruciate Ligament - Abstand

Autorenliste:

Ole Grunenberg^{*1}, Lucas K. Palma Kries¹, Michael J. Raschke¹, Christian Peez¹, Luise M. Hägerich¹, Elmar Herbst¹, Christoph Kittl¹, Adrian Deichsel¹

¹ Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des UKM, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit dem TT-TG-Abstand (Tuberositas Tibiae - Trochlea Groove - Abstand) und dem TT-PCL-Abstand (Tuberositas Tibiae - Posterior Cruciate Ligament - Abstand) bestehen zwei radiologische Messwerte, die auf eine patellofemorale Instabilität hinweisen können. Die MRT-Aufnahmetechnik könnte hierbei Einfluss auf das erhobene Ergebnis haben. Zur Diagnostik der patellofemorale Instabilität wird neben der konventionellen MRT-Aufnahme (i.d.R. in leichter Flexion) die Rotations-MRT-Aufnahme (in voller Streckung) verwendet, um die Rotationsausrichtung des Beins zu beurteilen. Das Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen der verschiedenen MRT-Aufnahmetechniken auf diese radiologischen Messwerte zu ermitteln sowie die Ursachen für die etwaigen Abweichungen herauszufinden.

Die Hypothese war, dass sich der TT-TG-Abstand in den beiden Aufnahmetechniken aufgrund der Schlussrotation voneinander unterscheidet, der TT-PCL-Abstand davon jedoch nicht beeinflusst wird.

Methodik: 25 Patienten, die jeweils innerhalb von 12 Monaten sowohl ein konventionelles MRT als auch ein Rotations-MRT erhalten haben, wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Der TT-TG- und TT-PCL-Abstand wurde anschließend in den Aufnahmen beider Techniken ermittelt. Weiterhin wurde die Knieflexion sowie die intraartikuläre Rotation in den beiden Aufnahmen gemessen.

Nach Evaluation der Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Tests wurden die Gruppen mithilfe des Wilcoxon-Tests verglichen ($p = 0.05$). Für die inter-rater Reliabilität wurde eine Wiederholung der Messung durch einen zweiten Untersucher durchgeführt und die Intraklassen Korrelation (ICC) ermittelt.

Ergebnisse: Es zeigte sich ein signifikant geringerer TT-TG-Abstand ($p < 0.0001$) im konventionellen MRT (12 ± 5.4 mm) im Vergleich zum TT-TG-Abstand im Rotations-MRT ($19 \text{ mm} \pm 5.1$ mm). Der durchschnittliche TT-PCL-Abstand im konventionellen MRT betrug $19 \text{ mm} \pm 3.7$ mm und im Rotations-MRT $20 \text{ mm} \pm 3.6$ mm, ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (n.s.). Die Knieflexion zeigte sich im konventionellen MRT mit $21 \pm 7.6^\circ$ signifikant erhöht im Vergleich zum Rotations-MRT mit $2.4 \pm 3.6^\circ$ ($p < 0.0001$). Die intraartikuläre Rotation zeigte sich im konventionellen MRT mit $0.9 \pm 5.3^\circ$ Außenrotation als signifikant geringer im Vergleich zum Rotations-MRT mit $8.9 \pm 5.3^\circ$ ($p < 0.0001$). Alle erhobenen Messwerte zeigten eine exzellente inter-rater Reliabilität (ICC 0,87-0,94).

Schlussfolgerung: Es zeigte sich, dass sich der TT-TG-Abstand signifikant mit der verwendeten MRT-Aufnahmetechnik ändert, der TT-PCL-Abstand jedoch nicht. Die Extension des Knies bei einer gleichzeitig höheren intraartikulären Knie-Rotation sprechen für eine Schlussrotation, die bei der Lagerung für das Rotations-MRT auftritt und damit die signifikanten Unterschiede des TT-TG-Abstandes begründet.

Aus diesem Grund sollte der TT-TG-Abstand nicht als alleiniges diagnostisches Mittel dienen und die Etablierung eines einheitlichen Aufnahmeprotokolls mit darauf abgestimmten Normwerten eingeführt werden.

Stichwörter:

TT-TG, TT-PCL, Patella, Instability, MRI



AGA24-2260

B - Klinisch->201 - Knie

Influence of Sulcus Deepening Trochleoplasty on Patellofemoral Cartilage Integrity in Patients with Severe Trochlear Dysplasia at Mid-Term Follow-Up: A Case-Control Study

Autorenliste:

Jakob Ackermann^{*1}, Georg C. Feuerriegel², Lazaros Vlachopoulos², Sandro Fucentese²

¹ Balgrist Universitätsklinik, Zürich

² Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Sulcus deepening trochleoplasty is a well-established treatment option for patients presenting with severe trochlear dysplasia and patellar instability. However, concerns remain regarding its influence on cartilage integrity in the patellofemoral (PF) joint.

The aim of the herein presented study was to assess the mid-term effect of trochleoplasty on the PF cartilage integrity in patients with severe trochlear dysplasia treated for patellar instability.

Methods: Seventy-five patients with high-grade trochlear dysplasia (Dejour type B and C) who underwent patellar stabilizing surgery for patellar instability at a single institution were included. Of these, 42 patients had patellar stabilizing surgery without trochleoplasty (group I), while 33 patients received sulcus deepening trochleoplasty as part of their surgical treatment (group II). Pre- and postoperative magnetic resonance imaging (MRI) was retrospectively assessed to evaluate the PF cartilage from 0 (intact) - 4 (full-thickness lesion) separately scoring the medial, central, and lateral patella and trochlea, respectively. Associations between patient-specific characteristics, anatomical parameters and chondral integrity were also assessed.

Results: Patients underwent patellar stabilizing surgery at an average age of 23.2 $\pm$ 8.0 years with a BMI of 25.5 $\pm$ 5.0 kg/m². Postoperative MRI was attained at an average of 35.2 $\pm$ 26.3 months (range, 6-118 months). Patients in group II were slightly older (21.8 $\pm$ 8.2 years vs. 25.0 $\pm$ 7.5 years, $p=0.032$) and presented with a significantly higher TTTG distance (14.1 $\pm$ 3.4 mm vs. 18.4 $\pm$ 4.0 mm, $p<0.001$) and patellar tilt (13.2 $\pm$ 6.7° vs. 26.4 $\pm$ 12.5°, $p<0.001$) compared to group I. Both groups showed similar preoperative cartilage integrity in the PF joint (n.s.). Postoperatively, both groups had similar patellar chondral damage (n.s.) but group II showed significantly greater trochlear (all zones) cartilage damage ($p<0.001$ (medial), $p=0.001$ (central), $p=0.002$ (lateral)). Compared to the preoperative state, 92.9-97.6% of patients in group I had an intact or unchanged status of the trochlear cartilage compared to 32.8-63.6% in group II, depending on the location ($p<0.001$ (medial), $p=0.001$ (central), $p=0.008$ (lateral)). Among all PF parameters, only the postoperative sagittal TTTG was associated with the progression or new occurrence of chondral damage on the medial trochlea ($r=0.232$, $p=0.045$).

Conclusion: The integrity of the PF chondral layer remains unchanged in most patients treated for patellar instability in the setting of trochlear dysplasia. Yet, patients who underwent trochleoplasty showed significantly more often trochlear chondral status decline at mid-term follow-up.

Stichwörter:

Trochleoplastik, Knorpel, Patellainstabilität, Luxation



AGA24-2262

B - Klinisch->201 - Knie

The Position of the Tibial Tubercle in Patients with Trochlear Dysplasia: Consequences for Patellofemoral Loading**Autorenliste:**Jakob Ackermann*¹, Niklas Bergheim¹, Martin Hartmann¹, Lazaros Vlachopoulos², Sandro Fucentese²¹ Balgrist Universitätsklinik, Zürich² Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of the herein presented study is to compare the sagittal position of the tibial tubercle in relation to the trochlea groove in patients with and without trochlear dysplasia (TD). It was hypothesized that due to a dysplastic, shallow trochlear, the sagittal tibial-tubercle-trochlear-groove distance (sTTTG) is increased in patients with TD.

Methods: Eighty-two patients with high-grade trochlear dysplasia (Dejour type B, C and D) who underwent patellar stabilizing surgery for patellar instability at a single institution were included. Eighty-three patients who underwent knee arthroscopy for meniscal repair/debridement without any signs of trochlear dysplasia served as control group. Preoperative magnetic-resonance imaging (MRI) was retrospectively assessed to compare common patellofemoral anatomic parameters including patellar angle, patellar tilt, patella morphology according to Wiberg, Caton-Deschamps index (CDI), PF index, trochlear sulcus angle, sulcus depth, lateral inclination angle of the trochlear, tibiofemoral rotation, TTTG and sTTTG distance, between both groups. Independent predictors for the sTTTG were assessed for patients with TD.

Results: Patients with TD showed a significantly increased sTTTG compared to the control group (9.16 +- 4.47 mm vs. 2.66 +- 4.21 mm; p<0.001). The sTTTG was similar in all high-grade TD groups (n.s.). Among patients with TD, both tibiofemoral rotation and patellar height were independent predictors of the sTTTG (p<0.05).

Conclusion: Patients with high-grade TD show a significantly increased sTTTG compared to patients without TD. This may affect patellofemoral loading and contribute to the increased prevalence of cartilage lesions seen in the patellofemoral joint of patients with dysplasia of the trochlear groove.

Stichwörter:

Patellofemoral, Instabilität, Trochlea Dysplasie, Knorpel



AGA24-2267

B - Klinisch->201 - Knie

Zwei Jahres Follow-up: Patient Reported Outcomes zweier Behandlungsmethoden für Knorpeldefekte des Kniegelenks: Eine retrospektive matched-pair Analyse

Autorenliste:

Stefan Schneider*¹, Dagmar Linnhoff¹, Ansgar Ilg¹, Linda Fabrizius¹, Johannes Holz¹

¹ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Zur Behandlung von Knorpeldefekten des Knies gibt es verschiedene arthroskopische Verfahren. Dazu zählen beispielsweise die Autologe Matrix induzierte Chondrogenese (AMIC) sowie eine neuere Technik die arthroskopische Minced Cartilage Implantation (MIC). AMIC wurde 2005 entwickelt und liefert gute Langzeitergebnisse. MIC erzielt laut Studien ebenfalls gute Ergebnisse. Diese Technik ist jedoch jünger und wird inzwischen arthroskopisch und vollständig autolog durchgeführt. Ein direkter Vergleich beider Methoden steht derzeit noch aus. Ziel dieser Studie ist es patientenbezogene Ergebnisse (PROMs) beider Verfahren miteinander zu vergleichen.

Methodik: Die Daten wurden durch ein etabliertes online Datenregister Surgical Outcomes System (SOS) (Arthrex) generiert und retrospektiv ausgewertet. Die Patientenpaare wurden nach Alter, Geschlecht, BMI und Ort der Läsion gebildet. Es wurden insgesamt N = 48 Personen in die Analyse eingeschlossen. AMIC: Alter = $41,3 \pm 11,9$; BMI: $27,1 \pm 5,0$ und MIC: Alter = $41,3 \pm 12,1$; BMI: $27,61 \pm 3,8$.

Primäre Outcomes waren der VAS und der KOOS-Pain und sekundäre Outcomes der KOOS-Function, KOOS-ADL zu den Zeitpunkten: Vor der Operation, sowie 6 Monate, 12 Monate, 24 Monate danach. Mittels ANOVA mit Messwiederholung wurde auf Unterschiede zwischen den Zeitpunkten sowie zwischen beiden Gruppen getestet. Post-Hoc Tests mit Bonferroni Korrektur wurden ebenfalls durchgeführt.

Ergebnisse: In beiden Gruppen haben sich vom Zeitpunkt vor bis zwei Jahre nach der Operation der VAS Score (AMIC: 1,1 Punkte; MIC: 2,6 Punkte) sowie der KOOS-Pain Score (AMIC: 13,3 Punkte; MIC: 21,6 Punkte) verbessert. Beide Verfahren haben sich in keinem Zeitpunkt hinsichtlich aller geprüften Outcomes signifikant voneinander unterschieden. Signifikante Unterschiede wurden für den Faktor Zeitpunkt in beiden PROMs für beide Gruppen gefunden. Post-Hoc Tests zeigten, dass sowohl im Fall des VAS als auch beim KOOS-Pain die Unterschiede zwischen dem Zeitpunkt vor der Operation und allen anderen Zeitpunkten jeweils signifikant ($p \leq .05$) waren. Bei den sekundären Outcomes zeigte sich ebenfalls, dass der Faktor Zeit im Gegensatz zu Gruppe einen signifikanten Einfluss auf die PROMs hatte.

Schlussfolgerung: Es hat sich gezeigt, dass beide Methoden der Knorpelschadensbehandlung sich in den getesteten Outcomes zu keinem Zeitpunkt signifikant unterschieden haben. Beide Verfahren haben bereits nach 6 Monaten signifikante Verbesserungen im Schmerz und der Alltagsfunktion gezeigt. Die deskriptiven Ergebnisse legen nahe, dass die MIC-Gruppe tendenziell etwas bessere Outcomes erzielt hat. Das müsste in Studien mit größerer Fallzahl jedoch noch nachgewiesen werden. Generell können beide Verfahren bezüglich der Patientenzufriedenheit als gleichermaßen geeignet eingeschätzt werden.

Stichwörter:

Knorpel, Knie, AMIC, Minced Cartilage



AGA24-2269

B - Klinisch->201 - Knie

Long-term outcomes after medial open wedge high tibial osteotomy - a prospective cohort study

Autorenliste:

Marc-Daniel Ahrend^{*1}, Daniel Petzold¹, Christoph Ihle¹, Felix Finger¹, Steffen Schröter², Tina Histing¹, Moritz Herbst¹

¹ Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Tübingen

² Jung-Stilling-Krankenhaus, Department of Traumatology and Reconstructive Surgery, Siegen

* = präsentierender Autor

Objectives: Medial open wedge high tibial osteotomy (HTO) is a widespread and commonly accepted surgery to avoid or delay total knee arthroplasty (TKA) in patients with medial compartment knee osteoarthritis (OA) and varus malalignment. However, prospectively collected long-term outcomes and survival rates are limited. Therefore, the purpose of this cohort study was to assess the long-term subjective outcome and the survival rate (no conversion to TKA) following HTO.

Methods: In this prospective cohort study with initially 120 patients treated from 2008 to 2011 with medial open-wedge HTO (Tomofix plate), 76 patients (female: n = 20; age: 60.7 ± 7.8 years) were followed-up (follow-up rate: 63%). The minimum follow-up was 12 years or an earlier conversion to TKA. The 5-, 10- and 12-year survival rates were calculated. The Lysholm score and the IKDC score were assessed preoperatively as well as at 1.5, 6 and 12 years postoperatively. Data was presented as (mean $\pm$ standard deviation (minimum-maximum) or n (%)). Wilcoxon Signed-Rank tests were used to compare preoperative knee scores to postoperative score values at the 12-year follow-up in patients without conversion to TKA.

Results: At the last follow-up (12.8 ± 0.7 (12.0 - 15 years), 67.1% (n = 51) had no conversion to TKA. 25 patients (32.9%) received a knee arthroplasty in average 7.6 ± 3.6 (1.5 - 13.0) years after the HTO surgery. The 5-year, 10-year and 12-year survival rate was 88.2%, 76.3%, 69.7%.

Patients without conversion to TKA had still significantly higher scores at the last follow-up compared to preoperatively: The Lysholm score changed from 59.2 ± 21.6 (14-91) preoperatively to 88.2 ± 13.5 (39 - 100), 85.5 ± 14.4 (39 - 100) and 83.6 ± 18.1 (30 - 100) 1.5 years, 6 years and 12 years postoperatively. The IKDC score changed from 51.9 ± 15.8 (18 - 93) preoperatively to 76.2 ± 15.7 (21 - 100), 69.8 ± 16.1 (26 - 98) and 72.7 ± 18.7 (14 - 95) 1.5 years, 6 years and 12 years postoperatively.

Conclusion: Medial open-wedge HTO to treat varus medial compartmental knee osteoarthritis showed good long-term outcomes. The majority of patients can expect no conversion to TKA for more than twelve years. Furthermore, patients without conversion to TKA had still a significantly higher subjective knee function than preoperatively. These findings help for realistic patient expectation management. Further research is needed to identify risk factors for conversion to TKA.

Stichwörter:

-



AGA24-2278

B - Klinisch->201 - Knie

Korrekturosteotomie einer mehrdimensional fehlverheilten proximalen Tibiakopffraktur - dreidimensionale patientenspezifische OP- Schablone als Gamechanger?

Autorenliste:

Firas Souleiman^{*1}, Martin Heilemann², Jan Theopold³, Pierre Hepp³, Christian Kleber³

¹ Universitätsklinikum Leipzig, Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Direktor: Prof. Heyde, Leipzig

² Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Ch, Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Leipzig

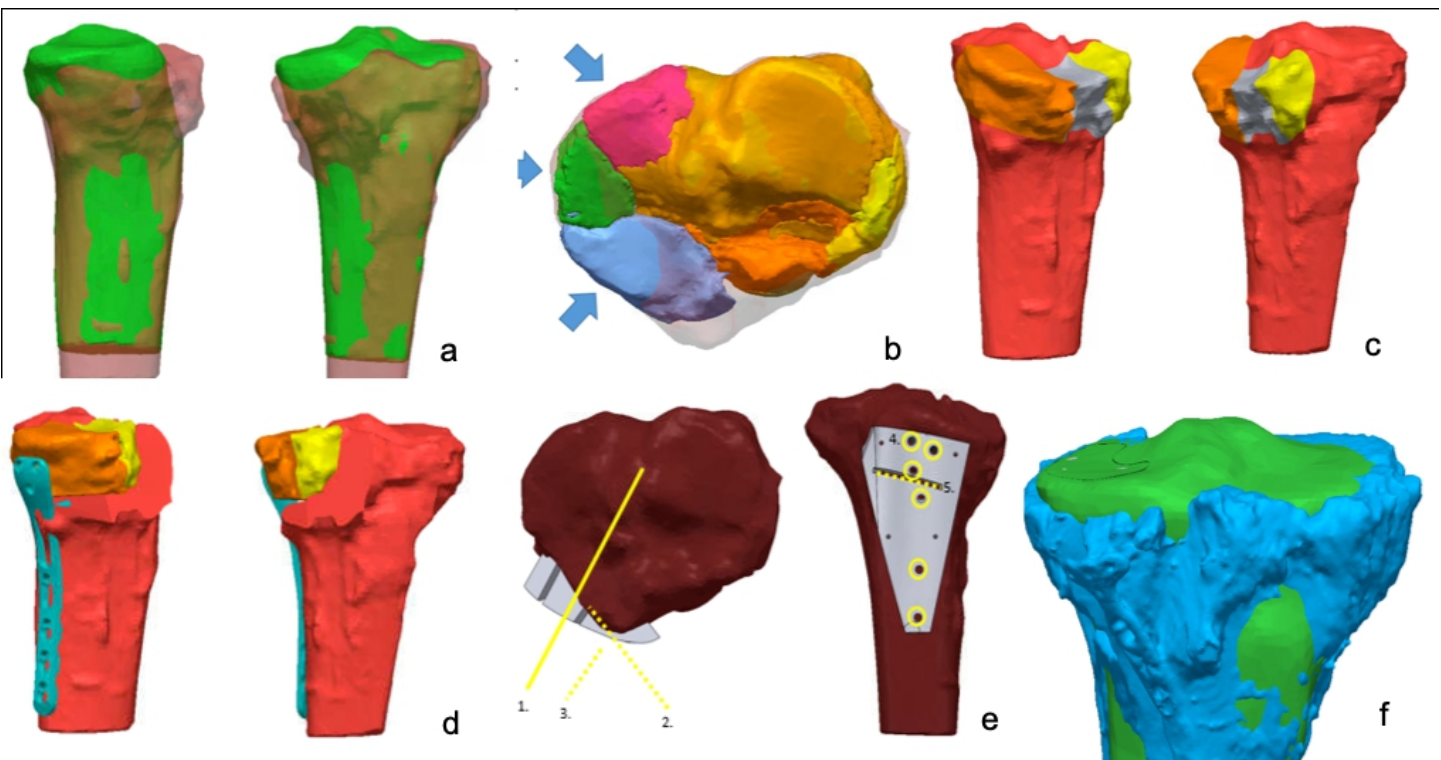
³ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Hilft uns der Einsatz patientenspezifischer OP Schablonen hinsichtlich Präzision und klinischem Outcome bei der Versorgung mehrdimensionaler knöcherner Fehlstellungen am Beispiel einer fehlverheilten proximalen Tibiafraktur?

Methodik: Ein 42- jähriger Patient erlitt eine AO 41 C3.3tv Tibialuxationsfraktur, welche extern mit einer medialen und lateralen Doppel-Plattenosteosynthese versorgt wurde. Er stellt sich aufgrund persistierender Ruhe- und Belastungsschmerzen in unserer Klinik vor. Eine Ausübung seines Berufes (Fliesenleger) ist unmöglich.

Nach Einleitung von CT- Bildgebung und dreidimensionaler Analyse der Fehlstellung mit dem gesunden, kontralateralen Bein (Mimics, Fa. Materialise; Geomagic, Fa. 3DSystems) zeigt sich die Tibia komplex mehrdimensional varisch fehlverheilt.



Darstellung des Workflow: a) Analyse der Fehlstellung mit kontralateral b) initiale Frakturmorphologie c) Planung der Osteotomien d) virtuelle 3D Reposition mit Plattenlage e) Planung der Schablonen f) Matching postoperatives Ergebnis mit 3D Planung

Die exakte dreidimensionale Analyse der initialen Frakturmorphologie zeigt eine mediale Tibiakopffehlstellung als Hauptpathologie. Zwei 3D- Schablonen für einen anteromedialen und posteromedialen Zugang wurden geplant, um vier Korrekturosteotomien und Vorbohrungen für die nachfolgende Reposition und dorsomediale Plattenosteosynthese (Fa. Synthes)



durchzuführen. Die notwendige Reposition nach erfolgten Osteotomien wurde virtuell im 3D- CAD Programm vorgeplant und erfolgte intraoperativ über die Vorbohrungen der Schablone und das Plattendesign. Nach Anhebung des medialen Plateaus werden osteophytäre Anbauten als autologe Spongiosa und additiv allogene Spongiosa zur Unterfütterung des entstehenden Defekts genutzt. Eine Abstützung erfolgte über eine additive anteromediale Platte. Der Patient erhielt eine Rahmenorthese, welche die Flexion für 4 Wochen limitierte. Eine Teilbelastung wurde für 8 Wochen umgesetzt. Die Operation wurde präoperativ mehrfach an 3D gedruckten patientenspezifischen Tibia- Modellen trainiert, um die OP Zeit gering zu halten.

Ergebnisse: Der Patient erhielt postoperativ eine Computertomografie. Das mediale Plateau zeigte postoperativ eine durchschnittliche Rest- Höhendifferenz von 3,5 mm zur 3D Planung.

Das 3 Monats Follow- Up zeigte reizlose Weichteile bei subjektiver Zufriedenheit, Vollbelastung und beruflicher Wiedereingliederung. Der EQ-5D beträgt aktuell 65 Punkte. Die OP Zeit lag bei 170 min.

Schlussfolgerung: Der Einsatz 3D gedruckter patientenspezifischer Schablonen scheint neue Möglichkeiten in der operativen Korrektur komplexer mehrdimensionaler knöcherner Fehlstellungen zu bieten. Hervorzuheben sind Präzision und Sicherheit für den Operateur mit Möglichkeiten des präoperativen Trainings. Aktuell besteht ein erheblicher Planungsaufwand bei interdisziplinärem Workflow von Ingenieurwissenschaft & 3D- Druck. Mit einer weiteren Verbreitung durch Automatisierung der Prozesse ist zu rechnen.

Stichwörter:

3D Planung, Korrekturosteotomie, Tibiafraktur, Umstellung, 3D Schablone, 3D Druck



AGA24-2279

B - Klinisch->201 - Knie

Clinical results and failure rate after revision ACL reconstruction with and without lateral extra-articular tenodesis

Autorenliste:

Lorenz Fritsch¹, Luca Bausch², Armin Runer³, Philipp W. Winkler⁴, Julian Mehl³, Romed Peter Vieider³, Sebastian Siebenlist³, Lukas Willinger⁵

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

⁴ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Revision anterior cruciate ligament reconstruction (ACL-R) is a challenging procedure. The use of an additional lateral extra-articular tenodesis (LET) aims to decrease the failure rate, improve clinical results and is, hence, widely used in revision cases. The aim of this study was to compare clinical outcomes and the failure rate after revision ACL-R with and without LET. It was hypothesized that the addition of a LET reduces the failure rate and increases knee stability.

Methods: A retrospective cohort study was conducted to investigate patients, who underwent revision ACL-R between 2017 and 2021 with a minimum follow-up of 24 months. Patients were divided into two groups consisting of isolated revision ACL-R (iACL-R) and combined revision ACL-R with LET (cACL-R). Patients with concomitant injuries were excluded. Clinical outcomes were assessed using the International Knee Documentation Committee Score (IKDC), the Lysholm Score, and the Tegner Activity Scale (TAS). Anterior knee laxity was measured with a Rolimeter and side-to-side differences (SSD) were determined. Revision ACL-R failure was defined as revision surgery due to re-rupture or SSD > 5mm at final follow-up. Student's t-test was used to analyze differences in means. Fisher's exact test was used to analyze the re-rupture rate. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: 46 of 57 (80%) eligible patients (24 iACL-R vs. 22 cACL-R) were studied with a mean follow-up of 47.5±16.2 months for iACL-R and 43.4±15.3 months for cACL-R (n.s.). Age, sex, body mass index, and preoperative TAS were not different between groups (n.s.). Postoperative clinical outcome scores were higher in iACL-R (IKDC: 78.4±13.7; Lysholm: 84.8±12.3) compared to cACL-R (IKDC: 68.7±16.6; Lysholm: 77.7±16.2) but not statistically significant ($p > 0.05$). Both groups showed similar TAS (iACL-R: 5 (range, 4-6) vs. cACL-R: 4 (range, 3-5); $p > 0.05$). Anterior knee laxity SSD was 2.4±1.3 mm in iACL-R and 1.8±1.7 mm in cACL-R ($p=0.3$). Revision ACL-R failure rate was higher in iACL-R ($n=3$, 12.5%) compared to cACL-R ($n=1$, 4.5%) (OR: 2.8 $p=0.045$).

Conclusion: Isolated revision ACL-R showed better clinical outcome scores than cACL-R. Postoperative anterior knee laxity was not different between the study groups. The addition of a LET significantly reduced the failure rate after revision surgery.

Stichwörter:

ACL revision, additional LET, isolated ACL revision



AGA24-2283

B - Klinisch->201 - Knie

Clinical and radiographic Outcome after arthroscopic minced cartilage treatment of severe cartilage lesions of the patello femoral joint

Autorenliste:

Johannes Holz^{*1}, Dagmar Linnhoff², Ansgar Ilg², Stefan Schneider³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

² OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

³ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: In this study the clinical and radiographic outcome of arthroscopic minced-cartilage technique for the treatment fourth-grade chondral lesions of the patella femoral joint was determined.

Methods: he Clinical and MRI data of 62 patients(35 Trochlea, 24 Patella and 4 both surfaces) at one year and 27 patients at two years who received an arthroscopic minced cartilage technique were analyzed post operatively. In this technique, cartilage flakes have been removed from the defect rim or from non-loaded joint areas using a special adapter for the shaver handpiece. These were drizzled with a PRP (Platelet Rich Plasma) for the best possible autologous nutrition. Furthermore, autologous thrombin was obtained via a special adapter into which PRP was also introduced. This thrombin was used to fix the cartilage cells. All patients were ICRS Grade 3 or 4 with a mean lesion size of 1.8 cm² (lowest: 0.5 cm², highest 6 cm²). The main follow up time was 24 months. Magnetic resonance observation of the cartilage repair tissue (MOCART) 2.0 have been used to analyze the cartilage tissue. The Tegner, KOOS-Jr., VAS Pain Score were collected preoperatively, 6, 12 and 24 months postoperatively.

Results: Complete repair with the filling of the defect was achieved in all patients. The patients achieved a mean MOCART 2.0 score of 76.6 (±14.0) after 12 months and 81.1 (±9.4) after 24 months from initial 72.2(±10.4). All clinical data showed improvements over 2 years. The functional and pain scores (KOOS) improved significantly (p=0.01) from 59.3 (±14.0) to 74.6(±15.8) at one year in the Trochlea, from 64.8(±17.1) to 73.3(±12.6) at the patella and when both surfaces were treated from 53.1(±8.6) to 59.0(±11.8), at two years 74.6(±16.89), 73.3(±11.6) and 61.6*(one case). The activity in leisure and at work (Tegner) could not reach the initial value after 1 year, at two years the patella group exceeded the initial score. Tegner score decreased significantly in the first 3 months (p=0.004) and increased significantly at 12m (p=0.05) The pain level decreased significant (p=0.01) in the first 12 months from 4.0(±2.7) to 2.2(±2.3) and remained on this level at two years.

Conclusion: The arthroscopic minced cartilage technique is a valuable alternative procedure for regenerative cartilage reconstruction in the patella femoral joint. In all patients a very good clinical improvement was obtained and satisfying scores and defect filling was evident with a MOCART 2.0 score of 81.1 at two years. However, further studies with long-term results are necessary to confirm the potential of this arthroscopic cartilage repair technique.

Stichwörter:

Minced Cartilage, patello femoral joint, cartilage defect



AGA24-2286

B - Klinisch->201 - Knie

Persistent differences in muscle activity but not joint mechanics during running 2 years after ACL surgery with augmented repair or with reconstruction

Autorenliste:

Sebastian Müller^{*1}, Linda Bühl², Corina Nüesch², Annegret Mündermann², Christian Egloff²

¹ Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Basel

² Department Orthopädie /Traumatologie, Unispital Basel, Department of Biomedical Engineering, University Basel, Department Klinische Forschung, Universität Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: To provide in vivo evidence for knee biomechanics after anterior cruciate ligament repair with InternalBrace augmentation (Arthrex Inc, ACL-IB) for proximal tears, we compared sagittal leg mechanics and muscle activation

? between the involved and uninvolved leg in patients after unilateral ACL-IB and after ACL reconstruction (ACL-R), and

? between the involved legs of patients and the non-dominant leg of controls.

Methods: Twenty-nine ACL-IB (25±3 months post-surgery), 27 age- and sex-matched ACL-R (hamstring tendon autograft; 24±2 months post-surgery) and 29 matched controls completed treadmill running analysis (self-selected speed). Kinematics and kinetics (hip, knee, ankle) and muscle activity (semitendinosus (ST), vastus medialis (VM) and lateralis (VL)) were assessed using motion capture and surface electromyography. Trajectory data were normalised to running cycle (RC) and muscle activity amplitudes to maximum voluntary isokinetic contraction (MVC) and compared using statistical parametric mapping with paired t-tests (involved vs. uninvolved) and one-way ANOVA with post-hoc Bonferroni tests (involved vs. non-dominant; p=0.05). Running speed and muscle cocontraction (CC_{VM-ST} ; CC_{VL-ST}) were also calculated and tested accordingly.

Results: There were no differences in speed between groups (2.21-2.40m/s; p=0.168) or in kinematic and kinetic trajectories between legs. Muscle activity trajectories differed between legs only in ACL-R (0-3%RC; 57-61%RC; 89-100%RC, p<0.040) but not in ACL-IB, or between patients and controls (Fig.1). Muscle co-contraction differed between legs in both patient groups (involved vs. uninvolved; mean±SD difference; ACL-IB: CC_{VL-ST} , 4.9±11.2%, CI [1.5;9.0]; ACL-R: CC_{VM-ST} , 5.3±8.7%, CI [5.3;8.4]; CC_{VL-ST} , 5.3±8.9%, CI [1.4;9.2]), but not compared to controls.

Conclusion: Treadmill running biomechanics appear to be largely restored 2 years postoperatively, with persistent differences in trajectories of muscle activation between legs in ACL-R. These muscle activity results for running are consistent with our previous results for walking in the same patients, showing greater hamstring muscle activation only after ACL-R. Although muscle activation appears to be more affected after ACL-R than ACL-IB, the changes in muscle co-contraction (presumably to increase knee stability) suggest that the initial fibre rupture continues to affect the neuromuscular control system after ACL-IB. Clarification is needed as to how the different changes in muscle function contribute to the different risk of osteoarthritis as suggested in the literature.

Stichwörter:

ACL repair, Internal Brace, muscle activity, EMG, Internal Brace, ACL surgery



AGA24-2293

B - Klinisch->201 - Knie

Can patient-reported outcomes following autologous chondrocyte implantation of the knee be predicted based on preoperative MRI assessment?

Autorenliste:

Alexander Bumberger^{*1}, Johannes Leitner², Justus Gille³, Peter Behrendt⁴, Julian Mehl⁵, Philip Roessler⁶, Tayfun Yilmaz⁷, Philipp Niemeyer¹

¹ OCM | Orthopädische Chirurgie München, München

² Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien

³ Regio Klinikum, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Pinneberg

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, UKE, Hamburg, Kiel

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

⁶ Gelenkzentrum Mittelrhein, Koblenz

⁷ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg

* = präsentierender Autor

Objectives: The utility of preoperative MRI assessment to predict clinical outcomes following autologous chondrocyte implantation (ACI) of the knee joint is currently unknown. This study aimed to investigate the association between a systematic "whole-joint" assessment of knee MRIs and patient-reported outcomes (PRO) following ACI.

Methods: Patients undergoing isolated ACI for focal cartilage defects of the knee, with a minimum follow-up of 24 months, were sourced from the German Cartilage Registry (KnorpelRegister DGOU). A musculoskeletal imaging-trained radiologist assessed the MRI scans using the semi-quantitative MRI Osteoarthritis Knee Score (MOAKS), which comprises seven subcomponents: bone marrow lesions (BML)/cysts, cartilage surface, osteophytes, effusion and Hoffa synovitis, meniscus, ligaments, and periarticular features. Additionally, five experts with a minimum of ten years' experience in cartilage repair were designated to assess a subset of 20 MRIs and assign a value between 0 ("worst outcome") and 10 ("best outcome") solely based on their experience and clinical working routine. The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) at 24 months served as primary outcome measure. All raters and experts were blinded to any other patient data. Pearson's correlation analyses were performed to demonstrate potential associations between the individual MOAKS subcomponents, expert assessments, and the KOOS. The adjusted level of significance was set to $\alpha = 0.004$.

Results: The analysis included 125 patients at a mean age of 34.0 (± 10.1) and a mean BMI of 24.8 (± 2.9) at the time of surgery, the majority being male (61.1%). The baseline total KOOS was 60.4 (± 14.5), which improved to 71.2 (± 19.5) at the 24-month follow-up. No statistically significant correlations between the KOOS at the 24-month follow-up and any of the MOAKS subcomponents or the modified total MOAKS were found. The expert scores were not significantly correlated to the KOOS. The inter-rater reliability for the unsystematic expert assessment was moderate (ICC = 0.6, 95%CI: 0.24 - 0.82). Four experts estimated that MRI would moderately correlate with KOOS, one expert assumed a strong correlation.

Conclusion: Short-term patient-reported outcomes following ACI of the knee cannot be predicted based on systematic preoperative MRI assessment of the whole joint. Neither the MOAKS nor unstandardized expert assessments were associated with the KOOS at any follow-up. The ability to predict PRO of cartilage repair merely from preoperative imaging seems to be overestimated among experts. MOAKS assessment by a second rater is currently outstanding and will allow for a definite conclusion.

Stichwörter:

act, knorpel, mrt, outcome, prädiktiv



AGA24-2294

B - Klinisch->201 - Knie

Rückkehr zum sicheren Autofahren nach kniegelenksnaher Operation - Eine prospektive Untersuchung

Autorenliste:

Dominik Schellenberg*¹, Hauke Horstmann¹, Christoph Korallus², Tomas Smith³, Roman Karkosch¹

¹ Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

² Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Klinik für Rehabilitationsmedizin, Hannover

³ Diakovere Annastift, Orthopädische Klinik der MHH, Department Schulter-, Knie- und Sportorthopädie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rückkehr zum sicheren Autofahren stellt für viele Patienten ein wichtiges Ziel im Prozess der Rehabilitation nach operativer Versorgung dar. Hierdurch wird Mobilität und Teilhabe am Alltag in großen Teilen wieder möglich. Wissenschaftliche Daten hierzu gibt es nur in sehr geringem Maße. Reaktionszeit (Brake-Reaction time), Schmerzen, Medikamenteneinfluss und Belastbarkeit des Gelenkes stellen wichtige Parameter dar und beeinflussen die sichere Rückkehr zum Autofahren. Es existiert jedoch derzeit keine klare Vorgabe für Behandler und Patient.

Methodik: Für diese prospektive, klinische Untersuchung wurden bisher 18 Patienten mit kniegelenksnaher Operation eingeschlossen. Alle eingeschlossenen Patienten wurden am rechten Kniegelenk operiert und durften anschließend eine Vollbelastung durchführen. Eingeschlossen wurden resezierende Kniegelenksarthroskopien und Metallentfernung nach Umstellungsosteotomien.

Präoperativ, eine, zwei und vier Wochen postoperativ wurden die Patienten in einer Fahrzeugsimulation (Autoadapt Driver Test Station, DTS) hinsichtlich Brems-Reaktionskraft und aufgebrachter Kraft auf das Gaspedal untersucht. Weiterhin wurden gängige Parameter der Kniegelenksfunktion, Schmerzen (NRS) und Medikamentengebrauch notiert. Weiterhin wurden 7 Patienten als Kontrollkollektiv untersucht. Diese erhielten keine Verlaufsuntersuchungen.

Ergebnisse: Ein Patient konnte postoperativ nicht für die Folgeuntersuchungen erreicht werden (Loss to follow-up). 17 Patienten waren bereits eine Woche postoperativ wieder in der Lage die notwendige Kraft zur Auslösung des Bremsvorgangs aufzubringen (29,42 N). Bereits eine Woche postoperativ zeigte sich eine gleichwertige Brems-Reaktionszeit (0,618 vs. 0,617 Sek.). Diese steigerte sich weiterhin, sodass 4 Wochen nach OP im Mittel eine deutlich verbesserte Brems-Reaktionszeit vorlag (0,618 vs. 0,584; P = 0.2866). Erwartungsgemäß verbesserte sich ebenfalls die Kniegelenksfunktion. Die Schmerzmitteleinnahme nahm ab.

Schlussfolgerung: Die Daten der vorliegenden Untersuchung zeigen keine signifikante Einschränkung der Fahrtüchtigkeit hinsichtlich Brems-Reaktionszeit und -kraft nach resezierender Kniegelenkschirurgie mit anschließender Vollbelastung am rechten Kniegelenk. Bereits eine Woche postoperativ scheint eine Rückkehr zum Autofahren in den meisten Fällen möglich.

Stichwörter:

Kniegelenkschirurgie, Autofahren, Rehabilitation



AGA24-2295

B - Klinisch->201 - Knie

The effect of concomitant injuries on the preoperative quantified pivot shift in anterior cruciate ligament-injured knees

Autorenliste:

Lukas Willinger^{*1}, Armin Runer¹, Romed Peter Vieider¹, Andrea Achtnich¹, Julian Mehl¹, Sebastian Siebenlist¹, Philipp W. Winkler²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Kepler Universitätsklinikum, Johannes Kepler Universität, Linz

* = präsentierender Autor

Objectives: Concomitant injuries to the Kaplan fibres (KF), the anterolateral complex (ALC) including the anterolateral ligament and the lateral meniscus (LM) in combination with anterior cruciate ligament (ACL) tears have been linked to increased anterolateral rotatory instability (ALRI). The purpose of this prospective study was to investigate the effect of KF, ALC and LM injuries on preoperative ALRI in ACL-deficient knees. It was hypothesized that concomitant injuries lead to a higher quantitative pivot shift compared to knees with intact structures.

Methods: A prospective registry study was conducted and patients who underwent primary unilateral ACL injury within 100 days after trauma were included. Exclusion criteria contained injuries to the collateral ligaments, bucket-handle meniscus tears or foreign bodies and BMI>35kg/m². The pivot shift test was preoperatively performed in general anaesthesia and quantified using the PIVOT iPad application by one of three principal investigators (fellowship-trained orthopaedic surgeons). In doing so the anterior translation of the lateral tibia plateau (ATLT) was measured of both the injured and uninjured knee, and side-to-side difference (SSD) was calculated. The pivot shift test was additionally graded according to IKDC criteria. Injuries to the KF, ALC and LM were diagnosed on acute preoperative magnetic resonance imaging (MRI) scans and confirmed during surgery. The patients were grouped for analysis accordingly. Student's t-test was used to compare means and statistical significance was set to p < 0.05.

Results: 109 patients with a mean age of 30,7±11,6 years were included in this study (67 male/52 female, 63 right/46 left, BMI: 25,0 ± 3,9kg/m²). The ATLT was significantly higher in the injured knees compared to the healthy ones (2,92±1,53mm vs. 1,66±1,00mm, p<0,001). The quantified pivot shift was also significantly correlated with the clinical IKDC grading (r=0,39; p<0,01). Concomitant injuries to the KF, ALC, LM or a combination of the above structures had no significant effect on the SSD of ATLT during quantified pivot shift (n.s.).

Conclusion: In disagreement with our hypothesis, concomitant injuries to peripheral anterolateral soft-tissue structures did not significantly increase ALRI in this cohort of ACL-injured knees. Even combined injuries to those structures had no significant effect on ATLT. Based on these findings, a high-grade pivot shift cannot simply be explained by the presence of concurrent injuries but several other patient specific factors (e.g. bony morphology, hyperlaxity) need to be considered when ALRI is assessed.

Stichwörter:

pivot shift, anterolateral rotational instability, PIVOT application, ACL reconstruction, Kaplan fibres, anterolateral complex, lateral meniscus



AGA24-2296

B - Klinisch->201 - Knie

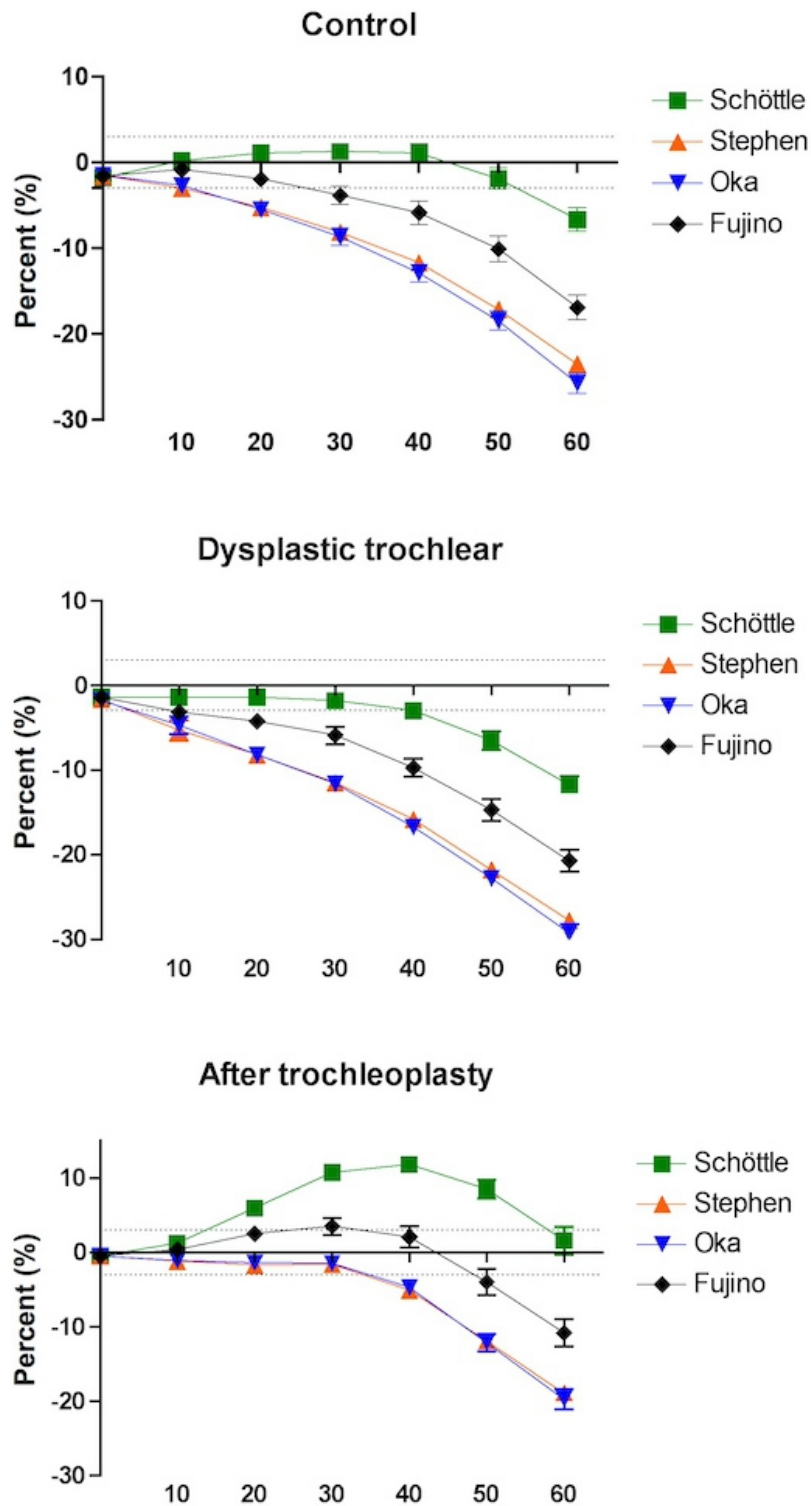
IMPLICATIONS FOR FEMORAL TUNNEL PLACEMENT IN MEDIAL PATELLOFEMORAL LIGAMENT RECONSTRUCTION CONSIDERING SAGITTAL TROCHLEAR GROOVE CURVATURE IN SEVERE TROCHLEAR DYSPLASIA BEFORE AND AFTER DEEPENING TROCHLEOPLASTY**Autorenliste:**Peter Balcarek^{*1}, Sebastian Gebhardt²¹ Arcus Klinik, Pforzheim² Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Greifswald

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Medial patellofemoral ligament reconstruction (MPFL-R) aims to restore proper ligament function with only minimal length changes during range of motion. However, the ideal area for femoral fixation of the MPFL-graft is still a matter of debate. Severe trochlear dysplasia (TD) is characterized by an elevated trochlear floor in relation to the anterior femoral cortex causing relevant MPFL length changes. The question arises as to which of the anatomically and biomechanically described landmarks for femoral MPFL-graft fixation function as the isometric center of the best-fit circle ensuring favorable graft behavior in patients where severe TD is left untreated and in those where TD is corrected by deepening trochleoplasty. The hypothesis was that for the most isometric graft behavior, different femoral fixation points must be considered, depending on whether TD is corrected or not.

Methodik: This study prospectively enrolled 12 patients (m/f 4/8; mean age 24 ± 8 years) who underwent surgical treatment for recurrent lateral patellar instability due to severe TD. Each patient underwent a true-lateral fluoroscopic view of the affected knee joint prior to and after deepening trochleoplasty. Four previously described reference points for femoral MPFL-R were identified, i.e. 'Schöttle', 'Stephen', 'Oka', and 'Fujino'. Each point reflects the respective isometric center of the MPFL graft from which the best-fit circle was created. It was assumed that the MPFL is tensed in extension; thus, each best-fit circle was referenced on the most anterior part of the trochlea. From this point, the area where the best-fit circle covered the sagittal trochlear groove curvature was considered to mimic isometric behavior of the MPFL graft and was measured from proximal to distal in angular degrees. Each measurement was performed on fluoroscopic views prior to and after deepening trochleoplasty. Data were compared to 12 sex-matched control patients who underwent treatment for knee joint symptoms other than patellofemoral pathology.

Ergebnisse: In normal and dysplastic trochleae the best-fit circle of the 'Schöttle' point mimicked the trochlear circumference more closely when compared to 'Stephen', 'Oka' and 'Fujino' points ($p < 0.001$). After deepening trochleoplasty, however, the best-fit circle of the Schöttle point significantly exceeds the sagittal trochlear curvature while it changed in favor of 'Stephen', 'Oka' and 'Fujino' points. All three improved their best-fit-circle coverage close to normal from 0° to 40° of trochlear circumference (figure 1).



Changes of the best-fit-circle coverage versus sagittal trochlear groove circumference (in %) in normal, dysplastic, and trochleoplasty knees considering the MPFL-fixation points according to Schöttle, Stephen, Oka, and Fujino



Schlussfolgerung: The results of this study indicate that for the most isometric MPFL graft behavior - considering sagittal trochlear groove curvature - different femoral fixation points should be considered depending on whether the TD is corrected.

Stichwörter:

-



AGA24-2298

B - Klinisch->201 - Knie

Effect of Anterior Tibial Closing Wedge Osteotomy on the Medial Proximal Tibial Angle using Four, Instead of Two, Guide Wires intraoperatively

Autorenliste:

Christian Arras^{*1}, Alexander Korthaus¹, Jannik Frings¹, Karl-Heinz Frosch¹, Tobias Drenck², Ralph Akoto², Matthias Krause¹

¹ Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

² BG Klinikum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: The anterior tibial closing wedge osteotomy has been shown significantly reduce failure rates of revision ACL reconstructions in patients with a posterior tibial slope (PTS) $>12^\circ$. Recent findings suggest a slight but significant reduction of the medial proximal tibial angle (MPTA) in the coronal plane resulting in a varus knee. In the previously described surgical technique, the sagittal osteotomy plane is based on a total of 2 guide wires defining the osteotomy wedge without respecting the frontal plane.

We hypothesize that the placement of a total of 4 guide wires intraoperatively can prevent any influence on the MPTA. We aim to introduce a technique wherein MPTA remains unaffected during anterior tibial closing wedge osteotomy.

Methods: During the surgical procedure, a total of four guide wires were placed based on a perfect lateral intraoperative view, with two positioned at the cranial and two at the caudal pole of the osteotomy wedge, serving as guides for the saw to create the osteotomy. To investigate the impact of the anterior tibial closing wedge osteotomy on PTS and coronal alignment, retrospective analysis involved examining true lateral and anteroposterior radiographs to identify changes in sagittal and coronal plane alignment. The study aimed to retrospectively examine pre- and postoperative radiographs, specifically focusing on discerning alterations in sagittal and coronal plane alignment, including PTS and MPTA.

Results: The study included 19 women and 23 men, with a mean age of 29.7 ± 8.6 years with first time ACL revision surgery and a minimum PTS of $>12^\circ$. PTS exhibited a significant decrease from $14.5^\circ \pm 2.8^\circ$ preoperatively to $8.2^\circ \pm 1.9^\circ$ postoperatively ($p < 0.001$). MPTA demonstrated no significant difference between preoperative (mean MPTA: $86.9^\circ \pm 2.1^\circ$) and postoperative (mean MPTA: $86.6^\circ \pm 1.9^\circ$) measurements ($p > 0.05$).

Conclusion: With our technique of intraoperatively placing four guide wires to achieve precise guidance during the insertion of the osteotomy wedge, there is no substantial impact on the Medial Proximal Tibial Angle (MPTA) during slope correction.

Stichwörter:

Posterior Tibial Slope, Anterior Cruciate Ligament (ACL), Anterior Tibial Closing Wedge Osteotomy, Slope Correction, ACL Revision



AGA24-2299

B - Klinisch->201 - Knie

Are there potential advantages of Arthroscopic Minced-Cartilage Technique in the knee joint compared to established repair techniques

Autorenliste:

Johannes Holz^{*1}, Dagmar Linnhoff², Stefan Schneider³

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

² OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

³ OrthoCentrum Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: In this study we performed a investigation of clinical outcomes in patients with full thickness cartilage defects of the knee following Minced Cartilage Implementation (MCI) in comparison to the outcome of patients treated with autologous Matrix-Induced Chondrogenesis (AMIC), Matrix-associated Autologous Chondrocyte Implantation (MACI) and Microfracture (MFX) in a single center set up.

Methods: In the minced cartilage technique, cartilage flakes were harvested from the defect margin or from unloaded joint areas using a special adapter for the shaver handpiece. These were drizzled with a Platelet Rich Plasma for the best possible autologous nutrition. In MACI and AMIC, one matrix layer is used for filling the lesion. Microfracture involves drilling small holes in the bone to allow blood to stimulate cartilage growth. The Tegner, KOOS-Jr., VAS Pain Score were collected preoperatively, 6, 12 and 24 months postoperatively. Data were collected using our web-based registry.

Results: 114 (15 MACI, 20 AMIC, 29 MFX, 53 MCI) completed the 2-year follow-up. All clinical data showed improvements after 2 years. The pain level decreased in the first 3m post-operative significant ($p=0.01$). After 2 years, no difference was shown between MACI, AMIC, and MCI. Only the patients in the MFX group reported higher pain and less function. Even though the MFX group improved relative more in the KOOS score, the results were significantly below the total scores compared to the other 3 groups. The functional and pain scores (KOOS) improved significantly ($p=0.01$) between 3 and 6 months. The activity in leisure and at work (Tegner) could almost reach the initial value after 2 years for ACI and MCI. Tegner score decreased significantly in the first 3 months ($p=0.004$) and increased significantly again by 6m ($p=0.05$).

Conclusion: The arthroscopic minced cartilage technique is a valid procedure for regenerative cartilage surgery and an alternative to commonly accepted techniques, with as good or better outcome two years after surgery.

Stichwörter:

Knee, cartilage, minced, micro fracture, AMIC, MACI



AGA24-2304

B - Klinisch->201 - Knie

Functional and Patient-Reported Outcome of Trochlear Osteotomy (Trochleoplasty) in Patients with Recurrent Lateral Patella Dislocations: A Maximum 12-Year Follow-Up.**Autorenliste:**Alexander Pichler^{*1}, Paul Nardelli², Mathias Pamminger³, Raul Mayr⁴, Michael Liebensteiner⁵, Rohit Arora⁶¹ Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck² Medizinische Universität Innsbruck, Univ.-Klinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck³ Universitätsklinik für Radiologie, Innsbruck⁴ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck⁵ Orthopädie, Knie & Fuß im Zentrum, Innsbruck⁶ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patellar instability has a high incidence, especially in the young and female populations. Trochlear dysplasia with a flat or convex patellar groove (Trochlear dysplasia Type B, C, or D according to Dejour) plays a crucial role as a predisposing factor. In these cases, operative realignment, known as Trochleoplasty/Trochlear osteotomy, is considered. Our Department has been dealing with the treatment of instabilities and dislocations in the femoropatellar joint since 2010. The aim of the study is to systematically evaluate the Trochleoplasty of patients treated in between 2010 and 2022, in order to assess the method used and its quality compared to other centers and their results. In summary, the aim was to pursue quality control for the treatment approach.

Methodik: The study was conducted as a combination of retrospective data evaluation and prospective data collection of the study population. For the PROM (Patient-Reported Outcome Measures), the following study instruments were used: Kujala Score, BP II 2.0, SF-12 Score, MARX Activity Rating Scale. For the anamnesis process, a standardized questionnaire was used. The patellar apprehension test was used to determine the tendency for dislocation. Finally, the results were compared with those of 10 centers across Europe.

Ergebnisse: The cohort (n = 45; M:W = 4:1) presented itself 5.34 ± 3.27 (1.24; 11.97) years [Mean ± SD; (Min.; Max.)] after the primary operation. Forty-one individuals (91.11%) did not experience any recurrent dislocations. Eighty-two point twenty-three percent of respondents reported no (16 individuals) or rare symptoms (21 individuals) in the index knee. The Patellar Apprehension Test yielded a negative result in 94.44% of cases. The median Kujala Score was 85.00 (28) points (median and interquartile range), and the BP II 2.0 averaged 64.68 ± 24.51 points [mean ± SD]. The SF-12 scores were determined to be 52.04 (13.10) [median (interquartile range)] (PCS-12) and 50.66 (17.99) [median (interquartile range)] (MCS-12). The MARX averaged 2.00 ± 6.00 [mean ± SD] points.

Schlussfolgerung: The aim of operative (re-) stabilization of the patellofemoral joint (PFJ), particularly in the young female subgroup (ages 13 to 17), representing the main share (35.55%) of the study cohort, with a success rate of >90%, can be considered a successful secondary preventive measure. In comparison with 10 other centers, our cohort ranks in the middle in terms of PROM (Patient-Reported Outcome Measures). With a median follow-up period of 5.3 years (Min. = 1.24 years; Max. = 11.97 years), we present the second-longest and second-largest patient follow-up since 2005.

Stichwörter:

Trochleoplastik, Patellofemoral, PFG, LPD, laterale Patella-Dislokation, Thin- Flap technique, Bereiter Technik,



AGA24-2305

B - Klinisch->201 - Knie

CLINICAL RESULTS OF A PATIENT-SPECIFIC MINI METAL IMPLANT FOR FOCAL CARTILAGE LESIONS IN THE KNEE AFTER 5 YEARS

Autorenliste:

Johannes Holz*¹

¹ OrthoCentrum Hamburg, Medical School Hamburg, Paracelsus Klinik Henstedt-Ulzburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: Patients in the "gap age" 35-60 years old, with focal cartilage lesions are often considered too young for an arthroplasty and too old for biologic repair. Many may have already had failed prior surgery. We report prospective detailed results of a single center of patients up to 5 years following treatment for chondral defects in the knee using a patient-specific individualized mini-metal implant, based on three-dimensional MRI planning. Proofing the effectiveness and midterm outcome of the implant in the treatment of severe cartilage defects

Methods: 58 patients with focal cartilage lesions ICRS grade 3 or 4 undergoing articular cartilage repair with an individualized metallic implant were prospectively analysed. Inclusion criteria were isolated chondral or osteochondral defects and a history of failed conservative treatment. Detailed specific MRI data was used to manufacture patient specific implants and guide instruments by a CAD/CAM process, to fit the unique anatomy of each individual knee. Implants were uncemented and made of chrome-cobalt, double coated with hydroxyapatite on top of Titanium. Demographic, operative and clinical scores (KOOS - Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, EQ-5D - European Quality of Life Group, VAS - Visual Analogue Scale) were collected preop and at 3 month, 1, 2 and 5 years postoperatively.

Results: 38 patients were evaluated at minimum 60 months.

5 patients had undergone revision (8.6%).

All 5 KOOS domain mean scores were significantly improved at 1 and 2 and 5 years ($P < 0.001$ to 0.002).

Mean preoperative aggregated KOOS4 of 35 (95% CI 33.5-37.5) improved to 57 (95% CI 54.5-60.2) and 59 (95% CI 55.7-61.6) at 12 and 24 months respectively ($p < 0.05$) and remained stable on 61 (95% CI 56.7-63.6)

Mean VAS score improved from 63 (95% CI 56.0 -68.1) preoperatively to 32 (95% CI 24.4-38.3) at 24 months and 23 at 60 month (95% CI 19.4-25.3)

Improvement exceeded the (MCID) and was maintained over time.

Location of defect and history of previous cartilage repair did not significantly affect outcome but study not powered to detect difference.

5 patients underwent removal of implants during the study period resulting in a failure rate of 8,6%.

Conclusion: The study shows excellent 5 years clinical results in the treatment of focal symptomatic cartilage lesions on the femoral condyles or trochlea with a second-generation patient specific metal implant and instruments. Strict indications and the patient specific implant design has allowed for high patient reported scores and a much lower revision rates compared to available data for prefabricated mini metal implants (revision rate 26,7 up to 47%9).

Stichwörter:

mini metal implant, severe cartilage damage



AGA24-2310

B - Klinisch->201 - Knie

Long-term follow-up after implantation of a cell-free collagen type I matrix for the treatment of cartilage defects of the knee

Autorenliste:

Karl-Friedrich Schüttler^{*1}, Anna Lena Schollmann¹, Turgay Efe¹

¹ Orthopaedicum Giessen und Lich, Lich

* = präsentierender Autor

Objectives: Autologous chondrocyte transplantation (ACT) is the gold standard procedure for the treatment of large cartilage defects, whereas small defects are treated by microfracture (MFX). Both procedures have inherent disadvantages which are the poor quality fibrocartilage resulting after MFX and the need for two surgical interventions in ACT.

Single step procedures are an interesting alternative if the resulting repair tissue is superior to that after MFX and can compete with the results after ACT.

The implantation of a cell-free collagen type I scaffold (CaReS-1S ®), is such an alternative, but with currently no long term data available.

Methods: Two groups were treated with implantation of a cell-free collagen type I scaffold due to symptomatic full-thickness cartilage defects of the knee. Group A included 15 patients with small defect sizes up to 11mm in diameter. Group B included 28 patients with larger defects of a mean size of $3.7 \pm 1.9 \text{ cm}^2$.

Inclusion criteria were patient age between 18 and 50 years, cartilage defects ICRS° III or IV, a stable knee joint, intact menisci and a physiological leg axis. Exclusion criteria were kissing lesions, flexion or extension deficits and inflammatory joint disease. Implantation of the scaffold was done after arthroscopic verification of the indication via mini-arthrotomy.

Patients were followed prospectively with MRI imaging (MOCART score) and clinical examination at 1 year, 2 years, 5 years and 9-10 years after surgery including evaluation of the KOOS, IKDC, visual analog scale (VAS) for pain and Tegner activity scale.

Results: Over the complete study period significant improvements ($p < 0.05$) from preoperative baseline could be observed for pain reduction with a mean VAS of 1.3 at latest follow-up (group A: 1.5; group B 1.1). Tegner activity level improved, but failed statistical significance with 4.9 at latest follow-up (group A: 4.7; group B: 5.1)

Patient reported outcome scores improved significantly from preoperative baseline resulting in a mean KOOS of 75.3 (group A: 76.6; group B: 73.9) and a mean IKDC score of 76.1 (group A: 78.6; group B: 73.6).

Magnetic resonance imaging showed initially comparable results in both groups. At final follow up smaller defects showed significantly better MOCART scores (group A: 57; group B: 31).

Five patients showed clinical and MR-morphological failure resulting in revision surgery. All failures were seen in group B.

Conclusion: The implantation of a cell-free collagen type I scaffold showed superior results in defects of small diameter (group A). Larger defects showed clinical and MR-morphological deterioration starting five years after surgery.

In conclusion this procedure is a viable alternative to the MFX procedure in small cartilage defects as no typical complications of a MFX such as intralesional osteophytes or subchondral bone cysts were encountered. In larger defects the benefits of a single step surgery needs to be discussed in the light of higher failure rates and inferior MR-morphological results.

Stichwörter:

cartilage defects, collagen scaffold, knee, MRI



AGA24-2312

B - Klinisch->201 - Knie

Varusabweichungen und Varuskorrekturpotential infratuberositärer Extensionsosteotomien bei Revisionen nach VKB Transplantatversagen mit erhöhtem posteriorem tibialen Slope

Autorenliste:

Sven Sven Shafizadeh^{*1}, Mathis Mohr¹, Sebastian Sebastian Leutheuser², Vera Jaecker³, Christoph Offerhaus¹

¹ Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Universität Witten-Herdecke, Köln

² Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Köln

³ Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Extensionsosteotomien zur Korrektur eines erhöhten posterioren tibialen Slopes können varische Veränderungen des medialen proximalen Tibiawinkels verursachen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war, das Ausmaß varischer Abweichungen bei Extensionsosteotomien zu bestimmen und zu untersuchen, inwiefern ein bestehender Varus im Rahmen von Extensionsosteotomien korrigiert werden kann.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden der prae- und postoperative mediale proximale Tibiawinkel (mmpa) und der Tibiakopfneigungswinkel (Slope) an Ganzbeinstandaufnahmen und streng seitlichen Unterschenkelaufnahmen von Patienten vermessen, bei denen eine infratuberositäre Extensionsosteotomie mit bzw. ohne valgisierender Korrektur nach vorderem Kreuzbandtransplantatversagen erfolgte. Veränderungen des praeoperativ geplanten und postoperativ erzielten frontalen und sagittalen Alignements wurden bestimmt, um das Ausmaß varischer Abweichungen bzw. Korrekturen zu erfassen. Neben einer Reliabilitäts- und Korrelationsanalyse (gepaarter T-Test) erfolgte eine multivariate Regressionsanalyse, um Prognosefaktoren für postoperative Varusabweichungen zu identifizieren.

Ergebnisse: 41 Patienten bei denen eine infratuberositäre Extensionsosteotomie mit (Gruppe 2, n=10) bzw. ohne (Gruppe 1, n=31) valgisierender Korrektur erfolgte, wurden vermessen. Der durchschnittliche praoperative Slope betrug praoperativ 15,2° (SD1,6/range12,3-18,7°) und postoperativ 8,1° (SD1,6/range3,3-11). Die durchschnittliche Slopekorrektur von 7,1° (SD1,3/range4,3-10) korrelierte mit der praoperativen Planung ($p > 0,001$) und war signifikant ($p > 0,001$). Der durchschnittliche praoperative mmpa der Gruppe 1 betrug praoperativ 87,9° (SD1,1/range85-89,9°). Die durchschnittliche postoperative Varusabweichung des mmpa betrug 1,3° (SD0,9/range -0,3-3,3°). In der Gruppe 2 betrug der praoperative mmpa 83,3° (SD0,5/range82,7-84°). Postoperativ konnte eine valgisierende Korrektur von 3,6° (SD0,6/range2,3-4,3) erreicht werden. Die inter- und intraobserver ICC's aller prae- und postoperativen Messungen wurden mit $> 0,75$ als reliabel gewertet. Die Regressionsanalyse zeigte in der Gruppe 1, dass Slope, Ausmaß der Slopekorrektur und die Höhe der Osteotomiekeilbasis mit einer Varusabweichung korrelierten (CI95%, $R^2 = 0,174/0,175/0,179$; $p = 0,02/0,019/0,05$).

Schlussfolgerung: Varische Abweichungen in der Frontalebene sind im Rahmen von Extensionsosteotomien insbesondere bei größeren Slopekorrekturen zu beobachten. Da dies im Einzelfall Bedeutung haben kann, sollte der mmpa vor einer Extensionsosteotomie bestimmt werden, um die Möglichkeit zu nutzen, einer varisierenden Abweichung entgegenzuwirken bzw. einen leichten Varus korrigieren zu können.

Stichwörter:

-



AGA24-2005

B - Klinisch->202 - Schulter

Sportfähigkeit nach schafftfreier Schulterprothese

Autorenliste:

Maximilian Russo*¹, Rolf Michael Krifter², Claudio Rosso³

¹ Spital Interlaken fmi, Interlaken

² Orthomedicum, Graz

³ ARTHRO Medics AG, Basel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Schulterprothetik ist ein weit verbreitetes chirurgisches Verfahren zur Linderung von Symptomen bei Rotatorenmanschetten-Arthropathie oder Omarthrose. Innerhalb dieses Bereichs gewinnt die schafftfreie Schulterprothetik, insbesondere in Europa, zunehmend an Bedeutung. Sie bietet entscheidende Vorteile, darunter Knochenerhalt und anatomisch angepasste Lösungen. Dieser Artikel vertieft die Literatur zur Rückkehr zum Sport nach schafftfreier Schulterprothetik und berücksichtigt dabei das präoperative Aktivitätsniveau sowie verschiedene Prothesentypen.

Methodik: Diese Übersichtsarbeit analysiert die aktuelle Literatur zu schafftfreien anatomischen und inversen Schulterprothesen, beleuchtet die Möglichkeiten und Auswirkungen der Rückkehr zum Sport und hebt markante Unterschiede zwischen den beiden Versorgungsarten hervor.

Medline wurde auf folgende Suchbegriffe durchsucht: "return to sport" und/oder "return to play" und/oder "shoulder arthroplasty" und/oder "stemless" und/oder "anatomic" und/oder "reverse" und/oder "RSA" und/oder "TSA" durchsucht und die relevanten Studien extrahiert. RSA steht für "reverse shoulder arthroplasty" und somit für die inverse Schulterprothese, wobei TSA ("total shoulder arthroplasty") auf die anatomische Schulterprothese referenziert.

Ergebnisse: Bewegungsumfang als Grundlage für die Sportfähigkeit:

Die Beweglichkeit der Schulter ist entscheidend für die sportliche Fähigkeit nach der Schulterprothese. Studien zeigen signifikante Verbesserungen der Bewegung nach anatomischen und inversen Schulterprothesen und machen sie vielversprechend für die Wiedererlangung der Sportfunktionalität.

Rückkehr zum Sport (RTS):

Die Rückkehr zum Sport variiert je nach anatomischer, inverser und Hemi-Prothese. Die Zufriedenheit und das Aktivitätsniveau der Patienten beeinflussen die Rückkehr zum Sport. Sportarten ohne direkte Gelenkbelastung sind in der Regel nach der Schulterprothetik erlaubt.

Lebensdauer der Prothesen im Sport:

Die Haltbarkeit von Prothesen im Zusammenhang mit sportlichen Aktivitäten hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich Prothesentyp und Materialfortschritten. Bestimmte Sportarten bergen höhere Risiken, was die Notwendigkeit betont, die Art und Intensität des Sports zu berücksichtigen.

Schlussfolgerung: Die Wahl zwischen anatomischer und inverser Prothese sollte individuell getroffen werden, abhängig von verschiedenen Faktoren. Schafftfreie Prothesen bieten klare Vorteile bei der Implantation und Anpassung an die individuelle Anatomie. Die sportliche Fähigkeit nach der Operation erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung der spezifischen Prothesenbeschränkungen, des präoperativen Fitnessniveaus und des postoperativen Genesungsstatus. Es bleibt wichtig, dass zukünftige Forschung den Bereich der schafftfreien Schulterprothetik weiter vertieft und spezifische Empfehlungen für die Rückkehr zum Sport entwickelt.

Stichwörter:

Schulterprothese, return to sport, Omarthrose, schafftfrei, invers, anatomisch, stemless, Rückkehr zum Sport



AGA24-2009

B - Klinisch->202 - Schulter

Prospektive Analyse von Röntgen und MRT-Untersuchungen bei Acromioclaviculargelenks-Verletzungen und lateralen Claviculafrakturen

Autorenliste:

Mathis Wegner¹, Anna Merckenschlager¹, Jan-Christoph Backhaus¹, Yannik Michalsky¹, Eike Martens², Andreas Seekamp¹, Babak Moradi¹, Maciej Simon¹

¹ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

² Lubinus Clinicum, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Acromioclaviculargelenks-Verletzungen (ACGV) und laterale Clavicula Frakturen (latCFx) ereignen sich häufig im Rahmen eines traumatischen Ereignisses. Begleitverletzungen im angrenzenden Schultergelenk oder dem intraartikulären Diskus können auftreten.

Ziel dieser Studie ist es das native Röntgenbild mit der MRT-Untersuchung, bezüglich der Verletzungsmuster bzw.

Begleitverletzungen zu korrelieren und zusätzlich klinische und radiologische Strategien für die konservativen oder operativen Verfahren zu erstellen.

Methodik: In die fortlaufende prospektive, bizenrischen Studie werden Patienten mit einer akuten ACGV oder einer latCFx eingeschlossen. Es erfolgen klinische Untersuchungen inklusive ROM zu definierten Zeitpunkten (6 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate) und radiologische Auswertungen von Röntgenuntersuchungen der Verletzungsmuster verglichen mit einem 3.0Tesla MRT. Begleitend wird die subjektive Patientenzufriedenheit anhand von Patient reported Outcome measures (PROMs) erhoben (ASES score, Constant Shoulder score, DASH score, Simple Shoulder Test, EQ-5D-5L).

Ergebnisse: Die vorläufigen Kurzeitergebnisse umfassen sieben Patienten (Alter: 39,6±17,5 Jahre, 4 männlich, 3 weiblich) mit einer ACGV und sechs Patienten (Alter: 35,14±16,87 Jahre, 4 Männer, 2 Frauen) mit einer latCFx. ACGV wurden durch röntgenologische Beurteilung als Rockwood 1 (n=2), Rockwood 3 (n=3), Rockwood 5 (n=2) klassifiziert und durch ein 3,0T-MRT bestätigt (100%). Eine begleitende Schädigung des Discus acromioclavicularis wurde bei 71% (5 von 7) der ACGV und 16% (1 von 6) der latCFx festgestellt. Nach der Einteilung von Cho et al. 2018 wurden die latCFx in I (n=1), IIB (n=3), IIC (n=1), IID (n=1) anhand der Röntgenbildgebung klassifiziert. Der Vergleich mit der MRT demonstriert eine Übereinstimmung der Verletzungen von 66%.

In vier von sechs Fällen einer dislozierten lateralen Klavikulafraktur ab Cho IIB und ab einer Rockwood-3B-Verletzung bei ACGV (n=2) erfolgte die operative Versorgung.

Die subjektive Patientenzufriedenheit liegt nach 6 Wochen bei über 80% (Median=88%) und nach 3 Monaten bei über 90% (Median= ACGV 93%, latCFx. Klav. 95%). Zudem führte die operative als auch die konservative Behandlung nach 3 Monaten im Vergleich zu 6 Wochen post-Trauma/OP im Durchschnitt zu einer Verbesserung der ROM.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigen die klinischen Untersuchungen positiv verlaufende Ergebnisse und eine steigende Patientenzufriedenheit, wobei die Zufriedenheit nach operativer Versorgung im Vergleich zur konservativen Versorgung in der ersten Phase nach Therapiebeginn höher ist.

Vorläufige Ergebnisse der radiologischen Auswertung demonstrieren eine hohe Übereinstimmung (ACGV 100%; latCFx 66%) der beiden Untersuchungsmodalitäten. Bislang wurden keine Begleitverletzungen im Schultergelenk festgestellt, allerdings konnte eine hohe Prävalenz an Discus acromioclavicularis Verletzungen beobachtet werden. Letzteres könnte im Langzeitverlauf relevant werden bzw. kann die Notwendigkeit einer MRT-Untersuchung relativieren.

Stichwörter:

Acromioclaviculargelenk, laterale Claviculafrakturen, prospektive Studie, radiologische Untersuchungen



AGA24-2011

B - Klinisch->202 - Schulter

Das Auftreten einer einfachen Hill-Sachs-Läsion ist kein entscheidender Therapiefaktor im Rahmen einer Schulterluxation

Autorenliste:

Mathis Wegner^{*1}, LEMONIA Schwaiger², Jan-Christoph Backhaus¹, Eike Martens², Julia Bayer², Yannik Michalsky¹, Anna Merckenschlager¹, Andreas Seekamp¹, Babak Moradi¹, Maciej Simon¹

¹ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

² Lubinus Clinicum, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Schultergelenksluxationen treten gehäuft im Rahmen von körperlicher Aktivität oder im Rahmen von Sportverletzungen auf. In Abhängigkeit von Alter, sportlichen Aktivitätsniveau und Verletzungsmuster wird die konservative oder operative Therapie empfohlen. Ziel dieser Untersuchung ist es mit Hilfe der Hill-Sachs-Läsion (HSL) eine gezieltere Therapieempfehlung zu etablieren.

Methodik: In die laufende bi-zentrischen prospektiven Studie werden Patienten im Alter von 16-80 Jahren mit einer traumatischen Schulterluxation plus konservativer oder operativer Therapie eingeschlossen. Neben den klinischen und radiologischen Untersuchungen (Röntgen, MRT, CT) werden folgende Patient-Reported Outcome measures (PROMs) American Shoulder and Elbow surgeons score (ASES), Disability of shoulder, arm and hand score (DASH), Shoulder pain and disability index (SPADI), Western Ontario shoulder instability index (WOSI) erhoben. Follow-up (FU) Zeitpunkte sind 6 Wochen, 3, 6, 12, und 24 Monate nach Trauma/Operation.

Ergebnisse: Bisher konnten neun Patienten mit einem Durchschnittsalter von $34,2 \pm 16,7$ Jahren eingeschlossen werden. Bei acht Patienten handelt es sich um ein Erstereignis. Fünf Probanden sind sportlich aktiv.

Die radiologischen Ergebnisse demonstrierten insgesamt acht HSL (hiervon eine Reverse) mit einem Hill-Sachs-Intervall (HSI) $17 \pm 7,7$ mm, davon waren zwei off-track-lesions und sechs on-track-lesions.

Vier der Patienten mit HSL wiesen eine knorpelige Bankart-Läsion (BL) und die anderen vier hatten zur HSL eine bony Bankart-Läsion (bBL) auf. Bei einem der neun Patienten wurde eine Tuberculum majus Fraktur (TMF) ohne HSL aber mit BL beobachtet.

Vier von neun Patienten wurden operativ (eine on track-lesion HSL + BL, eine on track-lesion HSL + bBL, eine TMF + BL und eine off track-lesion HSL + bBL) versorgt. Drei von vier operierten Patienten sind sportlich aktiv.

Nach 3 Monaten demonstrieren die operierten Patienten eine dezent reduzierte ROM in der aktiven Abduktion (AE) 125° und Außenrotation (ARO) 75° als die konservativ behandelten Patienten (AE 130° und ARO 83°).

Vergleicht man die PROMs nach Therapiemodalität zeigt sich bereits nach drei Monaten kein Unterschied mehr in den Gruppen. Operierte sportlich aktive Patienten sind insgesamt unzufriedener (Satisfaction) mit ihrem Gesundheitsverlauf nach 3 Monaten ($79 \pm 6\%$) als konservativ behandelte Patienten (auf $93 \pm 13\%$). Konkordant fand sich nach drei Monaten im DASH, ASES und WOSI ein tendenzieller Vorteil der nicht aktiven Gruppe, im DASH signifikant ($p < 0,05$).

Komplikationen inklusive Reluxationen wurden bislang nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Vorläufige Ergebnisse bestätigen das Schulterluxationen eine Verletzungsdomäne junger Menschen sind. Ebenfalls erscheint die HSL nicht der entscheidende Faktor in der Therapieempfehlung zu sein. Sportlich aktive Patienten sind in der 3-Monats-Kontrolle weniger zufrieden als nicht aktive Patienten.

Die Patientenrekrutierung und die Nachuntersuchungen sind für mindestens 2 weitere Jahre geplant.

Stichwörter:

Schulterluxationen; Hill-Sachs-Läsion; prospektive eizentrische Studie; PROMs



AGA24-2013

B - Klinisch->202 - Schulter

Complications and Revisions in Anatomic Shoulder Arthroplasty with Cemented Polyethylene Pegged Glenoid: Outcomes in Primary vs. Secondary Osteoarthritis

Autorenliste:

Moritz Kraus^{*1}, Johanna Illner², Moritz Brunner², Mara Warnhoff², Asimina Lazaridou², Tim Schneller², Markus Scheibel²

¹ AO Research Institut, Universitätsspital Zürich, Schulthess Klinik, Davos Platz

² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Glenoid component loosening remains a challenge in anatomic total shoulder arthroplasty. This study evaluates the longevity of anatomic shoulder arthroplasty using the Eclipse humeral component and cemented polyethylene pegged glenoid (Arthrex, Naples, FL, USA), comparing outcomes and complications in primary versus secondary osteoarthritis.

Methods: 211 cases of stemless aTSA with a pegged glenoid were enrolled in our local registry. Between January 2011 and December 2016, 197 individuals who underwent primary anatomic shoulder arthroplasty using the described components were retrospectively evaluated grouped into primary (Group 1) or secondary osteoarthritis (Group 2), 14 patient treated for other conditions than osteoarthritis were excluded. Clinical and radiological assessments were conducted 2, 5, and 10 years postoperatively or if the patient has presented himself due to complaints, including: Constant Score, DASH, SPADI, SSV, EQ-5D-5L, Walch Classification, Critical Shoulder Angle, Lateral Acromion Index, Glenohumeral Distance, Glenoid Cement Penetration, Component Loosening. We compared complications, revision rates and survival rates between groups using Kaplan-Maier curves and Log-Rank-test.

Results: Group 1 (n=153) and Group 2 (n=44) had follow-up durations averaging 74.2 ± 29.9 and 77.2 ± 28.2 months ($p = 0.54$). Group 1, older at inclusion (67 ± 8 years) compared to Group 2 (59 ± 10 years, $p < 0.001$), demonstrated a revision rate of 50%, as opposed to 55% in Group 2. Group 1 exhibited longer mean survival (77 ± 30 months vs. 66 ± 23 months, $p=0.015$). No significant differences were found between titanium coated vs standard humeral components in terms of survival rates ($p=0.76$). Key revision causes were glenoid loosening (G1: n=65; G2: n=21), periprosthetic fractures (G1: n=7; G2: n=2), and low-grade infections (G1: n=2; G2: n=1). Preoperative functional scores (Constant Score: G1 = 36 ± 16 , G2 = 34 ± 17 ; qDASH, SPADI: both groups 42 ± 20 , 42 ± 23 respectively) and radiologic parameters (Critical Shoulder Angle, Lateral Acromion Index) were similar across groups. Operative time was shorter for Group 1 (99 ± 22 minutes vs. 109 ± 23 minutes, $p=0.016$). Postoperative radiologic and clinical assessments at 2, and 5 years revealed no significant differences ($p>0.05$) in non-revised patients.

Conclusion: Both groups demonstrated alarmingly high revision rates with comparable follow-up. Primary osteoarthritis patients showed longer mean survival despite being older. Glenoid loosening was the predominant revision cause, underscoring the need for further research into glenoid failure mechanisms to enhance patient outcomes and implant longevity.

Stichwörter:

Glenoid Loosening, Shoulder Arthroplasty, Osteoarthritis of the Shoulder, Pegged Polyethylen Glenoid, Survival Rate, Complication Management



AGA24-2014

B - Klinisch->202 - Schulter

Complications and Revisions in Metal-Backed Anatomic Total Shoulder Arthroplasty: A Comparative Study of Revision Rates Between Stemless and Stemmed Humeral Components

Autorenliste:

Moritz Kraus^{*1}, Johanna Illner², Moritz Brunner², Mara Warnhoff², Asimina Lazaridou², Tim Schneller², Markus Scheibel²

¹ AO Research Institut, Universitätsspital Zürich, Schulthess Klinik, Davos Platz

² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: This study evaluates the performance of convertible metal-back glenoid systems in total shoulder arthroplasty (aTSA), focusing on complications and the necessity for revision surgeries in stemless versus stemmed designs for primary glenohumeral osteoarthritis.

Methods: A retrospective analysis involved 69 shoulders from 65 patients with primary aTSA. They were categorized into Group 1 (n=31), receiving convertible cementless stemmed aTSA (Lima SMR) and Group 2 (n=38), receiving humeral head replacement aTSA (Arthrex, Eclipse) both with metal-back glenoid components. Clinical and radiological assessments were conducted 2, 5, and 10 years postoperatively or if the patient has presented himself due to complaints, including: Constant Score, DASH, SPADI, SSV, Glenohumeral Distance, Critical Shoulder Angle and Lateral Acromion Index. Additionally we compared complications, revision rates and survival rates between groups using Kaplan-Meier curves and Log-Rank-test.

Results: Baseline demographics and preoperative outcome scores showed no significant differences between groups ($p > 0.05$). The overall revision rate did not significantly differ between the groups (G1:32% vs. G2:24%, $p = 0.60$), nor did the mean time to revision ($p = 0.27$). The mean follow-up was 71 ± 41 months (G1: 94 ± 48 months, G2: 53 ± 23 months, $p < 0.001$). Kaplan-Meier analysis showed similar mid-term survival probabilities ($p = 0.94$). Revision reasons included rotator cuff insufficiency (n=4 in Group 1, n=2 in Group 2) and glenoid wear/loosening (n=5 in Group 1, n=7 in Group 2). Notably, Group 1 showed no instances of glenoid metal baseplate or humeral loosening, while complex revisions were more common in the Group 2, especially in 2 cases of baseplate breakout. One occurred 4 years postoperatively with need for removal and bone stock reconstruction using allograft, and one 5 years postoperative treated with removal and cement glenoid augmentation. At 2 and 5 years, non-revised patients in both groups had similar outcome scores.

Conclusion: Both stemless and stemmed metal-backed glenoid implants in aTSA exhibit comparable revision rates and survival probabilities. Rotator cuff insufficiency and polyethylene wear are the two most common complications leading to revision. The study underscores the unsolved disadvantages in metal-back components and the importance of a mid- to long-term longitudinal assessment of those patients.

Stichwörter:

Shoulder Arthroplasty, Convertible Glenoid Systems, Stemless vs. Stemmed Implants, Glenohumeral Osteoarthritis, Revision Surgery Rates



AGA24-2016

B - Klinisch->202 - Schulter

DSSI - Disability Score for Shoulder Injuries in functional fitness and weightlifting Entwicklung und Validierung eines Fragebogens für Schulterverletzungen im funktionellen Fitness- und Kraftsport

Autorenliste:

Maria Bernstorff^{*1}, Norman Schumann², Silvia Hufnagel¹, Maximilian Wenzel¹, Lisa Schwake², Thomas Armin Schildhauer¹, Matthias Königshausen³

¹ Ruhr-Universität Bochum, BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum

² Ruhr - Universität Bochum, Bochum

³ Bergmannsheil Bochum, Bochum

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Sogenannte "Scores" stellen eine einfache Form der klinischen Untersuchung in Form eines Fragebogens dar. Studien haben gezeigt, dass allgemeine Scores für spezielle Patientengruppen oft nicht valide sind. Insbesondere Sportler stellen eine sehr anspruchsvolle Patientenpopulation dar. Um die Spezifität zu verbessern, wird in der vorliegenden Arbeit ein sportartspezifischer Score-Fragebogen für die Schulter im funktionellen Fitnesssport und Gewichtheben entwickelt.

Methodik: Mit Hilfe der Ergebnisse einer MRT Untersuchung von 51 Sportlern aus dem funktionellen Fitness - und Gewichtheberbereich sowie der klinischen Untersuchung und Befragung von n = 92 weiteren Sportlern, wurde ein Scoring System zur Evaluierung von Schulterverletzungen für diese anspruchsvolle Patientenkohorte etabliert. Unter Verwendung einer statistischen Hauptkomponentenanalyse gelang es uns, den vorliegenden sportartspezifischen Score entsprechend den klinischen Auffälligkeiten reproduzierbar zu gewichten.

Nachdem verschiedene statistische Methoden zur Analyse der heterogenen Daten aus der klinischen Untersuchung und dem Fragebogen angewandt worden waren, erwies sich die Hauptkomponentenanalyse als die zuverlässigste Methode zur Bestimmung der Gewichtung der einzelnen Fragen.

Ergebnisse: N = 143 Sportler wurden in die Analyse einbezogen, alle mit klinischer Untersuchung, ein Teil mit zusätzlicher MRT. Mit Hilfe einer Hauptkomponentenanalyse konnten wir eine Sensitivität von 89 %, eine Präzision von 67 % und eine Spezifität von 42 % ermitteln. Der f1-Wert lag bei 0,76. Der Schwellenwert des Fragebogens wurde auf einen Wert von 22/100 festgelegt.

Schlussfolgerung: Der vorliegende Score stellt ein einfach durchzuführendes Instrument zur Erkennung von Schulterpathologien im Fitness - und Gewichtheberbereich dar, das kostengünstig und ohne Risiko für die untersuchte Person verfügbar ist und eine hohe Sensitivität von 89 % aufweist. Mit diesem Fragebogen sind Ärzte in der Lage, Athleten mit diesem Screening-Instrument präziser anzusprechen. Athleten sowie deren Trainer/Physiotherapeuten haben die Möglichkeit, ihn aufgrund seiner einfachen Durchführung selbständig zu nutzen.

Stichwörter:

Fitness, Weightlifting, Shoulder Pathologies, Score, Fragebogen, CrossFit



AGA24-2017

B - Klinisch->202 - Schulter

Cow-hitch suture cerclage for fixation of the greater tuberosity in fracture reverse total shoulder arthroplasty in elderly patients with a minimum follow-up of 2 years: a case-control study.

Autorenliste:

Flamur Zendeli¹, Philipp Kriechling¹, Samy Bouaicha¹, Sabine Wyss¹, Karl Wieser¹, Florian Grubhofer¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Reverse total shoulder arthroplasty (RTSA) is a well-established treatment option for complex proximal humerus fractures in elderly patients.

One important factor for good clinical outcomes is the healing of the greater tuberosity (GT). The purpose of this study was to compare the outcomes of patients receiving GT refixation with a so-called "cow hitch" (CH) suture cerclage fixation or with the recommended standard suture cerclage fixation technique at a minimum follow-up of 2 years.

Methods: A retrospective case-control study was performed with 20 patients who underwent RTSA with CH fixation of the GT compared to a control group including 51 patients after RTSA with the recommended standard suture cerclage fixation of the GT for the tested implant.

Radiological healing of the GT was defined as the primary outcome parameter and was assessed with standard radiographs at last follow up visit. Clinical outcome was assessed as the secondary outcome parameter and was measured with the absolute and relative Constant-Murley score (aCS and RCS), subjective shoulder value (SSV), range-of-motion (ROM) assessment and patient's reported outcome satisfaction (PROM).

Results: The mean follow-up duration was 37 ± 16 months in the CH group and 35 ± 15 months in the control group ($P = .95$). The radiographic findings revealed a 95% healing rate of the GT in the CH group compared to 75% healing rate in the control group ($P = .09$). No secondary displacement of the GT was observed in the CH group compared to 8 cases (15%) in the control group ($P = .1$).

At the latest follow-up, the aCS was significantly higher in the CH group than in the control group (68 ± 12 points vs 62 ± 14 points) ($P = .04$). The RCS and SSV was comparable between the two groups ($82 \pm 13\%$ vs $82 \pm 18\%$ ($P = .06$) and $86 \pm 11\%$ vs. $83 \pm 18\%$ ($P = 1$), respectively). The CH group showed significantly better external rotation compared to the control group ($31 \pm 15^\circ$ vs $18 \pm 16^\circ$) ($P = .01$). No significant differences were observed for flexion and abduction. PROMs were comparable between the two groups.

Conclusion: The use of CH suture cerclage for refixation of the GT in RTSA following complex proximal humerus fractures was noninferior to the standard suture cerclage in terms of radiographic outcomes and PROMs but showed better external rotation.

Stichwörter:

Reverse Total Shoulder Arthroplasty; proximal humerus fracture; greater tuberosity fixation technique; cow hitch cerclage



AGA24-2018

B - Klinisch->202 - Schulter

Kurz- und Langzeituntersuchung der arthroskopischen Rekonstruktion von Glenoidfrakturen: Steigt das Rezidivinstabilitäts- und Arthroserisiko?

Autorenliste:

Elisabeth Böhm^{*1}, Andreas Keck², Nina Maziak³, David Krüger⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Schön Klinik München, München

² Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁴ Herzogin Elisabeth Hospital, Braunschweig

⁵ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Im Langzeitverlauf werden zunehmende Relaxationsraten und hohe Arthroseraten nach arthroskopischer ventraler Bankart Stabilisierung rapportiert. Ziel dieser Studie war es, die Entwicklung der klinischen und radiologischen Ergebnisse von Patienten nach arthroskopischer Rekonstruktion einer anteroinferioren Glenoidfraktur mittels Anker oder bioresorbierbarer Kompressionsschrauben nach durchschnittlich 33 Monaten und 129 Monaten zu untersuchen und zu vergleichen.

Methodik: 17 Patienten (12 Männer, 5 Frauen, Durchschnittsalter zur Operation 51 ±14 Jahre) mit einer akuten solitären (N=10) oder multifragmentären (N=7) anteroinferioren Glenoidfraktur wurden in diese Studie eingeschlossen. Im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung wurde eine Rezidivinstabilität sowie der Constant Score (CS), Subjective Shoulder Value (SSV), Rowe Score (RS), Western Ontario Shoulder Instability Score (WOSI) und der Melbourne Instability Shoulder Score (MISS) erfasst. Zur Beurteilung einer Instabilitätsarthrose (IA) wurden Röntgenaufnahmen angefertigt und entsprechend der Klassifikation von Samilson und Prieto modifiziert durch Buscayret befundet.

Ergebnisse: Die Patienten wurden nach durchschnittlich 33 ±11 Monaten im Kurzzeit- und 129 ±18 Monaten im Langzeitverlauf nachuntersucht. Ein signifikanter Anstieg des CS, der SSV und des WOSI wurde vom kurzzeitigen zum langzeitigen Nachuntersuchungsintervall beobachtet, während der MISS signifikant abnahm. Der RS zeigte keinen signifikanten Unterschied. Während des gesamten Nachuntersuchungszeitraums kam es zu keiner Rezidivinstabilität. Das Apprehension Zeichen war kurzfristig bei allen Patienten negativ, während der finalen Nachuntersuchung zeigten drei Patienten (18%) ein positives Apprehension Zeichen. Präoperativ erhielten alle Patienten eine Röntgenuntersuchung, im kurzfristigen Follow-up N=14 Patienten und im langfristigen Follow-up N=13 Patienten. Dabei wiesen präoperativ N=2 Patienten (12%), in der kurzfristigen Nachuntersuchung N=6 Patienten (43%) und in der langfristigen Nachuntersuchung N=7 Patienten (54%) eine IA auf. Bei N=5 Patienten bestand postoperativ eine Stufenbildung der Glenoidrekonstruktion von 1 mm bis maximal 3 mm. N=2 (40%) dieser Patienten zeigten eine IA im kurzfristigen und N=3 Patienten (60%) im langfristigen Verlauf. Es wurden keine intra- oder postoperativen Komplikationen beobachtet.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zur Bankart repair zeigten Patienten mit arthroskopischer Rekonstruktion einer anteroinferioren Glenoidfraktur in diesem Kollektiv nach durchschnittlich 10 Jahren keine progrediente Relaxationsrate. Es wurde jedoch eine hohe und zunehmende Arthroserate, insbesondere bei älteren Patienten beobachtet.

Stichwörter:

Glenoidfraktur, Schulterarthroskopie, Schulterinstabilität, Langzeitergebnisse



AGA24-2021

B - Klinisch->202 - Schulter

Subacromial Balloon Spacer for Irreparable Rotator Cuff Tear Treatment Shows Improved Pain and Strength at Five-year Follow-up Running Title: Balloon Spacer Successful in Irreparable RCT

Autorenliste:

Murad Abu Frieh^{*1}, Ehud Atoun¹, Philip Rosinsky¹

¹ Barzilai Medical Center, Ashkelon

* = präsentierender Autor

Objectives: Purpose: To report on minimum five-year outcomes following subacromial balloon spacer implantation (SBSI), in terms of survivorship, pain reduction, functional outcomes, complications and reoperations.

Methods: Methods: Data were prospectively collected and retrospectively analyzed for consecutive patients undergoing SBSI between April 1, 2012, and June 30, 2016. Patients completed pre-operative and post-operative follow-up for 5 years on the following patient-reported outcomes (PROs): Constant-Murley Score (CMS), visual analog scale for pain (VAS), strength, and patient satisfaction. Reoperations and complications were recorded. Minimal clinical important difference (MCID) was calculated and the proportion of patients achieving MCID for CMS and VAS were calculated.

Results: Results: During the study period SBSI was performed in 36 patients. Three patients were deceased within five years. Of the remaining 33 patients, follow up was available on 29 patients (87.8%). Mean age at the time of operation was 72.7 ± 4.5 years, and 69% of the patients were males. Mean follow-up time was 72.5 months. Significant improvements from preoperative to last follow-up were demonstrated in CMS (36.08 vs. 64.00, $p < 0.001$), VAS (6.7 vs. 1.79, $p < 0.001$), and strength (3.8 vs. 5.87 kg, $p < 0.001$). These improvements were demonstrated at 3 weeks, 6 months, 12 months, 24 months, and 60 months. Mean patient satisfaction at last follow up was 8.72. The MCID for CMS and VAS was achieved by 87% and 78% of patients, respectively. Four patients underwent conversion to a reverse total shoulder arthroplasty (rTSA). Complications included one patient with balloon dislocation and one patient with a secondary infection due to urinary tract infection.

Conclusion: Conclusions: Pain reduction and functional improvements are sustainable at minimum five years after SBSI in patients with irreparable rotator cuff tears. Complications and reoperations are infrequent and patient satisfaction is high. The five-year conversion rate to an rTSA was 13.79%.

Stichwörter:

Keywords: irreparable rotator cuff tear, massive rotator cuff tear, subacromial balloon spacer, outcome study, shoulder arthroscopy



AGA24-2026

B - Klinisch->202 - Schulter

Arthroskopisch assistierte Defektaufstößelung bei Engagement einer reverse-Hill-Sachs-Läsion nach dorsaler Schulterluxation - Fallserie mit mittleren Follow Up von zweieinhalb Jahren -

Autorenliste:

Lukas Krivec*¹, Till Orla Klatte²

¹ Albertinen Krankenhaus, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hamburg

² Albertinen Krankenhaus, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die dorsale Luxation des Schultergelenkes ist selten und kann zu schweren Verletzungen führen. Besonders das Ausmaß der reverse Hill-Sachs-Läsion (rHSL) spielt bei der Therapiewahl eine entscheidende Rolle. Ziel dieser retrospektiven Fallanalyse war es, das eigene Vorgehen zur Behandlung von Patienten mit dorsaler Instabilität und akuter traumatischer, dorsaler Humerkopfstruxation sowie einer rHSL (Gamma-Winkel > 90°) zu evaluieren und die Ergebnisse anhand subjektiver Funktionsparameter zu analysieren.

Methodik: Fünf von sieben Patienten, die zwischen 2020 und 2023 operativ behandelt wurden, konnten in die Studie eingeschlossen werden. Es wurden subjektive Outcomeparameter, der American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), der Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), die Rückkehr zur Aktivität und zum Sport sowie mögliche Rezidivluxationen erfasst. Anhand der präoperativen Bildgebung wurde der Alpha-, Beta- und Gamma-Winkel der rHSL und BegleitleSIONen ermittelt.

Ergebnisse: Die Patienten zeigten eine hohe Zufriedenheit (SSV: Durchschnitt 89 Pkt.) und subjektiv eine sehr gute Schulterfunktionen (ASES: Durchschnitt 95,6 Pkt.). Der WOSI ergab einen Durchschnittswert von 30,3 Pkt. Die Rückkehr zur Aktivität dauerte durchschnittlich 3,2 Wochen und zum Sport 4,8 Monate. Kein:e Patient:in erlebte eine Rezidivluxation

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten auf gute Kurzzeitergebnisse der gelenkerhaltenden Behandlung von dorsaler Schulterluxation mit engaging rHSL hin. Die Defektgröße der rHSL gemessen am Gamma-Winkel, sowie das Maß der Instabilität sollten bei der Therapiewahl der akuten dorsalen Schulterluxation berücksichtigt werden.

Stichwörter:

Dorsale Schulterluxation, Humerkopfimpression, reverse Hill-Sachs-Läsion (rHSL), Best-Fit Circle Methode, Gamma-Winkel



AGA24-2028

B - Klinisch->202 - Schulter

Vielversprechendes 2-Jahres Follow-Up nach anatomischer schafftfreier Schulter-TEP mit dem Global Icon Implantat in Kombination mit dem Global Anchor Peg Glenoid bei Omarthrose - Ergebnisse einer prospektiv monozentrischen Studie

Autorenliste:

Spiros Tsamassiotis^{*1}, Roman Karkosch², Hauke Horstmann², Tomas Smith³, Gunnar Jensen²

¹ DIAKOVERE Annastift Orthopädische Klinik der MHH, Hannover

² Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

³ Diakovere Annastift, Orthopädische Klinik der MHH, Department Schulter-, Knie- und Sportorthopädie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Schafftfreie anatomische Schulter-TEPs bieten potenzielle Vorteile gegenüber geschaffteten Systemen, wie geringeres intraoperatives Frakturrisiko, besseren Erhalt des nativen Knochens, verringertem stress shielding und geringerem Blutverlust.

Ziel dieser prospektiv monozentrischen Studie war es erstmals, die klinischen und radiologischen Zwei-Jahres Ergebnisse des neuartigen metaphysär verankerten Global Icon Stemless Shoulder Systems in Kombination mit dem Global Anchor PEG (beide: DePuy Synthes, Warsaw, IN, USA), auszuwerten.

Methodik: Zwischen Dezember 2017 und Juli 2019 wurden 30 Patienten mit Omarthrose prospektiv in die Studie eingeschlossen. Für insgesamt 20 Patienten konnten Daten zum Zwei-Jahres Follow-up ausgewertet werden. 14 Patienten waren männlich, 6 weiblich. Das Durchschnittsalter betrug 63,4 Jahre (47-80 Jahre), Der BMI betrug 27,6 kg/m² (19,9-37,6 kg/m²).

Präoperativ und zum Zeitpunkt des Follow-up wurden der Constant-Murley-Score (CS), der Oxford-Shoulder-Score (OSS) und der EQ-5D-5L als primäre Endpunkte erhoben. Es wurden prä-, postoperativ vor Entlassung sowie zum Follow-up Röntgenbilder der Schulter in 2 Ebenen durchgeführt.

Für die primären Endpunkte wurden post-hoc-Vergleiche zwischen den Ausgangswerten und der Nachuntersuchung mittels gepaartem t-Test durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf p=0,05 festgelegt.

Ergebnisse: Es ergab sich eine signifikante Verbesserung aller Scores zwei Jahre postoperativ. Der CS stieg durchschnittlich von präoperativ 47,7 ± 15,3 auf 88,9 ± 8,8 Punkte (p<0.0001). Der OSS verbesserte sich von präoperativ 25,5 ± 6,1 auf 43,9 ± 6,1 Punkte (p<0.0001). Der EQ-5D-5L value score stieg durchschnittlich von präoperativ 0,7 ± 0,2 auf 0,9 ± 0,1 (p 0.0004). Implantatlockerungen oder -migrationen zeigten sich nicht. Es wurden keine Revisionen durchgeführt.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend erzielte das Global Icon Stemless Shoulder System in Kombination mit dem Global Anchor Peg Glenoid zwei Jahre postoperativ sehr gute klinisch-radiologische Ergebnisse bei einer Implantat Überlebensrate von 100%. Sowohl die Schulterfunktion als auch die Lebensqualität besserten sich signifikant. Die postoperativen Ergebnisse und die Komplikationsrate sind mindestens vergleichbar mit anderen gängigen schafftfreien anatomischen Schulterprothesensystemen. Es sind jedoch noch weitere klinische Studien erforderlich, um die langfristigen Ergebnisse dieses neuen Prothesensystems abschließend beurteilen zu können.

Stichwörter:

Omarthrose, schafftfrei, anatomische Schulter-TEP, Global Icon, Klinische Ergebnisse



AGA24-2036

B - Klinisch->202 - Schulter

Glenoidversion: Referenzwerte und Einflussfaktoren

Autorenliste:

Cornelius Fischer^{*1}, Matthias Floß², Till Ittermann³, Christoph Gonser¹, Robin Bülow⁴, Carsten Oliver Schmidt³, Tina Histing¹, Jörn Lange²

¹ BG Unfallklinik Tübingen, Tübingen

² Klinik für Unfallchirurgie Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

³ Institut für Community Medicine Universität Greifswald, Greifswald

⁴ Institut für Radiologie Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Glenoidversion ist ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung der Schulterstabilität und von Schulterpathologien. Allerdings gibt es derzeit keine etablierten Referenzwerte und wenig Arbeiten über assoziierte Faktoren, obwohl valide Referenzwerte für die Diagnostik sowie orthopädische Eingriffe wie Korrekturosteotomien und die Schulterendoprothetik relevant sind. Bevölkerungsbasierte Studien würden hier Referenzwerte ermöglichen. Ziel der Studie war es deshalb, Referenzwerte für die Glenoidversion in einer erwachsenen Bevölkerung zu erfassen. Zudem wurden mögliche assoziierte Faktoren wie Alter, Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht und BMI untersucht.

Methodik: Die Glenoidversion von 3004 Teilnehmern der bevölkerungsbasierten Study of Health in Pomerania wurde beidseitig am MRT gemessen. Assoziationen der Glenoidversion wurden für Geschlecht, Alter, Körpergröße, Körpergewicht und BMI berechnet. Referenzwerte wurden mittels Regressionsanalyse für das 2,5. und 97,5. Perzentil berechnet.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Glenoidversion zeigte sich leicht retrovertiert mit $-0,6^\circ \pm 4,1^\circ$ ($-42,5^\circ - 12,7^\circ$). Als Referenzbereich konnte -9° bis $7,5^\circ$ definiert werden, wobei Männer stärker retrovertierte Glenoide hatten als Frauen ($p < 0,001$). Das Alter war positiv mit der Glenoidversion assoziiert ($p < 0,001$), daher wurden altersadjustierte Referenzwerte für Männer und Frauen berechnet. Die Körpergröße war invers mit der Glenoidversion assoziiert ($p = 0,049$), während Körpergewicht und BMI nicht signifikant assoziiert waren ($p = 0,44$ und $p = 0,92$). Es fand sich ein Seitenunterschied mit höherer Retroversion auf der rechten Seite ($-0,7 \pm 4,6$ vs. $-0,5 \pm 4,4$, $p < 0,041$), wobei eine gute Korrelation zwischen beiden Seiten festgestellt wurde ($r = 0,65$).

Schlussfolgerung: Als Referenzwert für die Glenoidversion konnten Werte zwischen -9° und $7,5^\circ$ definiert werden, wobei mehrere Faktoren mit der Glenoidversion assoziiert sind. Um eine zuverlässige Interpretation vor orthopädischen Eingriffen zu ermöglichen, werden alters- und geschlechtsadjustierte Referenzwerte vorgeschlagen.

Stichwörter:

Glenoid version, Referenzwerte, Epidemiologie



AGA24-2037

B - Klinisch->202 - Schulter

Schulterluxationen im professionellen Fußball - Eine retrospektive epidemiologische Analyse der 1.-3. Fußball-Bundesliga zwischen den Spielzeiten 2012/2013 bis 2022/2023

Autorenliste:

Theodoros Zafeiris^{*1}, Christoph Theil¹, Georg Gosheger¹, Sebastian Klingebiel¹, Carolin Rickert¹, Tim Schachtrup¹, Kristian Schneider¹

¹ Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie UKM, Uniklinik Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die UEFA Injury Study konnte zeigen, dass sich Verletzungen im professionellen Fußball negativ auf den Mannschaftserfolg auswirken. Schulterluxationen sind dabei besonders schwere Verletzungen, die regelhaft mit einer langen Ausfallzeit verbunden sind. Häufigkeit und Rekonvaleszenz im professionellen Fußball sind jedoch bislang unerforscht, so dass Ziele dieser Studie waren: (1) Die Inzidenz von Schulterluxationen in der 1.-3. Fußball-Bundesliga zu bestimmen, (2) Return-To-Competition (RTC) und Re-Luxations-Ereignisse (RLE) zu erfassen sowie (3) Spieler-, Spiel- und Verletzungs-Parameter mit relevantem Einfluss auf RTC und RLE zu identifizieren.

Methodik: Alle Schulterluxationen, die innerhalb der drei höchsten deutschen Spielklassen (1.-3. Bundesliga) während der Spielzeiten 2012/2013 und 2022/2023 aufgetreten sind, wurden identifiziert. Parameter zum betroffenen Spieler, dem entsprechenden Spiel und der erlittenen Schulterluxation wurden mittels Medienanalyse erhoben und dokumentiert. Die Daten wurden mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Zusätzlich wurde - abhängig von der Datenverteilung - der Mann-Whitney-U-Test für nicht-parametrische und der student's t-Test für parametrische Analysen verwendet. Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0.05$ festgesetzt.

Ergebnisse: Insgesamt 90 Schulter-Erstluxationen in 89 Spielern mit einem medianen Alter von 25 Jahren (IQR 23-28) konnten ausgewertet werden. Die Inzidenz betrug dabei 9.08 pro 1000 absolvierter Spiele und hatte über den Untersuchungszeitraum einen positiven linearen Trend. 44 (49%) der Schulterluxationen wurden konservativ, 46 (51%) Schulterluxationen operativ behandelt. RTC war nach einer medianen Zeit von 24 Tagen (IQR 12-43) nach konservativer und nach einem Median von 103 Tagen (IQR 85-135) nach operativer Behandlung ($p < 0.001$). 22 (24%) Spieler haben eine Re-Luxation erlitten, von denen 13 (59%) initial konservativ und 9 (41%) initial operativ versorgt worden sind ($p = 0.330$). RLE nach konservativer Behandlung war nach einer medianen Zeit von 4 Monaten (IQR 2-22) und 7 Monaten (IQR 3-23) nach operativer Behandlung ($p = 0.744$).

Schlussfolgerung: Die Inzidenz von Schulterluxationen innerhalb des professionellen Fußballs nimmt zu und beträgt aktuell rund 9 Luxationen pro 1000 Spiele. Eine konservative Behandlung führt zu einer schnelleren RTC, während Frequenz und Zeit bis zum RLE nach konservativer und operativer Behandlung ähnlich sind. Die steigende Inzidenz von Schulterluxationen im professionellen Fußball erfordert eine systematische Analyse relevanter Verletzungsmechanismen sowie die Implementation spezifischer präventiver Maßnahmen.

Stichwörter:

Schulterluxation, Instabilität, Professioneller Fußball, Bundesliga, Therapie, Operation, Rehabilitation, Return to Competition, Relaxation



AGA24-2043

B - Klinisch->202 - Schulter

Long-Term Functional, Sports- and Work-Related Outcomes After Arthroscopic Capsulolabral Revision Repair for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Minimum 20-Year Follow-Up**Autorenliste:**

Lukas Münch^{*1}, Isabella Kuhn¹, Katrin Mitterpleininger¹, Christoph Bartl², Andreas B. Imhoff¹, Bastian Scheiderer¹, Sebastian Siebenlist¹, Marco-Christopher Rupp¹

¹ Klinikum rechts der Isar, Sektion für Sportorthopädie, München

² ZOONOM, München

* = präsentierender Autor

Objectives: The purpose was to provide comprehensive, prospectively collected long-term functional outcomes, sports activity, and work ability of patients undergoing arthroscopic capsulolabral revision repair (ACRR) for recurrent anterior shoulder instability.

It was hypothesized that patients undergoing ACRR would maintain significant functional improvement along with a sufficient sports activity and work ability at a minimum follow-up of 20 years.

Methods: Patients who underwent ACRR for recurrent anterior shoulder instability between 09/1998 to 08/2003 and had a minimum follow-up of 20 years were analyzed. Functional outcome measures included Rowe, Constant-Murley (CM), and age-adjusted CM scores, as well as the visual analogue scale (VAS) for pain, which were collected preoperatively, at short-term follow-up (minimum 2 years) and at a minimum final follow-up of 20 years. The minimal clinically important difference (MCID) and patient acceptable symptom state (PASS) were calculated for the Rowe Score. The Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) and Simple Shoulder Test (SST) scores were only collected at final follow-up. Return to sports and work, including sports and work level and discipline, were evaluated using a custom sports and work ability assessment tool.

Results: Twenty-nine patients (mean age at surgery: 28.6±9.8 years) were included in the study, with a mean follow-up of 21.1±1.5 years (range: 20-24 years). The rate of recurrent instability was 27.6% (n=8), while 10.3% (n=3) subsequently underwent revision surgery. Younger age at surgery was significantly associated with failing after ACRR (p=0.042). The Rowe, CM, and age-adjusted CM score each significantly improved at both the minimum 2-year and minimum 20-year follow-up, when compared to preoperatively (p<0.001, respectively; Table1). Neither the CM (p=0.055), nor the age-adjusted CM (p=0.110), nor the Rowe (p=0.958) score differed significantly between the minimum 2-year and 20-year follow-up.

Outcome Score	Preoperatively	Minimum 2-year Follow-Up	Minimum 20-year Follow-Up
CM	73.7 ± 9.9	87.9 ± 8.0	83.4 ± 11.0
CM (age-adapted)	77.1 ± 10.4	94.3 ± 9.4	90.0 ± 12.0
Rowe	22.6 ± 13.2	86.7 ± 18.7	86.9 ± 15.8

For the Rowe score, 79.3% achieved MCID at the minimum 2- and 20-year follow-ups, 51.7% surpassed the PASS at 2 years, and 48.3% did so at 20 years. At the minimum 20-year follow-up, VAS pain at rest was 0.6±1.6, VAS pain during exercise was 1.1±1.4, and SST was 89.3±13.5. The patients' sport-specific capabilities significantly declined at the minimum 2-year and 20-year follow-up compared to pre-injury levels. The amount of activity (p=0.022) and the mobility (p=0.021) significantly declined from the minimum 2-year to the 20-year follow-up. At final follow-up, most patients reported their working ability as "excellent" (71%) and "good" (24%).

Conclusion: Patients undergoing ACRR for recurrent anterior shoulder instability maintained significant improvement in functional outcomes at a minimum follow-up of 20 years, along with a rate of recurrent instability of 27.6%. Further, patients achieved a favorable postoperative sport activity and work ability.

Stichwörter:

anterior shoulder instability, revision capsulolabral repair, arthroscopy, functional outcomes



AGA24-2051

B - Klinisch->202 - Schulter

Epidemiologie und Behandlung von Skapulafrakturen - 10 Jahre in einem Level-1-Traumazentrum

Autorenliste:

Alp Paksoy^{*1}, Moritz Brunner², Henry Gebauer¹, Agahan Hayta¹, Ulrich Stöckle³, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Campus Virchow Klinikum, Berlin

² München

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Skapulafrakturen stellen eine relativ seltene Frakturart dar mit einer Inzidenz von 0,5%. Aufgrund der geringen Inzidenz fehlen in der gängigen Literatur klare Leitlinien. Ziel dieser Studie ist es, die Epidemiologie einfacher und komplexer Skapulafrakturen sowie das gewählte Behandlungsmanagement in einem Level-1-Traumazentrum darzustellen. Basierend auf diesen Daten wurde ein Behandlungskonzept empfohlen.

Methodik: Insgesamt wurden 207 Patienten, die zwischen 2012 und 2023 aufgrund einer Skapulafraktur in unserer Klinik konservativ oder operativ behandelt wurden, retrospektiv analysiert. Dabei wurden folgende patientenspezifische und verletzungsbezogene Faktoren sowie erfolgte Therapien erfasst: Alter, Geschlecht, betroffene Körperseite, Unfallmechanismus (Sturz aus einer Höhe über oder unter 1,80 m, Verkehrsunfall, Sportverletzung und nicht näher beschriebene Verletzungsmechanismen), Begleitverletzungen sowie begleitende neurovaskuläre Verletzungen. Mithilfe computertomographischer Bildgebung wurden die einzelnen Frakturtypen wie folgt klassifiziert: Extraartikuläre Skapulafrakturen nach Euler und Rüedi, intraartikuläre Skapula- und Glenoidfrakturen nach Ideberg, Acromionfrakturen nach Kuhn und Coracoidfrakturen nach Ogawa und Eyres. Zusätzlich wurden alle Kombinationsverletzungen des "Superior Shoulder Suspensory Complex" (SSSC) nach Goss in vier Typen unterteilt.

Ergebnisse: Die Patienten (w = 52, m = 155) waren zum Zeitpunkt des Unfalls durchschnittlich $50,1 \pm 17,8$ Jahre alt. 71,5 % der Patienten wiesen ein Polytrauma auf, während 9,7% begleitende neurovaskuläre Verletzungen aufwiesen. In 22,7% der Fälle handelte es sich um einen Sturz aus einer Höhe von unter 1,8 m, in 13,5% um einen Sturz aus einer Höhe von über 1,8 m, in 54,1% um einen Verkehrsunfall, in 3,4% um eine Sportverletzung und in 6,3% um Verletzungsmuster wie Stich- und Schussverletzungen. In der Kohorte fanden sich 158 extraartikuläre Skapulafrakturen, 49 intraartikuläre Glenoidfrakturen, 38 Acromionfrakturen, 23 Coracoidfrakturen. Bei 83 Patienten traten diese Frakturtypen kombiniert auf und konnten entsprechend in SSSC-Verletzungstypen (Goss Typ 1: 51, Typ 2: 24, Typ 3: 8, Typ 4: 0) unterteilt werden. In 5,3% der Fälle zogen sich die Patienten begleitend eine proximale Humerusfraktur zu. Es wurden 73,5% der intraartikulären Glenoidfrakturen und 1,8% der extraartikulären Skapulablattfrakturen (Euler und Rüedi Typ A) operativ versorgt. 73,9% der Coracoid-Frakturen und 42,1% der Acromion-Frakturen wurden osteosynthetisch versorgt. SSSC-Kombinationsverletzungen wurden insgesamt in 65,1% operativ behandelt. 44,6% der SSSC-Verletzungen enthielten Acromion-, 27,7% Coracoid- und 22,8% Glenoid-Frakturen.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie liefert wertvolle Informationen über die Epidemiologie und Behandlung von Skapulafrakturen. Zusammenfassend kann aus den erhobenen Daten geschlossen werden, dass insbesondere Skapulafrakturen mit Glenoidbeteiligung und Kombinationsverletzungen vom SSSC operativ behandelt werden.

Stichwörter:

Extraartikuläre Skapulafrakturen, intraartikuläre Skapulafrakturen, Acromionfrakturen, Coracoidfrakturen, Superior Shoulder Suspensory Complex, Epidemiologie, Klassifizierungssystem, Therapiekonzept



AGA24-2052

B - Klinisch->202 - Schulter

Mittel- bis langfristige Ergebnisse des zweizeitigen Prothesenwechsels nach einer periprotetischen Schulterinfektion

Autorenliste:

Alp Paksoy¹, Agahan Hayta¹, Anh Do¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Campus Virchow Klinikum, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die periprotetische Infektion (PPI) des Schultergelenks ist eine schwerwiegende Komplikation nach Implantation einer Schulterprothese. Goldstandard ist der zweizeitige Wechsel. Trotzdem liegen kaum Daten zu den mittel- bis langfristigen klinischen Ergebnissen dieses Verfahrens im Bereich der Schulterendoprothetik vor. Das Ziel dieser Studie ist, die klinischen Ergebnisse in einer Nachuntersuchungszeit von mindestens fünf Jahren bei Patienten zu untersuchen, die sich aufgrund einer PPI des Schultergelenks einem zweizeitigen Wechsel unterzogen.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden 58 Schultern von 57 Patienten (w=31, m=26; Durchschnittsalter=78,5 ± 11,3 Jahre) in die Studie identifiziert, die sich zwischen 2012 und 2018 in unserer Klinik aufgrund einer PPI des Schultergelenks einem zweizeitigen Wechsel unterzogen. 22 Patienten waren verstorben, 4 Patienten lehnten eine Teilnahme ab und 13 Patienten waren nicht erreichbar, sodass insgesamt 18 Patienten zur Follow-up-Untersuchung nach einem durchschnittlichen Zeitraum von neun Jahren (8,8 ± 2,9 Jahre) in die Studie eingeschlossen werden. Alle nachuntersuchten Schultern wurden im Rahmen des zweizeitigen Wechsels auf eine inverse Schulterprothese revidiert. Zum Zeitpunkt des finalen Follow-up wurden die Patienten mithilfe von subjektivem Schulterwert (SSV), aktivem Bewegungsausmaß (ROM), visueller Analogskala (VAS), Constant-Score (CS) und Short Form 12 Fragebogen (SF-12) nachuntersucht.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der 18 nachuntersuchten Patienten (w=12, m=6) mit einem mittleren BMI von 27,0 ± 3,8 kg/m² betrug 72,2 ± 10,4 Jahre. Die häufigste Indikation für die primäre Operation war Arthrose (n=11), gefolgt von Fraktur (n=6) und avaskulärer Nekrose des Humeruskopfes (n=1). Die durchschnittliche Zeit von der primären Operation bis zum Ausbau betrug 38,2 ± 34,2 Monate und zwischen Explantation und Reimplantation 72,3 ± 45,3 Tage. Es handelte es sich in sieben Fällen (38,9 %) um kulturnegative Infektionen, während in fünf Fällen (27,8 %) Cutibacterium acnes und in vier Fällen (22,2 %) Staphylococcus epidermidis wuchsen. Die Eradikationsrate betrug 94,4 % (17/18) am Ende der Nachuntersuchungszeit und eine Patientin erlitt eine periprotetische Fraktur, die zu einer Revisionsoperation geführt hat. Bei der letzten Nachuntersuchung betrug der durchschnittliche, nach Katolik modifizierte CS 55,2 ± 19,5 und der mittlere SF-12 80,3 ± 16,7 mit einem Physical Component Summary (PCS) von 35,1 ± 8,8 und einem Mental Component Summary (MCS) von 45,9 ± 13,2. Das mittlere aktive Bewegungsausmaß für Anteflexion betrug 104,1 ± 39,2°, für Abduktion 90,6 ± 39,0°, für Außenrotation 23,1° ± 20,7° und für Innenrotation zwischen Gesäß und lumbosakralem Übergang.

Schlussfolgerung: Der zweizeitige Wechsel im Rahmen einer PPI des Schultergelenks bringt zufriedenstellende subjektive Ergebnisse sowie eine hohe Infekteradikation nach einer mittel- bis langfristigen Nachuntersuchungszeit.

Stichwörter:

Totale Schulterendoprothetik, inverse Schulterprothese, periprotetische Gelenkinfektion, zweizeitige Revisionsendoprothetik, Reimplantation, Infekteradikation, Langzeit-Follow-up



AGA24-2053

B - Klinisch->202 - Schulter

Schulterinstabilität und begleitende Schulterverletzungen bei Patienten mit Epilepsie

Autorenliste:

Alp Paksoy^{*1}, Henry Gebauer¹, Agahan Hayta¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Poroshista Knauer¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Campus Virchow Klinikum, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Epidemiologie, Charakteristik von Schulterluxationen im Rahmen eines epileptischen Krampfanfalls sowie Therapieempfehlungen sind in der Literatur bis jetzt insuffizient beschrieben. Ziel dieser retrospektiven Studie ist es, die epidemiologischen Eigenschaften von Schulterinstabilitäten im Rahmen epileptischer Anfälle zu dokumentieren, die Glenoiddefekte und Hill-Sachs-Läsionen (HSL) sowie reverse Hill-Sachs-Läsionen (RHSL) zu bemessen und die durchgeführten Therapien zu erfassen.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden 56 Patienten in unserer Klinik analysiert, die im Rahmen eines epileptischen Anfalls eine Schulterluxation erlitten. Die Genese, Art und Häufigkeit der Anfälle wurden dokumentiert, sowie ob die Patienten unter antikonvulsiver Therapie standen. Des Weiteren wurde betrachtet, ob es sich um das erste Luxationsereignis handelte, wie das Verletzungsmuster mit Begleitverletzungen und die anschließende therapeutische Behandlung war. Von allen Patienten wurden die CTs (oder MRTs, wenn CT nicht vorhanden) ausgewertet. Der Glenoiddefekt wurde bei allen Patienten mit anteriorer und posteriorer Instabilität mittels Pico-Methode bemessen, wobei die Weite und Tiefe der HSL sowie die Tiefe der RHSL in mm gemessen wurden. Die Breite und Lokalisation der RHSL wurden bei posterioren Instabilitäten mit der Winkel-Methode nach Moroder et al. beurteilt.

Ergebnisse: 72 Schulterinstabilitäten wurden insgesamt bei 56 Patienten identifiziert. Mit 89% erlitten die meisten Patienten generalisierte Anfälle. Bei den meisten Patienten war es der erstmalige epileptische Anfall (45%). 25 Patienten erlitten unter bestehender antikonvulsiver Therapie einen Anfall (45%). Es waren 41 anteriore (57%), 24 posteriore (33%) und 7 bipolare (10%). 63% der Verletzungen wurden operativ versorgt (45/72): 40% wurden mit open reduction and internal fixation (ORIF) (18/45) und 38% mit arthroskopischer Weichteilstabilisierung behandelt (17/45).

Nur 28 der 41 anterioren und 19 der 24 posterioren Schulterverletzungen hatten Bildgebung zur Bemessung des Glenoiddefektes und der HSL sowie RHSL. Von diesen insgesamt 47 Schulterverletzungen waren 26 Luxationsfrakturen (55%; anterior vs. posterior 42% vs. 58%, $p=0,056$). Die durchschnittliche Größe des Glenoiddefektes nach Pico-Methode betrug bei anterioren Defekten 11% ($\pm 4\%$) und bei posterioren 6% ($\pm 3\%$). Die Weite und Tiefe der HSL waren jeweils durchschnittlich 18 mm (± 4 mm) und 7 mm (± 2 mm), wobei die durchschnittliche Tiefe der RHSL 4 mm (± 1 mm) betrug. Im Durchschnitt war Gamma-Winkel 96° ($\pm 16^\circ$).

Schlussfolgerung: Schulterluxationen bei Epilepsie treten meistens im Zusammenhang mit generalisierten Anfällen auf. Häufigste Luxationsrichtung war antero-inferior bei bestehender antikonvulsiver Therapie auf. Meistens werden diese Patienten operativ versorgt, vor allem mit ORIF gefolgt von arthroskopischer Weichteilstabilisierung. Luxationsfrakturen kommen tendenziell mit höherer Wahrscheinlichkeit bei posterioren Schulterluxationen vor.

Stichwörter:

Epileptische Anfälle; Schulterluxation; Luxationsfraktur; Instabilität; Epilepsie; Gamma-Winkel; Hill-Sachs-Läsion; Reverse Hill-Sachs-Läsion; Pico-Methode



AGA24-2055

B - Klinisch->202 - Schulter

Der Zusammenhang zwischen klavikulärer Bohrkanalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung

Autorenliste:

Philipp Vetter^{*1}, Frederik Bellmann², Larissa Eckl³, Asimina Lazaridou², Markus Scheibel⁴

¹ Universitätsspital Zürich, Zürich

² Schulthess Klinik, Schulter-und Ellenbogenchirurgie, Zürich

³ Medizinische Universität Innsbruck, Schulthess Klinik Zürich, Innsbruck

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein Repositionsverlust (LOR) nach Akromioklavikulargelenks(ACG)-Sprengungen ist häufig. Eine mögliche Ursache hierfür ist eine (medialisierte) klavikuläre Bohrkanalposition ($>0,25$ Verhältnis Konoid-Bohrkanalposition zu Klavikula-Gesamtlänge), wie zuvor bei doppelter korakoklavikulärer(CC)-Stabilisierung beschrieben.

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Zusammenhang zwischen klavikulärer Bohrkanalposition und LOR nach kombinierter CC- und Akromioklavikular(AC)-Stabilisierung.

Methodik: Wir inkludierten männliche Patienten (Alter 18-55 Jahre) mit akuter, hochgradiger ACG-Sprengung (Rockwood Typ V), welche arthroskopisch-assistiert mittels Low-Profile TightRope und perkutaner AC-Cerclage behandelt wurden.

Panorama-Aufnahmen dienten zur Messung der mediolateralen klavikulären Bohrkanalposition des CC-Bohrkanals vom lateralen Klavikulaende in absoluter und relativer Hinsicht (in Relation zur Klavikula-Gesamtlänge) beim 6-Wochen-Follow-Up (FU). Ein p-Wert $< 0,05$ wurde als signifikant interpretiert. Der Pearson-Korrelationskoeffizient wurde verwendet, um den Zusammenhang zwischen LOR (Differenz zwischen CC-Distanz im Seitenvergleich zwischen 6-Wochen-FU und letztem FU ≥ 2 Jahre) und Bohrkanalposition zu untersuchen. Ein Versagen wurde als LOR > 6 mm definiert. Unabhängigen Gruppen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen.

Ergebnisse: 25 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 37,8 Jahren (23-54 Jahre) und einem mittleren FU von 25,8 Monaten (24-36 Monate) wurden inkludiert. Die absolute und relative klavikuläre Bohrkanalposition betrug 32,9mm (95% Konfidenzintervall, CI: 30,1mm-35,1mm) und 0,2 (95% CI: 0,18-0,21) vom lateralen Klavikulaende (Klavikulagesamtlänge: 168,3mm; 95% CI: 164,2mm-172,5mm), wobei in keinem Fall der Wert $>0,25$ betrug.

Der LOR betrug 3,5mm (95% CI: 2,5mm-4,5mm). Es gab 3 Versager (12%), ohne Unterschiede in absoluter (31,4mm; 95% CI: 24,9mm-37,9mm vs. 33,1mm; 95% CI: 30,6mm-35,6mm; $p=0,446$) oder relativer Bohrkanalposition (0,18; 95% CI: 0,14-0,22 vs. 0,20; 95% CI: 0,18-0,21; $p=0,17$) gegenüber den anderen 22 Fällen.

Der LOR schien nicht mit der absoluten ($r=-0,024$; $p=0,911$) oder relativen ($r=-0,070$; $p=0,740$) Bohrkanalposition zusammenzuhängen.

Er war vergleichbar zwischen Fällen mit absoluter Bohrkanalposition ≤ 3 cm (3,6mm; 95% CI: 2,3mm-4,9mm) vs. >3 cm (3,4mm; 95% CI: 1,5mm-5,2mm; $p=0,790$) oder relativer Bohrkanalposition $\leq 0,2$ (4,0mm; 95% CI: 2,5mm-5,4mm) vs. $>0,2$ (2,8mm; 95% CI: 1,4mm-4,2mm; $p=0,33$).

Schlussfolgerung: Nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisierung mit nicht-medialisierter klavikulärer Bohrkanalposition betrug die radiologische Versagensrate 12%.

Der nicht vorhandene Zusammenhang zwischen Bohrkanalposition und LOR impliziert ein nicht erhöhtes Risiko für LOR innerhalb des nicht-medialisierten Bereiches der Bohrkanalposition.

In Anbetracht der Versagensrate von 12% trotz diesem Aspekt sollten weitere Risikofaktoren für LOR untersucht werden.

Stichwörter:

Akromioklavikulargelenk, arthroskopisch-assistiert, TightRope, Repositionsverlust



AGA24-2056

B - Klinisch->202 - Schulter

Der Zusammenhang zwischen korakoklavikulärer sowie korakoidaler Bohrkanalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung

Autorenliste:

Philipp Vetter^{*1}, Frederik Bellmann², Larissa Eckl³, Asimina Lazaridou², Markus Scheibel⁴

¹ Universitätsspital Zürich, Zürich

² Schulthess Klinik, Schulter-und Ellenbogenchirurgie, Zürich

³ Medizinische Universität Innsbruck, Schulthess Klinik Zürich, Innsbruck

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die am häufigsten beschriebene Komplikation nach Akromioklavikulargelenks(ACG)-Stabilisierung ist der Repositionsverlust (LOR).

Eine mögliche Ursache stellt die Bohrkanalposition dar.

Das Ziel dieser Studie war, den Zusammenhang zwischen korakoklavikulärer (CC) sowie korakoidaler Bohrkanalposition und LOR zu untersuchen.

Methodik: Wir inkludierten männliche Patienten (Alter 18-55 Jahre) mit akuter, hochgradiger ACG-Sprengung (Rockwood Typ V), welche arthroskopisch-assistiert mittels Low-Profile TightRope und perkutaner AC-Cerclage behandelt wurden. Panorama-Aufnahmen dienten zur Messung des CC-Tunnelwinkels (CCAP) und -Versatz-Winkels (CCTA) sowie der der mediolateralen korakoidalen Bohrkanalposition (von medial in absoluter und relativer Hinsicht in Bezug auf den Korakoid-Durchmesser) beim 6-Wochen-Follow-Up (FU).

Wir analysierten diese Parameter bzgl. Zusammenhang mit dem LOR (Differenz zwischen CC-Distanz im Seitenvergleich zwischen 6-Wochen-FU und letztem FU ≥ 2 Jahre). Die statistische Analyse beinhaltete den Pearson-Korrelationskoeffizienten und Mann-Whitney-U-Test.

Ergebnisse: 25 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 37,8 Jahren (23-54 Jahre) und einem mittleren FU von 25,8 Monaten (24-36 Monate) wurden inkludiert.

Der LOR betrug 3,5mm (95% Konfidenzintervall, CI: 2,5mm-4,5mm). Es bestand keine signifikante Korrelation mit dem CTAP (2,4°; 95% CI: 1,8°-3,1°) ($r=-0,137$; $p=0,513$), jedoch eine tendenzielle Korrelation mit dem CCTA (11,8°; 95% CI: 7,0°-16,6°) ($r=-0,347$; $p=0,090$).

Der LOR hing nicht mit dem Korakoiddurchmesser (22,5mm; 95% CI: 21,4mm-23,7mm) ($r=-0,256$; $p=0,216$) oder der absoluten mediolateralen korakoidalen Tunnelposition (12,6mm; 95% CI: 11,6mm-13,6mm) ($r=0,226$; $p=0,277$). Jedoch bestand ein positiver Zusammenhang mit der relativen mediolateralen korakoidalen Tunnelposition (0,56; 95% CI: 0,52-0,60) ($r=0,41$; $p=0,03$). Dabei war der LOR in Fällen ab einer relativen Tunnelposition von $\geq 0,61$ erhöht (5,1mm; 95% CI: 2,9mm-7,2mm vs. 2,6mm; 95% CI: 1,7mm-3,5mm; $p=0,014$).

Schlussfolgerung: Nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisierung ging ein lateralisierter Korakoidtunnel mit mehr LOR einher, wohingegen eine Überreposition anhand des CCTA tendenziell mit weniger LOR einherging.

Entsprechend scheint die Berücksichtigung dieser Aspekte das postoperative Ausheilungsergebnis in längerfristiger Hinsicht zu verbessern.

Stichwörter:

Akromioklavikulargelenk, arthroskopisch-assistiert, TightRope, Repositionsverlust



AGA24-2058

B - Klinisch->202 - Schulter

Dreidimensionale Veränderungen der skapulothorakalen Ausrichtung bei Patienten mit Akromioklavikulargelenks-Luxation

Autorenliste:

Philipp Vetter¹, Sophie Frege², Doruk Akgün³, Markus Scheibel⁴, Philipp Moroder⁵

¹ Universitätsspital Zürich, Zürich

² BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin

³ Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

⁵ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Akromioklavikulargelenks(ACG)-Luxationen wurden vormalig mit veränderter skapulothorakaler Ausrichtung und Skapula-Dyskinesie in Verbindung gebracht. Diese Aspekte wurden jedoch noch nicht nach einer ACG-Luxation in-vivo beschrieben.

Das Ziel dieser Pilot-Studie war die Analyse der skapulothorakalen Ausrichtung bei Patienten mit ACG-Luxation anhand von dreidimensionaler (3D) computertomographischer(CT)-Bildrekonstruktion.

Methodik: Patienten mit ACG-Luxationen, welche sich vormalig einer diesbezüglichen CT-Bildgebung unterzogen hatten, wurden retrospektiv und konsekutiv inkludiert. Minderjährige und Fälle mit Wirbelsäulen-, neurologischen oder Systemerkrankungen sowie Frakturen des Schultergürtels wurden exkludiert.

Jedes CT wurde in Rückenlage mit Ellenbogen auf dem Lagerungstisch durchgeführt und musste den gesamten Schultergürtel abbilden. Nach 3D-Bildrekonstruktion wurden Forwärtsverkipfung (T), Aufwärtsrotation (UR), Innenrotation (IR), Translation (ST) und Protraktion der Skapula im Seitenvergleich anhand von 3 anatomischen Landmarken gemessen: Glenoid (tiefster Punkt der Konkavität), medialem Ursprung der Spina scapulae und Angulus inferior scapulae.

ACG-Luxationen wurden auf koronaren Aufnahmen nach Rockwood (RW) eingeteilt. Die Fälle wurden in akut und chronisch (Trennwert: 3 Wochen nach Trauma) unterteilt.

Ergebnisse: 14 Patienten (11 männlich, 3 weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 38,6 Jahren wurden inkludiert. Zehn Fälle wurden als akut (RW Typ: II*1; III*3; V*6) und vier Fälle als chronisch (II*1; III*2; V*1) eingeteilt.

Auf der betroffenen Seite zeigte die Skapula eine vermehrte IR ($46,2^\circ \pm 5,3^\circ$ vs. $42,1^\circ \pm 4,4^\circ$; $p = 0,003$) und T ($20,2^\circ \pm 4,6^\circ$ vs. $17,9^\circ \pm 3,5^\circ$; $p = 0,022$) sowie weniger UR ($10,1^\circ \pm 3,6^\circ$ vs. $12,0^\circ \pm 4,8^\circ$; $p = 0,043$). Es bestanden keine Unterschiede in ST ($p = 0,342$) oder PRO ($p = 0,385$).

Tendenziell zeigten Fälle im chronischen Stadium sowie mit RW Typ V mehr IR und T mit weniger UR.

Schlussfolgerung: In dieser ersten 3D in-vivo Studie zeigten Patienten mit ACG-Luxationen Änderungen der skapulothorakalen Ausrichtung in allen drei Ebenen. Die Skapula der betroffenen Seite zeigte mehr Innenrotation, Forwärtsverkipfung und weniger Aufwärtsrotation als die der Gegenseite.

Stichwörter:

Akromioklavikulargelenk, Skapula, Computertomographie, 3D



AGA24-2059

B - Klinisch->202 - Schulter

Die entscheidende Rolle der Körperhaltung für die Simulation des Bewegungsausmasses in der inversen Schulterendoprothetik

Autorenliste:

Philipp Moroder^{*1}, Sergii Poltaretskyi², Patric Raiss³, Patrick J. Denard⁴, Brian Werner⁵, Brandon J. Erickson⁶, Nick Metcalfe², Paul Siegert⁷

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Arthrex Inc, Naples

³ OCM, München

⁴ Oregon Shoulder Institute, Oregon

⁵ Department of Orthopaedic Surgery, University of Virginia, Charlottesville

⁶ Rothman Orthopedic Institute, New York

⁷ Orthopädisches Spital Speising, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Simulation des Bewegungsausmasses und hiervon abgeleitete Implantatkonfigurationsänderungen in der präoperativen Planung einer inversen Schultertotalendoprothese (RSA) erfreuen sich grosser Beliebtheit. Ziel dieser Studie war es das simulierte Bewegungsausmass (ROM) mit und ohne Adjustierung hinsichtlich der Körperhaltung und scapulothorakalen Orientierung zu untersuchen. Die Hypothese lautete, dass die Körperhaltungsadjustierung zu signifikant unterschiedlichen Ergebnissen der simulierten ROM in der präoperativen Planung führt.

Methodik: Ein statistisches Formmodell des gesamten Humerus und Scapula wurde an 10 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Planungs-CTs von 162 RSA Patienten angepasst. Sechs Schulterchirurgen planten in jedem Modell unabhängig voneinander die Implantation einer RSA mittels Prototyp-Software die eine Adjustierung der scapulothorakalen Orientierung, Startposition des Humerus und Bewegungsebenen in einem globalen Referenzsystem gemäss der beschriebenen Haltungstypen A, B und C ermöglicht. (Fig. 1) Für jede virtuelle RSA wurde das simulierte Bewegungsausmass mit und ohne Adjustierung errechnet und miteinander verglichen.

Ergebnisse: Alle Bewegungsebenen zeigten einen signifikanten Unterschied im simulierten Bewegungsausmass mit und ohne Haltungsadjustierung.

Die durchschnittliche simulierte Aussenrotation betrug ohne Adjustierung 62° und mit Adjustierung 25° ($p < 0,001$) mit dem grössten durchschnittlichen Unterschied von 49° in der Haltungsgruppe C. Die Extension belief sich auf 57° ohne Adjustierung versus 24° mit Adjustierung ($p < 0,001$) wiederum mit dem grössten durchschnittlichen Unterschied von 47° in der Haltungsgruppe C. Die hohe Innenrotation zeigte 69° ohne Adjustierung versus 31° mit Adjustierung ($p < 0,001$), erneut mit dem grössten durchschnittlichen Unterschied von 51° in der Haltungsgruppe C.

Schlussfolgerung: Die gegenwärtige Studie zeigt dass die Adjustierung für die Körperhaltung und scapulothorakale Orientierung einen hochsignifikanten Einfluss auf das simulierte Bewegungsausmass einer inversen Schultertotalendoprothese in allen Bewegungsebenen hat. Insbesondere führt die Adjustierung zu deutlich geringeren Werten für die Aussenrotation, Extension und hohe Innenrotation. Aufgrund der substanziellen Unterschiede welche in dieser Studie nachgewiesen wurden, sollten alle bisher veröffentlichten Planungssoftware-basierten Implantatkonfigurationsstudien zur Bewegungsoptimierung nach RSA kritisch reevaluiert werden.

Stichwörter:

scapulothoracic orientation, reverse total shoulder arthroplasty, posture types, range of motion, simulation



AGA24-2060

B - Klinisch->202 - Schulter

Grosse Inkonsistenz des Inlay-spezifischen Koppelungsgrades unterschiedlicher Implantat-Systeme in der inversen Schultertotalendoprothetik

Autorenliste:

Philipp Moroder^{*1}, Eva Herbst², Jonas Pawelke¹, Sebastian Lappen¹, Eva Schulz¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² ETH Zürich, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ausmass der Konkavität des Inlays bestimmt den Koppelungsgrad einer inversen Schultertotalendoprothese. Ziel dieser Studie war es, die Inlays unterschiedlicher Implantatsysteme zu vergleichen und den jeweiligen Inlay-spezifischen Koppelungsgrad zu bestimmen.

Methodik: Eine implantatunabhängige 3D-Planungssoftware für Schulterendoprothetik (mediCAD® 3D Schulter, Version 7.0, Modulversion 2.1.84.173.43) wurde verwendet, um die Sprunghöhe (Jump Height) von Standard- und Constrained -Inlays unterschiedlicher Größen und Hersteller zu bestimmen. Die erhaltenen Parameter wurden verwendet, um den Inlay-spezifischen Koppelungsgrad (Stability ratio) (Fig 1.) und den Grad der Glenosphärenabdeckung durch das Inlay (Angle of Coverage) der verschiedenen Endoprothetik-Systeme zu berechnen. Die Messungen wurden von zwei unabhängigen Untersuchern durchgeführt. Intraklassenkorrelationskoeffizienten wurden berechnet um eine Zuverlässigkeitsanalyse durchzuführen. Darüber hinaus wurden die Messungen mit von einzelnen Unternehmen bereitgestellten Parametern verglichen, um die Validität sicherzustellen.

Ergebnisse: Es gab Unterschiede in der Jump Height zwischen den Implantat-Systemen sowohl für Standard- (Range 6,4 - 12,2 mm; Mittelwert $9,0 \pm 1,2$ mm) als auch für Constrained-Inlays (Range 9,1 - 16,3 mm; Mittelwert $11,9 \pm 1,8$ mm), welche zu erheblichen Unterschieden in der Stabilitätsrate führte. Die Stability Ratio der Standard-Inlays schwankte zwischen 126-214% (Mittelwert $160 \pm 24\%$) und der Constrained-Inlays zwischen 151-479 % (Mittelwert $249 \pm 74\%$). Der Angle of Coverage lag zwischen 103-130° (Mittelwert $115^\circ \pm 7^\circ$) für Standard-Inlays und 113-157° (Mittelwert $134^\circ \pm 11^\circ$) für Constrained-Inlays. Vier Endoprothetik-Systeme hielten die Stability Ratio von Standard-Inlays über verschiedene Größen hinweg konstant (unter 5%), während ein System leichte Inkonsistenzen (unter 10%) und zehn große Inkonsistenzen (11-28%) aufwiesen. Die Stability Ratio von Constrained-Inlays war in zwei Implantat-Systemen über verschiedene Größen hinweg konstant und in sieben Systemen inkonsistent (Range 18-106%).

Schlussfolgerung: Es wurden erhebliche Unterschiede in der Jump-Height und der resultierenden Stability Ratio von inversen Schulterendoprothetik-Inlays zwischen verschiedenen Implantat-Systemen und in vielen Fällen sogar innerhalb desselben Endoprothesen-Systems beobachtet. Wenngleich die klinische Bedeutung noch unklar ist, kann zumindest theoretisch die Stability Ratio eines Inlays das Risiko für Luxationen einer inversen Schulterendoprothese stark beeinflussen.

Stichwörter:

Inverse prothese, Inlay, Jump Height, Stabilität



AGA24-2061

B - Klinisch->202 - Schulter

Klinischer Outcome nach Sternoklavikulargelenksstabilisierung in der Achter-Tour-Konfiguration - der Einfluss der biologischen Augmentation auf die SCG-Stabilisierung

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Marco-Christopher Rupp², Bastian Scheiderer³, Maximilian Hinz⁴, Lucca Lacheta⁵, Frank Martetschläger⁶, Sebastian Siebenlist²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁴ Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁵ Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

⁶ Atos Klinik München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war es, das funktionelle Ergebnis nach einer Rekonstruktion des Sternoklavikulargelenks (SCG) zu evaluieren, wobei entweder eine isolierte Tape-Stabilisierung oder eine Hamstring-Graft-Stabilisierung ± Tape verwendet wurde. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass beide Arten der Stabilisierung des SCG zu einem guten klinischen Ergebnis und zu einer hohen Patientenzufriedenheit führen. Es wurde jedoch auch angenommen, dass die Verwendung eines Hamstring-Grafts zur Stabilisierung der isolierten Tape-Stabilisierung überlegen ist.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten, die sich zwischen 07/2013 und 04/2021 wegen einer SCG-Instabilität einer Stabilisierung des SCG in einer Achtertour-Rekonstruktion mit Tape oder Hamstring-Graft ± Tape unterzogen (Mindest-Follow-Up: 24 Monate). Die von den Patienten berichteten Ergebnisse (PROMs), einschließlich der visuellen Analogskala für Schmerzen (VAS), des ASES-Scores, des SANE und des Nottingham Clavicle Score (NCS) sowie die Zufriedenheit mit den postoperativen Ergebnissen (global Rating of Change) wurden nach mindestens 24 Monaten postoperativ ausgewertet. Es wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt, bei der die PROMs zwischen den Kohorten (Tape vs. Graft ± Tape). Zusätzlich wurde ein Fragebogen mit Fragen zu Reoperationen und Reinstabilität abgefragt.

Ergebnisse: 29 Patienten (87,8%) konnten in die endgültige Analyse einbezogen werden (53,6% m; Alter 23,5 Jahre (19,3-51,5)). Bei 48,3 % (n=14) der Patienten wurde eine SCG-Stabilisierung nur mit Tape durchgeführt, bei 20,7 % (n=6) mit Hamstring-Graft durchgeführt wurde und bei 31,0 % (n=9) wurden beide Varianten kombiniert. Nach 50,0 (28,8-69,5) Monaten berichteten die Patienten über geringe Schmerzen (1 (0-3)) und erreichten 83,0 Punkte (62,0-99,5) im ASES-Score, 82,5 (61,3-95,0) im SANE und 70,6 ± 20,3 Punkte im NCS mit einer durchschnittlichen Patientenzufriedenheit von 6,0 von 7,0 Punkten (5,0-6,8). Die Revisionsrate lag zum Zeitpunkt des FU bei 0 %. Die Redislokationsrate lag bei 6,9 % (n=2), wobei in 13,8 % (n=4) aller Fälle eine Subluxation auftrat. Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied bei den PROMs, einschließlich der postoperativen Schmerzen zwischen den Patientenkohorten, die nur mit Tape stabilisiert wurden und denen, die mit Hamstring-Graft stabilisiert wurden, beobachtet (p>0,05). Eine Redislokation wurde in 15,4 % (n=2) der Fälle mit isolierter Tape-Stabilisierung vs. 0 Dislokationen bei Stabilisierung mit Hamstring-Graft (p=0,2) beobachtet (Subluxationsrate in der Tape-Gruppe 14,2 % (n=2) bzw. 13,3 % (n=2) in der Graft ± Tape-Gruppe (p>0,99)).

Schlussfolgerung: Patienten, die sich einer SCG-Stabilisierung unterzogen, erzielten gute klinische Ergebnisse in den PROMs und wiesen eine hohe Patientenzufriedenheit auf. Zudem gab es eine Tendenz zu einer geringeren Redislokationsrate bei Patienten, die sich einer Stabilisierung mittels Hamstring-Graft unterzogen, was die Bedeutung der biologischen Augmentation unterstreicht.

Stichwörter:

Sternoklavikulargelenk, Figure of Eight, Graftaugmentation



AGA24-2063

B - Klinisch->202 - Schulter

Klavikuläres Tunnel-Widening nach Low-Profile Suture Button Stabilisierung bei akuter ACG-Dislokation

Autorenliste:

Larissa Eckl^{*1}, Frederik Bellmann¹, Jonas Pawelke², Philipp Moroder¹, Marije de Jong³, Asimina Lazaridou³, Markus Scheibel⁴

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Research and Development Schulthess Klinik, Zürich

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Klavikuläres Tunnel-Widening (kTW) der initialen Bohrkanäle nach ACG Stabilisierung mittels Fadenankersystemen ist ein häufig beobachtetes Phänomen. Reibung auf Grund von Mikrobewegungen an direkten Faden-Knochen-Kontaktflächen kann zu Tunnelerweiterungen und damit zu einer geringeren knöchernen Stabilität und einem erhöhten Frakturrisiko führen. Das spezielle Profil des Low-Profile Suture Buttons (LPSB) minimiert diese Kontaktfläche, und folglich das kTW, indem der Faden die ersten Millimeter innerhalb der Klavikula geführt wird. Ziel dieser Studie ist die Quantifizierung des kTW nach LPSB-Stabilisierung und die Korrelation mit dem radiologischen und klinischen Outcome nach 2 Jahren.

Methodik: Diese retrospektive, bizenrische Studie, schließt Patienten mit akuter ACG-Dislokation (Rockwood V), die mit der singulären, bidirektionalen, arthroskopisch-assistierten LPSB-Technik versorgt wurden, ein. Ausschlusskriterium war eine vorhergehende Operation derselben Schulter und begleitende Frakturen. Auf bilateralen a.p. Stressaufnahmen erfolgte die Evaluation des kTW, an der superioren und inferioren Kortikalis und direkt inferior des Implantats; der Button-Klavikula-Füllungs-Ratio (B/K-Ratio); der Sub-Button (SB) Fläche und des vertikalen (CC-Differenz) Repositionsverlustes. Auf modifizierten Alexander-Aufnahmen wurde der horizontale Repositionsverlust (dynamische posteriore Translation (DPT)) beurteilt. Klinische Outcome Scores waren der Constant Score, subjektive Schulterwert, Taft Score und Acromioclavicular Joint Instability Score. Der Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des kTW, der B/K-Ratio, CC-Differenz, DPT und dem klinischen Outcome zum Zeitpunkt des finalen Follow-Ups wurde mittels Pearson-Korrelation analysiert.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 42 Patienten, mit einem $\bar{x}$ Alter von $37,2 \pm 10$ Jahren und einem $\bar{x}$ FU von $34,8 \pm 9,3$ Monaten. kTW trat nur an direkten Faden-Knochen-Kontaktflächen auf und zeigte mit $\bar{x}$ $7,1 \pm 1,7$ mm ein Maximum an der inferioren Kortikalis. Die $\bar{x}$ B/K-Ratio betrug $0,41 \pm 0,7$; die $\bar{x}$ SB-Fläche $33,9 \pm 11,2$ mm². Das Verhältnis der CC-Abstände lag im Mittel präoperativ bei 242%, postoperativ bei 65% und zum FU-Zeitpunkt bei 121%. 30,4% der Patienten zeigten eine partielle, 2,2% eine komplette DPT. Eine vergrößerte SB-Fläche korrelierte mit einer verringerten B/K-Ratio ($r=-0.3$, $p=0.02$) und einem vergrößerten kTW an der inferioren Kortikalis ($r=0.51$, $p<0.001$). Die B/K-Ratio, SB-Fläche und ein vergrößertes kTW an der inferioren Kortikalis zeigten keine Korrelation mit einem vertikalen und horizontalen Repositionsverlust und dem klinischen Outcome.

Schlussfolgerung: kTW zeigte sich nur distal des Low-Profile Suture Buttons an Stellen des direkten Faden-Knochen-Kontakts, wobei keine klavikulären Frakturen auftraten. Das maximale kTW zeigte sich am inferioren Kortex und nahm mit einer verringerten B/K-Ratio zu. Es bestand kein Zusammenhang zwischen einem vergrößerten kTW und einem vertikalen oder horizontalen Repositionsverlust bzw. dem klinischen Outcome.

Stichwörter:

ACG; Akromioklavikulargelenksdislokation; Instabilität; SutureButton Stabilisierung; Klavikula



AGA24-2064

B - Klinisch->202 - Schulter

Heterotrophe Ossifikation nach akuter akromioklavikulärer Dislokation

Autorenliste:

Larissa Eckl^{*1}, Jonas Pawelke², Philipp Vetter³, Agahan Hayta², Doruk Akgün², Asimina Lazaridou⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich, Zürich

⁴ Research and Development Schulthess Klinik, Zürich

⁵ Charité Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Heterotrophe Ossifikationen (HO) im Bereich der korakoklavikulären (CC) Bänder werden häufig als Komplikation nach Therapie einer akuten ACG-Dislokation beschrieben. Ziel dieser Studie ist es die Prävalenz, den Schweregrad und das Muster der HO bei arthroskopisch stabilisierten und konservativ behandelten Patienten zu untersuchen und die Korrelation mit den klinischen und radiologischen Ergebnissen nach 2 Jahren.

Methodik: Diese retrospektive, bizenrische Studie schließt Patienten mit akuter Rockwood V Dislokation, die mittels bidirektionalen Single- (Gruppe1) bzw. Doppel-SB-Technik (Gruppe2) oder konservativer Therapie (Gruppe3) behandelt wurden, ein. Ausschlusskriterium war eine Voroperation derselben Schulter und begleitende Frakturen. Auf a.p. Stress-Aufnahmen erfolgte die Evaluation und Klassifikation der korakoklavikulären HO als keine; mild (einzelne abgrenzbare Knocheninseln); moderat (unvollständige knöcherne Brücke) oder schwer (Knochenbrücke). Das Muster der HO wurde als vermehrt medial (Bereich Lig. Conoideum) bzw. lateral (Bereich Lig. Trapezoideum) auftretend und von klavikulär, korakoidal oder korakoklavikulär ausgehend beschrieben. Zusätzlich wurden die CC-Differenz, dynamische posterioren Translation (DPT) und ACG-Arthrose evaluiert. Klinische Outcome Scores waren der Constant Score, subjektive Schulterwert, Taft Score und Acromioclavicular Joint Instability Score. Die Korrelationsanalysen wurden mittels Pearson-Korrelation durchgeführt, der Vergleich zwischen den Gruppen mittels ANOVA.

Ergebnisse: 91 Patienten (Gruppe1: 37; Gruppe2: 28; Gruppe3: 26) mit einem Ø Alter von $39,5 \pm 11,3$ Jahren und einem Ø FU von $41,2 \pm 19,5$ Monaten wurden eingeschlossen. Der Schweregrad der HO zeigte sich jeweils für die Gruppe1, Gruppe2 und Gruppe3 als mild in 29,7%, 28,6% und 26,9%; moderate in 35,1%, 39,3% und 19,2% und schwer in 16,2%, 17,9% und 7,7% (Gruppe2-Gruppe3: $p=0.025^*$). In den meisten Fällen zeigte sich für alle Gruppen eine gleichermaßen mediale und laterale HO (Gruppe1: 54,1%, Gruppe2: 35,7%, Gruppe3: 61,5%); eine mediale in jeweils 27%, 25% und 11,5% und eine laterale in 2,7%, 14,3% und 15,4%. In der Gruppe1 zeigte sich eine vermehrt klavikuläre (40,5%), in der Gruppe2 eine gleichermaßen korakoklavikuläre (28,6%) bzw. korakoidale (21,4%) und in der Gruppe3 eine vermehrt klavikuläre HO (57,7%). Muster und Schweregrad zeigten keinen Gruppenunterschied. Für die Gruppe3 bestand eine positive Korrelation zw. dem Schweregrad und Auftreten einer ACG-Arthrose. Es bestand für keine Gruppe ein Zusammenhang zwischen einer horizontalen oder vertikalen Rezidivinstabilität, sowie dem klinischen Outcome und dem Schweregrad bzw. Muster der HO.

Schlussfolgerung: Eine HO tritt in allen 3 Gruppen gleichermaßen auf und zeigt dabei in Muster und Schweregrad keinen Unterschied. Es zeigte sich für keine Therapie ein Zusammenhang zwischen dem Schweregrad oder Muster der HO und einer vertikalen bzw. horizontalen Rezidivinstabilität und dem klinischen Outcome.

Stichwörter:

Akromioklavikulargelenk, ACG-Dislokation, Instabilität, Ossifikation



AGA24-2068

B - Klinisch->202 - Schulter

Arthroskopische retrograde Aufstößelung von reverse Hill-Sachs-Läsionen bei akuter posterioren Schulterluxation vom Typ A2 führt zu einer nahezu anatomischen Rekonstruktion der Gelenkfläche des Humeruskopfs und guten Ergebnissen

Autorenliste:

Agahan Hayta^{*1}, Christian Festbaum², Rony-Orijit Dey Hazra¹, Alp Paksoy¹, Doruk Akgün¹, Philipp Moroder³

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Klinikum Ingolstadt, Ingolstadt

³ Schultess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Typischerweise resultiert eine posteriore Schulterluxation in einer zentral gelegenen Impressionsfraktur des anterioren Humeruskopfs, bekannt als reverse Hill-Sachs-Läsion (RHSL). Abhängig von der Größe und Lage der RHSL kann dies zu einer Einhakung mit dem hinteren Rand der Glenoidpfanne und dadurch zu erneuten Luxationen führen, weshalb bei Läsionen mit einem Gammawinkel $\leq 90^\circ$ die operative Intervention empfohlen wird. Dies kann in der Akutphase mittels Aufstößelung der RHSL erfolgen. Das Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der anatomischen Rekonstruktion der humeralen Gelenkfläche mittels arthroskopisch assistierter Aufstößelung bei Patienten mit akuter posterioren Schulterluxation zu präsentieren.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden 8 Schultern von 8 Patienten (w=1, m=7) mit einer relevanten RHSL nach akuter posterioren Schulterluxation vom Typ A2 identifiziert, die sich zwischen 2016 und 2023 einer arthroskopisch assistierten Aufstößelung der RHSL unterzogen. Bei allen Patienten wurde eine radiologische Analyse der RHSL anhand präoperativer und postoperativer Schnittbildgebung durchgeführt, einschließlich der Alpha-, Beta- und Gammawinkel sowie Defekttiefenmessungen. Bei der abschließenden Nachuntersuchung umfasste die klinische Untersuchung eine Bewertung des aktiven Bewegungsumfanges, Instabilitätstests und "patient reported outcome measures" (PROMs), wie den Western Ontario Shoulder Instability (WOSI) Index, den Constant Score (CS) und den Subjective Shoulder Value (SSV).

Ergebnisse: Der durchschnittliche Follow-up Zeitraum für die acht Patienten betrug $34,4 \pm 38$ Monate (6-102 Monate). Die Verletzungsmechanismen umfassten Stürze (n=6), einen Verkehrsunfall (n=1) und einen Krampfanfall (n=1). Die durchschnittliche Zeit von der Verletzung bis zur Operation betrug $6,8 \pm 4,7$ Tage (2-16 Tage). Die PROMs bei der abschließenden Nachuntersuchung zeigten einen durchschnittlichen WOSI-Index von $77,8 \pm 17$ %, einen durchschnittlichen CS von $88,3 \pm 11$ Punkten und einen durchschnittlichen SSV von 87 ± 16 %. Keiner der Patienten hatte während des Follow-up Zeitraums eine erneute Luxation. Nach der Verletzung betrug die durchschnittliche absolute Defekttiefe $8,4 \pm 2,2$ mm, und der durchschnittliche Gammawinkel betrug $115,8 \pm 13^\circ$. In der radiologischen Nachuntersuchung nach der Aufstößelung zeigten die RHSL-Messungen eine signifikante Reduktion der durchschnittlichen Defekttiefe auf $1,2 \pm 1$ mm ($p < 0,001$). Bei drei der acht Patienten (37,5 %) war die RHSL bei der Nachuntersuchung nicht mehr identifizierbar, und bei fünf Patienten war sie kaum noch identifizierbar.

Schlussfolgerung: Die arthroskopisch assistierte Aufstößelung einer RHSL in der Akutphase führt zu einer nahezu anatomischen Rekonstruktion der Humerusgelenkfläche, erzielt eine stabile Schulter und gute klinische Ergebnisse.

Stichwörter:

posteriore Instabilität, Reverse Hill Sachs Läsion, Schulterluxation, Gamma-Winkel, Aufstößelung



AGA24-2074

B - Klinisch->202 - Schulter

Tuberculum majus Aufbauplastik bei humeralen Defekten in der Revisionsendoprothetik - Technik und erste Ergebnisse

Autorenliste:

Freya Margaretha Reeh^{*1}, Marek Hanhoff¹, Helmut Lill¹, Alexander Ellwein¹

¹ DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Aufbauplastik des Tuberculum majus mittels Zement oder Allograft in der Revisionsendoprothetik führt sinngemäß durch ein "Delta-Wrapping" zu einer Erhöhung der Prothesen-Stabilität.

Methodik: Seit Juni 2023 bis Januar 2024 wurden insgesamt 11 Patientinnen und Patienten mit einer Aufbauplastik des Tuberculum majus im Rahmen der Revisionsendoprothetik operativ versorgt. Im Patientenkollektiv befinden sich 5 weibliche und 6 männliche Patienten, das durchschnittliche Patientenalter beträgt 69 Jahre. Intraoperativ wurde ein aus Zement moduliertes Konstrukt von der lateralen Prothesen-Epiphyse bis zum Prothesen-Schaft angebracht. In einem Fall wurde ein Fibula-Strut-Graft verwendet. Als Indikation lag in allen Fällen eine Prothesen-Instabilität oder ein Infekt-Verlauf mit jeweils großen humeralen Defekten vor.

Ergebnisse: Im 2-wöchigen postoperativen Verlauf zeigten sich 9 der 11 Patienten stabil und konnten einer frühen funktionellen Behandlung zugeführt werden. Als Major-Komplikation kam es bei zwei Patienten zu einer erneuten Prothesen-Luxation, die mit einer weiteren Lateralisation stabilisiert werden konnte. Weitere Komplikationen traten im frühen postoperativen Verlauf nicht auf. Alle Patienten werden im Verlauf weiter nachuntersucht.

Schlussfolgerung: Die Tuberculum majus Aufbauplastik bei humeralen Defekten führt zum "Delta-Wrapping" und damit zu einer vermehrten Stabilisierung der Prothese. Neben der bifokalen Lateralisation und einer Inkliniation der Prothese von 135° ist der Aufbau mittels Zement oder Fibula-Strut-Graft eine zusätzliche Möglichkeit zur Erhöhung der Stabilität in der Revisionsendoprothetik.

Stichwörter:

Revisionsendoprothetik, Schulter, Prothesen-Luxation, Tuberculum majus, Zement, Fibula-Strut-Graft, Prothesen-Instabilität, Delta-Wrapping



AGA24-2079

B - Klinisch->202 - Schulter

Radiological, Clinical and Patient-reported Outcomes in Stemless Reverse Shoulder Arthroplasty at a Mean of 46 Months

Autorenliste:

Claudio Rosso^{*1}, Gert Dirks², Janosch Kränzle¹, Ruth Delaney³, Kushtrim Grezda⁴

¹ Arthro Medics, Univerity of Basel, Basel

² Arthro Medics, RZ Heilig Hart Tienen , Belgium, Basel

³ Dublin Shoulder institute, Sports Surgery Clinic, University College Dublin, Dublin

⁴ Royal Medical Hospital Kosovo, University of Prishtina "Hasan Prishtin, Prishtina

* = präsentierender Autor

Objectives: The humeral stem can be a cause of problems in shoulder arthroplasty, for example loss of bone stock, intraoperative or postoperative periprosthetic fractures and postoperative infections involving the medullary canal. Because of this, stemless shoulder prostheses have become increasingly popular.

This study is meant to analyse the mid-term clinical, patient-reported and radiological outcomes of stemless reversed shoulder arthroplasty performed by a single surgeon in a single centre.

Methods: Eligible cases for stemless reverse shoulder arthroplasty (sRSA) between January 2016 and October 2020 were analysed. Standard postoperative follow up was at 6 weeks, 6 months, 12 months, and 24 months. Clinical and radiological data and patient-reported outcomes measures (PROM) were assessed with validated questionnaires (UCLA, ASES, Quick-Dash, VAS pain, Subjective Shoulder Value (SSV), Constant-Murley Score (CS)). The minimum follow-up is 2 years.

Results: During the period, 37 patient fulfilled the inclusion criteria. 9 patient declined and in 3 surgeries a stemmed prothesis was necessary due to peroperative insufficient bone quality. 26 shoulders in 25 patients remained. The mean follow-up was 46.8 (range 25 -66) months. The mean age was 70.1 years (range 59.9- 86.4 years). At last follow-up, a significant improvement was noted in the ASES score (55.9 ± 19.9 vs. 85.6 ± 10.7 , $p < 0.001$), SSV (44.3 ± 18.7 vs. 85.3 ± 10.4 , $p < 0.001$), Quick-Dash-Score (40.6 ± 22.0 vs. 17.8 ± 13.9 , $p < 0.001$), VAS pain score (4.6 ± 3.2 vs. 0.9 ± 1.2 , $p < 0.001$) and ROM in flexion (66 ± 53 vs. 154 ± 22 , $p < 0.001$) as well as in the absolute (44.1 ± 18.7 vs. 83.1 ± 10.1 , $p < 0.001$) and relative CS (62.1 ± 27.8 vs. 111.9 ± 13.3 , $p < 0.001$). 16% showed signs of scapular notching and radiolucent lines were detected in 28% without symptoms of implant loosening. No revision was necessitated by any causes related to the stemless humeral component although 1 revision was necessary due to instability.

Conclusion: With an ASES score showing a 30-point improvement and no revisions due to the stemless component, these results indicate that sRSA is a viable option, providing good to excellent mid-term outcomes that are comparable to those of stemmed reverse shoulder prostheses, with the added advantage of bone stock preservation.

Stichwörter:

sRSA, RSA, sRTSA arthroplasty, cuff arthropathy, stemless reverse shoulder arthroplasty



AGA24-2080

B - Klinisch->202 - Schulter

Incidence rate of injury and injury sites in European and Swiss karate competitions: a prospective epidemiological study of 2404 fights

Autorenliste:

Claudio Rosso^{*1}, Roland Arnold², Gert Dirkx³, Kushtrim Grezda⁴

¹ Arthro Medics, Univerity of Basel, Basel

² Arthro Medics, University of Basel, Basel

³ Arthro Medics, RZ Heilig Hart Tienen , Belgium, Basel

⁴ Royal Medical Hospital Kosovo, University of Prishtina "Hasan Prishtin, Prishtina

* = präsentierender Autor

Objectives: Different types and severities of injuries can occur during karate competitions. Referees and Physicians in charge of karate tournaments must be informed about the actual type and frequency of injuries, especial the differences between the ages and sexes of the participants to offer immediate medical support. Therefore, this study compares the rates and injury sites among competitors in European and Swiss karate tournaments and identifies differences in these incidence rates by sex and age.

Methods: This is a prospective epidemiological study including 2404 fights from two European and four Swiss National Championships in Switzerland between 2011 and 2019 were observed by on-site medical. Any interruptions for medical intervention were noted on a standardised reporting sheet, which included a record of the injury characteristics such as severity, mechanism of injury, and injured anatomical structure. The incidence rates per 1000 exposed athletes (AoE) and 1000 min of exposition (MoE) were analysed. Furthermore, the relative risk of injury related to sex and age was calculated and compared.

Results: In total, 228 injuries were observed in 2404 fights, for an incidence rate of 47.4 per 1000 AoE (95% CI 41.5 to 54.0) or 22.5 injuries per 1000 MoE (95% CI 19.7 to 25.6), respectively. The oldest age group (senior) of both sexes had a 3.6- fold (95% CI 2.7 to 4.8) significantly higher relative risk of injury than younger participants. Furthermore, there was a 2.9- fold (95% CI 1.6 to 5.6) statistically higher risk of injury for males in the senior age group compared with senior females. The most injured body part was the head, followed by the lower extremity, trunk and upper extremity.

Conclusion: The largest prospective study of injuries obtained during karate tournaments by adolescents and adult competitors. All age groups were analyzed and compared, there are no comparable data in the literature. Higher risk of being injured and severe injuries by adult male participants. Medical staff should be aware of the increased propensity for injury among this age and sex group to facilitate injury prevention and intervention.

Stichwörter:

Karate, Sport Injury, Traumatic Injury, World Karate Federation



AGA24-2087

B - Klinisch->202 - Schulter

Kriterienbasierte und patientenindividuelle Nachbehandlung nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion basierend auf einer Expertenumfrage

Autorenliste:

Julia Sußiek^{*1}, Sebastian Lappen², Stefan Buchmann³, Knut Beitzel⁴

¹ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Orthopaedisches Fachzentrum (OFZ) Weilheim, Weilheim in Oberbayern

⁴ ATOS Orthoparc Klinik, Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Zahl der durchgeführten arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktionen (RMR) hat in den letzten Jahren weiter zugenommen.

Derzeit gibt es keinen Konsens bezüglich der Nachbehandlung nach einer RMR. Es wird zum einen eine regressive Nachbehandlung mit einer längeren Schullerruhigstellung durchgeführt, um durch eine adäquate Sehneneinheilung das Re-Rupturrisiko zu minimieren. Demgegenüber ist ebenfalls eine progressive Nachbehandlung mit früher Beübung möglich, um eine Schultersteife zu vermeiden und eine hohe Lebensqualität der Patienten zu ermöglichen.

Ziel dieser Studie war es daher, basierend auf einer Expertenumfrage Kriterien zu identifizieren, die für die Wahl einer adäquaten Nachbehandlung entscheidend sind.

Methodik: Initial wurden im Rahmen einer systematischen Literaturanalyse Risikofaktoren für eine Re-Ruptur nach RMR erhoben. Über eine digitale Umfrage wurden zertifizierte DVSE Mitglieder befragt, ob sie die identifizierten Faktoren als ein relevantes Kriterium für die Wahl der Nachbehandlung ansehen und ob sie im Falle des vorliegenden Faktors eine restriktive oder progressive Nachbehandlung durchführen würden oder ob das Kriterium keine Relevanz für die Wahl der Nachbehandlung hat.

Die Kriterien wurden nach 3 Kategorien (soziodemografisch, patienten- und schulterspezifisch) eingeteilt. Ein Faktor wurde als relevant gewertet, wenn $\geq 50\%$ der Befragten eine Relevanz für die Wahl der Nachbehandlung angaben.

Ergebnisse: Die digitale Umfrage wurde am 14.03.23 an 272 zertifizierte Mitglieder versandt. Die Auswertung erfolgte am 05.10.23. Insgesamt nahmen 101 Personen teil, davon füllten 61 die Umfrage vollständig aus.

54% der Befragten gaben an, dass sie ein patientenindividuelles Programm zur Nachbehandlung nach RMR anwenden.

In der Analyse der soziodemografischen Faktoren gab die Mehrheit der Teilnehmer an, dass Rauchen ein relevantes Kriterium für die Wahl der Nachbehandlung sei. 52% wählten bei positivem Raucherstatus eine regressive Rehabilitation.

Bezüglich der patientenspezifischen Kriterien wurde lediglich eine vorbestehende Schultersteife als relevanter Faktor erachtet. Die Schultersteife war das einzige Kriterium, bei dem die Mehrheit (56%) eine progressive Nachbehandlung wählte.

Hinsichtlich der schulterspezifischen Kriterien wurden die Faktoren ausgeprägte Sehnenretraktion (85%), große Rupturgröße (85%), Beteiligung von mehreren Sehnen (74%), fettige Sehneninfiltration (70%) und Delaminierung der Sehne (51%) als Kriterien für die Wahl einer restriktiven Nachbehandlung genannt.

Schlussfolgerung: Ein Expertenkonsens ergab sich bei Vorliegen der Faktoren aktiver Raucherstatus, starke Sehnenretraktion, große Ruptur, fettige Infiltration, Beteiligung mehrerer Sehnen und Sehnendelaminierung eine restriktive Nachbehandlung durchzuführen. Bei einer vorbestehenden Schultersteife empfiehlt die Mehrheit eine progressive Nachbehandlung.

Basierend auf den genannten Kriterien wird die Wahl einer patientenindividuellen Rehabilitation nach RMR vereinfacht.

Stichwörter:

Rotatorenmanschettenrekonstruktion, Rotatorenmanschettenruptur, Rehabilitation



AGA24-2094

B - Klinisch->202 - Schulter

Arthroscopic anchorless transosseous rotator cuff repair: An option for developing countries?

Autorenliste:

Eduard Buess^{*1}, Osvaldo Garcia Martinez², Harald Binder³

¹ Shouldercare, Marly

² Frank Pais Hospital, Havanna

³ AKH Wien , Wien

* = präsentierender Autor

Objectives: Suture anchors are expensive. Anchorless transosseous (TO) arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) has been shown to provide comparable clinical and structural outcomes like anchor-based repairs. The purpose of this study was to evaluate the feasibility and results of ARCR in a developing country with limited resources.

Methods: Our results of TO anchorless vs anchor-based ARCR have been published (Binder 2022). In the context of a long-term cooperation project, TO ARCR has been introduced in Cuba in 2017. The case series of a single well-trained surgeon regarding TO repairs of the supra- and infraspinatus tendon includes 29 cases from 3/17 to 2/20. Outcomes are reported by means of the Constant Score (CS) including abduction strength measured with the Isobex device. As to the operating technique, in tears measuring < 15 mm of sagittal extension one bone tunnel with 2 sutures was applied, in tears larger than 15mm 2 tunnels with 4 sutures in an X-box configuration. FU was 12-25 (mean 18) months.

Results: In this series of 29 patients 66% were male, 34% female with a mean age of 53 (42-64) years. 12 patients (40%) had small tears of < 15mm, 17 (60%) had larger tears of > 15mm extension. The mean CS rose from 55 P preop to 91 P at final FU. 28/29 patients showed a clinically good or excellent result with normalization of abduction strength over 18 months. In one patient who remained symptomatic, a retear was diagnosed by ultrasound (retear rate 3.4 %).

Conclusion: Transosseous anchorless ARCR is a valuable alternative to the established suture anchor techniques. Clinical and structural outcomes are comparable. An anchorless technique is of special interest under the economic constraints of a developing country. Basic requirements are continuous training of surgeons and technical support. Long-term cooperation projects focusing on arthroscopy are uncommon but can be successful.

Stichwörter:

rotator cuff, arthroscopic repair, transosseous technique, developing country



AGA24-2098

B - Klinisch->202 - Schulter

Humeral rotation osteotomy is not associated with glenohumeral and scapulohumeral decentring at long-term follow-up

Autorenliste:

Adrian Góralczyk^{*1}, Doruk Akgün², Paul Siegert³, Jonas Pawelke⁴, Krzysztof Hermanowicz⁵, Matthias Flury⁶, Beat Simmen⁷, Markus Scheibel⁸, Philipp Moroder⁷

¹ SPZOZ MSWiA w Białymstoku, Białystok

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Orthopädisches Spital Speising, Wien

⁴ Experimentelle Unfallchirurgie, Justus-Liebig Universität, Giessen

⁵ ORTIM Gabinet Ortopedyczny, Białystok

⁶ IN MOTION - Zentrum für Orthopädie & Neurochirurgie, Wallisellen

⁷ Schulthess Klinik, Zürich

⁸ Schulthess Klinik, Shoulder and Elbow Surgery, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: Weber rotational osteotomy which increases humeral retrotorsion in patients with anterior shoulder instability has become unpopular because of recurrence of instability and high rates of early-onset OA. However, the wear pattern in patients after rotational osteotomy remains unknown. The aim of this study was to determine the influence of surgically increased humerus retrotorsion on glenohumeral and scapulohumeral centering in a long-term follow up.

Methods: The data of 18 shoulders in 18 patients diagnosed with a unilateral chronic recurrent anterior shoulder instability treated with an internal rotation subcapital humerus osteotomy between 1984 and 1990 were drawn from a previously published cohort and enrolled in the study. All patients had available bilateral CT scans performed after a mean follow-up of 14 (12-18) years. On these CT scans a comparison of the operated and the contralateral healthy side with regards to humerus torsion, glenoid version, glenoid offset, glenohumeral and scapulohumeral subluxation indices, rotator cuff action lines and osteoarthritic changes (OA) was performed.

Results: The analysis of follow-up CT scans revealed a significantly higher mean humeral retrotorsion in the operated side compared to healthy side ($41.6^\circ \pm 14^\circ$ vs. $20.7^\circ \pm 8.2^\circ$, $p < 0.001$). No differences were found in terms of glenohumeral subluxation index (0.50 ± 0.8 vs 0.51 ± 0.3 , $p = 0.259$), scapulohumeral subluxation index (0.53 ± 0.9 vs 0.54 ± 0.3 , $p = 0.283$), glenoid version ($-3.9^\circ \pm 4.6$ vs $-4.1^\circ \pm 3.7$, $p = 0.424$), glenoid offset ($4.0 \text{ mm} \pm 2.8$ vs $4.0 \text{ mm} \pm 1.3$, $p = 0.484$), infraspinatus action lines ($102.5^\circ \pm 4.7$ vs $101.2^\circ \pm 2.1$, $p = 0.116$), subscapularis action lines ($74.0^\circ \pm 6.0$ vs $73.1^\circ \pm 2.3$, $p = 0.260$) and resultant rotator cuff action lines ($87.8^\circ \pm 4.9$ vs $87.0^\circ \pm 1.8$, $p = 0.231$) between operated and healthy shoulders. Osteoarthritic changes were observed in all operated shoulders and in 13 of 18 healthy shoulders. The OA Grade was mild in 5 patients, moderate in 11 and severe in 2 cases for operated shoulders and mild in 13 healthy shoulders at the last follow-up.

Conclusion: The surgical increase of humeral retrotorsion by 20-30° did not affect glenohumeral and scapulohumeral centering in patients with a Weber rotational osteotomy after a long-term follow-up compared to the healthy side. While a high degree of early-onset OA was observed it remains unclear whether the cause is the surgical interventions performed or the joint instability itself.

Stichwörter:

humerus retrotorsion, Weber osteotomy, glenohumeral centering, scapulohumeral centering, rotator cuff action lines, shoulder osteoarthritis



AGA24-2099

B - Klinisch->202 - Schulter

Wie aussagekräftig ist die Erfassung des kritischen Schulterwinkels für die Prognose in Bezug auf die Entwicklung einer Omarthrose im klinischen Kontext?

Autorenliste:

Ann-Kathrin Hoppe^{*1}, Saad Madi¹, Jörn Kircher¹

¹ ATOS Klinik Fleetinsel, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Arthroseentstehung ist ein multifaktorieller Prozess. Ein lateraler Akromionvorsprung über dem Humeruskopf, ausgedrückt durch niedrigen Akromion-Index(AI) und den kritischen Schulterwinkel(CSA), wurde mit der Schultergelenksarthrose(GHOA) in Verbindung gebracht. Es wurde gezeigt, dass die Messungen des AI und CSA stark von der Qualität der Röntgenbilder abhängen. Es gibt drei Veröffentlichungen zu diesem Thema, die sich für den Vergleich qualifizieren. Die Anzahl der Teilnehmer in der Arthrose-(102, 10, 80) und Kontrollgruppe(94, 10, 40) war jedoch gering. Hypothesen: (1) Patienten mit vorliegender GHOA weisen signifikant kleinere Werte von AI und CSA im Vergleich zur Kontrollgruppe auf, und (2) der AI und CSA können als Messgrößen in der klinischen Praxis zur Vorhersage der Entwicklung einer GHOA verwendet werden

Methodik:

Retrospektive, monozentrische Vergleichsstudie

Gr. 1: Patienten, die von 2014 bis 2022 anatomische Schulterendoprothese erhielten (n=120,57 weiblich).

Gr. 2: Patienten mit arthroskopischen Ausschluss schwerwiegender deg. Veränderungen im Glenohumeralgelenk(Outerbridge

<3) im gleichen Zeitraum(n=424,205 weibl.).

Röntgenbilder, die den Qualitätskriterien nach Suter-Henninger entsprechen.

Ausschlusskriterien: relevante Pathologien, Glenoiddeformität(Walch Typ B2, B3,C,D) oder Glenoiderosion.

Radiografische Messungen an AP-Röntgenbildern: AI und CSA

Wiederholte Messungen durch zweiten Untersucher und Berechnung der Interobserver-Reliabilität mit dem Intraclass Correlation Coefficient(ICC).

Signifikanzniveau $p < 0,05$.

Einteilung der Patienten in CSA-Kategorien: (1) CSA > 34 , (2) CSA 29-34, (3) CSA < 29 .

Stichprobenvergleich nach Wilcoxon. Spearman-Korrelation. ROC-Kurvenanalyse

Ergebnisse:

Eine gute bis sehr gute Interobserver-Reliabilität.

Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 62,22 Jahre in Gr.1 und 59,50 Jahre in Gr.2.

Der AI betrug 0,51 in Gruppe 1 und 0,69 in Gruppe 2 ($p < 0,001$).

Der CSA betrug 28,80 in Gr. 1 und 34,93 in Gr. 2 ($p < 0,001$). Die Einteilung der Patienten in CSA Gr. 1-3 führte zu n=17, n=35 und

n=68 in Gr. 1 und n=208, n=177 und n=39 in Gr. 2 ($p < 0,001$).

Die ROC-Kurvenanalyse des CSA ergab eine Sensitivität und Spezifität an den Grenzwerten von 29 Grad von 0,392 und 0,908

sowie bei 34 Grad von 0,183 und 0,557

Schlussfolgerung: Patienten mit nachgewiesener GHOA weisen statistisch unterschiedliche AI- und CSA-Werte im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Die beobachteten Messungen stimmen mit den Ergebnissen anderer Autoren überein.

Die Ergebnisse dieser Studie stellen die klinische Nützlichkeit von AI- und CSA-Messungen zur Vorhersage des Vorhandenseins oder einer Disposition zur Entwicklung von GHOA in Frage. Etwa 50% der nicht-arthritischen Patienten weisen CSA-Werte auf, die als pathologisch beschrieben werden, und 33% der GHOA-Patienten präsentieren CSA-Werte im normal Bereich.

Die Ergebnisse dieser Studie betonen die Tatsache, dass die Knochenform des Schultergelenks, ausgedrückt durch einen pathologischen CSA, nur einer von mehreren Beitragfaktoren im Prozess der Entwicklung von GHOA sein kann

Stichwörter:

Akromion-Index, kritischer Schulterwinkel, Schultergelenksarthrose



AGA24-2101

B - Klinisch->202 - Schulter

Examining the Impact of Midterm Sports Activity on Patient-Related Outcomes Following Reversed Shoulder Arthroplasty: A Comprehensive Shoulder Research Study**Autorenliste:**Luis Alfredo Navas Contreras^{*1}, Sebastian Schmidt¹, Thorsten Guehring²¹ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart² Diakonie Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Objectives: Degenerative shoulder disease can be effectively and safely treated with reverse shoulder arthroplasty (RSA), therefore there has been a rise in the number of RSA's performed. Nowadays, with the increasing quality of life and life expectancy, patients are more physically active. Despite this increase in active physical activity, so far there is little information about the level of activity after an RSA. The aim of this study was to report on sports activity after RSA with a minimum follow-up of two years.

Methods: One hundred patients were surveyed to determine their sporting activities at a mean follow-up of 30 months after RSA. We also assessed the American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), Constant-Murley Score (CS), Disabilities of arm, Shoulder and Hand score (DASH) and University of California and Los Angeles activity Scale (UCLA) at baseline and latest follow-up.

Results: Before the onset of the first symptoms, 90% of patients were active in at least one sport compared with 100% of patients after surgery. Within 6 months, 74% returned to their activities after surgery. The mean postoperative UCLA score was 7.11 (+/- 1.46). Half of the patients reached a high activity level (UCLA >= 7). Most common activities after surgery were long walks, fitness- and power training, biking, and hiking. A majority of patients returned to the same level of preoperative intensity, frequency, and duration for all sports. High impact activities didn't show a significant decrease. The most common reasons for inability to return to sports included limited motion, fear of injury, and seniority.

Conclusion: Patients who had undergone primary RSA reported a 86% rate of return to sports with maintenance of the same level of intensity, duration, and frequency of preoperative sport participation. In general, a shift from high-impact to low-impact activities was not observed. There was no difference in the number of disciplines performed. Overall, the session length and frequency remained unchanged.

Stichwörter:

Shoulder Arthroplasty; Reversed Shoulder Arthroplasty; PROM; Activity Level



AGA24-2102

B - Klinisch->202 - Schulter

Assessing the Efficacy: Mid-Term Clinical and Radiological Outcomes of a Straight Short Stem in Reverse Shoulder Arthroplasty**Autorenliste:**Luis Alfredo Navas Contreras^{*1}, Sebastian Schmidt¹, Thorsten Guehring²¹ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart² Diakonie Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Objectives: For degenerative shoulder disease, reverse shoulder arthroplasty (RSA) has proven successful; however, problems such as scapular notching and instability still exist. These difficulties are intended to be addressed by recently improved prosthesis designs with reduced neck-shaft angles (NSA). Still, there are issues with complications, particularly with the humerus. In an effort to avoid these problems and maintain bone stock, a recently designed straight-short-stem humeral component was used; however, little is known about its clinical and radiological results in RSA, yet its clinical and radiological outcomes in RSA remain largely unexplored.

Methods: Using a 55mm straight short stem, a retrospective analysis of 100 patients undergoing primary RSA was carried out. Clinical assessments, including scores and range of motion, were conducted both before and after surgery. Complications, bone adaptation, and stem alignment were all evaluated radiographically. Significant correlations between postoperative shoulder movements and function and were correlated with angles of prosthesis lateralization and distalization .

Results: Clinical scores showed a significant improvement at an average 30-month follow-up. Radiographs showed bone adaptation without stem loosening. Regression models revealed non-linear relationships between specific shoulder movements and angles, emphasizing optimal ranges for elevation and external rotation. Complications were minimal (5%) and included rare instances of aseptic loosening and fractures.

Conclusion: This study validates the efficacy of the straight short stem in improving clinical outcomes and implant stability in RSA. Notably, it demonstrates specific angle ranges crucial for optimal post-surgical shoulder function. The findings suggest this stem design's potential benefits in RSA, highlighting its safety and effectiveness while providing insights for future clinical strategies. The study contributes valuable data toward understanding and enhancing patient outcomes in shoulder arthroplasty procedures.

Stichwörter:

Reversed Shoulder Arthroplasty; Clinical Scores; Short Stem; Straight Stem



AGA24-2107

B - Klinisch->202 - Schulter

Eine neue Klassifikation der lateralen Klavikulafrakturen und Vergleich mit den existierenden Klassifikationssystemen

Autorenliste:

Doruk Akgün^{*1}, Philipp Moroder², Lucca Lacheta³, Paul Siegert⁴, Kerem Bilsel⁵, Kerem Sencan⁶, Rosa Berndt⁷, Rony-Orijit Dey Hazra⁸, Isabella Weiß⁹

¹ Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

⁴ Orthopaedic Hospital Speising, wien

⁵ Acibadem Fulya Hospital Dikilitas, Istanbul

⁶ Baltalimani Bone Diseases Education and Research Hospital, Istanbul

⁷ Charite Universitätsmedizin, Berlin

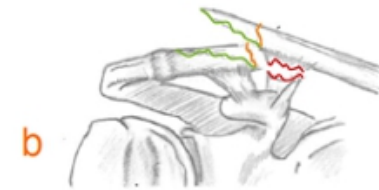
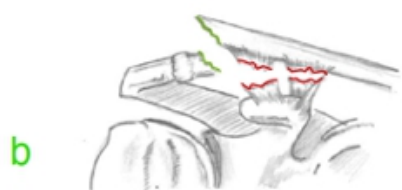
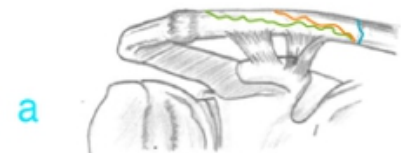
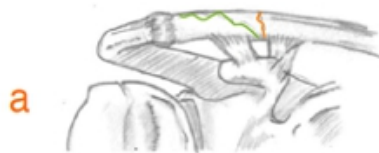
⁸ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

⁹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Diverse bestehende Klassifikationssysteme für Frakturen der lateralen Klavikula weisen eine geringe Interobserver Reliabilität aus und liefern begrenzte Informationen für die Therapieentscheidung bei der Behandlung. Ziel dieser Studie war es, die Interobserver Reliabilität eines neu entworfenen Klassifikationssystems und damit verbundene Therapiestrategie für laterale Klavikulafrakturen zu bestimmen

Methodik: 4 Rater, darunter 2 erfahrene Schulterexperten und 2 Fachärzte mit dem Schwerpunkt in der Schulterchirurgie, beurteilten unabhängig voneinander Routine-Röntgenaufnahmen von 100 Patienten mit lateralen Klavikulafrakturen. Sie wurden gebeten, die Frakturen nach Neer, Jäger und Breitner sowie neuem Klassifikationssystem einzustufen und für jeden einzelnen Fall eine Behandlungswahl zu bestimmen. Diese Klassifikation wurde zu zwei verschiedenen Zeitpunkten im Abstand von 6 Wochen durchgeführt. Die neue Klassifikation teilt die Frakturen in 3 Zonen jeweils gemäß des Dislokationsgrades und der zu erwartenden Bandverletzung ein (1: lateral des korakoklavikulären (CC) Bänderansatzes, 2: Am Ansatz der CC-Bänder, 3: medial des CC-Bänderansatzes; a: nicht disloziert, b: disloziert, Siehe Abbildung 1.



). Die Daten wurden statistisch mittels ungewichtetem Cohen's Kappa zur Messung der Intrarater-Reliabilität und mittels Fleiss'schen Werten zur Messung der Interrater-Reliabilität für die Klassifikationssysteme und die Behandlungsempfehlungen ausgewertet.

Ergebnisse: Die Interrater Reliabilität war moderat für die Neer Klassifikation ($k=0,565$), substanziell für die Jäger und Breitner Klassifikation ($k=0,781$) und für das neue Klassifikationssystem ($k=0,798$). Während 28 Fälle mit der Neer Klassifikation und 28 Fälle mit der Jäger und Breitner Klassifikation von mindestens einem der Rater nicht eingestuft werden konnten, konnten 99% der Fälle mit der neuen Klassifikation eingeteilt werden. Die Intrarater Reliabilität war moderat für die Neer Klassifikation ($k=0,693$) und für die Jäger und Breitner Klassifikation ($k=0,660$) und substanziell für das neue Klassifikationssystem ($k=0,762$). Die Interobserver Reliabilität der Behandlungswahl (operativ vs. konservativ) war substanziell ($k=0,714$). Während die Rater 94-99% aller als Subgruppe b klassifizierten Fälle operativ versorgen würden, waren nur 0-26% der als Subgruppe a klassifizierten Fälle als operativ zu versorgen eingestuft worden.

Schlussfolgerung: Unsere Studie zeigte eine hohe Inter- und Intrarater Reliabilität des neuen Klassifikationssystems und der damit verbundenen Behandlungswahl. Außerdem scheint das neue Klassifikationssystem in der Lage zu sein, die allermeisten lateralen Klavikulafrakturen einstufen zu können.

Stichwörter:

Laterale Klavikulafraktur, Klassifikation, Therapie



AGA24-2111

B - Klinisch->202 - Schulter

Wie beeinflusst die knöcherne Schultermorphologie die Entstehung von Rupturen in der Subscapularis-Sehne?

Autorenliste:

Ann-Kathrin Hoppe*¹, Saad Madi¹, Jörn Kircher¹

¹ ATOS Klinik Fleetinsel, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein großer lateraler Vorsprung des Akromions über dem Humeruskopf, ausgedrückt durch einen hohen Akromion-Index(AI) und kritischen Schulterwinkel(CSA), ist ein prädisponierender Faktor für die Entwicklung von Läsionen der Rotatorenmanschette (RM) und ein Risikofaktor für Rezidivläsionen nach Rekonstruktion.

Eine kritische Analyse der veröffentlichten Literatur zeigt, dass die Autoren in der Regel auf die Supraspinatus-Sehne Bezug nehmen oder dieses nicht explizit kommentieren oder nicht spezifisch auf die Subscapularis-Sehne (SCP)eingehen.

Hypothesen: Ein großer CSA und AI stehen im Zusammenhang mit dem Vorhandensein von Läsionen der SCP.

Methodik: Retrospektive, monozentrische diagnostische Vergleichsstudie

Einschlusskriterien: Erwachsene Patienten, die sich einer endoskopischen anterolateralen Akromioplastik unterzogen haben (n=473, davon weiblich) mit nachgewiesenen Läsionen der Subscapularis-Sehne, Gruppe 1 (n=282, davon 71 weiblich) und ohne Läsionen der Subscapularis-Sehne, Gruppe 2 als Kontrolle (n=191, davon 144 weiblich).

Röntgenbilder, die den Qualitätskriterien nach Suter-Henninger entsprechen (gute Qualität).

Ausschlusskriterien: relevante Pathologien (medizinische Vorgeschichte, vorherige Operationen, etc.).

Vor- und nachoperative Vergleiche: Akromion-Index (AI), kritischer Schulterwinkel (CSA), lateraler Akromionswinkel nach Banas (LAA), Aoki-Winkel, Beta-Winkel nach Maurer, frontaler Supraspinatus-Auslasswinkel (FSOW) nach Schleberger, Akromio-humerale Distanz (AHD).

Wiederholte Messungen durch einen zweiten Untersucher und Berechnung der Interobserver-Reliabilität mit dem Intraclass Correlation Coefficient (ICC).

Signifikanzniveau $p < 0,05$. Stichprobenvergleich nach Wilcoxon. Spearman-Korrelation.

Ergebnisse: Gute bis sehr gute Interobserver-Reliabilität (Tabelle 1).

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 61,51 (18,7, 87,2, 10,8) Jahre in Gruppe 1 und 47,6 (18, 82, 15,1) Jahre in Gruppe 2.

Das Vorhandensein von SCP-Läsionen korreliert mit dem Alter ($r=0,483$, $p<0,001$).

Alle gemessenen Parameter waren signifikant unterschiedlich zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2, mit Ausnahme des Beta-Winkels, des LAA und des Aoki-Winkels (Tabelle 2).

Der CSA und AI betrugen jeweils 35,4 (24,1, 47,5, 4,3) und 0,69 (0,48, 0,95, 0,08) in Gruppe 1 sowie 34,1 (22,3, 47,1, 4,4) und 0,67 (0,45, 0,96, 0,08) in Gruppe 2.

Schlussfolgerung: Die klinische Relevanz der Akromionform über dem Humeruskopf, ausgedrückt durch den CSA und AI, für die Entwicklung von SCP-Läsionen kann durch diese Studie nicht bestätigt werden. Dies steht im Gegensatz zur Literatur, die eine positive Beziehung zwischen großem CSA und AI und dem Vorhandensein von RM-Läsionen im Allgemeinen sowie speziell Läsionen der Supraspinatussehne und Rückfällen nach Rekonstruktion zeigt.

Stichwörter:

Akromion-Index, kritischer Schulterwinkel, Subscapularis-Sehne



AGA24-2112

B - Klinisch->202 - Schulter

Assoziation der chirurgischen Erfahrung und Fallzahlen mit klinischen Ergebnissen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Autorenliste:

David Endell^{*1}, Isabella Weiß², Asimina Lazaridou¹, Yacine Ameziane¹, Laurent Audigé³, Andreas M. Müller⁴, ARCR Pred Study Group⁴, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Schulthess Klinik Zürich, Research, Teaching and Development, Zürich

⁴ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Studien konnten zeigen, dass die Erfahrung der Chirurgen und hohe chirurgische Fallzahlen bei orthopädischen Eingriffen mit den klinischen Ergebnissen korrelieren. Die Rationale dieser Studie war festzustellen, ob eine lange chirurgische Erfahrung oder hohe Fallzahlen mit besseren klinischen Ergebnissen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktionen (ARCR) assoziiert sind.

Methodik: Primäre ARCR bei 973 Patienten aus 19 orthopädischen Kliniken in der Schweiz und Deutschland wurden prospektiv über 24 Monate beobachtet. Das klinische Assessment zur Schulterfunktion und die sonographische Integrität der Sehnenrekonstruktion wurden gemeinsam erfasst. Patientenevaluation nach 12 Monaten umfassten den Subjective Shoulder Value, Constant Score, Oxford Shoulder Score, die Lebensqualität (European Quality of Life 5 Dimensions 5 Level questionnaire, EQL5D5L). Multiple Regressionsmodelle (adjustiert nach Alter, Rupturamaß, Nebenerkrankungen usw.) wurden erstellt, um die Vorhersagemöglichkeit der klinischen Entwicklung anhand der jährlichen ARCR-Fallzahlen zu testen. Zudem wurde ein multivariates, logistisches Regressionsmodell konzipiert, um zu prüfen ob chirurgische Fallzahlen Komplikationen (Adverse Events (AE)) nach 12 Monaten vorhersagen können. Mittels Clusteranalyse mit Gruppierung der Patienten anhand der chirurgischen Erfahrung (Jahre der orthopädischen und schulterchirurgischen Erfahrung und Position als Kader- oder Oberarzt) wurde der Zusammenhang mit den klinischen Ergebnissen untersucht. Die Resultate zwischen den Clustern wurden mittels Kruskal Wallis oder chi-square Testung verglichen.

Ergebnisse: ARCR-Fallzahlen waren ein starker Prädiktor für verbesserte klinische Ergebnisse nach ARCR: In der multivariaten, linearen Regressionsanalyse waren die Fallzahlen unabhängig mit der Lebensqualität (EQL5D5L) ($\beta = 0.02$, 95% CI: 0.0098, 0.0347, $p < 0.001$), Constant Score ($\beta = 2.68$, 95% CI: 1.57, 3.79, $p < 0.001$), Schulter Funktion ($\beta = 1.10$, 95% CI: 0.48, 1.72, $p < 0.001$) und Schmerz assoziiert ($\beta = -0.35$, 95% CI: -0.54, -0.17, $p < 0.001$). Im Gruppenvergleich zeigte sich ein Trend für bessere klinische Ergebnisse ab 50 Operationen/Jahr. Fallzahlen waren kein Prädiktor für weniger AE (OR 1.36, 95% CI: -0.25, 0.92; $p = 0.29$). Die Cluster Analyse ließ 3 Patientengruppen (operiert durch Kaderarzt mit langjähriger und schulter-spezifischer Erfahrung oder intermediärer Erfahrung oder Oberarzt mit eingeschränkter Spezialisierung) erkennen, ohne sign. Unterschiede zwischen den Clustern bzgl. aller untersuchten klinischen Parameter nach 12 Monaten oder AEs ($p > 0.05$).

Schlussfolgerung: Diese Resultate demonstrieren, dass höhere ARCR-Fallzahlen ein besseres klinisches Ergebnis vorhersagen können. Gleichzeitig scheinen die Jahre an orthopädischer. bzw. schulterchirurgischer Praxis keine direkte Assoziation zu den untersuchten klinischen Parametern oder AEs aufzuweisen.

Stichwörter:

Rotatorenmanschettenrekonstruktion, Arthroskopie, Prädiktion, Zertifizierung, Fallzahlen



AGA24-2113

B - Klinisch->202 - Schulter

Erste radiologische Ergebnisse einer neuen, konvertierbaren metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese

Autorenliste:

Mara Warnhoff^{*1}, Jonas Pawelke¹, Moritz Kraus¹, Florian Freislederer¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel²

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Virchow Klinikum, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit steigender Zahl der primären inversen Schulterendoprothesen nehmen auch Revisionen zu. Der Trend geht daher hin zu knochenparenden konvertierbaren Kurzschaftendoprothesen, welche humerale Revisionen vereinfachen sollen. Ziel dieser laufenden Studie ist, erste radiologische Ergebnisse einer neuen metaphysär verankernden und konvertierbaren Kurzschaftendoprothese zu erheben und radiologische Risikofaktoren für unerwünschte Ereignisse wie sekundäre Sinterung oder Malalignment zu evaluieren

Methodik: Insgesamt wurden seit .04.22 177 Schulterendoprothesen (Tornier Perform Stem; Stryker, Kalamazoo, MI, USA) an unserer Klinik implantiert. Es wurden Endoprothesen mit einem asymmetrischen Inlay und einem Neck-Shaft-Angle von 145° in Kombination mit einem lateralisierenden Glenoid mit Full-Wedge Baseplate (15°) (Tornier Perform Reversed Glenoid) in die Studie eingeschlossen. Für die radiologische Evaluation wurden Ausfüllung des Markraumes durch die Endoprothese im Bereich der Metaphyse und des gesamten Schaftes in 2 Ebenen, Abweichung des Schaftes zur Humeruslängsachse, und diaphysäre Ausrichtung an intraoperativen Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen ausgewertet. Zusätzlich wurden Sinterung, Varus-Subsidence, Lysezeichen und Notching nach einem Mindest-Follow-Up von 6 Monaten evaluiert

Ergebnisse: Von der beschriebenen Konfiguration wurden 55 Kurzschäfte mit einem Mindest-Follow-Up von 6 Monaten implantiert. Das Durchschnittsalter betrug 73,4 Jahre $\pm$ 8,85. 52,7% der Patienten war weiblich. 16,3% der Endoprothesen wurden mit einer initialen Abweichung in Varus oder Valgus-Position implantiert. 34 (61,8%) wurden diaphysär referenzierend implantiert. Metaphysäre filling-ratio (ap-view) betrug im Mittel $0,63 \pm 0,05$, sowie axial $0,65 \pm 0,07$. Mittlere implant filling-ratio (ap-view) betrug $0,5 \pm 0,04$, bzw $0,55 \pm 0,05$ (axial view). Abweichung des Alignment zur Humeruslängsachse betrug im Mittel $2,1^\circ \pm 2,19$. Mittlere diaphysäre Ausrichtung betrug $1,57 \pm 0,9$. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen höherer metaphysärer filling ratio und einem besseren Alignment der Prothese ($p < 0,05$). Mittlere Sinterung betrug $0,73 \text{ mm} \pm 1,5$. 2/55 Patienten zeigten eine Varus-Subsidence (3,6%), bei zwei Patienten zeigte der Schaft eine Abweichung in Varus oder Valgus-Position durch Sinterung (3,6%). Zwei Patienten zeigten aufgrund Sinterung Kondensationslinien im metaphysären Bereich, es konnten keine durchgehenden Lysesäume nachgewiesen werden. Ein Patient wies skapuläres Notching auf. Relevante perioperative Komplikationen wurden nicht beobachtet

Schlussfolgerung: Die kurzfristigen radiologischen Ergebnisse dieser inversen metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese sind ermutigend. Es wurden keine relevanten Schaftlockerungen, Knochenresorptionen, Varus Subsidence, und nur sehr geringe Sinterung beobachtet. Für ein gutes Alignment sollte eine hohe metaphysäre filling ratio der Endoprothese angestrebt werden

Stichwörter:

reverse shoulder arthroplasty; RSA; short stem



AGA24-2114

B - Klinisch->202 - Schulter

Revisionsanalyse bei Versagen von anatomischen Schulterendoprothesen mit zementierten Polyethylen-Glenoidkomponenten - Outcome und Komplikationen mit Revision

Autorenliste:

Mara Warnhoff¹, Moritz Kraus¹, Tim Schneller¹, Florian Freisleder¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel²

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Virchow Klinikum, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Revisionsraten von anatomischen Totalendoprothesen sind hoch, meist aufgrund glenoidaler Komponentenlockerung. Diese sind herausfordernd und ein allgemeiner Konsens zur Versorgungsstrategie besteht nicht. Ziel dieser Studie war die Revisionsstrategien bei Versagen einer anatomischen Schulterendoprothese mit PE-Glenoid in Bezug auf Outcome und Komplikationen zu vergleichen, um den Einfluss möglicher Risikofaktoren auszuwerten.

Methodik: 197 konsekutive schaftlose, anatomische Schulterendoprothesen mit zementiertem, pegged PE-Glenoid (Arthrex, Naples, Florida) (Indikation: prim. und sek. Omarthrose) wurden in diese Auswertung einbezogen. Es erfolgten standardisierte Nachkontrollen (2, 5 und 10 Jahre post operationem), sowie zwischenzeitliche Kontrollen bei akuten Beschwerden des Patienten. Es wurden klinische Scores (Constant-Score (CS), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), und Subjective shoulder value (SSV)) erhoben, sowie Materiallage und Komplikationen radiologisch kontrolliert. Patienten mit einem mindest-Follow Up von 24 Monaten werden in diese laufende Studie inkludiert.

Ergebnisse: 51,3% (n=101) der o.g. Endoprothesen wurden im Mittel $74,8 \pm 30$ Monate nach Primärimplantation revidiert. Die wichtigsten Gründe waren glenoidale Lockerung (85,1%), periprotetische Frakturen (8,9%) und low grade-Infekt (3%). Die Revisionsstrategien ließen sich wie folgt unterteilen: Gruppe 1 (Durchschnittsalter 70 ± 9 Jahre): einzeitiger Wechsel auf inverse Schulterendoprothese (iTEP) n=69 (69,3%), Gruppe 2 (Durchschnittsalter $67,9 \pm 10,1$ Jahre): zweizeitiger Wechsel auf iTEP n=9 (8,9%), Gruppe 3 (Alter 72 Jahre): dreizeitiger Wechsel auf iTEP n=1 (1%), Gruppe 4 (Durchschnittsalter $61,2 \pm 6,2$ Jahre): Entfernung der PE-Komponente aufgrund Lockerung mit/ohne Auffüllung des Glenoiddefekts n=7 (6,9%). Weitere Revisionen umfassten ein heterogenes Kollektiv (Gruppe 5, Durchschnittsalter $72,3 \pm 9,2$): Wechsel auf metal-back-Glenoid (n=1), Osteosynthesen bei periprotetischer Fraktur (n=4) und Ausbau der Endoprothese ohne Wiedereinbau (n=1) (5,9%). Von 9 extern durchgeführten Revisionen fehlten Daten, um eine Gruppeneinteilung durchzuführen. Operationspflichtige Komplikationen betrugen in Gruppe 1 14,5% (n=10, 7 Glenoidlockerungen, 3 Infekte, durchschnittlich $2 \pm 1,54$ Jahre postoperativ), in Gruppe 2 und 3 0%, in Gruppe 4 28,6% (n=2, Glenoiderosionen, 2 und 6 Jahre postoperativ) und in Gruppe 5 33,3% (n=2, 1 Glenoidlockerung, 1 Anschlussfraktur, 2 und 24 Monate postoperativ). 24 Monate nach Revision betrug der mittlere SSV in Gruppe 1 $79 \pm 16,6\%$, mittlerer SPADI $77 \pm 21,2$ P. und mittlerer CS $70 \pm 14,2$ P.

Schlussfolgerung: Die am häufigsten gewählte Revisionsstrategie in dieser Kohorte stellte der einzeitige Wechsel auf iTEP da, die Revisionsrate betrug 14,5%, meist bei erneuter Glenoidlockerung. Eine Alternative scheint die mehrzeitige Revision darzustellen, weitere Untersuchungen mit einer grösseren Kohorten und längerem Follow-up sind jedoch notwendig.

Stichwörter:

Revisionsendoprothetik, Glenoidlockerung, Komplikationsmanagement, RSA



AGA24-2129

B - Klinisch->202 - Schulter

Mittel- bis langfristige Ergebnisse (FU>60 Mo) nach anatomischer Schulter TEP. Evaluation von Prothesen assoziierten, radiologischen und demografischen Einflussfaktoren auf Standzeit und Revision

Autorenliste:

Felix Hochberger^{*1}, Benedikt Weth¹, Maximilian Rudert¹, Kilian List¹

¹ Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus Würzburg, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Nach Implantation einer anatomischen Schulter TEP lassen sich hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung bislang gute mittelfristig Ergebnisse erzielen. Kommt es zur Revision, ist der häufigste Grund die Lockerung der glenoidalen oder humeralen Komponente. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss demografischer, Prothesen assoziierter und radiologischer Parameter auf Standzeit und Lockerung zu ermitteln.

Methodik: In eine retrospektiven Fallserie wurden 40 Patienten eingeschlossen, die von 01/2008-12/2015 mit einer anatomische Schulter TEP versorgt wurden. Anhand von Überlebensrate bzw. Revision (nach FU>60 Mo) erfolgte die Einteilung in 2 Gruppen (Gruppe A: Survivor, Gruppe B: Revision). Eine Analyse von radiologischen bzw. Prothesen assoziierter Einflussfaktoren (CSA, Akromiohumeraler Index (AI), Akromiohumerale Distanz (AHD), laterales Offset, Kopfdurchmesser, Glenoiderosion nach Sirveaux, Lévine und Franceschi, Glenoidmorphologie nach Walch) wurde anhand von prä- und postoperativer Bildgebung durchgeführt. Zudem wurden demografische Daten erhoben und die zugehörigen OP-Berichte retrospektiv ausgewertet. Subgruppen von Gruppe B wurden auf Basis von radiologischen Lockerungszeichen (Osteolyse) erstellt und ebenfalls nach o.b. Vorgehen auf mögliche Einflussfaktoren untersucht.

Ergebnisse: Nach FU>60 Mo zeigten sich Überlebensraten von 80% (Gruppe A: N=32, Ø Alter 64,5 ± 7,5 J, Ø FU 124 ± 29,3 Mo vs. Gruppe B: N=8, Ø Alter 58,6 ± 5,6 J, Ø FU 104,7 ± 45,2 Mo) bei vergleichbaren demografischen Daten. Die multivariante Analyse konnte bis auf einen erhöhten postoperativen Akromiohumeralen Index (AI) (Gruppe A: 0,67 ± 0,12 vs. Gruppe B: 0,81 ± 0,17; p = 0,049) keinen der untersuchten Parameter als Risikofaktor für eine Revision identifizieren (p>0.05). Die Subgruppenanalyse von Gruppe B (Subgruppe BOsteolyse: N=5, Ø Alter 60 ± 4,7 J, Ø FU 124,7 ± 28,1 Mo vs. Subgruppe BOhne Osteolyse: N=3, Ø Alter 56 ± 7,4 J, Ø FU 78 ± 55,3 Mo) erbrachte keinen signifikanten Einfluss (p>0.05) der untersuchten Parameter auf Standzeit bzw. Revision in der untersuchten Kohorte.

Schlussfolgerung: Patienten, die mit einer anatomischen Schulter TEP versorgt werden, können im mittel- bis langfristigen Nachbeobachtungszeitraum sehr gute Standzeiten und geringe Revisionsraten erwarten. Eine radiologisch nachgewiesene Prothesenlockerung ist nach dieser Zeit häufig, führt jedoch nur in 62,5% zur Revision. Radiologische bzw. Prothesen assoziierte und auch demografische Parameter scheinen keinen wesentlichen Einfluss auf die Standzeit zu haben. In einer weiterführenden Arbeit wird aktuell der Stellenwert des funktionellen Status von Patienten mit nachgewiesener Osteolyse erhoben, um Aussagen über den klinischen Stellenwert von Lockerungszeichen treffen zu können.

Stichwörter:

Shoulder arthroplasty; Radiolucency; Osteoarthritis of the shoulder; Revision surgery



AGA24-2135

B - Klinisch->202 - Schulter

Changes in Supraspinatus Muscle Volume and Fat Fraction After Successful or Failed Arthroscopic Rotator Cuff Repair at minimum follow-up of 5 years

Autorenliste:

Philipp Kriechling^{*1}, Stefan Klotz¹, Jethin Joshy¹, Georg Feuerriegel¹, Reto Sutter¹, Philipp Fürnstahl¹, Mazda Farshad¹, Karl Wieser¹

¹ Uniklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: The results of rotator cuff (RC) repair surgery can be influenced by the presence of muscle atrophy and fatty infiltration. 3D quantitative data regarding those degenerative muscle changes after successful or failed RC repair are rare in the current literature. Analysis of muscle volume and fatty infiltration of the supraspinatus muscle after successful and failed arthroscopic RC tendon repair with minimum follow-up of five years.

Methods: 115 patients (mean age 59 ± 8 years, 33% female) with RC repair for full thickness supraspinatus muscle tear were prospectively followed at 3 and 12 months. Of those, 18 patients with unsuccessful RC repairs (mean age 63 ± 6 years, 17% female) were matched to successful repairs (mean age 61 ± 6 years, 24% female) and re-evaluated at minimum follow-up of 60 months. All patients underwent quantitative 2-point Dixon MRI imaging preoperatively and at 3, 12 and minimum of 60 months follow-up to evaluate full 3D muscle volume and 3D fatty infiltration including analysis from 3-month postoperatively. The clinical examination included range of motion and strength testing, as well as the Constant Score (CS) and Subjective Shoulder Value (SSV).

Results: The relative changes in supraspinatus muscle volume from before surgery to at least 5 years postoperatively were statistically significant between the two groups ($p=0.006$). The group with successful repairs showed a mean volume increase of +18% (from 3-months: +23%), whereas the group with re-rupture showed a mean volume increase of +3% (from 3-months: +12%). The supraspinatus 3D fatty infiltration also showed lower fat content for the successful repair at 3 months (7.2% vs. 11.4%, $p = 0.05$), at 12 months (7.1% vs. 11.6%, $p = 0.01$) and at 60 months (3.7% vs. 7.7%) postoperatively. Over the course of time, the fatty infiltration decreased by 43% from preoperatively and by 48% from 3 months follow-up in the intact group. In the failed RC repair group, it decreased by 10% from preoperatively and by 32% from 3 months postoperatively. The clinical outcome was slightly better following successful RC repair, with an absolute CS of 81 ± 6 vs. 72 ± 15 ($p = 0.183$) and a relative CS of 94 ± 7 vs. 85 ± 17 ($p = 0.192$).

Conclusion: Successful RC repair was associated with relevant improvement of supraspinatus muscle mass and reduction of fatty infiltration at a mid-term follow-up of 5 years. A comparable effect was seen in the failed RC repair group but less pronounced.

Stichwörter:

Rotator cuff repair, segmentation, mid-term outcome, clinical outcome, 3D fatty infiltration, volume measurement



AGA24-2146

B - Klinisch->202 - Schulter

Load-induced scapular rotation correlates with muscle activity in shoulders with and without rotator cuff tears**Autorenliste:**Eleonora Croci¹, Jeremy Genter², Corina Nüesch³, Daniel Baumgartner², Annegret Mündermann³, Andreas Marc Müller⁴¹ Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Basel² Institute of Mechanical Systems, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur³ Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Department of Biomedical Engineering, Universität Basel, Departement Klinische Forschung, Universität Basel, Basel⁴ Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Shoulders with rotator cuff (RC) tears show greater upward scapula rotation and have greater shoulder muscle activity during 30° scaption than healthy shoulders. Such trends also increase with loading, but their relationship in healthy and pathological shoulders is unknown. This study aimed to examine the relationship between changes in shoulder kinematics and muscle activity with loading in shoulders with and without RC tears.

Methods: In a prospective study, single-plane fluoroscopy and electromyography (EMG) of 130 shoulders (43 healthy, 24 RC tendinopathy, 38 asymptomatic and 25 symptomatic RC tears) were acquired during 30° scaption with handheld weights (0, 2 and 4 kg). Shoulder kinematics (upward scapula rotation and superior glenohumeral translation) were measured during scaption. EMG of multiple shoulder muscles (anterior/middle/posterior deltoid, infraspinatus, upper trapezius, biceps brachii, latissimus dorsi, and pectoralis major) was normalised to the maximum voluntary isometric contraction and log transformed. The effect of load and shoulder type on the association between shoulder kinematics and muscle activity was assessed using linear mixed models.

Results: The association between scapula rotation and muscle activity was weaker with symptomatic tears than in healthy shoulders (Table 1, Fig 1). There were few associations between glenohumeral translation and muscle activity (Table 2).

Muscles	Healthy	RC Tendinopathy	Asymptomatic RC Tear	Symptomatic RC Tear
Anterior Deltoid	0.04*	0.00	0.04*	0.03*
Middle Deltoid	0.04*	-0.01	0.04	0.03*
Posterior Deltoid	0.03*	0.00	0.03*	0.03*
Infraspinatus	0.04*	0.00	0.04*	0.02*
Biceps Brachii	0.05*	0.01	0.02	0.03*
Latissimus Dorsi	0.04*	0.01	0.04	0.03
Pectoralis Major	0.01*	0.00	0.01*	0.01*
Upper Trapezius	0.04*	0.00	0.01*	0.02*

Table 1. Slope estimates of the models between upward scapula rotation and EMG. *P < 0.05.

Muscles	Healthy	RC Tendinopathy	Asymptomatic RC Tear	Symptomatic RC Tear
Anterior Deltoid	0.02	0.03	0.02	-0.06
Middle Deltoid	0.01	0.03	0.01	-0.05
Posterior Deltoid	0.02	0.01	0.02	-0.05
Infraspinatus	0.01	0.03	0.01	-0.06
Biceps Brachii	0.06	0.08*	0.06*	-0.05
Latissimus Dorsi	0.03	0.03	0.03	-0.06
Pectoralis Major	-0.02	0.00	-0.02	-0.01
Upper Trapezius	0.01	0.03	0.01	-0.06*

Table 2. Slope estimates of the models between superior glenohumeral translation and EMG. *P < 0.05.

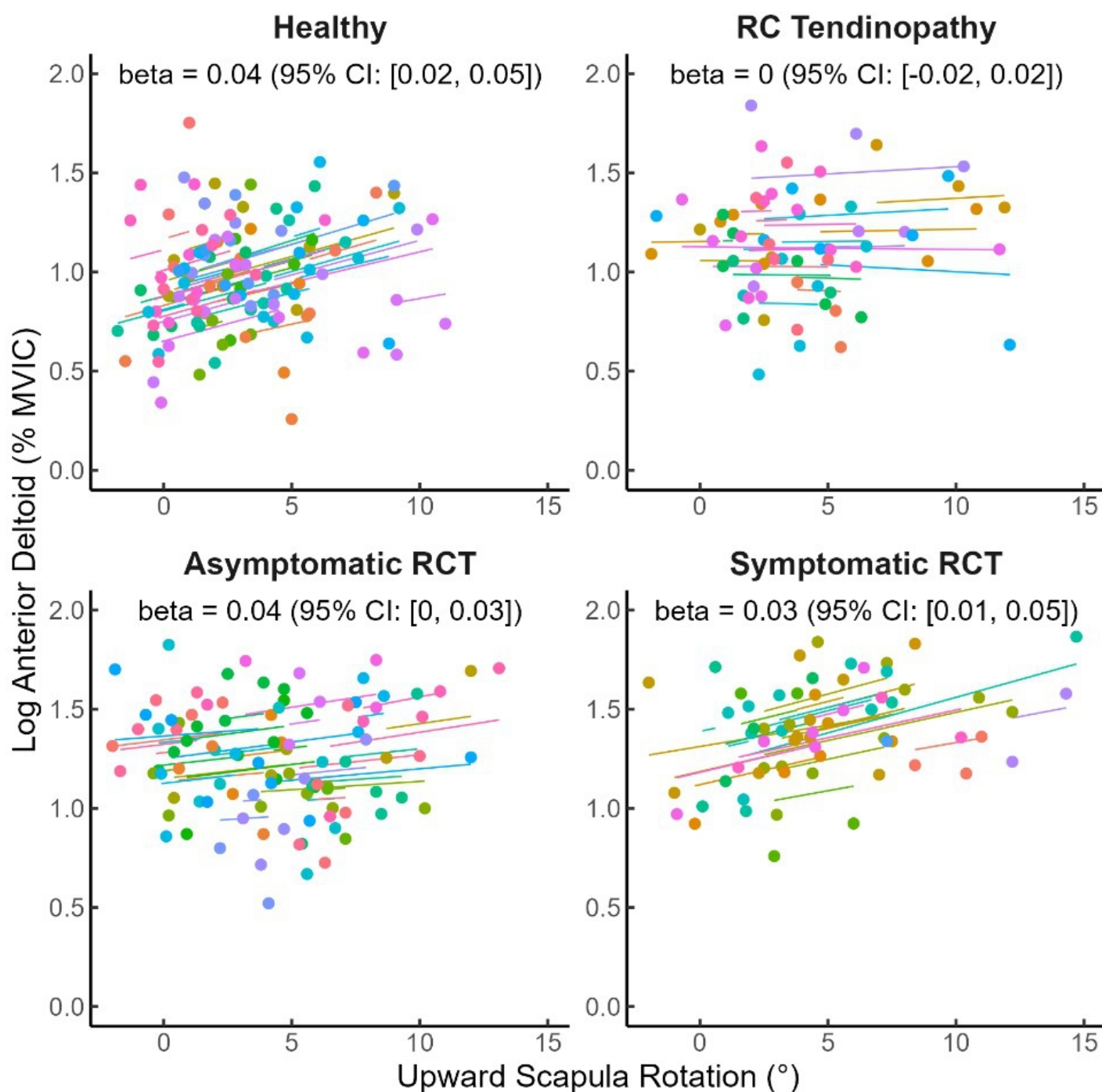


Fig 1. Example of linear mixed model plot.

Conclusion: In shoulders with healthy or torn RC, scapula rotation correlated not only with the activity of the upper trapezius but also of the other muscles, indicating that all muscles contribute to shoulder motion. The little correlation of EMG with glenohumeral translation suggests that the shoulder remained stable. The higher levels of EMG and scapula rotation in shoulders



with RC tears than healthy shoulders may contribute to secondary damage over time. Early detection of these increased parameters may be of clinical interest.

Stichwörter:

Rotator cuff, scaption, kinematics, electromyography, fluoroscopy, handheld weight



AGA24-2151

B - Klinisch->202 - Schulter

Arthroskopische Refixation einer adoleszenten periostalen Avulsion der Subscapularissehne

Autorenliste:

Nils Geisendörfer^{*1}, Maria Sommer¹, Marvin Kreyenborg², Benedikt Schliemann¹

¹ Herz-Jesu-Krankenhaus Münster, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Münster

² Physiotherapie Kreyenborg, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rotatorenmanschettenrupturen sind bei adoleszenten Patienten und Patientinnen seltene Verletzungen, werden initial häufig übersehen und im Zweifel erst verzögert adäquat therapiert. In der Vergangenheit wurden diese Pathologien primär offen-chirurgisch behandelt.

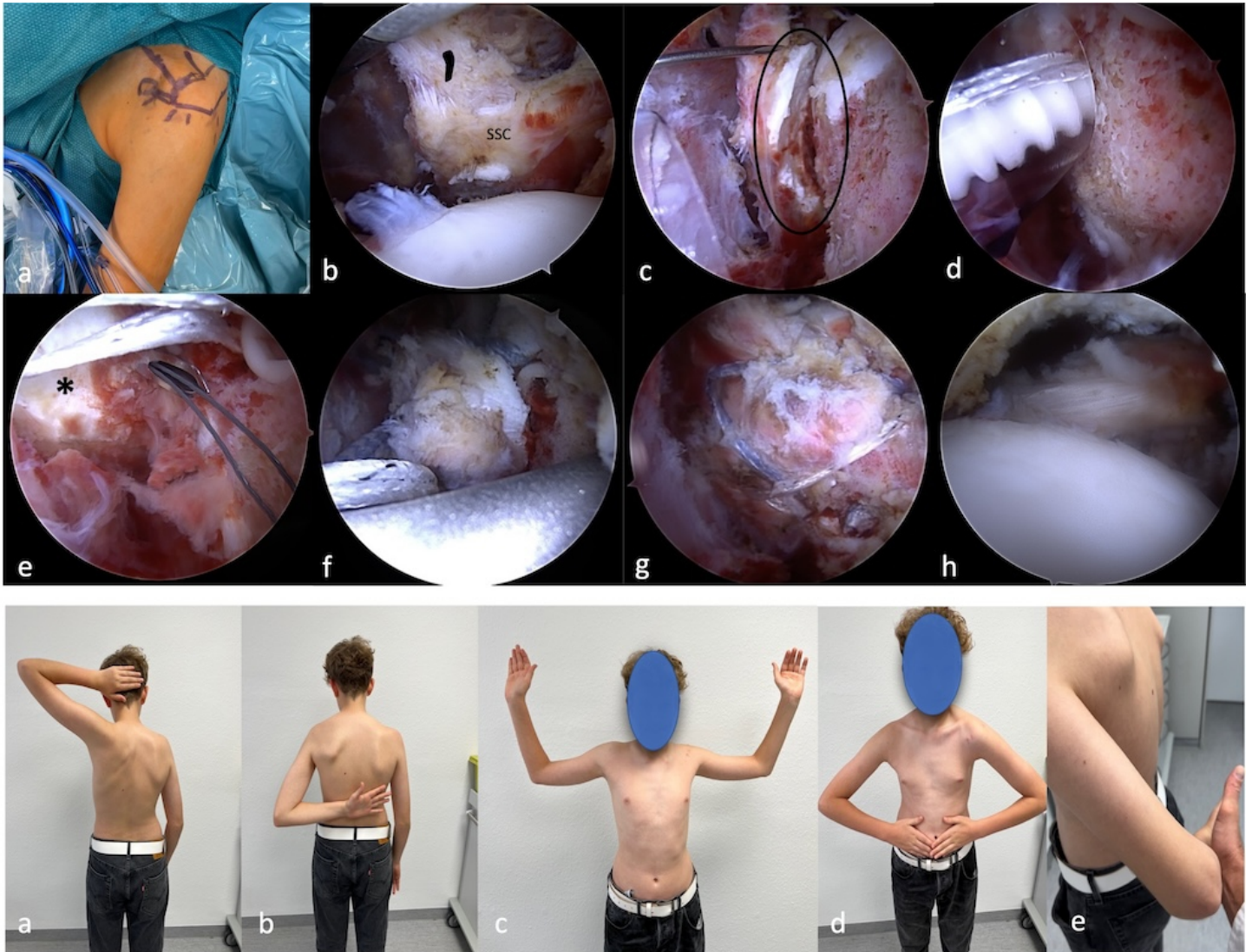
Wir berichten von einem 13-jährigen Patienten, der sich beim Fußball eine komplexe periostale Subscapularissehnen-Avulsion zuzog.

Neben der Darstellung der operativen Technik erfolgt eine Einordnung im Hinblick auf die vorhandene Literatur.

Methodik: Bei initial unauffälliger Röntgendiagnostik erfolgte bei persistierenden Beschwerden und positiven Subscapularis-Tests durch die zeitnahe MRT-Bildgebung die Diagnosesicherung. Es erfolgte die arthroskopische Versorgung über ein posteriores, anteriores und anterolaterales Portal.

Die Sehne wurde von intra- und extraartikulär unter Schonung der Innervatoren mittels RF-Elektrode und Shaver mobilisiert, bis sie sicher auf den spongiösen Footprint reponiert werden konnte. Um den periostalen Anteil wieder sicher refixieren und komprimieren zu können, wurde eine Doppelreihenrekonstruktion durchgeführt. Hierfür wurden zwei mit Tape beladene Anker in den medialen Footprint im Abstand von etwa 15 mm in kraniokaudaler Richtung platziert (4,75mm SwiveLock®-Anker, Fa. Arthrex, Naples, Florida). Das transtendinöse Shutteln der Tapes erfolgte unter Sicht von lateral nun medial des periostalen Fragments mittels SutureLasso. Nach Probereposition des Avulsionsfragments an den Footprint erfolgte das überkreuzte Abspannen der Tapes nach lateral über zwei weitere SwiveLock®-Anker, sodass ein flächiger Anpressdruck des periostalen Fragments an den Footprint resultierte. Es zeigte sich nun eine anatomische Refixation der SSC-Sehne. Der Sulcus mit stabil einliegender LBS blieb unbeeinträchtigt.

Die Nachbehandlung erfolgte entsprechend eines modifizierten Subscapularisschemas und direkter physiotherapeutischer Anbindung.



Arthroskopisches Vorgehen und postoperatives, klinisches Ergebnis

Ergebnisse: Vier Monate nach der Operation konnte so ein freies Bewegungsausmaß mit unauffälliger Kraftentfaltung, radiologisch zentriertem Gelenk und negativen Subscapularis-Tests erreicht werden.

Schlussfolgerung: Die vorgestellte Technik stellt eine sichere, reproduzierbare und effektive arthroskopische Versorgung dar, die bewährte Standards respektiert und bei korrekter Durchführung wie in diesem Fall zu einem sehr guten klinisch-sonographischen Ergebnis führen kann. Entscheidend ist neben der operativen Technik die frühzeitige Diagnosestellung durch eine gründliche klinische Untersuchung und zeitnahe MRT-Bildgebung, um das Verletzungsausmaß direkt zu erfassen und zielgerichtet zu behandeln.

Stichwörter:

Kindliche Rotatorenmanschettenruptur, periostale Avulsion, Subscapularis, Tuberculum minus, arthroskopisch, Doppelreihenrefixation



AGA24-2156

B - Klinisch->202 - Schulter

Outcomes of primary arthroscopic shoulder stabilization in active patients over 40 - results at a mean follow-up of 7 years

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Marilee Horan², Alexander Garcia³, Annabel Geissbuhler², Maximilian Hinz⁴, Jonathan D. Haskel⁵, Peter J. Millett⁵

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Steadman Philippon Research Institute, Vail, CO, USA, München

² Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

³ Steadman Philippon Research Institute, Vail

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

⁵ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: While more and more older patients continue to participate in high intensity physical activities, there is no consensus on the optimal treatment of those affected by shoulder instability. In particular, there is few data on the outcomes following isolated shoulder stabilization in those patients, which is largely attributable to the incidence of concomitant rotator cuff tears in shoulder dislocations in older patients. The purpose of this study is to report clinical outcomes, return to activity, redislocation rate, and rate of conversion to arthroplasty for active patients over age 40 undergoing primary arthroscopic shoulder stabilization.

Methods: Patients over 40 years of age who underwent arthroscopic capsulolabral repair for shoulder instability between December 2005 and January 2018 with a minimum of 2-year postoperative follow-up were enrolled in this retrospective, monocentric study. Clinical outcome scores including the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (QuickDASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), and VAS pain were collected. Additionally, it was determined which patients reached the minimal clinically important difference (MCID) and the patient acceptable symptom state (PASS) for the ASES score. Bivariate analysis was utilized to determine if there was any association between baseline demographic and clinical factors with the outcome scores.

Results: Of a total of 814 patients assessed for eligibility, a total of 40 patients were included and 33 patients (8 females) were available for follow-up. Average age was 49.4 ± 7.6 years. At an average follow-up of 7.0 ± 3.6 years, all the outcome scores significantly improved compared to baseline. These include ASES (69.9 ± 19 to 95.8 ± 7.6 , $p < .001$), QuickDASH (29.7 ± 17.7 to 3.9 ± 5.4 , $p < .002$); SANE (53.5 ± 29.3 to 91.6 ± 14.3 , $p < .003$), SF-12 (45.6 ± 8.8 to 55.2 ± 5.7 , $p < .001$) and VAS (2.1 ± 2.1 to 0.3 ± 1 , $p < .002$). MCID was reached by 72.7% of the patients and 81.8% reached the PASS threshold for the ASES score. Postoperative shoulder stability improved substantially and significantly. Median postoperative satisfaction was 10/10 (range 1-10). 95.6% of the patients returned to sport, with 91.0% of the patients able to return to pre-injury level. One patient (3%) underwent revision surgery for osteoarthritis. The presence of cartilage defects Outerbridge grade >2 ($p = 0.020$) and posterior labral lesions ($p = 0.03$) at index surgery were significantly associated with inferior outcomes in the ASES score.

Conclusion: Active patients aged 40 years and older undergoing arthroscopic shoulder stabilization experienced favorable functional outcomes at a mean follow-up of 7 years, with low rates of revision surgery or of progression to clinically relevant osteoarthritis. However, the presence of high-grade cartilage lesions and the presence of a posterior labral tear were associated with inferior clinical outcomes.

Stichwörter:

Arthroskopische Schulterstabilisierung, Aktive Patienten, >40 Jahre



AGA24-2161

B - Klinisch->202 - Schulter

Good shoulder function, but high rates of instability recurrence and revision surgery 20 years following arthroscopic Bankart repair for the treatment of anterior shoulder instability

Autorenliste:

Moritz Brunner^{*1}, Maximilian Hinz¹, Romed Peter Vieider², Kristina Zauner¹, Johannes Plath³, Sebastian Lappen¹, Andreas B. Imhoff¹, Bastian Scheiderer¹, Sebastian Siebenlist¹, Lucca Lacheta¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, OFZ Weilheim, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Previous studies have shown that arthroscopic Bankart repair (ABR) for the treatment of anterior shoulder instability (ASI) may lead to high rates of instability recurrence and revision surgery at 10-year follow-up, but data on 20-year postoperative outcomes are scarce.

The purpose of the present study was to evaluate the clinical and functional outcome after ABR for the treatment of ASI at long-term follow-up. It was hypothesized that ABR would be associated with high rates of revision surgery, re-instability and re-dislocation, but good to excellent shoulder function.

Methods: Patients that underwent ABR for the treatment of ASI and were previously followed up minimum 10 years postoperatively were eligible to participate. Minimum 20 years postoperatively, the rates of revision surgery, re-instability (without re-dislocation) and re-dislocations, patient-reported outcome measures, including the American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Score, Constant-Murley Score (CMS), and visual analog scale (VAS) for pain and instability at rest and during activity were evaluated.

Results: In total, 83 patients were followed up, of which 16 patients (19.3%) underwent revision surgery, 12 patients (17.9%) reported re-instability and 9 patients (13.4%) suffered re-dislocations. In patients that did not undergo revision surgery, shoulder function was good to excellent (ASES Score: 95.0 [89.0-100], CMS: 88.0 [77.0-95.0]). Low levels of pain and instability were observed at rest (VAS for pain: 0 [0-1.0], VAS for instability: 0 [0-1.0]) and during activity (VAS for pain: 1.0 [0-2.0], VAS for instability: 1.0 [0-3.0]). Multidirectional laxity was associated with postoperative re-instability (odds ratio, 6.717 [95% CI, 1.318-33.979, P = .021). The use of fewer suture anchors for ABR was associated with re-dislocations (no re-dislocation: 3.0 [IQR, 3.0-4.0]; re-dislocation: 3.0 [IQR, 2.0-3.0], P = .015).

Conclusion: Good to excellent shoulder function as well as low pain and instability levels were observed minimum 20 years after ABR, although about one in three patients reported instability recurrence of re-dislocations and one in five patients underwent revision surgery. The presence of multidirectional laxity was associated with a higher risk for postoperative re-instability and the use of fewer anchors was associated with postoperative re-dislocations.

Stichwörter:

anterior shoulder instability, arthroscopy, shoulder surgery, revision, dislocation, instability, risk factor



AGA24-2167

B - Klinisch->202 - Schulter

A modified L'Episcopo with reverse shoulder arthroplasty restores active external rotation and abduction in patients with combined loss of active elevation and external rotation (CLEER) at 2 years

Autorenliste:

Jonas Turnwald^{*1}, Peter Mazel¹, Alexander Pieringer¹, JoEllen Welter¹, Marcel Fischer¹, Donato Papillo¹, Florian Hess¹

¹ Kantonsspital Frauenfeld, Frauenfeld

* = präsentierender Autor

Objectives: Reverse shoulder arthroplasty (RSA) is widely considered the standard treatment for the majority of patients with cuff tear arthropathy, but cases with a combined loss of active elevation and external rotation (CLEER) due to insufficient infraspinatus and teres minor muscles are challenging. Since RSA alone may not adequately restore external rotation, a modified L'Episcopo procedure (latissimus dorsi and teres major transfer) may be advantageous. Our study aimed to assess patient outcomes after RSA and a modified L'Episcopo tendon transfer.

Methods: 21 consecutive patients undergoing RSA (Delta XtendTM, DePuy Synthes, Warsaw, IN, USA) with a modified L'Episcopo between January 2017 and January 2022 were prospectively enrolled. Standardized implantation and tendon transfer techniques were performed through a single deltopectoral approach. Demographic information and pre- and postoperative (2-year) clinical and radiological data including the range of motion, Constant Murley Score (CS), Subjective Shoulder Value (SSV), American Shoulder and Elbow Score (ASES), complications, and reoperations were collected. Pre- and postoperative results were compared with paired t-tests and Wilcoxon signed-rank tests.

Results: The mean age was 77 years (± 7.2), 76% (16) were female, the mean body mass index was 29.9 kg/m^2 (± 6.8), and 95% (20) were dominant side shoulders. The mean active elevation increased from 58 (± 27.6) to 139.5 (± 21) degrees ($p < 0.0001$). Likewise, the median external rotation in abduction (ER2) increased from 0 (IQR $0-10$) to 75 (IQR $70-80$) degrees ($p < 0.0001$), and the mean external rotation in the neutral position (ER1) increased from -4.1 (± 9.6) to 11.2 (± 12.2) degrees ($p < 0.0001$). Internal rotation decreased significantly from 5.0 (± 1.2) to 3.8 (± 1.8) points ($p = 0.034$). The mean pre- and postoperative CS (22.6 ± 8.3 to 72.6 ± 8.4 ($p < 0.0001$)), ASES (32 ± 9.9 to 88 ± 5.5 ($p < 0.0001$)), and the SSV (25 ± 13 to 83.8 ± 9.3 ($p < 0.0001$)) improved significantly. No reoperation was required, but in one patient the tendon transfer did not heal.

Conclusion: Our findings showed that RSA combined with a modified L'Episcopo effectively restores active external rotation and abduction in patients with CLEER. Most clinical and radiological long-term outcomes were satisfactory, while the complication rate was relatively low (4.8%). Due to the surgically altered ratio of internal to external rotators, mean internal rotation decreased.

Stichwörter:

Reverse shoulder arthroplasty, modified L'Episcopo, CLEER, irreparable rotator cuff tear, cuff tear arthropathy



AGA24-2169

B - Klinisch->202 - Schulter

Safety of arthroscopic rotator cuff repair: standardized documentation, complication risks, severity classification and variation between clinics in a Swiss multicenter cohort study

Autorenliste:

LAURENT AUDIGE^{*1}, Kushtrim Grezda², Cornelia Baum², Sebastian A. Müller³, Thomas Stojanov⁴, David Schwappach⁵, Holger Durchholz⁶, ARCR_Pred Study Group², Andreas Marc Müller²

¹ University Hospital Basel and University of Basel, Department of Clinical Research, Surgical Outcome Research Center, Basel

² University Hospital of Basel, Orthopaedic Surgery and Traumatology, Basel

³ Kantonsspital Baselland, Bruderholz

⁴ Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel

⁵ University Bern, Institute of Social and Preventive Medicine (ISPM), Bern

⁶ Klinik Gut, St Moritz

* = präsentierender Autor

Objectives: Comprehensive standardized recording of adverse events (AE) is essential for future personalized decision-making in arthroscopic rotator cuff repair (ARCR). Relevant events were defined by consensus among shoulder surgeons in a "core event set" (CES). The objectives of this study were to 1) describe the AE risks covered in the CES observed in a large Swiss multicenter ARCR cohort, 2) evaluate patient-reported events and their perceived severity and 3) investigate variability between clinics.

Methods: Between June 2020 and November 2021, 973 primary ARCR patients were prospectively enrolled at 18 Swiss and one German orthopedic center and followed up for 24 months postoperatively. Events local to the operated shoulder were reported by patients, surgeons and other project staff. They were documented using a structured CES and classified by severity using an adapted Clavien-Dindo classification in 5 grades from I (low severity) to V (dead). All events were reviewed by three experienced shoulder surgeons. Patients and surgeons independently re-assessed AE severity on a VAS scale (0-100). Complication risks (CR) were calculated per event group and stratified by rotator cuff tear severity. The distributions of severity ratings were compared between patients and surgeons. Variability of event occurrence across clinics was explored.

Results: A total of 356 local AEs were documented in 322 patients within 2 years after ARCR, of which 45% and 37% were reported by all project staff and patients only, respectively. Twenty AEs were intraoperative including 18 device events. The CR for postoperative local adverse events (pIAE) were 22.4%, 28.6% and 31.7% at 6, 12 and 24 months, respectively, with 92% of patients experiencing only one event. Patients with partial tears, single full-thickness tears, multiple tears with one full-thickness tear, and massive tears had 39.5%, 33.7%, 31.5% and 27.8% CR within 2 years, respectively. The most incident AEs were persisting or worsening pain (CR 11.7%), symptomatic shoulder stiffness (8.0%) and symptomatic recurrent rotator cuff defects (4.9%). Severity classification of pIAEs revealed 61% grade I, 25% grade II, 13% grade III, 1% grade IV. Median severity assessment on VAS by patients, operating surgeons and non-operating surgeons were 60, 22 and 31, respectively ($p < 0.001$). The CRs of pIAE were 30.2% and 33.4% in patients treated on private and public clinics, respectively ($p = 0.28$), ranging from 15.4% to 44.8% across clinics.

Conclusion: We collected a unique prospective structured database of AE in ARCR. About one third of patients experienced a local event, the majority showing low severity as classified by surgeons; patients however rated their events more severely than surgeons. Large variability of AE occurrence across clinics was observed. Clinic, surgeon and patient profiles associated with AE occurrence should be explored with the aim to develop and propose preventive health management strategies.

Stichwörter:

multicenter cohort; shoulder; arthroscopic rotator cuff repair; adverse events; complication; core event set; severity classification; standardization; patient-reported outcomes



AGA24-2189

B - Klinisch->202 - Schulter

Biceps Tenodesis in the Setting of Total Shoulder Arthroplasty: A Matched Cohort Analysis**Autorenliste:**Christoph A. Schroen^{*1}, Priya Singh¹, Akiro H. Duey¹, Troy Li¹, Akshar V. Patel¹, William A. Ranson¹, Bradford O. Parsons¹, Paul J. Cagle¹, Evan L. Flatow¹¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City

* = präsentierender Autor

Objectives: The interaction between the long head of the biceps tendon and the shoulder prosthesis following anatomic total shoulder arthroplasty (aTSA) can result in postoperative pain and suboptimal clinical outcomes. This study conducted a matched assessment of pain for aTSA patients with and without biceps tenodesis.

Methods: This was a retrospective study of patients who underwent aTSA procedure with or without biceps tenodesis by a single surgeon from 2000 to 2017. Patients with less than a minimum 2-year follow-up were excluded. Pre-operative and post-operative range of motion (ROM) (forward elevation, external rotation, and internal rotation) and patient reported outcomes (PROs) (American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Visual Analog Scale (VAS), and Simple Shoulder Test (SST) scores) were collected. Patients who underwent biceps tenodesis were extracted from a larger dataset and matched with patients who underwent aTSA without biceps tenodesis based on age, follow-up, sex, and preoperative ASES scores. Matching was performed using the MatchIt package in R Version 4.1.0. Statistical data analyses included t-test, chi-square test, and Kaplan-Meier analysis. Alpha <0.05 was considered statistically significant.

Results: There were 44 shoulders in the tenodesis group and 44 shoulders without tenodesis for a total of 88 shoulders. The median follow-up was 9.9 years (range 3.3 - 19). There were no significant differences between the tenodesis and no tenodesis groups with respect to age, follow-up, sex, or preoperative ASES score. Improvements in forward elevation, external rotation, VAS score (-4.1 vs. -4.4, P=.623), ASES score, and SST score were not significantly different between the BT and non-BT groups (Table 3). Both groups demonstrated excellent implant survival, with similar revision rates (9.1% vs. 6.8%, P=1.000) (Figure 1).

Conclusion: Patients who underwent concomitant biceps tenodesis did not experience statistically significant lower long-term pain scores compared to those without biceps tenodesis.

Clinical Outcome	Pre-Op (±)	Post-Op (±)	P-Value
Tenodesis	Tenodesis	Tenodesis	Tenodesis
Forward Elevation	117.5 (25.6)	148.2 (21.3)	<0.001
External Rotation	24.8 (22.1)	52.2 (14.0)	<0.001
Internal Rotation	6.4 (4.0)	11.4 (3.4)	<0.001
VAS	6.4 (3.0)	2.2 (2.8)	<0.001
ASES	33.4 (21.9)	74.9 (23.7)	<0.001
SST	3.2 (2.4)	7.8 (3.9)	<0.001
Tenodesis	Tenodesis	Tenodesis	Tenodesis
Forward Elevation	117.3 (29.1)	148.3 (24.2)	<0.001
External Rotation	18.0 (22.0)	53.1 (13.5)	<0.001
Internal Rotation	6.9 (4.0)	10.7 (3.6)	<0.001
VAS	6.7 (2.1)	2.3 (2.6)	<0.001
ASES	34.0 (17.0)	75.9 (20.1)	<0.001
SST	3.6 (2.5)	8.8 (2.7)	<0.001

Average ROM and PRO Changes from Pre-Op to Post-Op for Tenodesis and No Tenodesis Cohorts

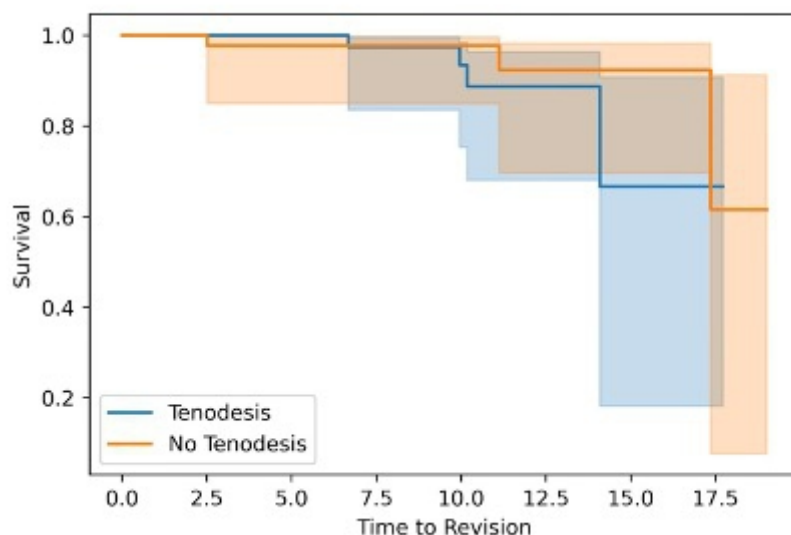
Clinical Outcome	Tenodesis n=44 (±)	No Tenodesis n=44 (±)	Intergroup P-Value
Forward Elevation Post-Op	148.2 (21.3)	148.3 (24.2)	0.988
External Rotation Post-Op	52.2 (14.0)	53.1 (13.5)	0.767



Internal Rotation Post-Op	11.4 (3.4)	10.7 (3.6)	0.415
VAS* Post-Op	2.2 (2.8)	2.3 (2.6)	0.945
ASES* Post-Op	74.9 (23.7)	75.9 (20.1)	0.846
SST* Post-Op	7.8 (3.9)	8.8 (2.7)	0.201

Forward Elevation Change	30.7 (34.5)	30.0 (39.6)	0.932
External Rotation Change	27.4 (22.7)	34.3 (19.5)	0.139
Internal Rotation Change	4.8 (5.1)	3.8 (4.8)	0.386
VAS Change	-4.1 (3.3)	-4.4 (3.1)	0.623
ASES Change	40.9 (25.7)	42.0 (24.0)	0.836
SST Change	4.5 (4.0)	5.2 (3.5)	0.425

Average Postoperative Outcomes and Improvement in Scores Between Tenodesis versus No Tenodesis



Kaplan Meier Curve Showing Implant Survival

Stichwörter:

-



AGA24-2194

B - Klinisch->202 - Schulter

Early Results Demonstrate No Fixation Failure with Reconstruction of the Coracoclavicular Ligament Complex Utilizing a Novel All-Suture Tape Cerclage Technique**Autorenliste:**Christoph A. Schroen^{*1}, William A. Ranson¹, Laura Thurber¹, Akiro H. Duey¹, Akshar V. Patel¹, Carl Cirino², Patrick J. Denard³, Paul J. Cagle¹¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City² Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York³ Department of Orthopaedics and Rehabilitation, Oregon Health & Science University, Medford, OR

* = präsentierender Autor

Objectives: Current techniques in the operative management of acromioclavicular (AC) joint injuries are plagued by a high rate of postoperative loss of reduction. No gold standard surgical treatment has been established despite there being over 100 unique procedures described in the literature. This study presents a novel all-suture tape cerclage technique for the fixation of high grade AC separation injuries and unstable distal clavicle fractures as well as 22-month postoperative results of an initial patient cohort.

Methods: This was a retrospective study with prospective follow-up of patients who underwent a novel all-suture tape cerclage procedure for reconstruction of the CC interval by one of two surgeons at two institutions between 2019 and 2022. Preoperative demographic characteristics were collected retrospectively. Range of motion (ROM) as well as patient reported outcome measures including American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Visual Analog Scale (VAS), and Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) scores were collected prospectively during post-operative follow-up visits. Each patient's most recent plain radiographs were evaluated for interval loss of reduction. Individual patient data as well as sample population mean and standard deviation are reported.

Results: There were 9 patients who met criteria for inclusion in the study. The mean follow-up duration was 21.8 months (range 11 - 42). At most recent follow up, the average ASES score was 93.1 with only one patient reporting a score less than 90. Post-operative SANE scores were equally favorable with an average of 93.1. Average post-operative range of motion was excellent with a forward elevation of 173.9 degrees (sd = 9.9) and external rotation of 71.7 degrees (sd=11.2) while the average internal rotation was to T10. None of the seven patients treated for AC joint separation demonstrated radiographic evidence of loss AC joint reduction and neither of the two patients treated for fracture had radiographic evidence of non-union. During the included follow up period, none of the nine patients experienced post-surgical complications nor required reoperation or revision surgery.

Case #	FE	ER	IR	VAS	SANE	ASES	Loss of Reduction
1	160/160	60/80	L2/L2	3/2	75/100	76/73	No
2	140/155	70/60	L4/T10	4/0	75/100	74/100	No
3	*/180	*/80	*/T12	7/3	25/100	37/90	No
4	140/170	50/50	T10/T10	6/2	60/90	57/90	No
5	*/180	*/80	*/T10	*/0	*/*	*/100	No
6	*/180	*/80	*/T10	*/0	*/98	*/98	No
7	*/180	*/65	*/T10	*/0	*/100	*/97	No
8	*/180	*/80	*/T6	*/1	*/100	*/93	No
9	*/180	*/70	*/T10	*/0	*/100	*/97	No
*missing value	**preoperative /postoperative						

Pre- and postoperative range of motion measures and patient-reported outcome scores for all patients



Outcome	Mean ± Std Deviation
Forward Elevation (Degrees)	173.9 ± 9.9
External Rotation (Degrees)	71.7 ± 11.2
Internal Rotation (Vertebral Level)	T10
VAS	0.9 ± 1.2
SANE	98.5 ± 3.5
ASES	93.1 ± 8.5

Summarized postoperative range of motion measures and patient-reported outcome scores

Conclusion: Patients who underwent a novel all-suture tape cerclage fixation technique for reconstruction of the CC interval after high-grade AC separation injury or distal clavicle fracture demonstrated excellent Patient Reported Outcome (PRO) scores, range of motion, and pain relief at an average of 21.8 months postoperatively. There were no cases of post-operative loss of reduction or non-union. A larger, comparative study of this technique with currently popular reconstruction procedures is warranted.

Stichwörter:

Shoulder Surgery, Acromioclavicular Joint, Fracture, Outcomes, AC Reconstruction



AGA24-2195

B - Klinisch->202 - Schulter

Implementierung multipler Messpunkte an der Skapula zur Evaluation und Objektivierung der acromioclaviculären Instabilität

Autorenliste:

Sarah Isabelle Schmitz*¹, Denise Cobilanschi¹, Anna Behrens¹, Julia Breckow², Karl-Heinz Frosch³, Lukas Heilmann¹, Milad Farkhondeh Fal¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg

² Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Zentrum für Radiologie und Endoskopie, Klinik und Poliklinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Hamburg

³ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Studie untersucht akute Verletzungen des Acromioclaviculargelenks (ACG) mittels gewichteter Panoramaschichtaufnahmen (PSA). Ziel der Studie ist die Bewertung neuer Messmethoden zur präziseren Diagnosestellung und Therapieentscheidung. Die indirekte Darstellung der dreidimensionalen Bewegung der Skapula im Raum steht dabei im Fokus.

Methodik: In der retrospektiven Studie wurden gewichtete PSAs von Patienten analysiert, die sich im Zeitraum von 2017 bis 2021 aufgrund einer akuten ACG-Verletzung vorstellten. Dies ergab eine Fallzahl von 347 Patienten. Neben der klassischen Bestimmung des coracoclaviculären (CC) und acromioclaviculären (AC) Abstands wurden Messungen des lateralen Clavicula-Coracoid-Abstands (mittels Best-Fit-Circle-Verfahren, modifizierter CC-Abstand) sowie Messungen des Coracoidunterrands, des Glenoidunterrands, des Acromiendachs und der Skapulaspitze im Seitenvergleich durchgeführt.

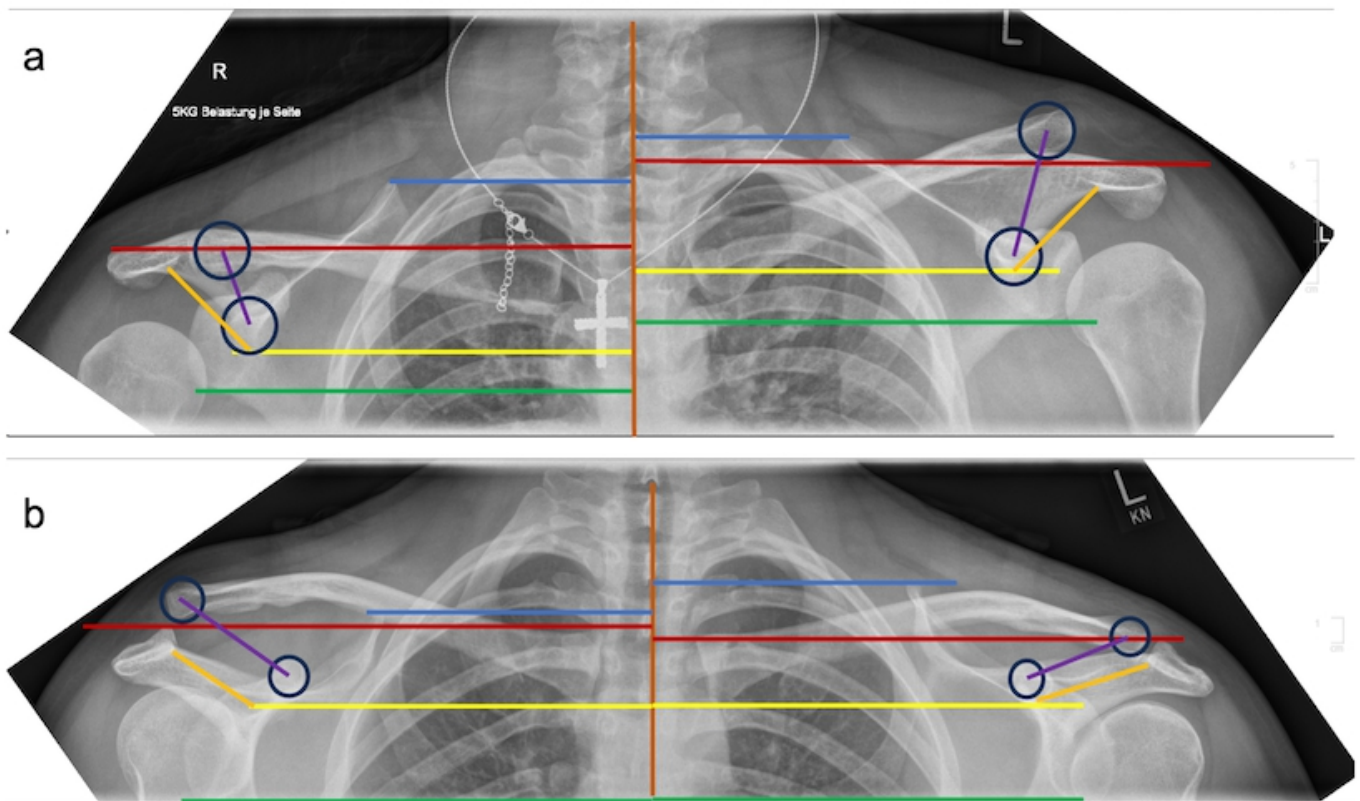


Abb. 1a und b: Gewichtete Panoramaaufnahmen zweier Patienten mit Einzeichnung der geplanten Messungen im Seitenvergleich: Coracoidunterrand zu Coracoidunterrand (gelb), Glenoidunterrand zu Glenoidunterrand (grün), Acromiendach zu Acromiendach (rot), Skapulaspitze zu Skapulaspitze (blau), laterale Clavicula zu Coracoid (best-fit-circle) (lila), Beachtung des Alignment der Processi spinosi der Wirbelsäule (orange). Zusätzlich erfolgt die beidseitige Messung der acromioclaviculären und coracoclaviculären Abstände.



Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Test und Spearman-Korrelation unter Verwendung von SPSS und PRISM.

Ergebnisse: Die Messung des CC- und AC-Abstands zeigte mit Ausnahme des CC-Abstands bei Rockwood I in allen Gruppen signifikante Seitendifferenzen, die positiv mit den Rockwood-Typen I, III-V korrelierten. Acromiondach, Coracoidunterrand, Skapulaspitze und Glenoidunterrand waren auf der verletzten Seite signifikant tiefer positioniert. Diese Seitendifferenzen korrelierten nicht mit den Rockwood-Typen. Der mittlere CC- und AC-Abstand bei Rockwood I und den unverletzten Gegenseiten betrug $0,975 \pm 0,479$ cm (CC) bzw. $0,334 \pm 0,197$ cm (AC).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser retrospektiven Studie deuten darauf hin, dass bei akuten ACG-Verletzung ein Skapula-Tiefstand vorliegt, der unabhängig vom Schweregrad der Verletzung nach der Rockwood-Klassifikation ist. Diese Ergebnisse stehen im Kontrast zu einigen Literaturangaben, die eine ACG-Luxation entweder als Clavicula-Hochstand oder Skapula-Tiefstand beschreiben. Die in der vorliegenden Studie gemessenen Normwerte für den CC- und AC-Abstand bestätigen die von Väättäin et al. (1991) publizierten Werte. Der im Rahmen dieser Studie untersuchte neue Ansatz zur Einbeziehung der dreidimensionalen Skapula-Bewegung bei ACG-Verletzungen durch Implementierung multipler Messpunkte an der Skapula könnte zu einer differenzierteren Diagnosestellung und Therapieentscheidung beitragen. Zukünftige Studien sollten die Korrelation der radiologischen Befunde mit klinischen und intraoperativen Befunden sowie die Realibilität dieser Messmethoden untersuchen, um die Therapie und damit Prognose akuter ACG-Verletzungen weiter zu verbessern.

Stichwörter:

Acromioclaviculargelenk, ACG-Verletzung, Rockwood Klassifikation, vertikale Instabilität, Panoramaschichtaufnahme



AGA24-2202

B - Klinisch->202 - Schulter

Anatomic TSA for B2 glenoids treated with asymmetric reaming has equivalent survivorship and patient outcomes compared to type A glenoids at mean 9 years follow up

Autorenliste:

Christoph A. Schroen^{*1}, Carl Cirino², David E. Kantrowitz¹, Thomas P. Boucher¹, Akshar V. Patel¹, Akiro H. Duey¹, Bradford O. Parsons¹, Paul J. Cagle¹, Evan L. Flatow¹

¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City

² Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York

* = präsentierender Autor

Objectives: Walch B2 glenoids can present a challenge to shoulder arthroplasty surgeons. Short-term studies have demonstrated that corrective reaming to 10° of retroversion in anatomic total shoulder arthroplasty (aTSA) can result in good outcomes, however there is little data reporting the long-term outcomes in this cohort. B2 glenoids treated with high-side reaming present a theoretical risk of early glenoid component failure as one may ream into the subchondral bone. This study aimed to demonstrate that 1) B2 glenoids treated with corrective reaming have durable results and 2) offer similar results to Walch A1/2 in long-term follow-up.

Methods: Patients who underwent aTSA by a single surgeon were identified from a shoulder arthroplasty registry. Inclusion criteria included Walch A1, A2 or B2 glenoid, a diagnosis of primary shoulder osteoarthritis, and a minimum radiographic and clinical follow-up of 5 years. 43 patients with B2 glenoids were compared to a cohort of 42 patients with A1 or A2 glenoids. Pre-operative computed tomography (CT) and radiographs were utilized to assess deformity, glenoid version, and posterior subluxation of the humeral head. Post-operatively, patients were assessed with radiographs and patient-reported outcome measures including American Shoulder and Elbow Surgeon (ASES) score, Simple Shoulder Test (SST) score, and Visual Analog Scale (VAS).

Results: 85 shoulders (82 patients, 42 B2 and 43 A1/A2 glenoids) with an average follow-up of 9.4 years were included. In the B2 cohort, the average retroversion was 21.1° and posterior subluxation was 69.4% compared with 10.6° (p<0.001) and 57.5% (p<0.001) in the A1 or A2 cohort. The cohort demographics were similar except for male sex (B2 69.8% vs A1 or A2 37.2%, p=0.008). There was no difference between the cohorts in their improvement in ASES (p=0.807), SST (p=0.586), or VAS (p=0.930) scores. There was no difference in lateral humeral offset (p=0.889) or acromial humeral interval (p=0.468) between initial post-operative and final follow-up visits.[DK1] Survivorship for B2 glenoids was 97.6%, 94.1% and 73.3% at 5, 10 and 15 years, respectively compared to 97.6%, 91.9% and 83.5% in type A glenoids. The revision rate was similar between the two groups (p=0.432). Lazarus score (p=0.682) and rates of humeral radiolucency (p=0.366) and humeral osteolysis (p=0.194) were similar between the two cohorts at final follow-up.

Conclusion: Asymmetric reaming of patients with B2 glenoids is a reliable method of glenoid preparation with excellent mid- to long-term clinical results, patient reported outcomes, and low revision rates similar to their A1 and A2 counterparts.

Stichwörter:

anatomic total shoulder arthroplasty, glenohumeral osteoarthritis, Walch B2 glenoid, retroversion, humeral subluxation, corrective high-side reaming.



AGA24-2206

B - Klinisch->202 - Schulter

Eine Tuberculum Majus Fraktur kommt selten allein: Isolierte Tuberculum majus Frakturen - Ätiologie und Therapie

Autorenliste:

Julia Sußiek^{*1}, Hanna Krohn¹, Karl Sander¹, Michael J. Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹, Phillipp A. Michel¹

¹ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In den vergangenen Jahren ist die Anzahl der proximalen Humerusfrakturen (PHF) rasant gestiegen. Während die Ätiologie und Therapie der mehrfragmentären PHF gut erforscht sind, sind die Ursachen und Versorgungsmöglichkeiten von isolierten Tuberculum majus Frakturen (TMF) weniger gut beleuchtet.

Ziel dieser Studie war es daher, die Ätiologie und Therapiemöglichkeiten isolierter TMF basierend auf einer retrospektiven Analyse darzustellen.

Methodik: Im Rahmen der retrospektiven Studie wurden alle Patienten mit einer TMF, die zwischen dem 01.01.2013 und 31.12.2017 in einem Level-I Traumazentrum behandelt wurden, ausgewertet. Basierend auf den ICD-10 Diagnosen S42.20-S42.29 (N = 395) wurden alle Patienten mit PHF $\geq$ 18 Jahre in dem entsprechenden Zeitraum auf das Vorliegen einer isolierten TMF gescreent. Als Vergleichsgruppe wurden alle PHF ohne isolierte TMF herangezogen.

Es wurden epidemiologische Daten, Traumamechanismus, Begleitverletzungen, konservative und operative Therapie sowie Komplikationen bis 12/2023 erfasst.

Ergebnisse: Es konnten insgesamt 75 PatientInnen mit isolierter TMF identifiziert werden (19%). Davon waren 43 Männer und 32 Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 51 Jahre (SD: 18,9).

Bei 81% der PatientInnen kam es aufgrund eines Niedrigenergietraumas zu einer TMF. In 52% der Fälle war eine Luxation ursächlich für TMF.

Im Rahmen des Traumas kam es bei 52% der PatientInnen zu einer relevanten Begleitverletzung der gleichen Extremität und bei 27% zeigte sich eine relevante Begleitverletzung an einer anderen Lokalisation. Demgegenüber hatten nur 17% der übrigen PHF-PatientInnen eine Begleitverletzung der gleichen Extremität und 33% eine Begleitverletzung an anderer Lokalisation. Eine operative Therapie erfolgte bei 45% der PatientInnen. Hier war das am häufigsten verwendete Verfahren die Plattenosteosynthese (79%), gefolgt von Schraubenosteosynthese (12%) und Fadenanker (9%). Am häufigsten erfolgte ein Deltasplit-Zugang (44%), jeweils etwa ein Viertel der PatientInnen wurden über den deltoideopektoralen Zugang oder über ein Kombinationsverfahren aus arthroskopischen und offenem Zugang versorgt.

34 der PatientInnen erschienen zu einer Nachuntersuchung, das durchschnittliche Follow-up betrug 192 Tage.

Bei 20% der operativ versorgten PatientInnen erfolgte ein Folgeeingriff. Dabei handelte es sich bei 85% um eine Implantatentfernung, lediglich bei einem Patienten kam es aufgrund einer Blutungskomplikation am ersten post-OP Tag zu einer Revision.

Nach einer konservativen Therapie kam es bei 9,8% der PatientInnen zu einer Komplikation. Bei 4 PatientInnen wurde zunächst eine konservative Therapie initiiert und im Verlauf auf eine operative Therapie gewechselt.

Schlussfolgerung: Die isolierte Tuberculum majus Fraktur ist eine häufige Frakturform der proximalen Humerusfraktur. Eine intensive Diagnostik ist aufgrund häufiger Begleitverletzungen der gleichen Extremität essenziell. Sowohl die operative als auch konservative Therapie gehen mit geringen Komplikationsraten einher.

Stichwörter:

Proximale Humerusfraktur, Tuberculum majus Fraktur, Plattenosteosynthese, konservative Therapie



AGA24-2208

B - Klinisch->202 - Schulter

One does not fit all - über 30% der proximalen Humerus Frakturen sind nicht nach "Resch" klassifizierbar

Autorenliste:

Julia Sußiek^{*1}, Hanna Krohn¹, Karl Sander¹, Phillipp A. Michel¹, Michael J. Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹

¹ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster

* = präsentierender Autor

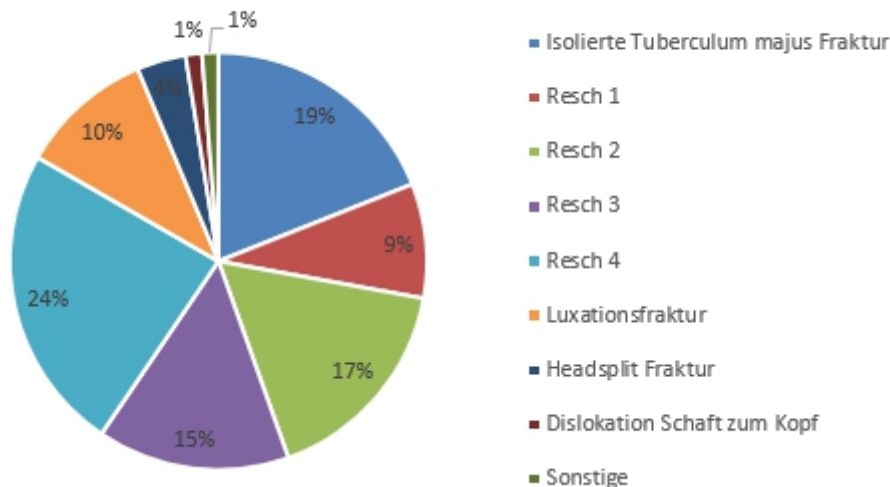
Fragestellung: Seit der Publikation der Einteilung nach Resch für proximale Humerusfrakturen (PHF) 2016 hat sich die Klassifikation zu einer der am häufigsten verwendeten Klassifikationen für PHF im klinischen Alltag entwickelt. Jedoch erfasst die Resch Klassifikation nicht alle Frakturformen.

Ziel dieser Studie war es daher, die Häufigkeit der nach Resch klassifizierbaren PHF sowie die Anzahl der PHF, die nicht durch die Resch Klassifikation erfasst werden können, basierend auf einer retrospektiven Analyse darzustellen.

Methodik: Im Rahmen der retrospektiven Studie wurden alle PatientInnen mit einer PHF, die zwischen dem 01.01.2013 und 31.12.2017 in einem deutschen Level-I Traumazentrum behandelt wurden, ausgewertet. Basierend auf den ICD-10 Diagnosen S42.20-S42.29 wurden alle Patienten mit PHF $\geq$ 18 Jahre in dem entsprechenden Zeitraum eingeschlossen. Als Auswertungsgrundlage wurde die vorliegende Röntgendiagnostik und wenn vorhanden auch die CT Diagnostik herangezogen.

Ergebnisse: Es konnten insgesamt 395 PatientInnen mit PHF in dem entsprechenden Zeitraum eingeschlossen werden. Bei 261 PatientInnen lag eine CT Bildgebung vor. Die Mehrheit der Frakturen konnte basierend auf der Resch Klassifikation eingeteilt werden. Am häufigsten wurde in mehr als ein Fünftel der Fälle eine varisch impaktierte Fraktur festgestellt (Resch Typ 4 - 24%). Jedoch konnten 35% der PHF nicht nach Resch klassifiziert werden. Dazu zählten unter anderem isolierte Tuberculum majus Frakturen (19%), Luxationsfrakturen (10%) und Headsplit Frakturen (4%) (Bild1).

Subgruppenanalyse proximale Humerusfrakturen



Subgruppenanalyse proximaler Humerusfrakturen

Schlussfolgerung: Die Resch Klassifikation ist geeignet um einen Großteil der proximalen Humerusfrakturen zu klassifizieren, jedoch erfasst das Klassifikationssystem fast ein Drittel der proximalen Humerusfrakturformen nicht. Die Erweiterung der Resch Klassifikation könnte eine präzisere Einteilung und somit auch Therapieplanung ermöglichen.

Stichwörter:

Proximale Humerusfraktur, Tuberculum majus Fraktur, Resch Klassifikation



AGA24-2213

B - Klinisch->202 - Schulter

Rotator cuff partial tear profile and arthroscopic surgical repair techniques from the ARCR_Pred Swiss-wide multicenter cohort

Autorenliste:

Cornelia Baum^{*1}, Laurent Audigé², Thomas Stojanov¹, ARCR-Pred study group¹, Andreas Marc Müller¹

¹ Orthopaedic Department, University Hospital Basel, Basel

² Surgical Outcome Research Center, University of Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Partial rotator cuff tears (PTRCTs) are a common cause of shoulder pain. They differ with regards to the affected tendon and location of the tear within the tendon. While PTRCTs are preferably managed conservatively, conversion to a surgical approach may be indicated. It is unclear, however, which technique provides best outcomes for different tear locations. Our objective was to investigate 1) the epidemiology of partial rotator cuff tears and applied arthroscopic surgical repair techniques and 2) to compare outcomes of different partial tears based on tear location in a large multicenter cohort.

Methods: From June 2020, a cohort of 973 primary arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) patients was prospectively enrolled at 18 Swiss and one German center and was followed up for 24 months. Patients with a PTRCT underwent surgery using the technique applied in routine practice on each study site. Tear location and surgical technique were documented intraoperatively. Functional outcome (Constant Murley Score [CMS], pain level, range of motion [ROM], strength in 90° abduction) was assessed at baseline, 6-, and 12-months follow-up. Structural outcome was assessed using ultrasound after 12 months. The variability of partial tear patterns and applied treatment approaches between sites were described. For PTRCT involving the supraspinatus (SSP) tendon functional and radiographic outcomes were compared between within-tendon tear locations (articular-side vs bursa-side vs interstitial).

Results: The ARCR cohort included 147 (15.7%) partial tears, thereof 128 (87%) involved the SSP tendon with 69 (54%) articular-sided, 35 (27%) bursa-sided, and 24 (19%) interstitial tears. SSP PTRCTs were repaired in 122 patients, using single row (45%), double row (19%) or transosseous-equivalent (36%) techniques. Completion of partial tears was performed in 46% of articular-side tears and 35% of bursa-side tears. ROM at 12-month follow-up significantly differed for flexion (164°, 150°, 156°; p=0.007), abduction (160°, 145°, 154°, p=0.044) and internal rotation (53°, 33°, 27°; p<0.001) in favour of articular-sided tears when compared to bursa-sided and interstitial tears, respectively. CMS, pain level and strength did not significantly differ between groups (p=0.495; 0.953; 0.675). Ultrasound revealed no repair failure in the articular-side group and 2 repair failures each in the bursa-side (7%) and interstitial (11%) groups (p=0.054).

Conclusion: In this large-scale Swiss prospective multicenter study, it was shown that PTRCT account for a non-negligible number of ARCRs. No common surgical approach exists, resulting in a variety of applied techniques. The majority of PTRCT involve the articular side of the SSP tendon. While all within-tendon tear locations showed similar improvement in functional outcomes, pain and strength at 12-month follow-up, ROM for flexion, abduction and internal rotation recovered better in patients with articular-sided tears when compared to bursa-sided and interstitial tears.

Stichwörter:

Cohort Studies, Epidemiology, Shoulder, Orthopedics, Rotator Cuf Tears, Partial Tears, Arthroscopy, Surgical Repair



AGA24-2223

B - Klinisch->202 - Schulter

Is there benefit in delaying anatomic total shoulder arthroplasty in the elderly?

Autorenliste:

Christoph A. Schroen^{*1}, Priya Singh¹, Troy Li¹, Akshar V. Patel¹, Jordan Bernstein¹, William A. Ranson¹, Dave R. Shukla¹, Bradford O. Parsons¹, Evan L. Flatow¹, Paul J. Cagle¹

¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City

* = präsentierender Autor

Objectives: Delayed versus non-delayed long-term patient outcomes related to function, activity, and pain after anatomic total shoulder arthroplasty (aTSA) amongst the elderly have been understudied. This study aims to investigate how these outcomes vary amongst elderly patients who undergo aTSA earlier versus later in life to see if there is real benefit in delaying surgery.

Methods: A retrospective review of a shoulder arthroplasty database at a tertiary care medical center was performed. There were two cohorts: one for patients who underwent aTSA at 60-70 years of age with 10+ years follow up (n=30) and the other for patients 70+ years old with 10+ years (n=16). Primary outcome measures included range of motion (ROM) assessments and patient reported outcomes (PROs) including American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Simple Shoulder Test (SST), and Visual Analogue Scale (VAS) pain scores.

Results: 46 shoulders undergoing aTSA were included in the study, with 30 shoulders in the 60-70 age cohort, and 16 in the 70+ cohort. Mean age was 65.5 ± 3.0 years in the 60-70 cohort, and 74.2 ± 3.2 years in the 70+ cohort ($p < 0.001$). Average interval from surgery was 15.6 ± 3.9 years in the 60-70 cohort, and 13.1 ± 3.2 years in the 70+ cohort ($p < 0.05$). Post-operatively, scores for the 60-70 cohort versus 70+ respectively included: 141.7° versus 153.1° forward elevation ($p = 0.12$), 52.4° versus 51.3° external rotation ($p = 0.82$), L1 versus T11 internal rotation ($p = 0.12$), 2.1 versus 2.1 VAS ($p = 0.94$), 75.7 versus 73.8 ASES ($p = 0.79$), and 7.8 versus 8.8 SST ($p = 0.35$). Data showed no significant differences in post-operative scores between both cohorts.

Conclusion: Patients who receive surgery earlier may experience sustained improvement long-term, same as those who undergo aTSA later in life. Further research is needed to see whether older patients could receive aTSA at a younger age by taking factors like implant and procedure type into account.

Characteristic	60-70 years (n=30)	70+ years (n=16)	Intergroup p-value
Mean Age at Surgery (years)	65.6 + 3	74.2 + 3.2	< 0.001
Mean Interval from Surgery (years)	15.6 + 3.9	13.1 + 3.2	0.03
Sex (Female)	12 (40%)	12 (75%)	0.06
BMI	27.3 + 5.7	25.2 + 3	0.20
	Pre-Op Mean	Pre-Op Mean	
Forward Elevation (°)	120.6 (20.5)	115 (28.7)	0.48
External Rotation (°)	23.2 (25.7)	18 (13.7)	0.47
Internal Rotation	7.7 (5.3)	7.1 (3.4)	0.74
Internal Rotation VL	L3 (5.3)	L4 (3.4)	0.74
VAS	6.1 (2.6)	6.9 (2.5)	0.43
ASES	37.9 (17.9)	26.2 (16.8)	0.09
SST	3.6 (2.2)	1.9 (1.9)	0.08
	Post-Op Mean	Post-Op Mean	
Forward Elevation (°)	141.7 (23.5)	153.1 (15.1)	0.12
External Rotation (°)	52.4 (16.3)	51.3 (11.1)	0.82
Internal Rotation	10.2 (3.4)	11.9 (3.1)	0.12
Internal Rotation Vertebral Level	L1 (3.4)	T11 (3.1)	0.12
VAS	2.1 (2.7)	2.1 (3)	0.94
ASES	75.7 (21.5)	73.8 (21.9)	0.79
SST	7.8 (3.5)	8.8 (2.6)	0.35
*() denotes standard deviation			



Patient demographics, ROM outcomes, and PRO score for 60-70 and 70+ cohorts

Stichwörter:

-



AGA24-2224

B - Klinisch->202 - Schulter

Long-Term Outcomes Following Trabecular Metal Glenoids in Anatomic Total Shoulder Arthroplasty: A Follow-Up Study

Autorenliste:

Christoph A. Schroen^{*1}, Akshar V. Patel¹, Christopher A. White¹, Carl Cirino², Benjamin D. Gross¹, Troy Li¹, Robert L. Brochin¹, Bradford O. Parsons¹, Evan L. Flatow¹, Paul J. Cagle¹

¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City

² Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York

* = präsentierender Autor

Objectives: First-generation trabecular metal (TM) backed glenoids reported poor implant survival and were recalled from the market. Second generation TM glenoids have demonstrated promising findings at short- and mid-term follow-up. In our study, we report on clinical and radiographic outcomes of TM glenoids with an average of 10 years of clinical and radiographic follow-up.

Methods: The charts of 14 TM glenoid patients with minimum 5 years follow-up were retrospectively analyzed. The primary endpoints included implant survival, range of motion, and patient-reported outcomes. Additionally, radiographic data (metal debris, lateral humeral offset (LHO), acromiohumeral interval (AHI)) were studied.

Results: The mean age at surgery was 52 ± 11 years and the mean follow-up time was 10 ± 3 years. Implant survivorship was 100%. Range of motion improved significantly following surgery. Forward elevation changed from $120 \pm 22^\circ$ preoperatively to $155 \pm 13^\circ$ postoperatively ($p < 0.01$). The mean external rotation showed a statistically significant increase from $19 \pm 30^\circ$ preoperatively to $54 \pm 13^\circ$ postoperatively ($p < 0.01$). Internal rotation improved six vertebral levels on average ($p < 0.01$). Pain levels decreased significantly from 7 ± 1 to 2 ± 2 ($p < 0.01$) while ASES scores increased from 35 ± 10 to 83 ± 21 ($p < 0.01$). SST scores demonstrated an improvement from 5 ± 3 to 10 ± 3 ($p < 0.01$). No patients had glenoid loosening, metal debris, or radiolucency on radiographic imaging. The immediate lateral humeral offset was 18 (SD ± 9) and final lateral humeral offset of 16 (SD ± 8) (p -value=0.01). The immediate acromiohumeral interval was 12 (SD ± 3) and final acromiohumeral interval was 11 (SD ± 3) (p -value=0.01).

Conclusion: Trabecular metal backed glenoids should remain in the modern orthopedic surgeon's armamentarium of procedures. This particular glenoid design showed 100% implant survival at a decade following surgery, and provided sustained improvements in range of motion and shoulder function in osteoarthritic patients.

Stichwörter:

active; young, metal-backed; long-term; osteoarthritis; avascular necrosis



AGA24-2230

B - Klinisch->202 - Schulter

Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule

Autorenliste:

Jan-Marek Meyer^{*1}, Richard Freytag², Mahmoud Ragab³, Sebastian Scheidt⁴, Robert Ossendorff¹, Jonathan Sommer¹, Mohammad Masoud¹, Ismaiel Al-Ramadani¹, Jakob Zapatka², Davide Cucchi⁴

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

² Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

³ Uni Bonn, Bonn

⁴ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Klavikula und das Akromioklavikulargelenk sind ein elementarer Bestandteil der kinematischen Kette bei Armbewegungen, indem sie die Übertragung von Kräften von dem stabilen Rumpf in den beweglichen Oberarm ermöglichen. Bekannt ist, dass es durch schmerzreduzierende Kontraktilität der dorsoskapulären Muskelgruppen zu einer posterior-superior verschobenen Kontaktfläche im Glenohumeralgelenk führt. Ähnliche Auswirkungen könnten auch in Richtung Sternoclaviculargelenk entstehen und somit Einfluss auf die Statik und Kinematik des Rumpfes und der Wirbelsäule nehmen. Das Ziel dieser Studie war es, zu evaluieren, ob klavikuläre und periklavikuläre Verletzungen, im genaueren Klavikularfrakturen und ACG-Verletzungen, zu messbaren Kompensationsmechanismen der statischen Haltung und zu kinematischen Veränderungen der Wirbelsäule führen.

Methodik: Im Rahmen einer kontrollierten Kohortenstudie wurden Patient*innen mit Verletzungen von Clavicula und ACG, sowie gesunde Kontrollproband*innen bis zu einem Alter von unter 50 Jahren eingeschlossen.

Alle Gruppen wurden unter Anwendung von Rasterstereographie auf die Stellung der Wirbelsäule untersucht. Dies ist ein nicht-invasives und ohne Strahlenbelastung auskommendes Verfahren zur Erstellung eines dreidimensionalen Bildes von Knochenstrukturen. Mithilfe eines Gitternetzes, welches durch Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche der Proband*innen abgebildet wird, kann mittels optischer Triangulation ein dreidimensionales Bild der Wirbelsäule erstellt werden. Dieses lichtoptische Messverfahren geschieht computergestützt unter der Verwendung von DIERS formetric 4Dmotion®Lab und DiCam v3.21.

Als Parameter in der sagittalen Lateralprojektion wurden Rumpfeigung, Brustkyphosewinkel und Fläche cervicale bestimmt.

Als Parameter in der Frontalprojektion wurde die Lotabweichung und die Seitabweichung bestimmt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 45 Patient*innen und 54 Proband*innen eingeschlossen. Varianzanalysen (Chi-Quadrat-Test, Kruskal-Wallis-Test) zeigten keine signifikanten Unterschiede in Alter, Gewicht, Größe und BMI.

Im Vergleich mittels ANOVA hatte die Patientengruppe zu der gesunden Probandengruppe einen signifikant größeren Brustkyphosewinkel (delta = 3,54°, p = 0,039).

Die anderen erhobenen Parameter zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Neun Patient*innen wurden im Rahmen eines FollowUp zu einem späteren Zeitpunkt (im Mittel 11 Wochen später) erneut vermessen. Alle zeigten eine Abnahme des Brustkyphosewinkels (im Mittel um 2,94°).

Schlussfolgerung: Kompensationsmechanismen von Rumpf und Wirbelsäule nach Klavikularfraktur oder ACG-Verletzungen führen zu einer Hyperkyphose der Brustwirbelsäule.

Aus den FollowUp-Messungen lässt sich die Hypothese zu einer Verbesserung der Hyperkyphose mit Genese der Pathologie stellen. Dies sollte mit einer größeren Stichprobe untersucht werden.

Stichwörter:

Schulter, Klavikula, AC-Gelenk, Wirbelsäule, Hyperkyphose



AGA24-2231

B - Klinisch->202 - Schulter

Minimum 10-Year Outcomes after Bony Bankart Bridge for the Treatment of Bony Bankart Lesions**Autorenliste:**Ayham Jaber^{*1}, Maximilian Hinz¹, Bradley M. Kruckeberg², Marilee P. Horan¹, Caleb Davis¹, Peter Millett²¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Glenohumeral instability may lead to anterior glenoid rim fractures. An all-arthroscopic double-row repair, so-called bony Bankart bridge, has been proposed as the preferred method of fixation with superior biomechanical properties compared to single-row repair techniques. It was the aim of the present study to evaluate the long-term clinical and functional outcomes, with a special focus on recurrent instability and revision surgery following bony Bankart bridge.

Methods: All consecutive patients that underwent bony Bankart bridge for the treatment of shoulder instability with an associated bony Bankart fracture by a single surgeon between 12/2007 and 02/2013 were eligible for inclusion. Patients were included with minimum 10 years follow-up. Patient-reported outcome measures (short version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand [QuickDASH] questionnaire, American Shoulder and Elbow Surgeons [ASES] Score, Single Assessment Numeric Evaluation [SANE], Visual Analog Scale [VAS] for pain, and 12-Item Short-Form Health Survey Physical Component Summary [SF-12 PCS]), patient satisfaction (1-10 scale with "10" indicating maximum satisfaction), return to sport, instability recurrence and revision surgery were evaluated.

Results: Eleven patients (100% male) were evaluated with a mean follow-up of $12.9 \pm SD 1.8$ years. The mean age at the time of surgery was 46 ± 16.7 years. Shoulder function (QuickDASH: 0.0 [interquartile range: 0.0-6.8], ASES Score: 100 [98.3-100], SANE: 96.0 [89.0-99.0]) was excellent and pain levels were low at final follow-up (VAS for pain: 0 [0-0]). Overall physical health improved significantly from pre- to postoperatively (SF-12 PCS: 41.3 [31.8-55.7]) vs. 57.3 [56.5-58.5], $p = 0.046$). Median satisfaction with the postoperative outcome was 10 [9-10]. Ten patients reported their postoperative sporting activity level with 70% returning to sporting activity at same level and 20% returning to sport below their pre-injury level. Instability recurrence was reported by three patients (27.3%). Revision surgery was not performed in any patient.

Conclusion: The arthroscopic bony Bankart bridge for patients with anterior bony Bankart fractures is associated with excellent shoulder function, low pain levels and return to sport rates at long-term follow-up. Three of 11 patients reported experienced instability recurrence postoperatively but did not undergo further surgery. As pain levels were low and no further surgery was performed at long-term follow-up, the likelihood of post-traumatic osteoarthritis is low. Overall, the bony Bankart bridge has shown to be effective, safe and durable for the treatment of bony Bankart lesions.

Stichwörter:

-



AGA24-2232

B - Klinisch->202 - Schulter

Erste Ergebnisse der metallisch augmentierten Glenoidrekonstruktion mittels press-fit impaktiertem "short post" in der inversen Schulterendoprothetik bei substantiellen Glenoiddefekten

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk^{*1}, Florian Freisleder², Jonas Pawelke³, Markus Scheibel⁴

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Luzern

⁴ Schulthess Klinik, Shoulder and Elbow Surgery, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenoidale knöcherne Substanzverluste mit starker Medialisierung stellen eine technische Herausforderung in der inversen Schulterendoprothetik dar, um die zentrale Schraube ideal zu platzieren. Obgleich eine "post extension" zu vermeiden oder die Vorteile einer knöchernen Augmentation nicht zu missen, kann man im Rahmen der metallischen Augmentation auf die zentrale Schraube verzichten.

Ziel dieser Arbeit ist es, die ersten klinischen und radiologischen Ergebnisse der metallischen Glenoidaugmentation mittels impaktierten "short post" in der inversen Schulterendoprothetik bei Patienten mit glenoidalen Substanzdefekten zu evaluieren.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie aus prospektiv erhobenen Datensätzen wurden Patienten mit qualitativen glenoidalen Substanzdefekten eingeschlossen, bei denen intraoperativ keine zentrale Schraube verwendet werden konnte. Es wurde metallische Glenoidrekonstruktion mittels "short post" impaktiert und mit vier peripheren Schrauben definitiv fixiert.

Einschlusskriterien waren ein abgeschlossenes klinisch-radiologisches Follow-up (FU) von mindestens 24 Monaten.

Die klinische Evaluation erfolgte präoperativ und bei den Nachuntersuchungen mittels Constant-Murley-Score (CS) sowie Subjective Shoulder Value (SSV). Die radiologische Evaluation erfolgte mittels true-AP, axialer und Y-Aufnahme. Es wurden Lockerungszeichen und Osteolysen sowie scapuläres Notching evaluiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 19 Schultern bei 17 Patienten (w: 11; Alter=71,9 J.) aufgrund von reduzierter quantitativer und qualitativer Knochenqualität (2x A2; 2xB2; 11x B3; 1x C; 3x D) mittels press-fit "short post" und metallischer Augmentation (Full-Wedge n=9; Konzentrisches Augment +3mm =10) implantiert.

Der CS verbesserte sich von präoperativ 27,5 (14-40) auf 73,2 (43-89) Punkte ($p<0,001$), der SSV stieg von 23,1% (0-40) auf 79,2% (50-100) ($p<0,001$). Es zeigte sich kein scapuläres Notching, keine Osteolysen oder weitere Lockerungszeichen.

Schlussfolgerung: Die metallische Glenoidaugmentation mittels impaktiertem press-fit "short post" ohne post-extension ermöglicht eine suffiziente glenoidale Lateralisierung und zeigt sehr gute und reproduzierbare Ergebnisse bei substantiellen qualitativen und quantitativen Knochenverlusten in der inversen Schulterendoprothetik.

Stichwörter:

inverse Schulterendoprothese, glenoidal, Knochenverlust, zentrale Schraube, Short Peg,, metallisch, Omarthrose, Defektarthropathie



AGA24-2233

B - Klinisch->202 - Schulter

Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse knöcherner (BIO) vs. metallischer (MIO) bipolarer Lateralisierung in der primären inversen Schulterendoprothetik

Autorenliste:

Nevin Abu-Zeid^{*1}, Markus Scheibel², Ulrich H. Brunner³, Rudolf Nadjar⁴, Jan-Philipp Imiolczyk¹

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Shoulder and Elbow Surgery, Zürich

³ Krankenhaus Agatharied GmbH, Abteilung für Unfall-, Schulter- und Handchirurgie, Hausham

⁴ Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Agatharied, Hausham

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neueste Ergebnisse bestätigen den Trend zu lateralisierenden Endoprothesendesigns in der inversen Schulterendoprothetik (RSA) mit verbesserter klinischer Funktion und reduziertem scapulärem Notching (SN). Ziel dieser Studie war es, die mittelfristigen klinischen und radiologischen Ergebnisse bipolarer Lateralisierung (metallische Augmentation vs. BIO-RSA) mit isolierter humeraler Lateralisierung (Lat.) bei Patienten mit Defekarthropathie (CTA) und primärer Omarthrose (OA) zu evaluieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten, die zwischen 05/2013 und 08/2019 mit CTA oder OA in einem von zwei orthopädischen Zentren in Deutschland einer RSA unterzogen wurden. Alle erhielten ein gebogenes 145° Onlay-Schaftsystem zur humeralen Lateralisierung und wurden basierend auf der glenoidalen Lateralisierung in 3 Gruppen unterteilt: keine glenoidale Lat. (A), metallische Augmentation (B) und bony-increased offset (BIO-RSA, C). Evaluierung umfasste den Constant Score (CS), den subjektiven Schulterwert (SSV) und den Bewegungsumfang. Radiologisch wurden Frakturen, Instabilitäten oder Lockerungen, scapuläres Notching, Stress Shielding sowie Osteolysen und weitere Komplikationen untersucht.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 80 Patienten (CTA: n=58; OA: n=32) nach durchschnittlich 73 (48-120) Monaten untersucht. Sie erreichten einen CS von 71 (23-94) P., einen SSV von 83% (10-100) mit folgendem Bewegungsumfang: Flexion 144° (50-180), Abduktion 143° (45-180), Außenrotation 25° (0-75), Innenrotation in CS-Punkten 6,3 (0-10). Patienten mit OA zeigten eine signifikant bessere klinische Funktion im CS (78 vs. 69 P.; p=0,02), Abduktion (157 vs. 138 °; p=0,01), Flexion (156 vs. 140 °; p=0,01), Innenrotation (7,3 vs. 5,8 CS Punkte; p=0,07) und wiesen eine größere Abduktionskraft im Vergleich zu CTA-Patienten auf (5,3 vs. 4,0 kg; p=0,04). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Gruppen A (n=26; weiblich: 17; Durchschnittsalter 80,0 Jahre), B (n=38; weiblich: 23; Durchschnittsalter 79,1 Jahre) und C (n=16; weiblich: 13; Durchschnittsalter 78,5 Jahre) bezüglich CS (A: 71, B: 73, C: 68 Punkte), SSV (A: 82, B: 82, C: 85%) oder Bewegungsumfang (p<0,1). Die metallische Lateralisierung zeigte eine reduzierte Rate an scapulärem Notching (A: 42%, B: 18%, C: 31%; p=0,08). 57 Patienten (59%) zeigten ein radiologisches Stress Shielding. 23 Patienten (29%) zeigten eine Osteolyse im Bereich der humeralen Metaphyse. Diese radiologischen Veränderungen hatten keinen Einfluss auf die klinische Funktion. In allen drei Gruppen wurden keine Frakturen, Instabilitäten oder Lockerungen festgestellt.

Schlussfolgerung: Die humerale Lateralisierung mittels gebogenem 145° Onlay-Schaft erzielt hervorragende klinische Ergebnisse in der primären inversen Schulterendoprothetik (mit oder ohne zusätzliche glenoidale Lateralisierung). Patienten mit OA zeigen mittelfristig eine signifikant bessere Funktion als Patienten mit CTA. Eine metallische Lateralisierung hat einen positiven Einfluss auf die Reduzierung des Notchings.

Stichwörter:

inverse Schulterendoprothese, humeral, glenoidal, Lateralisierung, metallisch, Omarthrose, Defekarthropathie



AGA24-2236

B - Klinisch->202 - Schulter

Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse der bipolaren metallischen Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik bei Defektarthropathie und primärer Omarthrose

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk^{*1}, Nevin Abu-Zeid¹, Jonas Pawelke², Markus Scheibel³

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

² Luzern

³ Schulthess Klinik, Shoulder and Elbow Surgery, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die glenoidale und humerale (bipolare) metallische Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik zeigt hervorragende klinische und radiologische Kurzzeitergebnisse. Mittelfristige Ergebnisse liegen bis dato nicht vor.

Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen mittelfristigen Ergebnisse der bipolaren, metallischen Lateralisierung bei Defektarthropathie (CTA) und primärer Omarthrose (OA) im Vergleich zu den kurzfristigen 2-Jahres-Ergebnissen zu evaluieren und potentielle Komplikationen im Verlauf zu erfassen.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie aus prospektiv erhobenen Daten wurden Patienten mit CTA oder OA eingeschlossen, welche mit einer inversen Schultertotalendoprothese mittels augmentierter Basisplatte (+3mm) und einem 145° onlay "curved stem" versorgt wurden. Der Constant-Murley-Score (CS) und subjektive Schulterwert (SSV) wurden bei Nachuntersuchungen (NU) nach 2 und 5 Jahren dokumentiert. Die Röntgenbilder wurden auf scapuläres Notching, Instabilität, Lockerung, Osteolyse, Ossifikation, Knochenresorption oder Frakturen sowie andere Komplikationen untersucht.

Ergebnisse: Nach durchschnittlich 5 Jahren (NU-Zeitraum: 48-78 Monate) standen insgesamt 28 Patienten (CTA: n=19; OA: n=9) zur NU zur Verfügung.

Alle Patienten wiesen im Vergleich zu den Baseline Scores eine signifikante Verbesserung aller Ergebniswerte auf ($p < 0,01$). Die mittleren CS- und SSV-Werte bei der abschließenden Nachuntersuchung betrugen 75 Punkte im CS (Standardabweichung [SD] 14) und 86 % (SD 14) im SSV nach 5 Jahren und zeigte keine signifikanten Unterschiede zu denen nach zwei Jahren (CS: 79 Punkte (SD 10) SSV: 89 % (SD 12)). Scapuläres Notching war nach fünf Jahren in drei Patienten sichtbar (Grad 1: n=2 und Grad 2: n=1). Lockerungszeichen bzw. Osteolysen wurden nicht beobachtet. Es zeigten sich keine neu aufgetretenen Komplikationen zwischen zwei und fünf Jahren postoperativ.

Schlussfolgerung: Die metallische bipolare Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik erzielt hervorragende klinische und radiologische mittelfristige Ergebnisse. Das nach zwei Jahren erreichte Resultat ist auch nach 5 Jahren, ohne neu aufgetretene Komplikationen zu erwarten.

Stichwörter:

inverse Schulterendoprothese, Scapula Stress Fraktur, bipolare Lateralisierung, curved stem, onlay, metallisch, Omarthrose, Defektarthropathie



AGA24-2237

B - Klinisch->202 - Schulter

Minimum 10-Year Outcomes after Sternoclavicular Joint Reconstruction for the Treatment of Sternoclavicular Joint Instability

Autorenliste:

Ayham Jaber^{*1}, Maximilian Hinz¹, Daniel Kopolovich², Ajay C. Kanakamedala², Caleb Davis¹, Marilee P. Horan¹, Marco-Christopher Rupp¹, Peter Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute , Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Objectives: Sternoclavicular joint (SCJ) instability can lead to pain and reduced function. Surgical treatment may be indicated in patients with persistent symptoms despite to non-operative treatment. Reconstruction of the SCJ using hamstring autograft in a figure-of-eight configuration has demonstrated good outcomes at short- and mid-term follow-up, but there is a scarcity of literature on long-term outcomes. The purpose of the present study was to evaluate the long-term clinical and functional outcomes after SCJ reconstruction, with a special focus on recurrent instability and revision surgery rates.

Methods: Patients who underwent SCJ reconstruction with hamstring autograft for the treatment of SCJ instability from 12/2010-06/2013 by a single surgeon with a minimum 10 year follow-up were eligible for inclusion. Patient-reported outcome measures including the short version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH) questionnaire, Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), 12-Item Short-Form Health Survey Physical Component Summary (SF-12 PCS), and Visual Analog Scale (VAS) for pain, patient satisfaction (1-10 scale with "10" indicating maximum satisfaction), rates of instability-related modifications in recreational activity and survivorship (defined as absence of revision surgery) were evaluated.

Results: Seventeen patients (64.7% male) with a mean age at the time of surgery of $28.8 \pm SD 14.6$ years met inclusion criteria. Complete data sets were obtained for thirteen patients (76.5%) at a mean of 11.1 ± 0.9 years postoperatively. Significant improvements in shoulder function (QuickDASH: 40.9 [interquartile range: 29.5-54.5] vs. 13.6 [6.8-15.9], $p = .017$; SANE: 40.0 [30.0-65.0] vs. 89.0 [79.0-94.0], $p = .035$), overall physical health (SF-12 PCS: 37.0 [35.6-47.3] vs. 55.2 [49.0-56.2], $p = .017$) and pain (VAS for pain: 4.5 vs 1.0, $p = .013$) were observed. Median satisfaction with the postoperative outcome was 9 [8-10]. Instability-related modifications of recreational activities were reported by 4 patients (30.8%). Revision surgery was performed in one patient, resulting in an overall survivorship of 92.3%.

Conclusion: Sternoclavicular joint reconstruction using a hamstring autograft for the treatment of SCJ instability resulted in significant improvements in shoulder function, overall physical health and pain at long-term follow-up. Instability-related modifications in recreational activity were reported by 1 out of 3 patients, but revision surgery was rare.

Stichwörter:

-



AGA24-2253

B - Klinisch->202 - Schulter

Concomitant Biceps Tenodesis is Associated with Lower Reoperation Rates Following Primary Rotator Cuff Repair - a Large-scale US Healthcare Database Study

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Zachary C. Pearson², Amil R. Agarwal², Jacob D. Mikula², Uzoma Ahiarakwe², Matthew J. Best², Uma Srikumaran²

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Steadman Philippon Research Institute, Vail, CO, USA, München

² Department of Orthopaedic Surgery, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore

* = präsentierender Autor

Objectives: There remains a controversy regarding the threshold for addressing the long head of the biceps in the setting of a rotator cuff repair (RCR). The purpose of this study was to utilize a large US American national database to compare the 4- year reoperation rates following rotator cuff repair (RCR) in patients with concomitant biceps tenodesis (BT) when compared to those without BT.

Methods: A retrospective cohort analysis was conducted using the US American PearlDiver healthcare database. Current Procedural Terminology (CPT) and laterality-specific International Classification of Diseases (ICD) 10 codes were paired together to identify patients undergoing RCR with and without BT. Demographic variables (age, gender, and comorbidities contained within the Elixhauser index), 90-day complications, and 2 and 4-year reoperation rates were analyzed using X2 and Student T-tests where appropriate. Multivariable analyses were conducted using a logistic regression, controlling for demographics and comorbidities.

Results: Of 131,115 patients undergoing RCR, 24,487 (18.7%) underwent concomitant BT and 106,668 (81.3%) did not. After controlling for patient comorbidities and demographics, patients who underwent rotator cuff repair with biceps tenodesis were associated with significantly lower odds of requiring a biceps tenodesis reoperation (OR: 0.65; 95% CI: 0.55 - 0.76; p<0.001) and any reoperation (OR: 0.77; 95% CI: 0.72 - 0.81; p<0.001) in the ipsilateral shoulder within 4-years of index procedure when compared to those who underwent rotator cuff repair without biceps tenodesis.

Conclusion: Patients undergoing concomitant BT were 35% less likely to undergo a subsequent biceps tenodesis and 23% less likely to undergo any reoperation when compared to those without concomitant BT at 4 years. The utilization of concomitant BT may be advantageous in preventing reoperations due to concomitant pathologies that may present years following RCR.

Stichwörter:

Rotator cuff repair; biceps tenodesis; reoperation; PearlDiver; shoulder



AGA24-2259

B - Klinisch->202 - Schulter

Hohes Ausmaß an Repositionsverlusten nach arthroskopisch assistierter Tight-Rope Stabilisierung trotz Verwendung einer AC-Cerclage

Autorenliste:

Felix Christoph Finger^{*1}, Moritz Herbst¹, Tina Histing¹, Marc-Daniel Ahrend¹

¹ BG Unfallklinik Tübingen, Tübingen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die optimale Versorgung von Acromioclaviculargelenk (AC-Gelenk) Verletzungen höheren Grades mit begleitender horizontaler Instabilität ist derzeit ungeklärt. Ziel der retrospektiven Datenanalyse war es, die Stabilität von dynamischen Fixierungsmethoden mit zusätzlicher AC-Cerclage zu evaluieren und Repositionsverluste zu quantifizieren.

Methodik: Patienten, die von 07/2022 - 11/2023 eine arthroskopisch assistierte AC-Gelenk Stabilisierung mittels Tight-Rope Implantat (Fa. Arthrex) erhalten haben und einen vollständigen radiologischen Datensatz vorweisen, wurden in die retrospektive Studie eingeschlossen. Zur Beurteilung des Repositionsverlustes nach erfolgter Versorgung wurde in präoperativer (unbelastete Aufnahmen und Belastungsaufnahmen mit 10kg Gewicht und Vergleich der Gegenseite), sowie postoperativ (unmittelbar postoperativ und zum Nachuntersuchungstermin) radiologischer Bildgebung die coracoclaviculäre Distanz (CCD) gemessen. Die Daten wurden deskriptiv ausgewertet und entsprechend folgendem Muster präsentiert: Mittelwert $\pm$ Standardabweichung (range).

Ergebnisse: 24 Patienten mit akuten AC-Gelenk Verletzungen Typ Rockwood III-V und genannten Einschlusskriterien wurden arthroskopisch assistiert operiert. Die Rockwood Klassifikation zeigte eine Verteilung von 3 x Typ IIIA, 3 x Typ IIIB und 18 x Typ V. 19 Patienten erhielten zusätzlich eine AC-Gelenk Cerclage. Die CCD präoperativ ohne Belastung war $18,2\text{mm} \pm 6,2$ (8,2-30). Die Belastungsaufnahmen der verletzten Seite zeigten eine CCD von $22,4\text{mm} \pm 6,4$ (11-34,5), verglichen mit $10,8\text{mm} \pm 3,4$ (2,4 - 16,1). Die CCD unmittelbar postoperativ war $7,3\text{mm} \pm 3,7$ (2,5 - 14,6), womit die angestrebte dezente Überkorrektur im Vergleich zur unverletzten Gegenseite erreicht wurde. Zum Zeitpunkt der NU 72 Tage $\pm$ 45 Tage postoperativ (14-198 Tage) wurde eine CCD von $11,3 \pm 4,0$ (4,5 - 21,9) ermittelt.

Das Nachgeben des dynamischen Fixierungssystems, gemessen anhand der CCD Dynamik zum Nachuntersuchungszeitpunkt, zeigt demnach eine Vergrößerung der CCD um $82\% \pm 83\%$ (-8% - 315%) oder absolut $4\text{mm} \pm 3,7\text{mm}$ (-1mm - 10,4mm).

Schlussfolgerung: Die retrospektive radiologische Analyse zeigt bereits nach durchschnittlich ca. 10 Wochen eine deutliche Erweiterung des CCD, sodass ein Repositionsverlust durch Nachgeben des dynamischen Fixierungssystems, trotz mehrheitlicher Verwendung einer AC Cerclage, angenommen werden muss. In weiteren Untersuchungen müssen Risikofaktoren für einen postoperativen Repositionsverlust eruiert werden.

Stichwörter:

AC-Gelenk Sprengung, Tight-Rope, AC-Cerclage,



AGA24-2261

B - Klinisch->202 - Schulter

Der Rotatorenmanschetten-"Korbhenkelriss": Verhakete ossäre Rotatorenmanschettenruptur bei einem 17-jährigen Motocross-Fahrer

Autorenliste:

Lukas F. Heilmann^{*1}, Goldis Azadeh-Chaleshtari¹, Sarah Schmitz¹, Anna Behrens¹, Karl-Heinz Frosch², Milad Farkhondeh Fal¹

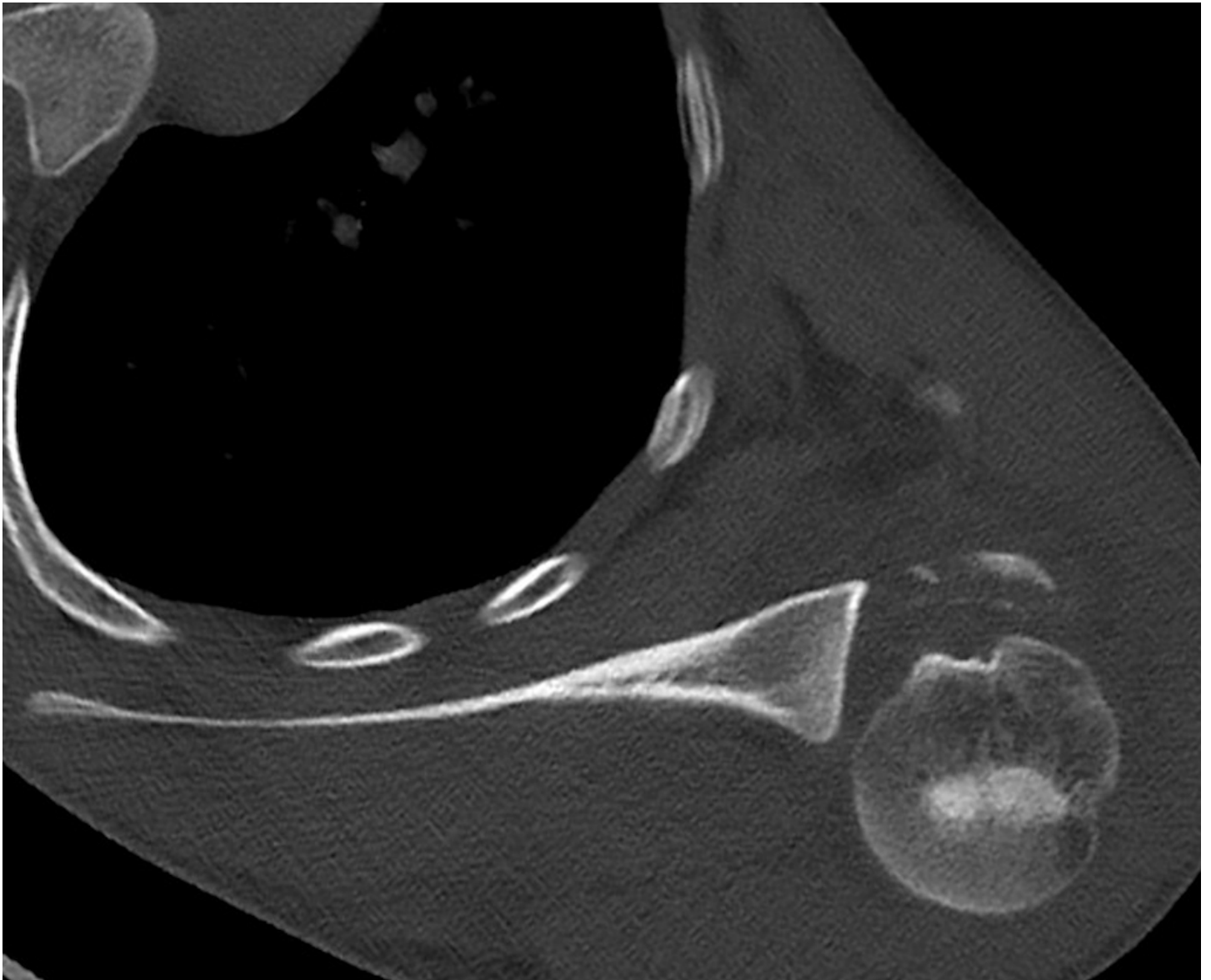
¹ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rotatorenmanschette spielt eine entscheidende Rolle für die Stabilität und Funktion des Schultergelenks. Verletzungen der Rotatorenmanschette, insbesondere bei jungen, aktiven Personen, erfordern eine präzise Diagnostik und eine effektive Behandlung, um langfristige Beeinträchtigungen zu vermeiden. Dieser Bericht beschreibt den Fall eines 17-jährigen Motocross-Fahrers mit einer komplexen Rotatorenmanschettenverletzung, die durch eine seltene kombinierte ossäre Avulsion und Subluxation des Schultergelenks gekennzeichnet ist.

Methodik: Nach der Überweisung des Patienten an unsere Abteilung führten wir eine umfassende diagnostische Bewertung durch, einschließlich Magnetresonanztomographie (MRT) und Computertomographie (CT), um das Ausmaß der Verletzung zu bestimmen. Die Diagnose ergab eine dorsale Subluxation der Schulter mit ossärer Avulsion des Subscapularis (SCP) und Supraspinatus (SSP), sowie einer komplett luxierten Bizepssehne - einer Pulley-Läsion Typ 4 nach Habermeyer entsprechend (s. Bild).



CT axial mit ossärer Avulsion

Auf Grundlage dieser Diagnose entschieden wir uns für eine arthroskopische operative Therapie, die eine Rotatorenmanschettenrekonstruktion mittels Fadenankern und eine suprapectorale Bizepssehnenentodese umfasste.

Ergebnisse: Die postoperative Erholung des Patienten verlief erfolgreich, mit einer zentrierten Position des glenohumeralen Gelenks und vollständiger Rückbildung der sensomotorischen Defizite. Die funktionelle Ruhigstellung und die schrittweise gesteigerte physiotherapeutische Behandlung unterstützten den Heilungsprozess, was zu einer nahezu vollständigen Wiederherstellung der Schulterfunktion führte. Zur 3-Monats-Kontrolle präsentierte sich der Patient komplett schmerzfrei mit einem nahezu freiem Bewegungsumfang: eine Flexion von 160°, eine Abduktion/Elevation von 160°, eine Außenrotation von 45° und eine aktive Innenrotation bis L1.

Schlussfolgerung: Dieser Fall unterstreicht die Bedeutung einer frühzeitigen und präzisen Diagnostik sowie einer individuell angepassten Behandlungsstrategie bei komplexen Rotatorenmanschettenverletzungen. Durch den Einsatz moderner bildgebender Verfahren und minimalinvasiver chirurgischer Techniken können signifikante funktionelle Verbesserungen erzielt und die Lebensqualität der Patienten nachhaltig verbessert werden. Die kontinuierliche physiotherapeutische Begleitung ist dabei essenziell für den langfristigen Erfolg der Behandlung. Weitere Nachuntersuchungen werden notwendig sein, um die Langzeitergebnisse und die volle Wiederherstellung der Schulterfunktion zu bestätigen.



Stichwörter:

Rotatorenmanschette, Korbhenkel, dorsale Schulterluxation, Subscapularis, Supraspinatus, LBS



AGA24-2264

B - Klinisch->202 - Schulter

Die Revision von schafftfreien anatomischen Schulterendoprothese - wirklich so einfach?

Autorenliste:

Amadeo Touet^{*1}, Mara Warnhoff², Moritz Kraus², Asimina Lazaridou², Florian Freisleder², Markus Scheibel²

¹ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die einfache Revision, begründet durch die knochen sparende Präparation und metaphysäre Verankerung, gilt als einer der zentralen Vorteile der schafftfreien Schulterendoprothetik. Hierfür gibt es jedoch noch keinen Nachweis in einer größeren Kohorte von schafftfreien Implantaten mit Schraubenfixierung.

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Besonderheiten und perioperativen Komplikationen in der Revision der schafftfreien Eclipse Schulterendoprothese (Arthrex) aufzuzeigen - mit besonderem Augenmerk auf die Explantationstechnik.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Kohortenanalyse wurden die Daten von 81 Patienten (Alter Ø 68,4 J. / m. n=38, w. n=43) untersucht, die zwischen 04/2012 und 12/2023 eine Revision einer einliegenden Eclipse Schulterendoprothese (Arthrex) erhielten. Ursächlich waren vornehmlich aseptische Glenoidlockerungen (n=69), RM-Insuffizienzen (n=29), Infekte (n=7), Abriebe (n=4) und periprothetische Frakturen (n=2), oft auch in Kombination. Bei 78 Pat. erfolgte die Konversion auf eine inverse Endoprothese. Hierbei wurde in 89,7% der Fälle ein einzeitiges, in 7,7% ein zweizeitiges und in 2,6% ein mehrzeitiges Vorgehen gewählt. 3 Pat. erhielten keine Reimplantation.

Ergebnisse: Die Zeit zwischen Implantation und Revision betrug im Mittel 6,0 Jahre (SD 2,8). Unabhängig von der Revisionsindikation, zeigte sich intraoperativ bei 5 Pat. (6,2%) eine partielle/vollständige Lockerung der humeralen Komponente. Im Großteil der anderen Revisionen musste die Hohlschraube mitsamt des nicht geschlitzten Kalottenträgers frei gemeißelt und herausgeschlagen werden, da diese nicht regulär gelöst werden konnte. Hier konnte kein Zusammenhang zwischen der Größe des Implantates und der Explantationstechnik festgestellt werden. Bei einem Pat. brach während der Revision die Hohlschraube am Übergang zum Kalottenträger. Intraoperativ kam es bei 2 Pat. (2,5%) zu einer iatrogenen metadiaphysären Fissur. Bei 14 Pat. wurden ossäre Defekte und Osteolysen im Bereich der Tuberkula beschrieben. Der Prothesenwechsel erfolgte in 44,9% der Fälle auf ein diaphysäres, in 41% auf ein metadiaphysäres und in 14,1% auf ein metaphysäres Design. Eine Zementierung der Prothese erfolgte in 11,1%. Die durchschnittliche Operationszeit für einzeitige Revisionen betrug 142 min (SD 40,7). Postoperativ kam es in einem Fall zu einem Fröhinfekt und einem revisionspflichtigen Hämatom.

Schlussfolgerung: Die Explantations- entspricht nicht der Implantationstechnik, da im Großteil der Fälle die Komponenten Hohlschraube und Kalottenträger gemeinsam entfernt werden mussten. Zur Vermeidung von iatrogenen Frakturen und Reduktion metaphysärer Knochendefekte, empfehlen wir bei schwieriger Entfernung der Hohlschraube, eine partielle Lösung des Implantates mit Osteotomen. Die Konversion auf eine inverse Prothese war problemlos möglich, wobei in wenigen Fällen bei unzureichender Stabilität auf eine Zementierung zurückgegriffen werden musste. Gerade in jüngerer Zeit konnten vermehrt metaphysäre Kurzschaftsysteme erfolgreich eingesetzt werden.

Stichwörter:

-



AGA24-2266

B - Klinisch->202 - Schulter

Ist die GLAD-Läsion ein Risikofaktor für eine Rezidivinstabilität nach arthroskopischem Bankart-Repair? - Eine gepaarte Fall-Kontroll-Studie

Autorenliste:

Romed Peter Vieider^{*1}, Jose Fernando Sanchez Carbonel², Selina Heil³, Anja Wackerle³, Bastian Scheiderer⁴, Maximilian Hinz⁵, Lorenz Fritsch⁵, Sebastian Siebenlist¹, Lucca Lacheta⁶

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

⁴ Klinikum rechts der Isar, TUM, Sektion Sportorthopädie, München

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar TU München, München

⁶ Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Abnahme der Glenoidkonkavität durch den Abriss des kapsulolabralen Komplexes mit einem Knorpelfragment (GLAD-Läsion), und die damit verbundene Reduktion der anterioren glenohumeralen Stabilität konnte biomechanisch gezeigt werden. Ziel dieser Studie war es, die klinischen und funktionellen Ergebnisse mit dem Fokus auf Rezidivinstabilität zwischen Patienten mit vorderer Schulterinstabilität mit und ohne GLAD-Läsion nach arthroskopischem Bankart-Repair (ABR) zu vergleichen.

Methodik: Retrospektiv wurden alle Patienten, die zwischen 01/2012 und 12/2022 bei anteriorer glenohumeraler Instabilität mittels isoliertem ABR versorgt wurden, eingeschlossen. Aus dieser Gruppe wurden Patienten mit kombinierter GLAD-Läsion zu Patienten ohne GLAD-Läsion nach den Kriterien Alter, Geschlecht, BMI, Follow-up Zeit sowie Anzahl der präoperativen Luxationen (< oder = 1 und >1) zugeordnet. Die klinischen Ergebnisse der beiden Gruppen wurden mit einem Mindest-Follow-up von 2 Jahren anhand des American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Score, Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe-Score und dem Oxford Shoulder Instability Score (OSIS) verglichen. Zudem wurde die Reluxationsrate und der Zufriedenheitsgrad (0=unzufrieden bis 10=sehr zufrieden) zum Follow-up Zeitpunkt zwischen den Gruppen verglichen.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 28 Patienten (50% mit GLAD-Läsion; männlich 92,9 %; Alter 32,5 ±13,0; BMI 24,6 ± 2,2; Follow-up 6,9 ± 2,8 Jahre) nach isoliertem ABR eingeschlossen werden. Präoperativ gaben 11 Patienten (39%) an mehr als eine Luxation erlitten zu haben. Die klinischen Ergebnisse zeigten im Vergleich der Gruppen mit GLAD-Läsion vs. ohne GLAD-Läsionen keinen signifikanten Unterschied in allen erhobenen Scores. ASES Score: 100 [IQR 96,5 - 100] vs. 97,5 [IQR 93,3 - 100] (p=.27), WOSI: 19 [IQR 7,7 - 51,5] vs. 8 [IQR 1,7 - 18,8] (p=22), ROWE 90 [IQR 75,0 - 100] vs. 95,0 [IQR 78,8 - 100] (p=.57) und OSIS 46 [IQR 44,7 - 48] vs. 46 [IQR 43,0 - 48] (p=.54). In beiden Gruppen gaben jeweils 2 Patienten (14,3%) eine stattgehabte Reluxation im Beobachtungszeitraum an. Insgesamt zeigten Patienten mit GLAD-Läsion und ohne GLAD-Läsion keinen signifikanten Unterschied im Zufriedenheitsgrad (8,9 ±1,4 vs. 8,0 ± 1,4; p= .78).

Schlussfolgerung: Patienten nach arthroskopischem Bankart-Repair zeigten unabhängig vom Vorliegen einer GLAD-Läsion gute mittelfristige klinische Ergebnisse. Zwischen den Gruppen konnte kein Unterschied in klinischem Outcome und der Reluxationsrate beobachtet werden. In beiden Gruppen zeigte sich eine hohe Patientenzufriedenheit

Stichwörter:

Bankart Repair, GLAD Läsion, Schulter, Anteriore Schulterinstabilität, glenohumerale Instabilität



AGA24-2271

B - Klinisch->202 - Schulter

Challenges in the establishment of minimal important changes (MIC) for outcomes by patients undergoing an arthroscopic rotator cuff repair in Switzerland**Autorenliste:**Thomas Stojanov¹, Berend Terluin², Andreas Marc Müller¹, Giuseppe Filardo³, ARCR_Pred Study Group⁴, Laurent Audigé¹¹ University Hospital of Basel, Orthopaedic Surgery and Traumatology, Basel² Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam³ Department of Surgery, EOC Lugano, Lugano⁴ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Establishing minimal important change (MIC) thresholds is crucial in orthopedics for interpreting patient-reported outcome measure (PROM) data. Various methods have emerged to determine MIC, each with its own advantages and drawbacks. However, MIC values for PROM to assess patients undergoing arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) in Switzerland remain unclear. This study aims to compare MIC values using three different methods for the Oxford Shoulder Score (OSS) among ARCR patients in Switzerland.

Methods: Between June 2020 and November 2021, 973 primary ARCR patients were prospectively enrolled in a multicenter cohort across 18 Swiss and one German orthopedic center. OSS data were collected at 6- (N = 910), 12- (N = 873), and 24-month (N = 854) follow-ups. We used a 5-item Likert anchor question to assess subjective shoulder function. We assessed the ceiling effect of OSS, the proportion of minimally improved patients, and the present state bias (PSB). Three methods (receiver operating characteristics-based, predictive modeling, adjusted predictive modeling) were compared to establish MIC values.

Results: The proportion of minimally improved patients was 86%, 93%, and 94% at 6-, 12-, and 24-month follow-up. Ceiling effect occurred in 9%, 30%, and 42% at the respective timepoints. PSB was 0.56, 0.65, and 0.75. MIC values ranged from 5 to 8 points at 6-month follow-up, increasing to 10-14 points at 12- and 24-month follow-ups.

Conclusion: Our study highlighted that nearly all patients with available data at follow-up experienced a minimal improvement after an ARCR in Switzerland. We found that an OSS improvement of between 10 and 14 points at the 12- and 24-month follow-up was sufficient to categorize patients as being minimally improved in the Swiss population, a high threshold in comparison to other reported values in the literature. The large proportion of minimally improved patients, ceiling effects, and PSBs in our setting suggest that our MIC estimates may be overestimated. Alternative analytical approaches addressing these issues should be considered.

Stichwörter:

mic, mcid, arcr, cohort, proms



AGA24-2276

B - Klinisch->202 - Schulter

Analyse dreier verschiedener inverser Schulterendoprothesen-Designs - die Kombination aus Lateralisierung und Distalisierung ergibt den besten Bewegungsumfang

Autorenliste:

Florian Freisleder^{*1}, Jan-Philipp Imiolczyk², Philipp Moroder¹, Laurent Audige¹, Tim Schneller¹, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² CMSC, Charite Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Hauptindikationen für die inverse Schulterendoprothese (iSTEP) sind Defektarthopathie (CTA) und Omarthrose (OA). Derzeit werden unterschiedliche Konzepte verwendet, die von distalisierten und medialisierten Implantaten bis hin zu stark lateralisierenden Designs mit unterschiedlichen Hals-Schaft-Winkeln (NSA), Liner-Designs und Schaftkonfigurationen reichen. Ein gezielter Vergleich, wie unterschiedliche iSTEP-Designs das Ergebnis beeinflussen, steht aus und war das Ziel dieser Studie

Methodik: Wir analysierten Registerdaten von CTA- und OA-Patienten, die sich einer iSTEP unterzogen, und prospektiv zwischen 2012 und 2020 in zwei spezialisierten orthopädischen Zentren bis zu 2 Jahre nach der iSTEP erhoben wurden. Komplette Teres-Minor-Risse wurden ausgeschlossen. Es wurden drei Gruppen definiert: Gruppe 1 (Inlay, 155° NSA, 36+2 mm exzentrische Glenosphäre), Gruppe 2 (Inlay, 135° NSA, 36+4 mm lateralisierte Glenosphäre) und Gruppe 3 (Onlay, 145° NSA, +3 mm lateralisierte Basisplatte, 36+2 mm exzentrische Glenosphäre). Wir verglichen Gruppenunterschiede in den klinischen Ergebnissen (z. B. Bewegungsumfang (ROM), Abduktionsstärke, Constant-Murley-Score (CS)), radiologische Beurteilungen der Prothesenposition, der Anatomie des Schulterblatts und Komplikationen unter Verwendung gemischter Modelle, angepasst an Alter und Geschlecht.

Ergebnisse: Die finale Analyse umfasste 320 Patienten. Der adjusted p-Wert des CS- und SPADI-Scores für alle Zeitpunkte zeigte keinen signifikanten Unterschied.

Bei CTA-Patienten (n = 226) war die Flexion der Gruppe 3 (Mittelwert 155° (SD 13)) höher als die der Gruppen 1 (Mittelwert 142° (SD 18)) und 2 (Mittelwert 132° (SD 18)). Die Abduktion in Gruppe 3 (Mittelwert 145° (SD 23)) war ebenfalls höher als in Gruppe 1 (Mittelwert 130° (SD 22)) und Gruppe 2 (Mittelwert 118° (SD 25)) (p < 0,001). Die mittlere Außenrotation für Gruppe 3 (Mittelwert 41° (SD 23)) und Gruppe 2 (Mittelwert 38° (SD 17)) war höher als die Außenrotation von Gruppe 1 (Mittelwert 24° (SD 16)) (p < 0,001); ein größerer Anteil der Patienten der Gruppen 2 (78 %) und 3 (69 %) erreichte L3-Niveau bei Innenrotation im Vergleich zu Gruppe 1 (44 %) (p = 0,003).

Bei OA-Patienten (n = 94) erreichte Gruppe 3 eine signifikant bessere aktive Flexion (p = 0,006) und aktive Abduktion (p = 0,025).

Es gab keine radiologischen Anzeichen einer humeralen Implantatlockerung.

Die Messungen der Prothesenposition ergab keinen Unterschied bzgl. Implantationsweise und Skapulalahsanatomie, lediglich zu erwartende Designunterschiede.

Gruppe 3 wies deutlich weniger Skapulanotching auf

Schlussfolgerung: CTA- und OA-Patienten zeigten ähnliche Ergebnisse. Outcome scores verschiedener iSTEP-Designs zeigten keinen relevanten Unterschied, allerdings erreichten Patienten mit einer lateralisierten und distalisierten iSTEP-Konfiguration eine bessere Flexion und Abduktion mit weniger Skapulanotching. Bei Patienten mit einem der lateralisierten iSTEP-Designs zeigte die Rotation bessere Werte als bei der klassischen Grammont-Prothese.

Stichwörter:

-



AGA24-2277

B - Klinisch->202 - Schulter

Update and validation of a model predicting shoulder function after an arthroscopic rotator cuff repair in Switzerland

Autorenliste:

Thomas Stojanov¹, Soheila Aghlmandi², Andreas Marc Müller¹, ARCR_Pred Study Group³, Laurent Audigé¹

¹ University Hospital of Basel, Orthopaedic Surgery and Traumatology, Basel

² Universitäts-Kinderspital beider Basel, Basel

³ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: Prediction models for outcomes after orthopedic surgery provide patients with evidence-based postoperative outcome expectations. The objective of this study was to update and validate a clinical prediction model for the improvement of shoulder function, using the 6-month Oxford Shoulder Score (OSS), for patients undergoing an arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) in Switzerland.

Methods: Between June 2020 and November 2021, included 973 primary ARCR patients were prospectively enrolled in the ARCR_Pred study across 18 Swiss and one German orthopedic center and were followed up for 24 months postoperatively. Available patient-reported Oxford Shoulder Score (OSS) data were used at 6-month (N = 910). An already developed 7-factor model (ASA Classification, symptom duration, baseline level of depression and anxiety, baseline OSS, operation duration, tear severity, and biceps status and treatment) was externally validated on the ARCR_Pred data. Models were compared in terms of R-squared and root-mean-squared-error (RMSE). The same set of 32 prognostic factors identified through a systematic review and completed by an expert opinion were used for model update. Final updated model was identified using a backward elimination procedure minimizing the Akaike's Information Criterion (AIC).

Results: After recalibration on the ARCR_Pred data, the apparent model performance was R-squared = 20.7% and RMSE = 6.77. The final updated model had a better apparent R-squared = 24% and a RMSE = 6.62 and included the following parameters: age, smoking status, pre-operative medication, pre-operative steroid infiltrations, length of symptoms duration, baseline level of anxiety, baseline OSS, performance of an acromioclavicular joint resection and performance of a capsulotomy.

Conclusion: Performance of a similar model development procedure on an independent dataset highlighted the importance of the following selected variables in the prediction of the OSS at 6-month: symptoms duration, baseline level of anxiety, baseline OSS. We also highlighted the improvement in our model performance using our nationwide multicenter cohort study, the ARCR_Pred data.

Stichwörter:

prediction, cohort, prognosis, function, communication



AGA24-2280

B - Klinisch->202 - Schulter

Consensus statement on the treatment of proximal humeral fractures: a Delphi approach by the Neer Circle of the American Shoulder and Elbow Surgeons**Autorenliste:**Rony-Orijit Dey Hazra^{*1}, Grant Dornan², April Armstrong³, Alexis Williams⁴, Bradford Parsons⁵¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin² Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail³ Penn State Hershey Medical Center, Hershey⁴ Maine Health, Maine⁵ Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York

* = präsentierender Autor

Objectives: The treatment of patients who suffer a proximal humeral fracture (PHF) remains controversial. The purpose of this study was to find consensus among experts using a validated iterative process in the treatment of patients after a PHF.

Methods: The Neer Circle is an organization of shoulder experts recognized for their service to the American Shoulder and Elbow Surgeons. Consensus among 86 identified experts from this group was sought with a series of surveys using the Delphi process. The first three surveys included vignettes with 2-part, 3-part, and 4-part fractures, under two scenarios, (1) a healthy 55-year-old and (2) and a 75-year-old with significant medical comorbidities. Within each vignette, respondents were asked about their preference on CT utilization, and whether they would select operative or nonoperative treatment. A final survey was administered to elicit respondent preferences on general treatment approaches regardless of specific vignette characteristics.

Results: Consensus was reached on the value of CT scans with 3D reconstructions, age as an important factor in determining treatment, functional demand, fracture pattern, bone quality, and the presence of more significant medical comorbidities would strongly impact decision making. Experts agreed that medial calcar involvement would have no impact on their decision, and gender and non-dominant arm involvement would have a low impact.

Consensus was reached to utilize RSA for elderly patients with fracture dislocations of the proximal humerus. No consensus was reached in the optimal management of 3-part fractures, in the young, healthy patient. Further no consensus was reached in the management for a 2-part varus fracture in a young healthy patient and for an older, unhealthy patient with either a 2-part shaft fracture, 3-part varus fracture, 3-part valgus fracture, 4-part fracture, or 4-part valgus impacted fracture. Finally, there was no consensus on preferred rehab protocols, whether for nonoperative management or postoperative care.

Conclusion: In conclusion, this study demonstrates that consensus when managing proximal humerus fractures, is limited to specific scenarios, while lack of consensus still exists in others. The presented study advocates non-operative treatment of proximal humerus fractures in the sicker patient and surgical treatment methods for 3-part fractures in the young, healthy patient.

Stichwörter:

delphi process; proximal humeral fracture; shoulder surgery; neer circle; ASES;



AGA24-2281

B - Klinisch->202 - Schulter

Langfristige klinische und radiologische Ergebnisse anatomischer Schultertotalendoprothesen mit standardisierter Zementiertechnik der gekielten Glenoidkomponente

Autorenliste:

Henry Gebauer^{*1}, Jan-Philipp Imiolczyk², Alp Paksoy³, Doruk Akgün², Markus Scheibel⁴

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Centrum für Muskuloskeletale Medizin, Charité, Berlin

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Centrum für Sportwissenschaft und Sportmedizin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Zementierte, anatomische Schultertotalendoprothesen mit gekielter PE-Glenoidkomponente weisen im mittleren bis langfristigen Nachuntersuchungszeitraum "radiolucent lines" (RLL) in über 50% der Fälle auf mit ebenfalls hohen Lockerungsraten. Ziel dieser Studie war es, die langfristigen Ergebnisse einer standardisierten knochenparenden und voll verteilten Zementiertechnik inkl. in Hinblick auf die RLL und klinischen Outcomes der Patienten zu beurteilen.

Methodik: Dazu wurde eine retrospektive Kohortenstudie mit 38 konsekutiven Patienten (w=20; m= 18), welche in Folge einer primären Omarthrose an unserer Klinik mittels einer anatomisch schaftlosen Schultertotalendoprothese mit u.g. Zementiertechnik versorgt wurden, durchgeführt. Das durchschnittliche Alter bei der Operation betrug 66 ($\pm$ 9,7) Jahre. Die Zementiertechnik wurde wie folgt durchgeführt:

- 1) Fräsung unter Erhalt des subchondralen Knochens
- 2) Spongiosaverdichtung des Kielbetts
- 3) Glenoidale K-Draht Bohrungen zur Zementverankerung
- 4) Ausgiebige Lavage
- 5) Ossäre Hämostase (Applikation lokaler Vasokonstriktoren)
- 6) Vollbeschichtete Zementapplikation der PE Rückfläche inklusive des Kiels
- 6) Fünfzehnminütige manuelle Kompression auf das Implantat

Zusätzlich erfolgte die standardisierte, dynamische Impingmenttestung der Probe-Glenoidkomponente um die implantierte Humeruskopfkomponente (Nyffeler-Test).

Radiologisch wurden die RLL um die glenoidale Komponente evaluiert (Lazarus-Klassifikation). Außerdem wurden Osteolysen um die humerale Komponente im Sinne einer medialen Calcar Resorption (MC) sowie des Tuberkulum majus (TM) untersucht. Klinisch wurde der Constant-Score (CS) und Subjektiver Schulterwert (SSV) erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 21 (w=11; m=10) Schultertotalendoprothesen mit einem durchschnittlichen Alter von 76 ($\pm$ 10,5) Jahren nachuntersucht werden. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug 9,2 (7-13) Jahre. "RLL zeigten sich bei 8 Schultern (38%) um die glenoidale Komponente. Der durchschnittliche RLL-Score lag bei 0,95 (0-3). Humeral zeigten vier Patienten Resorptionen um den MC und den TM. Darüber hinaus war eine Resorption isoliert in einem Patienten um den MC (24%) sowie in zwei im Bereich des TM (29%) sichtbar. Der durchschnittliche Constant-Score 75,4 Punkte und der durchschnittliche SSV lag bei 80%. Insgesamt wurden vier Patienten aus der Patientenkohorte revidiert, resultierend in einer mittleren Überlebenszeit von 85,9% nach 97 Monaten.

Schlussfolgerung: Die standardisierte Zementiertechnik gekielter, anatomischer Schultertotalendoprothesen unter Verwendung des Nyffeler Tests zeigt im Vgl. zur Literatur geringere Raten an RLL und exzellente klinische Langzeitergebnisse mit hoher Überlebensrate.

Stichwörter:

Anatomische Schulterendoprothese; Primäre Omarthrose



AGA24-2285

B - Klinisch->202 - Schulter

Validation of the lift-off test with intraoperative findings as reference standard

Autorenliste:

Philemon Grimm^{*1}, Laurent Audigé², Emanuel Benninger¹, Mai Lan Dao Trong³, Michel Schläppi¹, ARCR_Pred Study Group⁴, Andreas Marc Müller⁵

¹ Kantonsspital Winterthur, Winterthur

² Surgical Outcome Research Center (SORC), University of Basel, Department of Clinical Research, Basel

³ Stadtsptial Zürich Waid, Zürich

⁴ Surgical Outcome Research Center (SORC), University of Basel, Basel

⁵ Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel

* = präsentierender Autor

Objectives: A prospective multicenter study (ARCR_Pred) was implemented to document and predict the safety and effectiveness of arthroscopic rotator cuff repair (ARCR) in a representative Swiss patient cohort. The purpose of this analysis was to investigate the diagnostic value of the clinical examination using the lift-off test for subscapularis (SSC) tendon rupture with consideration of intraoperative findings as reference standard from data collection in this large prospective ARCR cohort.

Methods: Between June 2020 and November 2021, a cohort of 973 primary ARCR patients was prospectively enrolled at 18 Swiss orthopedic centers and one German center. Prior to shoulder arthroscopy, patients were evaluated with the lift-off test when possible to assess for SSC tendon tears. The intraoperative finding of SSC lesions, stratified by tear severity according to Lafosse classification, was used as the reference standard to investigate the test characteristics of the lift-off test. Patient characteristics and concomitant pathologies influencing the ability to implement the test, as well as test sensitivity were explored.

Results: Among the 973 patients enrolled, 679 (69.8%) were able to perform a lift-off test at baseline. Of these, 154 (22.7%) tested positive. Intraoperatively, SSC tendon tears were diagnosed in 309 (45.5%) patients, with 68.6% classified as complete tears and 31.4 % as partial tears. The lift-off test demonstrated a sensitivity of 64% (95% CI 56% to 71%) and specificity of 77% (74% to 81%) for detecting any type of SSC tendon injury. Notably, a positive correlation was observed between lift-off test sensitivity and the severity of the subscapularis tear (Figure 1). For full-thickness tears (Lafosse II-V), sensitivity and specificity were calculated at 45.6% (38.8% to 52.5%) and 74.5% (64.3% to 82.7%), respectively. The positive and negative predictive values were 45.6% (38.8% to 52.5%) and 37.4% (30.6% to 44.8%), respectively. Despite of SSC lesions, a tear of the supraspinatus tendon and a rupture of the biceps pulley or the long head of the biceps were associated with a positive result of the lift-off test ($p < 0.05$). Several factors like age, body mass index (BMI), trauma or pain level decreased the clinical feasibility of the lift-off test due to limitation of active internal rotation.

Conclusion: Our analysis confirms prior research, indicating the lift-off test's limited sensitivity in detecting SSC tendon tears. Sensitivity increased slightly when considering full-thickness SSC tears only. The implementation of the lift-off test is affected by age, BMI, trauma and pathologies to the supraspinatus tendon and the long head of the biceps.

Stichwörter:

-



AGA24-2290

B - Klinisch->202 - Schulter

Klinische, funktionelle und radiologische Langzeitergebnisse nach arthroskopisch assistierter AC-Gelenk-Rekonstruktion mittels Single-Bundle-System: Eine Fallserie mit mindestens 10-Jahres Ergebnissen

Autorenliste:

Jonas Pawelke^{*1}, Anh Phuong Do¹, Larissa Eckl², Agahan Hayat¹, Doruk Akgün³

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Charité Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Arthroskopisch assistierte Single-Bundle-Stabilisierung ist eine gängige Methode bei der Therapie der akuten akromioklavikulärer (AC) Luxation. Bis heute existieren keine Langzeitergebnisse, jedoch kurz- und mittelfristige Ergebnisse mit limitierter Vergleichbarkeit zu weiteren Versorgungstechniken. Die Studie zielt auf eine Ermittlung klinischer wie auch radiologischer Ergebnisse nach operativer Versorgung mittels Single-Bundle-Stabilisierungen bei akuter AC-Gelenk-Luxationen zu untersuchen.

Methodik: Die Studie inkludierte 40 Patienten mit akuter AC-Luxation, Rockwood III-V, die zwischen Januar 2010 bis Juli 2013 versorgt wurden und einen minimalen Nachuntersuchungszeitraum von 10 Jahren aufweisen konnten. Operativ wurde eine Single-Bundle Korakoklavikuläre (CC)-Stabilisierung sowie eine additive AC-Stabilisierung durchgeführt. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden klinische Ergebnisse anhand des Subjective Shoulder Value (SSV), Constant Score (CS), Taft Score (TS), Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI), Nottingham Clavicle Score (NCS), Specific AC-Score (SACS) und der Visuellen Analogskala (VAS) erhoben. Die radiologische Untersuchung umfasste eine Beurteilung der CC-Seitendifferenz und der horizontalen Instabilität (keine, partiell und komplett).

Ergebnisse: Aus einer Gesamtkohorte von 40 Patienten konnten 20 Patienten erreicht werden. 12 Patienten waren verstorben oder bereits verstorben. Bei laufender Studie konnten insgesamt 15 Patienten bereits untersucht werden. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Operation betrug 37 ± 16 Jahren, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung $47,80 \pm 16,08$ Jahre. 9 Patienten wiesen eine AC-Gelenk-Luxation Typ Rockwood III (60%), 6 Patienten einen Typen Rockwood V (40%) auf. Der Follow-Up-Zeitraum betrug durchschnittlich $11,0 \pm 0,7$ Jahre. Die klinischen Ergebnisse zum Zeitpunkt des Nachuntersuchungszeitpunktes zeigten durchschnittliche Werte bei: SSV von 88 ± 13 ; CS von 93 ± 6 ; TS von 9 ± 2 ; ACJI von 78 ± 16 ; NCS von 90 ± 16 ; VAS in Ruhe von $0,4 \pm 0,8$; VAS bei Palpation von $1,5 \pm 1,9$.

Die CC-Differenz-Ratio wies eine signifikante Verringerung zwischen der ersten posttraumatischen Untersuchung ($1,79 \pm 0,41$) im Vergleich zum Follow-Up nach ($1,33 \pm 0,83$, $p < 0,001$). Bei einem Patient ($n=1$, 7%) wurde aufgrund bestehender Druckdolenzen eine Explantation des Stabilisierungsmaterials durchgeführt. Ein weiterer Patient ($n=1$, 7%) erlitt aufgrund eines erneuten Sturzes eine Re-Instabilität, welche mit autologer Sehnengraft versorgt wurde.

Schlussfolgerung: Es konnte gezeigt werden, dass die operative Versorgung die Single-Bundle-Stabilisierung nach akuter hochgradiger AC-Luxation sehr gute klinische Ergebnisse in einem Langzeit Follow-up erreichen kann.

Stichwörter:

AC-Dislokation, Schulter-Instabilität, Single-Bundle, AC-Stabilisierung



AGA24-2297

B - Klinisch->202 - Schulter

Acromial and scapular spine fractures in reverse shoulder arthroplasty-influence of different implant designs.

Autorenliste:

Aaron Martinez-Ulloa^{*1}, Florian Freislederer², Asimina Lazaridou³, Tim Schneller³, Markus Scheibel⁴

¹ Fundacion Jimenez Diaz, Madrid

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Schulthess Clinic, Zürich

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: This study aims to determine patient-associated and implant design-related risk factors predictive of cumulative ASF/SSF risk in Reverse Shoulder Arthroplasty (RSA)

Methods: Over a 15-year period, all patients consecutively receiving RSA between January 2006 and December 2021 from our institution with preoperative diagnoses of cuff tear arthropathy (CTA), primary osteoarthritis (OA), instability arthropathy (IA) posttraumatic (PT), inflammatory arthropathy (IFA), congenital dysplasia (CD), and implant revision (IR) were included in our study. Primary and revision cases were included in the analysis. Patient-related risk factors (female gender, prior surgery, CTA, IA, acromioplasty, trauma) and prosthetic design with distalization shoulder angle (DSA), lateralisation shoulder angle (LSA), critical shoulder angle (CSA), and acromial slope or tilt (AS) were analysed. Prosthetic designs were classified into three groups: distalized-medialized or Grammont design (DM), predominately distalized (PD) and lateralized-distalized(LD).

Results: Our study cohort comprised 2441 patients with preoperative diagnoses of CTA, OA, PT, RA, or IR with a minimum follow-up of 24 months (range: 24-180). The mean time to fracture was 111 days (range: 40-922). The incidence of cumulative stress fracture was 2.5% (61/2441). The majority of patients with fracture were female (79%). The incidence of stress fracture in the DM design cohort was close to 5%, compared to 3.5% in the PD and 1.4% for the LD cohort. CTA was the diagnosis in 48 patients (78%), being the second most frequent OA and PT, both with 6 patients. Following the Levy classification, 29% were type 1, 48% type 2, and 23% type 3. Approximately 10% of the fractures presented challenges in using the Levy classification, especially those on the edge between type 1 and 2. The majority of Levy type 3 fractures had a DM design, whereas type 2 was mostly in PD designs. A decrease in AS was directly proportional to functional shoulder status, as indicated by a decline in the Constant Score. The treatment option was conservative in 92% of the patients. Only 16 out of 61 (26%) of the fractures consolidated, with the majority resulting in non-union. Of the 8% who underwent surgery, all were treated with a double plate, and two out of five cases were successful in avoiding non-union.

Conclusion: While certain patient groups have an increased risk of stress fractures, Grammont-style or medialized prosthetic designs seem to have an increased risk of producing acromial or scapular spine fractures. Diagnosis of CTA composed the majority of patients. Levy type 2 was the most common fracture type. Non-operative management resulted in a high rate of non-union. Further research is needed to avoid this potential complication after RSA.

Stichwörter:

Acromial stress fracture; scapular spine stress fracture; reverse shoulder arthroplasty; risk factors; Grammont-style; lateralized design



AGA24-2300

B - Klinisch->202 - Schulter

Osteosynthese von Skapulafrakturen mittels posteriorem Zugang nach Brodsky: Gute bis sehr gute Ergebnisse nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungsdauer von 6 Jahren

Autorenliste:

Malik Jessen^{*1}, Chlodwig Kirchhoff¹, Markus Schwarz¹

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie ist die Bewertung der klinischen und radiologischen Ergebnisse, insbesondere bei komplexen Skapulafrakturen, die unter Verwendung des posterioren Zuganges nach Brodsky operativ versorgt wurden. Wir stellen dabei die Hypothese auf, dass die Osteosynthese mittels des gewebeschonenden Zuganges nach Brodsky zu guten klinisch-radiologischen Ergebnissen, insbesondere ohne Einschränkung in der Außenrotation der Schulter, führt.

Methodik: Es wurden alle Patienten eingeschlossen, die (1) eine Skapulafraktur im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2019 erlitten hatten und in unser universitäres Traumazentrum eingewiesen wurden, (2) eine akute Fraktur (< 6 Wochen) hatten, (3) eine osteosynthetische Versorgung unter Verwendung des dorsalen Zuganges nach Brodsky erhielten und (4) für eine Follow-Up-Untersuchung mit einem Mindestzeitraum von 24 Monaten zur Verfügung standen. Ausgeschlossen wurden (1) alle operativen Versorgungen, welche mit einem anderen dorsalen Zugang zur Skapula versorgt wurden, (2) pathologische Frakturen und (3) Re-Frakturen.

Es wurde der Munich Shoulder Questionnaire (MSQ), welcher den Constant-Murley Score (CMS), DASH Score und SPADI Score inkludiert, und der VAS Score erhoben. Radiologisch erfolgte die Klassifikation der Frakturen nach AO/OTA und Bestimmung des glenoplaren Winkels (GPA).

Zuletzt wurden die postoperativen Komplikationen ausgewertet.

Ergebnisse: Es konnten 16 Patienten in die Studie eingeschlossen werden.

Nach der AO/OTA-Klassifikation konnte eine Frakturbeteiligung von 15 (94%) B- (Skapulakörper), 1 (6%) F0- (intraartikuläre Fraktur ohne Glenoidbeteiligung), 3 (19%) F1- (Glenoidrandfraktur), 1 (6%) F2- (mehrfragmentäre Glenoidfraktur), 4 (25%) A1- (Korakoidfraktur), 1 (6%) A2- (Akromionfraktur) und 1 (6%) A3-Fraktur (Spina-scapulae-Fraktur) ausgewertet werden.

Der durchschnittliche CMS betrug 75 (Standardabweichung: 14) Punkte, der SPADI Score 85 (15), DASH Score 15 (15) und der VAS Score 2 (1). Die durchschnittliche, aktive Flexion betrug 163° (22°), aktive Außenrotation 70° (12°) mit einem minimalen Wert von 40° bei 1 (6%) Patienten, die aktive Innenrotation bis zum 1. Lendenwirbelkörper.

In allen postoperativen Röntgenbildern stellten sich die Frakturen als konsolidiert dar. Der GPA betrug präoperativ 33.3° ± 7.3° und postoperativ 34.5° ± 4.7° (n.s.).

Postoperative Komplikationen konnten bei 1 (6%) Patient beobachtet werden aufgrund einer fehlerhaften Schraubenplatzierung im Rahmen der Korakoidfrakturversorgung.

Schlussfolgerung: In unserer Studie zeigten Patienten, die eine Osteosynthese der Skapula mittels dorsalem Zugang nach Brodsky erhielten, bei einer durchschnittlichen Follow-up-Zeit von 74,6 Monaten gute bis sehr gute klinische Ergebnisse, inklusive der Außenrotation, bei einer sehr niedrigen Komplikationsrate. Demnach können wir unsere Hypothese hinsichtlich der sehr guten Außenrotation nach der Osteosynthese von Skapulafrakturen unter Verwendung des dorsalen Zuganges nach Brodsky bestätigen.

Stichwörter:

Dorsaler Zugang, Schulterblatt, retrospektiv, klinisch-radiologische Nachuntersuchung



AGA24-2303

B - Klinisch->202 - Schulter

Hohe Patientenzufriedenheit und geringer Repositionsverlust nach Materialentfernung eines winkelstabilen Plattensystems mit coracoklavikulärer Augmentation nach lateraler Klavikulafraktur

Autorenliste:

Malik Jessen^{*1}, Lennart Gerdesmeyer¹, Chlodwig Kirchhoff¹, Markus Schwarz¹

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie ist (a) die radiologische Untersuchung des direkten Repositionsverlustes nach Materialentfernung eines winkelstabilen Plattensystems mit coracoklavikulärer Augmentation mittels DogBone® (Fa. Arthrex) nach ausgeheilten, lateraler Klavikulafraktur und (b) die Evaluation der Patientenzufriedenheit nach durchgeführter Materialentfernung in Hinblick auf Patient-Reported Outcome Measurements (PROMs), Return-To-Work und Return-To-Sport.

Methodik: 48 Patienten mit einem Durchschnittsalter von $44,2 \pm 13,6$ Jahren (19-71), welche eine Materialentfernung durchschnittlich 13 ± 4 Monaten nach Plattenosteosynthese und arthroskopisch-assistierter coracoklavikulären Augmentation nach lateraler Klavikulafraktur zwischen 01/2013 und 12/2022 erhielten, wurden konsekutiv in die retrospektive, monozentrische Studie eingeschlossen. Die coracoklavikuläre Distanz (CCD) und der Bohrkanaaldurchmesser wurden anhand der anterior-posterioren Röntgenaufnahmen vor und unmittelbar nach Materialentfernung von zwei unabhängigen Auswertern bestimmt. Ein Repositionsverlust wurde als 10%-ige Erhöhung des CCD definiert. Zur klinischen Evaluation wurde der Munich Shoulder Questionnaire, welcher unter anderem den DASH- und SPADI-Score inkludiert, der ASES Score, der Subjective Shoulder Value (SSV), und Angaben zum Return-To-Work und Return-To-Sport erhoben.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt der Abstracteinreichung liegt eine Teilauswertung der Daten vor; 31/48 (65%) der Patienten wurden radiologisch und 14/48 (29%) klinisch ausgewertet. Postoperativ stieg der CCD signifikant von $8,7 \pm 2,7$ mm auf $9,8 \pm 2,6$ mm. Ein Repositionsverlust wurde bei 13/31 (42%) festgestellt. Der klavikuläre Bohrkanaal zeigt sich von $2,3 \pm 0,5$ mm nach initialer Frakturversorgung auf $4,3 \pm 1,0$ mm zum Zeitpunkt der Materialentfernung signifikant erweitert.

Der durchschnittliche Follow-Up-Zeitraum der klinischen Nachuntersuchung betrug $53,5 \pm 27,7$ Monate (9-101) nach Materialentfernung. Der SSV konnte signifikant von 76 ± 11 % präoperativ auf 91 ± 8 % postoperativ gesteigert werden. Der durchschnittliche ASES Score betrug $95 \pm 6,2$ Punkte, der DASH Score $5,1 \pm 7,7$ Punkte und der SPADI Score $95,6 \pm 4,8$ Punkte. Die Return-To-Work-Rate lag bei 14/14 (100%) der Patienten konnten wieder in den Beruf nach $1,7 \pm 1,7$ Wochen einsteigen. Die Return-To-Sport-Rate lag ebenfalls bei 14/14 (100%) der Patienten und konnte nach $4,8 \pm 3$ Wochen wieder aufgenommen werden. 7/14 (50%) waren nach Materialentfernung leistungsfähiger im Sport. Nur 1/14 (7%) hatte eine erneute, ärztliche Konsultation nach Materialentfernung.

Schlussfolgerung: Die Materialentfernung des Osteosynthesematerials inklusive der coracoklavikulären Augmentation nach konsolidierter, lateraler Klavikulafraktur führt trotz einer Rate an unmittelbarem Repositionsverlust bei 42% der Patienten und einer Erweiterung des klavikulären Bohrkanaals zu einer hohen Patientenzufriedenheit, einer hohen sportlichen Leistungsfähigkeit und einer sehr geringen Rate an ärztlicher Wiedervorstellung der Patienten.

Stichwörter:

CC-Augmentation, Dogbone, PROMs, laterale Klavikulafraktur, arthroskopisch-assistiert



AGA24-2307

B - Klinisch->202 - Schulter

Prärevisionale Multielementanalysen im Vollblut nach Versagen von Schultergelenksendoprothesen

Autorenliste:

Klaudia Kaczmarek^{*1}, Janosch Schoon², Silvia Ribback³, Anastasia Rakow¹, Georgi Wassilew¹, Natascha Kraus-Spieckermann¹

¹ Universitätsmedizin Greifswald, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Greifswald

² Universitätsmedizin Greifswald, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Greifswald

³ Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Pathologie, Greifswald

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Von metall-assoziierten Weichteilreaktionen nach Versagen von Schulterendoprothesen wurde in den vergangenen Jahren wiederholt berichtet. Bislang existieren jedoch wenig Daten bezüglich lokaler Effekte einer Metallfreisetzung aus Schulterendoprothesen (STEP) und zur systemischen Exposition gegenüber den relevanten Metallen. Deshalb war es Ziel dieser Studie zu untersuchen, ob Patienten, die sich einer der Revision einer Schulterendoprothese unterziehen systemisch gegenüber Endoprothesenmetallen exponiert sind.

Methodik: Die erforderlichen Blutentnahmen erfolgten im Rahmen der präoperativen Routine vor Revision einer Schulterendoprothese (Studiengruppe, n=8; mittleres Alter 79,4 (64 - 89) Jahre) bzw. vor Primärimplantation einer Knie- oder Hüftgelenksendoprothese bei alters- ($\pm 2,1$ Jahre) und geschlechts- (6w, 2m) korrelierten endoprothesen-naiven Patienten (Kontrollgruppe, n=8). Bei einem Patienten wurde eine Schulterendoprothese mit nichtmetallischer Gleitpaarung (Konversion einer Hemiendoprothese) und bei n=7 Patienten eine STEP mit Metall-Metall- Gleitpaarung (n=6 inverse STEP; n=1 anatomische STEP) revidiert. Die Quantifizierung von Cobalt, Chrom, Molybdän, Titan, Aluminium, Vanadium, Niob und Zirkonium erfolgte massenspektrometrisch im Vollblut nach chemischem Aufschluss. Während der operativen Eingriffe wurden periimplantäre Gewebeproben entnommen, die im Rahmen der histopathologischen Routinediagnostik untersucht wurden.

Ergebnisse: Im Median zeigte sich ein Implantatüberleben von 7 (1 - 15) Jahren. Patienten der Studiengruppe haben signifikant höhere systemische Cobaltspiegel ($p=0.009$) und Chromspiegel ($p=0.031$) im Vergleich zur Kontrollgruppe (Median Cobalt [min - max]: Studiengruppe, 0.65 $\mu\text{g/l}$ [0.25 - 2.32]; Kontrollgruppe, 0.26 $\mu\text{g/l}$ [0.21 - 0.42]. Median Chrom [min - max]: Studiengruppe, 0.46 $\mu\text{g/l}$ [0.26 - 1.78]; Kontrollgruppe, 0.33 $\mu\text{g/l}$ [0.21 - 0.36]. Alle weiteren quantifizierten Endoprothesenmetalle unterschieden sich hinsichtlich der Vollblutkonzentration nicht signifikant zwischen den Gruppen. In den histopathologischen Analysen wurden Typ I und Typ IV periprotektische Membranen nach Krenn und Morawietz gefunden.

Schlussfolgerung: Es zeigte sich, dass Patienten, die sich zur Revision einer STEP mit Metall-Metall- Gleitpaarung anstehen, prärevisional systemisch gegenüber Cobalt und Chrom exponiert waren. Zukünftige Studien sollten darauf abzielen, biologische Konsequenzen einer Exposition gegenüber Endoprothesenmetallen infolge der Freisetzung aus STEP zu untersuchen und Grenzwerte für lokale und systemische Toxizität abzuleiten.

Stichwörter:

Endoprothetik, Schulter, Revision, Multielementanalyse



AGA24-2308

B - Klinisch->202 - Schulter

The Latarjet procedure in patients with minimal glenoid bone loss: Long-term CT-morphometric analysis of graft resorption and its influence on clinical outcome

Autorenliste:

Lukas Ernstbrunner^{*1}, Fraser Francis-Pester², Manuel Waltenspül³, David Ackland⁴, Karl Wieser⁵

¹ Royal Melbourne Hospital, Department of Orthopaedic Surgery, Parkville

² University of Melbourne, Victoria

³ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

⁴ Department of Biomedical Engineering, Victoria

⁵ Universitätsklinik Balgrist, Zürich, Schweiz, Zürich

* = präsentierender Autor

Objectives: There are concerns that the Latarjet procedure can result in significant graft resorption, especially in the setting of minimal preoperative glenoid bone loss. The purpose of the study is to analyse the long-term effect of graft resorption following the open Latarjet procedure in patients with minimal glenoid bone loss.

Methods: A total of 50 shoulders (48 patients) that underwent primary open Latarjet procedure at a mean age of 27 (range, 19-37) years for recurrent anterior shoulder instability with minimal glenoid bone loss (<15%) were reviewed after a mean of 8.5 (range, 6-13) years. CT-morphometric analysis of graft resorption in 8 predefined sectors of the graft was conducted and its influence on clinical outcome evaluated.

Results: Overall, significant graft resorption was observed with a mean loss of 24% at long-term follow-up ($p < 0.001$). Patients with 0-5% and >5-10% pre-operative glenoid bone loss demonstrated significant graft resorption (28% and 26%; $p = 0.002$ and $p < 0.001$), whereas patients with >10-15% bone loss showed only 14% graft resorption and did not reach significance ($p = 0.067$). The superior segment of the graft showed the most resorption, especially in the anterior-superior-medial and anterior-superior-lateral sub-segments (75% and 47%; both $p < 0.001$). Patients with >10-15% glenoid bone loss showed significantly less bone resorption in the superior ($p = 0.033$), posterior ($p = 0.029$) and lateral segments ($p = 0.037$) compared to the other two groups. Overall, regional and sub-regional resorption had no significant influence on any clinical outcome measure including pain, complications or signs of postoperative instability ($p > 0.05$).

Conclusion: Significant graft resorption following the open Latarjet procedure for recurrent anterior instability in patients with minimal pre-operative glenoid bone loss can be expected at long-term follow-up. Graft resorption mostly affects the superior segment (screw) and is significantly lower in patients with >10-15% pre-operative glenoid bone loss than in patients with 0-10% bone loss. Despite significant graft resorption, the procedure results in low complications and recurrence rates, and excellent clinical outcomes at all levels of graft resorption at long-term follow-up.

Stichwörter:

Latarjet procedure; glenoid bone loss; graft resorption; graft loading; CT scan



AGA24-2309

B - Klinisch->202 - Schulter

Arthroscopic transtendon repair of PASTA lesions results in greater shoulder stiffness than tear completion and repair

Autorenliste:

Stefan Klotz^{*1}

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: The present study aims to compare the outcomes of two surgical techniques, transtendon repair and tear completion and repair, for managing PASTA lesions.

Methodik: A retrospective comparative analysis using prospectively collected data from the Swiss-wide multicenter evaluation and prediction of core outcomes in arthroscopic rotator cuff repair database (ARCR) (10.1136/bmjopen-2020-045702) was performed. The primary outcome measures included postoperative pain scores, shoulder stiffness, and patient-reported outcome measures (PROMs) at the baseline, the 6 months and one year follow-up.

Ergebnisse: A total of 77 patients were included in the study, divided into two surgical groups: 40 patients underwent the transtendon repair technique and 37 patients were treated with the tear completion and repair technique. There was no statistically significant difference between the two groups ($p = 0.59$) at baseline, 6 months follow up, and at the final follow up 12 months after the surgery. Significant improvements in stiffness-related functional outcomes were demonstrated in both groups at each follow up.

Schlussfolgerung: Both surgical techniques offered satisfactory pain relief and overall functional improvement and the difference in passive abduction and external rotation, though significant, was rather minor at the 12 month follow up (ABD: 153.8 (SD 31.1) vs. 166.8 (SD 18.3) and ER: 76.5 (SD 12.6) vs. 81.9 (SD 7.8)).

Stichwörter:

Rotator cuff; ARCR; PASTA lesion; Arthroscopy; Shoulder



AGA24-2315

B - Klinisch->202 - Schulter

The open Latarjet-Patte procedure for the treatment of anterior shoulder instability in professional handball players at a mean follow-up of 6.6 years

Autorenliste:

Stefan Bauer^{*1}, Lionel Neyton², Philippe Collin³, Matthias Zumstein⁴

¹ EHC Shoulder and Upper Limb Center, Morges

² Santy Orthopedic Center, Lyon

³ Orthopédie et Traumatologie, Neuilly-sur-Seine

⁴ Orthopädie Sonnenhof, Bern

* = präsentierender Autor

Objectives: The popularity of team handball is increasing with over 10 million children playing this overhead, throwing and collision sport with highest demands on the shoulder joint. Due to the risk for recurrent instability, the Latarjet-Patte (LP) procedure has been recommended to treat young competitive players. This is the first LP outcome study in professional handball.

Methods: We included 20 shoulders retrospectively (18 players/17 males/mean age 22.9 years, range 17-35 years; minimum/mean follow-up: 2/6.6 years) operated on by three expert surgeons (2011-2020) with Walch's LP-technique. Preoperative hyperlaxity (25%/n=5), affected throwing arm (55%/n=11), position (backcourt, winger, goalkeeper: 22% each; full back, pivot: 17% each), >2 dislocations prior (20%/n=4), >10 dislocations (5%/n=1), previous failed Bankart/HAGL repair (10%/n=2) and large Hill-Sachs lesions (HSL: 20%/n=4) were documented. Clinical and radiographic outcomes, visual analogue scale (VAS), subjective shoulder value (SSV), Walch-Duplay (WDS), Rowe score (RS) and return to sports (RTS) parameter were recorded.

Results: RTS was 85% (n=17/20), RTS to same-level 80% (n=16/20), RTS with no throwing pain 73% (n=8/11), time to training with ball: 3.2/12 and to competition 4.9/12. The mean RS, WDS and SSV were 90, 88, 89 % respectively. Shoulder symptoms lead to giving up handball in 2 cases (10%). One player (5%) stopped for other reasons. One recurrent dislocation (5%) was recorded (non-throwing arm, winger, no recurrence after rehabilitation). Persistent apprehension occurred in one goalkeeper (5%). Four shoulders showed residual pain (20%) relieved in one by screw removal. Resistant pain (throwing shoulder) was seen in 2 backcourt players (10%/one large HSL) and one goal keeper (5%/large HSL; >10 dislocations prior), all three >30years of age. Bone block positioning was correct (no lateral overhang) in all shoulders. One shoulder (5%) showed mild arthritic changes at final follow up (>10 dislocations, large HSL).

Conclusion: The open Latarjet-Patte is consistent in providing shoulder stability combined with return to throwing performance in professional handball players with a short time to RTS and high same-level RTS rate without increasing the risk of arthritic changes. Throwing shoulders of backcourt players, with large HSL or shoulders at age >30 years may have an increased risk for persistent symptoms.

Stichwörter:

Shoulder, instability, professional handball, team handball, throwing, over-head, Latarjet, contact sports



AGA24-2318

B - Klinisch->202 - Schulter

German Medical School introduces elective class for hands-on training in treating orthopedic and trauma injuries related to sports.**Autorenliste:**Rony-Orijit Dey Hazra^{*1}, Elian-Niklas Oudintsov¹, Elisa Marie Planatscher¹, Doruk Akgün¹, Ulrich Stöckle¹, David Back¹¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Objectives: The German healthcare system is facing a shortage of medical professionals, particularly in the fields of orthopedic and trauma surgery. It is crucial to generate interest in these fields among medical students by introducing educational approaches at the medical school level. A combination of orthopedic and trauma surgery with a focus on sports medicine can be beneficial for clinical strategies and medical teaching.

Methods: In the summer semester of 2016, a 2-week teaching module on "orthopedic and trauma surgery with a focus on sports medicine," specifically on shoulder, elbow, and knee surgery, was introduced at a university medical school. The course was integrated into the curriculum by learning spirals for 16 consecutive semesters (twice a year). Teaching formats included 80 hours of seminars, clinical case discussions, operating room observations, e-Learning, and practical training. After each course, the satisfaction of the students was evaluated, and the students' gain in knowledge was analyzed with pre/post-multiple-choice tests in the 2024 class. The pre/post test included 30 multiple-choice questions divided into three sections, namely anatomy, clinical knowledge, and surgical technique.

Results: A total of 252 students participated in the module over 14 semesters. The evaluation revealed that the students were highly satisfied with the course and felt motivated to engage more with the topic. The course was also valued by the students as a good means of deepening the core curriculum. The pre/post-tests showed a significant gain in knowledge among the students ($p < 0.001$) in all three sections, i.e., anatomy ($p < 0.001$), clinical knowledge ($p < 0.001$), and surgical technique ($p < 0.001$).

Conclusion: The course received highly positive feedback from the students. The approach of practical day-to-day training in orthopedic and trauma surgery with a focus on sports medicine may generate interest in the subject and attract future residents. Additionally, the course demonstrated a substantial gain in practical knowledge, including surgical anatomy, clinical expertise, and surgical technique.

Stichwörter:

medical education, elective module; teaching; shoulder surgery; knee surgery curriculum; medical school



AGA24-2319

B - Klinisch->202 - Schulter

Versorgung anteriorer Glenoidfrakturen mittels arthroskopischer Endobutton-Faden-Technik - Gute klinische Ergebnisse bei einem Minimum-Follow-Up von 24 Monaten

Autorenliste:

Arasch Wafaisade¹, Thomas Pfeiffer², Daniel Günther³, Sarah Kuschel⁴, Paola Kappel⁵

¹ Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie & Sporttraumatologie, Lehrstuhl für Unfallchirurgie und Orthopädie, Klinikum der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

² Kliniken der Stadt Köln, Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

³ Krankenhaus Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

⁴ Städtisches Klinikum Solingen, Solingen

⁵ Universität Witten-Herdecke, Krankenhaus Merheim, Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die operative Therapie der anterioren Glenoidfraktur ("Bankart-Fraktur") stellt weiterhin eine große Herausforderung dar. Offene Techniken sind mit substantieller Zugangsmorbidität und hohen Komplikationsraten assoziiert. Auch die bestehenden arthroskopischen Techniken (Schrauben oder Anker) sind mit einigen Nachteilen vergesellschaftet. Eine neu beschriebene arthroskopische Technik nutzt ein glenoidales Zielgerät, mit dem von dorsal ein Bohrkanaal angelegt und über das anteriore Portal ein Endobutton-Suture-Konstrukt retrograd eingezogen wird (Wafaisade et al., Arthros Techn, 2019). Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach Versorgung von anterioren Glenoidfrakturen mit dieser neuen arthroskopischen Technik zu evaluieren.

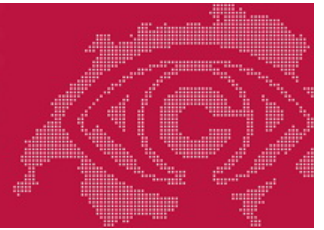
Methodik: 34 Patienten mit anteriorer Glenoidfraktur wurden in der neuartigen Technik von Anfang 2017 bis Februar 2022 versorgt. Demographische Daten, die Schulterfunktion, gängige Schulter-Scores sowie radiologische Verlaufskontrollen wurden im Follow-Up erfasst. Durchschnittswerte und Standardabweichungen wurden errechnet.

Ergebnisse: Insgesamt standen 28 Patienten (Follow-up-Rate 82,4%) mindestens 24 Monate postoperativ zur Verfügung (23 Männer, 5 Frauen), die im Mittel 32 ± 8 Monate nach der Operation nachuntersucht werden konnten. Die Operation war im Mittel $12,2 \pm 9,9$ Tage nach dem Unfallereignis durchgeführt worden. Bei 31,8% lagen relevante intraartikuläre Begleitverletzungen vor. Der Aufenthalt in der Klinik betrug $4,5 \pm 2,3$ Tage. Zum Follow-Up betrug der Constant Score $89,8 \pm 9,5$ (alters- und geschlechtskorrigiert $95,8 \pm 6,5\%$), der Rowe Score $95,2 \pm 9,7$, der Melbourne Instability Shoulder Score $93,5 \pm 6,8$, der Western Ontario Shoulder Instability Index $83,5 \pm 19,9\%$ und der Subjective Shoulder Value $90,6 \pm 14,9\%$. Die aktive Abduktion betrug $172,7^\circ \pm 11,1^\circ$, die aktive Anteversion $169,5^\circ \pm 17,9^\circ$. Röntgenbildgebung nach über 2 Jahren wurde von 9 Patienten abgelehnt, entsprechend lag radiologische Verlaufsbildgebung bei 19 Patienten vor, diese zeigte bei allen Patienten eine knöcherne Konsolidierung, und bei 5 Patienten (26%) zeigte sich eine neu aufgetretene Omarthrose Grad 1 nach Samilson/Prieto. Relevante Komplikationen (Re-Luxation, Infektionen, Wundheilungsstörungen, Gefäß-Nerven-Schäden, heterotope Ossifikationen, Pseudarthrose, Materialdislokation, Hardwareimpingement) wurden bei keinem Patienten beobachtet.

Schlussfolgerung: Angesichts der guten klinischen und radiologischen Ergebnisse kann festgestellt werden, dass anteriore Glenoidfrakturen in der Endobutton-Suture-Technik sicher, reproduzierbar und effektiv versorgt werden können. Die klassischen Portale sind hierfür ausreichend, ohne Risiko für die neurovaskulären Strukturen und ohne dass eine Portalanlage durch den Subscapularis notwendig ist. Die Rate an erstgradiger Arthrose ist vergleichbar mit Studien zu anderen arthroskopischen Techniken, weiteres langfristiges Follow-Up ist jedoch entsprechend notwendig.

Stichwörter:

Glenoid, Fraktur, Bankart, Schulter, Endobutton



AGA24-2325

B - Klinisch->202 - Schulter

Hohe Rate an radiologischem Versagen trotz guter klinischer Ergebnisse und trotz additiver ACG-Cerclage bei Minimal Invasiver Acromio-Clavicular Gelenks-Rekonstruktion (MINAR)

Autorenliste:

Arasch Wafaisade*¹, Vanessa Hafkemeyer², Thomas Pfeiffer², Daniel Günther³, Bertil Bouillon⁴, Paola Kappel⁵

¹ Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie & Sporttraumatologie, Lehrstuhl für Unfallchirurgie und Orthopädie, Klinikum der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

² Kliniken der Stadt Köln , Universität Witten/Herdecke, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

³ Krankenhaus Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke, Köln

⁴ Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Klinikum Köln-Merheim, Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie u. Sporttraumatologie, Lehrstuhl der Privaten Universität Witten/Herdecke, Köln

⁵ Universität Witten-Herdecke, Krankenhaus Merheim, Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die "Minimal Invasive AC Rekonstruktion (MINAR, Fa. Storz)" stellt eine mini-open Technik dar, die mittels Doppel-Button-Faden-Konstrukt zur Versorgung von ACG-Luxationen eingesetzt wird. Die Technik zeigte bisher zwar sehr gute klinische Ergebnisse, mit jedoch hohen Raten an sekundärem radiologischem Repositionsverlust. Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu untersuchen, ob die Ergebnisse durch die zusätzliche Addition einer ACG-Fadencerclage verbessert werden können.

Methodik: Zwischen 2019 und 2022 wurden 40 Patienten mit akuter ACG-Sprengung (Rockwood 3B n=13, Rockwood 4 n=1, Rockwood 5 n=26) operativ mittels MINAR (2x Endobutton + 5er Fiberwire) plus additiver ACG-Cerclage (doppelter 2er Orthocord-Faden in Box-Konfiguration) versorgt.

20 Patienten standen für das klinische Follow-up nach mindestens 1 Jahr postoperativ zur Verfügung. 3 Patienten lehnten weitere Röntgenbildgebung ab. Entsprechend lagen von 17 Patienten zum 1-Jahres-follow-up Röntgenkontrollen vor, bei diesen wurden bilaterale Zanca-Aufnahmen unter Belastung sowie bilaterale Alexander-Aufnahmen durchgeführt.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 40 Jahren (range 19 - 68 Jahre). Sie konnten durchschnittlich 7 Tage nach Unfallereignis (range 2 - 17 Tage) operiert werden. Nach 424 Tagen (14,13 Monaten) zeigten sich für verschiedene Scores folgende Durchschnittswerte: Constant Score 95 (range 81-100); ASES Score 96 (range 78,3-100); ACJI Score 88 (range 54-100); Subjectiv Shoulder Value 96 (90-100); Taft Score 11 (range 6-12); Rowe Score 97 (range 60-100) und DASH Score 26 (range 24,2-39,2). Bei der Röntgenkontrolle nach 12 Monaten zeigte der durchschnittliche CC-Abstand der verletzten Seite mit 12,2 mm (range 4,77-20,58 mm) im Vergleich zur unverletzten Seite mit 9,5 mm (range 4,14-16,74 mm) einen signifikanten Unterschied ($p=0,002$). Der mittlere Repositionsverlust betrug 5,89 mm (range 0 - 12,62 mm). 6 Patienten (35,29 %) wiesen eine perfekte Reduktion des cc-Abstandes in der vertikalen Ebene auf, definiert als ein cc-Unterschied auf der verletzten Seite von $\pm 10 \%$ im Vergleich zur kontralateralen Seite.

Bei 9 Patienten (52 %) kam es in der vertikalen Ebene zu einem radiologischen Versagen, definiert als ein CC-Unterschied von mehr als 25 % im Vergleich zur unverletzten Seite.

Zwei Patienten wiesen einen CC-Abstand von mehr als 100% im Vergleich zur kontralateralen Seite auf, welches einer Rockwood-5-Läsion entspricht.

Schlussfolgerung: Zwar lagen sehr gute klinische Ergebnisse vor, jedoch zeigten sich weiterhin hohe Raten an radiologischem Versagen bzw. signifikanter Repositionsverlust trotz Addition einer ACG-Cerclage zur MINAR. Auch im Vergleich zu einer historischen Kohorte, bei der der Eingriff ohne ACG-Cerclage durchgeführt worden war (Banerjee et al, 2020), zeigte sich keine Verbesserung der klinischen oder radiologischen Ergebnisse. Entsprechend kann für das MINAR-System auf eine zusätzliche ACG-Cerclage verzichtet werden, da hiervon keine wesentliche Verbesserung erwartet werden kann.

Stichwörter:

ACG, minimalinvasiv, MINAR



AGA24-2124

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Shorttermresults (Einjahresergebnisse) nach Minced Cartilage Verfahren (Arthrex Autocart) am oberen Sprunggelenk. Eine prospektive Kohortenstudie.

Autorenliste:

Tomas Buchhorn*¹

¹ Sporthopaedicum Straubing, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die chirurgische Behandlung von chondralen und osteochondralen Läsionen am oberen Sprunggelenk, insbesondere am Talus, ist eine Herausforderung und kann mit verschiedensten Verfahren (z.B. Mikrofrakturierung, AMIC, OATS) therapiert werden. Bisher liegen nur wenig Daten bezüglich des sogenannten Minced Cartilage Verfahrens (AutoCart, Fa. Arthrex) an talaren Knorpelschäden vor. Ziel dieser Studie war die Evaluierung dieser operativen Therapie zur Behandlung talarer Knorpelschäden nach einem Jahr.

Methodik: Zwischen dem 25.03.2021 und 31.12.2022 wurden 20 Patienten in die prospektive Kohortenstudie aufgenommen. Die Einschlusskriterien waren isolierte Knorpelschäden am Talus, ein Alter zwischen 18 und 50 Jahren und ein BMI unter 30 kg/m² (Männer) bzw. unter 26 kg/m² (Frauen). Die Patienten wurden, von einem Operateur behandelt und in das "Deutschsprachige Arthroskopieregister (DART)" aufgenommen, indem sämtliche Fragebögen gesammelt werden. Neben den Basisdaten wurden der FAOS Score und der EFAS Score jeweils präoperativ und 12 Monate postoperativ erhoben. Die ersten Einjahresergebnisse dieser Daten wurden anschließend mit SPSS statistisch ausgearbeitet. Für diese Auswertung wurden die Daten auf Normalverteilung getestet und anschließend mit dem T-Test oder Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test untersucht.

Ergebnisse: Die mittlere Symptombdauer betrug 11.9 Monate, und die durchschnittliche Defektgröße war 15.0 mm x 11.0 mm x 5.05 mm. Die Studie umfasste 15 Männer und 5 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 27.15 Jahren und einem BMI von 25.4 kg/m². Gemäß dem FAOS Score zeigten die Einjahresergebnisse eine signifikante Verbesserung der Symptome (p=0.015), im alltäglichen Leben (p=0.035) und während des Sports und in der Freizeit (p=0.001). Der EFAS Score wies ebenfalls eine signifikante Verbesserung der sprunggelenksspezifischen Symptome (p=0.007) und der sportspezifischen Fähigkeiten (p=0.002) auf.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass das Autocart, Fa. Arthrex Verfahren bei talaren Knorpelschäden zu verlässlichen Ergebnissen führen kann. Die signifikanten Verbesserungen in den FAOS- und EFAS-Scores nach einem Jahr deuten auf das Potenzial dieses Verfahrens als effektive Behandlungsoption hin. Weitere Forschungen, insbesondere Langzeitstudien mit größeren Patientenkohorten, sind notwendig, um die Langzeiteffekte und Erfolge dieses Verfahrens umfassend zu bewerten.

Stichwörter:

Knorpeltherapie, Minced Cartilage, Sprunggelenk, Talus, Osteochondrale Läsionen, Knorpelersatztherapie



AGA24-2131

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Einfluss der Achsabweichung im Kniegelenk auf die Lokalisation einer talaren Osteochondrosis dissecans

Autorenliste:

Ralf Henkelmann^{*1}, Pierre Hepp², Raphael Greifeldt³, Timm Denecke³, Jeanette Henkelmann³

¹ Universität Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chir., Leipzig

² Universitätsklinik Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chir., Leipzig

³ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik und Poliklinik für Diag. und Interv. Radiologie, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Osteochondrosis dissecans (OCD) ist eine seltene Erkrankung im oberen Sprunggelenk. Die Ätiologie der OCD ist weiterhin noch nicht vollständig geklärt. Es hat sich gezeigt, dass biologische und mechanische Faktoren zu Veränderungen des subchondralen Knochenumbaus führen, die unabhängig voneinander oder eher synergetisch auf das Fortschreiten einwirken. Die druckbedingte Minderdurchblutung des subchondralen Knochens scheint das Auftreten und Fortschreiten der OCD zu beeinflussen.

Die Relevanz der mechanischen Druckbelastung ist bei Achsfehlstellung des Kniegelenks mit sehr guter Evidenz belegt. Am oberen Sprunggelenk gibt es hierzu bisher nur wenige Hinweise aus Fallserien.

Ziel dieser retrospektiven monozentrischen Studie ist die Untersuchung eines möglichen Zusammenhangs zwischen der Lokalisation der OCD am Talus und einer Achsabweichung im Kniegelenk anhand von Ganzbeinstandaufnahmen.

Methodik: Es wurden alle konservativ und operativ behandelten Patienten zwischen 2013 - 2023 mit einer OCD des Talus und einer konventionellen Ganzbeinstandaufnahme eingeschlossen. Es wurden neben epidemiologischen Daten die Defektlokalisierung am Talus mit Ausprägung nach Berndt und Harty sowie die radiologischen Parameter der Ganzbeinaufnahme mittels mediCAD2D Version 7.0.0.3 (Hectec GmbH, Germany). Es erfolgte die Auswertung nach Paley des mechanischen lateralen distalen Femurwinkels und medialen proximalen Tibiawinkels. Die Studienkohorte wurde durch Standardstatistiken (Mittelwert für kontinuierliche, Anzahl für kategoriale Daten) mittels SPSS Version 26 ausgewertet.

Ergebnisse: Es wurden 48 Patienten mit 50 OCDs am Talus mit einem Durchschnittsalter von $32,0 \pm 11,7$ (Range 10-55) Jahren und einer Geschlechterverteilung von 44 % männlich zu 56 % weiblich eingeschlossen. Die Beschwerdesymptomatik bestand seit $31,9 \pm 38,8$ (Rang 3-180) Monaten. Es bestand in 24 % ein lateraler und in 76 % ein mediale OCD. Die häufigste Ausprägung war Grad 3 nach Berndt&Harty. Eine mediale OCD war in 37 % mit einer Varus-Fehlstellung im Kniegelenk, in 20 % mit einer Valgusfehlstellung und in 43% ohne Fehlstellung assoziiert. Eine laterale OCD war in 10 % mit einer Varus-Fehlstellung im Kniegelenk, in 40 % mit einer Valgusfehlstellung und in 50% ohne Fehlstellung assoziiert.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen Art der Achsabweichung im Kniegelenk und der Lokalisation der OCD am Talus. Ein Zusammenhang zwischen mechanischer (Über-)belastung und OCD am Talus ist möglich. Dies könnte die Therapie der OCD am Talus vor allem bei korrigierbaren Achsabweichungen beeinflussen.

Stichwörter:

Osteochondrosis dissecans Talus, Ganzbeinstandaufnahme, Achsabweichung



AGA24-2165

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

The MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) 2.0 Ankle Score

Autorenliste:

Markus M. Schreiner^{*1}, Marcus Raudner², Carl Winalski³, Vladimir Juras², Silke Aldrian¹, Alexander Kolb¹, Catharina Chiari¹, Reinhard Windhager¹, Siegfried Trattnig²

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, , Wien

² Hochfeld MR Zentrum, Medizinische Universität Wien, Wien

³ Department of Diagnostic Radiology, Cleveland Clinic, USA, Cleveland

* = präsentierender Autor

Objectives: The aim of this study was to introduce the MOCART 2.0 ankle score and evaluate its utility and reproducibility for the radiological assessment of cartilage repair tissue in the ankle joint.

Methods: The MOCART 2.0 ankle score evaluates seven individual variables, including "volume fill of (osteo)chondral defect", "Integration into adjacent cartilage and bone" "surface of the repair tissue" "signal intensity of the repair tissue" "bony defect and bony overgrowth" "presence of edema-like-marrow signal" as well as "presence of subchondral cysts". Overall, a MOCART 2.0 ankle score from 0 to 100 points may be reached. Two independent readers assessed the 3T MRI examinations of 48 patients, who had undergone cartilage repair of a talar cartilage defect using the new MOCART 2.0 ankle score. One of the readers performed two readings. Intra-rater and interrater reliability were assessed using intraclass correlation coefficients (ICCs) for the overall MOCART 2.0 ankle score.

Results: Forty-eight patients (mean age at surgery 30.2 ± 11.2 years, 25 women) were evaluated. The overall interrater (ICC=0.754; 95% CI 0.601-0.854) as well as the intrarater (ICC=0.832; 95% CI 0.719-0.903) reliability of the MOCART 2.0 ankle score was good. For individual variables the interrater reliability ranged from a kappa value of 0.290 (95% CI 0.014-0.567) for "surface of the repair tissue" to 0.833 (95% CI 0.714-0.951) for "presence of subchondral cysts".

Conclusion: The newly introduced MOCART 2.0 ankle score, which encompasses the distinct anatomy of the ankle joint, demonstrates good intra- and interrater reliability.

Stichwörter:

Knorpelschaden; Sprunggelenk; Knorpelchirurgie



AGA24-2220

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Akute und chronische Syndesmoseninstabilitäten - arthroskopisch-assistierte operative Stabilisierung**Autorenliste:**Annika Steinmeier^{*1}, Patricia Begemann², Frank Graef², Serafeim Tsitsilonis², Tobias Gehlen²¹ Centrum für Muskuloketale Chirurgie, Berlin² Univ.-Klinikum Charité, Campus Virchow-Klinikum Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Syndesmoseninstabilitäten sind komplexe Schädigungen des Sprunggelenkes, wobei Distorsionen des Sprunggelenkes das häufigste Verletzungsmuster darstellen. Bei unzureichender Stabilisierung akuter Verletzungen oder wiederholten Mikrotraumata können chronische Instabilitäten entstehen. Die operative Versorgung erfolgt häufig mittels des etablierten Suture-Button-Systems, wobei die arthroskopisch-assistierte Versorgung zusätzlich zur genauen Diagnostik eine Stabilisierung unter direkter Sicht bietet. Ziel der Studie war die Evaluation des postoperativen Outcomes nach arthroskopisch-assistierter Syndesmosenstabilisierung. Ein weiterer Fokus lag auf dem Vergleich zwischen akuter und chronischer Instabilität.

Methodik: Zwischen 2018 und 2022 wurden über 80 Patient:innen mit akuter oder chronischer Syndesmoseninstabilität mittels arthroskopisch-assistierter Stabilisierung im Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie der Charité operiert. Der postoperative Outcome wurde anhand des Foot- Funktion-Index (FFI), Olerud-Molander-Ankle Score (OMAS), Tegner-Aktivitäts-Score und weiterer Skalen erfasst und retrospektiv analysiert.

Ergebnisse: Nach einer postoperativen Nachbeobachtungszeit von mindestens 6 Monaten zeigte sich eine signifikante Reduktion der Beschwerden und eine Verbesserung der Funktionalität. Der Return-To-Sport war nach Versorgung akuter Syndesmoseninstabilitäten früher möglich als bei chronischer Instabilität.

Schlussfolgerung: Die arthroskopisch-assistierte Syndesmosenstabilisierung mittels Suture-Button-System erzielte sowohl bei akuten als auch bei chronischen Instabilitäten sehr gute postoperative Ergebnisse. Die Regenerationszeit nach Eingriffen bei chronischer Instabilität ist jedoch verlängert. Eine differenzierte Diagnostik und frühzeitige arthroskopisch-assistierte Therapie sind daher entscheidend für ein gutes Behandlungsergebnis.

Stichwörter:

Syndesmose, chronische Syndesmoseninstabilität, arthroskopisch



AGA24-2243

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Klinische Evaluation von Kinesiotaping zur konservativen Therapie eines klinisch symptomatischen Digitus quintus varus: Eine Fallvorstellung

Autorenliste:

Jonas Pawelke^{*1}, Christian Heiss², Vithusha Vinayahalingam², Fabian Hemm³

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen

³ Klinik für Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Gießen, Experimentelle Unfallchirurgie, JLU Gießen, Gießen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Verschiedene klinische Studien haben die Bunionette-Deformität bezüglich des konservativen, vor allem jedoch des operativen, Outcomes betrachtet.

Obwohl eine wenige Studien über erfolgreiche Anwendung von Kinesiotaping für die Behandlung berichten, finden sich weder Untersuchungen noch Fallvorstellungen mit Beschreibung des Vorgehens.

Die vorliegende Fallvorstellung stellt eine konservative Therapie des Digitus quintus varus durch Kinesiotaping mit der Hypothese, dass die konservative Therapie einer operativen Versorgung nicht unterlegen ist, dar.

Methodik: Für die Fallvorstellung wurde eine 21-jährige Patientin mit symptomatischen Digitus quintus varus Typ III und guter Compliance gewählt.

Gemäss des Studienprotokolls sollte das Tape mindestens 50 % (4/7 Tagen) der Wochenzeit getragen werden. Prä- wie auch postinterventionell nach 1 und 3 Wochen, 3 Monaten wie 6 Monaten wurde der Foot Function Index (FFI) und der Schmerz (Visuelle Analogskala, VAS) erhoben.

Ergebnisse: Präinterventionell äusserte die Patientin Schmerzen nach Belastung von VAS 6 bei einem FFI von 36 von 170 (21 %). Unterteilung nach Schmerzskala (38 %), Beeinträchtigung im Alltag (16 %) und Einschränkung der Aktivitäten (10 %), zeigte vor allem Schmerzen während intensiver Belastung. Sportliche Aktivitäten, schnelleres Gehen, Joggen würden vermieden, da Schmerzexazerbationen bis VAS 8 entlang der extrinsischen Fußmuskulatur aufgetreten waren.

Kinesiotape mit gleicher Länge wie die Fusslänge zugeschnitten, anschliessend der Länge nach halbiert. Nach Abrundung der Kanten wurden Mittel- und Endphalanx des 5. Zehs zweimalig mit Kinesiotape mit mäßiger Spannung umrundet. Sicherstellung der Durchblutung mittels Re-Cap-Zeit-Bestimmung. Anschliessend wurde entlang des lateralen Fussrandes bis etwa zur Hälfte des Os metatarsale V das Tape mit maximaler Spannung befestigt. Zum Abschluss wurde der Rest des Tapes entlang des Fusslängsgewölbes weiterhin mit maximaler Spannung befestigt.

Nach Abschluss der Behandlung berichtete die Patientin nach einer Woche von einer subjektiven Verbesserung des FFI mit 30 von 170 Punkten (18 %). Schmerz (30 %), Beeinträchtigungen im Alltag (13 %) und Einschränkungen der Aktivitäten (10 %) zeigten jeweils leichte Verbesserungen. Initial sei es jedoch zu einer Schmerzexazerbation im Bereich der extrinsischen Muskulatur gekommen.

Bei laufender Untersuchung werden die weiteren Ergebnisse bei dem Kongress vorgetragen werden.

Schlussfolgerung: Kinesiotaping scheint eine zusätzliche Therapiemodalität für einen symptomatischen Digitus quintus varus darzustellen. Die initiale Schmerzexazerbation mit Myalgien entlang der extrinsischen Fussmuskulatur sollte jedoch zum Optimieren der Tapingmethode anregen.

Stichwörter:

Digitus quintus varus, Bunionette Deformität, Kleinzeheballen, konservative Therapie, Kinesiotaping



AGA24-2282

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Einfluß von Orthesen und Rehabilitation nach einem Inversionstrauma des Sprunggelenks auf die Dicke und Querschnittsfläche der Fußmuskulatur**Autorenliste:**Alexander Milstrey¹, Rosemary Dubbeldam², Magdalena Sicher², Stella Gartung¹, Michael Johannes Raschke³, Sabine Ochman¹¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster² Institut für Sportwissenschaft, Abteilung Bewegungswissenschaften, Universität Münster, Münster³ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gebäude W1, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Patienten mit chronischer Sprunggelenksinstabilität (SGI) haben im Vergleich zu gesunden Probanden ein geringeres intrinsisches Fußmuskelvolumen und schlechteres Gleichgewicht. Obwohl eine Rehabilitation bei chronischer SGI das Gleichgewicht und die extrinsische Fußmuskelfkraft verbessern kann, ist es nicht klar, ob auch die Fußmuskelfkraft zunimmt. Darüber hinaus ist wenig über die Effekte des Tragens einer Orthese auf die Fußmuskelfkraft nach einem akuten Inversionstrauma des Sprunggelenks bekannt. Diese Studie analysiert die Effekte des Tragens einer Orthese und eines Rehabilitationsprogrammes auf die Dicke und Querschnittsfläche (QSF) der intrinsischen und extrinsischen Fußmuskulatur von Patienten mit akuter und chronischer SGI.

Methodik: 10 Patienten mit akuter und 14 mit chronischer SGI (25±5 Jahren) nahmen an einem 12-wöchigen prospektiven Rehabilitationsprogramm teil. Alle Patienten mit akuten Grad II Läsionen trugen eine semirigide Orthese für 6 Wochen vor Beginn der physiotherapeutischen Rehabilitation. Die akuten Patienten erhielten innerhalb der ersten Woche nach Verletzung eine Ultraschalluntersuchung (Philips Affiniti 50 g). Bei allen Teilnehmern wurde zu Beginn der Rehabilitation und nach 12 Wochen eine weitere Ultraschalluntersuchung durchgeführt. Dabei wurde die Dicke und QSF der folgenden 6 Muskeln gewertet: Tibialis anterior (TA), Peroneus longus (PL), Flexor digitorum longus (FDL), Abductor hallucis (AbdH), Flexor hallucis brevis (FHB), und Flexor digitorum brevis (FDB). Die Muskeln wurden einzeln und als Gruppe intrinsischer oder extrinsischer Muskeln analysiert. Außerdem wurden die verletzte und nicht verletzte Seite verglichen.

Ergebnisse: Das Tragen der Schiene bewirkte eine signifikante Verringerung der Muskeldicke exemplarisch des FDB von 0,76 (±0,12) auf 0,71 (±0,12) cm und der FHB von 1,31 (±0,17) auf 1,20 (±0,14) cm. Während der 12-wöchigen Rehabilitation wurde eine signifikante Zunahme der intrinsischen Fußmuskulatur beobachtet (Tabelle 1).

Muskel	Woche 0	Woche 12	p
Intrinsische Muskeldicke (cm)	2,92 (±0,38)	3,18 (±0,48)	0,02
Intrinsische QSF (cm ²)	3,70 (±0,65)	4,03 (±0,91)	0,04
FDB (cm)	0,77 (±0,15)	0,80 (±0,18)	0,05
FHB (cm)	1,16 (±0,17)	1,30 (±0,17)	0,02
AbdH (cm ²)	1,96 (±0,49)	2,11 (±0,62)	0,02
PL (cm)	1,42 (±0,31)	1,58 (±0,26)	0,01

Muskeldicke und Querschnittsfläche

Schlussfolgerung: Das Tragen einer Orthese in der akuten Phase nach einer Verletzung ist mit einem Verlust von bis zu 12 % der intrinsischen Fußmuskulatur verbunden deutet auf die Notwendigkeit hin, diese Muskeln in dieser Phase zu aktivieren, z. B. isometrisch und ohne Gewichtsbelastung. In der Rehabilitationsphase erholen sich die intrinsischen Fußmuskeln durch Training. Die Sonographie erscheint in dieser Studie als sensitives Screening-Tool in der Erfassung von Veränderungen der Muskeldicke und QSF bei der Therapie von OSG-Bandinstabilitäten. Zukünftige Studien sollten die Korrelation der Muskeldicke und der QSF zum klinischen Outcome untersuchen.

Stichwörter:

OSG-Instabilität, Supinationstrauma, Sonographie



AGA24-2311

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Nicht-invasive Kompartimentdruckmessung von Patienten mit dem Risiko eines akuten Kompartmentsyndroms mit dem CPMX1

Autorenliste:

Ji Won Kim^{*1}, Jannis Löchel¹, Christian Eder¹, Ulrich Stöckle¹, Tobias Gehlen¹

¹ CMSC Charite Virchowklinikum, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Kompartmentsyndrom ist ein akutes Krankheitsbild, das verheerende Folgen wie Nervenschäden bis hin zur Amputationen von Gliedmaßen und lebensbedrohliche Zustände nach sich ziehen kann. Das CPMX1 ist eine innovative, nicht-invasive Methode zur objektiven Erkennung eines Kompartments. Das primäre Ziel dieser klinischen Untersuchung ist die Bewertung der Sicherheit und der klinischen Leistung des CPMX1 bei der Diagnose eines drohenden Kompartments. Das sekundäre Ziel ist die Bewertung der relevanten Ergebnisgröße und der geschätzten assoziierten Effektgröße bei Verwendung des CPMX1.

Methodik: In der prospektiven Studie werden Patienten zwischen 18 und 90 Jahren mit potentieller Kompartimentgefährdung nach Fraktur oder Weichteilverletzung eingeschlossen. Die Probanden werden stündlich über 8 Stunden überwacht. Unter Ultraschallkontrolle wird die CP-Sonde gegen das Kompartiment der gefährdeten und der gesunden Gliedmaße gedrückt. Im Anschluss kann dann eine automatische Berechnung der relativen Kompartimentkompressibilität (CP-Wert) ermittelt werden.

Ergebnisse: In den aktuellen Zwischenergebnissen kann über einen 8 Std. Zeitraum ein signifikanter CP Wert Unterschied von gefährdeter zu gesunder kontralateraler Seite der jeweiligen Betroffenen Extremitäten gezeigt werden. Eine Abnahme des kompartimentellen Drucks kann ebenfalls über die Zeit nachgewiesen werden. Die Druckmessung führt bei den Patient:innen zu keiner Steigerung der Beschwerdesymptomatik.

Schlussfolgerung: Die nicht-invasive Methode zur Diagnose eines Kompartmentsyndroms unter Verwendung des CPMX1 zeigt sehr gute und reproduzierbare Ergebnisse. Der Einsatz zur Vermeidung von nicht rechtzeitig erkannten Kompartmentsyndromen und den daraus resultierenden Folgen ist damit möglich.

Stichwörter:

Kompartmentsyndrom, Kompartimentdruckmessung, nicht-invasive Messung



AGA24-2314

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

Die isolierte Syndesmosenverletzung- immer OP ? Eine funktionelle dreidimensionale CT- Analyse

Autorenliste:

Firas Souleiman^{*1}, Martin Heilemann², Pierre Hepp³, Christian Kleber³, Robert Hennings¹

¹ Universitätsklinikum Leipzig , Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Direktor: Prof. Heyde, Leipzig

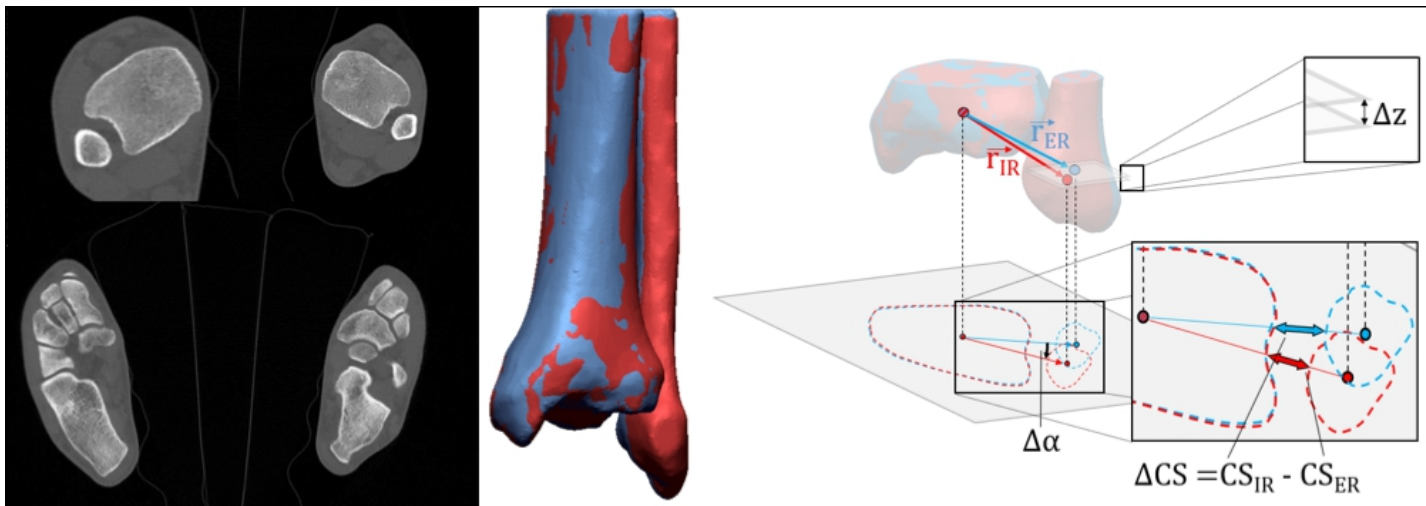
² Zentrum zur Erforschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Ch, Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Leipzig

³ Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distorsionen des oberen Sprunggelenks zählen zu den häufigsten Vorstellungsgründen in den Notfallambulanzen. Nicht diagnostizierte, isolierte Verletzungen der Syndesmose können zu langfristigen Beschwerden und Instabilität führen. Die optimale Detektion einer funktionell relevanten (instabilen) Syndesmosenverletzung wird kontrovers diskutiert. Ziel dieser Arbeit ist die prospektive Untersuchung der Fußstellung in Außenrotation während einer bilateralen CT Bildgebung. Anhand eines automatisierten, dreidimensionalen Messprotokolls wird der Einfluss auf die Stellung des distalen Tibiofibulargelenks untersucht und eine Behandlungsempfehlung abgegeben.

Methodik: Drei junge, sportlich aktive Patient:innen erlitten eine Distorsion des Sprunggelenks. Die initiale Diagnostik erbrachte keine knöchernen Läsionen. Aufgrund einer Beschwerdepersistenz erfolgten im weiteren Verlauf MRT- Bildgebungen, welche eine sichere Ruptur der vorderen Syndesmose zeigte (West Point Ankle Grading Stadium I). Die intraossären und hinteren Anteile des Syndesmosenbandkomplexes konnten nicht sicher hinsichtlich einer (Teil)-Ruptur beurteilt werden. Somit konnte eine relevante Instabilität nicht bestätigt oder ausgeschlossen werden. Vorarbeiten an Körperspendern zeigen, dass die Außenrotation des Fußes den signifikantesten Einfluss auf die Stellung des distalen Tibiofibulargelenkes hat. Alle drei Patienten erhielten daher eine bilaterale Bildgebung in Außenrotationsstellung. Die CT- Daten wurden anschließend in einem standardisierten 3D- Messverfahren hinsichtlich Änderung der Diastase (Clear Space Änderung), der anterior-posterioren Verschiebung (Translational Angle) und der axialen Verschiebung (Vertical Offset) der Fibula zwischen verletztem und kontralateral gesundem Sprunggelenk untersucht.



Detektion einer Syndesmoseninstabilität: Links) bilaterales CT in Außenrotation, Mitte) 3D Vergleich beider OSG, rechts) 3D Berechnung der Diastase, anterioposterioren Translation und Vertikale Verschiebung im Seitenvergleich

Ergebnisse: Ein(e) Patient(in) wies eine relevante Instabilität hinsichtlich vergrößerter Diastase und posteriorer Translation der Fibula im Vergleich zur gesunden Gegenseite auf und wurde operativ stabilisiert. Die beiden anderen Patient:innen zeigten im verletzten Sprunggelenk keine relevante Veränderung der Parameter und wurden als stabil bewertet und konservativ behandelt.

Schlussfolgerung: Eine CT- Untersuchung in Außenrotationsstellung stellt eine Stressaufnahme dar, welche zusätzliche Informationen im Vergleich zur statischen MRT- Aufnahme liefert. Die Empfehlung zur Operation bei Syndesmosenverletzungen



sollte wie an anderen Gelenken auch, basierend auf einer Instabilität getroffen werden. Die Kombination aus gehaltenen Aufnahmen und automatisiertem 3D-Messprotokoll liefert eine objektivierbare Entscheidungshilfe.

Stichwörter:

Instabilität des distalen Tibiofibulargelenks/ Syndesemose; isolierte Syndesmosenverletzung, 3D Stellungskontrolle.



AGA24-2010

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Der präoperative Retraktionsgrad akuter distaler Bizepssehnenrupturen korreliert nicht mit dem klinischen Outcome

Autorenliste:

Eike Martens^{*1}, Julia Bayer¹, Yannik Michalsky², Mathis Wegner², Anna Merckenschlager², Lemonia Schwaiger¹, Jan-Christoph Backhaus², Andreas Seekamp², Babak Moradi², Maciej Simon²

¹ Lubinus Clinicum, Kiel

² UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distale Bizepssehnenrupturen treten vorwiegend bei Männern mittleren Alters auf und werden in der Regel mittels operativer Rekonstruktion therapiert. Studien demonstrieren gute Ergebnisse in Kraft, Beweglichkeit (ROM) und Rückkehr in vorherige Aktivitätslevel mittels offener Nahtanker-Refixation. Allerdings können in manchen Fällen jedoch Bewegungseinschränkungen, persistente Schmerzen und Rerupturen beobachtet werden. Ziel der Studie ist es anhand etablierter Untersuchungsscores (PROMs) Ergebnisse der Verletzungsschwere und dem bildmorphologisch gesichertem Retraktionsgrad der Sehne gegenüberzustellen.

Methodik: Im Rahmen einer bizenrischen Studie werden Ergebnisse operativ versorgter distaler Bizepssehnenrupturen durch eine klinische Untersuchung inklusive Goniometer (ROM) sowie den etablierten PROMs des Ellenbogens Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH), Patient-Rated Elbow Evaluation (PREE), Oxford-Elbow-Score (OES) und dem Gesundheitsfragebogen EQ-5D-3L erhoben. Eingeschlossen werden Patienten mit klinisch und MRT-gesicherter erstmaliger distaler Bizepssehnenruptur. Die postoperativen Nachuntersuchungsintervalle (FU) betragen 6 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate. Alle Nachuntersuchungen werden jeweils durch 3 Observer durchgeführt.

Ergebnisse: 14 Männer konnten derzeit eingeschlossen und mit einem FU bis 3 Monate postoperativ nachuntersucht werden. Ergebnisse der 6 Wochen Kontrolle zeigten keine signifikanten Unterschiede für Flexion, Supination und Pronation. Für die Extension fand sich eine signifikante Einschränkung zur Gegenseite von 9,2° ($\pm 3,6$) ($p > 0,05$). Nach 3 Monaten ließ sich kein signifikanter Unterschied der ROM beider Seiten feststellen. Der mittlere PREE betrug 25,9 (14 pre-op) pts. Im DASH erreichten die Probanden 34,5 (11 pre-op) pts, der OES belief sich auf 31,3 (22 pre-op) pts und der Index des EQ-5D-3L auf 62. Die radiologischen Ergebnisse demonstrierten eine mittlere Retraktion der distalen Bizepssehne (dBS) von 3,8 ($\pm 2,2$) cm. Eine Korrelationsanalyse der Retraktion ergab für die Bewegungsfunktion als auch für die PROMs nur einen schwachen Zusammenhang ($r < 0,3$). Unerwünschte Behandlungsverläufe oder Komplikationen zeigten sich bis dato nicht.

Schlussfolgerung: Der größte Anteil der Probanden ($n=12$, 86%) erreicht nach operativer Behandlung die ursprüngliche ROM. Es zeigt sich über PREE, DASH, Oxford und EQ-5D-3L nachweislich eine signifikante Verbesserung der präoperativen Activities of daily living (ADL), wobei aktuell mittelfristig Verlaufsergebnisse zur Einordnung abgewartet werden müssen. Die bisherigen Ergebnisse demonstrieren statistisch keinen signifikanten Zusammenhang ($p < 0,05$) zwischen Grad der Sehnenretraktion und der kurzfristigen funktionellen Ergebnisse der PROMs sowie der Fragebögen zur ADL. Ein längerfristiges Follow-up folgt.

Stichwörter:

Akute distale Bizepssehnenruptur, Retraktionsgrad, MRT, PROM



AGA24-2012

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Ellenbogenluxation und Instabilität - klinische und bildmorphologische Analysen, Rekonstruktionen und klinische Outcomes

Autorenliste:

Yannik Michalsky^{*1}, Anna Merckenschlager¹, Mathis Wegner¹, Eike Martens², Jan-Christoph Backhaus¹, Andreas Seekamp¹, Babak Moradi¹, Maciej Simon¹

¹ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

² Lubinus Clinicum, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine Ellenbogenluxation kann zu anhaltender Instabilität und Schmerzen führen, weshalb die Wiederherstellung des Zusammenspiels von Knochen, Bändern und Muskeln wichtig ist. Bei stabilen Luxationen mit einer Seitenbandverletzung ist eine konservative Behandlung oft zufriedenstellend. Jedoch können postoperative Ergebnisse je nach Art der Verletzung, sei es Weichteil-/Bandverletzungen oder Knochenbrüche, variieren. Ziel dieser Studie war es die Prävalenz von Ellenbogenluxation mit ihren Verletzungen und den therapeutischen Maßnahmen zu erfassen.

Methodik: Einschlusskriterien der fortlaufenden, prospektiven bi-zentrischen Studie sind Patienten zwischen 18 und 80 Jahren mit einer akuten Ellenbogenluxation. Es erfolgen klinische Untersuchungen und radiologische Auswertungen von Röntgen, CT und MRT. Die Patienten erhalten entweder eine konservative oder operative Therapie. Neben den klinischen Untersuchungen werden die Patienten begleitend mit Patient-reported outcome measures (PROMs) ASES, DASH, MEPS, PREE, OES und EQ-5D-5L untersucht. Follow-up (FU) Zeiten sind für 6 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate nach Trauma/Operation geplant.

Ergebnisse: Aktuell konnten 11 Patienten (36,4±13,7 Jahre) mit einer Ellenbogenluxation (männlich n=8, weiblich n=3) zumeist nach einem Sport- (45%) oder Arbeitsunfall (27%) mit einem aktuellen FU von 3 Monaten eingeschlossen werden. Davon konnte bei 7 Patienten mindestens eine klinisch unidirektionale Seitenband-Instabilität und eine akute begleitende knöcherne Verletzung nachgewiesen werden. 4 Patienten hatten keine knöcherne Verletzung und demonstrierten eine klinische Seitenbandstabilität, allerdings wiesen alle Patienten mindestens eine bandhafte Verletzungen im MRT auf, am Häufigsten war das LCL betroffen. 9 Patienten wurden operativ und 2 konservativ versorgt. Alle Patienten erhielten nach initialer Ruhigstellung eine Gelenkorthese für 6 Wochen. Nach 3 Monaten war die ROM im Durchschnitt bei Extension/Flexion 0-31-132° und Pro/Supination 86-0-77°. Die VAS reduzierte sich signifikant von 6.65 auf 1.6. Die PROMs demonstrierten stetige Verbesserungen, so dass folgende Werte nach 3 Monaten zu verzeichnen waren: ASES 81.7, DASH 21.6, MEPS 85, OES 35,9 und der Eq5d auf 75,7.

Schlussfolgerung: Die aktuellen Daten demonstrieren, dass die Ellenbogenluxationen eine Domäne der dritten bis fünften Lebensdekade sind und in allen Fällen eine Bandverletzung in der MRT-Bildgebung demonstrieren. Allerdings sind diese Bandverletzungen nicht alle in der klinischen Stabilitätstestung auffällig, so dass sich hieraus die Notwendigkeit einer MRT-Untersuchung in Fragen stellen lässt, ob diese im Management der operativen /konservativen Therapie relevant ist. In der laufenden Studie folgen die weitere Patientenrekrutierung sowie Nachuntersuchungen, hierdurch werden die längeren Nachuntersuchungszeiträume differenziertere Antworten liefern.

Stichwörter:

Ellenbogenluxation; Seitenbandstabilität; Verletzungsmuster; radiologische Bildgebung



AGA24-2029

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Arthroskopische Arthrolyse und Nanofrakturierung des Ellenbogengelenkes bei Streckdefizit (40°) und sekundärer Chondrolyse als Folgezustand einer distalen Humerusfraktur beim 11-jährigen Mädchen

Autorenliste:

Bastian Mester¹, Roman Müller-Heck¹, Felix Reinecke¹, Heinz-Lothar Meyer¹, Christina Polan¹, Manuel Burggraf¹, Lars Becker¹, Marcel Dudda¹

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Essen, Essen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die distale Humerusfraktur ist die häufigste Fraktur bei Kindern im Bereich des Humerus. Oftmals können suprakondyläre Humerusfrakturen mit geringer Achsabweichung in der Sagittalebene bei der Möglichkeit zur Spontankorrektur konservativ therapiert werden. Fehlstellungen in der Frontalebene und Rotationsverletzungen sollten operativ korrigiert werden. Als Folge einer fehlerhaften suprakondylären Humerusfraktur ist die Streckhemmung die häufigste Bewegungseinschränkung. Zudem können frakturbedingte Durchblutungsstörungen mit konsekutiver Beeinträchtigung der enchondralen Ossifikation diskutiert werden.

Wir präsentieren den Fall eines 11-jährigen Mädchens mit schmerzhaftem Streckdefizit von 40° und ausgedehnter Chondrolyse als Folgezustand einer distalen Humerusfraktur, welches mittels arthroskopischer Arthrolyse und Nanofrakturierung erfolgreich behandelt werden konnte.

Methodik: Die junge Patientin wurde mit einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung im linken Ellenbogengelenk 01/2023 in unserer Sprechstunde vorstellig, nachdem 2016 auswärtig eine distale Humerusfraktur (AO 13-M/3.1 II) konservativ mittels Gipsruhigstellung behandelt worden war. In der Röntgen-, CT- und MRT-Bildgebung zeigte sich eine diffuse Ossifikationsstörung des distalen Humerus radial- sowie ulnarseitig mit Fragmentation der Epiphysen und beginnender Osteophytenbildung. Dorsal ergab sich der Verdacht auf ein gemischt knöchern-weichteiliges Impingement in der Fossa olecrani. Klinisch lag das Bewegungsausmaß bei Extension/Flexion 0/40/140°, Pro- und Supination frei, stabile Gelenkführung.

Ergebnisse: 02/2023 erfolgte in unserer Klinik die Arthroskopie des linken Ellenbogengelenkes. Es offenbarten sich hier multiple chondrale freie Gelenkkörper mit Einklemmungssymptomatik, sowie eine ausgedehnte Ablösung des Gelenkknorpels mit teilweise eingetretener Fragmentierung der Trochlea humeri. Nach

Bergung der Gelenkkörper und Debridement des Knorpels wurde die knorpelregenerative Therapie mittels Nanofrakturierung durchgeführt. Die postoperative Nachbehandlung beinhaltete das

funktionell-freie Beüben ohne Belastung, initial unter regionaler Analgesie über Plexuskatheter im stationären Setting.

Schlussfolgerung: In den klinischen Verlaufskontrollen 3, 6 und 12 Monate postoperativ konnte schließlich eine freie Beweglichkeit des linken Ellenbogengelenkes ohne Einschränkung im Vergleich zur Gegenseite ohne Schmerzen (NRS 0/10) bei weiterhin stabilem Gelenk dokumentiert werden. In der Verlaufs-Bildgebung (MRT) nach 6 Monaten zeigte sich ein beginnendes Knorpelregenerat der Trochlea bei bekannter Formabweichung. Im 1-Jahres Follow-Up wurde ein exzellentes funktionelles Ergebnis mit einem MEP (Mayo Elbow Performance) Score = 100 und einem DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) Score = 0 erzielt.

Das mittel- bis langfristige Follow-Up bleibt bei erhöhtem Risiko für eine sekundäre Arthrose indes abzuwarten, von der Ausführung stark ellenbogenbelastender Tätigkeiten und Sportarten wurde dementsprechend abgeraten.

Stichwörter:

Distale Humerusfraktur; Streckdefizit; Chondrolyse; Arthrolyse; Nanofrakturierung



AGA24-2057

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Heterotope Ossifikationen als Folge von schweren Radiuskopffrakturen -Risikofaktoren und klinisches Outcome

Autorenliste:

Diane Leyder^{*1}, Patrick Ziegler², Johannes Porsche¹, Daniel Schüll³, Tina Histing¹, Cornelius S. Fischer¹

¹ Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen, Tübingen

² Klinik Gut St. Moritz, St. Moritz

³ Universitätsklinik für Orthopädie Tübingen, Tübingen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Radiuskopffrakturen sind häufige Verletzungen am Ellenbogen und können als Komplikation im Verlauf schwerwiegende heterotope Ossifikationen (HO) ausbilden. Nur wenige Studien untersuchten HO bei chirurgisch behandelten Frakturen im Bereich des Ellenbogens, und Daten zu hochgradigen Radiuskopffrakturen sind selten. Unser Ziel war es daher, das klinische Ergebnis, die Prävalenz, den Schweregrad und die Lokalisation sowie den damit verbundenen verminderten Bewegungsumfang (ROM) und mögliche Risikofaktoren der HO nach Radiuskopffrakturen vom Typ Mason-Johnston III und IV zu untersuchen.

Methodik: 75 Patienten mit Radiuskopffrakturen vom Typ Mason-Johnston III und IV, die zwischen 2014 und 2021 operativ versorgt wurden, nahmen an der Studie teil. 51 wurden nachuntersucht, 24 nahmen per Fragebogen teil. Zusätzlich wurden die intra- und postoperativen durchgeführten Röntgenbilder retrospektiv ausgewertet.

Ergebnisse: Das mittlere Follow-up betrug 40,2 (Range 7,2-80,5) Monate. HO waren bei 45,3 % aller Teilnehmer vorhanden, wobei die Prävalenz von HO bei Mason IV-Verletzungen ($p = 0,033$) und bei Verletzungen mit zusätzlicher Ulnafraktur ($p = 0,020$) signifikant höher war. Es wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen HO und der Zeit bis zur Operation ($p = 0,258$), der Implantation einer Radiuskopffprothese ($p = 0,072$) oder der Refixation der Bänder ($p = 0,321$) festgestellt. Darüber hinaus zeigte sich der Mittelwerte des Bewegungsumfangs zwischen Patienten mit und ohne HO vermindert, ohne dass dies statistisch signifikant war. Patienten mit anteriorer HO zeigten jedoch eine verminderte aktive Flexion ($p = 0,032$). Patienten mit und ohne Einnahme einer HO-Prophylaxe wiesen einen nahezu gleich hohen Anteil an HO auf (45 %). Es wurden keine Unterschiede zwischen der HO- und der Nicht-HO-Gruppe im DASH Score ($p = 0,578$) sowie im SF-36-Score (physische Komponente $p = 1,000$, mentale Komponente $p = 0,112$) festgestellt.

Schlussfolgerung: Nahezu 50 % der operativ versorgten Radiuskopffrakturen vom Typ Mason-Johnston III und IV entwickelten HO, wobei schwerere Verletzungen zu einer höheren Prävalenz von HO führten. Bei verzögerten Operationen, unterschiedlichen chirurgischen Behandlungsmethoden und der Anwendung einer HO-Prophylaxe wurden keine erhöhten Raten von HO festgestellt. Darüber hinaus wurden keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Funktionswerte und Lebensqualität zwischen Patienten mit und ohne HO festgestellt.

Stichwörter:

Heterotope Ossifikation, Radiuskopffrakturen, Mason III/IV, klinisches Ergebnis



AGA24-2062

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Klinische und kosmetisch Ergebnisse nach Doppelreihen-Refixation der distalen Trizepssehne: Eine retrospektive Fallserie mit 47 Patienten und mittlerem Follow-Up von 6 Jahren.

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Sebastian Siebenlist², Lucca Lacheta³, Sebastian Lappen⁴, Maximilian Hinz⁵, Marco-Christopher Rupp², Pavel Kadantsev⁴, Nicolas Kuehne², Mathias Ritsch⁶

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

⁴ Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

⁵ Sportortho Rosenheim, Rosenheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distale Trizepssehnenrupturen stellen eine seltene Entität dar, dementsprechend sind klinische Ergebnisse nach operativer Refixation rar und in kleinen, heterogenen Fallserien repräsentiert. Ziel dieser Studie war es klinische Ergebnisse hinsichtlich subjektiver Patientenzufriedenheit, Rückkehr zum Sport, Komplikationen und Re-Ruptur-Rate nach Doppelreihen-Refixation zu evaluieren.

Methodik: Zwischen 2000 und 2021 wurden in zwei süddeutschen Ellenbogenzentren alle distale Trizepssehnenrefixation prospektiv erfasst und zur finalen Nachuntersuchung schriftlich und telefonisch kontaktiert. Neben sportlichen Aktivitäten wurden kosmetische Ergebnisse, die subjektive Kraftempfindung (0-100%), Zeitraum zur Rückkehr zum Sport bzw. Vollbelastung, Kraftsportperformance (Bankdrücke, Trizepsdrücken), Schmerzniveau (VAS), der American Shoulder and Elbow Surgeon (ASES) Score, der Mayo Elbow Performance Score (MEPS - ohne Instabilität) sowie der Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Score erfragt. Ferner wurden Komplikationen, Re-Operationen bzw. Re-Rupturen evaluiert.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 47 Patienten (alle männlich) mit einem durchschnittlichen Alter von $50,8 \pm 8,5$ Jahren in die Studie eingeschlossen. Das durchschnittliche Follow-Up betrug $73,4 \pm 52,8$ Monate. Die Teilnahme an sportlichen Wettkämpfen erfolgte präoperativ bei 40% der Patienten. 79% der Patienten waren zufrieden mit dem kosmetischen Ergebnis, 21% gaben kosmetische Bedenken an (9x Muskelbauchkontur, 1x Narbenhypertrophie). Postoperativ erreichten 39% der Patienten eine subjektiv vollständige (100%-ige) Kraftrückkehr, 67 % gaben an, dass das Kraftniveau postoperativ >90% betrug, wiederum 91% gaben an, dass das postoperative Kraftniveau >80% betrug. Im Vergleich mit der gesunden Gegenseite betrug die subjektive Einschätzung des Kraftniveaus durchschnittlich $94 \pm 7,4\%$. Im Bank- und Trizepsdrücken wurden prä- zu postoperativ $149 \pm 46\text{kg}$ zu $118 \pm 43\text{kg}$ ($p < 0,001$) bzw. $72 \pm 25\text{kg}$ zu $61 \pm 26\text{kg}$ ($p < 0,001$) erreicht. Die durchschnittliche Rückkehr zum Sport (mit Vollbelastung) erfolgte nach $9,3 \pm 7,2$ Monaten postoperativ. Der postoperative VAS betrug $0 \pm 0,6$ versus präoperativ $5,9 \pm 2,5$ ($p < 0,05$), der ASES Score $97,3 \pm 4,3$, der MEPS Score $86,2 \pm 8,6$ und der DASH Score $3,4 \pm 6,6$. In der Dokumentation konnten keine peri- oder postoperativen Komplikationen verzeichnet werden. Es erfolgten 2 Re-Operationen aufgrund eines Infektes und einer Re-Ruptur. Re-Rupturen wurden in einem Patienten (2 %) beobachtet.

Schlussfolgerung: Die distale Doppelreihen-Refixation von Trizepssehnen-Rupturen konnte in einem Patientenkollektiv mit überwiegend Kraftsportlern gute klinische sowie kosmetische Ergebnisse bei geringer Komplikations- und Re-Ruptur-Rate erzielen.

Stichwörter:

Trizeps-Refixation, Return to Sports



AGA24-2067

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Funktionelle Ergebnisse einer anatomischen Refixation der distalen Bizepssehnenruptur mittels All-Suture-Anker

Autorenliste:

Agahan Hayta^{*1}, Alp Paksoy², Rony-Orijit Dey Hazra², Anh Do², Doruk Akgün²

¹ Charité Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charité Universitätsmedizin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rupturen der distalen Bizepssehne haben eine Inzidenz von 3% aller Bizepssehnenrupturen. Betroffen sind vor allem körperlich aktive Männern im Alter von 30 bis 60 Jahren. Obwohl die anatomische Refixation der Sehne als bevorzugte Behandlungsmethode anerkannt ist, bleibt die Fixationstechnik umstritten. Die Fixationstechnik mit All-Suture-Ankern verspricht theoretische Vorteile, doch die bestehende Literatur dazu ist begrenzt. Das Ziel dieser Studie war es, funktionelle Ergebnisse dieser Technik zu untersuchen.

Methodik: Im Rahmen der zurzeit laufenden retrospektiven Analyse wurden 104 Patienten (m=104; Durchschnittsalter=48,6±10 Jahre) identifiziert, die sich zwischen 2015 und 2023 in unserer Klinik aufgrund einer distalen Bizepssehnenruptur einer Refixation der Sehne mit All-Suture-Ankern unterzogen. Bisher wurden insgesamt 24 Patienten nach einem durchschnittlichen Zeitraum von 50,8 ± 23 Monate in die Studie eingeschlossen. Zum Zeitpunkt des finalen Follow-ups wurden die Patienten mithilfe einer klinischen Untersuchung des Ellenbogens, isometrischer Kraftmessung bei Flexion und Supination an beiden Armen, des Mayo Elbow-Performance-Scores (MEPS), des Ellenbogen-Fragebogens der American Shoulder and Elbow Surgeons (ASESg), der verkürzten Version des Fragebogens "Disabilities of the Arm, Shoulder und Hand" (quickDASH) und des "Subjective Elbow Value"s (SEV) nachuntersucht. Schmerzen wurden anhand einer visuellen Analogskala von 0 bis 10 bewertet.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der 24 nachuntersuchten Patienten betrug 58±10 Jahre, mit einem mittleren BMI von 29±4 kg/m². Der häufigste Verletzungsgrund war das Heben schwerer Gewichte bei flektiertem Ellenbogen (n=15), gefolgt von Stürzen auf einen ausgestreckten Arm (n=5), Krafttraining (n=3) und stumpfem Trauma direkt auf die Ellenbeuge (n=1). Die durchschnittliche Zeitspanne von der Verletzung bis zur Operation betrug 15±13 Tage (1-45 Tage). Die mittlere Arbeitsunfähigkeitsdauer betrug 2 ± 2 Monate und die Rückkehr zum Sport dauerte durchschnittlich 10±2 Monate. Bei 3 Patienten war es nicht mehr möglich, ihren Sport in gewohnter Weise auszuüben. Bei 2 Patienten (8%) kam es zu einer Re-Ruptur der operierten Bizepssehne. Bei der letzten Untersuchung lagen die Durchschnittswerte fuer SEV bei 93% ± 13, fuer MEPS bei 97 ± 8, und fuer ASESg bei 94 ± 13. Der QuickDASH betrug im Durchschnitt 5 ± 8, das NRS lag bei 0,7 ± 1,7. Die durchschnittliche Flexionskraft auf der betroffenen Seite und der gesunden Seite betrug jeweils 7,6 Nm/sek ± 2,5 und 7,9 Nm/sek ± 2,7, ohne signifikanten Unterschied (p=0,7). Die Supinationskraft der operierten Seite war jedoch signifikant geringer im Vergleich zur gesunden Gegenseite (1,2 Nm/sek ± 0,5 vs. 1,5 Nm/sek ± 0,4; p=0,03).

Schlussfolgerung: Die anatomische Refixation einer akuten distalen Bizepssehnenruptur mittels All-Suture-Anker zeigt hochzufriedenstellende subjektive und funktionelle Ergebnisse, obwohl die Supinationskraft im Vergleich zur gesunden kontralateralen Seite objektiv signifikant gemindert bleibt.

Stichwörter:

Bizepssehnenruptur, distale Bizepssehne, All-Suture Anker, anatomische Refixation, Kurz- bis Mittelfristiges Follow-Up, Sehnenruptur



AGA24-2073

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Treatment strategies for simple elbow dislocation - a systematic review

Autorenliste:

Franziska Breulmann^{*1}, Sebastian Lappen², Yannick Ehmann³, Martin Bischofreiter⁴, Lucca Lacheta⁵, Sebastian Siebenlist⁶

¹ Universitätsklinik Balgrist, Klinikum rechts der Isar (München), Zürich

² Klinikum rechts der Isar der TU München, Sportorthopädie, München

³ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

⁴ Klinik Diakonissen Schladming, Schladming

⁵ Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

⁶ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Objectives: Current treatment concepts for simple elbow dislocation involve conservative and surgical approaches. The question this study was targeting was if there is one superior treatment strategy over the other by performing a qualitative analysis in adult patients who suffered simple elbow luxation.

Methods: A systematic review in accordance with the PRISMA guidelines and following the suggestions for reporting on qualitative summaries was performed. A literature search was conducted using PubMed and Scopus, including variations and combinations of the following keywords: elbow, radiohumeral, ulnohumeral, radioulnar, luxation, and therapy. Reviews are not selected for further qualitative analysis. The following outcome parameters were compared: range of motion (ROM), Mayo Elbow Performance Score (MEPS), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure (Quick-DASH), recurrent instability, pain measured by visual analog scale (VAS) and time to return to work (RW).

Results: Seventeen studies that performed a randomized controlled trial to compare treatment strategies as conservative or surgical procedures were included. Early mobilization after conservative treatment strategies showed improved ROM compared to immobilization for up to 3 weeks after surgery with less extension deficit in the early mobilization group ($16^\circ \pm 13^\circ$ vs. $19.5^\circ \pm 3^\circ$, $p < 0.05$), as well as excellent clinical outcome scores. Overall, there were no reported recurrent instabilities in the early mobilization group. Surgical approaches showed similar results compared to conservative treatment, leading to improved ROM (115 vs. 118 ± 2.8) and MEPS: 95 ± 7 vs. 92 ± 4 .

Conclusion: Conservative treatment with early functional training of the elbow remains the first-line therapy for simple elbow dislocation. The surgical procedure provides similar outcomes compared to conservative treatment regarding ROM and MEPS. People with red flags for persistent instability, such as severe bilateral ligament injuries and moderate to severe instability during initial physical examination, should be considered for a primary surgical approach. Postoperative early mobilization and early mobilization for conservatively treated patients is beneficial to improve patient outcome and ROM.

Stichwörter:

elbow, luxation, dislocation



AGA24-2126

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Evaluation of 3D printing options in posttraumatic complex elbow reconstruction

Autorenliste:

Konrad Mader^{*1}, John Ham², Christopher Cramer³, Tobias Dust⁴

¹ Sektion Hand-, Unterarm- und Ellenbogentraumatologie, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

² OLVG orthopaedic Department, Amsterdam

³ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

⁴ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

Objectives: Corrective osteotomies or revision surgery for malunited fractures or hereditary deformities of the upper extremity are difficult procedures and need to be planned in detail in order to avoid and reduce intra- and postoperative complications. Traditional preoperative planning is based mainly on two-dimensional imaging. With 3D planned and printed options in severe elbow deformities a significant advantage over traditional methods could be already shown. This study examines the outcome of 3D printing in the context of presurgical planning of chronic elbow deformities (CED) in a tertiary reference center.

Methods: As part of the data collection, 25 patients with complex posttraumatic/ acquired elbow deformities referred to a tertiary reference center for complex elbow reconstruction between October 2018 and August 2021 were included.

Inclusion criteria were a Thin-Slice computed tomography and a posttraumatic/ acquired elbow deformity with either posttraumatic stiffness, malunited fractures and other complex revision situations. 3D models were segmented using Mimics Innovation Suite V23 (Materialise© full licence, Leuven, Belgium). The printing was done with the help of an Ultimaker S5 dual head printer (Ultimaker, The Netherlands). The layer thickness was 1.5 mm using PLA and PVA as the water-soluble support material. As control group, a historical group (of 25 corrections using 2dimensional planning from 2000 until 2018 by the senior authors and matched to the 3d cohort) was used.

For this paper, patient satisfaction (visual analogue scale), operative time (minutes), blood loss (milliliter), fluoroscopy exposure (exposures documented in Pacs), one PROM (q- DASH) and the accuracy of the correction (radiographic analysis) were evaluated.

Results: 25 patients of the 3D printed group (11 males and 14 female, average 30 years) and 40 patients of the control group (22 male and 18 female, average 25 years) were included in this study. Primarily addressed pathologies for 3D printed CED were posttraumatic elbow stiffness (n=10), posttraumatic valgus/varus deformities (n=8), intraarticular malunion (n=4) and Missed Monteggia pathology (n=3). After 3 months the patient satisfaction was significantly higher in the 3D printed group (VAS 9±1 vs 6±3 in the 2D group) with less operative time (3D: 105 min ± 47, 2D 125 ± 65), less blood loss (3D: 150 ml ± 50, 2D 350 ± 145) and less fluoroscopy exposure (3D: 7,32 cGyr ± 7,31 vs. 2D 20,25 ± 10,23). No significant difference was found in q-DASH and radiographic analysis, albeit there was a tendency in favour of the 3d planning group.

Conclusion: 3D printing is a reliable planning tool, helps in communication/ counseling the patient, reduces resources (operative time, fluoroscopy exposure) compared to 2dimensional planning of chronic elbow deformities. Although patient reported outcome and the significant impact on accuracy could not be demonstrated, we have implemented this tool in our unit as part of a University driven C Center for 3D printing.

Stichwörter:

complex elbow pathology, 3D printing, corrective osteotomies, rapid prototyping technology



AGA24-2148

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Psychologische Bereitschaft, Selbst-Effizienz und Kinesiophobie beeinflussen das funktionelle und sportliche Outcome nach LUCL-Plastik des Ellenbogens

Autorenliste:

Sebastian Lappen^{*1}, Ahmed Ellafi¹, Pavel Kadantsev¹, Armin Runer¹, Romed Vieider¹, Maximilian Hinz¹, Stephanie Geyer², Sebastian Siebenlist¹

¹ Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine posterolaterale Rotationsinstabilität (PLRI) des Ellenbogens stellt häufig eine Indikation zur operativen Versorgung im Sinne einer LUCL-Plastik dar. Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss psychologischer Faktoren auf das postoperative Outcome nach LUCL-Plastik zu ermitteln.

Methodik: In einer retrospektiven Untersuchung wurden Patienten eingeschlossen, die aufgrund einer PLRI des Ellenbogens mit einer LUCL-Plastik operativ versorgt wurden und ein Follow-Up von mindestens 12 Monaten aufwiesen. Für die Messung der psychologischen Bereitschaft zur Rückkehr zum Sport (RTS) wurde die Elbow Instability Return to Sport after Injury (EI-RSI) Skala angelehnt an die Shoulder Instability Return to Sport after Injury (SI-RSI) Skala gemäß der internationalen COSMIN-Methodik in Referenz zum Patient-Rated Elbow Evaluation (PREE) Score und der RTS-Rate validiert. Neben dem PREE wurde das funktionelle Outcome des Weiteren anhand des Mayo Elbow Performance Score (MEPS) erhoben. Anhand des General Self Efficacy Short Scale-3 (GSE-3) wurde die Selbst-Effizienz und anhand der Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-11) die Kinesiophobie erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 45 Patienten (Durchschnittsalter: 40 ± 12 Jahre) eingeschlossen. Der EI-RSI zeigte eine gute Konstruktvalidität zum PREE ($r = 0.72$) und war signifikant höher bei Patienten, die zum Sport zurückgekehrt waren (86,3% vs. 69,0%; $p = 0.001$). Es bestand jeweils eine moderate Korrelation zwischen GSE-3 und TSK-11 mit dem PREE ($r = 0,59$ bzw. $r = 0,69$) und dem MEPS ($r = 0,57$ bzw. $r = 0,53$). Eine bessere Ellenbogenfunktion war nicht mit einer höheren Sportrückkehrrate assoziiert.

Schlussfolgerung: Psychologische Faktoren haben einen wichtigen Effekt auf das Outcome nach LUCL-Plastik. Mithilfe der EI-RSI Skala kann reliabel die psychologische Bereitschaft zur Rückkehr zum Sport gemessen werden. Eine hohe Selbst-Effizienz und niedrige Kinesiophobie korrelieren des Weiteren mit einem besseren postoperativem Outcome.

Stichwörter:

Ellenbogen; Return-to-sports; Ellenbogeninstabilität; Posterolaterale Rotationsinstabilität; LUCL-Plastik; Psychologische Bereitschaft



AGA24-2174

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

"Einfache" Ellenbogenluxation - Immer "Horii-Zyklus"? Der posterolaterale Verletzungsmechanismus auf dem Prüfstand

Autorenliste:

Lucca Lacheta^{*1}, Romed Peter Vieider², Marie Kluge¹, Pavel Kadantsev³, Sebastian Siebenlist⁴

¹ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, TU München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Verletzungsmechanismus bei einfachen Ellenbogenluxationen wird konventionell mit dem posterolateralen Mechanismus, oder "Horii-Zyklus" nach O'Driscoll, erklärt. Dieser unterteilt die Luxation in eine chronologische Abfolge von posterolateral nach medial. Die höchste Inzidenz von Verletzungen muskuloligamentäre Strukturen sollten demnach lateralseitig nach einfachen Luxationen auftreten. Ziel dieser Studie war es die Inzidenz von muskuloligamentäre Verletzungen nach einfachen Ellenbogenluxationen einer großen Kohorte zu erheben.

Methodik: Alle Ellenbogenluxationen im Zeitraum zwischen 01.01.2012 bis 31.12.2024 die in einem Traumazentrum (Maximalversorgung) vorstellig waren, wurden retrospektiv eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Frakturen, chronischer Instabilität, Voroperationen, vorangegangene muskuloligamentäre Verletzungen des Ellenbogengelenks oder fehlende MRT-Bildgebung. Verletzungen des medialen und lateralen Muskel-Bandapparats wurden, mittels magnetresonanztomographischer (MRT) Bildgebung zum Zeitpunkt der posttraumatischen Erstvorstellung, von zwei Ratern evaluiert.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 95 Patienten (36,1±15,4 Jahre; Geschlecht 48,4% männlich, BMI 23,9 ±3,2) in die retrospektive Studie eingeschlossen werden. Isolierte laterale Weichteilverletzungen wurden bei n=27 (28%) Patienten (ligamentär 9, muskuloligamentär 18) und bilaterale Verletzungen wurden bei n=36 (38%) Patienten (ligamentär 26, muskuloligamentär 10) beobachtet. Isolierte Verletzungen der medialen Strukturen wurden bei n=25 (26%) Patienten (ligamentär 9, muskuloligamentär 16) detektiert. Die durchschnittliche Zeit zwischen der Luxation und dem posttraumatischen MRT betrug 10,4 ± 8,1 Tage. Die Interraterreliabilität zwischen 2 Ratern zeigte eine gute Korrelation (k= 0.79).

Schlussfolgerung: Das muskuloligamentäre Verteilungsmuster nach einfacher Ellenbogenluxation konnte in dieser Studie mit dem posterolaterale Luxationstheorem nur teilweise assoziiert werden. ¼ aller Traumata zeigten eine isoliert mediale Weichteilverletzung. Weder laterale noch mediale Verletzungen der Muskel- Bandstrukturen waren in dieser Studie überproportional betroffen. Ein eindeutiger Verletzungsmechanismus konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden.

Stichwörter:

Ellenbogen; Luxation; Muskuloligamentär; Ligamentär; Einfach



AGA24-2252

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Das bilaterale Ligament Bracing in der Behandlung akuter hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten

Autorenliste:

Alexander Ellwein^{*1}, Juliane Aden¹, Helmut Lill¹, Freya Reeh¹, Maren Bieling¹, Stephan Sehmisch², Marvin Stryga¹

¹ DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

² Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Unfallchirurgie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Augmentation des medialen und lateralen Kollateralbandes mittels additivem Ligament Bracing konnte in biomechanischen Untersuchungen eine signifikante Verbesserung der Primärstabilität nachweisen. Die Indikation zum generellen Einsatz des Ligament Bracing ist weiterhin Gegenstand der Diskussion. In der Behandlung hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten ist der Bewegungsfixateur zum Schutz der refixierten Strukturen und postoperativen Erhalt der Gelenkstabilität eine Behandlungsoption. In der Literatur sind jedoch Komplikationsraten von 25-52% angegeben, wobei die Verletzung des N. radialis eine potentiell fatale Komplikation darstellt. Ziel dieser Studie war es, erstmalig klinische Ergebnisse in der Behandlung hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten mit Ligament Bracing zu präsentieren. Es wurde vermutet, dass das bilaterale Ligament Bracing eine potentielle Alternative zum Bewegungsfixateur mit guten funktionellen Ergebnissen und geringerer Komplikationsrate darstellt.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden alle Patienten seit 2017 eingeschlossen, die aufgrund einer bilateralen, hochgradigen Ellenbogeninstabilität mittels beidseitigem Ligament Bracing behandelt wurden. Einschlusskriterium war eine Ruptur des medialen und lateralen Kapselbandapparates. Die hochgradige Instabilität wurde definiert als Relaxation in der Bewegungsprüfung nach Reposition oder einer Dezentrierung in der Schnittbilddiagnostik. Das Mindest-Follow-up lag bei 12 Monaten. Die operative Versorgung erfolgte mittels Naht des medialen und lateralen Kapselbandapparates mit additivem Ligament Bracing. Postoperativ erfolgte eine frühfunktionelle Mobilisation ohne Belastung für 6 Wochen. Das klinische Ergebnis wurde anhand des Bewegungsumfanges, DASH-Score sowie der subjektiven Zufriedenheit (0-100%) bewertet. Revisionen wurden ausgewertet.

Ergebnisse: 33 Patienten im Alter von 49 (21-76) Jahren und Follow-up von 30 (12-52) Monaten wurden eingeschlossen. Der DASH-Score lag bei 15 (0-71) Punkten, die Patientenzufriedenheit bei 80% (40-100%). Das Bewegungsausmaß in Extension/Flexion lag bei 123° (60-160°), Pro- und Supination bei 172° (150-180°). Subjektive oder objektive Instabilitäten lagen nicht vor. Insgesamt wurden 6 Revisionen (18%) durchgeführt. Zweimal eine offene Arthrolyse mit Entfernung heterotoper Ossifikationen, zweimal eine offene Arthrolyse und Entfernung der Radiuskopfprothese, eine alleinige offene Arthrolyse und ein Verfahrenswechsel auf Bewegungsfixateur mit Entfernung des Brace bei statischer Dezentrierung.

Schlussfolgerung: Das bilaterale Ligament Bracing in der Behandlung hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten ist eine Alternative zum Bewegungsfixateur, mit hoher Primärstabilität und geringer Komplikationsrate. Hauptrevisionsgrund sind Bewegungseinschränkungen. In wie weit diese Folge des rigiden Implantates oder ausgeprägten Traumas sind, bleibt unklar. Die optimale Positionierung des Ligament Bracing bleibt Voraussetzung für ein gutes klinisches Ergebnis.

Stichwörter:

Ellenbogenluxation, Internal Bracing, MCL, LUCL, Instabilität



AGA24-2284

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

Vereinfachte Bewertung von Ellbogenfunktion- und Steife durch die ASSES- und die SANE-Scores

Autorenliste:

Davide Cucchi¹, Max Christian Bönsch¹, Robert Ossendorff², Sebastian Scheidt³, Amadeo Touet⁴, Suncana Van Hattem², Christof Burger⁵

¹ Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

² Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

³ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁴ Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

⁵ Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Bonn, Unfall-, Hand- und Plastisch-Rekonstruktive Chirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie war es festzustellen, ob eine Bewertung durch eine Subjektive Beurteilung der Ellenbogensteife (Assessment through a Single Subjective Evaluation of Stiffness - ASSES) mit einer objektiven Messung der Ellenbogensteifheit und Dysfunktion (Shanghai Elbow Dysfunction Score, SHEDS) sowie mit anderen klinischen und funktionellen Ellenbogenbewertungen korreliert ist. Dies könnte potenziell die Anzahl der für Follow-up benötigten Fragebögen reduzieren und vereinfachen. Darüber hinaus könnte ein solcher Score als einfache, standardisierte Frage für Ellenbogenstudien dienen, die derzeit einfache und zuverlässige Steifheitsmessungen vermissen.

Methodik: Zwischen Juli 2021 und März 2023 wurden ASSES-Werte von Patienten mit verschiedenen Arten von traumatischen und degenerativen Ellenbogenpathologien gesammelt, zusammen mit dem SHEDS und anderen spezifischen Scores (Single Assessment Numeric Evaluation, SANE; Mayo Elbow Performance Index, MEPI; Oxford Elbow Scale, OES; quick-DASH; EuroQoL-5D, EQ5D). Die Korrelationen wurden unter Verwendung des Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Fragebögen berechnet.

Ergebnisse: Insgesamt haben 83 Patienten die Fragebögen ausgefüllt. Die ASSES zeigte eine moderate Korrelation mit SHEDS, SANE, OES und DASH ($r = 0,518$; $r = 0,536$; $r = -0,501$; $p < 0,001$). Bemerkenswert ist, dass die SANE eine stärkere Korrelation mit diesen Skalen aufwies als die ASSES ($r = 0,761$; $r = 0,622$; $r = -0,6236$; $p < 0,001$). Die kombinierte Verwendung von ASSES und SANE erhielt einen ähnlichen Koeffizienten für SHEDS und erhöhte leicht die Stärke der Korrelation mit OES und DASH ($r = 0,740$; $r = 0,658$; $r = -0,644$; $p < 0,001$). SHEDS zeigte eine starke Korrelation mit MEPI und DASH ($r = 0,7132$; $r = -0,7734$; $p < 0,001$) und eine moderate Korrelation mit EQ5D und OES ($r = 0,543$; $r = 0,675$; $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Zusammenfassend zeigte die ASSES eine solide Korrelation mit dem SHEDS, obwohl eine robustere Korrelation zwischen letzterem und die SANE beobachtet wurde. Der SHEDS bestätigte weiterhin seinen Wert als wertvolle klinische Bewertung, die gut mit funktionellen Einschätzungen und Lebensqualitätsbewertungen korrelierte. Obwohl die mit dem SHEDS gesammelten Informationen nicht signifikant in ein kürzeres Ergebnisbewertungsinstrument umgewandelt werden konnten, schien die Verwendung von ASSES und SANE die Belastung der Patientenfragebögen während des Follow-ups zu erleichtern, indem eine umfassende Bewertung ohne physische Konsultation möglich wäre.

Stichwörter:

Ellenbogensteife, PROMS



AGA24-2042

B - Klinisch->205 - Hüfte

Der postoperative Einsatz einer Hüftorthese nach arthroskopischer Therapie des femoroazetabulären Impingement-Syndroms führt zu einer geringeren Kinesiophobie: eine randomisiert-kontrollierte Studie

Autorenliste:

Alexander Zimmerer^{*1}, Christian Sobau²

¹ Orthopädische Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

² Arcus Sportklinik, Pforzheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob der Einsatz einer Hüftorthese nach arthroskopischer Therapie des femoroazetabulären Impingement-Syndroms (FAIS) die Nachbehandlung hinsichtlich Kinesiophobie, Funktion und Schmerz verbessern kann.

Methodik: Zwischen Januar 2023 und Oktober 2023 wurden Patienten, die sich einer arthroskopischen Therapie eines FAIS unterzogen, nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe erhielt neben einer standardisierten Nachbehandlung eine Hüftorthese für 6 Wochen postoperativ, die zweite Gruppe lediglich die standardisierte Nachbehandlung. Endpunkte waren die Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), das International Hip Outcome Tool-12 (iHOT12) sowie die visuelle Analogskala für Schmerz (VAS), welche prä-, 6 Wochen post-, 3 Monate post- und 6 Monate postoperativ erhoben wurden.

Ergebnisse: Zweiundsiebzig Patienten wurden in die Studie eingeschlossen und randomisiert. Die TSK zeigte innerhalb der Gruppen eine signifikante Reduktion bis zum 6-Monats-Follow-Up (Abbildung 1). Im Gruppenvergleich zeigte sich die TSK 6 Monate postoperativ in der Studiengruppe signifikant geringer als in der Kontrollgruppe ($p=0,04$; siehe Abbildung 1). Die iHOT12 und VAS-Werte konnten in beiden Gruppen signifikant verbessert werden, wobei keine signifikanten Unterschiede im Gruppenvergleich vorlagen [iHOT12: präop.: Studiengruppe 41,9 - Kontrollgruppe 42,9 ($p=0,83$), 6 Monate postop.: Studiengruppe 61,5 - Kontrollgruppe 62,7 ($p=0,43$); VAS: präop.: Studiengruppe 6,4 - Kontrollgruppe 6,1 ($p=0,86$), 6 Monate postop.: Studiengruppe 2,4 - Kontrollgruppe 2,5 ($p=0,87$)]. In beiden Gruppen traten keine assoziierten Komplikationen auf.

Schlussfolgerung: Eine postoperativ eingesetzte Hüftorthese nach arthroskopischer Therapie des FAIS kann die Kinesiophobie während der Rehabilitationsphase signifikant reduzieren.

Stichwörter:

Hüftarthroskopie, Orthese, Rehabilitation, Outcome, Angst



AGA24-2123

B - Klinisch->205 - Hüfte

Extracorporeal Shock Wave Therapy Expedites Return-to-Sports Duration in Acute Hamstring Muscle Injuries: Findings from a Prospective, Randomized, Sham-Controlled Study

Autorenliste:

Tobias Würfel^{*1}, Peter Stiller², Christoph Schmitz³, Javier Crupnik⁴

¹ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

² MedWorks Augsburg, Augsburg

³ Lehrstuhl Anatomie II, LMU München, München

⁴ Kinesiologia Deportiva, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires

* = präsentierender Autor

Objectives: Acute injuries to the hamstring muscle complex (HMC), particularly type IIIb, present considerable challenges in sports medicine due to their high recurrence rates and prolonged recovery periods. This study assesses the safety and efficacy of integrating radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) with a specialized rehabilitation program (RP) for type IIIb acute HMC injuries, comparing it to a sham treatment with the same RP. The hypothesis posits that the combined application of rESWT and RP is more efficacious in the treatment of this injury and facilitates a shortened return-to-sports (RTS) timeframe.

Methods: A randomized controlled trial involving 36 participants with type IIIb HMC injuries from soccer, field hockey, or rugby was conducted. Participants were randomly assigned to either the intervention or control group. Both groups underwent an 8-week specialized rehabilitation program. The intervention group received rESWT in conjunction with the RP, while the control group underwent sham rESWT with the identical RP. Primary outcome measures included RTS time, with secondary outcomes encompassing patient satisfaction at 6 months and reinjury rates. Additional clinical and demographic parameters were also evaluated.

Results: The study demonstrated a statistically significant reduction in RTS time within the rESWT group compared to the control group (25.4 ± 3.5 vs. 28.4 ± 4.6 days, $p < 0.05$). Patient satisfaction at 6 months exhibited a trend towards higher satisfaction in the rESWT group, although the difference was not statistically significant (8.9 ± 1.1 vs. 8.4 ± 1.2 , $p > 0.05$). Reinjury rates were comparable between both groups. No serious adverse events were reported during the study.

Conclusion: Radial extracorporeal shock wave therapy emerges as a safe and effective treatment for type IIIb muscle injuries, resulting in a significant reduction in RTS time. The study proposes that ESWT fosters muscle regeneration without posing a risk of myositis ossificans. Various mechanisms, such as the stimulation of muscle cell regeneration, modification of neuromuscular endplate configuration, and enhancement of lymphatic drainage, may elucidate the therapeutic success. The consideration of personalized parameters for ESWT treatment is advisable in clinical practice.

Stichwörter:

Extracorporeal shock wave therapy, hamstring injury



AGA24-2153

B - Klinisch->205 - Hüfte

OP-Handschuhe: Internationale Konsensusbildung zur Nutzung steriler Handschuhe

Autorenliste:

Andreas Enz^{*1}, Wolfram Mittelmeier¹, Kim Stearns², Kurt Wharton³, Jessica Bah Roessmann⁴, Tod Brindle⁴

¹ orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

² Cleveland Clinic - Lutheran Hospital, Cleveland

³ Beaumont Royal Oak - Obstetrics & Gynecology , Royal Oak

⁴ Mölnlycke Sweden, Gothenburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Durch eine international zusammengesetzte Gruppe erfolgte eine umfassende Literaturrecherche und evidenzbasierte Konsensusbildung zu Handhabung von sterilen OP-Schuhen.

Methodik: In einem 4-Arm, parallelen, systematischen Literatur-Review nach PRISMA-Standard wurden vier spezifische Forschungsfragen in Bezug auf Handschuhpassform, Double Gloving, Indikator-System für Handschuhschädigung und Zusammenhang zwischen Handschuhschäden und Häufigkeit von Handschuhwechsel untersucht. Mittels Delphi-Methode erfolgte im Anschluss eine Konsenserklärungen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 10 137 Artikel gesichtet, von denen 7979 Abstracts analysiert wurden. Daraus wurden 411 Artikel im Volltext bewertet und 258 Artikel eingeschlossen. Zwölf Konsenserklärungen wurden verfasst.

Schlussfolgerung: Das Expertengremium einigte sich auf zehn evidenzbasierte Empfehlungen bezüglich Anwendung und Umgang von sterilen OP-Handschuhen. Diese umfassende systematische Übersichtsarbeit über chirurgische Handschuhe kann zur Diskussion über Anwendung und Nutzung von Handschuhen bei Operationen beitragen.

Stichwörter:

Surgical site infections, Handschuhschädigung, EN455



AGA24-2197

B - Klinisch->205 - Hüfte

Bei der Dreifachen Beckenosteotomie ist die Schraubenfixation über das Os Ileum zuverlässig. Korrekturveränderungen des acetabulären Fragmentes sind selten und korrelieren nicht mit Risikofaktoren.

Autorenliste:

Daniel Dornacher^{*1}, Maximilian Kelsch¹, Mirco Sgroi², Heiko Reichel¹, Bernd Lutz²

¹ Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm

² Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie, Ulm

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es gibt einen breiten Konsens, dass bei Beckenosteotomien eine präzise Orientierung des acetabulären Fragmentes Grundvoraussetzung für eine hohe Lebensdauer des natürlichen Hüftgelenkes ist. Betrachtet man die chirurgische Behandlung der Hüftdysplasie, konnte gezeigt werden, dass vor allem die acetabuläre Überkorrektur zu schlechteren Ergebnissen führt. Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, dass sich die eingestellte Korrektur postoperativ nicht relevant verändert.

Mit dieser Arbeit sollte untersucht werden, ob und inwieweit Veränderungen der acetabulären Korrektur in den ersten 12 postoperativen Wochen nach Dreifacher Beckenosteotomie auftreten. Im Falle von Veränderungen der acetabulären Korrektur sollte eine mögliche Korrelation zu patientenspezifischen Risikofaktoren untersucht werden.

Methodik: Eine konsekutive Serie von 241 Dreifachen Beckenosteotomien wurde retrospektiv untersucht. Die standardisierte, engmaschige radiologische Nachuntersuchung in den ersten 12 postoperativen Wochen umfasste hoch eingestellte Beckenübersichtsaufnahmen unmittelbar nach dem Eingriff, sowie 5 Tage, 6 und 12 Wochen nach der OP. Alle Röntgenaufnahmen wurden in unserer Klinik in einer gleichbleibenden Technik angefertigt. Drei Untersucher bestimmten den Lateralen Centrum-Erkerwinkel (LCE), Traglinienwinkel (acetabulärer Index, AI) und den kranio-kaudalen Versatz der Osteotomie-Enden am Os pubis. Unter anderen wurde folgende Risikofaktoren mit einer Veränderung der acetabulären Korrektur korreliert: Alter zum Zeitpunkt der OP, Geschlecht, body-mass index, Nikotinkonsum, unterschiedliche Phasen des postoperativen Verlaufes.

Ergebnisse: Es konnten 225 Hüften in die Studie eingeschlossen werden. Der Intraklassen Korrelationskoeffizient zeigte größtenteils eine exzellente Übereinstimmung der Messungen der drei Untersucher (0,74 - 0,91). In 27 Fällen (12 %) stellten die drei Untersucher übereinstimmend eine Veränderung der acetabulären Korrektur fest. In 18 Fällen (8%) zeigte sich eine leichte Veränderung, in 9 Fällen (4%) eine relevante Veränderung. Letztere zog Konsequenzen für die postoperative Nachbehandlung nach sich. Mittels General Equation Estimation konnte keine Korrelation zwischen einer Veränderung der acetabulären Korrektur und patientenspezifischer Risikofaktoren oder bestimmten Phasen des postoperativen Verlaufes dargestellt werden ($p = 0,79 - 0,99$).

Schlussfolgerung: In den ersten drei Monaten nach einer Dreifachen Beckenosteotomie zeigen sich selten relevante Veränderungen der acetabulären Korrektur. Eine Fixation des acetabulären Fragmentes mit mehreren Stellschrauben über das Os ileum ist zuverlässig. Um jedoch relevante Veränderungen erkennen zu können, sollten alle Patienten regelmäßige und sorgfältige Kontrolluntersuchungen erhalten, unabhängig von ihrem spezifischen Risikoprofil.

Stichwörter:

Dreifache Beckenosteotomie, Veränderung der Korrektur, Hüftdysplasie, Gelenkerhaltende Hüftchirurgie



AGA24-2200

B - Klinisch->205 - Hüfte

Parameteroptimierung für ideale Sichtverhältnisse und Komplikationsreduktion bei der Hüftarthroskopie des Femoroacetabulären Impingementsyndroms

Autorenliste:

Vanessa Twardy¹, Cornelia Fütterer², Bernhard Haller², Niklas Hömann¹, Lukas Willinger³, Kilian Blobner¹, Rüdiger von Eisenhart-Rothe¹, Ingo Banke¹

¹ Klinik für Orthopädie, Klinikum Rechts der Isar der TU München, München

² Institut für KI und Informatik in der Medizin, Klinikum rechts der Isar TU München, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Erfolg einer technisch anspruchsvollen Hüftarthroskopie (H-ASK) bei Femoroacetabulären Impingementsyndrom (FAIS) mit flacher Lernkurve und entsprechend erhöhtem Komplikationsrisiko hängt maßgeblich von optimalen intraoperativen Sichtverhältnissen ab. Bis dato existieren keine Studien zur Optimierung der durch den Operateur beeinflussbaren Parameter. Ziel der Arbeit war den Einfluss des Blutdruckes systolisch (RRs), diastolisch (RRd) und mittel (MAD) in Zusammenhang mit dem arthroskopischen Pumpendruck (Ppump) und der Flussrate der Spülflüssigkeit (Flow) auf die Sichtverhältnisse zu erheben. Zudem sollten typische Komplikationen und deren Abhängigkeit von o.g. Faktoren evaluiert werden.

Methodik: Zwei erfahrene Hüft-Arthroskopeure (Experte / Fortgeschrittener) evaluierten die intraoperativen Sichtverhältnisse (Grad 1-2 gut / 3-5 schlecht) an typischen Operationsschritten zentral / peripher (10 Messzeitpunkte) während der H-ASK (Rückenlage) bei FAIS im Rahmen einer prospektiven konsekutiven monozentrischen Studie bei 211 Patienten. Der Einfluss von RRs, RRd, MAD, Ppump (DualWave, Arthrex®) und Flow auf die Sichtverhältnisse sowie deren Auswirkung auf Schmerzen (VAS 1-3 niedrig / 4-10 moderat bis hoch) und Extravasat der Spülflüssigkeit in den Oberschenkel (Umfangsdifferenz 0-3cm wenig / > 3cm viel) prä- vs. postoperativ wurden analysiert. 11.403 perioperative Messwerte. Quantitative Merkmale Median und 1./3. Quartil (Q1-Q3): Mann-Whitney-U-Test. Qualitative Merkmale: Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient (rho), 95% [Konfidenzintervall = KI]. ROC-Kurven 95% [KI]. A priori Power Analyse. Signifikanzniveau alpha = 0,05, Software R Version 4.2.2.

Ergebnisse: Es zeigte sich folgende Cut-Off-Werte über alle Zeitpunkte für gute Sichtverhältnisse: RRs 103mmHg / AUC 0.89 [0.87 bis 0.91] (p<0.001), RRd 55mmHg / AUC 0.76 [0.72-0.80] (p<0.001), MAD 78mmHg / AUC 0.85 [0.82-0.88] (p<0.001), Ppump 46mmHg / AUC 0.58 [0.54-0.62] (p<0.001), Flow 198ml/min / AUC 0.71 [0.67-0.75] (p<0.001). Der Blutdruck betrug bei Sichtverhältnissen exzellent (Grad 1): 91(87-95) / 50(46-54) mmHg versus miserabel (Grad 5): 127(119-137) / 70(65-79) mmHg. Es zeigte sich eine starke Korrelation von Sichtverhältnissen und Schmerzen postoperativ rho 0.60 [0.50-0.68] (p<0.001) sowie Oberschenkelumfangsdifferenz rho 0.59 [0.50-0.67] (p<0.001).

Schlussfolgerung: Blutdruck, Pumpendruck und Flussrate der Spülflüssigkeit zeigen einen signifikanten Einfluss auf die Sichtverhältnisse bei allen Operationsschritten. Gute Sichtverhältnisse korrelieren stark mit Schmerzarmut und geringem Oberschenkelextravasat. Als ideale Zielgrößen für gute Sichtverhältnisse erscheinen ein Blutdruck von 103/55mmHg (MAD:78mmHg), Pumpendruck von 46mmHg und Flow von 198ml/min. Zusammenfassend sollte für Patientenwohl, Verkürzung der Lernkurve und komplikationsfreie Ambulantisierbarkeit auf eine Parameteroptimierung bei der H-ASK geachtet werden.

Stichwörter:

Femoroacetabuläres Impingementsyndrom (FAIS), Hüftarthroskopie (H-ASK), intraoperative Sicht, Komplikationen, Pumpendruck, Blutdruck, Flow



AGA24-2263

B - Klinisch->205 - Hüfte

PROMS, MCID, SCB und PASS bei Triple-Osteotomie - signifikant verbesserte Lebensqualität bei Patienten mit Hüftdysplasie

Autorenliste:

Julia Lenz^{*1}, Moritz Riedl¹, Dominik Szyski¹, Stefan Landgraeber², Volker Alt¹, Stefan Fickert³

¹ Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg

² Universitätsklinik des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Homburg

³ sporthopaedicum straubing, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Hüftdysplasie ist durch eine unzureichende Entwicklung des Hüftgelenks gekennzeichnet. Die Triple-Osteotomie ermöglicht die verbesserte Überdachung des Femurkopfes. Während in der bisherigen Forschung die Überlebensanalysen des Verfahrens im Fokus standen, sind die Funktionsanalysen nach einer Triple-Osteotomie unzureichend untersucht. Das "International Hip Outcome Tool" (iHOT33) bietet eine standardisierte Bewertung für Schmerzen, Funktion, sportliche Aktivitäten und Lebensqualität. Ziel dieser Studie ist es, die mittelfristigen klinischen Ergebnisse nach Triple-Osteotomie anhand des iHOT33 zu analysieren, und mögliche demographische Prädiktoren zu ermitteln.

Methodik: Die vorliegende Studie ist eine nicht-randomisierte, nicht-kontrollierte retrospektive Registerstudie, die im Rahmen des Deutschen Knorpelregisters durchgeführt wurde. Sämtliche Patienten (n=48) wurden von demselben Hüftspezialisten aufgrund einer radiologisch gesicherten Hüftdysplasie (präoperativ VCE $16^\circ \pm 5^\circ$, Tragflächenwinkel $10^\circ \pm 5^\circ$) mittels der Triple-Osteotomie operiert. Das Nachbehandlungsschema wurde standardisiert. Die Nachuntersuchungsquote zum Zeitpunkt 24 Monate betrug 60,4% mit einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 24 Monaten. Zusätzlich zum iHOT33 wurden die subjektive Lebensqualität, die Schmerzen anhand der visuellen Analogskala (VAS), die Zufriedenheit mit der Operation, der wahrgenommene individuelle Behandlungsnutzen und die Arbeitslosenquote erfasst. Alle relevanten Hüftwinkel wurden prä- und postoperativ anhand von radiologischen Standardaufnahmen ermittelt. Zur statistischen Auswertung wurden (gepaarte) t-Tests sowie Regressionsanalysen herangezogen. Ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ wurde als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnisse: Der iHOT-33 Gesamtscore betrug präoperativ 46,9 Punkte und stieg nach 24 Monaten auf 70,8 signifikant an (Delta 23,9 Punkte), auch alle Subdomänen des Scores zeigten signifikante Anstiege. In den ersten 6 Monaten postoperativ traten die deutlichsten Verbesserungen mit einem Delta von 15,8 Punkten ein, wobei der Subdomäne "Soziales" die größten numerischen Unterschiede (Delta 30 Punkte) aufwies. Auch die subjektive Lebensqualität und die VAS waren signifikant gebessert. Nach der Operation waren die radiologisch definierenden Winkel (VCE $31^\circ \pm 4^\circ$, Tragflächenwinkel $0^\circ \pm 3^\circ$) im Normbereich. Die durchgeführte Regressionsanalyse ergab keine signifikante Korrelation zwischen der Veränderung der iHOT33-Scores und einer der untersuchten Variablen. Gut fühlten sich nach 24 Monaten (PASS) 79% der Patienten, den minimalen klinischen Unterschied erreichten nach 12 Monaten 50% sowie nach 24 Monaten 67% der Patienten und einen substanziellen klinischen Vorteil mit wünschenswertem funktionellem Status hatten 69% nach 2 Jahren.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass die Triple-Osteotomie die subjektive Lebensqualität von Patienten mit Hüftdysplasie signifikant verbessert, wobei vor allem die Teilhabe am sozialen Leben profitiert.

Stichwörter:

Triple-Osteotomie, Hüftdysplasie, iHOT33, Minimal clinically important difference, Substantial clinical benefit-change, Patient acceptable symptom state



AGA24-2301

B - Klinisch->205 - Hüfte

MACT vs. Mikrofrakturierung zur Behandlung von acetabulären Knorpeldefekten. Eine retrospektive vergleichende multizentrische Studie des Deutschen Knorpelregisters.

Autorenliste:

Steffen Thier¹, Wolfgang Zinser², Ingo Banke³, Stefan Landgraeber⁴, Christel Weiss⁵, Henriette Bretschneider⁶, Klaus-Peter Günther⁶, Stefan Fickert⁷

¹ ATOS Klinik Heidelberg, Heidelberg

² OrthoExpert, Knittelfeld

³ Klinik für Orthopädie, Klinikum Rechts der Isar der TU München, München

⁴ Universitätsklinik des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Homburg

⁵ Universitätsmedizin Mannheim, Abteilung für Medizinische Statistik und Biomathematik, Mannheim

⁶ Universitätsklinikum Dresden, Centrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische Chirurgie, Dresden

⁷ Sportopaedicum Straubing, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Acetabuläre Knorpeldefekte sind häufig mit dem Femoroacetabulären Impingement assoziiert und können zur Entwicklung einer sekundären Arthrose führen. Große Knorpeldefekte können durch eine matrix-assoziierte Chondrozytentransplantation (MACT) behandelt werden. Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse der MACT mit der Mikrofrakturierung (Mfx) am Hüftgelenk zu vergleichen.

Methodik: In einer retrospektiven vergleichenden Multicenterstudie des Deutschen Knorpelregister verwendeten wir die Daten von 265 Patienten. Es wurden ausschließlich Patienten mit einem acetabulären Knorpeldefekt ICRS Grad 3 oder 4 eingeschlossen, die entweder mit einer Mikrofrakturierung oder einer MACT im Rahmen einer Hüftarthroskopie behandelt wurden. Anhand eines strukturierten hüftspezifischen Evaluationsinstruments (international hip outcome score 33 (iHOT 33) und der VAS (Visuellen Analog-Skala) wurden prä- und postoperativ nach 6, 12, 24 und 36 Monaten Daten erfasst.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 265 Patienten eingeschlossen. Die Studiengruppe bestand aus 136 Patienten (Alter mean: 29,0 ± SD 7,4 Jahre) und die Kontrollgruppe aus 129 Patienten (37,91 ± SD 11,9 Jahre) mit einer mittleren Defektgröße von mean 3,37 ± 1,50 cm² bzw. 1,84 ± 1,78 cm².

Patienten, die eine MACT erhielten, hatten signifikant höhere postoperative iHOT33-Scores und weniger Schmerzen als Patienten nach einer Mikrofrakturierung (6 Monate: 88,83 vs 68,79 (p=0,006), 12 Monate: 85,49 vs. 70,00 (p=0,03); 24 Monate: 68,59 vs. 52,67 (p=0,01); 36 Monate: 59,96 vs. 48,40 (p=0,05) ± 16,57 vs. 81,75 ± 14,22, P = 0,023); VAS (6 Monate: 2,2 vs. 3,5 (p=0,0007); 12 Monate: 2,2 vs. 3,5 (p=0,0005); 24 Monate: 2,0 vs. 3,6 (p=0,006); 36 Monate: 1,9 vs. 3,4 (p=0,0024).

Schlussfolgerung: Die mittelfristigen klinischen Ergebnisse von Patienten nach MACT am Hüftgelenk zeigen trotz der größeren Knorpeldefekte in unserer Kohorte signifikant bessere Ergebnisse im iHOT33 und ein geringeres Schmerzniveau (VAS) im Vergleich zur Mikrofrakturierung.

Stichwörter:

Hüfte Arthroskopie, MACT, Knorpelschaden Hüfte



AGA24-2302

B - Klinisch->205 - Hüfte

Arthroscopic Iliopsoas Tenotomy for Treating Tendinopathy after Hip Arthroplasty: Clinical Outcome and MR Imaging Findings

Autorenliste:

Christian Scheidl^{*1}, Jörg Bucher², Thomas Treumann¹, Richard Friedrich Herzog², Björn-Christian Link¹

¹ Luzerner Kantonsspital, Luzern

² Luzerner Kantonsspital Wolhusen, Wolhusen

* = präsentierender Autor

Objectives: Malposition of the cup with uncovered anterolateral rim may induce significant damage to the iliopsoas tendon and cause consecutive pain. Conversely, early revision of a stable implant with only slight protrusion should be avoided. Iliopsoas (IP) tenotomy has demonstrated effectiveness in alleviating pain even in these cases. However, tenotomy at the lesser trochanter is known to promote higher levels of IP atrophy. Alternatively, tenotomy at the labral level may be performed. This study assesses the clinical outcome, the impact on hip flexion strength and the morphological changes of the IP muscle via magnetic resonance imaging (MRI) following labral-level tenotomy.

Methods: From 2013 to 2020, all patients who underwent arthroscopic labral-level IP tenotomy for tendinopathy post-hip arthroplasty with a minimum follow-up time of 12 months and willing to participate in the study were included. Pre- and post-operative cross-sectional areas of the iliopsoas muscle were measured at 2 different levels in the MRI. Muscle atrophy according to Goutallier, irregularities of the tendon, muscle edema and compensatory hypertrophy were assessed. Hip flexion strength was measured in seated and supine position using a dynamometer. Analysis was performed using Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests.

Results: The study evaluated 22 patients, of whom 17 met the inclusion criteria. Median follow-up was 51 months (range 12 - 105). Post-operative MRIs revealed a reduction in iliopsoas cross-sectional area by 36% ($\pm 33.85\%$) at the anterior superior iliac spine (ASIS) and 31% ($\pm 30.02\%$) at the anterior inferior iliac spine (AIIS) as compared to the unaffected side. A similar decrease was observed when comparing pre- and post-operative MRIs of the affected side with a reduction of 34% ($\pm 27.53\%$) at the ASIS and of 25 % ($\pm 15.69\%$) at the AIIS. Using the Goutallier classification, we observed atrophy (psoas/iliacus) at the following grades: grade 0 (1/4), grade 1 (6/7), grade 2 (9/5) and grade 3 (1/1). None of the observed cases were classified as grade 4. Examination of the hip flexion in seated and supine position did not show significant differences in strength between the affected and non-affected side with median differences of minus 12% and minus 18%, respectively. All patients reported a complete reduction in their symptoms and were satisfied with the procedure.

Conclusion: The study confirms that IP muscle atrophy occurs in most patients after IP tenotomy, on average reducing the cross-sectional area of the IP muscle by about one-third. Despite this reduction, hip flexion strength remains virtually unaffected. These findings align with existing research, highlighting the absence of severe atrophy after labral-level compared to lesser trochanteric tenotomies. In this study, all patients reported satisfaction after tenotomy.

Stichwörter:

hip arthroscopy; iliopsoas tenotomy; iliopsoas release; muscle atrophy;



AGA24-2225

B - Klinisch->206 - Hand

Elbow Interposition Arthroplasty with Meniscal Allograft**Autorenliste:**Christoph A. Schroen^{*1}, Christine Williams¹, Ryan C. Xiao¹, Amanda L. Walsh¹, Jaehon M. Kim¹, Michael R. Hausman¹¹ Department of Orthopedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York City

* = präsentierender Autor

Objectives: Painful, end-stage elbow arthritis in the young, active patient remains a challenging and unsolved problem. Lifetime weight bearing restrictions make total elbow arthroplasty (TEA) an unrealistic and unsustainable option for most of these patients and alternatives for treating a failed TEA are limited and, mostly, unsatisfactory. Elbow interposition arthroplasty can provide good pain relief and reasonable restoration of motion while avoiding weight bearing restrictions. However, resurfacing materials such as fascia, Achilles tendon, and skin are not durable and are likely torn or displaced. We propose using meniscus allograft as the interposition material, as it is strong, robust, and designed to resist high compressive and shearing loads, it can heal to the native tissue and the topological properties of an amphitheater-shaped meniscus wrapped in a semicircle anatomically simulates the native shape of the trochlea, conferring additional stability that abets concentric motion.

Methods: We report on a series of five patients who underwent meniscal allograft arthroplasty from 2021-2023 at a single institution. All patients had resurfacing with meniscus allografts and stabilization using an internal joint stabilizer.

Results: All patients demonstrated improvement in pain and ulnohumeral range of motion. Mean qDASH and MEPS scores were 27.72 and 91.2. Only one patient required reoperation for hardware loosening. The most common complication encountered was ulnar neuropathy.

Conclusion: Our technique of meniscus allograft interposition arthroplasty demonstrates good short term pain relief and functional improvement. Further follow up is warranted to assess longevity of the meniscus interposition.

Case	Age & Sex	Indication	Stabilization (double IJS)	Follow up (months)	Total arc of motion (°)	qDASH	MEPS	Complication	Revision
1	43, M	chronic fracture - dislocation	+	18	55	25	95	hardware loosening, ulnar neuropathy	1
2	37, M	post - traumatic OA	+	2.3	55	22.7	96	0	0
3	44, F	post - traumatic OA	+	6	90	59.1	80	ulnar neuropathy	0
4	61, M	primary OA	+	17	85	0	100	0	0
5	65, M	hemophilic arthropathy	+	6.2	100	31.8	85	ulnar neuropathy	0

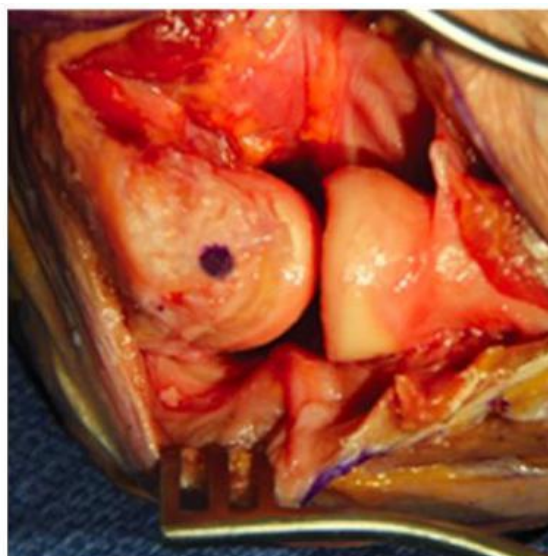
Patient demographics & Outcomes following elbow interposition arthroplasty with meniscal allograft.



Artistic representation of our meniscal allograft elbow interposition arthroplasty technique, utilizing bone holes in the distal humerus to secure our meniscal allografts. One allograft is based medially and the other laterally, to reapproximate the normal contour of the trochlea.



Preoperative lateral and AP radiographs of the right elbow demonstrating narrowed joint space and extensive cystic change throughout the elbow secondary to hemophilic arthropathy.



The IJS axis centering guide seats over the trochlea and should center over the isometric point of the lateral epicondyle of the distal humerus. Image courtesy of Skeletal Dynamics.

Stichwörter:

Elbow Surgery, Allograft, Elbow Arthroplasty, Arthritis



A - Experimentell->101 - Knie

- An anteromedial reconstruction mimicking the deep medial collateral ligament stress-shields the ACL in anteromedial Rotatory Instability – biomechanical validation of different anteromedial reconstruction techniques AGA24-2145
- Arthroscopic harvest of minced cartilage results in reduced cell viability and lower quality repair tissue compared to conventional fragmentation AGA24-2022
- Außenmeniskusnähte mit all-inside Fixierung an der Popliteussehne: eine biomechanische Evaluation AGA24-2258
- Biomechanische Analyse der Band- und Sehnenstruktur des Kniegelenks AGA24-2085
- Der Einfluss fokussierter Extrakorporaler Stoßwellen auf Knorpelzelltransplantate im Inflammationsmodell AGA24-2171
- Der TTTG wird durch eine medial schließende distale Femurosteotomie (MCWDFO) verringert AGA24-2108
- Die Hemmung der posterioren Rotationsschubladen-Tests ist von der Integrität der peripheren Stabilisatoren abhängig - Eine robotische Superpositionsstudie AGA24-2142
- Die neutrale Hingeachse - eine 3D Simulationsstudie für die medial schließende Osteotomie des distalen Femurs (MCW - DFO) AGA24-2103
- Die Rolle spezifischer Faserareale innerhalb des femoralen Ansatzes des hinteren Kreuzbandes - Eine robotische biomechanische Studie AGA24-2140
- Die Rolle spezifischer Faserareale innerhalb des tibialen Ansatzes des hinteren Kreuzbandes - Eine robotische biomechanische Studie AGA24-2139
- Eine arthroskopische Zentralisierung des medialen Meniskus reduziert die Belastung auf einer Wurzelrefixation unter dynamischer Varusbelastung - eine biomechanische Untersuchung AGA24-2141
- Eine flache Rekonstruktion des Innenbandkomplexes kann die nativen Gelenkskinematik bei anteromedialer Instabilität wiederherstellen - Eine robotische biomechanische Untersuchung AGA24-2137
- Eine Rekonstruktion des Außenbandkomplexes bei posterolateraler Instabilität reduzieren die auf das VKB wirkenden Kräfte - Eine biomechanische Studie AGA24-2270
- Evaluation des Alterseffekts auf die Vitalität der Knorpelzellen beim Minced Cartilage Verfahren AGA24-2191
- Evaluation des Einflusses der Entnahmelokalisation auf die Vitalität der Knorpelzellen beim Minced Cartilage Verfahren AGA24-2190
- Extrazelluläre Vesikel immortalisierter MSCs (ciMSC-EVs)- standardisierte Evaluation des therapeutischen Potenzials im Chondrozyteninflammationsmodell AGA24-2170
- Kinematische Veränderungen bei kranialem und kaudalem biplanaren Schnitt bei der aufklappenden hohen valgisierenden tibialen Umstellungsosteotomie (owHTO) - eine Mehrkörpersimulation AGA24-2313
- Materialeigenschaften der Quadrizepssehne bei pädiatrischen humanen Knien AGA24-2210
- Materialeigenschaften pädiatrischer humaner Patellarsehnen und deren Zusammenhang mit Alter und BMI AGA24-2215
- Refixation von Avulsionsfrakturen des hinteren Kreuzbandes mit Headless Compression AGA24-2117



Screws? - Eine Biomechanische Studie

- Stabilisieren die meniskofemorale Bänder das Kniegelenk gegen eine posteriore tibiale Translation? Eine robotische biomechanische Untersuchung AGA24-2040
- Validierung einer flachen Einzelbündel-Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes mit rechteckigen femoralen Tunneln - Eine robotische biomechanische Studie AGA24-2138
- Zukunftsperspektive Künstliche Intelligenz - Eine Umfrage unter angehenden Orthopäden AGA24-2083
- Zytokin- Sekretionsverhalten zerkleinerten Knorpels im zeitlichen Verlauf AGA24-2186

A - Experimentell->102 - Schulter

- Die Bedeutung der Calcar-Region für die Knochenqualität: Eine computertomographische Untersuchung mit 739 Humeri AGA24-2095
- Die Knochenqualität des Tuberculum Majus: Eine CT-Studie mit über 700 proximalen Humeri AGA24-2096
- Eine isolierte Durchtrennung der Delto-Trapezoid-Faszie destabilisiert das Acromioclaviculargelenk, ihre Rekonstruktion stellt die horizontale Stabilität wieder her AGA24-2106
- Kann die Belastung durch wiederholte tonisch-klonische Anfälle die Glenoidversion bei Epilepsiepatienten beeinflussen? AGA24-2292

A - Experimentell->103 - Sprunggelenk/Fuß

- Die Notwendigkeit der additiven Stabilisierung der Syndesmose bei osteosynthetisch versorgtem Posterioren Malleolus - eine biomechanische in vitro Studie AGA24-2287

A - Experimentell->104 - Ellenbogen

- Bewertung des arthroskopischen humeroulnaren Wechselstabtest gegenüber der arthroskopischen dorsolateralen Translationsbewegung in der Beurteilung der LUCL Instabilität am Ellenbogen AGA24-2115
- Die Bedeutung der Schraubenpositionierung in der Trochlea humeri bei der Doppelplattenosteosynthese transkondylärer distaler Humerusfrakturen: Eine biomechanische Studie AGA24-2130
- Evaluierung der diagnostischen Genauigkeit von 3D-gedruckten und Virtual-Reality-Modellen zur Erkennung komplexer Ellenbogenfrakturen: Eine Studie zur Prüfung der Reliabilität und Validität therapeutischer Entscheidungen AGA24-2250
- Optimale Schraubenausrichtung bei der Osteosynthese koronarer Abscherfrakturen des Capitulum humeri: Ein biomechanischer Vergleich AGA24-2147
- Vergleich der 30° Optik gegenüber der 90° Optik in der arthroskopischen Beurteilung des Capitulum AGA24-2306

A - Experimentell->106 - Hand

- Radiologisch verifizierte Primärstabilität nach modifizierter Eppingplastik mit Biotenodese Schraube im Vergleich zu Mini Tight Rope bei Rhizarthrose - eine biomechanische Studie AGA24-2222

B - Klinisch->201 - Knie

- AGE DIFFERENCES IN REVISION RATES AFTER ACL REPAIR COMPARED TO ACLR: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS AGA24-2226
- All inside Quadricepsgraft mit Lemaire und Augmentation in Single femoral Tunnel Technik bei Risiko VKB Patienten AGA24-2143
- Arthroscopic arthrolysis does not change the outcome of operatively treated acute knee AGA24-2070



dislocations

- Das konventionelle Knie-MRT unterschätzt signifikant den TT-TG Abstand im Vergleich zum Rotations-MRT bei Patienten mit Patellaluxationen AGA24-2162
- Der tibiofemorale Gelenkwinkel (TF-GW) als Risikofaktor für eine hochgradige Patellainstabilität AGA24-2235
- Die Behandlung der femoralen Torsionsdeformität bei instabiler Patella: Eine Expertenurfrage der International Patellofemoral Study Group AGA24-2116
- Die Gelenkchirurgie im Wandel: Ein Analyse der Einstellung gegenüber Künstlicher Intelligenz unter den Mitgliedern der AGA Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie AGA24-2152
- Die Lateral Femoral Condyle Ratio hat keinen Einfluss auf die Transplantatversagensrate und die klinischen Ergebnisse nach primärer isolierter VKB-Rekonstruktion AGA24-2071
- Die pathologisch erhöhte tibiofemorale Rotation als Hauptursache einer chronisch lateral fixierten Patellaluxation AGA24-2234
- Die resultierende Weichteilbalance nach mechanischer, kinematischer und funktioneller Ausrichtung der Knie-Totalendoprothese AGA24-2006
- Die Rolle der arthroskopischen Synovektomie bei der Diagnose und Behandlung von Patienten mit diffuser pigmentierter villonodulärer Synovitis des Kniegelenks: Behandlungsergebnisse von 145 Patienten AGA24-2136
- Eine systematische Literaturrecherche zeigt kein standardisiertes Vorgehen des Minced Cartilage Verfahrens zur Behandlung von fokalen Knorpeldefekten AGA24-2228
- Einfluss der knöchernen Morphologie des posterioren Femurkondylus auf degenerative Veränderungen des medialen Meniskus AGA24-2041
- Einfluss der MRT-Aufnahmetechnik auf den Tuberositas Tibiae - Trochlea Groove- und den Tuberositas Tibiae - Posterior Cruciate Ligament - Abstand AGA24-2256
- Einfluss des medialen und lateralen tibialen Slopes auf Kniegelenksluxationen, isolierte Kreuzbandverletzungen und Rupturen des vorderen Kreuzbandes anhand MRT-basierter Messungen im Vergleich zur Kontrollgruppe mit degenerativem Innenmeniskusriss AGA24-2024
- Einfluss einer begleitenden Meniskusverletzung auf die klinische Kniegelenksfunktion und Arthroseprogression nach vorderer Kreuzbandrekonstruktion AGA24-2160
- Einfluss eines studentischen Kurrikulums auf den beruflichen und wissenschaftlichen Werdegang von Ärzt:innen - Befragung von Absolvent:innen des AGA-Students Kurrikulums AGA24-2027
- Erste klinische Ergebnisse einer prospektiven Studie nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mittels Press-Fit Hybrid Technik? bei Frauen verschiedener Alterskategorien (< 25 Jahre versus > 50 Jahre). AGA24-2054
- Frakturen bei der unikompartimentellen Knieendoprothese vom Typ Oxford sind mit einem verringerten medialen Kiel-Kortex-Abstand des Tibiaimplantats verbunden AGA24-2110
- Fühle und sehe! Eine klinisch-prospektive Studie zur Beurteilung des J-Zeichens bei Patienten mit patellofemoraler Instabilität AGA24-2030
- Führt eine Tibiakopfosteotomie zu schlechteren Voraussetzungen für eine später notwendige Knieendoprothese AGA24-2163



• Functional and Patient-Reported Outcome of Trochlear Osteotomy (Trochleoplasty) in Patients with Recurrent Lateral Patella Dislocations: A Maximum 12-Year Follow-Up.	AGA24-2304
• Funktionelle Ergebnisse nach Knorpelersatztherapie bei Kindern und Jugendlichen	AGA24-2007
• Funktionelles Outcome und Konversionsrate zur Knieendoprothese nach Tibiakopffrakturen	AGA24-2086
• IMPLICATIONS FOR FEMORAL TUNNEL PLACEMENT IN MEDIAL PATELLOFEMORAL LIGAMENT RECONSTRUCTION CONSIDERING SAGITTAL TROCHLEAR GROOVE CURVATURE IN SEVERE TROCHLEAR DYSPLASIA BEFORE AND AFTER DEEPENING TROCHLEOPLASTY	AGA24-2296
• Increased dynamic meniscal extrusion does not alter clinical success following primary meniscus allograft transplantation	AGA24-2185
• Internal Bracing im Rahmen einer primären HKB-Rekonstruktion zeigt keine klinischen, funktionellen und radiologischen Vorteile	AGA24-2207
• Isolierter distaler Semimembranosus-Abriss beim Hobbysportler - Operative Therapie einer sehr seltenen Verletzung	AGA24-2038
• Isolierte retropatellare Knorpelschäden - prospektive 2-Jahresergebnisse nach matrixaugmentierter Chondrogenese	AGA24-2172
• Ist die Minced Cartilage Implantation (MCI) der Mikrofrakturierung (MFX) überlegen? - Vergleichende Analyse von zwei einzeitigen chirurgischen Knorpelaufbauverfahren	AGA24-2188
• Kein Unterschied in der posterioren Translation bei posteromedialen oder posterolateralen Begleitverletzungen bei HKB-Rupturen	AGA24-2187
• Klinische Ergebnisse und potentielle Einflussfaktoren auf das postoperative Outcome nach arthroskopischer Rekonstruktion atraumatischer Meniskusläsionen	AGA24-2164
• Klinische Langzeitergebnisse und Rückkehr zu Arbeit und Sport nach Tibiakopffraktur	AGA24-2125
• Klinische und MR-tomographische Ergebnisse nach MPFL-Plastik in Kombination mit einer retropatellaren matrixassoziierten autologen Chondrozytentransplantation (MACT) mit einem minimum Follow-Up von 3 Jahren	AGA24-2144
• Klinische und radiologische Ergebnisse der Zugangserweiterung mittels lateraler Epikondylenosteotomie bei posterolateralen Tibiakopffrakturen (AO/OTA Typ B3.1 und C)	AGA24-2175
• Korrekturosteotomie einer mehrdimensional fehlverheilten proximalen Tibiakopffraktur - dreidimensionale patientenspezifische OP- Schablone als Gamechanger?	AGA24-2278
• Management after acute injury to the anterior cruciate ligament: Recommendation for surgical treatment from the Ligament Committee of the German Knee Society	AGA24-2081
• Meniskusverlust nach Korbhenkelrissen des Innen- und Aussenmeniskus - Welche Rolle spielt der Zeitpunkt der operativen Versorgung?	AGA24-2211
• Mittelfristige klinische Ergebnisse der Parachute Technik nach akuter Patellaluxation mit Flake-Frakturen	AGA24-2176
• Mittelfristiges radiologisches und funktionelles Outcome der autologen Chondrozytentransplantation in Kombination mit autologer knöcherner Rekonstruktion zur Behandlung osteochondraler Defekte des Kniegelenks	AGA24-2132
• No difference in donor site morbidity comparing a modified bone-patella tendon-bone	AGA24-2227



technique to hamstring graft ACL reconstruction.

- Osteotomie am distalen Femur - antegrade vs. retrograde Planung nach Miniaci AGA24-2034
- Outcome nach isolierter MPFL-Ersatzplastik ist abhängig von BMI, nicht von Geschlecht oder Alter AGA24-2159
- Outcome nach varisierender Double-Level Osteotomie bei Genu valgum - besser als Outcome bei Genu varum? AGA24-2109
- Patient-relevant improvement of structure and processes (PISP) using a smartphone application (Orthopy App) in pre-operative and post-operative therapy in patients with ACL ruptures compared with conventional treatment AGA24-2031
- Patienten mit hochgradiger Trochleadysplasie weisen häufig eine Patella alta und eine erhöhte tibiofemorale Rotation auf AGA24-2193
- Perioperative Einflussfaktoren auf die Extensions- und Flexionskraft 6 Monate nach VKB-Plastik - ein Prädiktionsmodell AGA24-2105
- Psychologische Merkmale und Persönlichkeitsstruktur beeinflussen das postoperative Ergebnis nach MPFL-Plastik AGA24-2247
- Quantitative und qualitative Dichtemessung der Biodegradierung alloplastischer Knochenersatzmaterialien bei proximalen Tibiafrakturen: Eine retrospektive Längsschnittstudie AGA24-2244
- Rechtliche Voraussetzungen für eigenhergestellte Fettgewebs- und Knochenmarksaspirate in der ärztlichen Praxis in Deutschland AGA24-2201
- Risikofaktoren für Läsionen des Nervus peroneus als Begleitverletzung bei Kniegelenksluxationen AGA24-2192
- ROLE OF AGE ON SURVIVAL OF ACL PRIMARY REPAIR AT MINIMUM 5-YEAR FOLLOW-UP. AGA24-2221
- Rückkehr zum sicheren Autofahren nach kniegelenksnaher Operation - Eine prospektive Untersuchung AGA24-2294
- Tibiale Press-Fit-Fixierung bei VKB-Rekonstruktion zur Reduktion von Bohrkanalerweiterungen AGA24-2045
- Tibial slope influences knee stability and clinical outcome after anatomic reconstruction of the posterolateral corner AGA24-2069
- Treatment of focal chondral defects in the knee with AMIC or hand-minced cartilage: a matched-patients analysis AGA24-2199
- Validierung einer Skala zur Erfassung der psychologischen Bereitschaft zur Sportrückkehr nach operativer Versorgung von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes AGA24-2209
- Varusabweichungen und Varuskorrekturpotential infratuberositärer Extensionsosteotomien bei Revisionen nach VKB Transplantatversagen mit erhöhtem posteriorem tibialen Slope AGA24-2312
- Veränderungen der Kniegelenksgeometrie im Wachstumsalter - welche Faktoren prädisponieren zur Patellaluxation im Wachstumsalter? AGA24-2093
- Vergleichbare klinische Ergebnisse im 1 Jahres Follow-up zwischen dynamischer und statischer MPFL-Rekonstruktion - eine prospektive Untersuchung AGA24-2216



- Wirksamkeit eines webbasierten Eigentrainings mithilfe einer Digitalen Gesundheitsanwendung (DiGA) bei Krankheiten der Patella AGA24-2128
- Zunehmend individualisierte und kriterienbasierte Entscheidungsfindung zur Sportrückkehr nach primärer VKB-Rekonstruktion AGA24-2048
- Zwei Jahres Follow-up: Patient Reported Outcomes zweier Behandlungsmethoden für Knorpeldefekte des Kniegelenks: Eine retrospektive matched-pair Analyse AGA24-2267

B - Klinisch->202 - Schulter

- Analyse dreier verschiedener inverser Schulterendoprothesen-Designs - die Kombination aus Lateralisierung und Distalisierung ergibt den besten Bewegungsumfang AGA24-2276
- Arthroscopic transtendon repair of PASTA lesions results in greater shoulder stiffness than tear completion and repair AGA24-2309
- Arthroskopisch assistierte Defektaufstößelung bei Engagement einer reverse-Hill-Sachs-Läsion nach dorsaler Schulterluxation - Fallserie mit mittleren Follow Up von zweieinhalb Jahren - AGA24-2026
- Arthroskopische Refixation einer adoleszenten periostalen Avulsion der Subscapularissehne AGA24-2151
- Arthroskopische retrograde Aufstößelung von reverse Hill-Sachs-Läsionen bei akuter posterioren Schulterluxation vom Typ A2 führt zu einer nahezu anatomischen Rekonstruktion der Gelenkfläche des Humeruskopfs und guten Ergebnissen AGA24-2068
- Assoziation der chirurgischen Erfahrung und Fallzahlen mit klinischen Ergebnissen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion AGA24-2112
- Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule AGA24-2230
- Das Auftreten einer einfachen Hill-Sachs-Läsion ist kein entscheidender Therapiefaktor im Rahmen einer Schulterluxation AGA24-2011
- Der Rotatorenmanschetten-"Korbhenkelriss": Verhakte ossäre Rotatorenmanschettenruptur bei einem 17-jährigen Motocross-Fahrer AGA24-2261
- Der Zusammenhang zwischen klavikulärer Bohrkanalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung AGA24-2055
- Der Zusammenhang zwischen korakoklavikulärer sowie korakoidaler Bohrkanalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung AGA24-2056
- Die entscheidende Rolle der Körperhaltung für die Simulation des Bewegungsausmasses in der inversen Schulterendoprothetik AGA24-2059
- Die Revision von schafftfreien anatomischen Schulterendoprothese - wirklich so einfach? AGA24-2264
- Dreidimensionale Veränderungen der skapulothorakalen Ausrichtung bei Patienten mit Akromioklavikulargelenks-Luxation AGA24-2058
- DSSI - Disability Score for Shoulder Injuries in functional fitness and weightlifting Entwicklung und Validierung eines Fragebogens für Schulterverletzungen im funktionellen Fitness- und Kraftsport AGA24-2016
- Eine neue Klassifikation der lateralen Klavikulafrakturen und Vergleich mit den existierenden Klassifikationssystemen AGA24-2107



- Eine Tuberculum Majus Fraktur kommt selten allein: Isolierte Tuberculum majus Frakturen - Ätiologie und Therapie AGA24-2206
- Epidemiologie und Behandlung von Skapulafrakturen - 10 Jahre in einem Level-1-Traumazentrum AGA24-2051
- Erste Ergebnisse der metallisch augmentierten Glenoidrekonstruktion mittels press-fit impaktiertem "short post" in der inversen Schulterendoprothetik bei substantiellen Glenoiddefekten AGA24-2232
- Erste radiologische Ergebnisse einer neuen, konvertierbaren metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese AGA24-2113
- Glenoidversion: Referenzwerte und Einflussfaktoren AGA24-2036
- Grosse Inkonsistenz des Inlay-spezifischen Koppelungsgrades unterschiedlicher Implantat-Systeme in der inversen Schultertotalendoprothetik AGA24-2060
- Heterotrophe Ossifikation nach akuter akromioklavikulärer Dislokation AGA24-2064
- Hohe Patientenzufriedenheit und geringer Repositionsverlust nach Materialentfernung eines winkelstabilen Plattensystems mit coracoklavikulärer Augmentation nach lateraler Klavikulafraktur AGA24-2303
- Hohe Rate an radiologischem Versagen trotz guter klinischer Ergebnisse und trotz additiver ACG-Cerclage bei Minimal Invasiver Acromio-Clavicular Gelenks-Rekonstruktion (MINAR) AGA24-2325
- Hohes Ausmaß an Repositionsverlusten nach arthroskopisch assistierter Tight-Rope Stabilisierung trotz Verwendung einer AC-Cerclage AGA24-2259
- Implementierung multipler Messpunkte an der Skapula zur Evaluation und Objektivierung der acromioclavikulären Instabilität AGA24-2195
- Ist die GLAD-Läsion ein Risikofaktor für eine Rezidivinstabilität nach arthroskopischem Bankart-Repair? - Eine gepaarte Fall-Kontroll-Studie AGA24-2266
- Klavikuläres Tunnel-Widening nach Low-Profile Suture Button Stabilisierung bei akuter ACG-Dislokation AGA24-2063
- Klinische, funktionelle und radiologische Langzeitergebnisse nach arthroskopisch assistierter AC-Gelenk-Rekonstruktion mittels Single-Bundle-System: Eine Fallserie mit mindestens 10-Jahres Ergebnissen AGA24-2290
- Klinischer Outcome nach Sternoklavikulargelenksstabilisierung in der Achter-Tour-Konfiguration - der Einfluss der biologischen Augmentation auf die SCG-Stabilisierung AGA24-2061
- Kriterienbasierte und patientenindividuelle Nachbehandlung nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion basierend auf einer Expertenumfrage AGA24-2087
- Kurz- und Langzeituntersuchung der arthroskopischen Rekonstruktion von Glenoidfrakturen: Steigt das Rezidivinstabilitäts- und Arthroserisiko? AGA24-2018
- Langfristige klinische und radiologische Ergebnisse anatomischer Schultertotalendoprothesen mit standardisierter Zementiertechnik der gekielten Glenoidkomponente AGA24-2281
- Mittel- bis langfristige Ergebnisse (FU>60 Mo) nach anatomischer Schulter TEP. Evaluation AGA24-2129



von Prothesen assoziierten, radiologischen und demografischen Einflussfaktoren auf Standzeit und Revision

- Mittel- bis langfristige Ergebnisse des zweizeitigen Prothesenwechsels nach einer periprotektischen Schulterinfektion AGA24-2052
- Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse der bipolaren metallischen Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik bei Defektarthropathie und primärer Omarthrose AGA24-2236
- Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse knöcherner (BIO) vs. metallischer (MIO) bipolarer Lateralisierung in der primären inversen Schulterendoprothetik AGA24-2233
- One does not fit all - über 30% der proximalen Humerus Frakturen sind nicht nach "Resch" klassifizierbar AGA24-2208
- Osteosynthese von Skapulafrakturen mittels posteriorem Zugang nach Brodsky: Gute bis sehr gute Ergebnisse nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungsdauer von 6 Jahren AGA24-2300
- Prärevisionale Multielementanalysen im Vollblut nach Versagen von Schultergelenksendoprothesen AGA24-2307
- Prospektive Analyse von Röntgen und MRT-Untersuchungen bei Acromioclaviculargelenks-Verletzungen und lateralen Claviculafrakturen AGA24-2009
- Revisionsanalyse bei Versagen von anatomischen Schulterendoprothesen mit zementierten Polyethylen-Glenoidkomponenten - Outcome und Komplikationen mit Revision AGA24-2114
- Schulterinstabilität und begleitende Schulterverletzungen bei Patienten mit Epilepsie AGA24-2053
- Schulterluxationen im professionellen Fußball - Eine retrospektive epidemiologische Analyse der 1.-3. Fußball-Bundesliga zwischen den Spielzeiten 2012/2013 bis 2022/2023 AGA24-2037
- Sportfähigkeit nach schafffreier Schulterprothese AGA24-2005
- Tuberculum majus Aufbauplastik bei humeralen Defekten in der Revisionsendoprothetik - Technik und erste Ergebnisse AGA24-2074
- Versorgung anteriorer Glenoidfrakturen mittels arthroskopischer Endobutton-Faden-Technik - Gute klinische Ergebnisse bei einem Minimum-Follow-Up von 24 Monaten AGA24-2319
- Vielversprechendes 2-Jahres Follow-Up nach anatomischer schafffreier Schulter-TEP mit dem Global Icon Implantat in Kombination mit dem Global Anchor Peg Glenoid bei Omarthrose - Ergebnisse einer prospektiv monozentrischen Studie AGA24-2028
- Wie aussagekräftig ist die Erfassung des kritischen Schulterwinkels für die Prognose in Bezug auf die Entwicklung einer Omarthrose im klinischen Kontext? AGA24-2099
- Wie beeinflusst die knöcherne Schultermorphologie die Entstehung von Rupturen in der Subscapularis-Sehne? AGA24-2111

B - Klinisch->203 - Sprunggelenk/Fuß

- Akute und chronische Syndesmoseninstabilitäten - arthroskopisch-assistierte operative Stabilisierung AGA24-2220
- Die isolierte Syndesmosenverletzung- immer OP ? Eine funktionelle dreidimensionale CT-Analyse AGA24-2314
- Einfluss der Achsabweichung im Kniegelenk auf die Lokalisation einer talaren AGA24-2131



Osteochondrosis dissecans

- Einfluß von Orthesen und Rehabilitation nach einem Inversionstrauma des Sprunggelenks auf die Dicke und Querschnittsfläche der Fußmuskulatur AGA24-2282
- Klinische Evaluation von Kinesiotaping zur konservativen Therapie eines klinisch symptomatischen Digitus quintus varus: Eine Fallvorstellung AGA24-2243
- Nicht-invasive Kompartmendruckmessung von Patienten mit dem Risiko eines akuten Kompartmentsyndroms mit dem CPMX1 AGA24-2311
- Shorttermresults (Einjahresergebnisse) nach Minced Cartilage Verfahren (Arthrex Autocart) am oberen Sprunggelenk. Eine prospektive Kohortenstudie. AGA24-2124

B - Klinisch->204 - Ellenbogen

- "Einfache" Ellenbogenluxation - Immer "Horii-Zyklus"? Der posterolaterale Verletzungsmechanismus auf dem Prüfstand AGA24-2174
- Arthroskopische Arthrolyse und Nanofrakturierung des Ellenbogengelenkes bei Streckdefizit (40°) und sekundärer Chondrolyse als Folgezustand einer distalen Humerusfraktur beim 11-jährigen Mädchen AGA24-2029
- Das bilaterale Ligament Bracing in der Behandlung akuter hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten AGA24-2252
- Der präoperative Retraktionsgrad akuter distaler Bizepssehnenrupturen korreliert nicht mit dem klinischen Outcome AGA24-2010
- Ellenbogenluxation und Instabilität - klinische und bildmorphologische Analysen, Rekonstruktionen und klinische Outcomes AGA24-2012
- Funktionelle Ergebnisse einer anatomischen Refixation der distalen Bizepssehnenruptur mittels All-Suture-Anker AGA24-2067
- Heterotope Ossifikationen als Folge von schweren Radiuskopffrakturen -Risikofaktoren und klinisches Outcome AGA24-2057
- Klinische und kosmetisch Ergebnisse nach Doppelreihen-Refixation der distalen Trizepssehne: Eine retrospektive Fallserie mit 47 Patienten und mittlerem Follow-Up von 6 Jahren. AGA24-2062
- Psychologische Bereitschaft, Selbst-Effizienz und Kinesiophobie beeinflussen das funktionelle und sportliche Outcome nach LUCL-Plastik des Ellenbogens AGA24-2148
- Vereinfachte Bewertung von Ellbogenfunktion- und Steife durch die ASSES- und die SANE-Scores AGA24-2284

B - Klinisch->205 - Hüfte

- Bei der Dreifachen Beckenosteotomie ist die Schraubenfixation über das Os Ileum zuverlässig. Korrekturveränderungen des acetabulären Fragmentes sind selten und korrelieren nicht mit Risikofaktoren. AGA24-2197
- Der postoperative Einsatz einer Hüftorthese nach arthroskopischer Therapie des femoroacetabulären Impingement-Syndroms führt zu einer geringeren Kinesiophobie: eine randomisiert-kontrollierte Studie AGA24-2042
- MACT vs. Mikrofrakturierung zur Behandlung von acetabulären Knorpeldefekten. Eine retrospektive vergleichende multizentrische Studie des Deutschen Knorpelregisters. AGA24-2301



• OP-Handschuhe: Internationale Konsensusbildung zur Nutzung steriler Handschuhe	AGA24-2153
• Parameteroptimierung für ideale Sichtverhältnisse und Komplikationsreduktion bei der Hüftarthroskopie des Femoroacetabulären Impingementsyndroms	AGA24-2200
• PROMS, MCID, SCB und PASS bei Triple-Osteotomie - signifikant verbesserte Lebensqualität bei Patienten mit Hüft dysplasie	AGA24-2263



A - Experimental->101 - Knee

- An all-suture anchor repair device for all-inside meniscal repair demonstrates superior load-to-failure in an experimental cadaveric test setting when compared to a PEEK-cage repair device. AGA24-2166
- Biomechanical Analysis of Suturing Techniques for Anterior Cruciate Ligament Tears AGA24-2245
- Biomechanical Load-to-Failure tests of meniscal repairs after physiological cyclic preconditioning combining compressive and shear forces with a novel robotic kinematic set-up AGA24-2239
- Does Pediatric ACL Reconstruction Affect Growth Plate Integrity and Axis Deviation Over Time? AGA24-2046
- Dome vs. Single-Cut osteotomies for correction of long bone deformities - technical considerations AGA24-2320
- Dynamic Coronal Plane Knee Alignment: Effect of Distal Femoral and Proximal Tibial Osteotomy on the Alignment of the Knee Through the Range of Motion AGA24-2184
- Evaluating potential diagnostic tools to detect early cartilage degeneration in the most superficial layer in a bovine model AGA24-2273
- Influence of Medial Closing and Lateral Opening Wedge Distal Femur Osteotomy Correction and Hinge Width in Relation to Hinge Fractures AGA24-2173
- Influence of the soccer playing surface on the dynamic valgus during drop jumps AGA24-2251
- Isometric Femoral Insertion Point for Fibular Tunnel Based Posterolateral Knee Reconstruction: Radiological vs. Anatomically Referenced Method and Location Analysis AGA24-2229
- Optimizing Knee Kinematics in Anteromedial Rotatory Instability - biomechanical validation of different anteromedial reconstruction techniques AGA24-2204
- Patient reported outcomes in the repair of focal chondral defects: Is there a relationship between outcome scores? AGA24-2324
- Specialized pro-resolving mediators (SPM) can mitigate inflammation and associated biomarkers of cartilage degradation in an osteochondral explant model. A first step towards potentially identifying a novel aspect of platelet-rich plasma. AGA24-2257
- Standardized evaluation of the chondrocyte inflammation model with TNF± AGA24-2168
- Suture spacing in meniscal repair influences meniscal stability: a biomechanical study AGA24-2127
- The Deep Fascia of The Rectus Femoris: A New Player in Knee Ligament Surgery? AGA24-2035
- The Effect of Dynamic Valgus Loading on the Forces of Medial Collateral Ligament Reconstructions - A Biomechanical Study AGA24-2218
- The Effects of anteromedial reconstruction on Tibiofemoral Contact Pressures in anteromedial rotatory knee instability AGA24-2205
- The Need for Individualized Treatment of Coronary Knee Instabilities - Collateral Ligament Strain is Linearly Related to Coronal Lower Limb Alignment AGA24-2217

A - Experimental->102 - Shoulder

- Analysis of adverse events in reverse shoulder arthroplasty as revision procedure for fracture sequelae AGA24-2238



• Augmented Reality Assisted Intraoperative Navigation Increases Precision of Glenoid Inclination in Reverse Shoulder Arthroplasty	AGA24-2182
• Biomechanical Performance of Magnesium-based Screws in Coracoid Bone Graft Fixation for Latarjet Procedures	AGA24-2075
• Can a Free Artificial Intelligence Chatbot Improve the Readability of AAOS Patient Education Materials on Common Shoulder Conditions?	AGA24-2265
• Coaxial electrohydrodynamic printing of core-shell microfibrinous scaffolds with layer-specific growth factors release for enthesis regeneration	AGA24-2001
• Die Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von Bewegungsverzögerungen und dynamischen Asymmetrien in der skapulothorakalen Kinematik bei gesunden Probanden	AGA24-2289
• Microfibrinous scaffolds with dual-triphasic structural and compositional configurations Modulate Lipid Microenvironment for enthesis healing of a rotator cuff model	AGA24-2002
• The Comprehensive Effect of Middle Trapezius Transfer for Irreparable Supraspinatus Tears on Humeral Head Translation and Subacromial Pressure - a static and dynamic biomechanical study	AGA24-2155
A - Experimental->103 - Foot/Ankle	
• Artificial Intelligence in Ultrasound for Real-Time Registration and Detection of Critical Structures in Foot and Ankle Surgery - A Comprehensive Ex-vivo Human Specimen Dataset	AGA24-2090
A - Experimental->104 - Elbow	
• Biomechanical Superiority of Novel Dynamic Tape over Standard Tape Suture in Distal Triceps Tendon Repair: A Cadaveric Study Testing an Intense Early Rehabilitation Protocol	AGA24-2157
A - Experimental->105 - Hip	
• Change of force and lever arm of the hip abductors after subtrochanteric de-/ rotational osteotomy	AGA24-2317
• Morphometric and cellular evaluation of delaminated cartilage from the acetabulum	AGA24-2254
A - Experimental->106 - Hand	
• Conservative, non-surgical knowledge of German orthopedic and trauma surgeons - present state of affairs	AGA24-2000
• Evaluation of the Reduction and Association of the Scaphoid, Capitate, and Lunate (RASCL) Procedure: A Biomechanical Analysis	AGA24-2203
B - Clinical->201 - Knee	
• A 3 - Year MRI Follow-up of patients treated with screw fixation of instable osteochondrosis dissecans at the femoral condyle showed excellent radiological and clinical results	AGA24-2072
• An inlay patellofemoral arthroplasty with an enlarged trochlear component design results in better patient reported outcomes measures and lower failure rates compared to a traditional design: a two-year follow up study.	AGA24-2158
• Are there potential advantages of Arthroscopic Minced-Cartilage Technique in the knee joint compared to established repair techniques	AGA24-2299
• Can patient-reported outcomes following autologous chondrocyte implantation of the knee be predicted based on preoperative MRI assessment?	AGA24-2293
• Clinical and radiographic Outcome after arthroscopic minced cartilage treatment of severe cartilage lesions of the patello femoral joint	AGA24-2283



• Clinical outcomes and concomitant injuries in primary and revision PCL reconstruction: A matched cohort study	AGA24-2049
• Clinical Outcomes and Long-term Survivorship following Osteochondral Autologous Transfer combined with Valgus High Tibial Osteotomy - An analysis after 19 years with 56 patients	AGA24-2050
• Clinical results and failure rate after revision ACL reconstruction with and without lateral extra-articular tenodesis	AGA24-2279
• CLINICAL RESULTS OF A PATIENT-SPECIFIC MINI METAL IMPLANT FOR FOCAL CARTILAGE LESIONS IN THE KNEE AFTER 5 YEARS	AGA24-2305
• Comparison of the proximal anatomical axis and the mechanical axis for measuring the posterior tibial slope and for screening of pathological changes	AGA24-2255
• Conversion to Arthroplasty is More Common after Meniscectomy than Meniscus Repair in Patients Older than age 40	AGA24-2133
• Correlation and Comparative Evaluation of MOCART and MOCART 2.0 for Assessing Cartilage Repair	AGA24-2025
• Delayed Meniscus Repair Lowers the Functional Outcome of Primary ACL Reconstruction	AGA24-2082
• Developing and validating machine learning models to predict length of hospitalization before obese patients undergo elective arthroplasty	AGA24-2240
• Effect of Anterior Tibial Closing Wedge Osteotomy on the Medial Proximal Tibial Angle using Four, Instead of Two, Guide Wires intraoperatively	AGA24-2298
• Feasibility and initial clinical and radiographic results of an extended approach to the medial tibial plateau with medial femoral epicondyle osteotomy	AGA24-2134
• Higher conversion rate to knee arthroplasty in female patients following medial open wedge high tibial osteotomy	AGA24-2212
• High Medial Tibial Slope is a Possible Risk Factor for Retropatellar Cartilage Lesions	AGA24-2088
• Influence of Sulcus Deepening Trochleoplasty on Patellofemoral Cartilage Integrity in Patients with Severe Trochlear Dysplasia at Mid-Term Follow-Up: A Case-Control Study	AGA24-2260
• Kinematic, double bundle medial collateral ligament reconstruction of the knee: surgical technique and minimum 1-year results.	AGA24-2150
• Location of Medial Collateral Ligament Tears: a Prevalence Study Using Magnetic Resonance Imaging	AGA24-2214
• Long-term follow-up after implantation of a cell-free collagen type I matrix for the treatment of cartilage defects of the knee	AGA24-2310
• Long-term outcomes after medial open wedge high tibial osteotomy - a prospective cohort study	AGA24-2269
• Movement-based cognitive training does not significantly shorten the learning curve for acquiring arthroscopic basic skills	AGA24-2097
• Muscle strength, muscle activation and joint moments in patients 1 year after total knee arthroplasty or total hip arthroplasty compared to healthy controls	AGA24-2242
• Patients Experiencing Flake Fractures Due to Patellar Dislocation Show High Prevalence of	AGA24-2198



Risk Factors for Recurrent Patella Instability

- Peak Serum Vancomycin Levels are Achieved 24 Hours After Implantation of a Vancomycin-Soaked Anterior Cruciate Ligament Graft: Evidence for the Sponge Effect of Soaked Tendon Grafts AGA24-2183
- PEEK Interference Screws Show Significant Tunnel Enlargement After ACL Reconstruction and is Comparable to Adjustable Length Loop Cortical Button Fixation AGA24-2104
- Perioperative Antibiotic Prophylaxis with Cefazolin Achieves Serum Levels Above the Minimum Inhibitory Concentration of Staphylococcus Aureus and Coagulase Negative Staphylococci up to 8h Postoperatively AGA24-2246
- Persistent differences in muscle activity but not joint mechanics during running 2 years after ACL surgery with augmented repair or with reconstruction AGA24-2286
- Sex-based differences after anterior cruciate ligament reconstruction and the effect of a quadriceps versus hamstrings tendon autograft AGA24-2019
- Sex-specific and fatigue-dependent causes of dynamic knee valgus in a cohort of competitive soccer players AGA24-2065
- Simplifying radiologic reports with natural language processing: a novel approach using ChatGPT in enhancing patient understanding of MRI results AGA24-2100
- Spherex versus Novocart Inject in treatment of large focal cartilage defects in the knee. A registry-based comparison of two contemporary products for autologous chondrocyte implantation. AGA24-2091
- The Crucial Match: experiences of a tissue bank providing sterilised meniscal allografts. AGA24-2089
- The effect of concomitant injuries on the preoperative quantified pivot shift in anterior cruciate ligament-injured knees AGA24-2295
- The effect of different alignment strategies on trochlea morphology after total knee arthroplasty AGA24-2120
- The Effect of Tibial Tubercle Osteotomy on Tibiofemoral Rotation in Patients with Patellar Instability AGA24-2241
- The incidence of patella dislocation in the setting of multiligament knee injury AGA24-2119
- The influence of femorotibial rotation on clinical outcome and recurrent instability after patellofemoral stabilizing surgery AGA24-2118
- The Position of the Tibial Tubercle in Patients with Trochlear Dysplasia: Consequences for Patellofemoral Loading AGA24-2262
- Viability of adjustable suspensory fixation with a self-looping allograft for medial and lateral knee ligament reconstruction in a multiligament knee injury setting AGA24-2149

B - Clinical->202 - Shoulder

- Acromial and scapular spine fractures in reverse shoulder arthroplasty-influence of different implant designs. AGA24-2297
- A modified L'Episcopo with reverse shoulder arthroplasty restores active external rotation and abduction in patients with combined loss of active elevation and external rotation (CLEER) at 2 years AGA24-2167



• Anatomic TSA for B2 glenoids treated with asymmetric reaming has equivalent survivorship and patient outcomes compared to type A glenoids at mean 9 years follow up	AGA24-2202
• Arthroscopic anchorless transosseous rotator cuff repair: An option for developing countries?	AGA24-2094
• Assessing the Efficacy: Mid-Term Clinical and Radiological Outcomes of a Straight Short Stem in Reverse Shoulder Arthroplasty	AGA24-2102
• Biceps Tenodesis in the Setting of Total Shoulder Arthroplasty: A Matched Cohort Analysis	AGA24-2189
• Challenges in the establishment of minimal important changes (MIC) for outcomes by patients undergoing an arthroscopic rotator cuff repair in Switzerland	AGA24-2271
• Changes in Supraspinatus Muscle Volume and Fat Fraction After Successful or Failed Arthroscopic Rotator Cuff Repair at minimum follow-up of 5 years	AGA24-2135
• Complications and Revisions in Anatomic Shoulder Arthroplasty with Cemented Polyethylene Peegeed Glenoid: Outcomes in Primary vs. Secondary Osteoarthritis	AGA24-2013
• Complications and Revisions in Metal-Backed Anatomic Total Shoulder Arthroplasty: A Comparative Study of Revision Rates Between Stemless and Stemmed Humeral Components	AGA24-2014
• Concomitant Biceps Tenodesis is Associated with Lower Reoperation Rates Following Primary Rotator Cuff Repair - a Large-scale US Healthcare Database Study	AGA24-2253
• Consensus statement on the treatment of proximal humeral fractures: a Delphi approach by the Neer Circle of the American Shoulder and Elbow Surgeons	AGA24-2280
• Cow-hitch suture cerclage for fixation of the greater tuberosity in fracture reverse total shoulder arthroplasty in elderly patients with a minimum follow-up of 2 years: a case-control study.	AGA24-2017
• Early Results Demonstrate No Fixation Failure with Reconstruction of the Coracoclavicular Ligament Complex Utilizing a Novel All-Suture Tape Cerclage Technique	AGA24-2194
• Examining the Impact of Midterm Sports Activity on Patient-Related Outcomes Following Reversed Shoulder Arthroplasty: A Comprehensive Shoulder Research Study	AGA24-2101
• German Medical School introduces elective class for hands-on training in treating orthopedic and trauma injuries related to sports.	AGA24-2318
• Good shoulder function, but high rates of instability recurrence and revision surgery 20 years following arthroscopic Bankart repair for the treatment of anterior shoulder instability	AGA24-2161
• Humeral rotation osteotomy is not associated with glenohumeral and scapulohumeral decentering at long-term follow-up	AGA24-2098
• Incidence rate of injury and injury sites in European and Swiss karate competitions: a prospective epidemiological study of 2404 fights	AGA24-2080
• Is there benefit in delaying anatomic total shoulder arthroplasty in the elderly?	AGA24-2223
• Load-induced scapular rotation correlates with muscle activity in shoulders with and without rotator cuff tears	AGA24-2146
• Long-Term Functional, Sports- and Work-Related Outcomes After Arthroscopic Capsulolabral Revision Repair for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Minimum 20-Year Follow-Up	AGA24-2043
• Long-Term Outcomes Following Trabecular Metal Glenoids in Anatomic Total Shoulder	AGA24-2224



Arthroplasty: A Follow-Up Study

- Minimum 10-Year Outcomes after Bony Bankart Bridge for the Treatment of Bony Bankart Lesions AGA24-2231
- Minimum 10-Year Outcomes after Sternoclavicular Joint Reconstruction for the Treatment of Sternoclavicular Joint Instability AGA24-2237
- Outcomes of primary arthroscopic shoulder stabilization in active patients over 40 - results at a mean follow-up of 7 years AGA24-2156
- Radiological, Clinical and Patient-reported Outcomes in Stemless Reverse Shoulder Arthroplasty at a Mean of 46 Months AGA24-2079
- Rotator cuff partial tear profile and arthroscopic surgical repair techniques from the ARCR_Pred Swiss-wide multicenter cohort AGA24-2213
- Safety of arthroscopic rotator cuff repair: standardized documentation, complication risks, severity classification and variation between clinics in a Swiss multicenter cohort study AGA24-2169
- Subacromial Balloon Spacer for Irreparable Rotator Cuff Tear Treatment Shows Improved Pain and Strength at Five-year Follow-up Running Title: Balloon Spacer Successful in Irreparable RCT AGA24-2021
- The Latarjet procedure in patients with minimal glenoid bone loss: Long-term CT-morphometric analysis of graft resorption and its influence on clinical outcome AGA24-2308
- The open Latarjet-Patte procedure for the treatment of anterior shoulder instability in professional handball players at a mean follow-up of 6.6 years AGA24-2315
- Update and validation of a model predicting shoulder function after an arthroscopic rotator cuff repair in Switzerland AGA24-2277
- Validation of the lift-off test with intraoperative findings as reference standard AGA24-2285

B - Clinical->203 - Foot/Ankle

- The MOCART (Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue) 2.0 Ankle Score AGA24-2165

B - Clinical->204 - Elbow

- Evaluation of 3D printing options in posttraumatic complex elbow reconstruction AGA24-2126
- Treatment strategies for simple elbow dislocation - a systematic review AGA24-2073

B - Clinical->205 - Hip

- Arthroscopic Iliopsoas Tenotomy for Treating Tendinopathy after Hip Arthroplasty: Clinical Outcome and MR Imaging Findings AGA24-2302
- Extracorporeal Shock Wave Therapy Expedites Return-to-Sports Duration in Acute Hamstring Muscle Injuries: Findings from a Prospective, Randomized, Sham-Controlled Study AGA24-2123

B - Clinical->206 - Hand

- Elbow Interposition Arthroplasty with Meniscal Allograft AGA24-2225



#			
3D	AGA24-2058	anteromedial	AGA24-2137
3D-Druck	AGA24-2250		AGA24-2145
3D Druck	AGA24-2278	App	AGA24-2031
3D Planung	AGA24-2278	ARCR	AGA24-2309
3D Schablone	AGA24-2278	ARIF	AGA24-2125
3D Stellungskontrolle.	AGA24-2314	Arthrofibrosis	AGA24-2070
90° Optik	AGA24-2306	Arthrolyse	AGA24-2029
		arthroscopic	AGA24-2022
A		Arthroscopic arthrolysis	AGA24-2070
AC-Cerclage	AGA24-2259	Arthroscopy	AGA24-2309
AC-Dislokation	AGA24-2290	Arthrose	AGA24-2086
AC-Gelenk	AGA24-2230		AGA24-2160
AC-Gelenk Sprengung	AGA24-2259		AGA24-2163
AC-Stabilisierung	AGA24-2290		AGA24-2170
ACG	AGA24-2063		AGA24-2201
	AGA24-2325	Arthroskopie	AGA24-2112
ACG-Dislokation	AGA24-2064	arthroskopisch	AGA24-2151
ACG-Verletzung	AGA24-2195		AGA24-2220
Achsabweichung	AGA24-2131	arthroskopisch-assistiert	AGA24-2055
Achskorrektur	AGA24-2163		AGA24-2056
ACI	AGA24-2132		AGA24-2303
AC joint	AGA24-2106	arthroskopische Instabilitätsbeurteil. .	AGA24-2115
ACL	AGA24-2045	Arthroskopische Rekonstruktion atr. ..	AGA24-2164
	AGA24-2145	Arthroskopische Synovektomie	AGA24-2136
	AGA24-2221	Artificial Intelligence	AGA24-2083
	AGA24-2226	ATMP	AGA24-2201
	AGA24-2227	aufklappende valgisierende Keiloste. .	AGA24-2313
ACL injury	AGA24-2081	Aufstößelung	AGA24-2068
ACL reocnstruction	AGA24-2227	Ausbildung	AGA24-2027
ACL repair	AGA24-2221		AGA24-2083
	AGA24-2226	autocart	AGA24-2022
acromioclavicular	AGA24-2106	Autofahren	AGA24-2294
Acromioclaviculargelenk	AGA24-2009	Autologe Chondrozytentransplantati. .	AGA24-2132
	AGA24-2195		AGA24-2171
Acromionfrakturen	AGA24-2051	autologe matrixinduzierte Chondrog. .	AGA24-2007
AGA-Students	AGA24-2027	Avulsionsfraktur	AGA24-2117
AI	AGA24-2083		
Akromioklavikulargelenk	AGA24-2055	B	
	AGA24-2056	Bankart	AGA24-2319
	AGA24-2058	Bankart Repair	AGA24-2266
	AGA24-2064	Bereiter Technik	AGA24-2304
Akromioklavikulargelenksdislokatio. ...	AGA24-2063	Best-Fit Circle Methode	AGA24-2026
Akromion-Index	AGA24-2099	bifokale varisierende Umstellungsos. .	AGA24-2109
	AGA24-2111	Biodegradierung	AGA24-2244
Akute distale Bicepssehnenruptur	AGA24-2010	Biomechanics	AGA24-2085
All-Suture Anker	AGA24-2067		AGA24-2106
AMIC	AGA24-2007	Biomechanik	AGA24-2117
	AGA24-2199		AGA24-2138
	AGA24-2267		AGA24-2139
Anatomic ACL reconstruction	AGA24-2081		AGA24-2140
anatomisch	AGA24-2005		AGA24-2141
anatomische Refixation	AGA24-2067		AGA24-2142
anatomische Schulter-TEP	AGA24-2028		AGA24-2210
Anatomische Schulterendoprothese ...	AGA24-2281		AGA24-2215
Angst	AGA24-2042		AGA24-2287
Ankerplatzierung	AGA24-2096	Biomechanik des Knies	AGA24-2313
Anteriore Schulterinstabilität	AGA24-2266	Biomechische Studie	AGA24-2222
anterolaterale Stabilsierung	AGA24-2143	Biotenodese Schraube	AGA24-2222
		biplanarer Schnitt	AGA24-2313



bipolare Lateralsierung	AGA24-2236
Bizepssehnenruptur	AGA24-2067
BKE	AGA24-2045
Blutdruck	AGA24-2200
bmi	AGA24-2159
Bohrkanalerweiterung	AGA24-2045
BPTB	AGA24-2227
Bundesliga	AGA24-2037
Bunionette Deformität	AGA24-2243

C

Calcar	AGA24-2095
Calcar-Schraube	AGA24-2095
Capitulum humeri	AGA24-2147
cartilage	AGA24-2186
	AGA24-2199
cartilage repair	AGA24-2132
CC-Augmentation	AGA24-2303
chondral	AGA24-2007
	AGA24-2022
chondrale Läsion	AGA24-2172
Chondrolyse	AGA24-2029
Chondrozyten	AGA24-2170
chronische Syndesmoseninstabilität ..	AGA24-2220
Computertomographie	AGA24-2058
Coracoidfrakturen	AGA24-2051
CrossFit	AGA24-2016
CT	AGA24-2095
	AGA24-2096
curved stem	AGA24-2236

D

defect	AGA24-2199
Defektarthropathie	AGA24-2232
	AGA24-2233
	AGA24-2236
deltotrapezoid muscle complex	AGA24-2106
Deltra-Wrapping	AGA24-2074
Derotationsosteotomie	AGA24-2116
DFO	AGA24-2034
Diagnostik	AGA24-2250
DIGA	AGA24-2031
digitale Gesundheitsanwendung	AGA24-2128
Digital Health	AGA24-2083
Digitalisierung	AGA24-2152
Digitus quintus varus	AGA24-2243
distale Bizepssehne	AGA24-2067
Distale Femurosteotomie	AGA24-2034
Distale Humerusfraktur	AGA24-2029
	AGA24-2147
distaler Humerus	AGA24-2130
	AGA24-2147
distaler Semimembranosus-Abriss	AGA24-2038
Distal Humerusfraktur	AGA24-2130
DLO	AGA24-2109
Dogbone	AGA24-2303
Doppelplattenosteosynthese	AGA24-2130
Doppelreihenrefixation	AGA24-2151
Dorsaler Zugang	AGA24-2300

Dorsale Schulterluxation	AGA24-2026
	AGA24-2261
Double-Level-Osteotomie	AGA24-2109
Dreifache Beckenosteotomie	AGA24-2197
dynamische MPFL-Rekonstruktion	AGA24-2216

E

Einfach	AGA24-2174
Ellenbogen	AGA24-2130
	AGA24-2147
	AGA24-2148
	AGA24-2174
Ellenbogenarthroskopie	AGA24-2306
Ellenbogeninstabilität	AGA24-2148
Ellenbogenluxation	AGA24-2012
	AGA24-2252
Ellenbogensteife	AGA24-2284
EN455	AGA24-2153
Endobutton	AGA24-2319
Endoprothese	AGA24-2125
	AGA24-2163
Endoprothetik	AGA24-2307
epciondyle	AGA24-2175
Epidemiologie	AGA24-2036
	AGA24-2051
Epilepsie	AGA24-2053
	AGA24-2292
Epileptische Anfälle	AGA24-2053
ESWT	AGA24-2171
Extraartikuläre Skapulafrakturen	AGA24-2051
Extrakorporale Stoßwelle	AGA24-2171
Extrazelluläre Vesikel	AGA24-2170

F

Fadenankeraugmentation	AGA24-2287
Fallzahlen	AGA24-2112
fascia deltotrapezoidalis	AGA24-2106
Fasern	AGA24-2139
	AGA24-2140
femoral	AGA24-2140
Femoroacetabuläres Impingements. ..	AGA24-2200
Femur	AGA24-2108
	AGA24-2116
Fettgewebsaspirate	AGA24-2201
Fibula-Strut-Graft	AGA24-2074
Figure of Eight	AGA24-2061
Fitness	AGA24-2016
flach	AGA24-2137
	AGA24-2138
Flakefrakturen	AGA24-2176
Flow	AGA24-2200
Fotoapplikation	AGA24-2030
fracture	AGA24-2175
Fragebogen	AGA24-2016
Fraktur	AGA24-2110
	AGA24-2319
Frauen	AGA24-2054
Fußheberparese	AGA24-2192



G

Gamma-Winkel	AGA24-2026
	AGA24-2053
	AGA24-2068
Ganzbeinstandaufnahme	AGA24-2131
Gelenkchirurgie	AGA24-2152
Gelenkerhalt	AGA24-2163
Gelenkerhaltende Hüftchirurgie	AGA24-2197
gender	AGA24-2159
Genu valgum	AGA24-2109
Genu varum	AGA24-2109
GLAD Läsion	AGA24-2266
glenohumerale Instabilität	AGA24-2266
Glenoid	AGA24-2319
glenoidal	AGA24-2232
	AGA24-2233
Glenoidfraktur	AGA24-2018
Glenoidlockerung	AGA24-2114
Glenoid version	AGA24-2036
Glenoidversion	AGA24-2292
Global Icon	AGA24-2028
Graftaugmentation	AGA24-2061

H

Hamstrings	AGA24-2038
Handschuhschädigung	AGA24-2153
HCS	AGA24-2117
headless compression screw	AGA24-2117
Hemischlitten	AGA24-2110
Heterotope Ossifikation	AGA24-2057
Hill-Sachs-Läsion	AGA24-2011
	AGA24-2053
Hinge	AGA24-2103
hintere Kreuzbandruptur	AGA24-2024
Hinteres Kantenfragment	AGA24-2287
hinteres Kreuzband	AGA24-2117
HKB	AGA24-2117
	AGA24-2138
	AGA24-2139
	AGA24-2140
	AGA24-2142
	AGA24-2209
HKB-Refixation	AGA24-2117
Hoffa-Fettkörper	AGA24-2201
HTO	AGA24-2163
	AGA24-2313
Hüftarthroskopie	AGA24-2042
Hüftarthroskopie (H-ASK)	AGA24-2200
Hüftdysplasie	AGA24-2197
	AGA24-2263
Hüfte Arthroskopie	AGA24-2301
humeral	AGA24-2233
Humeruskopfimpression	AGA24-2026
Hyalofast®	AGA24-2172
Hyperkyphose	AGA24-2230

I

iHOT33	AGA24-2263
Infekteradikation	AGA24-2052

Inflammation	AGA24-2171
Inlay	AGA24-2060
Instabilität	AGA24-2037
	AGA24-2053
	AGA24-2063
	AGA24-2064
	AGA24-2108
	AGA24-2116
	AGA24-2252
Instabilität des distalen Tibiofibular. ...	AGA24-2314
Instability	AGA24-2256
Interferenzschraube	AGA24-2045
Internal Bracing	AGA24-2252
Interrater-Reliabilität	AGA24-2030
intraartikuläre Skapulafrakturen	AGA24-2051
intraoperative Sicht	AGA24-2200
invers	AGA24-2005
Inverse prothese	AGA24-2060
inverse Schulterendoprothese	AGA24-2232
	AGA24-2233
	AGA24-2236
inverse Schulterprothese	AGA24-2052
isolierte Syndesmosenverletzung	AGA24-2314

J

J-Sign	AGA24-2030
Jugendliche	AGA24-2007
	AGA24-2093
Jump Height	AGA24-2060

K

K-TEP	AGA24-2086
KI	AGA24-2083
Kinder	AGA24-2007
	AGA24-2093
Kindliche Rotatorenmanschettenrup. .	AGA24-2151
Kinesiotaping	AGA24-2243
Klassifikation	AGA24-2041
	AGA24-2107
Klassifizierungssystem	AGA24-2051
Klavikula	AGA24-2063
	AGA24-2230
Kleinzehenballen	AGA24-2243
klinisch-radiologische Nachuntersuc. .	AGA24-2300
klinische Ergebnisse	AGA24-2028
	AGA24-2125
klinisches Ergebnis	AGA24-2057
Knee	AGA24-2081
	AGA24-2085
	AGA24-2145
	AGA24-2175
	AGA24-2199
Knee dislocation	AGA24-2070
knee ligament	AGA24-2081
Knies	AGA24-2031
	AGA24-2040
	AGA24-2041
	AGA24-2054
	AGA24-2093



	AGA24-2103	kreuzband	AGA24-2160
	AGA24-2108	Kriterien	AGA24-2048
	AGA24-2110	kritischer Schulterwinkel	AGA24-2099
	AGA24-2137		AGA24-2111
	AGA24-2138	Künstliche Intelligenz	AGA24-2083
	AGA24-2139		AGA24-2152
	AGA24-2140	Kurriculum	AGA24-2027
	AGA24-2141	Kurz- bis Mittelfristiges Follow-Up	AGA24-2067
	AGA24-2142		
	AGA24-2188	L	
	AGA24-2216	Langzeit-Follow-up	AGA24-2052
	AGA24-2267	Langzeitergebnisse	AGA24-2018
Kniegelenk	AGA24-2136	laterale Claviculafrakturen	AGA24-2009
Kniegelenkschirurgie	AGA24-2294	Laterale Klavikulafraktur	AGA24-2107
Kniegelenksluxation	AGA24-2024		AGA24-2303
	AGA24-2192	laterale Patella-Dislokation	AGA24-2304
Knieluxation	AGA24-2117	Lateralisierung	AGA24-2233
Knie TEP	AGA24-2163	LBS	AGA24-2261
Knietotalendoprothese	AGA24-2086	LFCR Kreuzband Reruptur Risikofakt. .	AGA24-2071
Knochendichte	AGA24-2095	Ligamentär	AGA24-2174
	AGA24-2096	Ligaments	AGA24-2085
Knochenersatzmaterial	AGA24-2244	Limb-Symmetry-Index	AGA24-2105
Knochenmarksaspirate	AGA24-2201	LOA	AGA24-2070
knochenqualität	AGA24-2095	LPD	AGA24-2304
	AGA24-2096	LUCL	AGA24-2252
Knochenverlust	AGA24-2232	LUCL-Plastik	AGA24-2148
knöcherne Morphologie	AGA24-2041	Luxation	AGA24-2174
Knorpel	AGA24-2007	Luxationsfraktur	AGA24-2053
	AGA24-2170		
	AGA24-2186	M	
	AGA24-2190	Machine Learning	AGA24-2083
	AGA24-2191	MACT	AGA24-2301
	AGA24-2228	Magnesiumschrauben	AGA24-2117
	AGA24-2267	Maschinelles Lernen	AGA24-2083
Knorpelchirurgie	AGA24-2188	Mason III/IV	AGA24-2057
Knorpeldefekt	AGA24-2190	MCI	AGA24-2188
	AGA24-2191	MCL	AGA24-2137
	AGA24-2228		AGA24-2145
Knorpelersatztherapie	AGA24-2124		AGA24-2252
Knorpelregeneration	AGA24-2190	medial portal drilling	AGA24-2081
	AGA24-2191	Mehrkörpersimulation	AGA24-2313
	AGA24-2228	meniskofemorale Bänder	AGA24-2040
Knorpelschaden	AGA24-2186	Meniskus	AGA24-2141
Knorpelschaden Hüfte	AGA24-2301		AGA24-2160
Knorpeltherapie	AGA24-2124		AGA24-2211
	AGA24-2132	Meniskusrekonstruktion	AGA24-2164
	AGA24-2172	Meniskusverletzungen	AGA24-2041
Kompartmentsyndrom	AGA24-2311	metallisch	AGA24-2232
Kompartmentsdruckmessung	AGA24-2311		AGA24-2233
komplexe Ellenbogenfrakturen	AGA24-2250		AGA24-2236
Komplikation	AGA24-2110	MFL	AGA24-2040
Komplikationen	AGA24-2200	MFX	AGA24-2188
Komplikationsmanagement	AGA24-2114	Mikrofrakturierung	AGA24-2188
konservative Therapie	AGA24-2206	MINAR	AGA24-2325
	AGA24-2243	minced	AGA24-2199
KOOS	AGA24-2086	Minced Cartilag	AGA24-2228
Korbhenkel	AGA24-2211	minced cartilage	AGA24-2022
	AGA24-2261		AGA24-2124
Korrekturosteotomie	AGA24-2278		AGA24-2186



	AGA24-2188	AGA24-2116	
	AGA24-2190	AGA24-2128	
	AGA24-2191	AGA24-2172	
	AGA24-2267	AGA24-2176	
mincing	AGA24-2022	AGA24-2256	
Miniaci	AGA24-2034	AGA24-2030	
Minimal clinically important differen. .	AGA24-2263	AGA24-2216	
minimalinvasiv	AGA24-2325	AGA24-2234	
Mini Tight Rope	AGA24-2222	AGA24-2235	
ML	AGA24-2083	AGA24-2162	
Modifizierte Eppingplastik	AGA24-2222	AGA24-2176	
mpfl	AGA24-2159	AGA24-2215	
	AGA24-2176	AGA24-2304	
	AGA24-2247	AGA24-2093	
MRI	AGA24-2256	AGA24-2176	
MRT	AGA24-2010	AGA24-2193	
	AGA24-2162	AGA24-2247	
Multielementanalyse	AGA24-2307	patellofemorales Tracking	AGA24-2313
multiligamentäre Kniegelenksverlet. ..	AGA24-2192	Patient acceptable symptom state	AGA24-2263
Multiligament knee injury	AGA24-2070	PCL	AGA24-2069
Muskuloligamentär	AGA24-2174	PCL-RSI	AGA24-2209
		periostale Avulsion	AGA24-2151
N		Peripherie	AGA24-2142
Nahtanker	AGA24-2038	periprotetische Gelenkinfektion	AGA24-2052
Nanofrakturierung	AGA24-2029	Persönlichkeitsstruktur	AGA24-2247
Nervus peroneus Läsion	AGA24-2192	PFG	AGA24-2304
neutral	AGA24-2103	Physiotherapie	AGA24-2128
nicht-invasive Messung	AGA24-2311	Pico-Methode	AGA24-2053
		Pigmentierte Villonoduläre Synovitis ..	AGA24-2136
O		PISP	AGA24-2031
Omarthrose	AGA24-2005	plateau	AGA24-2175
	AGA24-2028	Plattenosteosynthese	AGA24-2095
	AGA24-2232		AGA24-2206
	AGA24-2233	PLC	AGA24-2069
	AGA24-2236	posterior cruciate ligament	AGA24-2069
onlay	AGA24-2236	posteriore Instabilität	AGA24-2068
Operation	AGA24-2037	posteriore Stabilisierung	AGA24-2040
Orthese	AGA24-2042	posterior slope	AGA24-2069
Orthopädie	AGA24-2152	posterior tibial translation	AGA24-2069
Orthopy	AGA24-2031	posterolateral	AGA24-2175
OSG-Instabilität	AGA24-2282	posterolateral corner	AGA24-2069
Ossifikation	AGA24-2064	Posterolaterale Rotationsinstabilität ...	AGA24-2148
Osteoarthritis of the shoulder	AGA24-2129	posttraumatische Arthrose	AGA24-2125
Osteochondrale Läsionen	AGA24-2124	posture types	AGA24-2059
Osteochondrosis dissecans Talus	AGA24-2131	Prädiktion	AGA24-2112
Osteoporose	AGA24-2095	Präoperative Planung	AGA24-2250
	AGA24-2096	press-fit	AGA24-2045
Osteotomie	AGA24-2103	Primäre Omarthrose	AGA24-2281
	AGA24-2108	Professioneller Fußball	AGA24-2037
osteotomy	AGA24-2175	PROM	AGA24-2010
Outcome	AGA24-2042	PROMs	AGA24-2011
Oxford	AGA24-2110		AGA24-2284
			AGA24-2303
P		prospektive eizentrische Studie	AGA24-2011
pädiatrisch	AGA24-2210	prospektive Studie	AGA24-2009
	AGA24-2215	Prothesen-Instabilität	AGA24-2074
Panoramaschichtaufnahme	AGA24-2195	Prothesen-Luxation	AGA24-2074
PASTA lesion	AGA24-2309	Proximale Humerusfraktur	AGA24-2206
Patella	AGA24-2108		AGA24-2208



pSVV	AGA24-2031
Psychological readiness	AGA24-2247
psychologische Bereitschaft	AGA24-2148
	AGA24-2209
psychologische Einflussfaktoren	AGA24-2247
Pumpendruck	AGA24-2200
PVNS	AGA24-2136

Q

Quadrizepssehne	AGA24-2143
	AGA24-2210

R

radiologische Bildgebung	AGA24-2012
radiologische Untersuchungen	AGA24-2009
Radiolucency	AGA24-2129
Radiuskopfrakturen	AGA24-2057
Rampenläsion	AGA24-2038
range of motion	AGA24-2059
Referenzwerte	AGA24-2036
Refixation	AGA24-2211
Rehabilitation	AGA24-2037
	AGA24-2042
	AGA24-2087
	AGA24-2105
	AGA24-2294
Reimplantation	AGA24-2052
Rekonstruktion	AGA24-2048
	AGA24-2054
	AGA24-2137
	AGA24-2138
Relaxation	AGA24-2037
Repositionsverlust	AGA24-2055
	AGA24-2056
Resch Klassifikation	AGA24-2208
Resektion	AGA24-2211
Resektionssuspensionsarthroplastik	AGA24-2222
Retraktionsgrad	AGA24-2010
retrograde Miniaci-Methode	AGA24-2034
retrospektiv	AGA24-2300
Return-to-Play	AGA24-2105
Return-to-sports	AGA24-2148
Return to Competition	AGA24-2037
Return to Sport	AGA24-2005
	AGA24-2247
Return to Sports	AGA24-2062
Reverse Hill-Sachs-Läsion	AGA24-2053
reverse Hill-Sachs-Läsion (rHSL)	AGA24-2026
Reverse Hill Sachs Läsion	AGA24-2068
reverse shoulder arthroplasty	AGA24-2113
reverse total shoulder arthroplasty ...	AGA24-2059
Revision	AGA24-2307
Revisionsendoprothetik	AGA24-2074
	AGA24-2114
Revision surgery	AGA24-2129
Rhizarthrose	AGA24-2201
	AGA24-2222
Risikofaktoren	AGA24-2247
Rockwood Klassifikation	AGA24-2195

Rotationsschubladen	AGA24-2142
Rotator cuff	AGA24-2309
Rotatorenmanschette	AGA24-2096
	AGA24-2261
Rotatorenmanschettenrekonstrukt. ...	AGA24-2087
	AGA24-2112
Rotatorenmanschettenruptur	AGA24-2087
RSA	AGA24-2113
	AGA24-2114
RTS	AGA24-2048
Rückkehr zum Sport	AGA24-2005
	AGA24-2125
Rückkehr zur Arbeit	AGA24-2125
Ruptur	AGA24-2054

S

Scapula Stress Fraktur	AGA24-2236
scapulothoracic orientation	AGA24-2059
schaftfrei	AGA24-2005
	AGA24-2028
Schatzker	AGA24-2086
Schraubenosteosynthese	AGA24-2147
Schulter	AGA24-2074
	AGA24-2230
	AGA24-2266
	AGA24-2307
	AGA24-2319
Schulter-Instabilität	AGA24-2290
Schulterarthroskopie	AGA24-2018
Schulterblatt	AGA24-2300
Schultergelenksarthrose	AGA24-2099
Schulterinstabilität	AGA24-2018
Schulterluxation	AGA24-2292
Schulterluxation	AGA24-2037
	AGA24-2053
	AGA24-2068
Schulterluxationen	AGA24-2011
Schulterprothese	AGA24-2005
Score	AGA24-2016
Sehnenruptur	AGA24-2067
Seitenbandstabilität	AGA24-2012
Semimembranosus-Komplex	AGA24-2038
short graft	AGA24-2143
Short Peg	AGA24-2232
short stem	AGA24-2113
shoulder	AGA24-2106
	AGA24-2309
Shoulder arthroplasty	AGA24-2129
Shoulder Pathologies	AGA24-2016
simulation	AGA24-2059
Single-Bundle	AGA24-2290
Skapula	AGA24-2058
Sonographie	AGA24-2282
Sport	AGA24-2048
Sportrückkehr	AGA24-2209
Sprunggelenk	AGA24-2124
Sprunggelenkfraktur	AGA24-2287
Stabilität	AGA24-2060
stemless	AGA24-2005



Sternoklavikulargelenk	AGA24-2061
Stiffness	AGA24-2070
Streckdefizit	AGA24-2029
stress	AGA24-2145
Subscapularis	AGA24-2151
	AGA24-2261
Subscapularis-Sehne	AGA24-2111
Substantial clinical benefit-change	AGA24-2263
Superior Shoulder Suspensory Com. ..	AGA24-2051
Superposition	AGA24-2139
	AGA24-2140
Supinationstrauma	AGA24-2282
Supraspinatus	AGA24-2096
	AGA24-2261
Surgical site infections	AGA24-2153
SutureButton Stabilisierung	AGA24-2063
Syndesmose	AGA24-2220

T

Talus	AGA24-2124
Therapie	AGA24-2037
	AGA24-2107
Therapiekonzept	AGA24-2051
Thin- Flap technique	AGA24-2304
tibia	AGA24-2175
Tibiafraktur	AGA24-2278
Tibiafrakturen	AGA24-2244
Tibiakopffraktur	AGA24-2125
Tibiakopffrakturen	AGA24-2086
Tibialer Slope	AGA24-2024
Tight-Rope	AGA24-2259
TightRope	AGA24-2055
	AGA24-2056
Torsionsdeformität	AGA24-2116
Totale Schulterendoprothetik	AGA24-2052
transsyndesmatische Stellschraube ...	AGA24-2287
Triple-Osteotomie	AGA24-2263
Trizeps-Refixation	AGA24-2062
Trochleadysplasie	AGA24-2193
Trochlea humeri	AGA24-2130
Trochleoplastik	AGA24-2304
TT-PCL	AGA24-2256
TT-TG	AGA24-2162
	AGA24-2256
TTTG	AGA24-2108
Tuberculum Majus	AGA24-2074
	AGA24-2096
Tuberculum majus Fraktur	AGA24-2206
	AGA24-2208
Tuberculum minus	AGA24-2151

U

Überleben	AGA24-2125
Umfrage	AGA24-2083
Umstellung	AGA24-2278
Umstellungsosteotomie	AGA24-2163

V

Values	AGA24-2108

Veränderung der Korrektur	AGA24-2197
Verletzungsmuster	AGA24-2012
vertikale Instabilität	AGA24-2195
Virtual Reality	AGA24-2250
VKB	AGA24-2031
	AGA24-2045
	AGA24-2048
	AGA24-2054
	AGA24-2105
	AGA24-2143
VKB-Plastik	AGA24-2031
vordere Kreuzbandruptur	AGA24-2024
vorderes Kreuzband	AGA24-2045

W

Weightlifting	AGA24-2016
Weiterbildung	AGA24-2027
Wirbelsäule	AGA24-2230
Wurzelrefixation	AGA24-2141

Z

Zement	AGA24-2074
zentrale Schraube	AGA24-2232
Zentralisierung	AGA24-2141
Zertifizierung	AGA24-2112
zweizeitige Revisionsendoprothetik ...	AGA24-2052
Zytokin	AGA24-2186

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.



#			
3D analysis	AGA24-2317		
3D fatty infiltration	AGA24-2135		
3D printing	AGA24-2126		
10 seven classification	AGA24-2134		
>			
>40 Jahre	AGA24-2156		
A			
abductor force	AGA24-2317		
Accessibility	AGA24-2134		
ACI	AGA24-2025		
ACL	AGA24-2245		
ACL insufficiency	AGA24-2255		
ACL reconstruction	AGA24-2104		
	AGA24-2295		
ACL repair	AGA24-2286		
ACL revision	AGA24-2255		
	AGA24-2279		
	AGA24-2298		
ACL rupture	AGA24-2255		
ACL surgery	AGA24-2286		
AC Reconstruction	AGA24-2194		
Acromial stress fracture	AGA24-2297		
Acromioclavicular Joint	AGA24-2194		
act	AGA24-2091		
	AGA24-2293		
active	AGA24-2224		
Activity Level	AGA24-2101		
additional LET	AGA24-2279		
adjustable suspensory fixation	AGA24-2149		
adverse events	AGA24-2169		
AI	AGA24-2100		
Aktive Patienten	AGA24-2156		
alignment	AGA24-2120		
All-suture anchor	AGA24-2166		
Allograft	AGA24-2225		
AMIC	AGA24-2299		
anatomic total shoulder arthroplast. ..	AGA24-2202		
Anterior cruciate ligament	AGA24-2104		
	AGA24-2183		
	AGA24-2246		
Anterior Cruciate Ligament (ACL)	AGA24-2298		
anterior cruciate ligament injuries	AGA24-2183		
anterior cruciate ligament reconstru. .	AGA24-2019		
	AGA24-2082		
	AGA24-2183		
	AGA24-2246		
anterior shoulder instability	AGA24-2043		
	AGA24-2161		
Anterior Tibial Closing Wedge Osteo. .	AGA24-2298		
anterolateral complex	AGA24-2295		
anterolateral rotational instability	AGA24-2295		
anteromedial rotatory instability	AGA24-2204		
	AGA24-2205		
arcr	AGA24-2271		
Arthritis	AGA24-2225		
arthroplasty	AGA24-2158		
		arthroscopic repair	AGA24-2094
		arthroscopic rotator cuff repair	AGA24-2169
		Arthroscopic training	AGA24-2097
		Arthroscopy	AGA24-2043
			AGA24-2097
			AGA24-2161
			AGA24-2213
		arthrose	AGA24-2257
		arthroskopisch	AGA24-2091
		Arthroskopische Schulterstabilisieru. ..	AGA24-2156
		Artificial Intelligence	AGA24-2090
			AGA24-2265
		ASES	AGA24-2280
		augmented reality	AGA24-2182
		Autocart	AGA24-2025
		autografts	AGA24-2183
		avascular necrosis	AGA24-2224
		Axis Deviation	AGA24-2046
		B	
		biceps tenodesis	AGA24-2253
		Biomechanical Assessment	AGA24-2157
		Biomechanical testing	AGA24-2239
		biomechanics	AGA24-2127
			AGA24-2166
			AGA24-2173
			AGA24-2203
			AGA24-2229
		Biomechanic testing	AGA24-2075
		bone	AGA24-2090
		bony morphology	AGA24-2198
		C	
		Cadaveric Study	AGA24-2157
		Carpal Bones	AGA24-2203
		cartilae degeneration	AGA24-2273
		cartilage	AGA24-2257
			AGA24-2299
			AGA24-2324
		cartilage defect	AGA24-2283
		cartilage defects	AGA24-2310
		cartilage diagnostics	AGA24-2273
		cartilage lesions	AGA24-2088
		Cartilage repair	AGA24-2025
			AGA24-2088
		cefazolin	AGA24-2246
		ChatGPT	AGA24-2100
			AGA24-2265
		Chondrocytes	AGA24-2168
		CLEER	AGA24-2167
		clinical outcome	AGA24-2135
		clinical outcomes	AGA24-2019
		Clinical Scores	AGA24-2102
		Coaxial electrohydrodynamic printi. ...	AGA24-2001
		cohort	AGA24-2271
			AGA24-2277
		Cohort Studies	AGA24-2213
		collagen scaffold	AGA24-2310
		collateral ligament strain	AGA24-2217



communication	AGA24-2277
complex elbow pathology	AGA24-2126
complex Osteotomy	AGA24-2320
complication	AGA24-2169
Complication Management	AGA24-2013
contact sports	AGA24-2315
Convertible Glenoid Systems	AGA24-2014
Core-shell structures	AGA24-2001
core event set	AGA24-2169
coronal lower limb alignment	AGA24-2217
corrective high-side reaming.	AGA24-2202
corrective osteotomies	AGA24-2126
Cortical button fixation	AGA24-2104
cow hitch cerclage	AGA24-2017
CT scan	AGA24-2308
cuff arthropathy	AGA24-2079
cuff tear arthropathy	AGA24-2167
Cyclic Loading	AGA24-2203

D	
delphi process	AGA24-2280
developing country	AGA24-2094
Diastasis	AGA24-2203
Digitalization	AGA24-2182
dislocation	AGA24-2073
	AGA24-2161
Distal Femur Osteotomies	AGA24-2173
Distal Triceps Tendon Rupture	AGA24-2157
dMCL	AGA24-2204
	AGA24-2205
Dome Osteotomy	AGA24-2320
Dual-triphase structure	AGA24-2002
DYNATape	AGA24-2157

E	
Early Rehabilitation	AGA24-2157
Early versus Delayed Surgery	AGA24-2082
Education	AGA24-2097
elbow	AGA24-2073
Elbow Arthroplasty	AGA24-2225
Elbow Surgery	AGA24-2225
elective module	AGA24-2318
electromyography	AGA24-2146
	AGA24-2242
EMG	AGA24-2286
Enthesis regeneration	AGA24-2001
Epidemiology	AGA24-2213
experimental biomechanics	AGA24-2245
Extracorporeal shock wave therapy ...	AGA24-2123

F	
femorotibial rotation	AGA24-2118
Fibrocartilage regeneration	AGA24-2002
flake fractures	AGA24-2198
fluoroscopy	AGA24-2146
foot and ankle surgery	AGA24-2090
Fracture	AGA24-2194
fracture sequalea	AGA24-2238
function	AGA24-2277

functional outcome	AGA24-2118
functional outcomes	AGA24-2043

G	
gait analysis	AGA24-2242
glenohumeral centering	AGA24-2098
Glenohumeral Osteoarthritis	AGA24-2014
	AGA24-2202
glenoid bone loss	AGA24-2308
Glenoid Loosening	AGA24-2013
graft loading	AGA24-2308
graft resorption	AGA24-2308
Grammont-style	AGA24-2297
greater tuberosity fixation techniqu. ..	AGA24-2017
Growth factors	AGA24-2001
Growth Plate Injury	AGA24-2046

H	
hamstring injury	AGA24-2123
hamstrings autograft	AGA24-2019
handheld weight	AGA24-2146
Hand Surgery	AGA24-2203
High tibial osteotomy	AGA24-2050
hip arthroscopy	AGA24-2302
HTO	AGA24-2050
humeral subluxation	AGA24-2202
humerus	AGA24-2238
humerus retrotorsion	AGA24-2098

I	
iliopsoas release	AGA24-2302
iliopsoas tenotomy	AGA24-2302
individualized collateral ligament re. ..	AGA24-2217
individualized medial collateral liga. ...	AGA24-2218
infection	AGA24-2183
	AGA24-2246

Inflammation	AGA24-2168
Instabilität	AGA24-2262
instability	AGA24-2161
	AGA24-2315

Instrumented Gait Analysis	AGA24-2046
Internal Brace	AGA24-2286
Intraoperative Navigation	AGA24-2182
irreparable rotator cuff tear	AGA24-2167
Irreparable Rotatorenmanschettenr. ..	AGA24-2155
isolated ACL revision	AGA24-2279
isometric point	AGA24-2229

K	
Kaplan fibres	AGA24-2295
Karate	AGA24-2080
Keywords: irreparable rotator cuff t. ..	AGA24-2021
kinematics	AGA24-2146
Kinematik	AGA24-2289
kinetics	AGA24-2242
knee	AGA24-2049
	AGA24-2072
	AGA24-2100
	AGA24-2204



	AGA24-2205
	AGA24-2239
	AGA24-2273
	AGA24-2299
	AGA24-2310
	AGA24-2324
knee dislocation	AGA24-2229
Knee ligament injury	AGA24-2035
knee surgery curriculum	AGA24-2318
knie	AGA24-2091
Knorpel	AGA24-2025
	AGA24-2091
	AGA24-2260
	AGA24-2262
	AGA24-2293
Knorpelchirurgie	AGA24-2165
Knorpelschaden	AGA24-2165

L

Latarjet	AGA24-2075
	AGA24-2315
Latarjet procedure	AGA24-2308
lateral collateral ligament	AGA24-2217
lateralization	AGA24-2238
lateralized design	AGA24-2297
lateral meniscus	AGA24-2295
Lateral Opening Wedge	AGA24-2173
Length of Stay	AGA24-2240
Lipidomics	AGA24-2002
long-term	AGA24-2224
lower limb alignment	AGA24-2218
Lunatum	AGA24-2203
Luxation	AGA24-2073
	AGA24-2260

M

machine learning	AGA24-2090
	AGA24-2240
MACI	AGA24-2299
Magnesium	AGA24-2075
manual medicine	AGA24-2000
massive rotator cuff tear	AGA24-2021
MCI	AGA24-2025
mcid	AGA24-2271
MCL	AGA24-2204
	AGA24-2205
MCL reconstruction	AGA24-2214
MCL repair	AGA24-2214
MCL tear	AGA24-2214
mechanical axis	AGA24-2255
Medial Closing Wedge	AGA24-2173
medial collateral ligament	AGA24-2150
	AGA24-2218
medial femoral epicondyle osteoto. ...	AGA24-2134
medical education	AGA24-2318
medical school	AGA24-2318
Meniscal Repair	AGA24-2133
	AGA24-2166
Meniscal repairs	AGA24-2239

meniscectomy	AGA24-2133
meniscus	AGA24-2082
	AGA24-2127
	AGA24-2133
Meniscus matching allograft sterilis. ..	AGA24-2089
metal-backed	AGA24-2224
MF	AGA24-2025
mic	AGA24-2271
Microfibrous scaffolds	AGA24-2001
micro fracture	AGA24-2299
mid-term outcome	AGA24-2135
Middle Trapezius Transfer	AGA24-2155
minced	AGA24-2299
Minced Cartilage	AGA24-2283
mini metal implant	AGA24-2305
minimum inhibitory concentration	AGA24-2246
MOCART	AGA24-2025
MOCART 2.0	AGA24-2025
modified L'Episcopo	AGA24-2167
MPFL reconstruction	AGA24-2241
MRI	AGA24-2035
	AGA24-2100
	AGA24-2310
mrt	AGA24-2293
multicenter cohort	AGA24-2169
multiligament	AGA24-2049
multiligament knee	AGA24-2119
	AGA24-2149
muscle activity	AGA24-2286
muscle atrophy	AGA24-2302

N

neer circle	AGA24-2280
nerve	AGA24-2090
non-surgical skills	AGA24-2000
non-surgical treatment	AGA24-2000

O

OAT	AGA24-2050
OCD	AGA24-2072
optical tracking	AGA24-2090
orthopedics	AGA24-2000
	AGA24-2213
Orthopedic Surgery	AGA24-2265
Osteoarthritis	AGA24-2168
	AGA24-2224
	AGA24-2257
Osteoarthritis of the Shoulder	AGA24-2013
osteocondral autologous transfer	AGA24-2050
osteocondral defect	AGA24-2050
osteocondrosis dissecans	AGA24-2072
outcome	AGA24-2293
Outcomes	AGA24-2194
outcome study	AGA24-2021
over-head	AGA24-2315

P

Partial Tears	AGA24-2213
patella dislocation	AGA24-2119



Patellainstabilität	AGA24-2198
patella instability	AGA24-2260
patellofemoral	AGA24-2198
patellofemoral	AGA24-2158
patellofemoral instability	AGA24-2262
patello femoral joint	AGA24-2241
patient-reported outcomes	AGA24-2283
Patient Education	AGA24-2169
pcl	AGA24-2265
PearlDiver	AGA24-2049
Pediatric ACL Reconstruction	AGA24-2253
PEEK interference screws	AGA24-2046
Pegged Polyethylen Glenoid	AGA24-2104
perioperative antibiotic prophylaxis ..	AGA24-2013
Physiological Testing	AGA24-2246
PIVOT application	AGA24-2239
pivot shift	AGA24-2295
posterior cruciate ligament	AGA24-2295
Posterior tibial slope	AGA24-2049
posterior tibial slope	AGA24-2255
posterior tibial slope	AGA24-2298
posterolateral reconstruction	AGA24-2229
prädiktiv	AGA24-2293
prediction	AGA24-2277
professional handball	AGA24-2315
prognosis	AGA24-2277
PROM	AGA24-2101
PROMs	AGA24-2025
proximal anatomical axis	AGA24-2271
proximal humeral fracture	AGA24-2324
proximal humerus fracture	AGA24-2255
prp	AGA24-2280
prp	AGA24-2017
prp	AGA24-2257

Q	
Quadriceps	AGA24-2035
quadriceps autograft	AGA24-2019

R	
rapid prototyping technology	AGA24-2126
RASL	AGA24-2203
Rectus femoris	AGA24-2035
refixation	AGA24-2072
refixation	AGA24-2245
registry	AGA24-2049
Rehabilitation	AGA24-2046
reoperation	AGA24-2253
repair	AGA24-2127
Resource Utilization	AGA24-2240
retroversion	AGA24-2202
Reversed Shoulder Arthroplasty	AGA24-2101
Reversed Shoulder Arthroplasty	AGA24-2102
Reverse shoulder arthroplasty	AGA24-2167
Reverse shoulder arthroplasty	AGA24-2297
Reverse Total Shoulder Arthroplasty ..	AGA24-2017
revision	AGA24-2049
revision	AGA24-2161
revision capsulolabral repair	AGA24-2043

Revision Surgery Rates	AGA24-2014
risk factor	AGA24-2088
risk factor	AGA24-2161
risk factors	AGA24-2297
robotics	AGA24-2120
rotator cuff	AGA24-2094
rotator cuff	AGA24-2146
rotator cuff action lines	AGA24-2098
Rotator cuff repair	AGA24-2002
Rotator cuff repair	AGA24-2135
Rotator cuff repair	AGA24-2253
Rotator Cuf Tears	AGA24-2213
rsa	AGA24-2079
rsa	AGA24-2238
rupture	AGA24-2245

S	
Save the Meniscus	AGA24-2166
Scaffold	AGA24-2002
Scaphoid	AGA24-2203
Scapholunate Ligament	AGA24-2203
scaption	AGA24-2146
scapular spine stress fracture	AGA24-2297
scapulohumeral centering	AGA24-2098
Screws	AGA24-2075
segmentation	AGA24-2135
Sehnentransfer	AGA24-2155
serum level	AGA24-2183
severe cartilage damage	AGA24-2305
severity classification	AGA24-2169
sex	AGA24-2019
Short Stem	AGA24-2102
shoulder	AGA24-2169
shoulder	AGA24-2213
shoulder	AGA24-2238
shoulder	AGA24-2253
shoulder	AGA24-2315
Shoulder Arthroplasty	AGA24-2013
Shoulder Arthroplasty	AGA24-2014
Shoulder Arthroplasty	AGA24-2101
Shoulder Arthroplasty	AGA24-2182
shoulder arthroscopy	AGA24-2021
shoulder osteoarthritis	AGA24-2098
shoulder surgery	AGA24-2161
shoulder surgery	AGA24-2182
shoulder surgery	AGA24-2194
shoulder surgery	AGA24-2265
shoulder surgery	AGA24-2280
shoulder surgery	AGA24-2318
Simulator training	AGA24-2097
Single Cut Osteotomy	AGA24-2320
Skapuladyskinesie	AGA24-2289
SL Ligament	AGA24-2203
Slope Correction	AGA24-2298
slope Osteotomy	AGA24-2255
sIRSA	AGA24-2079
Sport Injury	AGA24-2080
Sprunggelenk	AGA24-2165
sRTSA arthroplasty	AGA24-2079



standardization	AGA24-2169
stemless reverse shoulder arthropla. .	AGA24-2079
Stemless vs. Stemmed Implants	AGA24-2014
Straight Stem	AGA24-2102
subacromial balloon spacer	AGA24-2021
Subtrochanteric osteotomy	AGA24-2317
superficial medial collateral ligamen. .	AGA24-2217
Supraspinatus	AGA24-2155
Surgical approach	AGA24-2134
Surgical Repair	AGA24-2213
Survival Rate	AGA24-2013
suture spacing	AGA24-2127
SutureTape	AGA24-2157
suture technique	AGA24-2245

T

teaching	AGA24-2318
team handball	AGA24-2315
Tendon-bone healing.	AGA24-2002
throwing	AGA24-2315
Tibial plateau fracture	AGA24-2134
tibial slope	AGA24-2088
Tibial tubercle osteotomy	AGA24-2241
tibiofemoral rotation	AGA24-2241
Tissue engineering	AGA24-2002
Total Hip Arthroplasty	AGA24-2240
total hip replacement	AGA24-2242
total knee arthroplasty	AGA24-2120
	AGA24-2240
total knee replacement	AGA24-2242
Transosseous Locking Krackow Sutu. .	AGA24-2157
transosseous technique	AGA24-2094
Traumatic Injury	AGA24-2080
trochlea	AGA24-2120
Trochlea Dysplasie	AGA24-2262
Trochleaplastik	AGA24-2260
Tunnel enlargement	AGA24-2104

U

ultrasound	AGA24-2090

V

valgus malalignment	AGA24-2218
vancomycin	AGA24-2183
vancomycin-soaking	AGA24-2183
varus malalignment	AGA24-2050
Videorasterstereografie	AGA24-2289
Virtual arthroscopy	AGA24-2097
volume measurement	AGA24-2135

W

Walch B2 glenoid	AGA24-2202
Weber osteotomy	AGA24-2098
winking sign	AGA24-2118
World Karate Federation	AGA24-2080

Y

young	AGA24-2224

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.



A

Abu-Zeid, Nevin	AGA24-2233*
	AGA24-2236
Abu Frieh, Murad	AGA24-2021*
Achtnich, Andrea	AGA24-2048
	AGA24-2159
	AGA24-2247
	AGA24-2295
Acker, Valentin	AGA24-2163
Ackermann, Jakob	AGA24-2241
	AGA24-2260*
	AGA24-2262*
Ackland, David	AGA24-2308
Aden, Juliane	AGA24-2252
Adl-Amini, Dominik	AGA24-2000
Afghanyar, Yama	AGA24-2211
AGA, Komitee Innovation und Transl. .	AGA24-2152
Agarwal, Amil R.	AGA24-2253
Aghlmandi, Soheila	AGA24-2277
Ahiarakwe, Uzoma	AGA24-2253
Ahrend, Marc-Daniel	AGA24-2212*
	AGA24-2259
	AGA24-2269*
Ahrens, Greta	AGA24-2273
Akgün, Doruk	AGA24-2051
	AGA24-2052
	AGA24-2053
	AGA24-2058
	AGA24-2064
	AGA24-2067
	AGA24-2068
	AGA24-2098
	AGA24-2107*
	AGA24-2182
	AGA24-2281
	AGA24-2290
	AGA24-2318
Akoto, Ralph	AGA24-2034
	AGA24-2069
	AGA24-2199
	AGA24-2298
Al-Ramadani, Ismaiel	AGA24-2230
Albert, Alina	AGA24-2040
	AGA24-2117
	AGA24-2137
	AGA24-2139
	AGA24-2140
	AGA24-2142
	AGA24-2145
	AGA24-2205
Aldrian, Silke	AGA24-2165
Alt, Prisca	AGA24-2097*
Alt, Volker	AGA24-2263
Ameziane, Yacine	AGA24-2112
Ammann, Elias	AGA24-2019*
Anelli-Monti, Victoria	AGA24-2120
Anetzberger, Hermann	AGA24-2097
Angele, Peter	AGA24-2152
Angenendt, Max	AGA24-2144

	AGA24-2164*
	AGA24-2193
Ansorg, Jörg	AGA24-2000
Armstrong, April	AGA24-2280
Arnold, Roland	AGA24-2080
Arora, Rohit	AGA24-2304
Arras, Christian	AGA24-2134
	AGA24-2298*
Aslantas, Gizem	AGA24-2289
	AGA24-2292
Atoun, Ehud	AGA24-2021
Audigé, Laurent	AGA24-2112
	AGA24-2213
	AGA24-2271
	AGA24-2277
	AGA24-2285
Audige, Laurent	AGA24-2276
AUDIGE, LAURENT	AGA24-2169*
Augat, Peter	AGA24-2103
	AGA24-2108
	AGA24-2110
Aurich, Matthias	AGA24-2083
	AGA24-2152
Awah, C. Edmond	AGA24-2203
Azadeh-Chaleshtari, Goldis	AGA24-2261

B

Back, David	AGA24-2318
Backhaus, Jan-Christoph	AGA24-2009
	AGA24-2010
	AGA24-2011
	AGA24-2012
Backheuer, Nina	AGA24-2145
	AGA24-2204
	AGA24-2205
Bader, Rainer	AGA24-2245
	AGA24-2258
Baggett, Jayson	AGA24-2210
	AGA24-2215
Bah Roessmann, Jessica	AGA24-2153
Bai, Lang	AGA24-2001*
	AGA24-2002*
Balcarek, Peter	AGA24-2030
	AGA24-2296*
Ballhause, Tobias Malte	AGA24-2250
Banke, Ingo	AGA24-2200
	AGA24-2301
Baranowsky, Anke	AGA24-2022
Bartek, Benjamin	AGA24-2132
Bartl, Christoph	AGA24-2043
Bauer, Christoph	AGA24-2190
	AGA24-2191
	AGA24-2228
Bauer, Stefan	AGA24-2315*
Baum, Cornelia	AGA24-2169
	AGA24-2213*
Baumgartner, Daniel	AGA24-2146
Baumgartner, Tobias	AGA24-2292
Bausch, Luca	AGA24-2279



Bayer, Julia	AGA24-2010	AGA24-2246
	AGA24-2011	AGA24-2251
Bayerl, Darian Alexis	AGA24-2160*	AGA24-2325
Beardi, Jörg	AGA24-2143*	AGA24-2155
Becker, Josephine	AGA24-2258*	AGA24-2048
Becker, Lars	AGA24-2029	AGA24-2185*
Becker, Roland	AGA24-2097	AGA24-2227
Beckmann, Johannes	AGA24-2163	AGA24-2195
Beeler, Silvan	AGA24-2090	AGA24-2034
Begemann, Patricia	AGA24-2220	AGA24-2301
Behrendt, Peter	AGA24-2134	AGA24-2072*
	AGA24-2145*	AGA24-2073*
	AGA24-2175*	AGA24-2040
	AGA24-2199*	AGA24-2117*
	AGA24-2204	AGA24-2139
	AGA24-2205	AGA24-2140
	AGA24-2273	AGA24-2142
	AGA24-2293	AGA24-2217
Behrens, Anna	AGA24-2095	AGA24-2153
	AGA24-2096	AGA24-2224
	AGA24-2195	AGA24-2013
	AGA24-2261	AGA24-2014
Beitzel, Knut	AGA24-2087	AGA24-2025
Bellmann, Frederik	AGA24-2055	AGA24-2051
	AGA24-2056	AGA24-2071*
	AGA24-2063	AGA24-2161*
Benninger, Emanuel	AGA24-2285	AGA24-2247
Berger, Daniel	AGA24-2110	AGA24-2233
Bergheim, Niklas	AGA24-2241	AGA24-2302
	AGA24-2262	AGA24-2124*
Berndt, Rosa	AGA24-2107	AGA24-2087
Berninger, Markus T.	AGA24-2175	AGA24-2286
Bernstein, Jordan	AGA24-2223	AGA24-2036
Bernstorff, Maria	AGA24-2016*	AGA24-2186*
Best, Matthew J.	AGA24-2253	AGA24-2094*
Beyer, Franziska	AGA24-2163	AGA24-2022
Biberthaler, Peter	AGA24-2125	AGA24-2091*
Bieling, Maren	AGA24-2252	AGA24-2257*
Bilsel, Kerem	AGA24-2107	AGA24-2293*
Binder, Harald	AGA24-2094	AGA24-2284
Bischofreiter, Martin	AGA24-2073	AGA24-2029
Blobner, Kilian	AGA24-2200	AGA24-2038
Blum, Philipp	AGA24-2103	AGA24-2211
	AGA24-2108	
Boca, Bogdan	AGA24-2157	
Böcker, Wolfgang	AGA24-2313	
Böhm, Elisabeth	AGA24-2018*	
Böker, Eva	AGA24-2046	
Bönsch, Max Christian	AGA24-2284	
Bondzio, Tilman	AGA24-2209	
Borchert, Gudrun	AGA24-2054	
Bortel, Emely	AGA24-2254	
Bothorel, Hugo	AGA24-2158	
Bouaicha, Samy	AGA24-2017	
Boucher, Thomas P.	AGA24-2202	
Bouillon, Bertil	AGA24-2024	
	AGA24-2183	
	AGA24-2192	
	AGA24-2198	
Brady, Alex		AGA24-2155
Brandl, Georg		AGA24-2048
		AGA24-2185*
		AGA24-2227
Breckow, Julia		AGA24-2195
Breer, Stefan		AGA24-2034
Bretschneider, Henriette		AGA24-2301
Breulmann, Franziska		AGA24-2072*
		AGA24-2073*
Briese, Thorben		AGA24-2040
		AGA24-2117*
		AGA24-2139
		AGA24-2140
		AGA24-2142
		AGA24-2217
Brindle, Tod		AGA24-2153
Brochin, Robert L.		AGA24-2224
Brunner, Moritz		AGA24-2013
		AGA24-2014
		AGA24-2025
		AGA24-2051
		AGA24-2071*
		AGA24-2161*
		AGA24-2247
Brunner, Ulrich H.		AGA24-2233
Bucher, Jörg		AGA24-2302
Buchhorn, Tomas		AGA24-2124*
Buchmann, Stefan		AGA24-2087
Bühl, Linda		AGA24-2286
Bülöw, Robin		AGA24-2036
Bürger, Nils Jochen		AGA24-2186*
Buess, Eduard		AGA24-2094*
Buhs, Matthias		AGA24-2022
Bumberger, Alexander		AGA24-2091*
		AGA24-2257*
		AGA24-2293*
Burger, Christof		AGA24-2284
Burggraf, Manuel		AGA24-2029
		AGA24-2038
Buschmann, Victoria		AGA24-2211
C		
C. Kanakamedala, Ajay		AGA24-2237
Cagle, Paul J.		AGA24-2189
		AGA24-2194
		AGA24-2202
		AGA24-2223
		AGA24-2224
		AGA24-2265
Calek, Anna-Katharina		AGA24-2173
Callsen, Janne		AGA24-2132
Calvert, Nicholas		AGA24-2019
Cavalcanti, Nicola		AGA24-2090
Charles, Julia F		AGA24-2257
Chiari, Catharina		AGA24-2165
Cirigliano, Gabriele		AGA24-2118



Cirino, Carl	AGA24-2194	AGA24-2107	
	AGA24-2202	AGA24-2155	
	AGA24-2224	AGA24-2182*	
Clatworthy, Mark	AGA24-2006	AGA24-2280*	
Cobilanschi, Denise	AGA24-2195	AGA24-2318*	
Collin, Philippe	AGA24-2315	Dickschas, Jörg	AGA24-2109
Coppola, Christian	AGA24-2104*	Diekhoff, Torsten	AGA24-2132
	AGA24-2229*	Diesch, Benedikt	AGA24-2163*
Cotic, Matthias	AGA24-2158	DiFelice, Gregory	AGA24-2214
Cramer, Christopher	AGA24-2126		AGA24-2221
	AGA24-2250		AGA24-2226
Croci, Eleonora	AGA24-2146*	Dimanski, Götz	AGA24-2000
Croitor, Dan	AGA24-2035	Dirkx, Gert	AGA24-2079
Crupnik, Javier	AGA24-2123		AGA24-2080
Cucchi, Davide	AGA24-2230	Do, Anh	AGA24-2052
	AGA24-2284*		AGA24-2067
	AGA24-2289	Do, Anh Phuong	AGA24-2290
	AGA24-2292*	Dominitz, Patrice	AGA24-2072
Cushner, Fred	AGA24-2240	Dornacher, Daniel	AGA24-2197*
		Dornan, Grant	AGA24-2280
D		Drees, Philipp	AGA24-2211
Dadoo, Sahil	AGA24-2133	Drenck, Tobias	AGA24-2034
Dammerer, Dietmar	AGA24-2160		AGA24-2048
	AGA24-2190		AGA24-2298
	AGA24-2191	Drews, Björn	AGA24-2048
	AGA24-2228	Drumm, Amelia	AGA24-2155
Dao Trong, Mai Lan	AGA24-2285	Dubbeldam, Rosemary	AGA24-2282
Davis, Caleb	AGA24-2231	Dudda, Marcel	AGA24-2029
	AGA24-2237		AGA24-2038
Debski, Richard E.	AGA24-2210	Duey, Akiro H.	AGA24-2189
	AGA24-2215		AGA24-2194
Deichsel, Adrian	AGA24-2040		AGA24-2202
	AGA24-2117		AGA24-2265
	AGA24-2137*	Durchholz, Holger	AGA24-2169
	AGA24-2138*	Dust, Tobias	AGA24-2126
	AGA24-2139*		AGA24-2250*
	AGA24-2140*		
	AGA24-2141*	E	
	AGA24-2142*	Ebert, Jay	AGA24-2019
	AGA24-2145	Eckhard, Lukas	AGA24-2211*
	AGA24-2204	Eckl, Larissa	AGA24-2055
	AGA24-2205		AGA24-2056
	AGA24-2217		AGA24-2063*
	AGA24-2218		AGA24-2064*
	AGA24-2256		AGA24-2083
	AGA24-2270		AGA24-2290
de Jong, Marije	AGA24-2063	Eder, Christian	AGA24-2311
de la Fuente, Matías	AGA24-2171	Efe, Turgay	AGA24-2310
Delaney, Ruth	AGA24-2079	Eggeling, Lena	AGA24-2034
Denard, Patrick J.	AGA24-2059		AGA24-2162
	AGA24-2194		AGA24-2199
Denecke, Timm	AGA24-2131	Egloff, Christian	AGA24-2286
Desel, Christine	AGA24-2273	Ehmann, Yannick	AGA24-2050*
de Wild, Michael	AGA24-2239		AGA24-2072
Dey Hazra, Rony-Orijit	AGA24-2051		AGA24-2073
	AGA24-2052		AGA24-2108
	AGA24-2053		AGA24-2176
	AGA24-2067	Ehreiser, Sonja	AGA24-2103
	AGA24-2068		AGA24-2313



El Khassawna, Thaqif	AGA24-2244	Fischer, Benjamin	AGA24-2085
Ellafi, Ahmed	AGA24-2148	Fischer, Cornelius	AGA24-2036*
	AGA24-2176	Fischer, Cornelius S.	AGA24-2057
Ellermann, Andree	AGA24-2031	Fischer, Jean-Pierre	AGA24-2106
Ellwein, Alexander	AGA24-2074	Fischer, Marcel	AGA24-2167
	AGA24-2216	Fischerauer, Stefan	AGA24-2082
	AGA24-2252*	Fischmeister, Martin	AGA24-2082
Elze, Maria	AGA24-2115*	Fitze, Daniel	AGA24-2065
	AGA24-2306*	Flatow, Evan L.	AGA24-2189
Endell, David	AGA24-2112*		AGA24-2202
	AGA24-2238		AGA24-2223
Engel, Thomas	AGA24-2046		AGA24-2224
	AGA24-2234	Flieser, Carolin	AGA24-2024
	AGA24-2235*		AGA24-2183
Engler, Ian	AGA24-2133		AGA24-2192
Enz, Andreas	AGA24-2153*		AGA24-2198*
Eras, Volker	AGA24-2089*		AGA24-2246
Erhart, Jochen	AGA24-2222		AGA24-2251
Erickson, Brandon J.	AGA24-2059	Floß, Matthias	AGA24-2036
Ernat, Justin	AGA24-2119	Flury, Andreas	AGA24-2118
Ernstbrunner, Lukas	AGA24-2308*		AGA24-2317
Eschweiler, Jörg	AGA24-2045	Flury, Matthias	AGA24-2098
Esser, Thekla	AGA24-2050	Forkel, Philipp	AGA24-2207
Estfeller, Andrea	AGA24-2227*	Francis-Pester, Fraser	AGA24-2308
Eysel, Peer	AGA24-2088	Frege, Sophie	AGA24-2058
		Freisleder, Florian	AGA24-2113
F			AGA24-2114
Faber, Lea	AGA24-2125		AGA24-2232
Faber, Svea	AGA24-2091		AGA24-2238
Fabritius, Matthias	AGA24-2110		AGA24-2264
Fabrizius, Linda	AGA24-2267		AGA24-2276*
Fahlbusch, Hendrik	AGA24-2022		AGA24-2297
	AGA24-2069*	Freytag, Richard	AGA24-2230
	AGA24-2070*		AGA24-2289*
	AGA24-2134	Frings, Jannik	AGA24-2022*
	AGA24-2175		AGA24-2070
Faltus, Timo	AGA24-2201*		AGA24-2175
Farkhondeh Fal, Milad	AGA24-2022		AGA24-2175
	AGA24-2095		AGA24-2298
	AGA24-2096*	Fritsch, Lorenz	AGA24-2061*
	AGA24-2195		AGA24-2062*
	AGA24-2261		AGA24-2071
Farshad, Mazda	AGA24-2135		AGA24-2176
Ferriter, Pierce J.	AGA24-2203		AGA24-2266
Festbaum, Christian	AGA24-2068		AGA24-2279*
Feucht, Matthias	AGA24-2100	Fröhlich, Stefan	AGA24-2065
Feuerriegel, Georg	AGA24-2135	Frosch, Karl-Heinz	AGA24-2022
Feuerriegel, Georg C.	AGA24-2260		AGA24-2034
Fickert, Stefan	AGA24-2228		AGA24-2069
	AGA24-2263		AGA24-2070
	AGA24-2301		AGA24-2095
Filardo, Giuseppe	AGA24-2271		AGA24-2096
Finger, Felix	AGA24-2269		AGA24-2134
Finger, Felix Christoph	AGA24-2259*		AGA24-2175
Fink, Christian	AGA24-2137		AGA24-2195
	AGA24-2138		AGA24-2199
	AGA24-2145		AGA24-2250
	AGA24-2205		AGA24-2261
Fino, Florian	AGA24-2251*		AGA24-2298
		Fucentese, Sandro	AGA24-2065



	AGA24-2118	Gonser, Christioph	AGA24-2036
	AGA24-2173	Gonzalez Della Valle, Alejandro	AGA24-2240
	AGA24-2241	Goodhart, Gabriel C.	AGA24-2221
	AGA24-2260		AGA24-2226
	AGA24-2262	Góralczyk, Adrian	AGA24-2098*
Fucentese, Sandro F.	AGA24-2320	Gosheger, Georg	AGA24-2037
Fürmetz, Julian	AGA24-2103	Gotterbarm, Tobias	AGA24-2041
	AGA24-2108		AGA24-2086
	AGA24-2110	Grad, Sibylle	AGA24-2170
	AGA24-2313	Graef, Frank	AGA24-2220
Fürnstahl, Philipp	AGA24-2090	Grandberg, Camila	AGA24-2133
	AGA24-2135	Grandjot, Carolin	AGA24-2216
	AGA24-2320	Greifeldt, Raphael	AGA24-2131
Fütterer, Cornelia	AGA24-2200	Gressl, Maximilian	AGA24-2075
		Greve, Frederik	AGA24-2125
G		Greza, Kushtrim	AGA24-2079
Gablac, Hannah	AGA24-2134*		AGA24-2080
	AGA24-2175		AGA24-2169
Galavics, Clemens	AGA24-2134	Grimm, Philemon	AGA24-2285*
	AGA24-2175	Gröger, Manon	AGA24-2144
Garcia, Alexander	AGA24-2155	Gross, Benjamin D.	AGA24-2224
	AGA24-2156		AGA24-2265
Garcia Martinez, Osvaldo	AGA24-2094	Groß, Justus	AGA24-2245
Gartung, Stella	AGA24-2282	Große-Allermann, Arian	AGA24-2117
	AGA24-2287	Gruber, Tobias	AGA24-2115
Gaudes, Chantal	AGA24-2162		AGA24-2306
Gebauer, Henry	AGA24-2051	Grubhofer, Florian	AGA24-2017
	AGA24-2053	Grützner, Paul Alfred	AGA24-2030
	AGA24-2182	Grunenberg, Ole	AGA24-2256*
	AGA24-2281*	Guehring, Thorsten	AGA24-2101
Gebhardt, Sebastian	AGA24-2254		AGA24-2102
	AGA24-2296	Günther, Daniel	AGA24-2024
Gehlen, Tobias	AGA24-2220		AGA24-2183
	AGA24-2311		AGA24-2192
Geisendörfer, Nils	AGA24-2151*		AGA24-2198
Geissbuhler, Annabel	AGA24-2156		AGA24-2246
Gellhaus, Florian	AGA24-2145		AGA24-2251
	AGA24-2204*		AGA24-2319
	AGA24-2205*		AGA24-2325
	AGA24-2273*	Günther, Klaus-Peter	AGA24-2301
Genter, Jeremy	AGA24-2146	Gueorguiev, Boyko	AGA24-2141
Georgiuev, Boyko	AGA24-2157		AGA24-2218
Gercek, Erol	AGA24-2211	Guggenberger, Bernhard	AGA24-2093
Gerdesmeyer, Lennart	AGA24-2303	Gutierrez Naranjo, Jose	AGA24-2240
Geyer, Stephanie	AGA24-2115		
	AGA24-2130	H	
	AGA24-2147	Haber, Jordan	AGA24-2265
	AGA24-2148	Hackl, Michael	AGA24-2115
	AGA24-2306		AGA24-2130
Giebel, Bernd	AGA24-2170		AGA24-2147
Gille, Justus	AGA24-2007*		AGA24-2306
	AGA24-2199	Haddouti, El Mustapha	AGA24-2171
	AGA24-2293	Hägerich, Luise	AGA24-2217
	AGA24-2324*		AGA24-2270*
Giuliani, Aurora	AGA24-2105	Hägerich, Luise M.	AGA24-2117
Glaab, Richard	AGA24-2035		AGA24-2256
Glasbrenner, Johannes	AGA24-2048	Häner, Martin	AGA24-2081*
	AGA24-2217	Hafkemeyer, Vanessa	AGA24-2325
Glodny, Bernhard	AGA24-2104	Haller, Bernhard	AGA24-2200



Ham, John	AGA24-2126		AGA24-2139
Hamacher, Dennis	AGA24-2097		AGA24-2141
Handler, Ulrike	AGA24-2185		AGA24-2142
Hanhoff, Marek	AGA24-2074		AGA24-2217
Harsch, Ann-Kathrin	AGA24-2128		AGA24-2218
Hartmann, Martin	AGA24-2241*		AGA24-2256
	AGA24-2262		AGA24-2270
Hartz, Frederik	AGA24-2125	Herbst, Eva	AGA24-2060
Hashemian, Sascha	AGA24-2045	Herbst, Moritz	AGA24-2212
Haskel, Jonathan D.	AGA24-2156		AGA24-2259
Haslhofer, David	AGA24-2041*		AGA24-2269
	AGA24-2086	Hermanowicz, Krzysztof	AGA24-2098
Haupt, Samuel	AGA24-2317	Herzog, Richard Friedrich	AGA24-2302
Hausbrandt, Peter	AGA24-2119	Hess, Florian	AGA24-2167
	AGA24-2149	Hess, Silvan	AGA24-2152
	AGA24-2150	Hesse, Pascal	AGA24-2239
Hausman, Michael R.	AGA24-2203	Hildebrand, Frank	AGA24-2045
	AGA24-2225	Hiller, Natalie	AGA24-2245*
Hax, Jakob	AGA24-2025	Hingsamer, Valentin	AGA24-2185
	AGA24-2188*	Hinz, Maximilian	AGA24-2061
Hayat, Agahan	AGA24-2290		AGA24-2062
Hayta, Agahan	AGA24-2051		AGA24-2071
	AGA24-2052		AGA24-2148
	AGA24-2053		AGA24-2156
	AGA24-2064		AGA24-2161
	AGA24-2067*		AGA24-2207
	AGA24-2068*		AGA24-2209
	AGA24-2182		AGA24-2231
Heidecke, Svenja	AGA24-2086		AGA24-2237
Heil, Selina	AGA24-2266		AGA24-2266
Heilemann, Martin	AGA24-2278	Hinz, Nico	AGA24-2034
	AGA24-2314	Hirtler, Lena	AGA24-2166
Heilmann, Lukas	AGA24-2195		AGA24-2222
Heilmann, Lukas F.	AGA24-2095*	Histing, Tina	AGA24-2036
	AGA24-2096		AGA24-2057
	AGA24-2261*		AGA24-2259
Heilmann, Robin	AGA24-2106		AGA24-2269
Heiss, Christian	AGA24-2243	Hoch, Armando	AGA24-2317
	AGA24-2244	Hochberger, Felix	AGA24-2129*
Heitner, Albrecht H	AGA24-2105*	Hockmann, Jan	AGA24-2088
Hembus, Jessica	AGA24-2245	Hodel, Sandro	AGA24-2065*
	AGA24-2258		AGA24-2118
Hemm, Fabian	AGA24-2243		AGA24-2320
Henkelmann, Jeanette	AGA24-2131	Höger, Svenja	AGA24-2127
Henkelmann, Ralf	AGA24-2131*		AGA24-2176
Henneberg, Julian-Elias	AGA24-2250		AGA24-2187
Hennings, Robert	AGA24-2314		AGA24-2207*
Hepp, Pierre	AGA24-2046		AGA24-2209*
	AGA24-2085		AGA24-2210*
	AGA24-2106		AGA24-2215*
	AGA24-2131	Hömann, Niklas	AGA24-2200
	AGA24-2278	Höppner, Marie	AGA24-2045*
	AGA24-2314	Hörmann, Romed	AGA24-2229
Herbort, Mirco	AGA24-2137	Hofbauer, Marcus	AGA24-2166
	AGA24-2138	Hoffeld, Kai	AGA24-2088*
Herbst, Elmar	AGA24-2040	Hoffelner, Thomas	AGA24-2227
	AGA24-2117	Hofflener, Thomas	AGA24-2185
	AGA24-2137	Hoffmann, Michael	AGA24-2134
	AGA24-2138		AGA24-2175



Hofmann, Karoline	AGA24-2199	Joshy, Jethin	AGA24-2135
Holz, Johannes	AGA24-2046	Jud, Lukas	AGA24-2241
	AGA24-2267	Jung, Tobias	AGA24-2132
	AGA24-2283*	Juras, Vladimir	AGA24-2165
	AGA24-2299*		
	AGA24-2305*	K	
Holzappel, Boris	AGA24-2313	Kaczmarek, Klaudia	AGA24-2307*
Hoppe, Ann-Kathrin	AGA24-2099*	Kadantsev, Pavel	AGA24-2062
	AGA24-2111*		AGA24-2130
Horan, Marilee	AGA24-2156		AGA24-2147
Horstmann, Hauke	AGA24-2028		AGA24-2148
	AGA24-2172		AGA24-2174
	AGA24-2216*	Kammerlander, Christian	AGA24-2119
	AGA24-2294		AGA24-2120
Hufnagel, Silvia	AGA24-2016		AGA24-2149
Hughes, Jonathan	AGA24-2133		AGA24-2150
		Kandathil, Sam Augustine	AGA24-2166
I		Kantrowitz, David E.	AGA24-2202
Ihle, Christoph	AGA24-2212	Kappe, Thomas	AGA24-2144
	AGA24-2269		AGA24-2164
Ilg, Ansgar	AGA24-2267		AGA24-2193*
	AGA24-2283	Kappel, Paola	AGA24-2319
Illner, Johanna	AGA24-2013		AGA24-2325
	AGA24-2014	Karaqi, Alvin	AGA24-2035*
Imhoff, Andreas B.	AGA24-2043	Karkosch, Roman	AGA24-2028
	AGA24-2050		AGA24-2172
	AGA24-2158		AGA24-2216
	AGA24-2161		AGA24-2294
Imhoff, Florian	AGA24-2065	Katthagen, J. Christoph	AGA24-2206
	AGA24-2184		AGA24-2208
	AGA24-2241	Keck, Andreas	AGA24-2018
Imiolczyk, Jan-Philipp	AGA24-2182	Keeling, Laura	AGA24-2133
	AGA24-2232*	Keller, Johannes	AGA24-2022
	AGA24-2233		AGA24-2250
	AGA24-2236*	Kelsch, Maximilian	AGA24-2197
	AGA24-2238*	Kern, Daniela	AGA24-2190
	AGA24-2276		AGA24-2191
	AGA24-2281	Kijewski, Leonie	AGA24-2046*
Immendorfer, Micha	AGA24-2255		AGA24-2234*
Ion, Nicolas	AGA24-2157		AGA24-2235
Irrgang, James J	AGA24-2133	Kim, Jaehon M.	AGA24-2225
Ismailidis, Petros	AGA24-2184*	Kim, Ji Won	AGA24-2311*
	AGA24-2242	Kircher, Jörn	AGA24-2099
Ittermann, Till	AGA24-2036		AGA24-2111
Izadpanah, Kaywan	AGA24-2083	Kirchhoff, Chlodwig	AGA24-2300
	AGA24-2152		AGA24-2303
		Kiss, Gyula	AGA24-2166
J		Kittl, Christoph	AGA24-2040
Jaber, Ayham	AGA24-2231*		AGA24-2048
	AGA24-2237*		AGA24-2117
Jaecker, Vera	AGA24-2312		AGA24-2137
Janke, Christine	AGA24-2046		AGA24-2138
Jensen, Gunnar	AGA24-2028		AGA24-2139
Jessen, Malik	AGA24-2300*		AGA24-2140
	AGA24-2303*		AGA24-2141
Jörg, Arnoldt	AGA24-2110		AGA24-2142
Jörgens, Maximilian	AGA24-2108		AGA24-2145
	AGA24-2313*		AGA24-2204
Jones, Gareth	AGA24-2245		AGA24-2205



	AGA24-2217	Kreiser, Kornelia	AGA24-2144
	AGA24-2218	Kreuzthaler, Harald	AGA24-2119
	AGA24-2256		AGA24-2149
	AGA24-2270		AGA24-2150
Klasan, Antonio	AGA24-2086	Kreyenborg, Marvin	AGA24-2151
	AGA24-2119*	Kriechling, Philipp	AGA24-2017
	AGA24-2120*		AGA24-2135*
	AGA24-2149*	Krifter, Rolf Michael	AGA24-2005
	AGA24-2150*	Krivec, Lukas	AGA24-2026*
Klatte, Till Orla	AGA24-2026	Krohn, Hanna	AGA24-2206
Kleber, Christian	AGA24-2278		AGA24-2208
	AGA24-2314	Krombholz, Sophia	AGA24-2183
Klepka, Kim Lydia	AGA24-2027*		AGA24-2246
Klepsch, Leonard	AGA24-2175	Krost, Sandra	AGA24-2104
Klimek, Matthias	AGA24-2204	Krüger, David	AGA24-2018
	AGA24-2217	Kuch, Janine	AGA24-2105
	AGA24-2287	Kuehne, Nicolas	AGA24-2062
Klingebiel, Sebastian	AGA24-2037	Kuhn, Isabella	AGA24-2043
Klotz, Stefan	AGA24-2135	Kurz, Bodo	AGA24-2273
	AGA24-2309*	Kuschel, Sarah	AGA24-2319
Kluge, Marie	AGA24-2174	Kwasny, Oskar	AGA24-2086
Knapp, Gero	AGA24-2244		
Knauer, Poroshista	AGA24-2053	L	
Koch, David	AGA24-2242	Lacheta, Lucca	AGA24-2061
Koch, Thomas	AGA24-2166		AGA24-2062
Königshausen, Matthias	AGA24-2016		AGA24-2073
Kolb, Alexander	AGA24-2165		AGA24-2107
Kopf, Sebastian	AGA24-2162*		AGA24-2161
Kopolovich, Daniel	AGA24-2237		AGA24-2174*
Korallus, Christoph	AGA24-2294		AGA24-2266
Korthaus, Alexander	AGA24-2022	Landgraeber, Stefan	AGA24-2263
	AGA24-2034		AGA24-2301
	AGA24-2069	Lange, Jörn	AGA24-2036
	AGA24-2298	Lappen, Sebastian	AGA24-2060
Koska, Daniel	AGA24-2128		AGA24-2062
Kostogryz, Oleg	AGA24-2136		AGA24-2073
Kostogryz, Yuriy	AGA24-2136*		AGA24-2087
Koutp, Amir	AGA24-2082*		AGA24-2130*
	AGA24-2093		AGA24-2147*
Kränzle, Janosch	AGA24-2079		AGA24-2148*
Krahl, Daniel	AGA24-2031		AGA24-2161
Kraml, Nikolaus	AGA24-2041	Lattermann, Christian	AGA24-2257
	AGA24-2086*	Lazaridou, Asimina	AGA24-2013
	AGA24-2013*		AGA24-2014
	AGA24-2014*		AGA24-2055
	AGA24-2083		AGA24-2056
	AGA24-2113		AGA24-2063
	AGA24-2114		AGA24-2064
	AGA24-2157*		AGA24-2112
	AGA24-2264		AGA24-2113
Kraus, Tanja	AGA24-2093		AGA24-2114
Kraus-Spieckermann, Natascha	AGA24-2307		AGA24-2264
Krause, Matthias	AGA24-2022		AGA24-2297
	AGA24-2069	Leite, Chilan BG	AGA24-2257
	AGA24-2070	Leithner, Andreas	AGA24-2082
	AGA24-2134	Leitner, Johannes	AGA24-2293
	AGA24-2175	Leitner, Lukas	AGA24-2082
	AGA24-2199	Lenz, Julia	AGA24-2263*
	AGA24-2298	Leschinger, Tim	AGA24-2115



	AGA24-2130		AGA24-2215
	AGA24-2147	Mauch, Marlene	AGA24-2105
	AGA24-2306		AGA24-2242
Leunig, Michael	AGA24-2025	Mayer, Philipp	AGA24-2212
Leuthard, Louis	AGA24-2025		AGA24-2255*
	AGA24-2188	Mayer, Tobias	AGA24-2128
Leyder, Diane	AGA24-2057*	Mayr, Raul	AGA24-2104
Li, Troy	AGA24-2189		AGA24-2229
	AGA24-2223		AGA24-2304
	AGA24-2224	Mazel, Peter	AGA24-2167
Liebensteiner, Michael	AGA24-2116	Maziak, Nina	AGA24-2018
	AGA24-2304	McEwen, Peter	AGA24-2184
Lill, Helmut	AGA24-2074	Mehl, Julian	AGA24-2050
	AGA24-2252		AGA24-2071
Lind, Martin	AGA24-2145		AGA24-2072
	AGA24-2204		AGA24-2176
	AGA24-2205		AGA24-2187
Lindner, Anja	AGA24-2199		AGA24-2207
Link, Björn-Christian	AGA24-2302		AGA24-2209
Linnhoff, Dagmar	AGA24-2267		AGA24-2279
	AGA24-2283		AGA24-2293
	AGA24-2299		AGA24-2295
List, Kilian	AGA24-2129	Meisterhans, Michel	AGA24-2075
Liu, Wenke	AGA24-2040		AGA24-2173*
	AGA24-2139		AGA24-2317
	AGA24-2140	Merkely, Gergo	AGA24-2257
	AGA24-2142	Merkenschlager, Anna	AGA24-2009
Löchel, Jannis	AGA24-2311		AGA24-2010
Loggia, Giuseppe	AGA24-2090*		AGA24-2011
	AGA24-2118		AGA24-2012
Ludwig, Marius	AGA24-2144*	Mester, Bastian	AGA24-2029*
	AGA24-2164		AGA24-2038*
	AGA24-2193	Metcalfe, Nick	AGA24-2059
Lütznier, Jörg	AGA24-2163	Metzner, Florian	AGA24-2085
Lutter, Christoph	AGA24-2245	Meyer, Heinz-Lothar	AGA24-2029
	AGA24-2258		AGA24-2038
Lutz, Bernd	AGA24-2197	Meyer, Jan-Marek	AGA24-2230*
			AGA24-2289
M			AGA24-2292
M. Kruckeberg, Bradley	AGA24-2231	Michallek, Florian	AGA24-2132
Mader, Konrad	AGA24-2126*	Michalsky, Yannik	AGA24-2009
	AGA24-2250		AGA24-2010
Madi, Saad	AGA24-2099		AGA24-2011
	AGA24-2111		AGA24-2012*
Mair, Olivia	AGA24-2159*	Michel, Phillipp A.	AGA24-2206
	AGA24-2187*		AGA24-2208
Maiwald, Christian	AGA24-2128	Mikula, Jacob D.	AGA24-2253
Mandelka, Eric	AGA24-2030	Milinkovic, Danko Dan	AGA24-2132
Martens, Eike	AGA24-2009	Miller, Mark C.	AGA24-2127
	AGA24-2010*	Millett, Peter	AGA24-2231
	AGA24-2011		AGA24-2237
	AGA24-2012	Millett, Peter J.	AGA24-2155
Martetschläger, Frank	AGA24-2061		AGA24-2156
Martinez-Ulloa, Aaron	AGA24-2297*	Milstrey, Alexander	AGA24-2282*
Martinho, Tiago	AGA24-2158		AGA24-2287*
Martinovic, Moritz	AGA24-2138	Mintz, Doug	AGA24-2214
Masoud, Mohammad	AGA24-2230	Minzlaff, Philipp	AGA24-2050
Massalimova, Aidana	AGA24-2090	Mittelmeier, Wolfram	AGA24-2153
Mattar, Luke	AGA24-2210	Mitterpleininger, Katrin	AGA24-2043



Mohr, Mathis	AGA24-2312	Navas Contreras, Luis Alfredo	AGA24-2031
Moradi, Babak	AGA24-2009		AGA24-2100*
	AGA24-2010		AGA24-2101*
	AGA24-2011		AGA24-2102*
	AGA24-2012	Nehrer, Stefan	AGA24-2083
	AGA24-2186		AGA24-2152
Moroder, Philipp	AGA24-2058		AGA24-2190
	AGA24-2059*		AGA24-2191
	AGA24-2060*		AGA24-2228
	AGA24-2063	Nemecek, Elena	AGA24-2222
	AGA24-2068	Neubauer, Markus	AGA24-2160
	AGA24-2098		AGA24-2190
	AGA24-2107		AGA24-2191
	AGA24-2155		AGA24-2228
	AGA24-2238	Neugebauer, Johannes	AGA24-2160
	AGA24-2276	Neumann, Niklas	AGA24-2192*
Moser, Lukas	AGA24-2190*	Neumann-Langen, Mirjam	AGA24-2054*
	AGA24-2191*	Neyton, Lionel	AGA24-2315
	AGA24-2228*	Niemeyer, Philipp	AGA24-2091
Moser, Lukas B.	AGA24-2152		AGA24-2152
Moser, Lukas Benedikt	AGA24-2160		AGA24-2293
Moss, Jonas	AGA24-2289	Nöth, Ulrich	AGA24-2163
Mouloud, Yanis	AGA24-2170	Nüesch, Corina	AGA24-2146
Moyer, Ben	AGA24-2127		AGA24-2242*
Müller, Andreas M.	AGA24-2112		AGA24-2286
Müller, Andreas Marc	AGA24-2146		
	AGA24-2169	O	
	AGA24-2213	O'Brien, Robert	AGA24-2221
	AGA24-2271		AGA24-2226
	AGA24-2277	Ochman, Sabine	AGA24-2282
	AGA24-2285		AGA24-2287
Müller, Lars-Peter	AGA24-2130	Oehme, Stephan	AGA24-2132*
	AGA24-2147	Öttl, Felix	AGA24-2025*
Müller, Maximilian Michael	AGA24-2034*		AGA24-2188
Müller, Sebastian	AGA24-2239*		AGA24-2240*
	AGA24-2286*	Özbek, Emre Anil	AGA24-2127
Müller, Sebastian A.	AGA24-2169		AGA24-2133
Müller-Haberstock, Stephan	AGA24-2211	Offerhaus, Christoph	AGA24-2312
Müller-Heck, Roman	AGA24-2029	Ongini, Esteban	AGA24-2075
	AGA24-2038		AGA24-2173
Münch, Lukas	AGA24-2043*	Oppermann, Johannes	AGA24-2088
Münchgesang, Maiti	AGA24-2024	Ossendorff, Robert	AGA24-2168
Mündermann, Annegret	AGA24-2146		AGA24-2170*
	AGA24-2242		AGA24-2171*
	AGA24-2286		AGA24-2230
Muji, Edin	AGA24-2185		AGA24-2284
Musahl, Volker	AGA24-2049		AGA24-2289
	AGA24-2127		AGA24-2292
	AGA24-2133	Otahal, Alexander	AGA24-2190
	AGA24-2210		AGA24-2191
	AGA24-2215	Oudintsov, Elian-Niklas	AGA24-2318
N		P	
Nadjar, Rudolf	AGA24-2233	P. Horan, Marilee	AGA24-2231
Naendrup, Jan-Hendrik	AGA24-2251		AGA24-2237
Nardelli, Paul	AGA24-2304	Paksoy, Alp	AGA24-2051*
Narup, Eric	AGA24-2049		AGA24-2052*
Nasser, Philip	AGA24-2203		AGA24-2053*
Nauroz, Martin	AGA24-2007		AGA24-2067



	AGA24-2068	AGA24-2183
	AGA24-2182	AGA24-2192
	AGA24-2281	AGA24-2198
Palma Kries, Lucas	AGA24-2040*	AGA24-2246
	AGA24-2117	AGA24-2251
Palma Kries, Lucas K.	AGA24-2256	AGA24-2319
Palosaari, Andrew A.	AGA24-2265	AGA24-2325
Pamminger, Mathias	AGA24-2304	AGA24-2292
Pape, Hans-Christoph	AGA24-2157	AGA24-2304*
Papillo, Donato	AGA24-2167	AGA24-2166*
Parks, Michael	AGA24-2240	AGA24-2167
Parsons, Bradford	AGA24-2280	AGA24-2324
Parsons, Bradford O.	AGA24-2189	Pitzek, Sophie
	AGA24-2202	Planatscher, Elisa Marie
	AGA24-2223	Plath, Johannes
	AGA24-2224	Podszun, Judith
	AGA24-2265	Pogorzelski, Jonas
Pastor, Tatjana	AGA24-2157	Polan, Christina
Pastor, Torsten	AGA24-2157	AGA24-2038
Patel, Akshar V.	AGA24-2189	Poltaretskyi, Sergii
	AGA24-2194	Porsche, Johannes
	AGA24-2202	Post, William
	AGA24-2223	Preiss, Stefan
	AGA24-2224	AGA24-2025
	AGA24-2265	AGA24-2188
Paul, Jochen	AGA24-2105	Provencher, Matthew T.
Pawelczyk, Johannes	AGA24-2083*	Pukropski, Jan
	AGA24-2152	Puls, Luise
Pawelke, Jonas	AGA24-2060	
	AGA24-2063	R
	AGA24-2064	Raas, Christoph
	AGA24-2098	Radermacher, Klaus
	AGA24-2113	Radic, Ross
	AGA24-2232	Ragab, Mahmoud
	AGA24-2236	AGA24-2289
	AGA24-2243*	Rahn, Alexandra
	AGA24-2244*	Rahn, Lisa
	AGA24-2290*	Raiss, Patric
Pearson, Zachary C.	AGA24-2253	Rakow, Anastasia
Pede, Franziska	AGA24-2095	Ranson, William A.
	AGA24-2096	AGA24-2189
Peez, Christian	AGA24-2040	AGA24-2194
	AGA24-2117	AGA24-2223
	AGA24-2137	Raschke, Michael J
	AGA24-2138	AGA24-2138
	AGA24-2139	AGA24-2139
	AGA24-2140	AGA24-2140
	AGA24-2141	AGA24-2141
	AGA24-2142	AGA24-2142
	AGA24-2217*	Raschke, Michael J.
	AGA24-2218*	AGA24-2206
	AGA24-2256	AGA24-2208
	AGA24-2270	AGA24-2256
Peras, Matthieu	AGA24-2007	AGA24-2040
Peters, Eduard	AGA24-2186	AGA24-2117
Petersen, Wolf	AGA24-2081	AGA24-2145
Petzold, Daniel	AGA24-2212	AGA24-2204
	AGA24-2269	AGA24-2205
Pfeiffer, Thomas	AGA24-2024	AGA24-2217
		AGA24-2218
		AGA24-2270
		AGA24-2282

[illegible]



Schildhauer, Thomas Armin	AGA24-2016	Schuller, Andrea	AGA24-2166
Schipp, Rolf	AGA24-2110	Schulz, Eva	AGA24-2060
Schippers, Philipp	AGA24-2211	Schulz, Phillip	AGA24-2207
Schläppi, Michel	AGA24-2285		AGA24-2209
Schleifenbaum, Stefan	AGA24-2085	Schulz, Ronny	AGA24-2201
	AGA24-2106	Schumann, Norman	AGA24-2016
Schliemann, Benedikt	AGA24-2151	Schuster, Philipp	AGA24-2212
Schlumberger, Michael	AGA24-2255		AGA24-2255
Schmid, Marc	AGA24-2118*	Schwaiger, Lemonia	AGA24-2010
Schmidt, Carsten Oliver	AGA24-2036		AGA24-2011
Schmidt, Sebastian	AGA24-2031*	Schwake, Lisa	AGA24-2016
	AGA24-2100	Schwanke, Eric	AGA24-2127
	AGA24-2101	Schwappach, David	AGA24-2169
	AGA24-2102	Schwarz, Markus	AGA24-2300
Schmill, Lars-Patrick Andreas	AGA24-2273		AGA24-2303
Schmitter, Franziska	AGA24-2242	Schweizer, Andreas	AGA24-2320
Schmitz, Christoph	AGA24-2123	Sebastian Leutheuser, Sebastian	AGA24-2312
Schmitz, Friedhelm	AGA24-2045	Seekamp, Andreas	AGA24-2009
Schmitz, Philipp	AGA24-2045		AGA24-2010
Schmitz, Sarah	AGA24-2095		AGA24-2011
	AGA24-2096		AGA24-2012
	AGA24-2261		AGA24-2145
Schmitz, Sarah Isabelle	AGA24-2195*		AGA24-2204
Schmölz, Werner	AGA24-2229		AGA24-2205
Schneider, Antonia	AGA24-2159		AGA24-2273
Schneider, Kristian	AGA24-2037	Sehmisch, Stephan	AGA24-2252
Schneider, Stefan	AGA24-2267*	Seibold, Matthias	AGA24-2090
	AGA24-2283	Seitlinger, Gerd	AGA24-2116
	AGA24-2299	Selman, Farah	AGA24-2075*
Schneller, Tim	AGA24-2013	Sencan, Kerem	AGA24-2107
	AGA24-2014	Sendner, Theresa	AGA24-2109*
	AGA24-2114	Senorski, Eric Hamrin	AGA24-2049
	AGA24-2276	Sgroi, Mirco	AGA24-2144
	AGA24-2297		AGA24-2197
Schnurr, Christoph	AGA24-2163	Shea, Kevin	AGA24-2210
Schöbel, Tobias	AGA24-2106*		AGA24-2215
Schoepp, Christian	AGA24-2038	Shukla, Dave R.	AGA24-2223
	AGA24-2048	Sicher, Magdalena	AGA24-2282
Schollmann, Anna Lena	AGA24-2310	Siebe, Annika	AGA24-2024*
Schoon, Janosch	AGA24-2254	Siebenlist, Sebastian	AGA24-2043
	AGA24-2307		AGA24-2050
Schreiner, Markus M.	AGA24-2165*		AGA24-2061
Schröder, Lennart	AGA24-2103		AGA24-2062
	AGA24-2313		AGA24-2071
Schroedter, Rene	AGA24-2093*		AGA24-2072
Schroen, Christoph A.	AGA24-2189*		AGA24-2073
	AGA24-2194*		AGA24-2083
	AGA24-2202*		AGA24-2103
	AGA24-2203*		AGA24-2108
	AGA24-2223*		AGA24-2110
	AGA24-2224*		AGA24-2130
	AGA24-2225*		AGA24-2147
	AGA24-2265*		AGA24-2148
Schröter, Steffen	AGA24-2108		AGA24-2158
	AGA24-2212		AGA24-2159
	AGA24-2269		AGA24-2161
Schüll, Daniel	AGA24-2057		AGA24-2174
Schürholz, Katharina	AGA24-2035		AGA24-2176
Schüttler, Karl-Friedrich	AGA24-2310*		AGA24-2187



	AGA24-2207	Study Group, ARCR Pred	AGA24-2112
	AGA24-2209	Study Group, ARCR_Pred	AGA24-2169
	AGA24-2247		AGA24-2271
	AGA24-2266		AGA24-2277
	AGA24-2279		AGA24-2285
	AGA24-2295	Sußiek, Julia	AGA24-2087*
Siegert, Paul	AGA24-2059		AGA24-2206*
	AGA24-2098		AGA24-2208*
	AGA24-2107	Sutter, Reto	AGA24-2135
Sigloch, Maximilian	AGA24-2229	Svehlik, Martin	AGA24-2093
Simmen, Beat	AGA24-2098	Sven Shafizadeh, Sven	AGA24-2312*
Simon, Maciej	AGA24-2009	Szymiski, Dominik	AGA24-2263
	AGA24-2010		
	AGA24-2011	T	
	AGA24-2012	Tapasvi, Sachin	AGA24-2127
Singh, Priya	AGA24-2189	Terluin, Berend	AGA24-2271
	AGA24-2223	Theil, Christoph	AGA24-2037
Smith, Tomas	AGA24-2028	Theopold, Jan	AGA24-2085*
	AGA24-2172		AGA24-2106
	AGA24-2216		AGA24-2278
	AGA24-2294	Thevis, Mario	AGA24-2183
Smolinski, Michael P.	AGA24-2127		AGA24-2246
Smolinski, Patrick J.	AGA24-2127	Thiele, Kathie	AGA24-2115
Sobau, Christian	AGA24-2031		AGA24-2306
	AGA24-2042	Thier, Steffen	AGA24-2301*
Sofack, Ghislain N	AGA24-2105	Thurber, Laura	AGA24-2194
Somm, Mario	AGA24-2173	Tiefenböck, Thomas	AGA24-2166
Sommer, Jonathan	AGA24-2230	Tischer, Thomas	AGA24-2245
Sommer, Maria	AGA24-2151		AGA24-2258
Souleiman, Firas	AGA24-2278*	Tomanek, Fabian	AGA24-2214
	AGA24-2314*		AGA24-2221
Spahic, Mirsad	AGA24-2109		AGA24-2227
Spörri, Jörg	AGA24-2065	Touet, Amadeo	AGA24-2264*
Srikumaran, Uma	AGA24-2253		AGA24-2284
Stadelmann, Vincent	AGA24-2025		AGA24-2289
	AGA24-2188		AGA24-2292
Stearns, Kim	AGA24-2153	Toussaint, René	AGA24-2000
Stegmann, Christian	AGA24-2045	Trattinig, Siegfried	AGA24-2165
Stein, Thomas	AGA24-2048	Treumann, Thomas	AGA24-2302
Steinmeier, Annika	AGA24-2220*	Tsamassiotis, Spiros	AGA24-2028*
Stenicka, Sandra	AGA24-2222*	Tschauner, Sebastian	AGA24-2093
Stening, Joelle	AGA24-2270	Tscholl, Philippe	AGA24-2158
Stiftinger, Julian	AGA24-2086	Tsitsilonis, Serafeim	AGA24-2220
Stiller, Peter	AGA24-2123	Turnwald, Jonas	AGA24-2167*
Stöckle, Ulrich	AGA24-2051	Twardy, Vanessa	AGA24-2200*
	AGA24-2311		
	AGA24-2318	U	
Stoffel, Karl	AGA24-2242	Ubl, Steffen	AGA24-2198
Stoffels, Thomas	AGA24-2081		AGA24-2251
Stojanov, Thomas	AGA24-2169	Ubl, Steffen T.	AGA24-2192
	AGA24-2213	Ubl, Steffen Timo	AGA24-2183
	AGA24-2271*		AGA24-2246
	AGA24-2277*	Unger, Ewald	AGA24-2222
Strauß, Andreas	AGA24-2171		
Strehn, Lucie	AGA24-2222	V	
Strutzenberger, Gerda	AGA24-2065	Van der List, PhD, Jelle P.	AGA24-2221
Stryga, Marvin	AGA24-2252		AGA24-2226
Stubby, Fabian	AGA24-2108	Van Hattem, Suncana	AGA24-2284
study group, ARCR-Pred	AGA24-2213	Vermeijden, Harmen D.	AGA24-2221



Vetter, Philipp	AGA24-2226 AGA24-2055* AGA24-2056* AGA24-2058* AGA24-2064	Weber, Christian David Wegmann, Kilian	AGA24-2110* AGA24-2313 AGA24-2045 AGA24-2115 AGA24-2130 AGA24-2147 AGA24-2306
Vetter, Sven	AGA24-2030		
Viehöfer, Arnd	AGA24-2090		
Vieider, Romed	AGA24-2050 AGA24-2148	Wegner, Mathis	AGA24-2009* AGA24-2010 AGA24-2011* AGA24-2012
Vieider, Romed Peter	AGA24-2071 AGA24-2161 AGA24-2174 AGA24-2176* AGA24-2266* AGA24-2279 AGA24-2295	Weiler, Andreas Weinblatt, Aaron Weiss, Christel Weiß, Isabella	AGA24-2140 AGA24-2240 AGA24-2301 AGA24-2107 AGA24-2112
Vinayahalingam, Vithusha	AGA24-2243	Weiß, Sebastian	AGA24-2069
Vlachopoulos, Lazaros	AGA24-2065 AGA24-2118 AGA24-2173 AGA24-2241 AGA24-2260 AGA24-2262 AGA24-2320	Weitkamp, Jan-Tobias Welter, JoEllen Welzel, Franziska Wendler, Toni Wenning, Markus Wenzel, Maximilian Wermers, Jens Werner, Brian Weth, Benedikt Wharton, Kurt White, Christopher A. Widhalm, Harald K. Wierer, Guido	AGA24-2273 AGA24-2167 AGA24-2089 AGA24-2106 AGA24-2105 AGA24-2016 AGA24-2287 AGA24-2059 AGA24-2129 AGA24-2153 AGA24-2224 AGA24-2082 AGA24-2006* AGA24-2116*
Vogel, Danny	AGA24-2245	Wieser, Karl	AGA24-2017 AGA24-2075 AGA24-2135 AGA24-2308
Vogel, Mathis	AGA24-2035		
Volz, Richard	AGA24-2054	Williams, Alexis Williams, Christine Willinger, Lukas	AGA24-2280 AGA24-2225 AGA24-2048 AGA24-2187 AGA24-2200 AGA24-2279 AGA24-2295*
von Eisenhart-Rothe, Rüdiger	AGA24-2200	Winalski, Carl	AGA24-2165
von Rehlingen-Prinz, Fidelius	AGA24-2199 AGA24-2214* AGA24-2221 AGA24-2226	Windhager, Reinhard	AGA24-2165 AGA24-2222
W		Winkler, Philipp	AGA24-2041 AGA24-2207 AGA24-2209
Wackerle, Anja	AGA24-2266	Winkler, Philipp W.	AGA24-2048* AGA24-2049* AGA24-2071 AGA24-2086 AGA24-2116 AGA24-2279 AGA24-2295
Wafaisade, Arasch	AGA24-2183 AGA24-2192 AGA24-2198 AGA24-2246 AGA24-2319* AGA24-2325*	Winkler, Tobias Winnisch, Markus Wirth, Stephan Wirtz, Dieter Christian	AGA24-2132 AGA24-2160 AGA24-2090 AGA24-2168
Wagner, Daniel	AGA24-2128*		
Wahlers, Christopher	AGA24-2088		
Walsh, Amanda	AGA24-2203		
Walsh, Amanda L.	AGA24-2225		
Waltenspül, Manuel	AGA24-2308		
Wang, Fangxing	AGA24-2085		
Wang, Su	AGA24-2168* AGA24-2170 AGA24-2171		
Warnhoff, Mara	AGA24-2013 AGA24-2014 AGA24-2113* AGA24-2114* AGA24-2264		
Wassilew, Georgi	AGA24-2254 AGA24-2307		
Watrinet, Julius	AGA24-2103* AGA24-2108*		



	AGA24-2170
	AGA24-2171
Witt, Maren	AGA24-2046
Witteveen, Swen	AGA24-2183*
	AGA24-2246*
Wu, Luohong	AGA24-2090
Würfel, Tobias	AGA24-2123*
Wunderlich, Felix	AGA24-2211
Wyss, Sabine	AGA24-2017

X

Xiao, Ryan C.	AGA24-2225

Y

Yilmaz, Tayfun	AGA24-2293
Youssef, Yasmin	AGA24-2000*
	AGA24-2027

Z

Zafeiris, Theodoros	AGA24-2037*
Zantop, Thore	AGA24-2190
	AGA24-2191
	AGA24-2228
Zapatka, Jakob	AGA24-2230
Zauner, Kristina	AGA24-2161
Zderic, Ivan	AGA24-2141
	AGA24-2157
	AGA24-2218
Zehnder, Philipp	AGA24-2125
Zendeli, Flamur	AGA24-2017*
Zheng, Leyhu	AGA24-2085
Ziegler, Patrick	AGA24-2057
Zimmerer, Alexander	AGA24-2031
	AGA24-2042*
	AGA24-2100
	AGA24-2254*
Zimmermann, Felix	AGA24-2030*
Zimmermann, Simon	AGA24-2239
Zimmermann, Stefan	AGA24-2118
Zindel, Christoph	AGA24-2173
	AGA24-2317*
	AGA24-2320*
Zingg, Patrick O.	AGA24-2317
Zinser, Wolfgang	AGA24-2301
Zsidai, Bálint	AGA24-2049
Zumstein, Matthias	AGA24-2315