



www.aga2007.de



24. Kongress der Deutschsprachigen
Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie (AGA)

24th Congress of the German Speaking
Association of Arthroscopy (AGA)

Abstracts

Maritim Hotel Köln/Cologne
September 27-29, 2007



Vorträge / Oral presentations	1 - 51
Instruktionskurse / Instructional courses	52 - 58
AGA-Research Symposium	59 - 69
Poster	70 - 109
Referenten / List of speakers	110 - 115

Kreuzband/Cruciate ligament

V 1

Die Semitendinosusersatzplastik des vorderen Kreuzbandes im Langzeitverlauf unter besonderer Berücksichtigung radiologischer und isometrischer Ergebnisse

Buchner M.¹, Schmitt H.²

¹Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, Abt. Orthopädie/Traumatologie, Karlsbad, Germany,

²Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

Einleitung: Die Semitendinosussehne hat sich neben der Patellasehne als Transplantat der Wahl in der Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes etabliert. Diese Studie mit einem Mindestfollow-up von 6 Jahren evaluiert die Ergebnisse nach arthroskopischer VKB-Plastik mit der vierfachen Semitendinosussehne.

Methode: 70 Patienten wurden durchschnittlich 6 Jahre und 4 Monate (72-88 Monate) nach operativer Versorgung einer VKB-Ruptur mit vierfacher Semitendinosussehne und gelenkferner Fixierung (Endobutton, Suture disc) nachuntersucht. Hauptzielkriterien waren neben der Darstellung subjektiver Ergebnisse, dem Aktivitätslevel (Tegner score), der Funktion (Lysholm score, IKDC score) und der objektiven Stabilität (KT-1000) der Patienten vor allem die radiologischen Resultate und die isometrische Muskelkraft (Biodex).

Ergebnisse: Die subjektive Zufriedenheitsrate war mit 92% sehr hoch. 71% der Patienten waren zu demselben sportlichen Aktivitätslevel wie vor der Ruptur zurückgekehrt. Der funktionelle Lysholm score zeigte sehr gute und gute Ergebnisse in 85% der Patienten, 85% der Patienten hatten im IKDC score normale oder annähernd normale Ergebnisse. In der KT-1000-Messung hatten 75% eine Seitendifferenz von weniger als 3 mm im Vergleich zur gesunden Gegenseite. 84% zeigten keine oder nur geringe degenerative Veränderungen im Röntgenbild. Eine radiologische Erweiterung der Bohrkanaäle von mehr als 50% im Vergleich zum direkten postoperativen Bild zeigte sich in 15% (Femur) bzw. 40% (Tibia), jeweils ohne Korrelation zu Funktion und Stabilität. Die isometrische Kraftmesstestung zeigte Werte von durchschnittlich 93% (Extensoren) bzw. 95% (Flexoren) im Vergleich zur Gegenseite.

5 von 70 Patienten (7%) hatten im Verlauf des Follow-ups eine erneute Insuffizienz ihrer VKB-Plastik erlitten.

Diskussion: Die in dieser Studie erhobenen Langzeitergebnisse nach arthroskopischer VKB-Plastik mit vierfacher Semitendinosussehne bestätigen die sehr guten und guten subjektiven, funktionellen und klinischen Resultate in der Literatur nach kürzeren Follow-up-Zeiten. Radiologische degenerative Folgeerscheinungen waren nach diesem Zeitpunkt noch nicht gravierend, die Muskelkraft der operierten Extremität konnte die der Gegenseite in den meisten Fällen wieder erreichen. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass der präoperative Aktivitätslevel nach der OP nicht immer eingehalten werden kann und der Patient über eine Versagerquote von 5-10% auch nach dieser operativen Versorgung aufgeklärt werden muss.

V 2

Klinische und radiologische Verlaufsuntersuchung von Jugendlichen mit offenen Wachstumsfugen nach vorderer Kreuzbandplastik

Kopf S.¹, Schenkengel J.-P.², Wieners G.², Röpke M.¹, Nebelung W.³, Becker R.⁴

¹Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Klinik für Orthopädie, Magdeburg, Germany, ²Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Klinik für Radiologie, Magdeburg, Germany, ³Marienkrankenhaus Kaiserswerth, Zentrum für arthroskopische Chirurgie, Düsseldorf, Germany, ⁴Klinikum Brandenburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Brandenburg, Germany

Ziele: Ziel dieser Studie war es, bei Jugendlichen, die mit offener Wachstumsfuge eine vordere Kreuzbandplastik erhalten hatten, neben der klinische Evaluation den Zustand der Hamstring-Sehnentransplantate sowie die Konfiguration der Bohrrkanäle und Sekundärpathologien mittels MRT zu beurteilen.

Methodik: 17 Patienten wurden nach einer mittleren Nachuntersuchungszeit von $7,2 \pm 3,8$ Jahren reevaluiert. Zum Operationszeitpunkt waren die Patienten $14,5 \pm 1,3$ Jahre alt. Die klinische Untersuchung erfolgte mittels IKDC 2000, KOS-ADLS, Lysholm Score und KT-1000. Im MRT wurden beide Knie mit angepassten Sequenzen an den Verlauf des vorderen Kreuzbandes und im operierten an die Bohrrkanäle untersucht und von 2 Orthopäden sowie 2 Radiologen ausgewertet. Es wurde der größte Durchmesser der VKB-Plastik und des gesunden VKB, der femoralen und tibialen Bohrrkanäleingänge und 10 mm distal vom Eingang gemessen. Die Ergebnisse der 4 Untersucher wurden gemittelt.

Ergebnis: Die Auswertung des KOS-ADLS zeigte sehr gute Gesamtergebnisse mit $94,7 \pm 4,8\%$. Der Teilbereich "Symptome" erzielte 95,1% und der Teilbereich "Funktionelle Einschränkung bei ADL" 94,4%. Im Lysholm Score erzielten die Patienten durchschnittlich $95 \pm 6,4$ Punkte und somit ein exzellentes Ergebnis. Der IKDC 2000 ergab in der Abschlussbeurteilung der Knieuntersuchung 8 Mal ein "A", 8 Mal ein "B" und einmal "C". Die subjektive Einschätzung zeigte ein positives Ergebnis von $93,1 \pm 6,9\%$. Die operierten Knie zeigten im Vergleich zum kontralateralen gesunden Knie eine vermehrte Laxizität mit dem KT-1000 um durchschnittlich 2mm. Es wurden keine Wachstumsstörungen oder Fehlstellungen der betroffenen Extremität gefunden. Lediglich 2 Beinverkürzungen mit 0,5cm und 1cm waren auffällig, wobei letzterer Patient eine bekannte Hüftdysplasie hat. Der im MRT ausgemessene tibiale Bohrrkanal betrug im Vergleich zum intraoperativ benutzten Bohrerndurchmesser am Bohrrkanäleingang 123%. Am femoralen Bohrrkanäleingang war eine Vergrößerung am Bohrrkanäleingang auf 124% festzustellen. Eine Korrelation zwischen Bohrrkanalaufweitung und Kniestabilität wurde nicht gefunden. Die Kreuzbandplastiken hatten eine durchschnittliche Breite von 7,4mm und das VKB der kontralateralen Knie von 6,8mm.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen das VKB-Plastiken bei Jugendlichen mit offenen Wachstumsfugen auch nach 7 Jahren eine gute ap Stabilität aufweisen. Es konnten keine relevanten Fehlstellungen oder Wachstumsstörungen festgestellt werden. Die MRT Untersuchung zeigt nur eine leichte Bohrrkanalerweiterung auf und das trotz der gelenkfernen Fixation. Interessant ist der geringe Durchmesser des VKB der nicht operierten Knie.

Vordere Kreuzbandplastik mit Kniebeugesehenen. Vergleich "Double-Bundle" mit „Single-Bundle“

Dehler C.¹, Siebold R.¹, Ellert T.¹

¹ARCUS Sportklinik, Pforzheim, Germany

Ziel: Die arthroskopische Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB) in der Single-Bundle (SB)-Technik ist heute Standard. In anatomischen und biomechanischen Studien ist die zusätzliche Rekonstruktion des posterolateralen Bündels vorteilhaft. Ziel der prospektiv-randomisierten Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Rekonstruktion des VKB in der Double-Bundle (DB)-Technik zu überprüfen.

Methodik: Bei 68 Patienten wurde eine arthroskopische primäre VKB-Plastik mit Semitendinosus- und Gracilissehne in der 4-Tunnel-Double-Bundle-Technik (n=34) oder in der Single-Bundle-Technik (n=34) durchgeführt. Die Fixation erfolgte femoral mit Endobutton CL und tibial mit resorbierbaren IF-Schrauben. Die Patienten wurden prospektiv-randomisiert einer der beiden Gruppen zugeordnet. Das Patientenalter lag durchschnittlich bei 28,5 Jahren und der Nachuntersuchungszeitpunkt bei 18 Monaten [13-24 Monate].

Ergebnisse: Die DB-Gruppe erreichte im subjektiven IKDC 2000 88 P, die SB-Gruppe 90 P. Im Lysholm-Score wurden durchschnittlich 90 P. bzw. 93 P. erzielt, im CKS 90 P bzw. 92 P. Im objektiven IKDC wurde in der DB-Gruppe 24x „A“ und 6x „B“ erreicht, in der SB-Gruppe 7x „A“, 17x „B“ und 2x „C“. Die KT-1000-Differenz lag bei 1.0mm für DB und 1.4mm für SB. Während in der DB-Gruppe nur ein einziger Patient einen positiven Pivot-shift-Test bei der klinischen Untersuchung aufwies, wurden in der SB-Gruppe zehn Patienten dokumentiert.

Schlussfolgerung: 18 Monate postoperativ sind die subjektiven Ergebnisse vergleichbar. Die Auswertung des objektiven IKDC und der anterioren Stabilität dokumentieren Vorteile für die Double-Bundle-Technik. Ein deutlicher Vorteil zeichnet sich in der DB-Gruppe in der Frage der Rotationsstabilität ab. Der Langzeitverlauf muß zeigen, ob die verbesserte Stabilität die Arthroserate und Versagerrate reduzieren kann.

Funktionelle Unterschiede bei der Verwendung von Hamstringsehnern

Marquaß B.¹, Engel T.¹, Hepp P.¹, Josten C.¹

¹Universität Leipzig, Klinik für Unfall-, Wiederherstellungs- und Plastische Chirurgie, Leipzig, Germany

Einleitung: Hamstringsehnern haben sich als geeignetes Transplantat zum vorderen Kreuzbandersatz etabliert. In Abhängigkeit von der anatomischen Situation oder der angewandten Methodik wird die Semitendinosusehne (ST) alleine oder in Kombination mit der Gracilissehne (STG) verwendet. Wir untersuchten den Einfluss der Gracilissehne bei Verwendung beider Sehnern als Transplantat auf das klinische Ergebnis.

Methodik: 83 Patienten (33 Frauen, 50 Männer) mit Erstruptur des vorderen Kreuzbandes wurden prospektiv erfasst und nach 6 Wochen, 3, 6 und 12 Monaten nachuntersucht. 41 Patienten erhielten eine reine Semitendinosusplastik und 42 Patienten eine Kombination aus Semitendinosus-/Gracilissehne. Das Kriterium die Gracilissehne mit zu verwenden war ein Transplantatdurchmesser von <7mm unter reiner Verwendung der Semitendinosusehne. Bei den Nachuntersuchungen wurde die anteriore Tibiatranslation mit dem Rolimeter® erfasst, Muskelumfangsmessungen und die Evaluierung anhand der Funktionsscores Tegner-, Lysholm- und OAK Score durchgeführt sowie Veränderungen des Sportniveaus bestimmt.

Ergebnisse: Patienten der ST-Gruppe zeigten nach 12 Monaten Werte im Tegerscore von 4.9, im Lysholmscore von 96.6 und im OAK-Score von 95.0. Patienten der STG-Gruppe erzielten Werte von 4.7 im Tegerscore, 89.9 im Lysholmscore und 91.5 im OAK-Score. Die Messungen mit dem Rolimeter erbrachten im Durchschnitt eine Translation von 8.0 mm mit einer Seitendifferenz von 1.5 mm (ST) bzw. 8.1 mm mit einer Seitendifferenz von 1.7 mm (STG). Nach 12 Monaten hatten 67% der ST-Gruppe und 57% der STG-Gruppe ihr ursprüngliches Sportniveau wieder erreicht. Der Vergleich beider Patientengruppen zeigte signifikant höhere Werte in den Funktionsscores für Patienten mit reinen Semitendinosustransplantaten. Da Frauen signifikant häufiger ein STG-Transplantat erhielten, führten wir einen Vergleich beider Methoden für Männer und Frauen getrennt durch. Hier ergaben sich für Männer tendenziell ähnliche Ergebnisse, für Frauen fanden sich hingegen keine Unterschiede zwischen den Transplantaten. Die Transplantatstabilität war für beide Gruppen sowie für beide Geschlechter gleich.

Schlussfolgerung: Die Entscheidung ob ein reines Semitendinosus- oder Semitendinosus-/Gracilissehnen-transplantat verwendet wird hat keinen Einfluss auf die Stabilität, jedoch zeigen Patienten bei denen die Gracilissehne geschont werden konnte nach einem Jahr bessere funktionelle Ergebnisse als Patienten mit Semitendinosus-/Gracilissehnen-transplantaten. Es bleibt zu diskutieren ob dieser Unterschied geschlechtsspezifisch ist oder nicht.

VKB Rekonstruktion in transtibialer und medialer Portal-Technik: Einfluss auf die resultierende vordere Schublade und die Rotationsstabilität des VKB rekonstruierten Kniegelenkes

Zantop T.¹, Herbolt M.², Fu F.H.³, Petersen W.¹

¹Universitätsklinik Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany, ²Universitätsklinik Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany, ³University of Pittsburgh, department of Orthopaedic Surgery, Pittsburgh, PA, United States of America

Ziele: Bei der transtibialen Technik bei VKB Rekonstruktionen beeinflusst die tibiale Tunnelposition die Lokalisation des femoralen Kanals und verschiedenen Studien berichten über eine steilen Transplantatverlauf (high noon Transplantat, Strobel et al. 2001). Bei der medialen Portal-Technik können der tibiale und femorale Tunnel unabhängig voneinander angelegt werden. Wir stellten die Hypothese auf, dass eine VKB Rekonstruktion mit medialer Portaltechnik die intakte Kniegelenkkinematik signifikant besser wiederherstellen kann als eine Rekonstruktion in transtibialer Technik.

Methoden: Zur Evaluation der Kniekinematik von 9 humanen Kniegelenken (Alter: 52-84 Jahre) wurde ein Roboter/UFS Test System (KUKA KR 1250) verwandt. Nach Bestimmung der Startpositionen wurde die vordere Schublade unter einem simulierten KT 1000 Test (134 N anteriore tibiale Kraft) und einem simulierten pivot shift Test (10 Nm Valgus- und 4 Nm Innenrotation) für das intakte Knie, das VKB defiziente Knie und das VKB rekonstruierte Knie in transtibialer Technik (tibialer Tunnel PL; femoral AM) und zwei medialen Portaltechniken (tibial und femoral AM; tibial und femoral PL) bestimmt. Die Reihenfolge der Rekonstruktionen wurden randomisiert. Da alle Techniken in einem Kniegelenk miteinander verglichen werden konnten, wurde zur statistischen Analysen eine 2 Faktor Varianzanalyse verwandt.

Ergebnisse: Die transtibiale Rekonstruktion (PL/AM Rekonstruktion) zeigte eine signifikant höhere vordere Schublade bei 60 und 90° Flexion ($p < 0.05$) im Vergleich zum intakten Kniegelenk. Bei der medialen Portal Technik mit AM/AM Rekonstruktion konnte eine erhöhte Schublade in den geringen Flexionsgraden festgestellt werden (0 und 30°). Die Erhöhung war jedoch statistisch nicht signifikant ($p > 0.05$). Bei 60 und 90° Flexion zeigten sich keine Unterschiede zum intakten Knie ($p > 0.05$). Bei der medialen Portal Technik mit PL/PL Rekonstruktion zeigte sich eine signifikant höhere vordere Schublade bei 60 und 90° im Vergleich zum intakten Knie ($p < 0.05$). Unter einem simulierten Pivot shift Test zeigte die transtibiale Technik (PL/AM) und die mediale Portaltechnik mit der AM/AM Rekonstruktion eine signifikant erhöhte vordere Schublade bei 0 und 30° Flexion ($p < 0.05$). Die PL/PL Rekonstruktion zeigte keinen signifikanten Unterschied zum intakten Kniegelenk ($p > 0.05$).

Schlussfolgerung: Die Werte dieser biomechanischen Studie können eine Begründung für die klinischen Instabilitäten nach VKB Rekonstruktion mit steilem Transplantat in transtibialer Technik sein. Bei einer medialen Portaltechnik können femorale und tibiale Tunnel unabhängig voneinander angelegt werden und somit die Anatomie des VKBs mehr Rechenschaft tragen.

S II

Rekonstruktive Schulterarthroskopie/Reconstructive shoulder arthroscopy

V 9

Klinische Diagnostik von SubscapularisläsionenBartsch M.¹, Greiner S.¹, Haas N.P.¹, Scheibel M.¹¹Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMS C), Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus-Virchow, Berlin, Germany

Ziel: Subscapularis (SSC)-Läsionen werden in der klinischen Routine weiterhin häufig übersehen. Ziel dieser Arbeit war es, die Wertigkeit gegenwärtig publizierter klinischer Tests und diagnostischer Zeichen für die Diagnostik von SSC-Läsionen zu evaluieren.

Methodik: Fünfzig konsekutive Patienten (Ø Alter 56,8 Jahre) wurden prospektiv in diese Studie aufgenommen. Bei allen Patienten erfolgte präoperativ eine komplette klinische Untersuchung beider Schulter. Die muskulotendinöse Einheit des SSC wurde präoperativ unter Verwendung des Lift-off Tests (LOT), des Innenrotations-Lag Zeichen (IRLZ), des mod. Belly-press Test/Napoleon Zeichen (mod. BPT/NZ) und des Belly-off Zeichens (BOZ) evaluiert. Der mod. BPT/NZ wurde im Seitenvgl. beurteilt. Alle Patienten wurden im Rahmen der operativen Versorgung arthroskopiert und die SSC-Läsion in einer mod. Klassifikation nach Fox und Romeo beurteilt.

Ergebnisse: Die Prävalenz von SSC-Läsionen im o.g. Krankengut lag bei 30 %. Es fanden sich fünf Typ I, sechs Typ II, drei Typ III a und eine Typ IIIb Läsion. Fünfzehn Prozent aller SSC-Läsionen ließen sich präoperativ nicht diagnostizieren. In 6 Fällen (12%) waren der LOT und das IRLZ wegen schmerzbedingten Bewegungseinschränkungen nicht durchführbar. Der mod. BPT und das BOZ zeigten die höchsten Sensitivitäten (86,6% und 87,5%) gefolgt von IRLZ (71,4%) und LOT (40%). Das BOZ zeigte die höchste Spezifität (91,4%) gefolgt von LOT (79,3%), mod. BPT (67,6%) und IRLS (45%). Das BOZ zeigte zudem die höchste Genauigkeit (90%). Das BOZ und der mod. BPT/NZ im Seitenvgl. erlauben eine präoperative Diagnose von kranialen SSC-Läsionen (Typ I und II), wo der LOT und das IRLZ noch negativ ausfallen.

Schlussfolgerung: Eine exakte klinische Diagnostik von SSC-Läsionen erfordert eine kombinierte Anwendung der gegenwärtig verfügbaren klinischen Tests und diagnostischen Zeichen. Dies und die Beurteilung im Seitenvergleich, erhöht die Chance SSC-Läsionen präoperativ zu diagnostizieren und ermöglicht zudem eine Vorhersage über die Größe der Läsion.

Arthroskopische Therapie hochgradiger Pulley-Läsionen mit kombinierter Subscapularis-Läsion: Eine prospektive Evaluation

Held M.¹, Magosch P.¹, Lichtenberg S.¹, Habermeyer P.¹

¹Atos-Klinik, Schulter- und Ellbogenchirurgie, Heidelberg, Germany

Ziele: Pulley-Läsionen der Gruppe III (Schädigung des SGHL und Subscapularis) und IV (Schädigung des SGHL, Subscapularis und Supraspinatus) nach Habermeyer mit begleitender Subluxation der LBS stellen ein chirurgisch schwieriges, intraartikuläres Schädigungsmuster dar. Ziel dieser Studie war es die arthroskopische Rekonstruktion des Subscapularis und die Sanierung der LBS auf ihren Behandlungserfolg prospektiv zu evaluieren.

Methodik: 26 Patienten im Alter von durchschnittlich 55 Jahren mit intraoperativ gesicherter Pulley-Läsion Grad III und IV wurden durch eine arthroskopische Rekonstruktion versorgt. Bei 21 Patienten (80,8%) wurde eine Subscapularis-Läsion durch Naht und bei 1 Patienten (3,8%) durch Debridement behandelt. Bei 10 Patienten (38%) wurde eine LBS-Läsion durch Tenotomie bei 1 Patienten (3,8%) durch Tenodese saniert. 10 Patienten (38%) erhielten eine arthroskopische Rekonstruktion des Pulley-Systems und bei 9 Patienten (35%) wurde eine arthroskopische Behandlung am Supraspinatus durchgeführt (7xDebridement; 1xShrinking; 1xNaht). 15 Patienten (57,7%) erhielten eine subakromiale Dekompression.

Die Patienten wurden im Mittel 43 Monate post-operativ nachuntersucht. 17 Patienten (65%) konnten klinisch, mittels standardisiertem Constant-Score und radiologisch evaluiert werden. Bei 9 Patienten (35%) wurde der nach Böhm modifizierte Constant-Score schriftlich ermittelt. Die Analyse der Daten wurde mittels SPSS, Version 13.0 für Windows durchgeführt.

Ergebnis: Im absoluten Constant-Score wurde präoperativ von allen Untersuchten im Mittel 64,8 Punkte erreicht. Postoperativ steigerten sich die Patienten signifikant auf 84,7 Punkte ($P=0,003$). Durchschnittlich kam es zur signifikanten Verbesserung der Subgruppen Schmerz (6,3 Punkte prä-OP zu 14,2 Punkte post-OP; $P=0,003$) und Aktivitäten des täglichen Lebens (11,6 Punkte prä-OP zu 18,8 Punkte post-OP; $P=0,004$). Post-operativ war der Lift-off Test zu 94 %, der Belly-Press Test zu 100 % erfolgreich durchführbar.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Rekonstruktion des Subscapularis und die Sanierung der LBS sind Kernelemente des Therapieerfolges bei hochgradigen Pulley-Läsionen. Die subakromiale Dekompression ist nur bei arthroskopisch gesichertem Nachweis eines outlet-Impingements notwendig.

Arthroskopische Rekonstruktion der Subscapularissehnenruptur Technik und Ergebnisse

Hosseini H.¹, Agneskirchner J.D.¹, Tröger M.¹, Friedmann S.¹, Lobenhoffer P.¹

¹Henriettens tiftung, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Hannover, Germany

Ziel: Während sich die arthroskopische Supra- und Infrapinatussehnenrekonstruktion zunehmend etabliert hat, wird die Subscapularissehnenruptur überwiegend noch offen versorgt. Die Kombination offener Rekonstruktionstechniken mit arthroskopischen Therapieverfahren ist jedoch ungünstig. In unserer prospektiven Studie haben wir daher die Ergebnisse einer konsekutiven Serie von 18 Patienten nach arthroskopischer Subscapularissehnenrekonstruktion untersucht.

Methodik: OP-Technik: In Beach Chair Lagerung wurde bei Vorliegen einer Pathologie der langen Bizepssehne eine Tenodesse mittels Fadenanker durchgeführt. Hierzu wurde die lange Bizepssehne in spezieller Nahttechnik (Lasso-loop) am Humeruskopf fixiert. Mit dem Arthroskop im lateralen Portal wurde anschließend nach Identifikation des Subscapularissehnenrandes die Sehne schrittweise mit einer Radiofrequenzsonde durch bifokale Kapsulotomie mobilisiert. Je nach Rissform wurden nach Anfrischung des Subscapularis-Footprints ein bis drei 5 mm Fadenanker über ein tiefes anteriores Portal am Tuberculum minus in single row Konfiguration eingebracht und unter Reposition der Sehne U- oder Matratzennähte mit einer speziellen retrograden Nahtzange angelegt, die dann arthroskopisch verknotet wurden.

Patienten: Von November 2005 bis September 2006 wurden 18 Patienten (12 Männer/ 5 Frauen, durchschnittliches Alter 59 J.) mit Subscapularissehnenruptur arthroskopisch versorgt. 14 von 18 Patienten hatten zusätzliche Supra- und/ oder Infrapinatussehnenrupturen. Bei 7 von 18 Patienten war das obere 1/3 der Subscapularissehne gerissen (Gruppe I), bei 4 die oberen 2/3 (Gruppe II), und bei 7 Patienten lagen komplette Subscapularissehnenrupturen mit Retraktion bis medial des Glenoids vor (Gruppe III). Im mittleren Follow up von 7 Monaten (4-13 M.) konnten alle Patienten nachuntersucht werden.

Ergebnisse: Der durchschnittliche Constant-Score und VAS Score (visuelle Analogskala) verbesserte sich in allen Gruppen.

	Präoperativer Constant Score	Postoperativer Constant Score	Präoperativer VAS Score	Postoperativer VAS Score
Gruppe I	32	75	2	8
Gruppe II	31	73	3	7
Gruppe III	30	76	3	7

Zwischen den einzelnen Gruppen konnten wir keine signifikanten Unterschiede finden. Im Studienzeitraum haben wir zwei Rerupturen (Gruppe I und III) und zwei transiente Axillarisparesen (Gruppe II und III) beobachtet.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Subscapularissehnenrekonstruktion sollte von Operateuren durchgeführt werden, die bereits routinemäßig Supra- und Infrapinatussehnenrupturen arthroskopisch versorgen. Die Operationstechnik erfordert spezielle Kenntnisse der arthroskopischen Anatomie und eine subtile arthroskopische Operationstechnik. Es können befriedigende bis gute Ergebnisse erwartet werden.

Die MRT-kontrollierte Untersuchung der postoperativen Subscapularisfunktion mit einer neuen Kraftmessplatte nach Rekonstruktion isolierter Subscapularisrupturen

Salzmann G.M.¹, Bartl C.¹, Seppel G.¹, Eichhorn S.², Holzapfel K.³, Wörtler K.³, von Korff A.¹, Imhoff A.B.¹

¹Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung für Sportorthopädie, München, Germany, ²Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung für Biomechanik, München, Germany, ³Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung für Radiologie, München, Germany

Ziele: Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Subscapularis-Funktion (SSC) nach isolierter Rekonstruktion mit einer neu entwickelten Kraftmessplatte (KMP) und mit gängigen klinischen Scores zu ermitteln sowie mit den MR-tomographisch ermittelten SSC-Muskelvolumina (MV) zu korrelieren.

Methodik: 33 Patienten (28 Männer, 5 Frauen; Alter: 42 Jahre (15-63)) wurden nach Rekonstruktion einer isolierten SSC-Ruptur klinisch, mit dem Constant Score (CS), dem SST, einer VAS sowie dem SF-36 nach einem mittleren follow-up von 40 Monaten (24-84) nachuntersucht. Zusätzlich wurde die SSC-Kraft mittels KMP in der Belly-press- und der Lift-off-Position ermittelt und mit der gesunden kontralateralen Seite verglichen (Student t Test). Das SSC-MV wurde in standardisierten sagittalen MRT-Schnitten (vertikaler-, kranialer- u. kaudaler Transversal-Durchmesser (DM)) gemessen und mit einer gesunden Kontrollgruppe (KG) verglichen (Mann-Whitney-U-Test).

Ergebnisse: 75% der präoperativ positiven Napoleon- und Lift-off Tests konnte postoperativ in negative Tests umgewandelt werden. Der ungewichtete CS stieg signifikant ($p < 0,05$) von 51 (42-68) auf 81 Punkte (67-95) an. Postoperativ stieg der SST und die subjektive Zufriedenheit (VAS) signifikant an ($p < 0,05$). Der mittlere relative postoperative Wert für die körperliche Summenskala betrug 53% und 47% für die psychische Summenskala (SF-36). Die mittlere postoperative Kraft der operierten Schulter bei der Druckplattenmessung beim Belly-press-Test betrug 63,86 N (kontralateral 86,31 N) und beim Lift-off test 36,27 N (kontralateral 68,90 N) und war signifikant ($p < 0,05$) niedriger als die der nicht operierten Seite. Im MRT zeigte sich ein signifikant reduziertes SSC-MV der operierten Schulter im Vergleich zur KG in allen Ebenen. Der vertikale SSC-DM betrug 80,15 mm (KG 94,44mm; $p < 0,05$), der kranial-transversale DM 23,37mm (KG 32,76mm; $p < 0,05$) und der kaudal-transversale DM 27,18 mm (KG 35,52mm; $p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Trotz postoperativ guter bis sehr guter objektiver und subjektiver klinischer Resultate besteht nach Rekonstruktion isolierter SSC-Rupturen ein signifikantes SSC-Kraftdefizit gegenüber der kontralateralen Seite, dass sich in der klinischen Untersuchung nicht widerspiegelt. Des weiteren besteht eine signifikante SSC-Muskelatrophie (MRT) im Vergleich zur KG. Die entstandene SSC-Muskelatrophie scheint in der Mehrzahl der Fälle auch durch die Operation nicht vollständig reversibel gemacht werden zu können.

V 13

Einfluss des Fadenmaterials und der Knotentechnik für die Stabilität der arthroskopischen Rotatorenmanschettennaht

Müller P.E.¹, Pietschmann M.F.¹, Häuser E.¹, Jansson V.¹

¹Klinikum Großhadern, Ludwig-Maximilians-Universität München, Orthopädische Klinik und Poliklinik, München, Germany

Zielsetzung: Knoten zur arthroskopischen RM-Naht müssen eine hohe Reißkraft und ein geringes Risiko des Rutschens aufweisen, um ein Dislozieren der Sehne vom Knochen zu verhindern. Ziel der Studie war die Untersuchung des Einflusses von Knotentyp und Fadenmaterial auf die Stabilität der Versorgung, wobei zusätzlich zu den bisherigen Studien die Bedeutung des feuchten Milieus getestet wurde. Material und

Methoden: Die Kombination der Nahtmaterialien Ethibond, PDS II, FiberWire, Orthocord und Herculine (alle USP #2) mit vier arthroskopische Knoten (non-sliding: Square-, Revo Knoten, sliding: Fisherman-, Roeder Knoten) wurden untersucht. Jede Faden-Knoten-Kombination wurde je sechs mal trocken und feucht (in Medium/DMEM) geknotet und nachfolgend getestet. Die feuchten Tests fanden zum einen unmittelbar nach dem Knoten und zweitens, nachdem sie 24h eingelegt waren, statt. Beginnend mit einer Vorspannung von 10N erfolgte eine zyklische (n=100) Testung mit 25N, gefolgt von einer Kraftsteigerung um je 25N. Die Anzahl der Zyklen bis zum Nachgeben des Systems um 3mm („klinisches Versagen“) wurde aufgezeichnet. Intakte Knoten wurden abschließend einem Zugversuch mit linear ansteigender Kraft bis zum Versagen des Faden-Knoten-Systems unterzogen. Versagensmechanismus, maximale Rissfestigkeit und Längung wurden dokumentiert.

Ergebnisse: Trockene Testung: Unabhängig vom verwendeten Knoten zeigten der Ethibond und PDS II die niedrigste Maximalkraft beim Versagen des Systems. Der non-sliding Revo-Knoten zeigte bei den Fäden FiberWire (342N), Orthocord (293N) und Herculine (333N) jeweils die höchste Versagenskraft. Feuchte Testung: Im feuchten Milieu zeigten alle Fäden eine Zunahme der maximalen Versagenskraft sowie eine Zunahme der Zugkraft bis zum Auftreten des „klinischen Versagens“ bei 3mm Fadenlängung. Der Fisherman Knoten schnitt bei den Fäden FiberWire, Orthocord und Herculine wieder am schlechtesten, bei den Fäden Ethibond und PDS II dagegen am besten ab. Zwischen feucht geknoteten Fäden und 24 Stunden nach Knoten feucht gelagerten Fäden bestand kein Unterschied.

Schlussfolgerung: Testungen von Nahtmaterial und Knotentechnik sollte im feuchten Milieu durchgeführt werden, da sich die Ergebnisse im Vergleich zu einer trockenen Testung unterscheiden. Tendenziell weisen die Nahtmaterialien im feuchten Milieu eine höhere max. Versagenskraft und eine geringere Fadenlängung auf. Dies kann auf die Quellung des Nahtmaterials in Medium zurückzuführen sein. Der Vergleich der feuchten Tests zeigt, dass eine maximale Versagenskraft bereits im feucht geknoteten Zustand ohne ein Einlegen für 24h gewährleistet ist. Sowohl im trockenen als auch im feuchten Versuch zeigten die non-sliding Knoten eine höhere Versagenskraft gegenüber den sliding knots.

Rotator interval dimensions varies in different shoulder arthroscopy positions - a cadaver study

Ozsoy M.H.¹, Bayramoglu A.², Demiryurek D.², Tuccar E.³, Dincel V.E.¹, Atay O.A.⁴, Hayran K.M.⁵, Cavusoglu A.T.¹

¹Ankara Education and Research Hospital, 1st Clinic of Orthopaedics and Traumatology, Ankara, Turkey, ²Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Ankara, Turkey, ³Ankara University Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Ankara, Turkey, ⁴Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara, Turkey, ⁵Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Preventive Oncology, Ankara, Turkey

Introduction: Rotator interval (RI) is an important structure in antero-inferior shoulder instability. The purpose of this cadaver study was to evaluate the dimensions of the rotator interval (RI) in three different shoulder arthroscopy positions.

Methods: 10 shoulders of 13 formalin-fixed adult cadavers were dissected. RI was defined as a triangle with the base being dimensions along the coracoid (C), the superior arm (Sp) being the inferior border of supraspinatus muscle and inferior arm (Sb) being the superior border of subscapularis muscle. The shoulders were held in 30° flexion in beach chair position, 45° abduction and 30° flexion in lateral decubitus-1 position (LD-1) and 70° abduction and 30° flexion in lateral decubitus-2 (LD-2) position. In all three positions three measurements were made in neutral (NR), 45°ER and 45°IR. Friedman and Wilcoxon tests were used for statistical analyses.

Results: In all three arthroscopy positions the base of the triangle (C) widened with IR. In neutral and internal rotation RI base length was max. in LD-2 position. Here, differences between BC-LD1 and BC-LD2 measurements were statistically significant. ($p=0.01$) However bringing the arm from 45° to 70° abduction did not change the C length. In beach chair position, Sp length did not change with rotation but Sb length shortened with IR ($p=0.01$). In 45°IR and also with 45°ER, abducting the arm from 0-70° shortened the Sp length. In LD1 and LD2 positions, internal rotation shortened Sb length.

Conclusion: RI base was larger in both lateral decubitus positions than beach chair position in neutral or in internal rotation. Abducting the arm caused widening of the RI base and shortening of the Sp length. RI closure in IR or abduction might limit post-operative ER of the patient. RI closure should be made in neutral or 45° external rotation in beach chair position.

S III

Patella

V 21

Radiologische Bestimmung des femoralen Insertionspunktes des medialen patellofemoralen Ligamentes (MPFL)

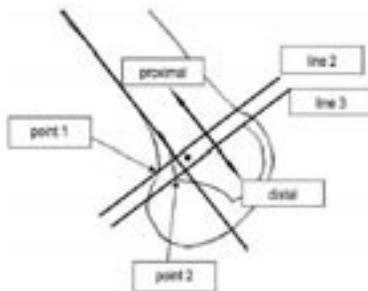
Schmeling A.¹, Schöttle P.², Rosenstiel N.³, Weiler A.¹

¹Zentrum für spezielle Gelenkchirurgie Berlin, Berlin, Germany, ²Klinikum rechts der Isar, Abteilung für Sportorthopädie, München, Germany, ³Universitätsklinikum Charité, Campus Virchow Klinikum, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin, Germany

Ziele: Seit bekannt ist, dass das MPFL der wichtigste passive Stabilisator des patellofemoralen Gelenkes ist, werden zunehmend Techniken zur MPFL-Rekonstruktion publik. Da biomechanisch gezeigt werden konnte, dass eine nicht-anatomische Insertion am Femur zu einer patellofemoralen Druckerhöhung führen kann, war es das Ziel dieser Arbeit, die femorale Insertion des MPFL zur intraoperativen Lagekontrolle radiologisch zu determinieren.

Methodik: An acht humanen Kadavernknie wurde der Weichteilmantel entfernt, das MPFL präpariert und die femorale Insertion mit einer 2mm Bleikugel markiert. Diese Knie wurden dann standardisiert streng seitlich geröntgt, so dass die posterioren Femurkondylen genau übereinander lagen. An diesen Aufnahmen wurde jeweils die ventro-dorsale und die kraniokaudale Position der MPFL Insertion im Verhältnis zur posterioren Corticalis und der Blumensaat'schen Linie bestimmt.

Ergebnis: Sechs von 8 Insertionspunkten lagen ventral der Verlängerungslinie des dorsalen Femurkortex, ein Punkt berührte diese Linie und ein Punkt lag dahinter. Alle Punkte lagen distal des dorsalen Ursprunges des lateralen Femurkondylus und proximal zum dorsalsten Punkt der Blumensaatlinie (Fig.1).



[Fig.1]

Schlussfolgerung: Es konnte ein reproduzierbarer anatomischer und radiologischer femoraler Insertionspunkt des MPFL bestimmt werden. In der streng seitlichen Röntgenaufnahme, bei der beide dorsalen Kondylen in derselben Ebene abgebildet sind, liegt dieser im Mittel 1mm ventral der dorsalen Femurkortex-Verlängerungslinie, 2,5mm distal des dorsalen Ursprunges des medialen Femurkondylus und proximal zum dorsalsten Punkt der Blumensaatlinie. Mit Hilfe dieses Punktes ist es möglich, die femorale Insertion intraoperativ zu kontrollieren, eine anatomische Rekonstruktion zu ermöglichen und somit die Gefahr der postoperativen patellofemoralen Druckerhöhung zu mindern.

Die arthroskopische Naht des medialen patellofemoralen Komplexes zur Behandlung der patellofemoralen Instabilität mit und ohne zugrunde liegender Trochleadysplasie

Schöttle P.¹, Scheffler S.², Weiler A.³

¹Klinikum rechts der Isar, Abteilung für Sportorthopädie, München, Germany, ²Charité, Universitätsmedizin Berlin, CMSC, Berlin, Germany, ³Zentrum für spezielle Gelenkchirurgie, Berlin, Germany

Einleitung: Seit bekannt ist, dass die konservative Therapie zur Behandlung der patellofemoralen Instabilität in bis zu 90% versagt und gleichzeitig die Trochleadysplasie (TD) als hauptsächliche Ursache für rezidivierende Instabilitäten gesehen wird, werden Patienten zunehmend operativ stabilisiert. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer zugrunde liegenden Trochleadysplasie (TD) auf das klinische Ergebnis nach arthroskopischer Raffung des medialen patellofemoralen Komplexes zu untersuchen.

Material und Methode: Zwischen Januar 2000 und Oktober 2004 wurde bei 91 Patienten aufgrund einer patellofemoralen Instabilität der mediale patellofemorale Komplex arthroskopisch in einer modifizierten Yamamoto-Technik gerafft. Einschlusskriterien für diese Studie waren ein Nachuntersuchungszeitraum von einem Jahr und eine Schnittbildgebung zur Beurteilung der Trochleamorphologie (n = 48). Eine eventuelle TD wurde in Grad A-D nach D.Dejour eingeteilt und die Patienten entsprechend in eine Gruppe I (keine oder Grad A TD) und eine Gruppe II (TD Grad B, C und D) aufgeteilt. In die klinische Evaluation wurden die Relaxationsrate, der Tegner-, Lysholm- und der IKDC Score einbezogen.

Ergebnisse: Keine oder eine Grad A TD wurde in 26 Knie gefunden (Gruppe I), während eine TD Grad B oder C in 22 Knie diagnostiziert wurde (Gruppe II). Eine TD Grad D wurde nicht identifiziert. Ein Jahr postoperativ notierten wir 4 Relaxationen (8%), alle aus Gruppe II (18%). Weder der Tegner- noch der Lysholm-Score erreichten den Wert vor Erstluxation, während in beiden Gruppen eine signifikante Zunahme aller Scores vom präoperativen zum postoperativen Zustand ermittelt wurde. Im direkten Vergleich erreichte Gruppe I signifikant bessere Ergebnisse als Gruppe II bezüglich aller Scores.

Diskussion: Die arthroskopische Raffung ist also bei physiologischer oder nahezu physiologischer Trochleamorphologie eine effektive Technik, um die patellofemorale Instabilität wieder her zu stellen. Bei Patienten mit einer ausgeprägteren TD kann die Stabilität hingegen nicht in allen Fällen gesichert werden und auch die klinischen Ergebnisse sind weniger befriedigend. Trotzdem sind die Ergebnisse deutlich besser als nach konservativer Therapie. In jedem Fall ist eine präoperative Bestimmung der Trochleamorphologie hilfreich, um den Erfolg der arthroskopischen Raffung zur Behandlung der patellofemoralen Instabilität bestimmen zu können oder gleich einen Eingriff am knöchernen Apparat (statischer Stabilisator) wie z.B. eine Trochleadysplasie durch zu führen.

V 23

Weichteilige Medialisierung des distalen Patellasehnenansatzes bei Patienten mit offenen Wachstumsfugen. Retrospektive Analyse von 36 Patienten; durchschnittliches Follow-up 4 JahreSchneider E.¹, Linhart W.¹¹Uni-Klinik für Kinderchirurgie Graz, Kinderorthopädie, Graz, Austria

In den Jahren 1997-2001 wurden 98 weichteilige Medialisierungen des distalen Patellasehnenansatzes bei Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 10 und 18 Jahren durchgeführt.

Ziel: Darstellung der Methode eines reinen Weichteileingriffs zur Medialisierung des Patellasehnenansatzes an der Tibia bei Patienten mit Patellaluxation und offenen Wachstumsfugen. Hierbei wird die Patellasehne mit dem distal gestielten Periost komplett von der Tibia abgelöst. Durch das zusätzliche lateral release kann sich die Patella neu zentrieren und somit das malalignment verbessert oder behoben werden. Es erfolgt keine Fixierung der Sehne. Die Nachbehandlung besteht in Stützkrücken mit Teilbelastung für 4 Wochen, es erfolgt keine Ruhigstellung.

Methodik: Retrospektive Beurteilung der Ergebnisse bei 36 Knieen nach durchschnittlich 4 Jahren. Beurteilt wurde die Effektivität der beschriebenen OP-Methode bezüglich Reluxationshäufigkeit, subjektiver Zufriedenheit, Auftreten einer Wachstumsstörung und klinischer Nachuntersuchungsscores.

Ergebnisse: Es konnten 36 Knie bei 27 Patienten nachuntersucht werden. Der durchschnittliche Follow-up betrug 47 Monate. 15 Patienten hatten eine ausgedehnte flake-fracture der Patella und /oder des lateralen Femur. Peri/postoperativ traten keine Komplikationen auf. In vier Fällen (12%) kam es zu einer Reluxation. In drei Fällen wurde aufgrund des ausgeprägten Knorpelschadens nochmals arthroskopiert. Bei den meisten Patienten zeigte sich zum Nachuntersuchungszeitpunkt eine Reduktion der sportlichen Aktivität in der Tegnerkala von durchschnittlich 1,5 Punkten.

Fazit: Die weichteilige Medialisierung des Patellasehnenansatzes ist eine einfache komplikationsarme effektive Methode zur Vermeidung weiterer Luxationen im Kindes- und Jugendalter.

Ergebnisse des medialisierenden Tuberositas-tibiae Transfers in modifizierter Technik nach Elmslie-Trillat

Osti M.¹, Benedetto K.P.¹

¹Landeskrankenhaus Feldkirch, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Feldkirch, Austria

Ziele: Ziel dieser retrospektiven Analyse war es, die objektiven und subjektiven klinischen Resultate nach Tuberositas-Medialisierung in modifizierter Technik nach Elmslie-Trillat zu evaluieren.

Methodik: Von 43 in der vorgestellten Technik operierten Patienten konnten 36 nach durchschnittlich 36,2 Monaten klinisch nachuntersucht werden (w:m=22:14; Alter 16 - 31, durchschnittlich 24,7 Jahre). Operationsindikation war in 28/36 Fällen eine Patellaluxation, in 8/36 Fällen eine rezidivierende Subluxation. Primäre Knorpeldefekte >2 cm² lagen in 3 Fällen vor (2/3 an der Patellarrückfläche, 1/3 femoral; Behandlung mit Refixation 1/3, ACT 1/3). Erhoben wurde die Reluxationsrate, aktivitätsbezogener Schmerz und der IKDC Score.

Ergebnis: Die Rezidivrate betrug 2/28 bei Patienten mit Patellaluxation und 0/8 bei rezidivierender Subluxation. Bei kniebelastendem Sport beklagten 5 Patienten deutliche, 7 mäßige und 24 keine Schmerzen. Bei Alltagsaktivität hatten 1 deutliche, 6 mäßige und 29 keine Beschwerden. Ruheschmerz beklagten 1 Patient deutlich, 4 mäßig und 31 überhaupt nicht. IKDC score: ROM A/25 B/7 C/3 D/1, Schwellung A/27 B/4 C/4 D/1, Subjektiv A/26 B/5 C/4 D/1, Gesamt A/24 B/7 C/4 D/1. An Komplikationen wurden 1 oberflächliche Wundrandnekrose, 1 Bewegungseinschränkung und 2 Schraubenlockerungen beobachtet.

Schlussfolgerung: Der Tuberositastransfer in modifizierter Technik nach Elmslie-Trillat ergibt gute Resultate hinsichtlich der Rezidivluxation. Der postoperative Gesamtscore wird von vorliegenden Begleitschäden und der präoperativen Schmerzsymptomatik beeinflusst.

V 25

Der Einfluss des unteren Patellapols in der Entstehung der chronischen Tendinose der Patellarsehne („Jumper’s Knee“)Lorbach O.¹, Diamantopoulos A.², Pässler H.H.²¹Universität des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg, Germany,²ATOS Klinik, Zentrum für Knie- und Fußchirurgie, Sporttraumatologie, Heidelberg, Germany**Fragestellung:** Evaluation des Einflusses des unteren Patellapols in der Entstehung der chronischen Patellarsehnentendinose.**Methodik:** Bei 25 Patienten, welche aufgrund einer chronischen Tendinose der Patellarsehne konservativ und operativ in unserer Klinik behandelt wurden, führten wir initial eine Kernspintomographie des betroffenen Kniegelenkes durch. Auf den sagittalen Sequenzen wurde der Caton Index, die Länge der artikulierenden Fläche und nicht-artikulierenden Fläche der Patella, der Ratio der artikulierenden zur nicht-artikulierenden Fläche und die Sehnenlänge, die Sehnenbreite sowie die Breite und Länge der hypodensen Areale in der Patellarsehne gemessen. Die Ergebnisse der Messungen wurden mit 50 MRT-Messungen einer Kontrollgruppe verglichen.**Ergebnisse:** Signifikante Unterschiede zeigten sich im Vergleich der „Jumper’s Knee“ Gruppe mit der Kontrollgruppe in der Breite der Patellarsehne ($9,42 \pm 2,87$ vs. $4,88 \pm 1,13$; $p < 0.0001$), in der Größe des unteren Patellapols ($10,62 \pm 2,86$ vs. $7,098 \pm 2,53$; $p < 0.0001$) und im Ratio zwischen der artikulierenden und der nicht-artikulierenden Fläche der Patella ($0,32$ vs. $0,24$; $p < 0.0001$). Keine signifikanten Veränderungen zeigten sich in der Länge der artikulierenden Fläche oder im Caton Index. Die Vergleiche der Messergebnisse der konservativ behandelten „Jumper’s Knee“ Gruppe mit den Resultaten der „Jumper’s Knee“ Patienten, welche sich einem operativen Eingriff unterzogen, zeigte keine signifikanten Unterschiede in den kernspintomographischen Messungen.**Schlussfolgerungen:** Patienten mit „Jumper’s Knee“ weisen einen signifikanten Unterschied in der Größe des unteren Patellapols im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Daher scheint ein prominenter unterer Patellapol ein Einflussfaktor in der Entwicklung der chronischen Patellarsehnentendinose zu sein.

Die laterale Patellaverkürzung bei isolierter lateraler patellofemorale Arthrose

Riel K.-A.¹

¹Technische Universität Darmstadt, Sportwissenschaften, Groß-Gerau, Germany

Hintergrund: Etwa 4% der älteren Patienten mit patellofemorale Schmerzen zeigen im Röntgenbild eine isolierte laterale patellofemorale Arthrose. In einer klinischen Studie werden prospektiv die Ergebnisse der lateralen Patellaverkürzung bestimmt.

Methode: Im Zeitraum 2000 bis Ende 2006 wurde bei 32 Patienten, 20 Frauen im Alter von 56 +8 Jahren und 12 Männer im Alter von 60 +6 Jahren, die wegen patellofemorale Schmerzen in Behandlung kamen, die Indikation zur lateralen Patellaverkürzung gestellt. Röntgenbilder des Kniegelenkes im Stehen und die Tangentialaufnahme der Kniescheibe zeigten die isolierte laterale patellofemorale Arthrose. Ambulant arthroskopisch bei 14 Patienten und ambulant offen bei 28 Patienten wurde die laterale Patellaverkürzung durchgeführt. Bei drei Patienten beiderseits. Vor der Operation und unmittelbar postoperativ sowie nach 2, 3, 4 und 5 Jahren wurde der Schmerz mit visueller Schmerzskala, die Kniefunktion, das Röntgen und der Body-Mass-Index, als Wert der Mobilität, ermittelt.

Ergebnisse: Alle Patienten blieben in der Nachuntersuchung. Schon 6 Monate postoperativ trat Schmerzfreiheit bei Dreiviertel der Patienten ein, die über den Beobachtungszeitraum erhalten blieb. Bei diesen Patienten verringerte sich der Body-Mass-Index als Zeichen der wiedererlangten verbesserten Mobilität. Bei zwei Patienten trat ein Rezidiv auf. Ein Patient entwickelte im Zeitraum von 5 Jahren eine Gonarthrose. Er erhielt einen Gelenkflächenersatz.

Schlussfolgerung: Die laterale Patellaverkürzung ist eine einfache, komplikationsarme, die Mobilität wiederherstellende Operation bei isolierter lateraler patellofemorale Arthrose. Dieser Eingriff ergibt selbst bei radiologisch grotesken patellofemorale Arthrosen mit Luxation der Kniescheibe noch gute Resultate. Im Literaturvergleich ergeben sich bessere Kniefunktionen als nach Patellektomien oder Patellagelenkflächenersatz.

Ergebnisse nach lateraler Retinakulumspaltung („laterales release“) bei RetropatellararthroseSteimer O.¹, Schröder K.¹, Kohn D.¹¹Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

Einleitung: Unterschiedliche Operationsmethoden werden in der Literatur zur Behandlung der Retropatellararthrose diskutiert. Nach frustrierender konservativer Therapie ist bei lateral verkippter Knie Scheibe und hierdurch bedingter Hyperpression die Spaltung des lateralen Retinakulum patellae („laterales release“) ein etabliertes Verfahren.

Zielsetzung: Ziel dieser retrospektiven klinischen Studie war es mit dem IKDC-Score, der visuellen Analogskala (VAS), dem Score nach Sperner und einer radiologischen Verlaufskontrolle den Erfolg der offenen lateralen Retinakulumspaltung zu erfassen.

Methode: Im Zeitraum 1999 bis 2004 wurde an der o.g. Klinik bei 49 Patienten (24 Frauen, 25 Männer, Durchschnittsalter 47,5 ± 15,3 Jahre) mit Retropatellararthrose und lateral verkippter Knie Scheibe eine offene Spaltung des lateralen Retinakulums durchgeführt. Davon konnten 38 Patienten (Männer 17 Frauen, 21 Männer, Durchschnittsalter 45,5 ± 16,1 Jahre) nachuntersucht werden. Der mittlere postoperative Untersuchungszeitraum betrug 2,8 (±1,4) Jahre. Das operierte Kniegelenk wurde mit dem IKDC-Score, der VAS sowie mittels Röntgenuntersuchung (Tangentialaufnahme, 45° Knieflexion) prä- und postoperativ beurteilt. Zusätzlich erfolgte die Erhebung des Sperner-Scores zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-Test für gepaarte Stichproben und dem Wilcoxon-Vorzeichen-Test (SPSS-Software).

Ergebnisse: Es zeigte sich eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) im IKDC-Score zur subjektiven Beurteilung des Kniegelenkes von präoperativ 41,75 (±17,1) auf postoperativ 73,1 (±17,4) Punkte sowie eine Verbesserung ($p < 0,01$) des Aktivitätsgrades von 4,2 (±2,2) auf 8,1 (±1,7) (0=maximale Einschränkung, 10=keine Einschränkung). Die Auswertung der VAS ergab eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) der Schmerzintensität von 7 (±2,3) auf 3 (±2,4) Punkte (0=kein Schmerz, 10=unerträglicher Schmerz). Der IKDC Gruppengrad bei Nachuntersuchung betrug 23xA, 10xB, 5xC, der Kompartimentbefund ergab 2xA, 28xB, 5xC und 3xD. Der Sperner Score ergab einen Mittelwert von 9,8 (±4,9) (keine Beschwerden=1Punkt, maximale Beschwerden=23 Punkte). Die Auswertung der Röntgenbilder war bei Vortragsanmeldung noch nicht abgeschlossen.

Schlussfolgerung: Durch eine Spaltung des lateralen Retinakulum patellae konnte bei den nachuntersuchten Patienten mit isolierter Retropatellararthrose und lateral verkippter Knie Scheibe eine signifikante Verbesserung in der subjektiven Beurteilung des betroffenen Kniegelenkes erzielt werden.

Klinische Ergebnisse der Behandlung femoropatellarer Knorpelschäden mittels Autologer Chondrozytentransplantation (ACT) in Abhängigkeit von Defektlokalisation und OP-Technik

Niemeyer P.¹, Kreuz P.C.¹, Kraft N.¹, Steinwachs M.¹, Südkamp N.P.¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Department für Orthopädie und Unfallchirurgie, Freiburg im Breisgau, Germany

Die femoropatellare Defektlokalisation stellt bei der Behandlung von Patienten mittels autologer Chondrozytentransplantation (ACT) dahingehend Problemlokalisation dar, dass der Anteil von Patienten mit sehr gutem und guten Therapieergebnis deutlich niedriger liegt, als bei Defektlokalisationen z.B. im Bereich der Femurkondylen. Die biomechanischen Besonderheiten dieses Gelenkabschnittes machen eine separate Betrachtung von Einflussfaktoren auf das Therapieergebnis bei Patienten mit femoropatellarer ACT notwendig.

Zwischen Januar 2001 und März 2005 wurden 124 Patienten mit retropatellarem Knorpelschaden operativ versorgt, von denen 91 Patienten in die vorliegende Studie eingeschlossen werden konnten. Die Nachuntersuchung erfolgte nach durchschnittlich 41,0 Monaten (SD $\pm$ 15,6) mittels standardisierter Messinstrumente (IKDC-2000-, Lysholm-, ICRS-Score).

Von den 91 Patienten wurden 25 Patienten in konventioneller Periostlappen-Technik, 43 Patienten mit ChondroGide®-gedeckelter ACT und 23 Patienten mit matrix-assoziierte dreidimensionale ACT (BioSeed C®) operiert. Der Einfluss der OP-Technik, sowie der anderer Faktoren (Defektgröße und -lokalisation, BMI, Nikotinkonsum, präoperative Sportaktivität) auf das Behandlungsergebnis wurde mittels biostatistischer Verfahren (ANOVA-Analyse, Pearson-Korrelationsanalyse) analysiert. Bei einem postoperativ Lysholm-Score 73,9 Punkten (SD $\pm$ 20,9) und einem IKDC-Score von 61,7 Punkten (SD $\pm$ 20,5) wurden im ICRS-Score in 30,8 % sehr gute, in 36,3 % gute, in 20,1 % zufrieden stellende und in 12,1 % schlechte Therapieergebnisse beobachtet. Während die OP-Technik für das Therapieergebnis nicht von Bedeutung zu sein scheint, konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Defektgröße ($p(\text{Lysholm}) = 0.047$) und -lokalisation mit dem Behandlungsergebnis gefunden werden ($p(\text{Lysholm}) = 0.035$). Knorpeldefekte im Bereich der lateralen Patellafacetten sind mit einem günstigeren Therapieergebnis assoziiert. Präoperative sportliche Tätigkeit und BMI korrelierten nicht mit dem Therapieergebnis, während der Konsum von Nikotin ($p(\text{Lysholm}) = 0.064$) und hohes Patientenalter ($p(\text{Lysholm}) = 0.061$) zumindest tendenziell mit einem schlechteren Ergebnis korreliert werden konnten. Die verschiedenen Techniken unterscheiden sich jedoch signifikant in der Operationsdauer ($p < 0.001$).

Die Subgruppenanalyse der Patienten mit femoropatellarem Knorpelschaden zeigt eine deutliche Abhängigkeit der Therapieergebnisse von Defektgröße und Lokalisation. Diese Einflussfaktoren scheinen interessanterweise das Therapieergebnis mehr zu beeinflussen als die angewendete ACT-Technik, das präoperative Aktivitätsniveau und BMI. Sie sollten daher bei der Indikationsstellung zur ACT bei femoropatellarer Defektlokalisation Berücksichtigung finden.

Versorgung femoropatellarer Gelenkflächendefekte mit Matrix-ACT

Anders S.¹, Schaumburger J.¹, Wiech O.¹, Grifka J.¹

¹Orthopädische Klinik der Universität Regensburg, Asklepios Klinikum Bad Abbach, Bad Abbach, Germany

Fragestellung: Fokale femoropatellare Knorpeldefekte erwiesen sich als problematisch für die Versorgung mit einer konventionellen periostbasierten autologen Chondrocytentransplantation (ACT). Gründe liegen u.a. in dem aufwendigen Periostlappenhandling sowie der Gefahr seiner sekundären Hypertrophie und Delamination. Diese prospektive Studie stellt Ergebnisse einer matrixgestützten ACT (MACI) zur Versorgung dieser Problem-Lokalisation vor.

Methodik: 32 Kniegelenke (13 Frauen, 17 Männer, Alter 16-51 Jahre, Durchschnitt: 31,0 Jahre, 2 bilaterale Versorgungen), welche bei insgesamt 42 femoropatellaren Knorpeldefekten (ICRS III-IV°) eine Matrix-ACT (MACI) der Patella P (n=12), des Gleitlagers GL (n=6), von Patella und Gleitlager P+GL (n=4) oder einer Kombination mit einem Condylendefekt FP+C (n=10) erhielten, wurden klinisch und kernspintomografisch nach 6 - 41 Monaten evaluiert. Die durchschnittliche kumulative Defektgrösse betrug 4,8 cm² (2,4-7,8 cm²) pro Kniegelenk. Das durchschnittliche Patientenalter innerhalb der Untergruppen betrug 27,4 Jahre (P), 23,8 Jahre (P+GL), 34,3 Jahre (FP+C) und 35,5 Jahre (GL). Art und Anzahl der Voroperationen sowie der Nachuntersuchungszeitraum waren jeweils vergleichbar.

Ergebnis: Der DGKKT-Score prä/post innerhalb der Untergruppen betrug 57,8/81,7 (P), 68,7/92,4 (GL), 52,5/67,5 (P+GL) sowie 51,0/73,4 Punkte (FP+C). Der Lysholm-Score lag prä/post analog bei 52,4/86,4 (P), 66,5/91,4 (GL), 66,5/75,5 (P+GL) und 58,9/79,2 Punkten (FP+C). Die Scoreverläufe waren signifikant. Auf der VA-Skala (prä/post) war die größte Schmerzreduktion für die Untergruppe FP+C (5,9/2,9) zu beobachten, gefolgt von GL (3,5/1,1), P (5,4/3,1) und P+GL (5,7/4,9). Die MRT-Verläufe zeigten eine gute Defektaufüllung. Operationsspezifische Komplikationen wie z.B. ein Transplantatverlust traten nicht auf.

Fazit: Die matrixgestützte ACT ermöglicht die effektive Versorgung höhergradiger fokaler femoropatellarer Knorpeldefekte. Monofokale Defekte an Patella oder Gleitlager erreichen dabei die besten Ergebnisse. Korrespondierende femoropatellare Defekte sind zur routinemässigen ACT-Versorgung nicht geeignet. Die kombinierte Versorgung eines monoplanaren femoropatellaren Defektes mit einem Condylendefekt führt zu keiner Ergebnisverschlechterung. Begleitpathologien des Femoropatellargelenkes müssen bei Anwendung einer Matrix-ACT hinreichend adressiert werden.

S IV

Was gibt es Neues/What's new?

V 30

Die postarthroskopische Osteonekrose des Kniegelenkes: Fakt oder Fiktion? Eine Literaturübersicht

Pape D.¹, Seil R.², Anagnostakos K.¹, Kohn D.¹

¹Universitätskliniken des Saarlandes, Orthopädie, Homburg, Germany, ²Centre Hospitalier, Orthopädie, Luxemburg, Luxembourg

Einleitung: Die Manifestation einer Osteonekrose (ON) nach konventioneller arthroskopischer Meniskektomie des Kniegelenkes ist eine seltene postoperative Komplikation unbekannter Ätiologie. Die Abgrenzung einer postarthroskopischen Osteonekrose (PAON) von einer präarthroskopisch bestehenden, nichtdiagnostizierten spontanen Osteonekrose des Kniegelenkes (SPONK) ist schwierig aber aus forensischen Gründen von Bedeutung, da die Arthroskopie fälschlicherweise für die postoperativ diagnostizierte ON verantwortlich gemacht werden kann.

Methodik: Daten aus allen 9 klinischen Studien über PAON nach konventioneller arthroskopischer Meniskektomie wurden erhoben. Der phasengerechten bildgebenden präoperativen Diagnostik zum Ausschluß einer vorbestehenden SPONK als wichtigste Differenzialdiagnose zur PAON kam bei der Beurteilung der Studien besondere Bedeutung zu.

Ergebnisse: Verschiedenste Pathomechanismen der PAON werden diskutiert. Die anatomische Nähe der ON-Läsion zum Meniskusriß gilt sowohl für arthroskopisch meniskektomierte als auch für nicht-arthroskopierte Patienten als gesichert. In 28 der 47 bislang publizierten PAON-Fälle wurde das diagnostische Fenster der MRT-Methode (ca. 6 Wochen zwischen Symptombeginn bis zum im MRT darstellbaren Markraumödem) nicht beachtet, so daß in 59% der publizierten PAON Fälle die Differenzialdiagnose einer vorbestehenden SONK nicht ausgeschlossen wurde.

Diskussion: Es bleibt unklar ob SPONK und PAON zwei unterschiedliche klinische Entitäten sind. Aus forensischen Gründen sollte eine präoperativ bestehenden SONK ausgeschlossen werden, damit die nachfolgende Arthroskopie nicht fälschlicherweise für eine postoperative diagnostizierte ON verantwortlich gemacht werden kann. Bislang scheinen SPONK und PAON nicht vermeidbare Komplikationen degenerativer Meniskusläsionen zu sein. Ältere Patienten mit Meniskusläsion sollten daher über das geringe Risiko einer Osteonekroseentwicklung des Kniegelenkes informiert werden und zwar unabhängig davon, ob eine Arthroskopie durchgeführt wird oder nicht. Dem neutralen Terminus „Osteonekrose des postoperativen Kniegelenkes“ sollte gegenüber dem vorverurteilenden und wertenden Ausdruck „postarthroskopische Osteonekrose des Kniegelenkes“ aus forensischen Gründen der Vorzug gegeben werden.

V 31

Collagen Meniscus Implants (CMI) decrease the reoperation rate in chronic knee patients: A survivorship analysis

Rodkey W.¹, Briggs K.², Steadman J.R.³

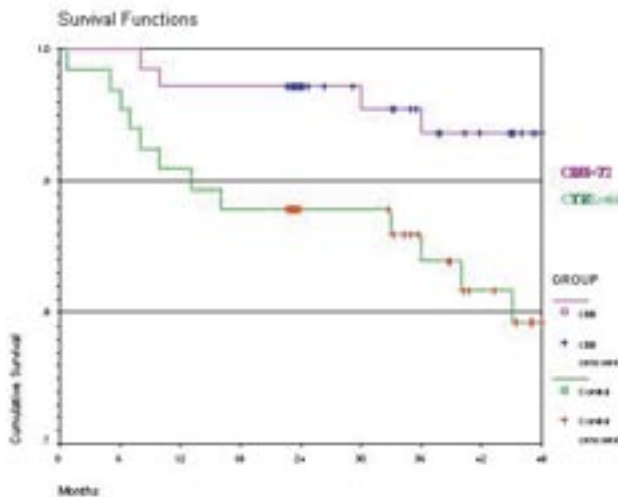
¹Steadman Hawkins Research Foundation, Basic Science Research, Vail, United States of America,

²Steadman Hawkins Research Foundation, Clinical Research, Vail, Colorado, United States of America, ³Steadman Hawkins Clinic, Vail, Colorado, United States of America

Aims: Meniscus loss increases the rate of knee degeneration, leading to additional surgeries or even knee replacement. The purpose of this study was to determine if replacement of lost or irreparable meniscus tissue with the Collagen Meniscus Implant (CMI) decreased the need for additional surgeries in multi-operated chronic knee patients.

Methods: Patients 18 to 60 years old who had undergone one to three prior partial medial meniscectomies and currently had clinical symptoms of meniscus pathology were randomized either to receive the CMI or have an additional partial meniscectomy (control). Seventy-seven CMI were implanted, but 5 were removed within 6 months for technical reasons. The remaining 72 were compared to 66 controls over 4 years to determine survivorship. Survivorship was defined as not having an additional unplanned surgery on the study knee.

Results: Four CMI patients (6%) and 12 control patients (18%) required reoperation through 4 years. Survivorship at one year was 89% for control and 97% for CMI patients, 87% for control and 95% for CMI patients at 2 years, 83% and 94% at 3 years, and 79% for control patients and 94% for CMI patients at 48 months (Figure 1). CMI patients had a significantly higher survivorship compared to controls ($p=0.02$). Based on confidence interval calculations, controls were 3.8 times [CI 95%: 1.2 to 12.4] more likely to require repeat surgery than CMI patients who maintained the implant.



[Figure 1]

Conclusion: In those patients who maintained the implant, the CMI decreased the need for additional surgery for chronic knee injuries. The additional tissue regeneration supported by the CMI may decrease progression of degenerative changes and reduce the necessity and frequency for additional surgeries.

Clinical and radiological results 21 years following single open meniscal repair in stable knees

Brucker P.U.¹, von Campe A.¹, Meyer D.C.¹, Arbab D.¹, Staneck L.¹, Koch P.P.¹

¹Orthopädische Uniklinik Balgrist, Orthopädische Klinik, Zürich, Switzerland

Objective: Long-term results following meniscal repair of more than 15 years are yet to determine.

The goal of our study was to evaluate the clinical and radiological outcome of single open meniscal repair in stable knees after a mean follow-up of more than 20 years.

Methods: 26 patients (18 male, 9 female) with a mean age of 31 (17-57) years were retrospectively reviewed following single meniscal repair. All tears were located in the red zone and were repaired performing an open suture technique. 18 of 26 patients (12 male, 6 female) with successful meniscal repair (15 medial, 3 lateral) were evaluated using objective (Lysholm Score, IKDC Score, Tegner Score) and subjective scoring systems (1=bad to 4=excellent). In addition, radiological knee alignment and grade of osteoarthritis (Ahlbäck's classification) were measured. The mean follow-up period was 21 (16-25) years following surgery. 8 patients were excluded due to re-rupture of the repaired meniscus.

Results: At the most recent follow-up, the mean age of the 18 patients with successful meniscal repair and lack of secondary surgery was 52 (36-79) years. These patients scored in the Lysholm, the IKDC, the Tegner, and in the subjective score 97.8 (85-100) points, 93 (77-100)%, 4.2 (3-7) points, and 3.7 (2-4), respectively. No patient demonstrated typical clinical signs of meniscal pathology, however, 7 patients showed dysesthesia at the incision site and 3 patients complained of mild pain at the corresponding compartment. The knee alignment was unrelated to the meniscal repair (2.1° vs. 2.4° varus malalignment of the operated vs. contralateral side in medial meniscal repair, 1.8° vs. 1.0° varus malalignment of the operated vs. contralateral side in lateral meniscal repair). According to Ahlbäck's classification, 9 of 19 patients developed grade 1 degenerative changes, and 4 patients grade 2 (preoperative grade 0 in all patients). In 5 patients, no radiological signs of osteoarthritis were found at follow-up. 8 of 26 patients had a re-rupture of the repaired meniscus between 3 months and 4 years postoperatively. 4 patients sustained an adequate secondary trauma, while in the other 4 patients an additional trauma could be elicited. All of the 8 patients necessitated secondary meniscectomy.

Conclusion: Open meniscal repair has the potential to provide persistently good functional and radiological results after a follow-up period of more than 20 years if successful meniscal healing occurs and if meniscal re-ruptures are prevented. In these cases, the development of degenerative changes and malalignment is only mild and seems not or at least only marginally related to the presence of a meniscal repair. However, an overall failure rate of 15% due to technical errors or biological failures must be noted.

Arthroskopische Fixation von Matrices zur ACT: Struktureigenschaften im Vergleich zur konventionellen Nahttechnik

Petersen W.¹, Zelle S.¹, Zantop T.¹

¹Universitätsklinik Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany

Ziele: Die Morbidität des offenen Verfahrens bei Matrix assoziierter Autologer Chondrozyten Transplantation (M-ACT) kann durch arthroskopische Implantationstechnik reduziert werden. Ein Problem bisheriger arthroskopische rVerfahren war die Fixation der Matrix. Ziel dieser Arbeit ist es, die strukturellen Eigenschaften arthroskopischer Techniken zur Fixation von Matrices mit der konventionellen offenen Nahttechnik zu vergleichen.

Methoden: Die Struktureigenschaften des Konstruktes Matrix (3-dimensional Polymer)-Fixation-Knorpel wurden mittels einer Materialprüfmaschine evaluiert. Es wurden 3 unterschiedliche Fixationstechniken getestet:

1. Fixation mittels biodegradierbaren Pins (SmartPin, Linvatec);
2. Fixation mittels transossärer Nahttechnik (Ergelett et al. 2003);
3. Fixation mittels konventioneller Nahttechnik (Prolene 6-0). Technik 1 und 2 können arthroskopisch durchgeführt werden. In jeder Gruppe wurden 10 Rekonstruktionen getestet. Die Normalverteilung der Ergebnisse wurde mit dem Kolmogorov-Smirnov Test überprüft und Unterschiede zwischen den Gruppen mit einer Ein-Faktor Varianzanalyse durchgeführt ($p < 0.001$).

Ergebnisse: Beide arthroskopischen Techniken (Pin-Fixation und transossäre Nahttechnik) zeigten signifikant höhere strukturelle Eigenschaften verglichen zur konventionellen Nahttechnik. Versagenslast und maximale Versagenslast der Pinfixation und der transossären Nahttechnik waren signifikant höher als die der konventionellen Nahttechnik ($p < 0.001$). Die Steifigkeit der Pinfixation war signifikant grösser als die der transossären und der konventionellen Nahttechnik ($p < 0.001$). Der Versagensmodus der konventionellen Naht war ein Ausreißen der Nähte aus dem Knorpel ($n=10$) und bei der transossären Naht ein Ausreißen der Nähte aus dem Knochen ($n=10$). Bei der Pinfixation kam es in allen Rekonstruktionen zum Versagen der Matrix.

Schlussfolgerung: Die Struktureigenschaften der beiden arthroskopischen Fixationstechniken sind denen der konventionellen offenen Nahttechnik überlegen. Unter biomechanischen Gesichtspunkten ist die klinische Anwendung dieser Techniken gerechtfertigt.

Postoperative Adhärenz der matrixgekoppelten autologen Knorpelzelltransplantation am Femurkondylus unter Verwendung eines dreidimensionalen Kollagengels (CaReS®)

Marlovits S.¹, Resinger C.¹, Zeller P.¹, Wondrasch B.², Trattnig S.³

¹Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Wien, Austria, ²Vienna Sports Medicine Center, Wien, Austria, ³Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Radiologie, Wien, Austria

Ziele: Die erstbeschriebene Technik der autologen Knorpelzelltransplantation verwendet eine Suspension in zweidimensionaler Zellkultur vermehrter Zellen, die unter einen in den Knorpeldefekt eingenähten Periostlappen injiziert wird. Eine Weiterentwicklung der Methode stellen die matrixgekoppelten Techniken dar, die Zellen mit dreidimensionalen Biomaterialien kombinieren und damit Prinzipien des Tissue Engineering verfolgen. Diese Zell-Matrix Konstrukte werden meist ohne weitere chirurgische Fixierung in den Knorpeldefekt eingebracht. Daraus ergibt sich die Fragestellung der Adhärenz der Konstrukte im Knorpeldefekt. Ziel dieser prospektiven Untersuchung ist die Beschreibung der postoperativen Adhärenz eines matrixgekoppelten Knorpelzelltransplantates am Femurkondylus unter Verwendung der hochauflösenden Magnetresonanztomographie.

Methodik: In einer prospektiven Kohortenstudie wurden bei 25 Patienten (10 Frauen, 15 Männer; Durchschnittsalter: 29,7 Jahre) eine matrixgekoppelte autologe Knorpelzelltransplantation unter Verwendung eines dreidimensionalen Kollagengels (CaReS®, Arthrokinetics; Esslingen) ausschließlich am Femurkondylus durchgeführt (lateral: 12; medial: 13). Die Präparation des Knorpeldefektes wurde bis auf den subchondralen Knochen durchgeführt und es wurde darauf geachtet allseits eine intakte Knorpelschulter zu erzielen. Die durchschnittliche Defektgröße betrug 5,5cm². Das Kollagengel wurde nur mit Fibrinkleber (Tissuocol®, Baxter, Wien) im Knorpeldefekt verankert und eine weitere chirurgische Fixierung wurde nicht verwendet. Zur Bestimmung der postoperativen Adhärenz wurde eine hochauflösende Magnetresonanztomographie 25 bis 35 Tage nach der Implantation durchgeführt. Die Klassifikation der Adhärenz erfolgte nach den Parametern komplette, partielle und fehlende Füllung des Defektes.

Ergebnisse: In 92% (23 Patienten) fand sich eine vollständige Adhärenz und in 8% (2 Patienten) kam es zu einer teilweisen Loslösung des Transplantates, wobei ein Großteil des Defektes nach wie vor mit dem Transplantat bedeckt war. Eine vollständige Loslösung wurde bei keinem Patienten beobachtet.

Schlussfolgerung: Die matrixgekoppelte autologe Knorpelzelltransplantation mit Verwendung eines Kollagengels (CaReS®) zeigt am Femurkondylus ohne weitere chirurgischer Fixierung 4 bis 6 Wochen nach Implantation eine ausgezeichnete Adhärenz. Im beobachteten Studienkollektiv konnte keine vollkommene Implantatloslösung in der postoperativen Phase beobachtet werden.

Führt die Verwendung eines kollagenen Trägermaterials für die Autologe Chondrozytentransplantation (ACT) zu einer Zunahme von unerwünschten Nebenwirkungen? Ergebnisse einer multizentrischen Studie mit 432 Patienten.

Fritz J.¹, Janßen P.², Schewe B.¹, Gaissmaier C.¹

¹BG Unfallklinik, Unfallchirurgie, Tübingen, Germany, ²TETEC AG, Research & Development, Reutlingen, Germany

Fragestellung: Die autologe Chondrozytentransplantation (ACT) hat sich inzwischen als operatives Verfahren zur biologischen Rekonstruktion großflächiger Knorpelschäden des Kniegelenks durchgesetzt und wird für solche als primäres Verfahren von der Arbeitsgemeinschaft „Gewebeersatz und Geweberegeneration“ der DGU und DGOOC empfohlen. Mit der konventionellen Applikationsform der ACT sind jedoch zahlreiche chirurgische Probleme vergesellschaftet; beispielsweise die weite Arthrotomie, das umständliche Einnähen des Periostlappens und die relativ lange Operationszeit. Unter Verwendung eines geeigneten Trägermaterials können die wesentlichen Nachteile dieses Verfahrens umgangen werden. Unklar ist jedoch, ob mit der Verwendung eines Biomaterials für die ACT die Rate unerwünschter Nebenwirkungen ansteigt.

Material und Methoden: Von 03/03 bis 03/06 wurden 432 Patienten an 71 Zentren in der BRD mit isolierten Knorpelschäden des Kniegelenks mit einer matrixgekoppelten ACT (Novocart®3D, Aesculap, Tuttlingen) versorgt. Im April 06 wurden an alle behandelnden Ärzte in den 71 Zentren 432 Fragebögen verschickt. Hierin wurden die Kollegen gebeten, Angaben zu evtl. im Heilverlauf aufgetretenen unerwünschten Nebenwirkungen oder Behandlungskomplikationen nach Matrix ACT zu machen. Ferner wurde nach der postoperativen Veränderung von Schmerz (VAS Score), Ergussbildung und Funktion gefragt.

Ergebnisse: Von den ausgesandten 432 Fragebögen wurden 420 beantwortet (follow up: 97,2%). In Bezug auf Schmerz, Funktion und Ergussbildung wurde eine klinische Verbesserung zwischen 86% und 96% angegeben. Die mittlere Verbesserung war für alle abgefragten Parameter statistisch signifikant ($\alpha < 0,001$ (Wilcoxon-Test)). Folgende relevante Komplikationen sind aufgetreten:

- Implantatversagen: 4,1%
- Implantathypertrophie: 1,2%
- Arthrose: 2,2%

Die Revisionsrate lag bei 7,4%. Im direkten Vergleich zu den publizierten Ergebnissen nach konventioneller ACT unter Berücksichtigung von Studien mit $n \geq 40$ traten in unserem Patientenkollektiv - bei mindestens vergleichbaren klinischen Ergebnissen - deutlich weniger unerwünschte Nebenwirkungen auf.

Diskussion: Nach unseren bisherigen Erfahrungen mit der matrixgekoppelten ACT (NOVOCART®3D) sind auch in einem vergleichsweise großen Kollektiv deutlich weniger unerwünschte Nebenwirkungen aufgetreten als bei der konventionellen Form der ACT. Der Komfort einer matrixgekoppelten Applikation geht nach unseren bisherigen Erkenntnissen daher weder zu Lasten der klinischen Resultate noch mit einer erhöhten Rate an Komplikationen einher. Die ACT mit einer geeigneten Matrix scheint daher in jeder Hinsicht eine Verbesserung der klassischen Form der ACT zu sein. Langzeitresultate bleiben abzuwarten.

Rekonstruktive Schulterarthroskopie/Reconstructive shoulder arthroscopy

V 36

Biomechanische Evaluation aktueller Refixationstechniken der Rotatorenmanschette am Tiermodell

Klinger H.-M.¹, Baums M.H.¹, Buchhorn G.H.¹, Steckel H.²

¹Georg-August Universität Göttingen, Klinik für Orthopädie, Göttingen, Germany, ²Vivantes Klinikum Friedrichshain, Klinik für Orthopädie, Berlin, Germany

Fragestellung: Die optimale Methode der Refixationstechniken von Rotatorenmanschettenrupturen wird weiterhin kontrovers diskutiert und es besteht keine Einigkeit, welche der am häufigsten verwendeten Methoden - transossäre Naht oder Fadenanker – eine günstigere Knochen-Sehnen Einheilung gewährleistet.

Methodik: Bei 20 Schafschultern wurde die Infraspinatussehne durchtrennt und randomisiert zwei Refixationsgruppen zugeteilt:

- (1) Transossäre Naht mittels mod. Mason-Allen Stichtechnik (TMAS) und
- (2) Fadenanker mittels arthroskopischer Mason-Allen Naht (FMAS).

Bei beiden Gruppen wurde als Faden Ethibond Nr. 2 verwendet. Es erfolgte ein zyklischer Belastungstest des jeweiligen Knochen-Sehnen Konstrukts mittels einer Materialprüfmaschine (Typ Zwick-Roell) von 10 bis 180 N. Die Anzahl der Zyklen bis zum Auftreten eines 5 bzw. 10 mm Spalts, sowie die Art des Versagens des Konstrukts wurden dokumentiert.

Ergebnisse: Die Anzahl der Zyklen bis zum 5-mm Spalt betrug im Mittel 634 (SD 106) bei der TMAS-Gruppe und im Mittel 750 (SD 107) für die FMAS-Gruppe ($p < 0,026$). Die entsprechenden Zyklen für den 10-mm Spalt lag im Mittel bei 1573 (SD 161) für die TMAS-Gruppe und 1789 (SD 183) für die FMAS-Gruppe ($p < 0,012$), bei letzterer kam es in allen Fällen zu einem Ausriss des Fadens aus der Sehne. Bei der TMAS-Gruppe kam es sowohl zu Fadenbrüchen als auch zu Ausrissen aus der Sehne.

Schlussfolgerungen: Diese in-vitro Untersuchung unter isometrisch zyklischer Belastung zeigt, dass die Kombination eines Fadenankersystems mit arthroskopischer Mason-Allen Naht eine höhere Stabilität besitzt als die traditionelle transossäre Naht mit modifizierter Mason-Allen Stichtechnik. Weitere zeitabhängige in-vivo Untersuchungen sind nötig, um diesen Vorteil der erhöhten Primär-Stabilität zu überprüfen und den Nachweis einer günstigeren Sehnen-Knochen Einheilung und somit eines besseren klinischen Resultats zu erbringen.

„Single-row“ Reconstruktionen mit modifizierten Nahttechniken versus „double-row“ Reconstruktionen zur Behandlung von Rupturen der Rotatorenmanschette

Lorbach O.¹, Bachelier F.¹, Kusma M.¹, Veas J.¹, Kohn D.¹, Pape D.¹

¹Universität des Saarlandes, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg, Germany

Fragestellung: Evaluation der biomechanischen Eigenschaften verschiedener „single-row“ und „double-row“ Reconstruktionen der Rotatorenmanschette.

Methodik: Im Rahmen einer biomechanischen Studie wurde an 48 Schweineschultern eine Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durchgeführt, um die maximale Ausreißkraft, die Elongation und den Versagensmodus von transossären U-Nähten, Verriegelungsankern mit invertierter Matratzennaht und doppelt armierten Schraubankern mit modifizierter Mason-Allen Naht bzw. Doppel-Matratzennaht zu testen. Diese wurden mit „double-row“ Fixierungen mit doppelt armierten Schraubankern mit modifizierter Mason-Allen Naht oder einer Kombination von Schraubanker und knotenfreiem Pressfitanker in der SutureBridge Technik™ verglichen. Die rekonstruierten Infrapinatussehnen wurden bei einer Vorlast von 10N zyklisch jeweils 50 Zyklen zwischen 10- und 60N belastet, es erfolgte dann eine Steigerung der zyklischen Belastung um 20N für jeweils 50 Zyklen, bis auf 200N. Danach wurde der Zug bis zum Versagen der Rekonstruktion erhöht.

Ergebnisse: Die „double-row“ Fixierung mit 2 Schraubankern zeigt mit $398 \pm 98\text{N}$ eine signifikant höhere maximale Ausreißkraft im Vergleich zur transossären Naht ($105 \pm 21\text{N}$; $p < 0,0001$), den „single-row“-Schraubankern mit mod. Mason-Allen Naht ($256 \pm 73\text{N}$; $p = 0,003$) bzw. Doppel-Matratzennaht ($290 \pm 56\text{N}$; $p = 0,043$), dem Verriegelungsanker ($163 \pm 13\text{N}$; $p < 0,0001$), und der „double-row“ Fixierung mit Schraubanker und Pressfitanker ($163 \pm 59\text{N}$; $p < 0,0001$). Doppelt armierte Schraubenanker mit Doppel-Matratzennähten zeigen signifikant höhere maximale Ausreißkräfte im Vergleich zu transossären Nähten ($p < 0,0001$), dem Verriegelungsanker ($p = 0,009$) und der „double-row“-Fixierung mit Schraubanker und Pressfitanker ($p = 0,009$). Die Elongation unter zyklischer Belastung von 100N nach 50 Zyklen zeigt für die „double-row“ Fixierung mit 2 Schraubankern mit $3,1 \pm 0,1\text{mm}$ signifikant geringere Werte als die der transossären Nähte ($8,7 \pm 0,2\text{mm}$; $p < 0,0001$), der Verriegelungsanker ($6,2 \pm 2,2\text{mm}$; $p = 0,002$), der „double-row“ Fixierung mit Schraubanker und Pressfitanker ($5,9 \pm 0,9\text{mm}$; $p = 0,008$) und der doppelt armierten Schraubanker mit mod. Mason-Allen Nähten ($6,4 \pm 1,3\text{mm}$; $p = 0,001$). Bei allen Implantaten wurde als häufigste Ursache des Versagens ein Ausreißen der Fäden aus der Sehne gefunden.

Schlussfolgerung: Die „double-row“ Fixierung mit 2 Schraubankern und mod. Nahttechnik zeigt die höchste max. Ausreißkraft und die geringste Elongation. Bei „single-row“ Reconstruktionen werden mit der Anwendung mod. Nahttechniken mit doppelt armierten Schraubankern überlegene Ergebnisse im Vergleich zu transossären U-Nähten und vergleichbare biomechanische Eigenschaften wie bei der „double-row“ Fixierung mit Schraubanker und Pressfitanker erreicht.

Klinische und sonographische 2-Jahres-Ergebnisse der arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Reichwein F.¹

¹Marienkrankenhaus Kaiserswerth, Arthroskopische Chirurgie und Sporttraumatologie, Düsseldorf, Germany

Fragestellung: Die klinischen Ergebnisse nach operativer Behandlung von Rotatorenmanschettenrupturen sind vielfach ermutigend, obwohl die Frage der tatsächlichen Einheilung der Sehnen meist nicht beantwortet werden kann. Die Einheilung wurde bei einer konsekutiven Serie von überwiegend arthroskopisch therapierten Patienten mit Manschettenruptur verschiedener Ausprägungen sonographisch überprüft.

Methodik: Retrospektive Fallstudie, EBM-Level IV. Konsekutive Serie von 88 Patienten (90 Schultern) mit Rotatorenmanschettenruptur (33 Ein-Sehnen-, 36 Zwei-Sehnen-, 21 Drei-Sehnenrisse), die im Jahr 2004 operativ versorgt wurden. 72 mal rein arthroskopische Versorgung, 18 mal zusätzlich mini-offen, Durchschnittsalter 60,5 Jahre. Es wurde arthroskopisch die Rissgröße (Retraktionsgrad, Ausdehnung) bestimmt, prä und post-operative Erhebung des Constant-Scores, post-operativer Ultraschall (2-Kriterien-Modell). In 22 Fällen wurde intraoperativ nur eine Partialrekonstruktion durchgeführt.

Ergebnisse: Es konnten 78 Schultern klinisch und sonographisch nach durchschnittlich 20,4 Monaten nachuntersucht werden. Der Constant-Score lag prä-op bei durchschnittlich 51, zum letzten Nachuntersuchungszeitpunkt bei 88. Sonographisch wurde die Manschetten-situation 54 mal als intakt bewertet, 24 mal als nicht intakt, wobei in 16 dieser Fälle nur eine Teilrekonstruktion erfolgt war. Von den 8 als Re-Ruptur klassifizierten Fällen wurden 6 revidiert. Die Ein-Sehnen-Rupturen zeigten sowohl klinisch als auch sonographisch bessere Ergebnisse als die Zwei- und Mehrsehnenrupturen (Ein-Sehnen-Rupturen: 94 % sonographisch intakt, Zwei-Sehnen-Rupturen: 67 % sonographisch intakt, Drei-Sehnen-/Massenrupturen: 30 % sonographisch intakt).

Schlussfolgerung: Mit den zur Verfügung stehenden offenen und arthroskopischen Techniken lassen sich Ein-Sehnen-Rupturen der Rotatorenmanschette klinisch und morphologisch gut rekonstruieren. Auch teilrekonstruierte Rupturen von initial in der Regel größerer Ausprägung sind sonographisch auf ihr Ergebnis hin zu beurteilen.

Arthroskopische RM-Rekonstruktion bei postero-superiorer RM-Massenruptur – MRT-kontrollierter Einfluss der Sehnenintegrität auf das klinische Ergebnis

Hauke D.¹, Lichtenberg S.², Magosch P.², Liem D.³, Habermeyer P.²

¹Universitätsklinik Basel, Behandlungszentrum Bewegungsapparat, Basel, Switzerland, ²ATOS Praxislinik Heidelberg, Zentrum für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Heidelberg, Germany,

³Universitätsklinikum Münster, Klinik für Allgemeine Orthopädie, Münster, Germany

Fragestellung: Es gibt recht wenige Daten zum klinisch und MRT-kontrollierten Ergebnis arthroskopisch rekonstruierter postero-superiorer RM-Massenrupturen. Ziel dieser prospektiven Untersuchung war die MRT-kontrollierte Beurteilung der Sehnenintegrität und deren Korrelation mit dem postoperativen klinischen Ergebnis.

Methodik: 20 konsekutive Patienten mit postero-superiorer RM-Massenruptur wurden in einem Durchschnittsalter von 58,8 Jahren mittels arthroskopischer RM-Rekonstruktion versorgt und prospektiv erfasst. Eine klinische Untersuchung sowie eine standardisierte MRT-Untersuchung zur Beurteilung der Sehnenintegrität erfolgte mit einem Follow up von $34,9 \pm 6,7$ Monaten (23 - 46). Die Beurteilung der MRT erfolgte durch 2 Untersucher unabhängig voneinander ohne Information über das klinische Ergebnis. Das klinische Ergebnis wurde anhand des Constant Score (CS) erfasst. Bei einem Patienten konnte aus technischen Gründen kein MRT durchgeführt werden, so dass nur das klinische Ergebnis mittels Constant Score erfasst wurde.

Ergebnisse: Bei allen Patienten konnte sowohl eine signifikante Verbesserung des CS als auch eine signifikante Verbesserung aller Einzelparameter (Schmerz, ADL, Bewegung und Kraft) gezeigt werden. Der Gesamt-CS verbesserte sich von $47,9 \pm 18,7$ auf $78,2 \pm 6,8$ ($p < 0,001$). Im MRT konnten 8 Rupturen nachgewiesen werden. Dies entspricht einer Rupturrate von 40%. In der Gruppe der Rupturen zeigte sich im Vergleich zu der Gruppe der intakten Rotatorenmanschetten zwar ein schlechteres klinisches Ergebnis (CS=75,0 zu CS=80,0), welches jedoch weder für den Gesamtscore ($p=0,137$) noch für die Einzelparameter (Schmerz ($p=0,725$), ADL ($p=0,064$); Bewegung ($p=0,569$) und Kraft ($p=0,010$)) signifikant war. Weder die Rupturgröße noch die praeoperative Beschwerdedauer hatten signifikanten Einfluss auf die Rupturrate.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigen sich sehr gute Ergebnisse mindestens 2 Jahre nach arthroskopischer Rekonstruktion von postero-superioren RM-Massenrupturen. Dabei hat die Integrität der rekonstruierten Sehnen einen positiven Einfluss auf das klinische Ergebnis mittels Constant Score, welcher jedoch nicht signifikant ist.

Arthroskopisches Debridement bei irreparablen Rotatorenmanschettenmassenrupturen

Liem D.¹, Lengers N.¹, Steinbeck J.², Marquardt B.¹

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Münster, Germany,

²Orthopädische Praxis Praxisklinik (OPPK), Münster, Germany

Einleitung: Ziel der Studie war die Erfassung der klinischen und radiologischen Ergebnisse eines arthroskopischen Debridements von irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen mit mittel- bis langfristigem Follow up.

Material und Methode: 31 konsekutive Patienten (Alter: 70,6 Jahre) wurden mit einem durchschnittlichen Follow up von 47 Monaten (24 – 69) nach arthroskopischem Debridement nachuntersucht. Es wurde keine Acromioplastik durchgeführt um den coracoacromialen Bogen nicht zu verletzen. In 24 Fällen (77,4%) wurde eine LHB-Tenotomie durchgeführt in 4 Fällen (12,9%) lag bereits eine Ruptur der langen Bicepssehne vor. Zur Beurteilung des klinischen Ergebnisses wurde der ASES Score erhoben und mit dem präoperativem ASES Score verglichen. Des Weiteren wurde eine Kraftmessung der Schulterabduktion sowie der Ellenbogenflexion im Vergleich zur Gegenseite durchgeführt. Es wurden aktuelle Nativröntgenaufnahmen angefertigt und es erfolgte ein Vergleich mit den präoperativen Aufnahmen bezüglich des acromiohumeralen Abstands und des Arthrosegrades.

Ergebnisse: Der durchschnittliche ASES Score verbesserte sich signifikant von 24,0 auf 69,8 Punkte ($p < 0,0001$). Schmerz auf der VAS Skala (0 – 10) konnte von 7,8 auf 2,9 Punkte reduziert werden ($p < 0,0001$). Der alters- und geschlechtsadaptierte Constant Score betrug bei Follow up 77,2%. Auf einer Scala von 0 – 10 konnte die Zufriedenheit mit dem Eingriff mit 7,7 Punkten bewertet. Eine radiologisch nachweisbare Zunahme des Arthrosegrades konnte in 9 Fällen (29,0%) nachgewiesen werden, ohne dass dies einen Einfluss auf den ASES Score hatte ($p = 0,666$). Der acromiohumerale Abstand verringerte sich von 8,3 mm auf 7,0 mm (0,001). Kraftmessung der Ellenbogenflexion zeigte durchschnittlich 6,1 kg auf der operierten und 6,3 kg auf der kontralateralen Seite ($p = 0,663$). Die Schulterabduktionskraft war auf der operierten Seite mit 2,6 kg signifikant geringer als auf der kontralateralen Seite mit 3,7 kg ($p = 0,008$). Komplikationen oder Reoperationen zeigten sich nicht.

Schlussfolgerung: Ein arthroskopisches Debridement zeigt gute klinische Ergebnisse. Eine LHB-Tenotomie führt zu keiner signifikanten Reduktion der Ellenbogenflexionskraft im Vergleich zur Gegenseite. Ein Fortschreiten von degenerativen Veränderungen hat keinen signifikanten Einfluss auf das klinische Ergebnis.

Roboterassistierte biomechanische Untersuchung der arthroskopischen vorderen Schulterstabilisierung durch Kapselshift und Nahtankertechnik

Bohnsack M.¹, Bartels B.¹, Ostermeier S.¹, Rühmann O.¹, Hurschler C.¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Orthopädische Klinik, Hannover, Germany

Fragestellung: Ziel der Studie war es, die bei vorderer Schulterinstabilität häufig verwendeten arthroskopischen Stabilisierungstechniken Kapselshift und Nahtankertechnik biomechanisch zu untersuchen.

Methodik: Zehn humane Schulterkadaver wurden im roboterassistierten Schulter Simulator (Kuka Roboter GmbH, Augsburg) untersucht. Mit einem Vorschub von 20 N wurden die Außenrotation und die anteriore-, antero-inferiore und inferiore Translation bei 0°- und 80° Abduktion gemessen. Nach dem ersten Meßdurchgang folgten die weiteren Untersuchungen nach Belüftung durch das Anlegen der drei arthroskopischen Zugänge, nach Kapselshift (4 Nähte mit Fiberwire®), nach Entfernen der Fäden und vollständiger Ablösung des Labrum glenoidale mit Durchtrennung der vorderen Gelenkkapsel (simulierte Bankartläsion) und nach arthroskopischer Restabilisierung mit jeweils drei Nahtankern (Fastak Titananker mit Fiberwire®). Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Wilcoxon-Rank-Test, das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ gesetzt.

Ergebnisse: Durch die Belüftung der Schultern kam es zu einer signifikanten Vergrößerung der anterioren (0°: 3,3mm auf 7,8mm; $p=0,01$ / 80°: 4,8mm auf 8,9mm; $p=0,004$) und antero-inferioren Translation (0°: 3,8mm auf 9,7mm; $p=0,03$ / 80°: 5,4mm auf 7,8mm; $p=0,02$) in 0°- und 80° Abduktion sowie zu einer gesteigerten Außenrotation in 80° Abduktion (95,1° auf 98,8°; $p=0,03$). Durch den Kapselshift ließ sich zwar die Außenrotation signifikant verringern, jedoch keine Verminderung der Translation erreichen. Durch die simulierte Bankartläsion wurde die glenohumerale Translation in allen drei Meßrichtungen in 0°- und 80° Abduktion signifikant um 50% bis 279% zum Ausgangswert vergrößert bei ebenfalls signifikant vermehrter Aussenrotation. Durch die Nahtankerstabilisierung konnte die Translation in allen Richtungen derart verringert werden, daß sich kein signifikanter Unterschied mehr zum Ausgangswert fand. Die Außenrotation in 0° Abduktion war jedoch gegenüber dem Ausgangswert signifikant ($p=0,003$) um durchschnittlich 19° vermindert, wobei wir keine Verringerung der Außenrotation in 80° Abduktion gemessen haben.

Schlussfolgerungen: Die Studie zeigt, daß die arthroskopische ventrale Kapselraffung mit Nähten am Schultergelenk zu einer signifikanten Verringerung der Außenrotation ohne signifikante glenohumerale Translationsminderung führt. Mit der Nahtankertechnik kann dagegen bei simulierter vorderer Schulterinstabilität, unter Verringerung der Außenrotation in Neutralstellung, eine signifikante Restabilisierung erreicht werden.

Offene Rekonstruktion chronischer anteroinferiorer Pfannenranddefekte bei ventraler Schulterinstabilität mit autologer trikortikaler Beckenkammplastik

Scheibel M.¹, Nikulka C.², Dick A.¹, Schröder R.-J.², Gerber Popp A.³, Haas N.P.¹

¹Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMS C), Campus-Virchow, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, ²Abteilung für Radiologie, Campus-Virchow, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, ³Klinik für Orthopädie und Traumatologie, Regionalhospital Emmental, Burgdorf, Switzerland

Ziele: Ziel dieser Studie ist es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach offener Rekonstruktion anteroinf. Pfannenranddefekte im Rahmen rez. Schulterluxationen mit autologer trikortikaler Beckenkammplastik zu evaluieren und die Zugangsmorbidität hinsichtlich Struktur und Funktion des M. subscapularis zu untersuchen.

Methodik: Zehn Patienten (2 w/8 m, Ø Alter 28.7 J.) mit rez. anteroinf. Schulterinstabilität und ct-graphisch und intraoperativ gesichertem signifikanten Glenoidranddefekt wurden mit einer trikortikalen Beckenkammplastik in der Technik nach Warner versorgt. Die klinische Befunderhebung erfolgte mit dem Constant-Score, Rowe-Score, Walch/Duplay Score, MIS-Score und WOSI-Index. Die Subscapularisfunktion wurde mit den klassischen klinischen Tests evaluiert. Radiologisch wurden die Patienten mittels Standardröntgenaufnahmen, CT und bilateralem MRT nachuntersucht.

Ergebnisse: Nach einem durchschnittlichen follow-up von 39,7 Monaten zeigten sich ein mittlerer Constant-Score von 88,3 Punkten, ein Rowe-Score von 89,5 Punkten, ein Walch/Duplay-Score von 83,5 Punkten, einen MISS-Score von 80,6 Punkten und einen WOSI-Index von 82,6%. Reluxationen oder Resubluxationen wurden zum Nachuntersuchungszeitpunkt nicht beobachtet. Acht von zehn Patienten (80%) hatten postoperativ positive Subscapularistests. Radiologisch fand sich in zwei Fällen eine Grad I und in einem Fall eine Grad II Omarthrose (Samilson und Prieto). CT-graphisch konnte in allen Fällen eine knöcherne Integration des Autografts mit Vergrößerung des inferioren Glenoides um im Mittel 18,4 % ($p < 0.05$) nachgewiesen werden. MR-tomographisch zeigte sich eine annähernd seitengleiche inferiore Glenoidfläche ($p = 1,0$). Sehnenrupturen wurden nicht beobachtet, jedoch fand sich eine signifikante Atrophie ($p < 0,05$) bei nicht signifikanter Verfettung ($p > 0.05$) des M. subscapularis im Vgl. zur kontralateralen Seite.

Schlussfolgerungen: Die offene Rekonstruktion chronischer anteroinferiorer Pfannenranddefekte bei ventraler Schulterinstabilität mit autologer trikortikaler Beckenkammplastik ermöglicht eine anatomische Rekonstruktion des anteroinferioren Glenoids und erzielt mittelfristig gute klinische Ergebnisse hinsichtlich Stabilität und Funktion. Die klinische Dysfunktion und Atrophie/Verfettung des M. subscapularis scheinen die Ergebnisse, insbesondere hinsichtlich Stabilität nicht zu beeinträchtigen.

Offene Schulterstabilisierung bei Glenoiddefekt: Biomechanische Effektivität des Coracoidtransfers n. Bristow-Latarjet vs. Rekonstruktion mittels kontouriertem Knochenspan

Wellmann M.¹, Petersen W.¹, Zantop T.¹, Raschke M.J.¹, Hurschler C.²

¹Universitätsklinikum Münster, Abt. Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany, ²MH Hannover, Klinik für Orthopädie, Labor für Biomechanik und Biomaterialien, Hannover, Germany

Ziele: Limitierendes Kriterium der arthroskopischen Versorgung der antero-inferioren Schulterinstabilität ist ein knöcherner Glenoiddefekt von mehr als 25% der Gelenkfläche. In der klinischen Routine werden in diesen Fällen primär zwei konkurrierende Verfahren angewandt: (1) Transplantation eines kontourierten trikortikalen Knochenspans, (2) Coracoidtransfer nach Bristow-Latarjet, welches zusätzlich zum Knochentransfer die subglenoidale Positionierung des coracobrachialen Sehnenkonjunkt und eine anteriore Kapselverstärkung durch das coracoacromiale Band beinhaltet. Hypothese der vorliegenden Studie war, dass das Verfahren nach Bristow-Latarjet dem isolierten Knochentransfer aufgrund der additiven Weichteilstabilisierung biomechanisch überlegen ist.

Methodik: In einem Roboter-UFS gesteuerten Schulter Simulator wurden 8 humane Schulterpräparate nach folgendem Protokoll getestet: Intakte Schulter (1), antero-inferiore Kapsulotomie (Duchtrennung MGHL und anteriores IGHL) (2), standardisierter antero-inferiorer Glenoiddefekt von 25% der Gelenkfläche (3), Rekonstruktion mit trikortikalem Span (4), Rekonstruktion nach Bristow-Latarjet (5). Über den tendomuskulären Übergang der Rotatorenmanschetten-Muskeln und den medialen Deltoideus-Anteil wurde mittels konnektierter Stahlkabel eine Gelenk-Kompressionskraft von insgesamt 15 N mit Hilfe servohydraulischer Zylinder appliziert. Die Stabilitätstestung erfolgte in 30° und 60° glenohumeraler Abduktion sowie in Neutralposition und 30° Aussenrotation. Die Translation in anteriorer und antero-inferiorer Richtung wurde bei einer Provokations-Kraft von 25 N gemessen. Die statistische Analyse erfolgte mittels Wilcoxon-Test für unverbundene Stichproben bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$.

Ergebnisse: Das Bristow-Latarjet (BL) Verfahren zeigte gegenüber dem Knochenspantransfer eine signifikant geringere Translation in 10 von 12 getesteten Modi: In 30° glenohumeraler Abduktion zeigte das BL-Verfahren gegenüber dem Knochenspantransfer eine signifikant reduzierte Translation nach anterior (3,2 vs. 10,1 mm, $p=0,012$) und antero-inferior (1,4 vs. 4,8 mm, $p=0,012$) in neutraler Rotation. In 60° glenohumeraler Abduktion und neutraler Rotation zeigt das BL-Verfahren in allen getesteten Positionen eine höhere Stabilität: Anterior (2,5 vs. 8,7 mm, $p=0,017$) und antero-inferior (2,2 vs. 6,2 mm, $p=0,012$).

Schlussfolgerung: Das Bristow-Latarjet-Verfahren ist dem trikortikalem Span aus biomechanischer Sicht eindeutig überlegen. Die Vorteile der Methode offenbaren sich insbesondere bei 60° glenohumeraler Abduktion, wenn das coracobrachiale Sehnenkonjunkt subglenoidal gepannt wird und ein „Hängematten“-Effekt zur inferioren Stabilisierung des Humeruskopfes resultiert.

Zeigt die arthroskopische Schulterstabilisierung auch nach 5 Jahren gleich gute Ergebnisse wie das offene Verfahren?

Varga R.¹, Lichtenberg S.¹, Magosch P.¹, Habermeyer P.¹

¹ATOS Praxisklinik Heidelberg, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Heidelberg, Germany

Ziele: Die Kurzzeitergebnisse der arthroskopischen Schulterstabilisierung liefern mit dem offenen Verfahren vergleichbare Ergebnisse. Ziel dieser retrospektiven Arbeit war zu untersuchen, ob die Ergebnisse des arthroskopischen Verfahrens im Langzeitverlauf mit den Ergebnissen des offenen Verfahrens vergleichbar gut bleiben.

Methodik: In die Untersuchung wurden 13 Patienten mit arthroskopischer Stabilisierung (1w, 12m, Alter 24,8 J) mit einem FU von 5,2 J und 12 Patienten mit offener Stabilisierungsoperation (4w, 8m, Alter 34,6 J) mit einem FU von 5,3J eingeschlossen. 84,6% der ASK-Gruppe (Gruppe 1) hatten eine traumatische Erstluxation mit 2,8 Rezidiven präop (w4x, m2, durchschnittlich 7 Rezidivluxationen). Die Rezidivrate der Gruppe 2(offene OPs) lag bei 12,5 (w14x, m11, durchschnittlich 8 Rezidivluxationen) bei 91,7% traumatischen Erstluxationen. Die Patienten wurden standardisiert klinisch und radiologisch untersucht. Die funktionellen Ergebnisse wurden mittels Constant Score (CS) und ROWE-Score (RS) dokumentiert.

Ergebnis: Der RS lag in Gruppe 1 bei 80,7 Pkt. postop. In Gruppe 2 lag der RS bei 84,6 Punkten. Der Apprehension-Test (120°) war in Gruppe 1 präop. bei allen Untersuchten pos (90°/92,3% pos, 60°/53,8% pos), in Gruppe 2 100% pos Apprehens bei 120°, bei 90°/75% pos und 41,7% pos bei 60°. Postop waren in Gruppe 1 nur 38% bei 120° apprehens. (5/13, 1w, 4m), 5 in Gruppe 2 16,7% (2/12, 1w, 1m) bei 120° (sonst alle bei 60 und 90°neg). Das postoperative Aussenrotations-Defizit lag in Gruppe 1 bei 8,3°. In Gruppe 2 zeigte sich ein Aussenrotations-Defizit von 8,3° im Vgl. zur nicht operierten Gegenseite. Die Innenrotations- Kraft-Differenz zur gesunden Gegenseite lag in Gruppe 1 bei 0,8 kg, und in Gruppe 2 bei 0,4 kg. Die Reluxationsrate lag in Gruppe 1 bei 23,1% (3/13, 2x traumat, 1x atraumat, 4Mo, 4,5J u. 5J post-OP), in Gruppe 2 bei 8,3 % (1/12, 1x atraumat 5 Jahre post-OP) und war nicht signifikant im Vergleich ASK vs offen.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Stabilisierung zeigt nach 5 Jahre eine höhere, aber nicht signifikante Rezidivrate in Vergleich zum offenen Verfahren. Die Patienten nach offener Stabilisierung weisen ein vergleichbares Innenrotationskraftdefizit auf bei gleicher AR-Bewegungseinschränkung beider Gruppen.

Arthroskopische Versorgung von Bankartfrakturen mit Hilfe des tiefen anterior-inferioren (5:30 Uhr) Portals

Tischer T.¹, Biebl B.¹, Bartl C.¹, Vogt S.¹, Wörtler K.², Imhoff A.B.¹

¹TU München, Klinikum rechts der Isar, Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, München, Germany, ²TU München, Klinikum rechts der Isar, Institut für Röntgendiagnostik, München, Germany

Einleitung: Knöcherne Bankartfragmente werden meist offen refixiert, die arthroskopische Therapie hat sich hierfür bislang noch nicht zum Goldstandard entwickeln können. Unter Zuhilfenahme eines tiefen anterioren Portals (5:30 Uhr) ist es jedoch möglich, die abgesprengten Fragmente entweder mit Kleinfragmentschrauben oder Fadenankern arthroskopisch zu refixieren.

Material und Methode: Bei der arthroskopischen Technik erfolgt zunächst die Mobilisation und Reposition des knöchernen Fragments und anschließend die Refixation mit Hilfe einer kanülierten Kleinfragmentschraube nach vorheriger Transfixation des Fragments über einen Kirschner Draht oder die Refixation mit Hilfe von Fadenankern (FastAK, Fa. Arthrex). Beim offenen Eingriff wird das Fragment über einen deltoideopectoralen Zugang meist mit Hilfe von Kleinfragmentschrauben oder Fadenankern refixiert. Von 01/1998 bis 12/2005 wurden 45 knöcherne Bankartläsionen arthroskopisch (n=25) bzw. offen (n=20) versorgt (durchs. Alter 49 J.). Ausgewertet wurden der Constant Score, Row Score, SST und die Kraft des M. subscapularis mittels eigens entwickelter Messplatte, sowie Röntgen in 2 Ebenen.

Ergebnisse: Über das tiefe anterior-inferiore Portal lassen sich auch größere Bankartfragmente arthroskopisch reponieren und zwar sowohl mit Kleinfragmentschrauben als auch mit Hilfe von Fadenankern. Im Gegensatz zu offenen Verfahren ist dabei auch keine Ablösung des M. subscapularis notwendig.

Diskussion: Entgegen früherer Meinung lassen sich knöcherne Bankartläsionen über den tiefen anterioren Zugang erfolgreich arthroskopisch therapieren und auch das Einbringen von Kleinfragmentschrauben ist bei größeren Fragmenten arthroskopisch möglich. Dadurch lassen sich die Nachteile offener Verfahren, wie eine partielle Insuffizienz des M. subscapularis, vermehrte postoperative Schmerzen und größere Hautinzisionen, vermeiden.

S VI

Was gibt es Neues? Kreuzbandchirurgie/ What's new? ACL reconstruction

V 46

Die Press-Fit Fixierung von Beugesehnen reduziert die Bohrkanaerweiterung - eine prospektiv randomisierte Untersuchung

Jagodzinski M.¹, Geiges B.¹, Hankemeier S.¹, Haasper C.¹, Meller R.¹, Zeichen J.¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Unfallchirurgische Klinik, Hannover, Germany

Ziele: Die postoperative Bohrkanaerweiterung ist ein Nachteil der Verwendung von Beugesehnen für die Kreuzband-Rekonstruktion im Vergleich zu knochengestielten Transplantaten. Ziel der Studie war, in einer prospektiv randomisierten Studie, Bohrkanaerweiterung und klinische Ergebnisse (IKDC) einer press-fit Fixierung mit einer Interferenzschraubenfixierung zu vergleichen.

Methodik: 10 Patienten (7 männlich, 3 weiblich, Alter: 27,7±6,4 Jahre) wurden entweder in eine Press-Fit Gruppe randomisiert, in der die tibiale Fixierung mit einem dezellularisierten, Spongiosadübel erfolgte (Gruppe P, Tutobone®, Tutogen Medical GmbH) oder es wurde eine biodegradierbare Interferenzschraube (I, Sysorb, Centerpulse, Schweiz) implantiert. Die Patienten wurden mittels Tegner und IKDC Score, sowie mittels Röntgen Untersuchung nach 6 Wochen und einem Jahr nachuntersucht. Nach 12 Wochen wurde eine CT-Untersuchung des Bohrkanaals durchgeführt. Die Bohrkanaerweiterung im proximalen, mittleren und distalen Drittel wurden analysiert.

Ergebnis: IKDC und Tegner scores verbesserten sich signifikant vom Zeitpunkt vor der Operation zu 3 und 12 Monaten post-OP (Chi-Test, p<0,03). Bei der CT-Analyse der Bohrkanaerweiterung zeigte sich eine geringere Erweiterung im proximalen Drittel in der press-fit Gruppe (28,0±5,6% und 7,7±12,5%, Wilcoxon-Test, p<0,04). In Gruppe I konnte ein Unterschied zwischen proximalem und distalem Abschnitt des Bohrkanaals festgestellt werden (28,0±5,6% und 1,3±3,4%, p<0,04). Um den Spongiosablock wurden keine Osteolysen gefunden.

Schlussfolgerung: Sowohl Interferenzschrauben- als auch Press-fit Fixierung zeigten in gleicher Weise gute klinische Ergebnisse nach VKB Rekonstruktion. Die Bohrkanaerweiterung kann mit einer press-fit Fixierung reduziert werden. Die Verwendung bioresorbierbarer Schrauben führt zu einer Erweiterung im proximalen Drittel des tibialen Bohrkanaals.

Anatomische versus nichtanatomische tibiale Transplantatfixation - mittelfristige Ergebnisse nach vorderer Kreuzbandplastik

Hantke B.¹, Ziegenbalg A.¹, Weber C.¹

¹Asklepios Orthopädische Klinik Hohwald, Orthopädie, Hohwald, Germany

Fragestellung: Zeigen Patienten nach ACL-Plastik mit einer tibial anatomischen Hybridfixation im mittelfristigen Verlauf bessere Ergebnisse in funktionellen Kniescores als Patienten mit extrakortikaler Fixation?

Methodik: 2004 wurden an unserer Klinik insgesamt 60 Patienten (17 w, 43 m, Altersdurchschnitt 30,1 Jahre) mit einer kompletten Ruptur des vorderen Kreuzbandes, die keine weitergehenden Knorpelschäden als eine Chondromalazie II° sowie keine weiteren Bandinstabilitäten aufwiesen mit einer ACL-Plastik als Vierfachstrang aus autologen Hamstringsehnen in Doppelkanaltechnik versorgt. Bei 33 Patienten (Gruppe 1) erfolgte dabei eine anatomische tibiale Biointerferenzschrauben-fixation (MegaFix®) in Hybridtechnik kombiniert mit einer extrakortikalen Fixation (Suture-disc®), bei 27 Patienten (Gruppe 2) eine alleinige gelenkferne und indirekte tibiale Fixation mittels Suture-disc®. Femoral erfolgte die Transplantatfixation bei allen Patienten indirekt extrakortikal über einen Endobutton-CL®.

Beurteilt wurden neben klinischen (u.a. Aircast®- Rolimeter) und radiologischen (Nativröntgen, MRT) Parametern insbesondere das Ergebnis in den Scores nach Lysholm, OAK und Tegner.

Ergebnisse: Alle 60 Patienten konnten durchschnittlich 28,5 Monate postoperativ nachuntersucht werden. Zwischen den beiden Gruppen bestanden dabei keine signifikanten Unterschiede in den klinischen Scores (OAK-Score: 94,1 vs. 92,6% sehr gut und gut; Lysholm-Score: 96,9 vs. 96,3% sehr gut und gut; Tegner-Score: 80,4 vs. 78,5% mit Ausgangsniveau). Einem Frühinfekt in Gruppe 1 standen 2 Revisionen in Gruppe 2 (Zyklops, Reruptur) als operativer Revisionsgrund gegenüber. Diskutiert wird weiterhin der Einfluss radiologischer Parameter (Bohrkanalsklerosierung, Bohrkanalelongation, Bohrkanalposition) auf das funktionelle Ergebnis.

Schlussfolgerung: Eine anatomische Fixation des tibialen Transplantatanteiles verbessert im untersuchten Patientengut das funktionelle Ergebnis nach vorderer Kreuzbandplastik im mittelfristigen Verlauf nicht signifikant, so dass andere Parameter wie exakte Bohrkanalpositionierung und adäquate Rehabilitation neben dem Ausmaß und der Therapie von Begleitläsionen entscheidender für den Behandlungserfolg sind.

Zweikanaltechnik (inside-out) versus Transtibiale Technik (inside-out): Vergleichsstudie nach vorderem Kreuzbandersatz mit Semitendinosus- / Gracilissehne 4fach

Oberthaler G.¹, Pavelka M.¹

¹UKH Salzburg, Salzburg, Austria

Ziel: Die Zweikanaltechnik (inside-out) hat im Vergleich zur Transtibialen Technik (inside-out) theoretische und praktische Vorteile. Ziel dieser retrospektiven Studie war, anhand von KT1000-Messungen die Vorteile statistisch zu überprüfen.

Patienten und Methodik: 77 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. Alle erhielten nach vorderem Kreuzbandriss einen Kreuzbandersatz durch eine 4fach Semitendinosus/Gracilissehnenplastik. Die proximale Fixation erfolgte mit Cross Pins, die distale mit bioresorbierbaren Schrauben. An Zusatzverletzungen durften lediglich eine Läsion des medialen Seitenbandes sowie eine Meniskusverletzung vorliegen. 43 Patienten wurden in der Einkanaltechnik operiert, 34 in der Zweikanaltechnik. Altersdurchschnitt 31 Jahre (16-49). Die Nachuntersuchung erfolgte im Durchschnitt 22 Monate nach der Operation (17-25). In beiden Kollektiven wurden nur Patienten in die Nachuntersuchung einbezogen, welche keine neuerliche Operation oder Verletzung aufwiesen. Im KT 1000 Test erfolgte die Messung der Differenz operiertem zu unverletztem Knie bei 67 und 89 Newton sowie bei KT 1000max und der statistische Vergleich beider Gruppen. Die statistische Berechnung erfolgt mit SPSS 10.0. Ein $p < 0,05$ wurde als signifikant angenommen.

Ergebnisse: Der Auswertung der KT1000 Messung ergab für die Gruppe in Einkanaltechnik 1,05, 1,30 und 1,37mm bei N 67, N 89 und KT1000max. Für die Gruppe in Zweikanaltechnik 0,91, 1,35, und 1,32mm. Die statistische Auswertung beider Gruppen erbrachte $p=0,953$ bei N 67, $p=0,800$ bei N 89 und $p=0,816$ bei KT 1000max. (Mann-Whitney-U-Test für nicht-parametrische Verteilung).

Schlussfolgerung: Die Zweikanaltechnik (inside-out) hat theoretische und praktische Vorteile. Die Anlage des femoralen Bohrkanaals wird durch den tibialen Kanal nicht „zwangsgeführt“. Somit kann eine gute Position bei 10 bzw. 14 Uhr erreicht werden. Es kommt auch nicht zu einem Ausweiten des tibialen Bohrkanaals durch das femurale Zielinstrumentarium, welches in der Regel einen größeren Durchmesser als 7mm aufweist. In der statistischen Überprüfung konnten wir jedoch keinen signifikanten Unterschied beider Methoden feststellen und somit unsere Überlegungen statistisch nicht untermauern. Die Ursachen könnten darin liegen, dass in beiden Gruppen sehr gute Operationsergebnisse vorlagen, das Studienkollektiv noch sehr gering ist und sich somit kleine Differenzen nicht signifikant auswirken. Weiters wurde auf den Durchmesser des tibialen Bohrkanaals nicht weiter eingegangen (je kleiner desto ungünstiger für die transtibiale Technik). Trotz dieses Ergebnisses sind wir von den Vorteilen der Zweikanaltechnik überzeugt.

VKB-Plastik mit synovialisierter Sehne versus Patellasehne– biomechanische Ergebnisse einer Schafstudie

Mayr H.O.¹, Bernstein A.², Dietrich M.², Fraedrich F.², Hein W.²

¹OCM-Klinik, München, Germany, ²Klinikum der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Universitätsklinik und Poliklinik für Orthopädie und Physikalische Medizin, Halle (Saale), Germany

Fragestellung: Zeigen synovialisierte Sehnen als vorderer Kreuzbandersatz im Heilungsverlauf andere biomechanische Eigenschaften als Patellasehnen?

Methoden: In einer prospektiven Tierstudie wurden bei 42 Schafen 21 Patellasehnentransplantate (BTB) und 21 Flexor digitorum superficialis Sehnentransplantate als Ersatzplastik des vorderen Kreuzbandes verwendet. Mit der synovialisierten Flexor digitorum superficialis Sehne wurde die humane Hamstringsehnenplastik simuliert. Nach 6, 12, und 24 Wochen wurden jeweils 7 Tiere aus jeder Gruppe euthanasiert und untersucht. Nach Entfernung sämtlicher Weichteile bis auf das VKB wurde dieses mit einer Zuggeschwindigkeit von 50mm/min bis zum Versagen belastet. Der Versagensmodus wurde visuell festgehalten.

Statistik: Mittelwert, Standardabweichung, Mann-Whitney U Test. Unterschiede mit $p \leq 0.05$ waren signifikant.

Ergebnisse: Während 24 Wochen versagte bei der Heilung keines der Transplantate. Nach 6, 12 und 24 Wochen versagten in der Zugtestung alle Transplantate durch interligamentäre Ruptur. Versagenslast der vorderen Kreuzbandplastik mit BTB: nach 6 Wochen 188 ± 86 N, nach 12 Wochen 599 ± 237 N, nach 24 Wochen 714 ± 314 N. Versagenslast der vorderen Kreuzbandplastik mit synovialisierter Sehne: nach 6 Wochen 159 ± 71 N, nach 12 Wochen 233 ± 115 N, nach 24 Wochen 808 ± 345 N. Die maximale Belastbarkeit der Patellasehne war nach 12 Wochen mehr als doppelt so hoch wie die der synovialisierten Sehne ($p=0.002$). Histologisch zeigten die Patellasehnenpräparate nach 12 Wochen erheblich kleinere Nekroseareale. Ein deutlicher Anstieg der maximalen Belastbarkeit konnte bei der Bandplastik mit synovialisierter Sehne erst im Zeitintervall zwischen 12 und 24 Wochen festgestellt werden ($p=0.005$). Ihre Belastbarkeit war dann tendenziell höher als die der Patellasehnenplastik. Das gesunde vordere Kreuzband der Kontrollgruppe tolerierte mit 1764 ± 361 N gegenüber den 24 Wochenwerten der Bandplastiken eine Versagenslast, die mehr als doppelt so hoch war.

Schlussfolgerung: Einige Studien haben gezeigt, dass das ligamentäre Heilverhalten im Schafsknie Analogien zum humanen Heilverhalten zeigt. Die signifikant geringere Versagenslast der synovialisierten Sehne im Vergleich zum BTB-Transplantat im Schafsversuch nach 12 Wochen könnte deshalb relevant sein für Nachbehandlung der vorderen Kreuzbandplastik beim Menschen. Nach 24 Wochen ist diese mechanische Schwäche durch Remodeling vollständig ausgeglichen.

Reproduzierbarkeit der femoralen Bohrkanalpositionierung beim VKB-Ersatz: Anteromediale vs. transtibiale Bohrung

Schmidt-Wiethoff R.¹, Dargel J.², Fischer S.², Schneider T.¹

¹Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln, Orthopädie, Köln, Germany, ²Deutsche Sporthochschule Köln, Biomechanik und Orthopädie, Köln, Germany

Ziel: Überprüfung der Reproduzierbarkeit der femoralen Bohrkanalpositionierung beim VKB-Ersatz anhand des Vergleichs der transtibialen Bohrtechnik gegenüber der Bohrung über das anteromediale Arthroskopieportal.

Methodik: Die seitlichen postoperativen Röntgenaufnahmen von 97 konsekutiven Patienten nach arthroskopisch-assistiertem VKB-Ersatz wurden hinsichtlich der resultierenden femoralen Bohrkanalanlage untersucht. Bei 49 Patienten wurde der femorale Bohrkanal in einer transtibialen Technik angelegt (TT), bei 48 Patienten erfolgte die Bohrung über das anteromediale Arthroskopieportal (AM). Die Bohrkanalposition wurde im seitlichen Röntgenbild nach den von Aglietti, Amis und Harner beschriebenen Methoden vermessen. Die Daten wurden hinsichtlich ihrer Abweichung von den referierten Werten analysiert und die Streuung der Messwerte bestimmt.

Ergebnisse: Die radiologische Bohrkanalanlage der Gruppe TT betrug entsprechend der Methoden nach Aglietti (65% der kortikalen sagittalen Femurtiefe auf Höhe der Blumensaat-Linie) $62,42 \pm 8,36$ %, nach Amis (60 % des antero-posterioren Durchmessers) $54,53 \pm 8,43$ % und nach Harner (80% der Länge der Blumensaat-Linie) $75,84 \pm 9,56$ %. In der Gruppe AM wurde die gemittelte Bohrkanalposition nach Aglietti mit $65,46 \pm 5,29$ %, nach Amis mit $59,59 \pm 4,18$ % und nach Harner mit $79,93 \pm 4,24$ % bestimmt. Die Differenz zwischen den Messwerten der Gruppe TT und den Referenzwerten wies im Vergleich zur Gruppe AM eine signifikant größere Abweichung der Bohrkanalanlage auf. Bei einer tolerierten Streuung von 5% wurde der Referenzwert nach Aglietti in den Gruppen TT und AM in 64,1 % bzw. 80,95 % der Fälle, nach Amis in 56,41 % bzw. 88,1 % und nach Harner in 66,67 % bzw. 85,71 % der Fälle erreicht. Die resultierende Bohrkanalanlage der Gruppe TT wies im Vergleich zur Gruppe AM eine signifikant vermehrte anteriore Positionierung auf.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die Bohrkanalanlage über den transtibialen Tunnel im Vergleich zur Bohrkanalanlage über das anteromediale Portal eine signifikant vermehrte anteriore Platzierung aufweist. Die Bohrung über das anteromediale Portal resultiert zudem in einer signifikant geringeren Streuung der resultierenden Bohrkanalposition. Dies lässt auf eine höhere Reproduzierbarkeit der Bohrkanalpositionierung über das anteromediale Arthroskopieportal schließen. Es kann geschlussfolgert werden, dass die femorale Bohrkanalplatzierung über das anteromediale Arthroskopieportal hinsichtlich einer präzisen und reproduzierbaren Transplantatpositionierung gegenüber der transtibialen Technik zu favorisieren ist.

Abbau- und Integrationsverhalten der neuartigen Interferenzschraube Milagro® nach vorderem Kreuzbandersatz

Frosch K.-H.¹, Sawallich T.¹, Schütze G.², Flörkemeier T.¹, Losch A.¹, Walde T.¹, Stürmer K.M.¹

¹Georg-August-Universität Göttingen, Unfallchirurgie, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Göttingen, Germany, ²Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung diagnostische Radiologie, Göttingen, Germany

Die Transplantatfixation mit bioresorbierbaren Interferenzschrauben gehört zu den Standardverfahren beim Kreuzbandersatz. Polylactid-Schrauben lösen sich nach 24 Monaten nur zu ca. 30 – 35% auf und Osteolysen werden in 16%, sterile Zysten in 5 – 10% der Fälle beschrieben. Ein Ersatz der Schrauben durch Knochengewebe wurde bisher nur selten beobachtet. Ziel vorliegender Studie ist es, das Abbauverhalten und die Biokompatibilität der neuartigen Interferenzschraube Milagro® (Mitek, Norderstedt, Deutschland) in vivo zu untersuchen. Die Milagro® Interferenzschraube besteht aus 30% β -TCP und 70% Poly(lactid-Co-)Glycolid. In unserer Klinik erfolgte bei 36 Patienten die Transplantatfixation femoral- und tibialseitig mittels Milagro-Schrauben. Bei allen Patienten wurde die vordere Kreuzbandplastik in arthroskopischer Technik mit Hamstringsehnen durchgeführt.

Aus diesen 36 Patienten wurden zufällig 12 Patienten ausgewählt und nach 3, 6 und 12 Monaten eine MRT-Untersuchung (1,5 TESLA) durchgeführt. Unter Anwendung von Standardsequenzen wurde jeweils das Volumen der Schrauben femoral und tibial berechnet. Es wurde weiterhin gezielt nach Osteolysen, Flüssigkeitssäumen und Fremdkörperreaktionen gesucht und evaluiert, ob im Verlauf die Schrauben durch Knochengewebe ersetzt werden.

Es konnten zum Zeitpunkt der Anmeldung 10 Patienten mit 20 Schrauben vollständig radiologisch erfasst werden. Tibial wurden acht 8 mm Schrauben, eine 7 und eine 9 mm Schraube verwendet. Femoral wurden fünf 7 mm Schrauben, vier 8 und eine 9 mm Schraube eingebracht. Nach 3 Monaten fand sich bei allen Patienten noch ein deutliches Ödem um die Bohrkanäle welches im weiteren Verlauf verschwand. Es konnte kein Hinweis auf Fremdkörperreaktion oder Osteolysen festgestellt werden. Bei den tibialen Schrauben zeigte sich nach 3, 6 und 12 Monaten ein durchschnittlicher Volumenverlust von 0%, 1,9 (0 – 4,3)% und 76,87 % (59,9 – 100%, $p < 0,05$). Bei den femoralen Schrauben kam es nach 3, 6 und 12 Monaten zu einem Volumenverlust von 2,45 (0 – 8,7)%, 21,46 (0 – 66,0)% und 87,71 % (51,1 – 100%; $p < 0,05$), wobei der Volumenverlust femoral nach 6 Monaten signifikant höher war als tibial ($p > 0,05$). Bei allen Patienten kam es zum Einwachsen von Knochengewebe in die sich abbauenden Schrauben.

Die Milagro-Schrauben zeichnen sich durch ein ideales Resorptionsverhalten aus, da sie während der Einheilungsphase des Transplantates in den ersten 6 Monaten Ihre Form weit gehend stabil halten. Nach 6 Monaten werden die Schrauben schnell abgebaut, so dass nach 12 Monaten nur noch Schraubenreste nachweisbar sind. Zusätzlich zeichnen sich die Milagro-Schrauben durch eine gute Bioverträglichkeit und Osteoconductivität aus, die das Einwachsen von Knochengewebe in die sich resorbierende Schraube begünstigt.

Der Einfluss der tibialen Tunnelposition auf die Kniegelenkskinematik und „in-situ-Kräfte“ nach isolierter Einzelbündelrekonstruktion des hinteren Kreuzbandes (AGA-Forschungsförderung)

Weimann A.¹, Wasielewski M.¹, Zantop T.¹, Raschke M.J.¹, Petersen W.¹

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

Ziele: In der letzten Zeit ist die Frage nach der Lage des tibialen Bohrkanals bei der Einzelbündelrekonstruktion des hinteren Kreuzbandes gerade im Vergleich zur Lage des femoralen Bohrkanal vernachlässigt worden. Ziel dieser biomechanischen Studie war die Evaluation unterschiedlicher Bohrkanalpositionen im Hinblick auf die Kniegelenkskinematik und „in-situ-Kräfte“.

Methodik: Mit einem Kraft-Moment-Sensor gesteuerten Robotersystem (Kuka) wurden zunächst die intakten, dann die defizienten hinteren Kreuzbänder im humanen Modell vermessen. Es wurden 12 humane Kadaverknie (Alter zwischen 49-78 Jahre) verwendet. Zur Einzelbündelrekonstruktion des hinteren Kreuzbandes wurden zwei unterschiedliche tibiale Bohrkanalpositionen verwendet. Der vordere Bohrkanal wurde in die Mitte der AL-Bündel Insertion des hinteren Kreuzbandes im Bereich des Tibiaplateaus platziert. Der zweite Tunnel wurde im hinteren Anteil der Insertion am Übergang zum hinteren tibialen Kortex gebohrt. Auf der Femoralen Seite erfolgte die Platzierung im Bereich des eigentlichen AL-Bündels. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA.

Ergebnis: In Antwort auf eine applizierte hintere Schublast (134 N) zeigte sie eine posteriore tibiale Translation (PTT) von 5,0 mm, 4,9 mm, 4,0 und 6,0 bei 0°, 30°, 60°, 90° Knieflexion. Die PTT stieg signifikant bei allen Flexionsgraden nach Resektion des hinteren Kreuzbandes an. ($p < 0,05$). Nach Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes mit der vorderen Bohrkanalposition konnte die PTT auf 7,0 mm, 7,4 mm, 7,1 mm und 7,7 mm bei 0°, 30°, 60° und 90° Flexion reduziert werden. Nach Rekonstruktion mit der hinteren Bohrkanalposition ergaben sich für die PTT 6,5 mm, 7,3 mm, 6,9 mm und 7,4 mm bei 0°, 30°, 60° und 90° Flexion im Vergleich zum intakten Knie. Diese Unterschiede waren statistisch nicht signifikant.

Die Höhe der „in-situ-Kräfte“ im intakten hinteren Kreuzband steigerte sich mit Zunahme der Flexionsgrade. In Antwort auf eine PTT von 134 N konnten Werte von 34 bis 112 N bei einer Knieflexion zwischen 0 und 90° dokumentiert werden. Diese „in-situ-Kräfte“ waren in den rekonstruierten hinteren Kreuzbändern statistisch signifikant niedriger. Zwischen den einzelnen Bohrkanalpositionen gab es jedoch keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Bei der Einzelbündelrekonstruktion des hinteren Kreuzbandes zeigt sich kein bohrkanallageabhängiger Unterschied in der Reduktion der PTT. Weiterhin zeigt sich, dass mit einer Einzelbündeltechnik eine vollständige Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes nicht zu erreichen ist. Abschließend konnte gezeigt werden, dass die tibiale Bohrkanalposition keinen vergleichbaren Einfluss auf die Kniegelenkskinematik und die „in-situ-Kräfte“ hat wie die femorale Bohrkanalposition.

Die posterolaterale Stabilisierung in Kombination mit einem arthroskopischen HKB-Ersatz - Indikation, Technik und Ergebnisse -

Jung T.¹, Trux N.¹, Wienand A.¹, Haas N.P.², Weiler A.³

¹Charité Campus Virchow Klinikum, Unfallchirurgie / Sporttraumatologie & Arthroskopie, Berlin, Germany, ²Charité Campus Virchow Klinikum, CMSC / Unfallchirurgie, Berlin, Germany, ³Zentrum für spezielle Gelenkchirurgie, Berlin, Germany

Ziel: Kann, im Rahmen der operativen Versorgung einer kombinierten HKB-Verletzung, die Rekonstruktion der posterolateralen Gelenckecke mit einer autologen Semitendinosus-Sehne eine Varus- und Rotationsinstabilität dauerhaft stabilisieren?

Methodik: Zwischen 1/2002 und 9/2006 wurden an unserer Klinik 139 arthroskopische HKB-Rekonstruktionen mit / ohne posterolaterale Stabilisierung (PLS) und / oder des VKB prospektiv erfasst (präop., 3, 6, 12 & 24 Monate postop.). In diese Studie wurden nur primäre unilaterale HKB / PLS Eingriffe (N = 107; 14 kein praep. Röntgen, 10 kein follow-up) eingeschlossen. Die PLS wurde mit einer Semitendinosussehne in der n. Strobel modifizierten Larson-Technik durchgeführt. Anhand der klinischen Untersuchung (u.a. laterale Aufklappbarkeit in 0° & 20°, hinterer Schubladen-Test in Außenrotation, Außenrotations-Rekurvatum-Test, Dial-Test) und der gemessenen hinteren Schublade (HSL) wurde die Kniestabilität im Verlauf dargestellt. Die HSL wurde durch gehaltene Aufnahmen in 90° bestimmt und der IKDC-Score wurde ermittelt. Gruppe 1: 56 Pat. = 3 Monate postop. Gruppe 2: 63 Pat. = 6 Monate postop. Gruppe 3: 52 Pat. = 12 Monate postop. Gruppe 4: 34 Pat. = 24 Monate postop.

Ergebnisse: In allen 4 Gruppen kam es postop. zu einer sign. Reduktion der HSL (s. Tab.). Der IKDC Score zeigt eine sign. Verbesserung über die Zeit. Präop. konnte eine deutliche laterale Aufklappbarkeit (LA) in 0°: 24,1 % und 20°: 72,3 % nachgewiesen werden. In allen 4 Gruppen konnte eine sign. Reduktion erreicht werden (2 Jahre postop.: vermehrte LA in 0°: 2,9 % und 20°: 11,8 % d. Pat.). Eine vermehrte Außenrotation (ARO) bestand präop. in 30°: 86,7 % und 90°: 88 % auch hier konnte in allen Gruppen eine sign. Reduktion erreicht werden (2 Jahre postop.: vermehrte ARO in 30° und 90°: 8,7 % d. Pat.). Bei 107 Stabilisierungen war nur bei einem Pat. ein temporäres, sensorisches Defizit des N. peroneus zu beobachten.

Schlussfolgerung: Diese Ergebnisse demonstrieren, dass durch die PLS in der n. Strobel modifizierten Larson-Technik eine sign. Verminderung der Varus- und Rotationsinstabilität erreicht wird. Im Gegensatz zur anatomischen Rekonstruktion, ist mit dieser Technik eine minimal-invasive Stabilisierung mit hoher Erfolgsrate und geringen Komplikationsrisiko gewährleistet. Auch wenn die dynamische Funktion der Popliteussehne in eine statische transferiert wird, ist die PLS als sekundärer Stabilisator, entscheidend für den Langzeiterfolg der Versorgung einer kombinierten HKB-Verletzung.

Gruppe / HSL	Präop.	3 Mo.	6 Mo.	12 Mo./24 Mo.
1	14.3	6.1		
2	13.8		7.1	
3	14.1			7.0 /
4	14.1			/ 7.4

Kann eine HKB-Rekonstruktion die physiologische femoro-tibiale Kinematik wieder herstellen?

von Eisenhart-Rothe R.¹, Schützeberg A.², Jäger A.³, Hinterwimmer S.⁴, Englemer K.-H.⁵, Vogl T.⁶, Graichen H.¹

¹Asklepios Orthopädische Klinik Lindenlohe, Schwandorf, Germany, ²Forschungsgruppe Biomechanik und Kinematik, Orthopädische Universitätsklinik Frankfurt, Frankfurt, Germany,

³Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Abteilung für Sportorthopädie, Knie- und Schulterchirurgie, Frankfurt, Germany, ⁴TU München, Abteilung für Sportorthopädie, München, Germany, ⁵GSF Forschungszentrum, Institut für Medizinische Informatik und Systemforschung, Neuherberg, Germany,

⁶Johann Wolfgang Goethe-Universität, Institut für klinische und interventionelle Radiologie, Frankfurt, Germany

Ziel: Bei hinterer Kreuzband (HKB)-Insuffizienz wird die hohe Inzidenz an sekundären degenerativen Veränderungen, insbesondere im medialen Kompartiment, u.a. auf die pathologisch vermehrte femoro-tibiale Translation zurückgeführt. Bisher ist dabei unklar, inwieweit durch eine Rekonstruktion des HKB eine Normalisierung der femoro-tibialen Bewegungsmuster erreicht werden kann. Ziel war daher die 3D in vivo Analyse der femoro-tibialen Kinematik bei Patienten mit HKB-Insuffizienz prä- und postoperativ.

Methodik: Die Knie von 20 gesunden Probanden (20-44 J.) und von 10 Patienten (21-44 J.) mit unilateraler, HKB-Insuffizienz wurden in einem offenen MRT (MR open, Siemens) untersucht. Die Bildgebung erfolgte dabei prä- und 1 Jahr postoperativ (nach HKB-Rekonstruktion) in unterschiedlichen Kniebeugewinkeln mit und ohne Muskelaktivität. Zur Analyse der femoro-tibialen Translation wurde zunächst die Transepikondylärachse bestimmt und anschließend in ein tibia-basiertes Koordinatensystem projiziert.

Ergebnisse: Während Knieflexion (0°-90°) konnte in allen gesunden Knien eine posteriore Translation mit Außenrotation des Femurs relativ zur Tibia beobachtet werden. In der Patientengruppe hingegen zeigte sich präoperativ von 30° auf 90° Flexion eine paradoxe ventrale Translation des Femurs relativ zur Tibia (-2.86±0.31 mm vs. Gesund: 0.22±1.93 mm, p<0.05), welche unter flektierender Muskelaktivität weiter zunahm (-4.06±0.82 mm, p<0.01). Während die mediale Kondyle bei den gesunden Knie nur ein geringes Translationsausmaß aufwies, zeigte sich dieses bei den HKB-insuffizienten Knie signifikant (p<0.05) vermehrt (gesund: 2.6±2.5mm vs. 4.9±3.2mm). Postoperativ konnte während isometrischer Muskelaktivität weiterhin eine paradoxe anteriore femoro-tibiale Translation von 30° auf 90° Flexion beobachtet werden, nicht jedoch während muskulärer Entspannung. Das Femur war jedoch weiterhin in allen postoperativ untersuchten Knien signifikant (p<0.05) weiter anterior positioniert im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe. Die mediale Femurkondyle wies jedoch wieder ein weitgehend physiologisches Translationsausmaß auf (3.1±2.8mm).

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse zeigen, dass Patienten mit HKB-Insuffizienz eine signifikant veränderte femoro-tibiale Translation und Rotation bei höheren Flexionsgraden aufweisen. Flektierende Muskelaktivität führte dabei zu einer Zunahme der pathologischen Bewegungsmuster. Die vermehrte Translation der medialen Femurkondyle stellt eine mögliche Erklärung für die hohe Rate an sekundären degenerativen Veränderungen im medialen Kompartiment dar. Nach HKB-Rekonstruktion konnte zwar eine verbesserte Kinematik im Bereich des medialen Kompartiments beobachtet werden, es wird jedoch keine physiologische Gelenkbiomechanik erreicht.

S VII

Was gibt es Neues?/What's new?

V 55

Eine neue arthroskopische Klassifikation der artikulareitigen Rotatorenmanschettenpartialruptur in Relation zu ihrer ÄtiopathologieLichtenberg S.¹, Frank C.¹, Magosch P.¹, Habermeyer P.¹¹ATOS-Klinik, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Heidelberg, Germany

Fragestellung: Die Klassifikationen der RM-Partialrupturen nach Ellman sowie Snyder beschreiben die betroffene Sehnenfläche sowie die Läsionstiefe. Ziel unserer prospektiven Studie war eine rationelle reproduzierbare Beschreibung zur Quantifizierung der artikulareitigen Rotatorenmanschettenpartialruptur (RMPPR) zu entwickeln.

Material & Methode: 64 konsekutive Patienten (31m, 33w, Alter 54 Jahre) mit klinischer und im MRT nachgewiesener artikulareitiger RMPPR wurden standardisiert diagnostisch arthroskopiert.

Ausschlusskriterien: Bursalseitige und komplette RMR, arthrotische Veränderungen und Voroperation. Die RMPPR wurde intraoperativ nach Ellman und Snyder klassifiziert. Zusätzlich wurde das Ausmaß der RMPPR zweidimensional gemessen. Die longitudinale Rupturausdehnung wurde anhand der Länge des freiliegenden knöchernen Footprints in der paracoronaren Ebene bestimmt. Die sagittale Rupturausdehnung in der transversalen Ebene wurde definiert als Ruptur des lateralen Pulleysystems am medialen Supraspinatussehnenrand und / oder als Ruptur im Bereich der Crescent-Zone.

Ergebnisse: Bei 58 der 64 Patienten wurde die SSP-Partialläsion bestätigt. 66% wiesen eine isolierte SSP-Partialläsion, 8% wiesen eine isolierte SCP-Partialläsion und 26% wiesen eine kombinierte SSP- und SCP-Läsion auf. 63% der Patienten mit SSP-Läsion hatten ein positives Cable-Sign. In der transversalen Ebene wiesen Patienten mit SSP-Läsion in 28% eine Läsion des LCH, die sich in die SSP-Sehne fortsetzte (Zone A) auf. Bei 23% fand sich eine SSP-Läsion in der Crescent-Zone bei intaktem Rotatorenintervall (Zone B) und 49% wiesen eine SSP-Läsion mit Ausdehnung in Zone A und B auf.

In der coronaren Ebene fand sich bei 50% eine Ausdehnung der SSP-Läsion in die Übergangszone von Knorpel zu Knochen (Typ 1), in 36% eine Ausdehnung bis zur Mitte des Footprints (Typ 2) und in 14% bis zum lateralen Tuberculum majus (Typ 3).

Die neue Klassifikation beschreibt die Rupturausdehnung zweidimensional anhand eines Koordinatensystems.

Statistisch wurde eine hohe Korrelation (Spearman's rho $r=0.920$; $p<0.0001$) zwischen der Klassifikation nach Ellman und nach Snyder beobachtet. Eine geringe Korrelation bestand ($r=0.342$; $p=0.007$) zwischen der Klassifikation nach Snyder und der Rupturausdehnung in der Übergangszone sowie zwischen der Klassifikation nach Ellman und der Rupturausdehnung an der Übergangszone ($r=0.376$; $p=0.003$). Zwischen SSP-Rupturausdehnung bis zur Mitte des Footprints und der Klassifikation nach Ellman ($r=0.380$; $p=0.003$) sowie der Klassifikation nach Snyder ($r=0.326$; $p=0.011$) besteht ebenfalls nur eine geringe Korrelation.

Schlussfolgerung: Die zweidimensionalen Klassifikationen der artikulareitigen SSP-Läsionen nach Snyder und Ellman reproduzieren nicht die 3D-Ausdehnung in transv. und cor. Ebene.

Improvement in symptoms and function after autologous chondrocyte implantation (ACI, Carticel®) in patients who failed prior treatment. Results of the study of treatment of articular repair (STAR) trial

Farr J.¹

¹ Cartilage Restoration Center of Indiana, Indianapolis, United States of America

Objective: The purpose of this study was to assess the efficacy of ACI in patients who within the prior 3 years had failed other surgical treatments for articular cartilage defects of the femur.

Methods: This was a prospective multicenter study of ACI performed in patients who failed index treatment including microfracture, osteochondral autograft, or debridement, as determined by predefined criteria. The primary endpoint was assessment of survivorship of Carticel and non-Carticel treatments for each patient. Secondary endpoints included KOOS, modified scales of the Cincinnati Knee Rating System, VAS current knee condition, and SF-36. Serious adverse events including subsequent surgical procedures (SSP) were recorded. A sample size of 100 provided 90% power at $\alpha=0.05$.

Results: 154 patients received ACI following determination that they had failed the index treatment. 126 patients (82%) completed 4-year follow-up. Median age was 35 years and median index lesion size was 4.0 cm². Lesion location was 66% MFC, 17% LFC and 17% trochlea, and 50 patients (32%) had multiple lesions. Preoperative median knee pain score was 2.00 (0=severe; 10=normal, modified Cincinnati). 76% (117/154) had improvement at the end of the 4-year study period; the estimated median difference in treatment survivorship was at least 31.68 months vs. index treatment (95%CI: 28.19 to 33.80; $p<0.001$). Mean improvements in all outcome scores were observed from baseline to all follow-up time points ($p<0.001$). Preoperative to postoperative (48 month) values, respectively, are KOOS Pain: 48.7 to 72.2; KOOS Symptoms: 51.8 to 70.8; KOOS Sports/Recreation: 25.8 to 55.8; KOOS Knee Quality: 20.9 to 52.2; KOOS ADL: 58.6 to 81.0; modified Cincinnati overall knee condition: 3.26 to 6.31; VAS: 28.8 to 69.9; and SF-36 Overall Physical Health: 33.0 to 44.4. 40% (61/154) had an ACI-related SSP, which was most often treated arthroscopically. The most common arthroscopic findings were hypertrophy and arthrofibrosis.

Conclusion: In patients who have failed prior cartilage repair procedures and who have large symptomatic chondral lesions with significant preoperative functional impairment, ACI provided sustained (minimum 4 year) and clinically meaningful improvement in symptoms and function.

Ergebnisse der arthroskopischen Therapie bei femoro-acetabulärem Impingement Typ Cam/Pincer

Miehlke W.¹, Marx A.¹

¹ARCUS Sportklinik, Orthopädie, Pforzheim, Germany

Einleitung: Das femoro-acetabuläre Impingement (FAI) wird nach Ganz im Rahmen einer offenen Hüftluxation therapiert. Dabei wird beim Typ Cam der Schenkelhals-Offset getrimmt und beim Typ Pincer der vordere Pfannenrand reduziert. Hier stellt der offene Zugang einen wesentlichen Nachteil mit doch gewissem Komplikationspotential dar. Deswegen haben wir seit Juni 2005 eine arthroskopische Technik zur operativen Behandlung des FAI eingeführt.

Material und Methoden: 46 Patienten wurden arthroskopisch im Zeitraum von Juni 2005 bis September 2006 operiert. Wir führen in Rückenlage zunächst einen Zugang zum zentralen Kompartiment unter Traktion des Beines durch. Im Anschluss erfolgt nach Aufhebung der Traktion unter Beugung der Hüfte die Arthroskopie des peripheren Kompartiments durch. So kann eine entsprechende Kopf-Hals Resektion bzw. Reduktion des vorderen Pfannenrandes durchgeführt werden. Das Operationsergebnis wird fluoroskopisch kontrolliert. Wir führen ein regelmäßiges Follow-up aller Patienten durch (6 Monate, 12 Monate, 24 Monate). Neben dem Harris Hip Score wird auch der WOMAC Score sowie die visuelle analoge Schmerzskala erfasst. Dabei erfolgen auch regelmäßige radiologische Kontrollen.

Ergebnisse: Bei 41 Patienten führten wir arthroskopisch eine Offset Korrektur bzw. eine Reduktion des vorderen Pfannenrandes durch. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 43,3 Jahren (20-67). 34 Männer und 7 Frauen wurden operiert. In zwei Fällen wurde postoperativ eine vorübergehende Parästhesie im Versorgungsgebiet des N. cut. fem. lat. beklagt. Weiter Komplikationen traten nicht auf. In der visuell analogen Schmerzskala konnte eine Schmerzreduktion von 7,7 auf 2,6 postoperativ dokumentiert werden. Die klinische und radiologische Impingement Symptomatik konnte bei 39 Patienten verbessert werden.

Zusammenfassung: Mit dem arthroskopischen Verfahren zur Behandlung des FAI können die Risiken des offenen Zugangs deutlich minimiert werden. Der Eingriff kann sicher und erfolgreich durchgeführt werden. Die Frühergebnisse sind viel versprechend und soweit mit dem offenen Verfahren vergleichbar.

Axiale Belastbarkeit und Scherbelastbarkeit von All-Inside Meniskus-Fixationssystemen in einem Worst-Case Szenario

Brucker P.U.¹, Favre P.², Puskás G.J.¹, von Campe A.¹, Koch P.P.¹, Meyer D.C.¹

¹Orthopädische Uniklinik Balgrist, Orthopädische Klinik, Zürich, Switzerland, ²Orthopädische Uniklinik Balgrist, Abteilung für Biomechanik, Zürich, Switzerland

Ziele: In biomechanischen Studien wird fast ausschließlich die axiale Belastbarkeit von Meniskus-Fixationssystemen untersucht, obwohl refixierte Meniskuläsionen auch Scherbelastungen ausgesetzt sind. Ziel dieser Studie war daher die biomechanische Untersuchung von resorbierbaren und nicht-resorbierbaren All-Inside Meniskus-Fixationssystemen unter isolierter axialer bzw. Scherbelastung in vitro bei Körpertemperatur.

Methodik: Aus 84 bovinen Kadaver-Kniegelenken wurden die intakten lateralen Menisken asserviert und eine standardisierte vertikale Läsion gesetzt. Die Läsion wurde jeweils mit einem All-Inside Meniskus-Fixationssystem (Ethibond 2-0 vertikal, Ethibond 2-0 horizontal, FasT-Fix, FasT-Fix AB, RapidLoc, Meniskus Screw bzw. Meniskus Arrow) repariert. Die Testung erfolgte auf einer Instron Testmaschine unter axialer bzw. Scherbelastung der Meniskusimplantate bei 37°C Testtemperatur in einem Worst-Case Szenario. Analysiert wurden die Ausreißkraft, Steifigkeit und Versagensmodus (n=6 je Gruppe und Belastung). Als Statistik wurde eine ANOVA (Signifikanzniveau $p < 0,05$) durchgeführt.

Ergebnis: Die jeweils absoluten Ausreißkräfte der verschiedenen Meniskus-Fixationssysteme unter Scherbelastung unterschieden sich nur unwesentlich von denen unter axialer Belastung ($p > 0,05$). Allerdings zeigten sich große Unterschiede zwischen den einzelnen Meniskus-Fixationssystemen: Sowohl bei den vertikalen bzw. horizontalen Ethibond 2-0-Nähten wie auch bei beiden FasT-Fix-Systemen fanden sich bis zu 2-5x so große Ausreißkräfte unter Scherbelastung verglichen zum RapidLoc und zur Meniskus Screw bzw. zum Arrow ($p < 0,05$). Im Gegensatz dazu waren die Steifigkeiten der meisten Meniskus-Fixationssysteme (mit Ausnahme des RapidLoc und der Meniskus Screw) unter Scherbelastung deutlich geringer als unter axialer Belastung, wobei der FasT-Fix und der FasT-Fix AB die höchsten Steifigkeiten erreichten ($p < 0,05$). Die Scherbelastung hatte auf den Versagensmodus bei den flexiblen All-Inside Meniskus-Fixationssystemen einen wesentlichen Einfluss (zunehmend Fadenrisse am Knoten bzw. am Eyelet), wohingegen der Versagensmodus bei den starren Systemen (Versagen im Bereich des Meniskusgewebe-Implantat-Interfaces) und den Ethibond 2-0-Nähten (Risse des Fadens am Knoten) unverändert blieb.

Schlussfolgerung: Flexible Meniskus-Fixationssysteme weisen unter Scherbelastung zwar vergleichbare maximale Ausreißkräfte wie unter axialer Belastung auf, allerdings sind die Steifigkeiten bei fast allen All-Inside Meniskus-Fixationssystemen unter Scherbelastung deutlich reduziert. Insbesondere im Bereich der Pars intermedia, wo eher Scherkräfte auf die Meniskusnaht wirken, sollten Meniskus-Fixationssysteme benutzt werden, welche ausreichende Stabilität gegen Scherbelastungen gewährleisten.

Arthroskopisch unterstützte osteosynthetische Behandlung von Tibiakopffrakturen - Klinisches und Radiologisches Outcome -

Meyer O.¹, Foltrichs E.¹, Godolias G.¹

¹St. Anna-Hospital, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Herne, Germany

Fragestellung: Bestimmte intraartikuläre Frakturen des Kniegelenkes können arthroskopisch unterstützt reponiert und fixiert werden. Das arthroskopische Vorgehen erlaubt einen besseren Überblick über das ganze Gelenk, minimale Freilegung und eine ausgedehnte Spülung. Ziel dieser Studie war die Evaluation der klinischen und radiologischen Ergebnisse nach arthroskopisch unterstützter Frakturbehandlung des Tibiaplateaus.

Methode: Zwischen Juni 2003 und Juni 2005 wurden 51 Patienten mit intraartikulären Tibiakopffrakturen arthroskopisch unterstützt osteosynthetisch versorgt. Wir behandelten 39 Patienten mit Tibiakopffrakturen vornehmlich vom Typ B nach (AO)-Einteilung, 12 Patienten mit Abrißfrakturen der Eminentia intercondylaris Typ A 1.3. Bei 19 Patienten fand sich zusätzlich eine Kreuzbandverletzung oder eine osteochondrale Verletzung des Femurcondylus. Die 28 Männer und 23 Frauen waren durchschnittlich 47,3 Jahre alt (23 – 69 Jahre) und wiesen in der Anamnese ein Trauma auf, welches durchschnittlich 2,6 Tage zurücklag. Das Schmerzausmaß, das Bewegungsausmaß, das Aktivitätslevel und die Lebensqualität der Patienten wurde an Hand des Rasmussen-Scores, des Tegner-Aktivitäts-Indexes und des Lysholm-Scores und des evaluiert.

Ergebnisse: Der Tegner-Aktivitäts-Score betrug zum Zeitpunkt des Unfalles 6,4 Punkte, bei der Nachuntersuchung 6 Monate postoperativ 4,8 Punkte und ein Jahr nach der Operation 5,3 Punkte. Der Lysholm-Score ergab einen Wert von 76,4 bzw. 86,5 Punkten im Follow-up. Auf der visuellen Analog-Skala für den Schmerz erzielten die Patienten einen Wert von 2,5 Punkten nach 6 Monaten bzw. 2,0 Punkten nach 1 Jahr. Die radiologischen Untersuchungen nach Rasmussen zeigten bei 85,5 % der Patienten exzellente oder gute Ergebnisse.

Schlussfolgerung: Die arthroskopisch unterstützte osteosynthetische Behandlung von intraartikulären Tibiakopffrakturen scheint eine effiziente Behandlungstechnik darzustellen. Bei guter Indikation können die Resultate des arthroskopischen Vorgehens besser als beim klassischen Vorgehen durch Arthrotomie sein. Die postoperative Morbidität ist vermindert; Hospitalisationszeit und Rehabilitationsdauer sind kürzer. Das klinische und radiologische Ergebnis dieser Behandlungsmethode ist in der Mehrzahl der behandelten Fälle gut bis sehr gut. Die Erhaltung der Gelenkebene ist von entscheidender klinischer Bedeutung.

Prävalenz von intraartikulären Begleitverletzungen bei höhergradigen Luxationen des Akromioklavikulargelenks

Pauly S.¹, Greiner S.¹, Haas N.P.¹, Scheibel M.¹

¹Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMS C), Campus-Virchow, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

Ziele: Höhergradige Luxationen des Akromioklavikulargelenks (AC-Gelenk) sind auf massive direkte oder indirekte Gewalteinwirkungen am Schultergürtel zurückzuführen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die damit assoziierte Prävalenz von Kollateralschäden des Glenohumeralgelenks sowie der umgebenden Weichteilstrukturen zu evaluieren.

Methodik: Zwanzig konsekutive Patienten (1 w/ 19 m, Ø Alter 39,5J.) mit radiologisch gesicherter höhergradiger AC-Gelenksluxation (im Stadium Rockwood III: n=2; IV: n=2; V: n=16) wurden im Rahmen der operativen Refixation einer diagnostischen Schulterarthroskopie zugeführt. Intraartikuläre Begleitverletzungen wurden untersucht und in Abhängigkeit des vorgefundenen Befundes einzeitig arthroskopisch versorgt.

Ergebnisse: Unter n=20 Patienten konnte in 30% (n=6) ein traumatischer Strukturdefekt im Schultergelenk nachgewiesen werden:

n=2 isolierte traumatische Sehnenrupturen (M. Subscapularis: Typ II nach Fox/Romeo)

n=1 kombinierte Sehnenruptur (M. Subscapularis: Typ II nach Fox/Romeo; M. Supraspinatus: Grad II nach Bateman)

n=2 SLAP II-Läsionen

n=1 SLAP VI-Läsion

Therapeutisch erfolgte in 3 Fällen eine arthroskopische Sehnenrekonstruktion in Kreuznaht- bzw. modifizierter Mason-Allen-Nahttechnik sowie in 2 Fällen ein arthroskopischer SLAP-Repair unter Verwendung von bioresorbierbaren Fadenankern. In einem Fall erfolgte ein arthroskopisches Debridement des labralen Lappenrisses. Das AC-Gelenk wurde in 13 Fällen in offener Technik mittels Fadenanker und in 7 Fällen arthroskopisch in Tight-Rope-Technik rekonstruiert.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Untersuchung zeigt die hohe Inzidenz von intraartikulären Begleitverletzungen bei höhergradigen Schultergelenksprengungen. Das arthroskopische- oder kombiniert arthroskopische Vorgehen ermöglicht eine gezielte Therapie der entsprechenden Läsionen.

IK 1

IK 1/1

Arthroskopische Kalkausräumung in der Quadranten-Technik

Jaeger M.¹, Maier D.¹, Köstler W.¹, Südkamp N.P.¹, Ogon P.²

¹Universitätsklinikum Freiburg, Department Orthopädie und Traumatologie, Freiburg, Germany,

²Universitätsklinikum Freiburg, Department Orthopädie und Traumatologie, und Sportorthopädische Gemeinschaftspraxis, Freiburg, Germany

Einführung: Die tendinosis calcarea ist sehr häufig durch einen chronisch rezidivierenden, auf konservative Maßnahmen schlecht ansprechenden Therapieverlauf gekennzeichnet. In diesen Fällen stellt die arthroskopische Kalkausräumung ein anerkanntes und effektives therapeutisches Verfahren dar. Eine präoperative, sonographische Lokalisation des Kalkherdes in der Quadranten-Technik erleichtert das Auffinden des Kalkherdes wesentlich. Unter Verwendung der heutigen CT-Diagnostik mit dreidimensionaler Datenaufbereitung eröffnen sich zusätzlich weitere, wertvolle Informationen hinsichtlich der Operationsplanung.

Material und Methodik: Während eines Beobachtungszeitraumes von 2 Jahren wurden Patienten, die an einer chronisch rezidivierenden tendinosis calcarea litten und unter konservativen Maßnahmen keine Beschwerdebesserung beobachten konnten, einer arthroskopischen Kalkausräumung zugeführt. Präoperativ wurden eine konventionelle Röntgendiagnostik, eine Sonographie, sowie eine Spiral-CT-Untersuchung der betroffenen Schulter durchgeführt. Der CT-Datensatz wurde zusätzlich dreidimensional aufbearbeitet. Derartig wurden die Kalkdepots in Größe und Morphologie beurteilt und im Sinne der Quadranten-Technik kartographiert.

Ergebnisse: Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden zwischen dem 01.01.2005 und dem 31.12.2006 74 Patienten in der Quadranten-Technik arthroskopisch operiert. Es wurden keine intra- oder postoperative Komplikationen beobachtet. Die durchschnittliche Op-Zeit betrug 45 Minuten. Es fand sich eine ausgezeichnete Korrelation zwischen der präoperativen Quadranteneinteilung und den intraoperativen Befunden. Eine intraoperative Röntgendiagnostik oder Fadenmarkierung der Kalkdepots war bei keinem Patienten notwendig. Ein mindest follow-up von sechs Monaten wiesen 63 Patienten auf. Alle Patienten wiesen postoperativ eine deutliche Besserung der Beschwerden auf. Bei fast allen Patienten konnte am zweiten postoperativen Tag noch ein Restkalk radiologisch nachgewiesen werden, der sich jedoch mit Ausnahme von fünf Patienten im Verlauf komplett auflöste. Interessanter Weise waren auch diese fünf Patienten im Bereich der operierten Seite schmerzfrei. Der durchschnittliche, intraindividuelle Constant-Score betrug postoperativ durchschnittlich 95% im Vergleich zur gesunden Seite. Bei keinem Patienten trat eine Postkalzifikationstendinitis auf.

Diskussion: Die arthroskopische Kalkausräumung in der Quadranten-Technik stellt u.E. eine sichere und effektive Therapieform der tendinosis calcarea dar. Mit Hilfe der präoperativen CT-Diagnostik lassen sich weitere, wertvolle und bisher nicht zur Verfügung stehende Informationen für die Operation gewinnen. Sie wird von uns daher empfohlen. Radiologisch verbleibende Rest-Kalkdepots scheinen nach arthroskopischer Kalkausräumung nicht mehr symptomatisch zu sein.

IK 2

Falldemonstrationen

IK 2/1

Neue Komplikation bei Verwendung von Bio-Schrauben in der Kreuzbandchirurgie

Langen N.¹, Neubert M.¹, Frobese D.¹, Stamerjohanns N.¹

¹Orthopädische Praxis Sonnebergerstraße, Bremen, Germany

2 Fälle von Brüchen der tibialen Bio-Interferenzschrauben und Wanderungen der Schraubenfragmente nach intraartikulär 6 Monate und 1 J nach VKB Plastik werden vorgestellt. Ursachen und Vermeidungsstrategien, Schlussfolgerungen für die Op-Technik und Verhinderung von Stabilitätsverlust im Falle der Schraubenwanderung werden diskutiert.

IK 2/2

Die Reposition und Retention der Bankartfraktur in Außenrotation

Seybold D.¹, Gekle C.¹, Heyer C.², Muhr G.¹

¹BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgie, Bochum, Germany, ²BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Institut für Diagnostische Radiologie, Bochum, Germany

Zusammenfassung: Bankartfrakturen werden je nach Größe des Fragmentes und der betroffenen Gelenkfläche operativ oder konservativ behandelt. Als Goldstandard der operativen Therapie bei großen Fragmenten gilt die offene oder arthroskopische Refixation. Bei kleinen Fragmenten und stabiler Schulter wird eine funktionelle Therapie empfohlen. Die Außenrotationsruhigstellung bei primär traumatischer Schultererstluxation erzielt eine bessere Stellung des Labrum-Ligament-Komplexes als bei Innenrotationsruhigstellung. Inwieweit die Außenrotationsruhigstellung der Schulter eine verbesserte Reposition und Retention bei konservativer Therapie der Bankartfraktur erzielt, ist nicht bekannt. Anhand eines Beispielpatienten wird die Außenrotationsruhigstellung bei Glenoidrandfrakturen dargestellt.

Ein 26-jähriger Patient mit einer Bankartfraktur nach traumatischer Schultererstluxation wurde nach initialer Reposition der Schulter in 30° Außenrotation der Schulter mit einer Außenrotationsorthese für 4 Wochen immobilisiert. Zuvor erfolgte eine CT Diagnostik in Innen- und Außenrotation. Dabei zeigte sich die nach medial dislozierte Bankartfraktur in Außenrotation reponiert. Sechs Wochen nach dem Trauma konnte in der CT Diagnostik in Innenrotationsstellung der Schulter die Einheilung der Bankartfraktur in reponierter Stellung dokumentiert werden. In der Einjahresnachuntersuchung war der Patient, bei freier Schultergelenksbeweglichkeit ohne Instabilitätszeichen (Constant Score 100, Rowe 100) beschwerdefrei.

Die Außenrotationsruhigstellung der Schulter scheint nicht nur eine verbesserte Repositionsstellung bei anterioren, inferioren Labrum-Ligament-Komplexläsionen zu erzielen, sondern auch bei Bankartfrakturen.

IK 2/3

Prejbeanu R.¹, Vermesan H.¹, Vermesan D.¹, Ramadan F.²

¹Medizinische Universität 'Victor Babes', Timisoara, Romania, ²Klinikum Kreuzschvestern, Wels, Austria

Wir stellen den Fall eines 67-jährigen Patienten mit einer rezidierten Zyste im Poplitealraum vor. Diese wurde arthroskopisch entfernt. Aus der Anamnese geht hervor dass dem Patienten vor 2 Jahren schon einmal eine Baker-Zyste operativ entfernt wurde. Seit ~ 1 Jahr hat sich die Zyste neugebildet, sie nimmt grössere Ausmasse an (684cm) und komprimiert den Nervus Tibialis.

Anfangs wurde eine diagnostische Arthroskopie durchgeführt, infolge deren eine Chondromalazie Typ III Outerbridge festgestellt wurde. In die Zyste wird Methylblau eingespritzt, dadurch wird untersucht ob sie mit der Gelenkkapsel in Verbindung steht (durch die Verfärbung der Gelenkflüssigkeit). Durch einen posteromedialen Zugang wird das Arthroskop ins Zysteninnere eingeführt. Die Verbindung mit dem intraartikulären Raum wird it einem Shaver vergrössert und die Zystenflüssigkeit wird abgelassen. Ein Drainageschlauch wird fuer 2 Tage ins Zysteninnere eingeführt.

Ergebnis: Die Untersuchung nach 1 Jahr zeigt keine Lokale Neubildung.

Zusammenfassung: Die arthroskopische Behandlung einer Baker-Zyste wird dann empfohlen, wenn die Zyste in Verbindung mit dem Gelenkraum steht.

IK 2/4

Fremdkörpergranulom am Humeruskopf als seltene Folge einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Neitzel K.¹, Klinger H.M.², Baums M.H.²

¹St. Josefs-Hospital Wiesbaden, Orthopädie, Wiesbaden, Germany, ²Universitätsklinikum Göttingen, Orthopädie, Göttingen, Germany

Fragestellung: Schulterschmerzen nach Rotatorenmanschettenrekonstruktionen können unterschiedlicher Genese sein. Mögliche Ursachen hierfür sind Rerupturen oder Infektionen. Wir berichten den Fall eines humeralen Fremdkörpergranuloms nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion als seltene Ursache postoperativ persistierender Schulterschmerzen.

Methodik: Eine 47-jährige Patientin stellte sich in unserer Klinik mit zunehmenden Schulterschmerzen rechts vor bei nach 11 Monaten zuvor extern durchgeführter offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion mittels resorbierbaren Refixationsstiften bei Supraspinatussehnenläsion. Nach einem postoperativ schmerzfreien Intervall von zwei Monaten bestanden zum Zeitpunkt der Präsentation Beschwerden sowohl in Ruhe in Form von analgetisch nicht beherrschbarem Nachtschmerz als auch während Belastung mit Ausstrahlung in den Oberarm. Sensomotorische Defizite bestanden nicht. Eine konservative Behandlung mittels Physiotherapie und der Einnahme von NSAR über 4 Monate war erfolglos geblieben.

Ergebnisse: Bei reizlosen Narbenverhältnissen zeigte sich klinisch kein Hinweis auf einen Infekt. Die laborchemischen Entzündungsparameter (Leukozyten, BSG, CRP) waren unauffällig. Die Impingement-Tests nach Hawkins, Kennedy und Neer waren positiv; es zeigte sich ein schmerzhafter 0°-Abduktions- und Jobe-Test. Der präoperative Constant Score lag bei 62, die visuelle Analogskala zur Erfassung des Schmerzes bei 8. Übersichtsradiographisch zeigte sich eine lokalisierte Transparenzerhöhung im Bereich des Tuberculum majus ohne weiteren pathologischen Befund. Die MRT des Schultergelenkes zeigte eine der Supraspinatussehne unterliegende, flüssigkeitumspülte Raumforderung mit Verbindung zum Humeruskopf. Die Rotatorenmanschette stellte sich in ihrer Kontinuität erhalten dar. Intraoperativ konnte bei partiellem Defekt am Supraspinatussehnenansatz ein ca. 7 mm messendes glatt begrenztes Granulom mit zentralem Einschluss eines Refixationsankers entfernt werden. Die histologische Aufarbeitung des Präparates bestätigte die Diagnose eines Granuloms. Es erfolgte eine Partialnaht der Rotatorenmanschette mit Nachbehandlung nach dem Schema nach Habermeyer. 14 Monate postoperativ war die Patientin klinisch beschwerdefrei. Der Constant Score zeigte einen Anstieg auf 90, die VAS eine Optimierung auf 1.

Schlussfolgerung: Durch die Verwendung bioresorbierbarer Refixationssysteme konnten deutliche Fortschritte in der Rotatorenmanschettenchirurgie erreicht werden. Postoperativ auftretende Schulterschmerzen sollten an die seltene Komplikation eines Fremdkörpergranuloms bei der Verwendung dieser Refixationssysteme denken lassen. Anhand des Fallbeispiels und einer Literaturanalyse wird diese Komplikation diskutiert, auf die der Patient hingewiesen werden muss.

IK 2/5

Nervus suprascapularis Kompressionssyndrom durch ein Ganglion im Bereich der Incisura scapulae – ein Case Report

Mehling A.¹, Stein T.¹, Linke R.D.¹, Hoffmann R.², Jäger A.¹

¹Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Sportorthopädie, Frankfurt am Main, Germany,

²Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Frankfurt am Main, Germany

Wir berichten über den seltenen Fall eines Nervus suprascapularis Kompressionssyndroms durch ein 3x3x3cm großes Ganglion in Höhe des Scapulahalses und nach posterior in die Supraspinatusmuskulatur reichend.

Ein 39-jähriger Mann klagte seit ca. 3 Monaten über zunehmende Beschwerden im Bereich der Schulter. Ein Trauma war nicht erinnerlich. In einer MRT-Untersuchung der rechten Schulter wurde ein großes Ganglion im Bereich des Scapulahalses bis nach posterior in die Supraspinatusmuskulatur hinein reichend nachgewiesen. Zusätzlich war die Incisura scapulae beteiligt, wobei ein kleiner Anteil des Ganglions unter dem Ligamentum transversum der Incisura scapulae lag. Eine EMG-Untersuchung zeigte eine verzögerte Nervenleitgeschwindigkeit für den Nervus suprascapularis. Klinisch ließ sich bei freier Schultergelenksbeweglichkeit eine endgradig schmerzhaft eingeschränkte Innenrotation bei invertiertem Oberarm nachweisen. In der folgenden Schulterarthroskopie konnte über eine Erweiterung des ventralen Zugangs in den Bereich der Incisura scapulae eine direkte Drainage des Ganglions unter arthroskopischer Sicht und Videodokumentation, erreicht werden. Intraoperativ fand sich eine degenerative Veränderung des posterior-superioren Labrums als wahrscheinliche Ursache des Ganglions. Bei postoperativer Schmerz- und Bewegungsfreiheit zeigte die MRT-Untersuchung keinen weiteren Ganglionnachweis. Im Kontroll-EMG 6 Wochen postoperativ fiel eine deutliche Zunahme der Nervenleitgeschwindigkeit auf.

Zusammenfassung: Für suprascapuläre Ganglien stehen eine Reihe von therapeutischen Möglichkeiten zur Verfügung. Aus unserer Sicht ist die arthroskopische Drainierung dieses in der Literatur selten beschriebenen Falles die beste Lösung.

IK 2/6

Eine Komplikation der Fixation von Hamstrings mit Rigid-Fix bei Ersatzplastik des vorderen Kreuzbandes - ein Fallbericht

Brehme K.¹, Pyschik M.², Barthels T.²

¹Universitätsklinik MLU Halle/Saale, Unfallchirurgie, Halle/Saale, Germany, ²Sportklinik Halle, Halle/Saale, Germany

Die Fixation von vorderen Kreuzbandtransplantaten stellt ein viel diskutiertes Arbeitsfeld dar. Die Rekonstruktion und schließliche Verankerung über Rigid – Fix ist ein elegantes Verfahren und durch die Zielinstrumente ein ebenso sicheres Verfahren mit wenigen Fehlerquellen.

In einer Falldokumentation soll die Gefahr der unkontrollierten Irritation der Poplitealgefäße veranschaulicht werden.

In der darzustellenden Kasuistik wird auf intraoperative Kontrollmöglichkeiten zum Ausschluss dieser Fehlerquelle eingegangen. Zusammenfassend bleibt die Verankerung von Hamstring Transplantaten zum Ersatz des vorderen Kreuzbandes ein empfehlenswertes operatives Verfahren.

IK 5

Neue Operationstechniken

IK 5/1

LCA-Plastik in Einkanaltechnik mit Hamstrings in Transfix-Technik vs. LCA-Plastik in Einkanaltechnik mit Hamstrings in modifizierter ovalärer TechnikKlein P.¹, Schäferhoff P.¹, Stock T.¹, Krebs U.¹, Säugling M.¹¹MediaPark Klinik Köln, Orthopädie, Köln, Germany

Die Ergebnisse von LCA-Plastiken sind in der Regel gut, jedoch bezüglich der Rotationsstabilität nicht immer zufriedenstellend. Deshalb wurde die bisher durchgeführte Technik (Semitendinosus und Graziilis mit herkömmlichen Bohrlöchern in Transfix-Technik) modifiziert und eine der Anatomie entsprechende Insertion geschaffen, die "Ovaläre Technik".

Dabei wird in bisher üblicher Weise der tibiale Bohrkanaal gelegt, was durch das schräge Auftreffen auf die tibiale Corticalis ein ovaläres Bohrloch schafft. Danach werden transtibial zwei Drähte nacheinander eingebracht und überbohrt, sodass ein ovaläres Bohrloch femoral entsteht und zwar gemäß der anatomischen Insertion des LCA. Beim Einziehen der Sehnen in das Gelenk wird durch einen 90°-Twist dafür gesorgt, dass die tibial hinten gelegene Graziilissehne femoral lateral in den Knochen eintrifft und so durch den Graziilis das posterolaterale Bündel und durch den Semitendinosus das anteromediale Bündel rekonstruiert werden.

Es wird über Frühergebnisse berichtet, die jeweils sechs und zwölf Monate postoperativ mittels IKDC-Score, KT 1000-Messung sowie Rotation in Bauchlage im Seitenvergleich erhoben wurden. Bei der Nachuntersuchung mit dem IKDC-Score finden sich 94% der untersuchten Patienten in den Gruppen A und B wieder. Subjektiv konnten durchschnittlich über 87 Punkte erzielt werden. Bezüglich der Rotationsstabilität zeigt sich im Seitenvergleich bei 94% der Patienten eine Abweichung von < 4°. Aus unserer Sicht erfolgt durch die "ovaläre Technik" eine anatomisch exaktere Positionierung der femoralen Insertion beim Kreuzbandersatz. Die Ergebnisse sind vielversprechend, insbesondere bezüglich einer verbesserten Rotations-Stabilität.

IK 5/2

Behandlung von Partialrupturen des VKB mittels Einzelbündel AugmentationMusahl V.¹, Baker III C.L.¹, West R.V.¹, Irrgang J.J.¹, Fu F.H.¹¹University of Pittsburgh, Orthopaedic Surgery, Pittsburgh, United States of America

Ziele: Das anatomische Konzept für die vordere Kreuzband (VKB) Rekonstruktion hat dazu beigetragen, dass Partialrupturen vermehrt erkannt werden. Das Ziel dieser Studie war es, Techniken für die Augmentation des posterolateralen (PL) Bündels und des anteromedialen (AM) Bündels zu beschreiben und Kurzzeitergebnisse anhand eigener Patienten vorzustellen.

Methodik: Zehn Patienten mit Partialrupturen des VKB (4), bzw. insuffizientem VKB Transplantat (6) wurden zwischen November 2004 und Dezember 2005 an unserer Klinik behandelt. Es wurden sechs Frauen und vier Männer mit einem durchschnittlichen Alter von 36 Jahren (18-57) behandelt. Der Grund für die Augmentation (7 PL Bündel, 3 AM Bündel) war ein akutes Trauma des Kniegelenkes (n=6), bzw. persistente Instabilität (n=4). Sechs der sieben PL Augmentationen wurden durchschnittlich fünf Jahre (14-168 Monate) nach fehlgeschlagener Primaerrekonstruktion des VKB durchgeführt. Das Rupturmuster wurde intraoperativ mittels digitaler Photographie dokumentiert. Alle Patienten wurden nach 12 Monaten nachuntersucht. Lachman Test und Pivot shift Test wurden dokumentiert.

Ergebnis: Die präoperative Untersuchung unter Narkose ergab einen positiven Lachman Test bei allen zehn Patienten (9 Patienten 1+, 1 Patient 2+). Der Pivot shift Test war ebenfalls bei allen Patienten positiv (7 Patienten 1+, 3 Patienten 2+). Die Partialruptur und das unverletzte Bündel konnten in allen zehn Fällen dokumentiert werden. Nach 12 Monaten Nachuntersuchungszeit bestand nur bei einem Patienten ein erstgradig positiver Lachman Test, während die Rotationslaxizität bei allen Patienten erfolgreich korrigiert wurde.

Schlussfolgerung: In dieser Studie wurde das anatomische Konzept für die Einzelbündelaugmentation erfolgreich angewendet und eine gute Kniefunktion ein Jahr nach Augmentationsoperation dargestellt. In der Zukunft müssen Langzeitstudien und postoperative Kinematologie den Erfolg dieses Konzeptes belegen.

IK 5/3

Diagnostik, Therapie und erste klinische Ergebnisse nach Augmentationsplastik des posterolateralen VKB-Bündels

Siebold R.¹, Ellert T.², Thierjung H.², Calfaltzis K.²

¹ARCUS Sportklinik, Orthopädie/Kniechirurgie, Pforzheim, Germany, ²ARCUS Sportklinik, Orthopädie, Pforzheim, Germany

Ziele: Eine symptomatische Ruptur des posterolateralen (PL) VKB Bündels ist häufig mit charakteristischen klinischen Beschwerden und Untersuchungsbefunden assoziiert. Ziel der Studie war es, unsere diagnostische und chirurgische Vorgehensweise zu beschreiben und erste klinische Ergebnisse zu präsentieren.

Methode: Bei 20 Patienten mit symptomatischer femoraler PL Ruptur wurde eine PL-Augmentationsplastik mit Semitendinosussehne, femoralem Button und tibialer IF-Schraube durchgeführt. Das intakte anteromediale VKB-Bündel wurde erhalten. Alle Patienten wurden einer prä- und postoperativen klinischen Untersuchung mit Stabilitätsmessung und einem präoperativem NMR unterzogen.

Ergebnisse: Im Falle einer isolierten femoralen Ruptur des PL Bündels demonstrierten die Patienten nur geringe präoperative KT-1000 Differenzen von durchschnittlich 3,5 mm in Kombination mit einem positiven Pivot-Shift-Test in 75%. Bei keinem Patienten trat im postoperativen Kurzzeitverlauf eine erneute Instabilität oder Bewegungsdefizit auf. Die präoperative NMR Untersuchung zeigt die Partialruptur des VKB mit Beteiligung des PL-Bündels.

Schlussfolgerung: Die femorale Ruptur des PL-Bündels ist mit charakteristischen präoperativen Symptomen assoziiert. Die PL-Augmentationsplastik in der Einbündel-Technik mit Semitendinosussehne scheint vorteilhaft zur Erhaltung der Propriozeption und Gefäßversorgung intakter VKB-Anteile sowie von Reststabilität des AM-Bündels und zur Schonung der Gracilissehne. Bisherige Kurzzeitergebnisse dokumentieren einen regelrechten postoperativen Verlauf.

IK 5/4

Der Einsatz eines neuen femoralen und tibialen Zielgerätes beim VKB-Ersatz in Doppelbündeltechnik

Höher J.¹, Greshake O.²

¹Praxis für Sporttraumatologie am Klinikum Köln-Merheim, Köln, Germany, ²Praxis für Sporttraumatologie, Köln, Germany

Ziele: Derzeit findet die Doppelbündeltechnik beim Ersatz des vorderen Kreuzbandes (VKB) mit Hamstringsehnen zunehmendes Interesse. Es ist das Bestreben bei Anwendung dieser Technik bei der Anlage der beiden Bohrkanäle (BK) eine ausreichend große Knochenbrücke zwischen den BK zu erhalten, um die Primärstabilität und das Einheilen der Transplantate zu verbessern. Es war das Ziel der Studie, die femorale und tibiale BK-Anlage unter Verwendung zweier neuentwickelten Zielgeräte unter klinischen Bedingungen zu evaluieren.

Methodik: Der femorale Bohrkanal für das anteromediale Bündel (AM-BK) wird mit einem herkömmlichen Zielgerät (4/5 mm offset von der over the top Position, Fa. S&N, Andover, USA) bei 120° Gelenkbeugung über ein tiefes anteromediales Portal angelegt. Der Zapfen des neuen femoralen DB-Zielgerätes (Fa. S&N, Andover) wird über ein zweites ca. 2 cm weiter medial angelegtes AM-Portal in den AM-BK eingeführt. Nach Ausrichten des Zielgerätes kann unter arthroskopischer Kontrolle der posterolaterale Bohrkanal PL-BK mit einem vorgegebenen Divergenzwinkel von 15° und einer Kortikalisbrücke von 3 mm angelegt werden.

Der tibiale Bohrkanal für das anteromediale Bündel (AM-BK) wird mit einem herkömmlichen Zielgerät (Ellbow aimer, S&N, Andover) bei 90° Gelenkbeugung angelegt und im vorderen Drittel der tibialen Ansatzregion platziert. Ein kaliberangepasster Zapfen des neuen tibialen DB-Zielgerätes wird in den AM-BK eingeführt bis das Ende auf Gelenkebene sichtbar wird. Eine Markierung am Ende des Zapfens ermöglicht die arthroskopische Ausrichtung des Zielgerätes in der sagittalen Ebene. Es wird nun über den zweiten Arm des Zielgerätes der Zieldraht für den posterolateralen BK (PL-BK) mit einem vorgegebenen Konvergenzwinkel von 15° eingebracht. Durch das Zielgerät wird sichergestellt, dass nach Überbohren mit einem transplantatangepassten Kaliber eine Kortikalisbrücke von 2-3 mm zwischen den beiden BK verbleibt. Postoperativ erfolgten CT-Kontrollen von Femur und Tibia zur Analyse der tatsächlichen Bohrkannalposition.

Ergebnisse: Das Zielgerät wurde bei fünf Patienten klinisch eingesetzt. Die Anwendbarkeit im Operationsablauf war einfach und erfolgte ohne Probleme. Der Erhalt einer Kortikalisbrücke konnte in allen Fällen arthroskopisch dokumentiert werden. Die CT -Kontrollen zeigten den Erhalt der Kortikalisbrücke in allen Fällen.

Schlussfolgerung: Die Anwendung eines neu entwickelten femoralen und tibialen Zweibündel-Zielgerätes für die Anlage der zwei femoralen Bohrkanäle bei der Doppelbündeltechnik ist klinisch machbar und stellt eine Erleichterung der OP-Technik dar. Das Zielgerät sichert den Erhalt einer Kortikalisbrücke zwischen den BK und ermöglicht eine Standardisierung der Operationstechnik.

Research Symposium

Res 1

5-aminolaevulinic acid based photodynamic therapy causes an inactivation of chondrocytes but not of bone cells in osteochondral grafts

Bastian J.D.¹, Egli R.J.¹, Ganz R.², Hofstetter W.¹, Leunig M.³

¹Department Clinical Research/University of Bern, Group for Bone Biology and Orthopaedic Research, Bern, Switzerland, ²Balgrist/University Hospital, Orthopaedic Surgery, Zürich, Switzerland, ³Schulthess Clinic, Orthopaedic Surgery, Zürich, Switzerland

The clinical outcome in osteochondral allografting is limited due to the immunological incompatibility of the osseous portion. A means to improve the outcome is to pretreat allografts to obtain a devitalized osseous portion while maintaining the function of cartilage. Cell culture experiments with cartilage and bone cells revealed that chondrocytes remained viable and functional after 5-aminolaevulinic acid based photodynamic therapy (ALA-PDT), whereas primary osteoblast-like cells showed a strong decrease in function and survival. The aim of this study was to investigate whether ALA-PDT can be applied to selectively devitalize the osseous portion of an osteochondral graft. Cylindrical osteochondral grafts were harvested from porcine humeral heads. After incubation (4h, 37°C) in 1mM ALA the grafts were illuminated up to 20J/cm². Control grafts were

(i) fixed immediately after harvest,

(ii) untreated,

(iii) incubated in 1mM ALA without subsequent illumination or

(iv) illuminated with 20J/cm² in the absence of incubation with ALA. The function of the cells was

assessed 20h after treatment by in situ hybridization for mRNAs encoding collagen type I (col α 1(I);

osteoblasts) and type II (col α 1(II); chondrocytes). The area covered with cells positive for mRNA

encoding col α 1(II) (relative to the total cartilage area) was comparable between "fresh tissues" and

"controls", whereas a decrease of col α 1(II) positive cells was observed with increasing light doses (i:

92 $\pm$ 2%, ii: 82 $\pm$ 4%, iii: 87 $\pm$ 6%, iv: 81 $\pm$ 6%, 5J/cm²: 70 $\pm$ 10%, 10J/cm²: 56 $\pm$ 15%, 20J/cm²: 35 $\pm$ 15%). The

surface of trabecular bone covered with col α 1(I) mRNA positive cells (relative to the total trabecular

surface) showed a strong and similar decrease of positive cells in control and in treatment groups in

comparison to "fresh tissues" (i: 31 $\pm$ 3%, ii: 11 $\pm$ 4%, iii: 9 $\pm$ 4%, iv: 10 $\pm$ 7%, 5J/cm²: 9 $\pm$ 7%, 10J/cm²:

8 $\pm$ 6%, 20J/cm²: 8 $\pm$ 3%). The loss of signals observed in the cartilage after 5-ALA-PDT with 20J/cm²

was statistically significant compared to "fresh tissues". ALA-PDT caused an unexpected loss of

functional chondrocytes within the cartilage, but chondrocytes remained functional in the control group

for tissue culture. However, osteoblasts were sensitive to the applied tissue culture conditions and

became non functional during the experimental protocol. There is no additional effect of ALA-PDT on

bone cells. A devitalized osseous portion and a functional cartilage could rather be achieved by the

applied tissue culture conditions than by ALA-PDT. The therapeutic value of a potential intraarticular

application of 5-ALA-PDT in the treatment of joint diseases has to be weighed against the risk for

cartilage damages.

Res 2

Tissue engineering of osteochondral constructs in a bioreactor

Haasper C.¹, Colditz M.¹, Kirsch L.², Zeichen J.¹, Windhagen H.², Krettek C.¹, Hurschler C.², Jagodzinski M.¹

¹Hannover Medical School (MHH), Trauma Department, Hannover, Germany, ²Hannover Medical School (MHH), Department of Orthopedics, Hannover, Germany

Introduction: In tissue engineering of osteochondral constructs biomaterials composed of biological or synthetic matrices and bone marrow stromal cells (BMSC) are promising approaches. Homogenous cell distribution and sufficient initial scaffold stability remain key issues in a successful strategy. The purpose of this study was to establish an in vitro system using effects of initial compression forces followed by different stress patterns on BMSC in a 3-D osteochondral matrix in a bioreactor.

Methods: Bone marrow stromal cells were harvested after informed consent from the iliac crest during routine trauma surgery (healthy donors age 24-53 y). Briefly, density centrifugation was used to obtain a cell pellet that was resuspended in culture media (DMEM/Ham's F12 1:1) supplemented with 10% fetal calf serum, 200 U/ml penicillin/streptomycin, 2.5 µg/ml amphotericin B, supplemented with 3 ng/ml FGF-2 buffered with HEPES buffer, and subsequently plated in 75 cm² culture flasks. Cells of the third passage were used for the experiments and then seeded into the biologic hybrid scaffold with a concentration of 1x10⁶ cells per ml. The osteochondral matrices consisted of commercially available products: CaReS (Ars Arthro, Esslingen) and Tutobone (Tutogen Medical GmbH, Neunkirchen). Pressure and vacuum forces were applied in a specially developed glass kit. The constructs were exposed to a compression protocol in a bioreactor and harvested on days 1, 7, 14, 21 and 28. Effects were evaluated using light microscopy after standard staining to identify matrix penetration as well as collagen 2, 3, and 10 expression. GAG and DNA were quantified using standard kits for photometry. Biomechanical tests were conducted, too using a modified biomechanical testing machine. The results were determined for maximum load to failure and strain energy density.

Histology: Penetration and cell distribution was demonstrated homogenous and vital over time, respectively. Filamentous structure of the collagen fibres was more homogenous when using compression. GAG and DNA quantification showed no differences over time and different stress patterns, respectively. Mechanical tests showed a significant enhancement of matrix stability after primary compression and stress protocol dependent stimulation. Remarkably the dynamic stability was enhanced after initial (24 h) compression of the construct.

Discussion: The integration of mechanical stimulation in the tissue engineering process may lead to a progress in the structural and biomechanical properties of these tissues and offers new possibilities in the management of bone injuries and degenerative diseases. Further studies need to clarify influence of compression, different stress patterns over different periods.

Res 3

Controlled localized gene therapy for cartilage tissue engineering

Pagnotto M.R.¹, Wang Z.¹, Karpie J.¹, Ferretti M.¹, Xiao X.², Chu C.R.¹

¹University of Pittsburgh, Department of Orthopaedic Surgery, Pittsburgh, United States of America,

²University of North Carolina School of Pharmacy, Division of Molecular Pharmaceutics, Chapel Hill, United States of America

Objectives: Arthroscopic techniques are routinely used to access bone marrow cells for cartilage repair. Unfortunately, current techniques produce a fibrocartilaginous repair rather than hyaline articular cartilage. The objective of this study was to determine if adeno-associated virus (AAV) can be used to effectively transduce human bone marrow derived mesenchymal stem cells (hMSC) in vitro, to determine if AAV infection interferes with normal hMSC chondrogenesis in vitro, and to determine whether AAV-TGF- β 1 transduced hMSC can improve cartilage repair in vivo.

Methods: Adult hMSC were transduced with AAV-green fluorescent protein (GFP) or AAV-transforming growth factor β 1 (TGF β 1) and studied in pellet cultures. Expression of GFP was evaluated using fluorescent microscopy and TGF- β 1 production was assessed using an enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). For in vivo studies, AAV-GFP and AAV-TGF- β 1 transduced hMSC were implanted into osteochondral defects of 21 athymic rats. GFP was detected using fluorescent microscopy at 2, 4, 8, and 12 weeks. Cartilage repair was assessed using histological analysis at 4, 8, and 12 weeks using a modified histological cartilage grading score described by Holland. Data were analyzed by Student's t-test with significance set at a p value less than 0.05.

Results: In pellet culture, GFP expression was visualized in situ through 21 days in vitro. In vivo GFP expression was observed by in situ fluorescent surface imaging in 100% of GFP implanted defects at 2 weeks, 50% at 4 weeks, and traces of GFP were detected in 67% the defects at 8 wks. No GFP was observed in vivo at 12 weeks. Improved cartilage repair was observed in osteochondral defects implanted with AAV-TGF- β 1 transduced hMSC at 12 weeks ($p=0.0047$). The AAV-TGF- β 1 repairs scored statistically higher in 6 of 8 histological categories. Although at 4 and 8 weeks there as a trend towards improved repair this was not significant until 12 weeks.

Conclusion: The results of this study support the feasibility of using AAV mediated gene therapy to enhance the cartilage repair potential of hMSC, and show that localized early delivery of TGF- β 1 improves cartilage repair. By genetically enhancing hMSC to over-express TGF- β 1 we were able to show improved cartilage repair of surgically created osteochondral defects. Using gene therapy to achieve safe, localized and sustained in vivo delivery of growth factors to chondrogenic progenitor cells has great potential in the field of cartilage tissue engineering.

Res 4

Ist die matrixgekoppelte autologe Chondrozytentransplantation für die Therapie tiefer osteochondraler Defekte geeignet? - Eine Analyse im Großtiermodell

Hepp P.¹, Oellers S.¹, Niederhagen M.², Marquass B.¹, Bader A.³, Schulz R.³, Josten C.¹

¹Universität Leipzig, Klinik für Unfall- Wiederherstellungs- und Plastische Chirurgie, Leipzig, Germany,

²Universität Leipzig, Institut für Pathologie, Leipzig, Germany, ³Universität Leipzig, Professur für Zelltechniken und angewandte Stammzellbiologie, Leipzig, Germany

Ziel: Die autologe Chondrozytentransplantation stößt bei tiefen osteochondralen Defekten (osteochondraler Frakturen, Osteochondrosis dissecans) an ihre Grenzen. Ziel dieser Studie ist die Analyse der Ergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation in ein osteochondrales Defektmodell a Großtier.

Material und Methoden: Bei 23 Merino Schafen wurden in die Hauptbelastungszonen der medialen Femurkondylen beider Knie osteochondrale Defekte (ICRS Grad IV) appliziert. Das entnommene Knorpelgewebe wurde enzymatisch dissoziiert und in einer 2-wöchigen Proliferationsphase innerhalb von 2 Zellkulturpassagen vermehrt. Diese Chondrozyten wurden in eine gelartige 3-D Kollagen-(I)-matrix eingebracht und autolog für 14d in 2 Gruppen unterschiedlicher Zelldichte (Gruppe A wenige Zellen, Gruppe B viel Zellen) in konventioneller Wellplattenkultur kultiviert. Während der in-vitro Phase wurde die Qualität des artifiziellen Knorpels mit Hilfe histologischen und immunzytochemischen (Kollagen I, Kollagen II, Aggrecan, Chondroitin-4/6-Sulfat) Methoden beurteilt. Weiterhin wurden extrazelluläre Matrixmarker des neo-tissues an Parallelkulturen mittels quantitativer real-time RT-PCR analysiert. Nach Defektsetzung und einer Standzeit von vier Wochen erfolgte die Implantation der Matrices in den chronifizierte Defekt. Nach 6 (n=8), 12 (n=8), und 24 (n=7) Wochen Standzeit erfolgte die Tötung und die makro- und mikroskopischer Bewertung des Defekt- und Kontrollknie.

Ergebnisse: Die Defektfüllung der transplantierten Kniegelenke in Gruppe A nach 1,5, 3 und 6 Monaten zeigte ein signifikante Zunahme der Defektfüllung: 68,7, 86,3 und 91,7% (p<0,05). Gruppe B: 94, 84, 80% Im ICRS Histologie-Score zeigte sich in Gruppe A ebenfalls eine Zunahme über den Beobachtungszeitraum: 3,3, 5,0 und 6,7 Punkte. In Gruppe B ebenfalls, aber auf niedrigerem Niveau: 2,0, 3,3 und 4,3 Punkte. Die histologische Analyse der subchondralen Knochenlamelle zeigte eine weitestgehende Destruktion ohne Anzeichen einer Regeneration über den Beobachtungszeitraum.

Schlussfolgerung: Das heterogene Outcome nach matrixgekoppelter Chondrozytentransplantation scheint zum einen Folge der Chronifizierung zu sein. Zudem spielt die Integrität des subchondralen Knorpels eine wichtige Rolle. Zukünftige Knorpel-Tissue Engineering Prozesse sollten in chronifizierten Tiermodellen Bestand haben, bevor sie klinisch ungesetzt werden. Die Zukunft liegt in biphasischen osteochondralen Konstrukten.

Res 5

The crystalline glucocorticoid triamcinolone acetonide causes enhanced adipocyte and chondrocyte differentiation in cultured human supraspinatus tendon cellsTauber M.¹, Tempfer H.², Lehner C.², Sanger A.², Bauer H.-C.², Resch H.¹¹University Hospital of Salzburg, Department of Traumatology and Sports Injuries, Salzburg, Austria,²University of Salzburg, Department of Organismic Biology, Div. Zoology and Anatomy, Salzburg, Austria

Objective: Subacromial glucocorticoid injections are a widely used treatment of epiphenomenons of chronic impingement syndrome. So far it has been reported that glucocorticoids applied to tendon cells reduce proliferation in tendon cells and cause a decrease in collagen and proteoglycan synthesis. We investigated the effects on cell differentiation in human supraspinatus tendon of the widely used crystalline glucocorticoid depot triamcinolone acetonide.

Methods: Crystalline glucocorticoid triamcinolone acetonide was added to the culture medium of human supraspinatus tendon cells. During two weeks of incubation, cells were examined for differentiation status, proliferation and collagen type I secretion. Chondrocyte differentiation was monitored by Western blot with Sox9 antibody.

Results: After one week of exposure, adipocytes have been observed in cell cultures. After two weeks, the number of adipocytes increased 20 fold compared to control cultures. The level of Sox9, detected by western blot analysis was slightly increased in triamcinolone acetonide treated cells. 3H Thymidine uptake measurements showed a significant decrease of proliferation, collagen type I secretion measured in the supernatant by western blot was also diminished.

Conclusions: Crystalline triamcinolone acetonide induces tendon cell differentiation into adipocytes and chondrocytes in the human supraspinatus. This phenomenon may be one reason for the weaker mechanical properties and the increased rate of failure after supraspinatus tendon repair indicating that subacromial glucocorticoid injections may impair the healing potential of ruptured supraspinatus tendons. We do not use crystalline triamcinolone acetonide for subacromial injection any more in patients planned for rotator cuff repair.

Res 6

Entwicklung einer arthroskopisch einsetzbaren OCT-Sonde zur optischen „in-vivo-Biopsie“ von Knorpelgewebe

Müller-Rath R.¹, Andereya S.¹, Mumme T.¹, Schneider U.², Eder K.³

¹RWTH Aachen, Orthopädische Klinik, Aachen, Germany, ²Arthronova Clinic, Ringsee, Germany,

³Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie, Arbeitsgruppe Optik und optische Messtechnik, Aachen, Germany

Ziele: Die arthroskopische Beurteilung liefert keine Information über in der Tiefe liegende Veränderungen oder Läsionen knorpeliger Gewebe. Die optische Kohärenztomographie (OCT) stellt ein bildgebendes Verfahren dar, welches Gewebe durch kurzkohärentes Licht bestrahlt und anhand des Reflexionsmusters ein Tiefenprofil in Echtzeit generieren kann. Ziel dieser Pilotstudie ist die Entwicklung einer OCT-Sonde für den arthroskopischen Einsatz.

Methodik: Zur Erzeugung von OCT-Schnittbildern wurde sowohl ein Messaufbau für in-vitro Untersuchungen als auch eine faseroptische Sonde für in-vivo Messungen eingesetzt. In einem in-vitro Modell erfolgten OCT-Aufnahmen humaner Gelenkknorpelproben, die mit histologischen Schnitten verglichen wurden. Um die Differenzierungsfähigkeit der OCT-Methode zu überprüfen, wurden auf osteochondralen Sägeschnitten Knorpeldefekte angelegt und diese mit einem dreidimensionalen Kollagengel zur autologen Chondrozytentransplantation befüllt. Anschließend wurde eine OCT-Darstellung des hyalinen Knorpels, der Kollagengelregion sowie der Bonding-Zone angefertigt.

Ergebnisse: Mittels OCT war eine Tiefendarstellung des Gelenkknorpels und die Darstellung einer Ultrastruktur möglich. Die unterschiedliche Struktur zwischen Kollagengel und Knorpel sowie die Bonding-Zone ließen sich mittels OCT differenzieren. Die Eindringtiefe und Absorptionseigenschaften und somit die Bildqualität variierten zwischen den Proben.

Schlussfolgerung: Die OCT stellt ein geeignetes Mittel zur nicht-invasiven Tiefendarstellung von knorpeligen Geweben dar. Hierdurch wird eine optische „in-vivo-Biopsie“ möglich. In zukünftigen Arbeiten sollen die Leistungsdaten der OCT-Sonde erhöht und ein intraartikulärer Prüfaufbau realisiert werden.

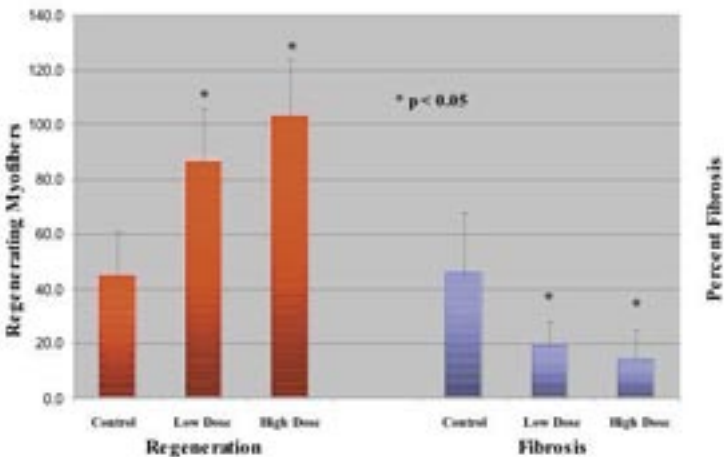
Res 7

Angiotensin II receptor blockers administered after muscle injury improve regeneration of normal skeletal muscleBedair H.¹, Li Y.¹, Huard J.¹¹University of Pittsburgh, Pittsburgh, United States of America

Objectives: Skeletal muscle injuries are the most common ailments treated by orthopaedic surgeons. Muscle undergoes a natural process of healing and regeneration. However, the formation of fibrous tissue often causes this process to end before complete recovery. This incomplete recovery, in turn, predisposes the muscle to re-injury and impaired function. The aim of this study was to investigate the effect of losartan, an ARB, on skeletal muscle healing after injury.

Methods: In this study, 40 mice underwent bilateral gastrocnemius lacerations. Mice then were assigned randomly to a control group (tap water), a low dose losartan group (0.05mg/mL), or a high dose losartan group (0.5mg/mL); losartan was dissolved in the drinking water for the entirety of the study, and water consumption was monitored. Mice were sacrificed 3 or 5 weeks after injury, and the lacerated muscles were examined histologically. Immunohistochemistry was used to compare the distribution of angiotensin II receptors within injured and non-injured muscle tissue. Hematoxylin and eosin staining was used to determine the average number of regenerating myofibers (centronucleated fibers) per high-power field within the area of injury. Trichrome staining and imaging software (Northern Eclipse) were used to calculate the percent fibrous tissue within the zone of injury.

Results: We observed an up-regulation of angiotensin II receptors in injured tissue compared with non-injured tissue; these receptors colocalized with areas of dense collagen IV deposition. Compared with control mice at 3 and 5 weeks, losartan-treated mice exhibited significantly more regenerating myofibers (with a dose-dependent trend; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$). Compared with control mice at 3 and 5 weeks, the losartan-treated mice also developed significantly less fibrous scar tissue within the area of injury (with a dose-dependent trend; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; Graph 1). The losartan-treated groups demonstrated a decreased rate of fibrosis during the study. In addition, an inverse relationship existed between fibrosis and muscle regeneration.



[ARB Increases Regeneration and Decreases Fibrosis]

Conclusion: This study demonstrates the up-regulation of angiotensin II receptors in areas of fibrous skeletal muscle after injury. These receptors appear to represent one pathway involved in the formation of fibrous tissue. By modulating the response of these receptors to local and systemic angiotensin II, ARB therapy significantly reduced fibrosis and led to an increase in the number of regenerating myofibers. The clinical implications for this application of losartan are potentially far-reaching.

Res 8

Scaffold gestützte Sehnenregeneration in vivo: Defektmodel der Rattenachillessehne

Pietschmann M.F.¹, Frankewycz B.¹, Schieker M.², Shakibaei M.³, Jansson V.¹, Müller P.E.¹

¹LMU München/Großhadern, Orthopädische Klinik und Poliklinik, München, Germany, ²Chirurgische Klinik LMU München/Innenstadt, München, Germany, ³Anatomisches Institut LMU München, München, Germany

Ziel: Sehnendefekte spielen insbesondere bei der Rotatorenmanschettenrekonstruktion eine wichtige Rolle. Der primäre Verschluss großer Defekte ist sehr schwierig und oft unmöglich. Ziel der Untersuchung ist die Evaluation verschiedener, mit körpereigenen Zellen beladener Scaffolds zum Sehnenersatz.

Methodik: Es wurde ein 3 mm langer „full-thickness“ Defekt in der rechten Achillessehne 7 Wochen alter weiblicher Ratten gesetzt und mit verschiedenen Therapien behandelt. Zum Einsatz kamen zwei Scaffolds (Kollagen Typ I und PGA), welche mit nativen, unbehandelten BMSC's (Bone Marrow Stromal Cells) oder kultivierten MSC's (Mesenchymal Stem Cells) besiedelt wurden. Zur Kontrolle erfolgte eine Therapie ausschließlich mit Naht.

Ergebnisse: Die Benutzung eines Scaffolds führt zu verbesserten biomechanischen Eigenschaften des Sehnenregenerates. Dabei zeigte Kollagen I in der biomechanischen Untersuchung bessere Ergebnisse als das PGA Scaffold. Es konnte kein Unterschied hinsichtlich der biomechanischen Stabilität zwischen den verwendeten Zellen gefunden werden. Es fand sich jedoch eine signifikante Verringerung der Sehnenquerschnittsfläche in den beiden mit einem Scaffold therapierten Gruppen. Histologisch fand sich qualitative Verbesserung der Regenerate durch die Zellen, jedoch kam es auch zur Induktion von ossärem Gewebe in den Scaffold Gruppen.

Diskussion: In unserem Versuchsdesign konnte kein Vorteil von in vitro kultivierten mesenchymalen Stammzellen gegenüber der Verwendung von nativen, frisch gewonnenen Knochenmarkszellen festgestellt werden. Bezüglich der Scaffolds konnte eine Verbesserung der biomechanischen Ergebnisse bei Verwendung des Kollagen I Scaffolds gezeigt werden.

Res 10**Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament anatomy and partial tears**

Steckel H.¹, Vadala G.¹, Davis D.², Musahl V.¹, Fu F.¹

¹University of Pittsburgh, Orthopaedic Surgery, Pittsburgh, United States of America, ²University of Pittsburgh, Magnetic Resonance Research Center, Pittsburgh, United States of America

MRI is the most commonly used diagnostic imaging modality when evaluating injuries to the ACL. The aim of this study was to establish an MRI protocol that can identify the anteromedial (AM) bundle, the posterolateral bundle (PL), and partial tears of the ACL.

In a cadaver study (n=6) the double bundle anatomy of the ACL was evaluated with a 3-Tesla ultra-high-field strength MRI, allowing faster imaging times, increased resolution, and increased signal-to-noise ratio. The protocol consisted of sagittal, oblique coronal, and oblique sagittal proton-density-weighted fast spin echo sequences. After MRI the AM and the PL bundle were transected to mimic different partial ACL rupture patterns. MRI scanning of each knee was repeated, to record the parameters tilt and ACL angles and discontinuity.

Using oblique sagittal and oblique coronal planes, the double bundle anatomy could be identified for all knees. Arthroscopic evaluation of the knees confirmed MRI findings in all cases. The rupture patterns could be differentiated by evaluating discontinuity both in the paracoronal and in the sagittal plane. Evaluating the rupture patterns, the AM bundle could be identified more consistently in both planes compared to the PL bundle and the paracoronal plane was more consistent in assessing the rupture patterns compared to the sagittal plane for the PL bundle. This study demonstrates the ability of distinguishing the two bundles of the native ACL with 3T MRI. Partial ACL tears could predictably be recognized on oblique sagittal and oblique coronal planes. This concept allows a more precise description of ACL rupture patterns and might lead to a more distinctive approach for reconstructive surgery. The presurgical planning could be improved by applying a treatment algorithm based on a description of each bundle as intact or ruptured, leading to a reconstruction of the torn and a preservation of the intact bundle.

Res 11

Effect of sectioning the posteromedial structures on posterior tibial translation in the PCL deficient kneeZantop T.¹, Loerch S.¹, Schanz S.¹, Petersen W.¹¹Westfalian University Muenster, Department of Trauma-, Hand-, and Reconstructive Surgery, Muenster, Germany

Objectives: Studies have indicated that 50% to 90% of PCL injuries are combined with injury to other structures in the knee (Fanelli et al. 1998). In the literature the posteromedial structures have been relatively neglected in recent years although a clinical study has demonstrated poor results in patients with untreated posteromedial instability. Aim of this study was to investigate the role of the posteromedial structures in controlling tibial posterior translation in the PCL deficient knee. Our hypothesis was that the PMS are important restraints to posterior tibial translation in the PCL deficient knee.

Methods: In this study 10 fresh-frozen human cadaveric knees were used (age range: 61-73 years). The path of passive flexion-extension of the intact knee joint was determined by a robotic/UFS testing system. A 134-N posterior tibial load at full extension, 30°, 60°, and 90° of knee flexion was then applied to the tibia. The external load was then reapplied to the knee after cutting the medial collateral ligament the posterior oblique ligament, and the posteromedial capsule and the resulting kinematics was recorded by the testing system. The kinematic data for the intact, PCL-deficient, and PMS-deficient knees, were analyzed by using a two-factor repeated-measures analysis of variance. Because all tests were performed on the same specimen, multiple contrasts were performed. Significance was set at $P < 0.05$.

Results: Under the 134-N posterior tibial load, posterior tibial translation (PTT) of the intact knee varied from 3.8 ± 1.5 mm at full extension to 8.0 ± 1.1 mm at 90° of flexion. When all PMS were cut in the PCL deficient knee PTT increased significantly at all flexion angles in comparison to the PCL deficient and intact knee ($P < 0.05$). When only the MCL was cut in the PCL deficient knee the greatest increase of PTT was observed in 90° of flexion. When only the posterior-medial capsule was cut the greatest increase in PTT was observed in 0° and 30°.

Conclusion: The results confirmed our hypothesis that the PMS are important restraints to posterior tibial translation in the PCL deficient knee. The posterior oblique ligament plays an important role as restraint against PTT when the knee is extended. The capsular tissue behind the last oblique fiber running from the medial epicondyle to the meniscus is the posteromedial capsule (PMC). In the clinical literature the medial and posteromedial structures have been relatively neglected in recent years. Our results suggest that a PMS injury should be addressed simultaneously at the time of PCL reconstruction to prevent poor surgical outcome for the combined PCL/PMS-injured knee.

Res 12

Zugkräfte an der vorderen medialen Meniskusinsertion in Abhängigkeit von der tibio-femoralen Belastung

Staerke C.¹, Kopf S.¹, Becker R.²

¹Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg, Magdeburg, Germany, ²S tädtisches Klinikum Brandenburg, Orthopädie/Unfallchirurgie, Brandenburg, Germany

Ziele: Die Menisken des Kniegelenks sind über die vordere und hintere Enthese an die Tibia gefesselt. Aktuelle Theorien ueber die Funktionsweise des Meniskus legen nahe, dass tibio-femorale Druckkräfte über die zirkumferentiell verlaufenden Fasern in den Knochen abgeleitet werden. Die hier wirkenden Kräfte sind unzureichend untersucht und Ziel der vorgestellten Studie.

Studiendesign: ex vivo Tiermodell. An Kniegelenken von ausgewachsenen Schweinen (n=6) wurde die vordere Enthese des medialen Meniskus mit einem Kernbohrer vollständig vom umgebenen Knochen separiert, so dass das Vorderhorn ausschliesslich an dem nun frei beweglichen Kern inserierte. Ein Kraftsensor wurde derart montiert, dass Zugkräfte, welche an der Insertion wirken, gemessen werden konnten. Anschliessend wurde das Kniegelenk schrittweise definierten tibio-femoralen Kräften (30 bis 480 Newton) bei Beugewinkeln von 0, 30 und 60 Grad ausgesetzt. Die dabei auftretenden Zugkräfte an der Insertion des Vorderhorns wurden mittels geeignetem Messverstärker bzw. A/D-Wandler und PC aufgezeichnet. Statistische Analyse: univariates GLM.

Ergebnis: Die mittleren Zugkräfte an der vorderen Insertion des medialen Meniskus erreichen bei einer tibio-femoralen Kraft von 480 Newton jeweils 58, 56 und 60 Newton bei einem korrespondierenden Flexionswinkel von 0, 30 und 60 Grad. Die gemessenen Zugkräfte sind streng abhängig von der einwirkenden tibio-femoralen Kraft ($p < 0,001$) und folgen im untersuchten Bereich näherungsweise einer linearen Entwicklung. Dabei sind die Zugkräfte statistisch unabhängig von den untersuchten Flexionswinkeln ($p = 0,94$).

Schlussfolgerung: Die hier gewonnenen Ergebnisse liefern grundlegende Informationen über die potentiell an der Insertion von Menisken auftretende Kräfte. Eine mögliche klinische Relevanz ergibt sich für die Beurteilung von Verfahren zur Verankerung von Meniskustransplantaten oder die Versorgung radiaerer Meniskusläsionen. Es wurde gezeigt, dass die Kräfte an der Insertion eng den tibio-femoralen Kräften folgen. Im untersuchten Modell hatte der Beugewinkel keinen nennenswerten Einfluss auf die Zugkräfte. Die Interpretation der Ergebnisse ist limitiert durch die Verwendung porkiner Kniegelenke.

Poster

Thema: Rekonstruktive Schulterchirurgie

P 1

Ein neues Konzept der "Transosseus equivalent" - Double Row-RM-Fixation mit medialer Ankerschrauben-Transfixation und Zuggurtungsnaht mit einem Implantat

Geyer M.¹, Lachmair M.¹, Gstettner C.¹, Barth H.J.¹

¹St. Vinzenz Klinik Pfronten, Orthop. Chirurgie, Pfronten, Germany

Ziele: Vorstellung eines neuen Konzeptes der "Transosseus equivalent" - Double Row-RM-Fixation mit medialer Ankerschraubentransfixation und Zuggurtungsnaht mit einem Implantat

Methodik: Biomechanische Studien haben Vorteile der einfachen, transossären Naht gegenüber Fadenankern in Bezug auf Kontaktfläche, Anpressdruck und Rotationsstabilität belegt. Aus diesem Grunde werden bei Double Row-Techniken mit 4 Fadenankern verspannende Nahtkonstrukte verwendet, um die Vorteile der Fadenanker mit denen der transossären Naht als "transosseus equivalent" zu kombinieren. Wir haben eine neuartige Titanankerschraube (LASA DR Screw, Fa. Königsee) zur Optimierung des Double Row-Prinzips unter Umgehung der Nachteile der Fadenanker entwickelt. Das spezielle Design erlaubt erstmals die Double Row-Fixation mit nur einem Implantat, die Nahtfixation ist unabhängig vom Ankersitz im Knochen, es können bis zu 4 Fadenpaare unabhängig voneinander pro Ankerschraube ohne Rissgefahr oder Fadenklemmung verwendet werden. Das Implantat ist ohne Sehneneröffnung entfernbar. Die Schraube besteht aus einer Pinspitze, einem Gewindekörper, gewindefreiem Hals und flachem Kopf. Mit der Pinspitze werden die medialen Double Row-Fäden transfixiert, die Zuggurtungs-nähte werden lateral um den Schraubenhals fixiert und mit dem Flachkopf gesichert. Das Implantat wird in der festen medialen subchondralen Spongiosa und der lateralen Kortikalis verankert, im 90 Grad Winkel zur Zugrichtung. Mit 2-Punkt oder 4-Punkt-Fixation und multiplen Zuggurtungs-nähten wird die Kontaktfläche vergrößert, die Kompression auf den Knochen verstärkt, somit Mikrobewegungen im Interface minimiert und eine impingementfreie, anatomische Rekonstruktion erreicht.

Ergebnisse: Bisher wurden 285 Patienten operiert, 46x mini open und 239x offen, die Rupturgrößen lagen bei Bateman 1 in 4,6%, Bateman 2 in 54%, Bateman 3 in 31,1 % und Bateman 4 in 10,4%. Kurzfristige Resultate wurden prospektiv mit einem modifizierten, subjektiven Constantscore praeoperativ und mindestens 12 Monate postoperativ erhoben. Von 68 angeschriebenen Patienten waren 3 verstorben, 3 wurden nicht erreicht, 5 Patienten hatten Voroperationen, 57 Patienten wurden ausgewertet. Der präoperative Constantscore verbesserte sich von 51,7/100 auf 75,0/100 innerhalb eines Jahres. Alle Einzelscore-Parameter (präop/pop/max) verbesserten sich deutlich: z.b. Schmerz (5,2/10,8/15), Aktivität (4,3/6,8/8), Arbeitshöhe (6,1/7,9/10), Abduktion (4,4/7,2/10) und Kraft (12,7/18,8/25). Die Zufriedenheit mit der Operation wurde von 52,6% als sehr gut und von 31,6% als gut eingeschätzt.

Schlussfolgerung: Mit der LASA DR Screw wird eine stabile Fixation unter Umsetzung des "transosseus equivalent" - Prinzips erreicht. Die arthroskopische Anwendung der Technik ist in Erprobung.

P 2

Funktionelle Ergebnisse nach offener vs. arthroskopischer Bankart-OP bei posttraumatischer anteriorer Schulterinstabilität

Lützner J.¹, Lübke J.¹, Krummenauer F.², Günther K.-P.¹, Bottesi M.¹

¹Universitätsklinikum Dresden, Klinik für Orthopädie, Dresden, Germany, ²Universitätsklinikum Dresden, Bereich Klinische Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Dresden, Germany

Fragestellung: Die arthroskopische Bankart-OP ist ein etabliertes und schonendes Verfahren zur Behandlung der vorderen Schulterinstabilität. Ziel dieser Untersuchung war der Vergleich von funktionellem und subjektivem Outcome nach offener und arthroskopischer Bankart-OP.

Methodik: In einer retrospektiven Studie wurden 223 Patienten untersucht, die zwischen 1995 und 2004 wegen einer vorderen Schulterinstabilität operiert wurden. Darunter befanden sich 212 Patienten mit posttraumatischer Instabilität. Bei 40 mit intaktem Kapsel-Labrum-Komplex und ohne Hyperlaxizität erfolgte eine arthroskopische Bankart-OP. Bei den übrigen 183 erfolgte eine offene Bankart-OP. Primärer Endpunkt der Untersuchung war der Zeitraum zwischen OP und Recall bzw. Re-Luxation. Desweiteren wurden die subjektive Zufriedenheit, die Beweglichkeit und der Rowe-Score bestimmt. 186 Patienten mit posttraumatischer vorderer Instabilität konnten 1-5 Jahre postoperativ nachuntersucht werden. Darunter waren 147 Patienten nach offener und 39 Patienten nach arthroskopischer OP.

Es erfolgte eine Kaplan/Meier Überlebenskurve des relaxationsfreien Zeitraumes und Vergleich zwischen offener und arthroskopischer OP mittels Cox Regression.

Ergebnisse: In der arthroskopischen Gruppe ereigneten sich 6, in der offenen operierten Gruppe 11 Reluxationen. 4 der 11 Reluxationen nach offener und 1 von 6 Reluxationen nach arthroskopischer OP ereigneten sich nach einem erneuten adäquaten Trauma. Daraus ergibt sich eine Reluxationsrate ohne adäquates Trauma von 5% nach offener vs. 13% nach arthroskopischer Bankart-OP ($p=0,079$). Die Reluxationen der arthroskopisch versorgten Patienten ereigneten sich signifikant früher (41 vs. 65 Monate, $p=0,016$).

Die ROM zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigt keine Unterschiede zwischen den Gruppen bzgl. der Abduktion und einen geringen Unterschied für die Aussenrotation. 21 von 115 (18%) Patienten nach offener OP hatten ein AR-Defizit im Vgl. zur gesunden Seite von 20° oder mehr, 1 von 34 (3%) nach arthroskopischer OP ($p=0,027$).

Der Rowe Score zeigte "gute" oder "exzellente" funktionelle Ergebnisse bei 102 von 117 (87%) Patienten nach offener OP vs. 28 von 35 (80%) Patienten nach arthroskopischer OP ($p=0,285$).

Schlussfolgerung: Hinsichtlich der Stabilität zeigte bei unseren Patienten das offene Verfahren bessere Ergebnisse trotz der besseren Voraussetzungen bezüglich der Kapselqualität bei den arthroskopischen Operationen. Diese schlechteren Ergebnisse in der arthroskopischen Gruppe sind neben der flacheren Lernkurve möglicherweise auch auf die methodisch schlechter zu realisierende Minimierung des Kapselvolumens zurückzuführen. Außenrotationsdefizite von 20° oder mehr traten in der offenen operierten Gruppe häufiger auf.

P 3

Die Therapie der anteroinferioren Schulterinstabilität mittels arthroskopischer Kapselplastik

Kraus E.¹, Gomes N.², Graveleau N.³, Hardy P.³

¹Bürgerspital Solothurn, Abteilung Orthopädie, Solothurn, Switzerland, ²Hospital G S to Antonio, Servico Ortopedia, Porto, Portugal, ³Hôpital Ambroise Paré, Service d'Orthopédie, Boulogne, France

Einleitung: Eine posttraumatische anteroinferiore Schulterinstabilität ist nicht in allen Fällen auf eine Läsion des Labrums zurückzuführen. Die rezidivierenden Luxationen und Subluxationen können ebenso Folge einer anteroinferioren Kapseldistension und/oder Ruptur des IGHL sein. Um diese Pathologie adäquat behandeln zu können wurde eine Technik zur arthroskopischen Kapselplastik entwickelt. Es sollen die Operationsmethode und erste klinische Resultate präsentiert werden. (Retrospektive Fallstudie, Level IV)

Methode: Bei 12 Patienten, mittleres Alter 25 Jahre (17-39), wurde eine anteroinferiore Schulterinstabilität ohne begleitende Labrumläsion diagnostiziert. Es erfolgte jeweils eine arthroskopische Kapselplastik ohne Verwendung von Fadenankern. Zur Beurteilung des klinischen Outcomes wurde der Walch-Duplay Score herangezogen. Der Zeitraum bis zur Nachuntersuchung betrug zwischen 6 Monaten und 4 Jahren.

Ergebnisse: Bei einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 2,5 Jahren hatten zwei Drittel der Patienten ein exzellentes Resultat mit Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität auf gleichem Niveau bei klinisch und subjektiv stabilem Glenohumeralgelenk. (Walch-Duplay 100). Ein gutes Ergebnis zeigte sich bei drei Patienten, die Ihre Sportart nicht auf gleichem Niveau fortführen konnten oder ein positives Apprehension-Zeichen bei der klinischen Untersuchung aufwiesen (Walch-Duplay 80-90). In einem einzigen Fall lag der Walch-Duplay Score unter 76 Punkten bei einem insgesamt schlechten Outcome nach postoperativ aufgetretenen Capsulitis adhesiva. In einem anderen Fall wurde drei Monate postoperativ die Diagnose einer Algodystrophie gestellt, die im weiteren Verlauf komplett ausheilte.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie sind trotz einer erst geringen Patientenzahl ermutigend. Diese Operationsmethode stellt eine Alternative zu offen-chirurgischen Kapselplastiken und thermischen Capsulorrhaphien dar.

Die arthroskopische Weichteilenodese der langen Bizepssehne mit bipolarer Tenotomie - klinische und kernspintomographische Ergebnisse

Bartsch M.¹, Greiner S.¹, Schröder R.-J.², Haas N.P.¹, Scheibel M.¹

¹Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMS C), Campus-Virchow, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, ²Abteilung für Radiologie, Campus-Virchow, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

Ziel: Verschiedene arthroskopische Tenodesetechniken zur Behandlung von Pathologien der langen Bizepssehne (LBS) sind beschrieben. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die klinische Funktion und strukturelle Integrität nach arthroskopischer Weichteilenodese mit bipolarer Tenotomie zu evaluieren.

Methodik: Dreißig konsekutive Patienten (6 w/ 24 m, Ø Alter 57,2 J.) mit arthroskopisch gesicherter LBS-Läsion wurden mit einer arthroskopischen Weichteilenodese und bipolarer Tenotomie versorgt. Die klinische Nachuntersuchung umfasste die Erhebung des Constant Scores, klinische LBS-Provokationstests, subjektive und objektive Bewertung des kosmetischen Ergebnisses (Popeye-Deformität 0-III: 0=keine, I=leichte, II=deutliche, III=schwere) sowie Flexions- und Supinationskraftmessungen im Ellenbogengelenk. Kernspintomographische Untersuchungen erfolgten zur Beurteilung der Lokalisation der LBS und Integrität des Tenodesekonstruktes.

Ergebnis: Nach einem mittleren F/U von 12,6 Mo. konnten 27 Patienten (5 w/ 22 m) klinisch und 22 Patienten (4 w/ 18 m) MR-tomographisch nachuntersucht werden. Der mittlere Constant-Score lag bei 75,3 Punkten (Gegenseite 83,8 Punkte). Fünf Patienten zeigten positive LBS-Tests und gaben einen Druckschmerz über dem Sulcus bicipitalis an. Ein Patient klagte über gelegentliche Krämpfe in Ruhe und drei Patienten über gelegentliche Krämpfe unter Belastung. Subjektiv gaben 21 Patienten keine, 4 eine leichte und 2 Patienten eine schwere Popeye-Deformität an. Objektiv wurden 3 Patienten mit keiner, 13 mit leichter, 9 Patienten mit deutlicher und 2 Patient mit schwerer Deformität bewertet. Bei der Flexionskraftmessung fand sich im Seitenvergleich ein signifikanter Unterschied ($p < 0.05$), während die Supinationskraftmessung keine Unterschiede zeigte ($p > 0.05$). MR-tomographisch fand sich die LBS in 5 Fällen intratuberkulär proximal, in 16 Fällen intratuberkulär distal und in einem Fall extratuberkulär.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Weichteilenodese der langen Bizepssehne mit bipolarer Tenotomie erzielt gute und sehr gute klin. und subjekt. kosmetische Ergebnisse. Die objekt. Bewertung der Popeye-Deformität in Zusammenschau mit den MRT-Befunden zeigt, dass sich eine komplette Aufrechterhaltung der Anatomie des M. biceps brachii jedoch nur in seltenen Fällen erreichen lässt.

Transossäre Technik versus Ankernaht bei der arthroskopischen Versorgung der Rotatorenmanschette

Plenk H.¹, Boszotta H.¹

¹KH Barmherzige Brüder Eisenstadt, Unfallchirurgie, Eisenstadt, Austria

Ziel: Retrospektive klinische Studie zum Vergleich der Resultate nach arthroskopischer Refixation der Rotatorenmanschette mit transossärer Technik und mit der Ankernahttechnik.

Methodik: Aufgrund der klinischen Erfahrungen nach arthroskopisch transossärer Refixation wurden in den letzten 4 Jahren, sämtliche Refixationen der Rotatorenmanschette mittels arthroskopischer Ankernahttechnik durchgeführt. 84 Patienten, des eigenen Krankenguts bis 2003, wurden nach arthroskopisch, transossärer Refixation im Jänner 2003 49 Monate postop. (36-66) einer klinischen Nachuntersuchung unterzogen. (Gruppe A) Bei der arthroskopisch transossären Technik wurden unter Verwendung eines Zielbohrgeräts die Nähte transtuberculär ausgeleitet und über der Kortikalis des prox. Humerus geknüpft. Dieses Kollektiv wurde nunmehr mit 86 Patienten, nach arthroskopischer Ankernahttechnik, welche im Jänner 2007 nach 32 Monaten (38-20) einer klinischen Kontrolle unterzogen wurde, verglichen. (Gruppe B) Hier wurden nicht resorbierbare Knochenanker zur Fixation des Cuffs verwendet. Die intraoperativ erhobenen, prospektiv erfassten Daten wurden im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung auf ihre Relevanz geprüft. Die Beurteilung der klinischen Ergebnisse erfolgte nach dem Constant-Score und dem UCLA Score. Im Rahmen des zweiten follow-up wurde auch eine sonographische Kontrolle durchgeführt.

Ergebnisse: Bei vergleichbarem Durchschnittsalter und präoperativer Anamnesedauer zeigten beide Gruppen ähnliche Verteilung im Hinblick auf die unterschiedlichen Rupturgrößen. (Gruppe A: kleine Risse n= 24, mittelgroße bis 2,5cm n=36 und große Rupturen mit Retraktion bis Glenoid n=24 Gruppe B: ventrale n=26, mittelgroße Risse n= 34, große Risse n= 26).

Auch die Aufteilung im Hinblick auf den Zustand der langen Bizepssehne war in beiden Gruppen nahezu ident. Die klinischen Resultate erhoben im Constant-Score zeigten trotz des etwas längeren follow-ups in Gruppe A keine signifikanten Unterschiede. Von präoperativ 42,2 Scorepunkten besserten sich die Patienten in Gruppe A auf 85,8 Punkte, in Gruppe B fand sich ein Anstieg von 43,1 auf 84,2 Punkte. Entscheidender Faktor für die Ergebnisse war in beiden Gruppen die Rupturgröße, sodass Patienten mit großen Rupturen die signifikant schlechteren Scorewerte aufwiesen. Gruppe A ventrale, kleine Risse :CS 94,0 UCLA : 33,25 Gruppe B : CS : 93,1 UCLA: 34,0 Mittelgroße Rupturen: CS 89,3 UCLA : 31,7 CS: 84,3 UCLA: 30,9 Ausgedehnte Rupturen: CS 83,6 UCLA

Fazit: Trotz verbesserter Nahtmaterialien und Optekniken welche in den biomechanischen Tests deutlich erhöhte Primärstabilität gewährleisten, ließ sich im eigenen Krankengut bei dieser retrospektiven Analyse keine signifikante Verbesserung der klinischen Ergebnisse nachweisen.

Die arthroskopische Schulterstabilisierung der posttraumatischen, ventralen Instabilitäten Typ Gerber B2 mit biodegradierbaren knotenlosen Fadenankern - eine funktionelle und MRT-Verlaufsstudie

Stein T.¹, Mehling A.¹, Linke R.D.¹, Reck C.¹, Ahr M.¹, Hoffmann R.¹, Jäger A.¹
¹BG Unfallklinik, Frankfurt am Main, Germany

Ziele: Die primäre arthroskopische Stabilisation durch Implantation von Fadenankern gilt mittlerweile als Goldstandard bei der unidirektionalen ventralen Schulterinstabilität. Die Weiterentwicklung der Implantate führt aufgrund der neuen knotenfreien Fixierungstechnik zu geringer intraartikulärer Irritationen und kürzeren Operationszeiten. Durch die arthroskopische Vorgehensweise bleibt der Vorteil der geringeren Zugangsmorbidität im Vergleich zur offenen Verfahrensweise erhalten. In dieser prospektive Studie werden die Ergebnisse nach Versorgung der ventralen Schulterinstabilität Typ Gerber B2 mit dem Push-Lock®-Anker untersucht.

Methodik: 35 Patienten wurden mit einem Durchschnittsalter von 27,56 Jahren präoperativ sowie im 3-, 6- und 12-Monate-Follow-up untersucht. Die Nachuntersuchung wurde unter Anwendung des Constant-Murley-Scores, des ASES-Scores und des DASH-Scores sowie abschließend nach 12 Monaten mit einer Magnetresonanztomographie durchgeführt. Des Weiteren wurde das sportliche und berufliche Aktivitätsniveau im Verlauf erhoben. Die ventralen Labrum-Rekonstruktionen wurden durch 2 Operateure mittels biodegradierbarer, knotenloser, doppelt armierter Fadenanker (PushLock®, ARTHREX) arthroskopisch versorgt, die MRT durch einen Radiologen in standardisierten Darstellungen erhoben.

Ergebnis: Die präoperative Anzahl der Luxationen war im Mittel 7,5 (1-45). Die operative Stabilisierung wurde durchschnittlich 43,91 Monate nach dem Unfall durchgeführt. Im Vergleich zum präoperativen Untersuchungszeitpunkt (Constant-Murley = 71,11; ASES = 61,25; DASH = 22,78) zeigten sich bisher bei den Follow-up-Untersuchungen nach 3 Monaten postoperativ (Constant-Murley = 77,8; ASES = 82,01; DASH = 24,13) und nach 6 Monaten postoperativ (Constant-Murley = 97,95; ASES = 91,87; DASH = 28,16) Verbesserungen in allen funktionellen Scores. In einem Fall kam es bei einem erneut adäquaten Trauma zu einer Reluxation. Durchschnittlich wurden 1,68 Fadenanker verwendet. Die abschließende MRT-Diagnostik zeigt die Einheilung des adaptierten ventralen Labrums, zudem erfolgte die Evaluation des biodegradierbaren Fadenankers, deren Lage und deren ossäre Umgebungsreaktion.

Schlussfolgerung: Durch die arthroskopische Stabilisation unter Verwendung biodegradierbarer knotenloser Fadenankersysteme werden sehr gute funktionelle Ergebnisse erreicht. Die regelgerechte Lage und Einheilung des adaptierten Labrums zeigt bei kürzerer OP-Dauer und geringer Zugangsmorbidität eine echte Alternative zu bisherigen Verfahrensweisen. Die langfristige Reluxationsrate sowie die vollständige Degradierung der Anker muss im Rahmen weiterführender Follow-up-Untersuchungen evaluiert werden. Unserer Meinung nach erfolgt mit dieser Operationstechnik die adäquate Adressierung der Pathologie.

Arthroskopische versus offene Rekonstruktion von Rotatorenmanschettenrupturen: eine Metaanalyse

Marquardt B.¹, Osada N.², Liem D.¹, Witt K.-A.³, Steinbeck J.³

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Münster, Germany,

²Universitätsklinikum Münster, Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik, Münster, Germany, ³Orthopädische Praxis/Praxisklinik Münster, Münster, Germany

Fragestellung: Ziel dieser Studie war eine kritische Literaturanalyse, um zu bestimmen, ob arthroskopische oder offene Operationsverfahren in der Behandlung von Rotatorenmanschettenrupturen zu besseren postoperativen Ergebnissen führen.

Methodik: Im Rahmen einer Medline-Literaturrecherche wurden alle Studien, welche arthroskopische und offene Operationsverfahren von Rotatorenmanschettenrupturen direkt miteinander verglichen, identifiziert und bezüglich demographischer Patientendaten, postoperative Funktion, Reoperationsrate, Komplikationsrate, Patientenzufriedenheit und des Auftretens einer postoperativen statistisch mit einem Random Effect Model analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt 9 Studien erfüllten die zugrundegelegten Einschlusskriterien. Bei 236 Patienten wurde ein arthroskopisches Verfahren und bei 186 Patienten ein offenes Verfahren angewendet. Beide Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Alters- und Geschlechterverteilung. Gleichartige Ergebnisse zeigten sich zwischen den beiden Gruppen auch bezüglich Komplikationsrate (Odds Ratio [OR]: 0,585, Konfidenzintervall [KI]: 0,172; 1,990, $p=0,39$) und Patientenzufriedenheit (OR: 0,589, KI: 0,295; 1,174, $p=0,133$). Auch die Analyse der Reoperationsrate (OR: 1,070, KI: 0,399; 2,874, $p=0,515$) und der Inzidenz postoperativer Schultersteifen (OR: 1,211, KI: 0,326; 4,498, $p=0,775$) zeigte ebenso wie die postoperative Funktion im Rahmen des UCLA- und ASES-Scores keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Metaanalyse dokumentieren gleichartige Ergebnisse von arthroskopischen und offenen Operationsverfahren bei Rotatorenmanschettenrupturen in Bezug auf postoperative Funktion, Reoperationsrate, Komplikationsrate, Patientenzufriedenheit und das Auftreten einer postoperativen Schultersteife.

Die rezidivierende posttraumatische Schulterinstabilität: Klinische Ergebnisse, Lebensqualität und Sportaktivität 2 Jahre nach ventraler Kapselplastik nach Jobe

Zeichen J.¹, Gutenbrunner C.², Hankemeier S.¹, Jagodzinski M.¹, Meller R.¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Unfallchirurgie, Hannover, Germany, ²Medizinische Hochschule Hannover, Physikalische Medizin und Rehabilitation, Hannover, Germany

Fragestellung: Rezidivierende Schulterinstabilitäten sind die häufigste Komplikation nach traumatischer Schulterluxation bei einem jungen, sportlich aktiven Patientenkollektiv. Wird eine operative Versorgung durchgeführt, werden mit den üblichen klinischen Scores meist sehr gute und gute Ergebnisse berichtet. In einer kombiniert prospektiv/retrospektiven Studie wurden die klinischen Ergebnisse der ventralen Kapselplastik nach Jobe evaluiert. Ergänzend sollte dargestellt werden, inwieweit eine Wiederherstellung von Lebensqualität und Sportaktivität möglich sind.

Methodik: 20 aktive Freizeit- und Wettkampfsportler wurden bei rezidivierender posttraumatischer Schulterluxation mit einer modifizierten Bankartoperation nach JOBE versorgt. Zwei Jahre nach operativer Versorgung erfolgte eine detaillierte radiologische und klinische Nachkontrolle.

Muskelaktivität und Muskelkraft wurden über eine Oberflächen-EMG-Isokinetik Simultanmessung erhoben. CONSTANT, ROWE, SST, UCLA und ASES Score wurden in Kombination mit dem SF-12 Life-Quality und Shoulder-Athletic Score erfasst. Die Patienten wurden detailliert über Ihre Lebensqualität zum Zeitpunkt vor dem Unfall und in der Phase rezidivierender Luxationen befragt.

Ergebnisse: Zwei Jahre nach Operation trat bei keinem der Patienten ein erneutes Luxationsereignis auf. Die klinischen Scores zeigten alle gute bis sehr gute Ergebnisse. Der Bewegungsumfang für Außenrotation war nicht eingeschränkt. Die EMG Messungen ergaben tendenziell eine verminderte Muskelaktivität ohne Signifikanz im Seitenvergleich. Das maximale Drehmoment war für Außenrotation und Abduktion bei 60°/sec Winkelgeschwindigkeit im Seitenvergleich signifikant vermindert ($p < 0,05$). Die Lebensqualität vor dem Unfall konnte trotz Operation nicht wieder erreicht werden, ein signifikanter Unterschied ergab sich für die Physical Component Summary (PCS) mit einem Mittelwert von 56,8 vor dem Unfall und 51,77 zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Auch die Sportaktivität zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war signifikant ($p < 0,05$) um 19,8% vermindert.

Schlussfolgerung: Die ventrale Kapselplastik nach Jobe führt bei klinischen Scores zu sehr guten bis guten 2 Jahres Ergebnissen. Im Vergleich zu anderen Operationstechniken ist die Einschränkung der Außenrotation bei diesem Verfahren geringer. Dennoch bleiben die Lebensqualität und Sportaktivität signifikant vermindert, was in den herkömmlichen Scoringssystemen nicht adäquat abgebildet wird. Zukünftige Behandlungskonzepte müssen vermehrt die Wiedererlangung der ursprünglichen Lebensqualität und Sportaktivität als Behandlungsziel berücksichtigen. Die Rehabilitation sollte einen gezielten Muskelaufbau der Außenrotatoren und Abduktoren im Schultergelenk umfassen.

Arthroskopische Therapie der akuten AC Gelenkssprengung

Heikenfeld R.¹, Listringhaus R.¹, Godolias G.¹

¹St Anna Hospital Herne, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Herne, Germany

Fragestellung: Ziel der Studie war es, die Ergebnisse nach vollarthroskopischer Operation der akuten AC Gelenkssprengung mittels Bosworth Schraube zu evaluieren.

Methode: 18 Patienten mit akuter AC Gelenkssprengung Typ Rockwood 3 wurden arthroskopisch mittels temporärer Transfixation der lateralen Clavikula und des Coracoids im Sinne einer Bosworth Schraube behandelt. 7,0 durchbohrte Titanschrauben wurden verwendet. Der Proc. Coracoideus wird arthroskopisch dargestellt, ein Zielgerät für die Anlage des tibialen Bohrkanaals bei der vorderen Kreuzbandplastik wird zur exakten Platzierung der Schraube in der Clavikula und dem Coracoid verwendet. Die Materialentfernung erfolgt nach 8 Wochen. Die Patienten wurden prospektiv nach 3, 6, 12 und 24 Monaten mittels Constant Score nachuntersucht.

Ergebnisse: 17 Patienten konnten komplett erfaßt werden. Eine Schraube lockerte sich nach 3 Tagen aus dem Coracoid. Es wurde kein Schraubenbruch beobachtet. Andere operationsbedingte Komplikationen traten nicht auf. Der Constant score betrug im Mittel 94,7 zum letzten follow up. Kein Patient wies eine Redisllokation der Clavikula ohne Belastung auf. Mit 10kg Belastung konnte eine mittlere Anhebung der Klavikula um 1,8mm radiologisch ermittelt werden. Alle Patienten waren mit dem funktionellen und kosmetischen Resultat zufrieden.

Diskussion: In der letzten Zeit ist eine kontroverse Diskussion um die Behandlung der akuten AC Gelenkssprengung vom Typ Rockwood 3 zu beobachten. Die meisten operativen Techniken weisen den Nachteil eines schlechten kosmetischen Resultats oder einer schwierigen Entfernung des Osteosynthesematerials auf, weil bei vielen Systemen die Narbe der AC Gelenkscapsel hierfür eröffnet werden muß. Die Bosworthschraubentechnik berührt das AC Gelenk nicht, es ist aber wichtig ein stabiles Implantat zu verwenden um einem Schraubenbruch vorzubeugen. Unsere Technik könnte eine Alternative der operativen Behandlung einer akuten AG Gelenkssprengung darstellen. Für den Fall einer erforderlichen Revision bleiben alle Möglichkeiten im Sinne einer AC Gelenkresektion mit Ligamentoplastie erhalten.

Effekt der Resektion des Coracoacromialen Bandes auf die Dynamische Glenohumerale Stabilität

Wellmann M.¹, Petersen W.¹, Zantop T.¹, Raschke M.J.¹, Hurschler C.²

¹Universitätsklinikum Münster, Abt. Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany, ²MH Hannover, Klinik für Orthopädie, Labor für Biomechanik und Biomaterialien, Hannover, Germany

Ziel: Ein Release des coracoacromialen (CA)-Bandes wird im Rahmen der subacromialen Dekompression bei Patienten mit Impingement-Symptomatik routinemäßig durchgeführt. Bei Massenrupturen der Rotatorenmanschette wird die Resektion des CA-Bandes als Ursache für eine konsekutive antero-superiore Migration des Humeruskopfes betrachtet. Des Weiteren wurde über eine Progredienz der Beschwerden nach CA-Band Resektion bei Patienten mit instabilitätsassoziiertem Impingement berichtet. Unsere Hypothese war daher, dass ein Release des CA-Bandes zu einer erhöhten antero-superioren glenohumeralen Translation führt.

Methodik: In einem Roboter/UFS-gesteuerten dynamischen Schulter Simulator wurden 9 humane Schulterpräparate vor und nach Release des CA-Bandes getestet. Muskelkräfte der Rotatorenmanschette wurden positionsabhängig über servohydraulische Zylinder appliziert. Es wurden zwei Testmodi untersucht: Passive Translation (1) und Simulation physiologischer Muskelkräfte (2) in 30° und 60° glenohumeraler Abduktion sowie unterschiedlicher Rotation: Neutrallotation, 30° Innenrotation und 30° Aussenrotation.

Statistik: T-Test ($p < 0,05$).

Ergebnisse: Nach Durchtrennung des CA-Bandes zeigte sich eine signifikant gesteigerte antero-superiore glenohumerale Translation in verschiedenen Testpositionen. Dabei ergaben sich sowohl bei passiver Testung als auch unter Muskelsimulation signifikante Unterschiede: Die passive Testung ergab eine Zunahme der anterioren Translation in 30° glenohumeraler Abduktion von 2,3 mm auf 5,5 mm ($p=0,008$) sowie eine Zunahme von 6,8 mm auf 10,2 mm ($p=0,018$) in 60° Abduktion. Bei kombinierter Bewegung nach antero-inferior in 60° Abduktion war lediglich die anteriore Translation signifikant gesteigert 9,0 mm vs. 11,4 mm ($p=0,021$), die inferiore Translation ergab keinen signifikanten Unterschied. Die Testung unter Muskelsimulation ergab eine signifikante, wenn auch quantitativ geringe Zunahme der antero-superioren Translation: anteriore Translation in 30° Abduktion: 0,2 mm vs. 0,6 mm ($p=0,038$), superiore Translation in 60° Abduktion: 1,6 mm vs. 2,6 mm ($p=0,08$).

Schlussfolgerung: Das CA-Band wirkt als statischer Stabilisator gegen eine antero-superiore Translation des Humeruskopfes. Die Zunahme der Translation bei simulierter intakter Rotatorenmanschette scheint jedoch quantitativ zu gering, als dass von einem klinisch relevanten Effekt auszugehen ist. Dagegen sollte bei instabilitätsassoziiertem Impingementsyndrom und insbesondere bei begleitender Rotatorenmanschettenläsion aufgrund der signifikanten Zunahme der antero-superioren Translation keine routinemäßige Resektion des CA-Bandes durchgeführt werden. In diesen Fällen sollten alternative Verfahren diskutiert werden: Mediale CA-Band Reinsertation oder reverse subacromiale Dekompression.

Thema: Mittel- und langfristige Ergebnisse nach Kreuzbandchirurgie

P 11

Arthroskopisch assistierter simultaner vorderer und hinterer Kreuzbandersatz

Schofer M.¹, Brach I.², Kortmann H.-R.²

¹Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg, Klinik für Orthopädie und Rheumatologie, Marburg, Germany, ²Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Duisburg, Unfallchirurgie, Duisburg, Germany

Methodik: Von 2001 - 2003 wurden 9 Pat. mit einer einseitigen traumatischen vorderen und hinteren Kreuzbandruptur operativ behandelt. Begleitverletzungen des Kapsel-/Bandapparates (Seitenbänder, posterolat. Ecke) wurden primär operativ oder konservativ behandelt. Der arthroskopische simultane Kreuzbandersatz erfolgte im Durchschnitt 235 Tage (52 - 567) nach dem Trauma mit ipsilateralem Patellarsehnen- und Beugesehnentransplantat. Die funktionelle Nachbehandlung wurde mit einer Knieorthese durchgeführt. Alle Pat. konnten durchschnittlich 37 Monate (24 - 58) postoperativ nachuntersucht werden. Es erfolgte eine Anamneseerhebung, Bestimmung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, klinische Untersuchung, isokinetische Austestung, sonographische Untersuchung, Röntgenuntersuchung mit gehaltenen Aufnahmen und Kernspintomographie.

Ergebnis: Als Unfallhergang überwog der Verkehrsunfall (4x Motorrad, 3x PKW) mit 78%, eine Kniegelenksluxation war bei 6 Pat. nachzuweisen. Das Durchschnittsalter der 8 männlichen und der 1 weiblichen Pat. betrug 31 (17 - 45) Jahre. Die Nachuntersuchung (NU) erbrachte im Lysholm-Score durchschnittlich 74 Punkte (64 - 84). Im IKDC-Score erreichten 4 Pat. die Gruppe B und 5 Pat. die Gruppe C. Der Aktivitätsscore nach Tegner stieg von 4,2 (3 - 5) vor dem Unfall auf 6,4 (5 - 9) zur NU, wobei sich alle Pat. um 1 bis 5 Aktivitätslevel verbesserten. Die durchschnittliche Schmerzskala (VAS) betrug zum Zeitpunkt der NU 2,2 Punkte. Alle Pat. würden die Ersatzoperation erneut durchführen lassen. Die Messung der vorderen und hinteren Kniestabilität und isokinetischen Muskelkraft ergab im Vergleich zur gesunden Gegenseite signifikant schlechtere Ergebnisse. Im Seitenvergleich wurde ein Streckdefizit von 3° (0 - 10°) und eine Beugehemmung von 11° (0 - 20°) festgestellt. Eine beginnende posttraumatische Arthrose wurde bei 6 Pat. nachgewiesen. Verglichen mit einer alters- und geschlechtsentsprechenden Referenzgruppe zeigten die Pat. eine wesentliche Einschränkung der Lebensqualität vor allem in Bezug auf die körperliche Befindlichkeit. Alle Pat. konnten ihren bisherigen Beruf weiter ausüben, hatten jedoch das vorherige sportliche Niveau nicht wieder erreicht. Als postoperative Komplikation war bei einem Pat. eine zweimalige Kniegelenkspunktion erforderlich. Bei einem Pat. wurde kernspintomographisch eine Teilruptur des hinteren Kreuzbandtransplantates bei der NU festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass die arthroskopisch assistierte simultane vordere und hintere Kreuzbandersatzplastik sicher durchzuführen ist. Die Pat. kommen im Alltag gut zurecht, eine normale Funktion und Belastbarkeit des Kniegelenkes kann jedoch nicht wieder erreicht werden.

Transplantat-Fixation mit einem neuartigen, bioabsorbierbaren Expansionsdübelsystem: klinische Ergebnisse

Lehrberger K.¹

¹Praxis und Belegkliniken, Orthopädische Chirurgie, München-Unterhaching, Germany

In der Kreuzbandchirurgie sind verschiedene Fixations-Systeme für Transplantate bekannt und in Gebrauch. Deren Anwendung ist meist auf ein bestimmtes OP-Verfahren begrenzt.

Nach Durchführung biomechanischer Untersuchungen wurde ein bioabsorbierbares Expansionsdübelsystem aus D,L-Polylactid (RESOFIX), welches zur Fixation verschiedenartiger Transplantate (Patellarsehne, Semitendinosus-Sehne) geeignet ist, klinisch angewendet und ausgewertet. Es erfolgte ein Vergleich mit der bekannten Fixation durch Interferenz-Schrauben.

Die biomechanischen Untersuchungen ergaben vergleichbare Bruchlasten und Steifigkeiten bei der Verwendung von Titanschrauben, bioabsorbierbaren Schrauben und Expansionsdübelsystem. Die Schäden am Transplantat waren bei Verwendung des Dübelsystems am geringsten.

In einer prospektiven, randomisierten klinischen Studie wurde ein Patellarsehnen-Transplantat (BPTB) fixiert entweder femoral wie tibial mit einer Titanschraube (S-Gruppe, n=63) oder femoral mit einer Titanschraube und tibial mit dem Expansionsdübelsystem in der 10mm-Größe (D-Gruppe, n=63).

Die 2-Jahres IKDC-Auswertung ergab für Gruppe S: 49A, 11B, 3C, 0D und für Gruppe D: 46A, 12B, 4C, 1D - dabei keine signifikanten Unterschiede bei den relevanten Parametern.

Das neuartige, bioabsorbierbare Expansionsdübelsystem erwies sich in dieser vergleichenden Prüfung als einfach anwendbar und klinisch zuverlässig. Mit kleineren Dübelsystemen (5mm) werden derzeit auch Doppelbündeltechniken evaluiert.

Ergebnisse nach VKB Revisionsrekonstruktion mit Hamstringtransplantaten und gelenknaher Fixation

Schulz M.¹, Immendoerfer M.¹, Stoehrer J.¹, Richter J.¹

¹Orthopädische Klinik Markgröningen, Abt. für arthroskopische Chirurgie und Sportorthopädie, Markgröningen, Germany

Ziele: Die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes (VKB) mit Hamstringsehnen hat in zahlreichen Studien gute klinische Resultate erbracht. Gleichwohl gibt es nur wenige Untersuchungen die sich mit den Ergebnissen nach VKB Revisionsrekonstruktion befassen. Ziel dieser Studie war es die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach VKB Revisionsrekonstruktion mit Hamstringtransplantaten und gelenknaher Schraubenfixierung zu evaluieren

Methodik: Fallserie. Retrospektive Auswertung prospektiv erhobener Daten. Zwischen Januar 2003 und Dezember 2004 wurde bei 72 Patienten eine VKB Revisionsrekonstruktion mit einem autologen Hamstringtransplantat und gelenknaher Fixation mit bioresorbierbaren Schrauben durchgeführt. Davon wurden 52 Patienten (72.2%) nach einem minimum follow-up von 2 Jahren klinisch und radiologisch nachuntersucht. Die Nachuntersuchung erfolgte anhand des subjektiven und objektiven IKDC Scores. Die instrumentelle Laxizitätsprüfung erfolgte mit dem KT-1000. Die durchschnittliche Zeitdauer zwischen Primär-, und Revisionsoperation betrug 89.4 Monate (8.5 - 216.2 Monate). In 8 Fällen war vormalig eine Hamstringrekonstruktion, bei 44 Patienten eine autologe Patellarsehnenplastik und bei 6 Patienten eine andere Rekonstruktion erfolgt, wobei 6 Patienten mehrmalige Vorrekonstruktionen erhalten hatten.

Ergebnis: Nach IKDC wurden 29 Patienten mit A, 19 Patienten mit B und 4 Patienten mit C klassifiziert. Der mittlere subjektive IKDC Score betrug 81.9 ± 17.1 Punkte (28-100). Die mittlere KT-1000 Seit-zu-Seit Differenz betrug präoperativ 7.6 ± 2.6 mm im Vergleich zu 2.4 ± 1.9 mm postoperativ. Der Unterschied war signifikant ($p < 0.001$).

Schlussfolgerung: Die VKB Revisionsrekonstruktion mit autologen Hamstringtransplantaten und gelenknaher Fixation führt zu einer signifikanten Verbesserung der anterioren Tibiatranslation. Obwohl die klinischen Ergebnisse hinter dem primären VKB Ersatz zurückbleiben, erreichen die Patienten eine deutlich verbesserte Kniegelenksfunktion anhand objektiver und subjektiver Parameter.

Transplantatversagen nach vorderer Kreuzbandersatzplastik- ist eine Wiederherstellung der Sportfähigkeit möglich?

Rosenstock S.¹, Becker U.¹, Kapferer H.¹, Bauer G.¹

¹ Sportklinik Stuttgart, Unfallchirurgie/ Orthopädie, Stuttgart, Germany

Der Ersatz des vorderen Kreuzbandes ist die häufigste bandplastische Operation. Vor allem aktive Fußballer haben ein hohes Verletzungsrisiko bezüglich einer Kniebandläsion bzw. einer Transplantatruptur nach stattgehabter Kreuzbandersatzplastik. Ziel der Studie war es, die Ergebnisse nach erneuter Kreuzbandplastik bei aktiven Fußballern zu untersuchen.

Zwischen Februar 2002 und Dezember 2006 wurde bei 46 aktiven männlichen Fußballspielern eine erneute vordere Kreuzbandersatzplastik nach Transplantatversagen durchgeführt. Das Durchschnittsalter bei OP betrug 34 (21-52) Jahre. Der Zeitraum zwischen Erstoperation und Transplantatversagen lag zwischen 1 und 8 Jahren. Primärtransplantat war 21 mal Patellarsehne, 20 mal Semitendinosussehne, 2 mal Allograft und 3 mal Alloplastik.

Ein erneutes adäquates Trauma wurde von 29 Patienten angegeben. Der Revisionseingriff erfolgte 22 mal mit Semitendinosus-, 18 mal mit Patellar- und 6 mal mit Quadricepssehne. 39 Patienten zeigten bei der Reoperation Knorpel- oder Meniskusläsionen als Sekundärschäden.

44 Patienten konnten durchschnittlich 1,5 Jahre postoperativ nachuntersucht werden. Die KT 1000-Werte lagen im Schnitt bei 4 mm (2-8 mm) und im Lysholm Score wurden durchschnittlich 84,2 Punkte erreicht. Beim IKDC erlangten 0 Patienten A, 8 B, 31 C und 5 D. Perioperativ kam es einmal zu einem Wundinfekt. Ein Transplantatversagen war bei einem Patienten aufgetreten.

Nach erfolgtem Revisionseingriff waren 18 (40%) der Untersuchten mit dem Operationsergebnis sehr zufrieden, 21 (48%) zufrieden und 5 (12%) unzufrieden. Subjektives Instabilitätsgefühl wurde von 3 Patienten angegeben.

7 Operierte hatten ihre ursprüngliche Sportart wieder aufgenommen, 32 wechselten und 5 berichteten postoperativ keinen Sport mehr zu treiben. 4% konnten die Sportfähigkeit nicht mehr wiedererlangen und hatten Probleme bei alltäglichen Belastungen.

Die Ruptur des vorderen Kreuzbandes ist eine häufige Verletzung bei aktiven Fußballspielern. Auch nach stattgehabter Kreuzbandersatzplastik üben viele Patienten ihren Sport wieder aus, so dass Kreuzband-Revisionsoperationen eine zunehmende Herausforderung darstellen. Die operative Behandlung der Transplantatruptur bereitet heutzutage aufgrund der vielfältigen zur Verfügung stehenden Techniken keine wesentlichen Schwierigkeiten, eine Wiederherstellung der Kniegelenkstabilität ist in der Regel problemlos möglich. Dennoch muss zum Zeitpunkt der Reoperation bereits mit einer deutlichen Schädigung des Kniegelenks gerechnet werden, und eine Wiederaufnahme von stark kniebelastenden Sportarten nach erneuter vorderer Kreuzbandplastik ist nur selten möglich.

P 15

ST vs STG beim vorderen Kreuzbandersatz: Bringt die Verwendung nur einer Sehne Vorteile bzgl. Kraft und Propriozeption?- eine prospektive Studie

Engel T.¹, Marquass B.¹, Hepp P.¹, Josten C.¹

¹Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Unfall- Wiederherstellungs- und Plastische Chirurgie, Leipzig, Germany

Fragestellung: Gibt es bzgl. Kraft und Propriozeption messbare Unterschiede bei Verwendung nur einer Sehne?

Methode: Prospektive Studie (EBM 2B) an bisher 24 Patienten (10 STG, 14 ST) nach vorderer Kreuzbandruptur und primärer arthroskopischer Ersatzplastik. STG: Alter: 15-51, median 25, Geschlecht: 3 w, 7 m. ST: Alter : 20 -45, median 34, Geschlecht: 6 w, 8 m. NU 6 Wochen und 6 Monate. Ausschlusskriterien: Begleitverletzungen, die das standardisierte Nachbehandlungsschema beeinflussen (Meniskusrefixation, Knorpeltherapie, Frakturen). Propriozeptionsmessung am Biodex - Gerät, Kraftmessung am Cybex- Gerät. Isokinetische Messung. Stabilitätsmessung mit Rolimeter (Aircast).

Ergebnisse: es zeigten sich in beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede bzgl. Flexionskraft, Propriozeption und Stabilität. Die Patienten der ST- Gruppe wiesen aber nach 6 Monaten eine signifikant höhere Innenrotationskraft auf als die in der STG- Gruppe (28,50 vs 14,78 Nm). Während sich die übrigen Parameter im Beobachtungszeitraum sämtlich wieder den Ausgangswerten (Gesunde Gegenseite) annäherten, blieb die Innenrotationskraft in der STG - Gruppe deutlich vermindert.

Schlussfolgerung: Während sich die Entnahme beider Sehnen (ST + STG)- wie auch schon in anderen Untersuchungen gezeigt- nicht negativ auf die Flexion und Propriozeption auswirkt, zeigt sich bei der isolierten Messung der Innenrotationskraft ein deutlicher Unterschied zugunsten der alleinigen ST- Verwendung. Diese Tatsache sollte speziell bei Sportlern und Tänzern verstärkt beachtet werden.

Thema: Was gibt es Neues?

P 16

Die Kreuzbandrekonstruktion mit Retro-Drill - all inside Technik

Benedetto K.P.¹, Osti M.¹

¹Landeskrankenhaus Feldkirch, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Feldkirch, Austria

Einleitung: Die VKZB Rekonstruktion ist ein häufig durchgeführter Eingriff, welcher standardmäßig arthroskopisch erfolgt. Die Operationstechnik wird als single Incision oder double Incision durchgeführt und im Wesentlichen das Lig. patellae oder die Harmstrings als autologes Ersatzmaterial verwendet. Die Retro-Drill Technik des all inside Verfahrens ohne Perforation der Corticalis tibial und femoral ist auf die Semitendinosussehne fixiert.

Ziel der Studie: Das Ziel der Studie war es, die Anwendbarkeit dieser Technik beim VKZB-Ersatz beim Erwachsenen und Jugendlichen zu evaluieren im Hinblick auf Komplikationen und Praktikabilität.

Methoden: Bei der Retro-Drill Technik wird unter arthroskopischer Kontrolle nach Débridement der Intercondylärgrube der Bohrkopf mit dem Zielbügel intraartikulär eingebracht und von intraartikulär nach extraartikulär ein 3 cm Bohrsocket gebohrt. Der Bohrvorgang wird tibial und femoral separat durchgeführt und erlaubt femoral eine vom tibialen Sockel unabhängige Platzierung. Das in der Länge vorgemessene Transplantat wird in beide Sockel eingezogen und von intra- nach extraartikulär gespannt und mit Interferenzschrauben (Retro-screw) fixiert.

Ergebnisse: Bei n 10 an Leichenknien durchgeführten vorderen Kreuzbandersatzoperationen wurde bei 20 Bohrungen einmal der Bohrkopf verloren. Dieser konnte arthroskopisch problemlos entfernt werden.

Klinische Ergebnisse : Bei n 14 Patienten (28 Bohrungen) - davon 2 Patienten jünger als 12 - wurde der Bohrkopf insgesamt bei der femoralen Bohrung einmal erst beim dritten Versuch aufgefädelt, jedoch nicht verloren.

Schlussfolgerung: Die Retro-Drill Technik als - all inside Innovation erlaubt eine korrekte bilaterale Kanalplatzierung (auch double bundle) - da die femorale Angulation frei gewählt werden kann und nicht tibial vorbestimmt ist. Die Technik eignet sich besonders für vordere Kreuzbandrekonstruktion bei offenen Epiphysenfugen, da diese nicht gekreuzt werden und ebenso bei Revisionsrekonstruktion. Anfänglich ist eine BV-Kontrolle während des Bohrvorganges simultan mit der arthroskopischen Kontrolle empfohlen.

Die additive Bursanahut zur biologischen Augmentation der arthroskopischen RM-Rekonstruktion

Lichtenberg S.¹, Magosch P.¹, Habermeyer P.¹

¹ATOS-Klinik, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Heidelberg, Germany

Ziele: In der Literatur wird beschrieben, dass eine höhere Rerupturrate der arthroskopischen RM-Rekonstruktion bei Patienten über 65 Jahren zu erwarten sei. Bei der mini-open Rekonstruktion wurde eine deutlich geringere Rerupturrate bei diesem Patientengut beobachtet, wobei vermutet wird, dass dies durch eine zusätzliche Naht der Bursa erzielt wurde. Ziel der Arbeit war es, die Bursanahut auf ihre arthroskopische Durchführbarkeit zu prüfen und die technischen Details vorzustellen.

Methodik: Es handelt sich um eine Technikbeschreibung. Bei 10 Patienten wurde in einem Pilotprojekt nach standardisierter Arthroskopie und Indikationsstellung zur arthr. RM-Rekonstruktion während der Bursoskopie versucht, das direkt auf der RM-Sehne liegende Bursablatt darzustellen. Das entzündlich veränderte Bursagewebe wurde mit einem Shaver und einer elektro-thermischen Sonde entfernt. Das zu erhaltende Bursablatt wurde mit einem Punch oder einem Skalpell bespalten und vorsichtig von der SSP-abgeschoben. Nach formeller SSP-Naht (single oder double-row) wurden dann die gespaltenen Bursaanteile von ventral nach dorsal durchstochen und mit zwei PDS-Fäden adaptiert.

Ergebnisse: Technisch gelang die Adaptation der Bursa in 8 der 10 Patienten. Bei zwei Patienten war die Bursa zu entzündet oder das der SSP-Sehne aufliegende Bursablatt zu fragil. Inwieweit durch die Bursanahut eine bessere biologische Einheilung erfolgt war nicht Ziel der Studie.

Schlussfolgerung: Die additive arthroskopische Bursanahut ist in den meisten Fällen technisch machbar und verlängert den Eingriff um ca. 5-10 Minuten. Der tatsächliche Effekt auf die Sehneneinheilung wird im Rahmen einer prospektiven Studie zu beleuchten sein.

Optimierung osteochondraler Allografts durch eine Vorbehandlung mit 5-Aminolaevulinsäure basierter Photodynamischer Therapie (5-ALA-PDT)?

Bastian J.D.¹, Egli R.J.¹, Ganz R.², Hofstetter W.¹, Leunig M.³

¹Department Klinische Forschung/Universität Bern, Knochenbiologie und Orthopädische Forschung, Bern, Switzerland, ²Universitätsklinik Balgrist, Orthopädische Chirurgie, Zürich, Switzerland,

³Schulthess Klinik, Orthopädische Chirurgie, Zürich, Switzerland

Der knöcherne Anteil osteochondraler Allografts verursacht Immunreaktionen im Empfänger, die klinische Ergebnisse reduzieren können. Eine Vorbehandlung des Spenderzylinders ex vivo mittels 5-ALA-PDT sollte selektiv Knochen-, nicht Knorpelzellen inaktivieren und eine mögliche Immunantwort in vivo reduzieren. Chondrozyten (CH), Osteoblasten (OB) und osteochondrale Zylinder wurde aus frischen porcinen Humerusköpfen gewonnen. Nach Inkubation (4h, 37°C) in 1mM 5-ALA wurden Zell- und Gewebekulturen mit steigenden Lichtdosen beleuchtet (5-20 J/cm²). Kontrollen wurden

(i) frisch fixiert (nur Gewebekultur),

(ii) nicht behandelt,

(iii) 1mM 5-ALA inkubiert, nicht beleuchtet und

(iv) nicht 5-ALA inkubiert, jedoch 20 J/cm² beleuchtet. In Zellkulturen wurde die Zellvitalität mittels MTT assay 24h nach Behandlung untersucht. In Geweben wurde die Funktion von CH und OB mittels in situ Hybridisierung für mRNA codierend für Kollagen Typ II (colα1(II); CH) und Typ I (colα1(I); OB) 20h nach Behandlung analysiert. In Zellkulturen der □Kontrollen□ wurde kein zytotoxischer Effekt auf CH und OB beobachtet. In □Behandlungsgruppen□ zeigten CH verglichen mit OB einen höheren Anteil vitaler Zellen nach 5-ALA-PDT (MW±SD, rel. zur Kontrolle): 5 J/cm²: 87±8% (CH), 12±11% (OB); 10 J/cm²: 64±12% (CH), 0±0% (OB); 20 J/cm²: 0±0% (CH), 0±0 (OB). In Gewebekulturen war der Anteil der Knorpelfläche positiv für Kollagen II (relativ zur Gesamtfläche) von frischem Gewebe (i: 92±2%) und „Kontrollen“ vergleichbar (ii: 82±4%, iii: 87±6%, iv: 81±6%), mit steigender Energiedosis jedoch reduziert (5 J/cm²: 70±10%, 10 J/cm²: 56±15%, 20 J/cm²: 35±15%). Die Oberfläche trabekulären Knochens positiv für Kollagen I (relativ zur Gesamtfläche) zeigte verglichen mit frischem Gewebe (i: 31±3%) eine deutliche und vergleichbare Abnahme in „Kontrollen“ (ii: 11±4%, iii: 9±4%, iv: 10±7%) und „Behandlungsgruppen“ (5 J/cm²: 9±7%, 10 J/cm²: 8±6%, 20 J/cm²: 8±3%). In Zellkultur konnte eine höhere Resistenz von CH verglichen mit OB gegenüber 5-ALA-PDT aufgezeigt werden. In Gewebekultur hingegen wurde eine 5-ALA-PDT induzierte Abnahme funktioneller CH beobachtet, während kein zusätzlicher Effekt der 5-ALA-PDT auf OB feststellbar war. Mögliche Ursachen sind der spontan auftretende Zelltod im Knochen, eine verhinderte Diffusion von 5-ALA u/o eine eingeschränkte Lichtpenetration in den Knochen. Eine Abnahme funktioneller OB nicht jedoch funktioneller CH konnte durch die applizierte Gewebekultur erzielt werden. In wie weit der Verlust funktioneller OB in osteochondralen Allografts auch eine mögliche Immunantwort im Empfänger reduzieren kann, ist weiter zu untersuchen. Zudem sollte eine potentielle Toxizität einer intraartikulär applizierten 5-ALA-PDT in vivo für Gelenkknorpel ausgeschlossen werden.

Modifikation und Evaluation einer bewährten gelenknahen Cross-Pin ACL-Fixationsmethode für die anatomische Doppel-Bündel-Rekonstruktion

Zinser W.¹, Ansari B.²

¹St. Vinzenz-Hospital Dinslaken, Orthopädie und Unfallchirurgie, Dinslaken, Germany, ²Grönemeyer Clinic für Mikromedizin, Bochum/Essen, Germany

Einleitung: Die anatomische ACL-Rekonstruktion in der Doppel-Bündel-Technik (DB) gewinnt in den letzten Jahren zunehmendes Interesse. Bisherige Studien zeigen eine überlegene Rotationsstabilität gegenüber den klassischen Verfahren - klinische Langzeitvergleiche existieren noch nicht. Die meisten Operateure verwenden bei ihren Techniken extrakortikale gelenkferne Fixationsmethoden mit den bekannten Problemen (Washer-/Bungee-Effekt, Tunnel-Widening) und verzichten in Ermangelung entsprechender suffizienter Alternativen auf die Vorteile der Prinzipien einer gelenknahen Press-fit-Fixierung.

Ziele:

1. Entwicklung einer gelenknahen Press-fit-Fixierung für die DB-Technik durch Modifikation eines in der Ein-Bündel-Technik bewährten Fixationssystems.
2. Verwendung von vorzugsweise resorbierbaren Materialien (Revisionsproblematik)
3. Test der Methode am Cadaverknie.
4. Kontrolle der operierten Cadaver-Knie im MRT und CT.

Methodik: In Vorversuchen am Sawbone wurden die Instrumentarien für eine Cross-Pin-Fixierung (RigidFix®, Depuy Mitek) modifiziert und auf prinzipielle Verwendung für die DB-Technik geprüft. Anschließend wurden in einem Vorversuch 3 frische Cadaverknie mit den Prototypen arthroskopisch operiert und die Ergebnisse im MRT und CT evaluiert. Nach weiteren kleinen Modifikationen der Instrumentarien startete die Hauptstudie mit 11 Cadaverknie, die in 2 Gruppen aufgeteilt wurden:
I: Verwendung des anteromedialen Portals für die Bohrung des femoralen posterolateralen Kanals (PLB) und eines transtibialen Portals für den anteromedialen Kanal (AMB) (n=8).

II: Verwendung transtibialer Portale für AMB und PLB (n=3).

In beiden Gruppen wurde die Semitendinosus- (STS) und Gracilissehne (GS) entnommen, jeweils gedoppelt eingezogen und femoral und tibial pro Bündel mit je 1 Cross-Pin fixiert. Anschließend wurde die Cross-Pin- und Kanallage im MRT und CT überprüft.

Ergebnisse: Der mittlere Durchmesser der Bündel lag für STS bei 6,6mm und bei 5,4mm für GS. Alle Cross-Pins liefen durch die Transplantate und alle in Gruppe II lagen intraossär. 2 Cross-Pins des fem. PLB in Gruppe 1 überragten um 2-3mm die dorsale Kortikalis. In allen tibialen PLB-Kanälen Gruppe II zeigte sich im CT eine Aufweitung.

Schlussfolgerung und Diskussion : In den Präparaten zeigte sich eine hohe Variabilität der Knochenqualität und der Ansätze der einzelnen Bündel des originären ACL. Die MRT-Evaluation war durch Metallabrieb erschwert. Die gelenknahe Press-Fit Fixation mit Cross-Pins ist möglich und bez. Implantate bei dieser Verwendungsart kostenneutral. Aus unserer Sicht bietet sie Vorteile gegenüber extrakortikaler Fixation. Allerdings ist die Technik zeitaufwändig und anspruchsvoll und sollte nur erfahrenen ACL-Operateuren unter Studienbedingungen vorbehalten sein.

Die arthroskopische Teilresektion des symptomatischen lateralen Scheibenmeniskus im Kindesalter

Schwert M.¹, Follrichs E.¹, Meyer O.¹, Godolias G.¹

¹St. Anna-Hospital, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Herne, Germany

Fragestellung: Ein lateraler Scheibenmeniskus im Kindesalter kann durch einen Belastungsschmerz, ein Schnappen oder auch durch Blockierungserscheinungen zu einer anhaltenden Beschwerdesymptomatik führen und klinisch damit in Erscheinung treten. In diesen Fällen wird erstens diskutiert welche Kriterien (Ausmaß des Schmerzes, MRT-Befund oder Beschwerdedauer) eine arthroskopische Operation rechtfertigen und zweitens welches intraoperative Vorgehen in Abhängigkeit des vorgefundenen Meniskusgewebes sinnvoll ist.

Methode: Im Zeitraum von 1/2003 bis 6/2006 wurde bei 48 Patienten im Durchschnittsalter von 8,1 Jahren (3,3-13,6 Jahre) ein symptomatischer lateraler Scheibenmeniskus arthroskopisch therapiert. In Abhängigkeit von Ausprägung und Erreichbarkeit kamen mechanisch resezierende Instrumente und der Holmium-YAG-Laser zum Einsatz. Durchschnittlich 24 Monate (6-48 Monate) postoperativ konnten bei 44 Patienten die Kniegelenke anamnestisch und klinisch nachuntersucht werden. Die Evaluierung erfolgte unter Anwendung des Ikeuchi- Score, welcher die Kriterien Schnappen, Schmerz und Beweglichkeit beurteilt und in excellent, good, fair und poor kategorisiert.

Ergebnisse: Intraoperativ zeigten sich in 31 Fällen ein kompletter und in 17 Fällen ein inkompletter Scheibenmeniskus nach Watanabe. 41 Menisken wiesen Läsionen auf, während 7 Menisken makroskopisch unversehrt imponierten. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gaben 38 Patienten an vollständig beschwerdefrei zu sein. 4 Patienten äußerten einen gelegentlichen Schmerz. Eine Einschränkung bei sportlicher- und Alltagsbelastung bestand allerdings nicht. 2 Patienten beklagten belastungsabhängige Schmerzen. Entsprechend dem Ikeuchi Score konnten 38 Patienten mit excellent, 4 Patienten mit good, 1 Patient mit fair und 1 Patient mit poor beurteilt werden.

Diskussion: Der therapieresistente, symptomatische laterale Scheibenmeniskus stellt einen vor die Therapie der Wahl. Einerseits führt eine Resektion zu einer vorzeitigen Arthrose, andererseits schädigt ein lädierter nicht funktionsfähiger Meniskus ebenfalls die Knorpeloberflächen. Des Weiteren kann eine anhaltende Schmerzsymptomatik und eine Bewegungseinschränkung nicht akzeptiert werden. Die mittelfristigen Ergebnisse unserer Studie überzeugen hinsichtlich Funktion und Schmerzreduktion durch die angewandte arthroskopischen Therapie.

Diagnostik degenerativer Meniskus- und Knorpelschäden am 3-Tesla-MRT

von Engelhardt L.V.¹, Schmitz A.², Schild H.H.³, von der Heyde D.¹, Dávid A.¹, von Falkenhausen M.³

¹Helios Klinikum Wuppertal, Universitätsklinikum der Universität Witten-Herdecke, Zentrum für Unfallchirurgie und Orthopädie, Wuppertal, Germany, ²Universitätsklinikum Bonn, Rheinische

Friedrich-Wilhelms Universität, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn, Germany,

³Universitätsklinikum Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität, Radiologische Klinik, Bonn, Germany

Ziele: Das 3-Tesla-MRT ist mit einer hohen Signalausbeute bei der Diagnostik fibrocartilaginärer Strukturen eine vielversprechende Methode. In dieser prospektiven klinischen Studie sollte der Nutzen des 3-Tesla-MRT bei der Diagnostik degenerativer Meniskus- und Knorpelschäden evaluiert werden.

Methode: Bei 42 Patienten mit chronischen Kniebeschwerden, einem Durchschnittsalter von 52 Jahren, unauffälliger Traumanamnese und dem Verdacht auf degenerative Gelenkschäden wurden die Befunde am 3-Tesla-MRT (ax./cor./sag. PD-TSE-SPAIR, ax./sag. 3D-T1-FFE, ax. T2-FFE) mit den Ergebnissen einer im Durchschnitt 4 Tage später durchgeführten Arthroskopie verglichen. Die MRT-Befunde wurden an den Menisken entsprechend der Klassifikation von Crues (Grad I-III) und am Knorpel entsprechend der Klassifikation von Shariaree (Grad I-IV) eingeteilt. Zur Berechnung der Sensitivität, Spezifität und der Vorhersagewerte wurden die arthroskopischen Befunde als Goldstandard herangezogen.

Ergebnisse: Bei der Diagnostik chronischer Knorpelschäden zeigt das 3-Tesla-MRT bei sämtlichen Schädigungsgraden hohe Spezifitäten und hohe negative Vorhersagewerte. Hingegen waren die positiven Vorhersagewerte durchweg niedrig. Demnach liegt die Wahrscheinlichkeit, dass sich bei einem auffälligen MRT-Befund auch arthroskopisch ein exakt entsprechender Schaden findet, nur zwischen 50 und 70%. Alle Meniskusrupturen wurden arthroskopisch und histologisch als degenerativ beschrieben. Hierbei zeigt das 3-Tesla-MRT die besten diagnostischen Werte für komplexe Rupturen, gute bis mäßige Ergebnisse für Horizontalrisse und schlechte Ergebnisse für radiäre Meniskusrisse. Ein signalarmer Meniskus (Grad 0) war intraoperativ nur in einem Fall mit einer Ruptur assoziiert; bei einer globulären Signalanhebung (Grad I) wurde in keinem Fall ein Meniskusriss festgestellt. Eine lineare Signalanhebung ohne Kontakt zur Meniskusoberfläche (Grad II) wurde in 24% der Fälle beobachtet. Von diesen wurde bei 76% keine Läsion und bei 24% eine Ruptur beschrieben. Somit stellt die zweitgradige Meniskusklassifikation, die bei älteren Patienten typischerweise als einfache Meniskusdegeneration beschrieben wird, mit einer Prävalenz von 24% und einer falsch-negativen Rate von wiederum 24% einen bemerkenswerten Pitfall in der MRT-Diagnostik dar.

Schlussfolgerung: Bei ansonsten guten diagnostischen Werten zeigt das 3-Tesla MRT nicht zu vernachlässigende falsch-negative Befunde und eher niedrige positive Vorhersagewerte. Somit kann auch das 3-Tesla MRT den Nutzen einer Arthroskopie für eine dezidierte Beurteilung und eine entsprechende Therapieplanung keinesfalls ersetzen. Trotz moderner Bildgebung sollte die Bedeutung einer Anamnese und klinischen Untersuchung nicht unterschätzt werden.

T2 Relaxationszeit als nichtinvasive Methode zum Monitoring Autologer Chondrocytentransplantationen

Pagestert I.¹, Glaser C.², Mendlik T.², Reiser M.², Witt H.¹, Pietschmann M.¹, Jansson V.¹, Müller P.E.¹

¹LMU München, Orthopädische Klinik und Poliklinik, München, Germany, ²LMU München, Institut für klinische Radiologie, München, Germany

Fragestellung: Die Zunahme verfügbarer Therapieoptionen bei traumatischen und degenerativen Knorpelläsionen macht eine nichtinvasive, quantitative Bestimmung der Qualität des Knorpelregenerates notwendig. Die bisherigen Verlaufskontrollen beschränken sich auf klinische und subjektive Scores, während die Beurteilung der Knorpelstruktur auf vereinzelt indizierten Reoperationen beruht. Ein potentiell vielversprechender Parameter scheint die gewebespezifische T2 Relaxationszeit zu sein, die in Abhängigkeit von der Matrixarchitektur des Knorpels variiert. Ziel dieser Studie war die Anwendung dieser magnetresonanztomographischen Technik auf Patienten mit Autologer Chondrocytentransplantation und die Evaluation der Ergebnisse im Verlauf eines Jahres.

Methoden: Mittels einer neu implementierten Multi-Echo-Sequenz (TR/TE 3000/13,2 ms, 8 Ecos, Ortsauflösung 0,6°x3,0mm³, 20 transversale Schichten für Patellae, 20 coronare Schichten für Femurkondylen) wurde der Knorpel von 20 Patienten mit matrix- gestützter ACT im Follow up von einem Jahr (4 Untersuchungszeitpunkte) an einem 1,5 Tesla Magnetresonanztomographen (Magnetom Symphony, Siemens Medical Solutions, Erlangen) untersucht, und mit dem klinischen Outcome (ICRS Score) korreliert. Die Berechnung der T2 Zeit erfolgte mit einer monoexponentiellen Fittingroutine.

Ergebnisse: Die regionale T2 Zeit im Bereich des Transplantates war nach 6 Wochen postoperativ signifikant länger ($p < 0,05$) als die T2 Zeit im gesunden Knorpel. Nach 12 Wochen konnten nur noch bei etwa der Hälfte der Patienten signifikant längere T2 Zeiten nachgewiesen werden. Nach Ablauf eines Jahres waren die T2 Zeiten des transplantierten Knorpels auf annähernd normales Niveau zurückgegangen.

Schlussfolgerung: Die regionale T2 Relaxationszeit im Bereich von ACT Transplantatknorpel ist 6 Wochen postoperativ signifikant länger als die Zeiten des gesunden Referenzknorpels. Im Zeitverlauf von einem Jahr verändert sich dieser Unterschied und die Zeiten von Transplantatknorpel und gesundem Knorpel nähern sich an. Diese Zeitunterschiede dürften im Hinblick auf die in vitro Daten zur T2 Zeit, in denen eine Korrelation mit der Kollagenfaserarchitektur und dem Wassergehalt besteht, den Reifungsprozess der Struktur des transplantierten Knorpels widerspiegeln. Die Methode scheint geeignet zu sein den Reifungsprozess darzustellen und Hinweise auf die Qualität des Regenerates zu geben.

Arthrose nach Implantation von Kniegelenkprothesen - Ursachenforschung und arthroskopische Behandlung -

Meyer O.¹, Folrichs E.¹, Godolias G.¹

¹St. Anna-Hospital, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Herne, Germany

Fragestellung: Die arthroskopische Behandlung der Arthrose bei posttraumatischen Bewegungsdefiziten am Kniegelenk ist weit verbreitet und eine anerkannte Therapieform. Im Gegensatz hierzu ist ihr Einsatz bei arthroskopischen Veränderungen, die nach Knieprothesenimplantation entstanden sind weniger stark verbreitet und nicht unumstritten. Des Weiteren ist die Entstehung der postprothetischen Arthrose bis heute nicht vollständig geklärt.

Methode: Zwischen März 2002 und März 2005 wurden bei 78 Patienten eine vorliegende Arthrose arthroskopisch behandelt. Alle Patienten hatten eine andauernde relevante Bewegungseinschränkung und waren mit einer Kniegelenkprothese versorgt worden. Vor der Implantation der K-TEP betrug die Flexion im Durchschnitt 87,4 Grad. Zum Zeitpunkt der arthroskopischen Operation hatten die Patienten eine durchschnittliche Flexionsmöglichkeit von 64,4 Grad. Bei den Patienten, die vornehmlich auf Grund einer Streckhemmung operiert wurden, lag das durchschnittliche Streckdefizit bei 21,4 Grad. Die arthroskopische Behandlung wurde im Durchschnitt nach 6,7 Monaten (2,5 bis 24) durchgeführt. Das Schmerzausmaß, das Bewegungsausmaß, das Aktivitätslevel und die Lebensqualität der Patienten wurde an Hand des Tegner-Aktivitäts-Indexes und des Lysholm-Scores evaluiert.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Operationszeit für die arthroskopische Arthrolyse betrug 41 Minuten (29- 63). Am Ende der Operation war eine Beugung des Kniegelenkes bis 118 Grad möglich, die im Nachuntersuchungszeitraum von einem Jahr auf durchschnittlich 94 Grad sank. Die durchschnittliche Streckhemmung fiel auf 5,5 Grad. Insgesamt konnte das Bewegungsausmaß des Kniegelenkes um durchschnittlich 34 Grad verbessert werden. Der Tegner-Aktivitäts-Score betrug zum Zeitpunkt der arthroskopischen Operation 2,4 Punkte, bei der Nachuntersuchung 6 Monate postoperativ 4,8 Punkte und ein Jahr nach der Operation 5,3 Punkte. Der Lysholm-Score ergab einen Wert von 69,4 bzw. 72,5 Punkten im Follow-up.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Behandlung der nach Implantation von Kniegelenkprothesen zum Teil auftretenden Arthrose scheint eine effiziente Behandlungstechnik darzustellen. Bei guter Indikation können die Resultate des arthroskopischen Vorgehens besser als beim offenen Vorgehen sein. Die postoperative Morbidität ist vermindert; Hospitalisationszeit und Rehabilitationsdauer sind kürzer. Das klinische Ergebnis dieser Behandlungsmethode ist in der Mehrzahl der behandelten Fälle gut bis sehr gut. Die Erhaltung der postoperativen Beweglichkeit ist von entscheidender klinischer Bedeutung.

Stellenwert der Hüftgelenkarthroskopie bei der Diagnostik und Therapie der unklaren Coxalgien und Leistenschmerz

Ivan V.¹, Jontschew D.A.

¹Südwestdeutsches Sporttrauma Center, Uhingen, Germany

Ziele: Vorstellen der Vorteile der Arthroskopie des Hüftgelenkes bei Patienten mit unklaren Coxalgien und Leistenschmerzen nach erfolgloser vorangegangenen nicht invasiven Diagnostik.

Methodik: Vom Oktober 2003 bis August 2006 wurden 15 Hüftgelenke mit negativer Röntgen-, CT- und MRT Diagnose bei 14 Patienten (11 Männer und 3 Frauen) (13 einseitig und 1 beidseitig) mit einem Durchschnittsalter von 38,1 Jahre untersucht. Alle Patienten hatten länger als 6 monatige Schmerz-Anamnese. Patienten mit deutlicher Coxarthrose und angeborenen oder erworbenen Hüftgelenksdeformitäten wurden aus der Studie herausgenommen. Es wurde standardmäßig eine arthroskopische Untersuchung des Hüftgelenkes in Seitenlage unter moderierte Traktion durchgeführt. Zuerst wurde das periphere, danach das zentrale Kompartement untersucht. So konnten iatrogene Knorpelschäden vermieden werden. Die festgestellten pathologischen Veränderungen wurden dokumentiert. Unmittelbar danach erfolgte die Behandlung. Bei 11 Hüften wurde eine einfache Läsion des Labrum acetabulare mit Einklemmung im Hüftgelenk festgestellt und bei 10 wurde eine Labrum-Teilresektion durchgeführt. Eine longitudinale Labrumläsion konnte mit Hilfe eines Linvatec Anchors wiederhergestellt/fixiert werden. Bei 3 Hüftgelenke wurde ein funktionelles CAM Impingement, bei 1.- ein funktionelles Pincer Impingement mit bereits entstandenen degenerativen Labrumschädigungen und Knorpelläsionen am Acetabulum und Femurkopf. Die Knorpeldefekte wurden mit Hilfe von Abrasionsarthroplastik oder kombiniert mit Microfracture Chondroplastik behandelt. Anschließend wurde bei alle Patienten mit Impingement Syndrom eine Dekompression unter DL und Schutz der dorsolateralen Kapsel durchgeführt. Die Nachbehandlung erfolgte nach standardisierten Protokoll. Nach entsprechender postoperativer Beobachtung wurden alle am selben Tag entlassen.

Ergebnis: Alle Patienten wurden in der 3. und 12. postoperativen Woche klinisch sowie im 6. postoperativen Monat klinisch und radiologisch (Röntgen- und MRT) untersucht. Es wurde kein Fortschreiten des Defektes festgestellt. Alle Patienten berichteten über sofortige Verbesserung bis Verschwinden der Beschwerden, wobei 3 davon (aktive Profisportler) ihr Sport voll aufnehmen konnten. In 1. Fall wurde postoperativ eine vorübergehenden Paraesthesien an den Genitalien festgestellt, die nach 2 Wo ohne Behandlung restlos verschwunden war. Bei allen Patienten wurde die Ursache der Beschwerden festgestellt und soweit wie möglich aufgehoben.

Schlussfolgerung: Die Hüftarthroskopie ist eine sichere diagnostische und therapeutische Methode, die bei Patienten ohne eindeutige Diagnose ohne Zögern einzuwenden ist. So können viele der späteren arthrotischen Veränderungen des Hüftgelenkes vermieden werden.

Eine neue Repositionstechnik für die verhakete hintere Schulterluxation

Seybold D.¹, Krajewski J.¹, Gekle C.¹, Muhr G.¹

¹BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgie, Bochum, Germany

Einleitung: Die posteriore Schulterluxation ist mit 2 % aller Schulterluxationen eine seltene Verletzung. Häufig wird sie in der primären Röntgendiagnostik übersehen und erst verzögert therapiert. Die verzögerte Reposition gestaltet sich meist schwierig. Es wird eine neue Repositionstechnik für dorsal verhakete Schulterluxationen beschrieben.

Material und Methode: Um eine schonende Reposition einer dorsal verhakten Schulter zu erzielen ist eine gute muskuläre Entspannung des Patienten erforderlich. Dies ist nur möglich wenn eine intraartikuläre Schmerzausschaltung durch Lokalanästhetika oder eine Analgosedierung durchgeführt wird. Es wurde am anatomischen Schultermodell und am Patienten eine einfache Repositionstechnik erarbeitet.

Ergebnisse: Der erste Schritt zur Reposition einer dorsal verhakten Schulterluxation ist die Entkeilung des Humeruskopfes am dorsalen Glenoidrand. Hierzu muss die Innenrotationsstellung des Humeruskopfes verstärkt werden. Als zweiter Schritt ist die Lateralisation und Ventralisation des Humeruskopfes erforderlich. Dies wird durch den Arm des Untersuchers der als Hypermochleon unter den Patientenarm geführt wird erzielt. Die Hand des Untersuchers stützt sich dabei auf der lateralen Thoraxwand des Patienten ab. Für das Repositionsmanöver wird ein kontinuierlicher Zug auf den Arm ausgeübt.

Zusammenfassung: Die Reposition der dorsal verhakten Schulterluxation gestaltet sich häufig schwierig. Durch ein einfaches Repositionsmanöver nach Schmerzausschaltung und Muskelentspannung gelingt es verhakete hintere Schulterluxationen im Notdienst sicher zu Reponieren.

Arthroskopische Therapie von Meniskusverletzungen mittels des Fast-T-Fix-Systems - Klinisches und Radiologisches Outcome -

Fechner A.¹, Follrichs E.¹, Meyer O.¹, Godolias G.¹

¹St. Anna-Hospital, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Herne, Germany

Fragestellung: Die Menisken haben für eine ungestörte Kniegelenkfunktion eine wichtige biomechanische Bedeutung und sollten bei der Behandlung von Kniegelenkverletzungen möglichst erhalten werden. Kapselnahe Längsrisse mit noch vorhandener Kollagenstruktur des Meniskus stellen die klassische Indikation zur Refixation dar. Ziel dieser prospektiven Studie war die Evaluation der klinischen und kernspintomographischen Ergebnisse nach Meniskusnaht mittels des Fast-T-Fix-Systems.

Methode: Zwischen April 2003 und April 2005 wurden 168 Patienten mit Meniskusverletzungen arthroskopisch mit dem Fast-T-Fix-System therapiert. Bei 89 Patienten fand sich zusätzlich eine Kreuzbandverletzung. Die 112 Männer und 56 Frauen waren durchschnittlich 31,3 Jahre alt (16 - 59 Jahre) und wiesen in der Anamnese ein Trauma auf, welches durchschnittlich 9,6 Tage zurücklag. In 123 Fällen lag der Meniskusriss medial, in 45 Fällen lateral. Die durchschnittliche Risslänge betrug 1,7 cm. Kernspintomographische Untersuchungen konnten bei einem Teil der Patienten nach 6 und 12 Monaten postoperativ durchgeführt werden. Das Schmerzausmaß, das Bewegungsausmaß, das Aktivitätslevel und die Lebensqualität der Patienten wurden prae- und postoperativ an Hand des Tegner-Aktivitäts-Indexes, des Lysholm-Scores und der visuellen Analog-Skala (VAS) evaluiert.

Ergebnisse: Der Tegner-Aktivitäts-Score betrug zum Zeitpunkt des Unfalles 6, 8 Punkte, bei der Nachuntersuchung 6 Monate postoperativ 5,9 Punkte und ein Jahr nach der Operation 6,4 Punkte. Der Lysholm-Score ergab einen Wert von 88, 4 bzw. 93,5 Punkten im Follow-up. Auf der visuellen Analog-Skala für den Schmerz erzielten die Patienten einen Wert von 1,9 Punkten nach 6 Monaten bzw. 1,5 Punkten nach 1 Jahr. Die Rupturrate betrug 4,7 %. Die kernspintomographische Untersuchung zeigte nach 6 Monaten sich im Verbund befindliches Meniskuskewebe ohne relevante Spaltbildung.

Schlussfolgerung: Die Meniskusnaht mittels des Fast-T-Systems scheint eine effiziente Behandlungstechnik von traumatisch bedingten Verletzungen dieses Gewebes darzustellen. Die Rupturrate ist akzeptabel, das klinische Ergebnis dieser Behandlungsmethode war in der Mehrzahl der behandelten Fälle gut bis sehr gut. Die Erhaltung und Refixation von verletzten Menisken ist von entscheidender klinischer Bedeutung.

Brauchen Kreuzbandplastiken postoperativ eine Drainage?

Fischmeister M.F.¹

¹Unfallkrankenhaus Linz der AUVA, Linz, Austria

Ziel: In der Literatur gibt es Level I Evidenz, dass eine Drainage nach arthroskopischem Ersatz des vorderen Kreuzbandes mit PTB Transplantat nicht notwendig ist. Es ist Ziel der Studie am eigenen Krankengut dieser Frage nachzugehen.

Methodik: Es wurde eine Qualitätssicherungsstudie durchgeführt. Vom 12.09.2003 bis 22.11.2005 wurden 100 Patienten vom Autor mit gleicher Technik mit einer arthroskopischen Kreuzbandplastik versorgt. Alle Patienten wurden mit einem Pathway auf gleiche Art nachbehandelt. Ausgeschlossen wurden Patienten mit knöchernen Kreuzbandausrissen, STG Transplantaten, hinteren Kreuzbandplastiken und kombinierten Bandverletzungen. Zielvariable waren Länge des stationären Aufenthaltes, Zeitdauer von OP bis zur Arbeitsfähigkeit und Komplikationen. Mit den Variablen: Alter, Op Dauer und Geschlechtsverteilung wurde überprüft, ob der Behandlungsprozess in statistischer Kontrolle war.

Ergebnisse: 54 konsekutive Patienten (Gruppe 1) waren mit und 46 (Gruppe 2) ohne Drainage. Die Geschlechtsverteilung zeigte eine vergleichbare Verteilung, die OP Zeiten zeigten je einen Wert (Verlängerung) mit zuordbarer Variabilität (intraoperatives Problem) in jeder der beiden Gruppen. Die Altersverteilung einen Wert oberhalb der oberen Kontrollgrenze in der Gruppe mit Drain. Die postoperative Aufenthaltsdauer lag bei Gruppe 1 bei 4,7 Tagen bei Gruppe 2 bei 3,9 Tagen. Die Dauer bis zur Arbeitsfähigkeit lag in beiden Gruppen bei 45 Tagen. Die Gruppe 1 zeigte keine postoperative Komplikation. In Gruppe 2 fanden sich eine Hämatomausräumung und 3 Kniepunktionen.

Diskussion: Die Ursache für die Hämatomausräumung war ein kleines blutendes Hautgefäß aus der Transplantatentnahmestelle. Diese Komplikation wäre durch eine intraartikuläre Drainage nicht verhindert worden. Bei den Kniepunktionen kann man dies nicht ausschließen. Die Unterschiede in den beiden anderen Zielvariablen wurden als klinisch und statistisch nicht relevant angesehen.

Schlussfolgerung: Wenn man die Wahl hat zwischen 46 Drainagen oder 3 Kniepunktionen, dann sollte man sich für die Punktionen entscheiden - und, in Zukunft, für den Verzicht auf Drains.

Postoperative Schmerzreduktion nach Arthroskopie durch Akupunktur

Brunner W.¹

¹Orthopädische Praxis, Mainburg, Germany

Je 100 Patienten desselben Operators wurden randomisiert postoperativ über 1/2h akupunktiert (festes Punkteschema) oder nicht. Das übrige Schmerzregime blieb gleich. Bei Entlassung aus dem Aufwachraum (2-4h postoperativ) wurden die Schmerzen nach der Visuellen Analogskala erfasst.

Ergebnis: Ohne Akupunktur wurden durchschnittliche Schmerzen von 2,33 VAS angegeben, mit Akupunktur 1,61 VAS. Durch eine einfache, schematisierte Akupunktur kann ohne Nebenwirkungen eine zusätzliche Schmerzreduktion von durchschnittlich 31% erreicht werden, was sich positiv auf den Medikamentenverbrauch und das Schmerzgedächtnis auswirken dürfte.

P 30

Treffsicherheit der Meniskusdiagnostik mittels MRI im neuen MillenniumBorsky M.¹¹Etzelclinic, Pfäffikon, Switzerland

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es festzustellen, wie groß die Fehlerquote des MRI in der Meniskusdiagnostik in nicht universitären Einrichtungen ist. 133 konsekutive Patienten, die zwischen Oktober 2005 und Dezember 2006 wegen Verdacht auf eine Meniskushäsion unsere Praxis aufgesucht haben und sowohl einer MRI Untersuchung als auch einer Arthroskopie unterzogen wurden gingen in die Analyse ein. Die Sensitivität und Spezifität für den Innenmeniskus betrug 0.84 und 0.82; für den Aussenmeniskus 0.74 und 0.91. Der positive prädiktive Wert war 0.91 für den Innen- und 0.76 für den Aussenmeniskus, der negative prädiktive Wert 0.70 für den Innen- und 0.91 für den Aussenmeniskus. Eklatante Unterschiede ergaben sich unter den verschiedenen radiologischen Instituten, von denen lediglich ein einziges valable Resultate liefern konnte. Wir können folgern, dass die Meniskusdiagnostik mittels MRI nur in sehr erfahrenen Händen bei entsprechender apparativer Ausrüstung brauchbare Resultate liefert.

Die autologe Knorpel-Knochen-Transplantation (OATS) zur Therapie osteochondraler Läsionen des Ellenbogens

Vogt S.¹, Ansh P.¹, Uebliacker P.², Tischer T.¹, Martinek V.³, Imhoff A.B.¹

¹Klinik für Orthopädie TU München, Sportorthopädie, München, Germany, ²Unfallchirurgie Uni Hamburg, Hamburg, Germany, ³Klinikum Bad Aibling, Bad Aibling, Germany

Fragestellung: Derzeitige Therapien bei osteochondraler Läsion sind oft nicht zufrieden stellend. Debridement, Mikrofrakturierung oder retrograde Anbohrung können meist nur temporäre Verbesserungen erzielen. Wir berichten über 10 osteochondrale Läsionen des Ellenbogens, die mit einer Knorpel-Knochen Transplantation (OATS) versorgt wurden.

Methoden: Von 1998 bis 2004 wurden 10 Ellenbogen mit osteochondralen Läsionen am Capitulum humeri (n=9) und Radiusköpfchen (n=1) mittels OATS versorgt. 9 Ellenbogen konnten nachuntersucht werden. Es wurden prä- und postoperative Röntgen- und MRT-Bilder durchgeführt, um die Vitalität, Lage und Knorpelkongruenz der Transplantate zu beurteilen und degenerative Veränderungen zu analysieren. Zur Beurteilung des Therapieerfolges wurde der Morrey- und ASES-Score ermittelt.

Ergebnisse: 9 Ellenbogen mit einem mittleren „Follow-up“ von 51,3 Monaten wurden nachuntersucht. Ein Ellenbogen konnte nicht nachuntersucht werden. Alle Defekte konnten mit 1 Zylinder gedeckt werden. Der Morrey-Score verbesserte sich von $\bar{\varnothing}$ 74,3 auf 96,7, der maximale Schmerz bei Belastung (ASES) konnte von $\bar{\varnothing}$ 7,8 auf 2,8 gesenkt werden. Ein Extensionsdefizit zur Gegenseite verbesserte sich von $\bar{\varnothing}$ 5,6° auf 0°, ein Flexionsdefizit zur Gegenseite von $\bar{\varnothing}$ 10,8° auf 0°. Die MRT-Kontrollen der Transplantate zeigten in allen Fällen eine vollständige ossäre Integration und Vitalität sowie eine gute Oberflächenkongruenz. Die postoperativen Röntgenbilder bei der letzten Untersuchung zeigten keinen Anhalt für degenerative Veränderungen.

Schlussfolgerung: Die osteochondrale Transplantation ist zurzeit die einzige Methode, die Knorpeldefekte mit hyalinem Knorpel ersetzt. Bei der Anwendung am Ellenbogen kann die Kongruenz der Gelenkfläche wiederhergestellt werden und eine deutliche Verbesserung der Funktion beobachtet werden. Das Risiko einer späteren Arthrose wird wahrscheinlich verringert.

P 32

Inzidenz der kombinierten Instabilität am Kniegelenk: vorderes Kreuzband und medialer Bandapparat

Bartels T.¹, Pyschik M.¹, Hein G.¹

¹Sportklinik Halle, Zentrum für Gelenkchirurgie, Halle, Germany

Instabilitäten am Kniegelenk in der Kombination einer vorderen Kreuzbandruptur mit Läsion am medialen Bandapparat sind häufig. Für das postoperative Ergebnis ist die initiale Diagnose und Therapie bedeutsam.

Eine Analyse des eigenen Krankengutes aus den Jahren 2001 bis 2006 zeigte, dass bei 1420 operativ versorgten vorderen Kreuzbandrupturen 19% der Patienten eine zusätzliche mediale Instabilität aufwiesen.

Im Falle einer geringgradigen medialen Instabilität (Grad I) führten wir generell eine Mikroperforation nach Rosenberg am medialen Seitenband durch. Bei den mittleren und hochgradigen medialen Instabilitäten (Grad II-III) wurde die Mikroperforation je nach Lokalisation der Innenbandläsion mit bandplastischen Maßnahmen kombiniert. Alle Patienten wurden einzeitig operiert. Diese Kombination der Instabilität am Kniegelenk ist mit 19% sehr häufig und resultiert nicht selten aus einer anfänglich unzureichend konservativ behandelten Kombinationsverletzung.

Assoziation degenerativer Meniskopathien mit der Prävalenz selektierter Matrixmetalloproteasen und arthrotischer Veränderungen des Kniegelenkes

Dynybil C.¹, Snel J.¹, Käab M.¹, Perka C.¹

¹Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Freie und Humboldt-Universität, Berlin, Germany

Ziele: Die Intention dieser Studie war es zu untersuchen, inwiefern horizontale und komplexe Meniskusrisse, welche als degenerative Meniskusveränderungen gelten, mit einer erhöhten Prävalenz synovialer Matrixmetalloproteasen sowie arthrotischer Veränderungen des Kniegelenkes assoziiert sind.

Methodik: 30 Patienten, die aufgrund einer unilateralen Meniskopathie arthroskopisch behandelt wurden, sind nach der Morphologie der Meniskusläsion in degenerative Meniskopathien (horizontale bzw. komplexe Meniskusrisse; n=18) und traumatische Meniskopathien (longitudinale bzw. radiäre Meniskusrisse; n=12) randomisiert worden. Intraoperativ wurden Synovialproben zur ELISA-Untersuchung des Gehalts an den Matrixmetalloproteasen MMP-1, MMP-3, pro-MMP-13 entnommen sowie Knorpelveränderungen nach Outerbridge (Stadium 0-4) klassifiziert. Präoperativ wurde die Kniegelenksmorphologie radiographisch nach Kellgren-Lawrence (K-L; Stadium 0-4) eingeteilt und Angaben zur Beschwerdendauer, Alter und ggf. Unfallmechanismus berücksichtigt. Veränderungen der Beschwerden wurden anhand des Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ein Tag prä- sowie rund 1,5 Jahre post OP evaluiert (0=starke Beschwerden; 100=keine Beschwerden).

Ergebnisse: Degenerative Meniskusläsionen traten überwiegend Ende des 50sten Lebensjahres auf (58,5±13,9 Jahre), wohingegen sich traumatische Meniskopathien vermehrt um das 30ste Lebensjahr ereigneten (28,7±8,1 Jahre; p<0,05). Patienten mit degenerativer Meniskopathie hatten gegenüber Patienten mit traumatischer Meniskopathie ausgeprägtere Knorpelschäden (2,9±1,4 vs 1,1±0,9 n. Outerbridge; p=0,001) sowie mittelgradige arthrotische Knochenveränderungen (1,9±1,5 vs 0,4±0,5 n. K-L; p<0,05). Die Auswertungen des KOOS ergab sowohl in der Gruppe der traumatischen als auch in der Gruppe der degenerativen Meniskopathien eine jeweils signifikante Verbesserung der Kniebeschwerden nach arthroskopischer Meniskusbehandlung (prä OP: 36,5±30,7 bzw. 38,1±24,8; rund 1,5 Jahre post OP: 87,8±6,7 bzw. 49,2±21,9; p=0,043 bzw. p=0,012). Keine der untersuchten MMPs war signifikant mit einer bestimmten Meniskopathie assoziiert, stattdessen korrelierte pro-MMP-13 signifikant mit dem Ausmaß des Knorpel- und Knochenschadens (r=0,534; p=0,003 bzw. r=0,457; p=0,02).

Schlussfolgerung: Degenerative Meniskusveränderungen treten bei noch moderaten radiographischen Kniegelenksveränderungen auf und sind möglicherweise als Vorbote fortschreitender Gelenkdegeneration nutzen, um frühzeitigere präventive Behandlungsmaßnahmen einzuleiten. Trotz ausgeprägterer Knorpelveränderungen konnte auch bei Patienten mit degenerativen Meniskusveränderungen durch eine arthroskopische Behandlung zumindest mittelfristig eine deutliche Beschwerdelinderung erreicht werden.

Korrekturgenauigkeit bei HTO: Closed-wedge oder besser winkelstabile open-wedge Technik?

Hankemeier S.¹, Jagodzinski M.¹, Meyer C.¹, Meller R.¹, Lubowicki A.¹, Zeichen J.¹

¹Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Unfallchirurgische Klinik, Hannover, Germany

Fragestellung: Die klinischen Ergebnisse der valgisierenden HTO hängen entscheidend von der erzielten Genauigkeit der Beinachsen-Korrektur ab. Wie weit unterscheiden sich präoperative Zielsetzung und postoperatives Ergebnis bzgl. der Korrektur der mechanischen Beinachse? Erhöhen winkelstabile open-wedge Techniken die Korrekturgenauigkeit gegenüber closed-wedge Osteotomien?

Methodik: 61 Patienten wurden eingeschlossen, deren valgisierende HTO entweder in closed-wedge Technik (CW-Gruppe, n=26), oder in open-wedge Technik (OW-Gruppe, n=35) mit einem winkelstabilen Implantat (Tomofix/LCP, Fa. Clinical House) fixiert worden waren. Anhand einer speziellen Analyse-Software (Medicad, Fa. Hectec) wurde der präoperative Zielwert der Umstellung mit dem Ergebnis der postoperativen Ganzbeinbelastungsaufnahmen verglichen. Durchschnittlich wurde die mechanische BA um $9,9 \pm 4,2^\circ$ valgisiert. Indikationen zur HTO stellten primäre mediale Gonarthrosen (n=31), Varus-Fehlstellungen nach Fraktur (n=20) und Varus-Fehlstellungen bei Kreuzbandverletzungen (n=10) dar. Untersucht wurde zudem, ob das Patientenalter (48 ± 12 Jahre), die Anzahl an Voroperationen ($1,8 \pm 1,2$), das Ausmaß der Korrektur ($9,9 \pm 4,2^\circ$) und der Zeitpunkt der Ganzbeinbelastungsaufnahmen ($4,3 \pm 6,2$ Monate) einen Einfluss auf die Korrekturgenauigkeit ausübten.

Ergebnisse: Die erzielte postoperative mechanischen Beinachse unterschied sich insgesamt um $2,1 \pm 1,7^\circ$ vom präoperativen Zielwert. Während in der CW-Gruppe die Abweichung zum Korrekturziel $2,6 \pm 1,8^\circ$ betrug, lag die Abweichung in der OW-Gruppe mit $1,7 \pm 1,4^\circ$ signifikant niedriger ($p=0,038$). In der OW-Gruppe wurde bei Patienten mit primärer Gonarthrose, sowie bei Fehlstellungen mit Kreuzbandverletzungen, das Korrekturziel signifikant genauer erreicht als bei Fraktur-bedingten Fehlstellungen ($p=0,04$, bzw. $p=0,028$).

Die Implantation einer KG-TEP 51 $\pm$ 13 Monate nach HTO war in der CW-Gruppe bei 3 Patienten (12%) und in der OW-Gruppe bei einem Patienten (3%) erforderlich. Patientenalter, Anzahl an Voroperationen, Zeitpunkt des Follow-up und Ausmaß der Korrektur hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Genauigkeit des Korrekturergebnisses.

Schlussfolgerung: Die valgisierende open-wedge HTO mit winkelstabilen Implantaten ist der closed-wedge Technik bzgl. der Korrekturgenauigkeit signifikant überlegen. Bei Patienten mit Fraktur-bedingten Tibiakopf-Fehlstellungen erscheint die Gefahr einer größeren Korrekturgenauigkeit erhöht. Zukünftige Studien werden analysieren, ob mit Hilfe von Navigationsmodulen die durchschnittliche Korrekturgenauigkeit der valgisierenden, open-wedge HTO, welche im vorgestellten Patientengut $1,7 \pm 1,4^\circ$ betrug, verbessert werden kann.

Biomechanische Evaluation einer femoralen Press-Fit Verankerung von Patellasehnen-Knochentransplantaten zur Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes

Witt K.-A.¹, Marquardt B.², Kalatzidis P.², Herbolt M.³, Nolte A.⁴, Steinbeck J.¹

¹Orthopädische Praxis/Praxisklinik Münster, Münster, Germany, ²Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Münster, Germany, ³Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany, ⁴Praxisklinik Hohenzollernring Münster, Münster, Germany

Fragestellung: Ziel dieser Studie war, die Primärstabilität einer femoralen, implantatfreien Press-Fit Verankerung von Patellasehnen-Knochentransplantaten (BTB) im Vergleich zu einer femoralen Transplantatfixation mittels Interferenzschraube bzw. bioresorbierbaren Dübeln zu untersuchen.

Methodik: In einer uniaxialen Zugprüfmaschine (Zwick/Roell Z 005) wurden 15 humane Spenderkniegelenke getestet. Zuvor wurden je 5 Kniegelenke mit einem BTB-Transplantat in Press-Fit Technik rekonstruiert. Bei je 5 weiteren Kniegelenken wurde das BTB-Transplantat femoral mittels Interferenzschraube bzw. bioresorbierbaren Dübeln (Rigid Fix, Mitek) fixiert. Anschließend wurden maximale Ausreisskraft, Versagenslast und Steifigkeit der Konstrukte bestimmt. Zur statistischen Analyse der 3 Verankerungstechniken wurde der Mann-Whitney U-Test benutzt ($P < 0,05$).

Ergebnisse: Die maximale Ausreisskraft war für die Press-Fit Verankerung mit 486,3 N ($\pm 270,0$) am höchsten. Es folgten die Verankerung mit dem Rigid Fix-System mit 471,9 N ($\pm 194,5$) und die Interferenzschraubenverankerung mit 334,4 N ($\pm 109,2$). Die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant. Auch bei der Versagenslast konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Techniken gefunden werden. Bezüglich der Steifigkeit zeigte die Rigid Fix Verankerung (153,6 N/mm ($\pm 14,3$)) signifikant höhere Werte als die Press-Fit Verankerung (58,3 N/mm ($\pm 23,3$)). Weitere signifikante Unterschiede zeigten sich nicht.

Diskussion: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die femorale Press-Fit Verankerung vergleichbare biomechanische Ergebnisse zu einer Fixation mittels Interferenzschraube bzw. bioresorbierbaren Dübeln liefert. Der zunehmende klinische Einsatz einer implantatfreien Verankerung von BTB-Transplantaten in der vorderen Kreuzbandrekonstruktion kann somit durchaus als gerechtfertigt angesehen werden und sollte in weiteren klinischen Studien weiter geprüft werden. Bei der Beurteilung der Ergebnisse müssen jedoch die hohen Standardabweichungen berücksichtigt werden.

Vergleich einer herkömmlichen schraubenosteosynthetischen Versorgung mit einer neuen Jail-Technik bei nicht dislozierter lateraler Tibiakopffraktur: Eine biomechanische Studie

Weimann A.¹, Heinkel T.¹, Zantop T.¹, Raschke M.J.¹, Petersen W.¹

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

Ziele: Ziel dieser Studie war der biomechanische Vergleich einer herkömmlichen, von lateral eingebrachten schraubenosteosynthetischen Versorgung im Vergleich zu einer neuen operativen Möglichkeit, der „Jail-Technik“, bei lateraler Tibiakopffraktur.

Methodik: Als Testaufbau diente ein porcines Tibia-Modell und es wurde zur simulation der Fraktur eine standardisierte vertikale Tibiakopfosteotomie im Bereich des äußeren Drittels des Tibiaplateaus durchgeführt, die in der ersten Versuchsgruppe mit zwei lateral eingebrachten Schrauben stabilisiert wurde. In der zweiten Gruppe wurde unterhalb der beiden von lateral eingebrachten Schrauben eine zusätzliche Schraube im 90° Winkel als Widerlager eingebracht („Jail-Technik“). In einem biomechanischen Versuchsaufbau wurden zunächst Einzelzyklustestungen durchgeführt und die unterschiedlichen osteosynthetischen Techniken bis zum Versagen getestet. Analysiert wurden die Steifigkeit, Versagenslast, max. Last und der Versagensmodus. Im Anschluss erfolgte die zyklische Testung der unterschiedlichen osteosynthetischen Versorgungen mittels eines Rampenprotokolls mit Druckbelastungen zwischen 200 N und 1000 N und einer korrelierenden Zykluszahl von 1-5000. Es erfolgten eine Auswertung im Hinblick auf Elongation für jedes Segment, die Gesamtelongation des Konstruktes, sowie der Vergleich der verschiedenen Osteosynthesetechniken in jedem Last- und Zyklussegment. Abschließend wurde der Versagensmodus dokumentiert.

Ergebnis: Sowohl in den Einzelzyklustestungen als auch in den zyklischen Testungen konnten die besseren Ergebnisse im Hinblick auf Steifigkeit, Versagenslast, max. Last, Gesamtelongation und Versagensmodus für die „Jail-Technik“ dokumentiert werden. So zeigten die mittels „Jail-Technik“ stabilisierten Osteotomien eine signifikant höhere Druckbelastbarkeit. Auch die Steifigkeit des Konstruktes war bei der „Jail-Technik“ deutlich höher. Im Versagensmodus konnten ebenfalls Unterschiede dokumentiert werden. So kam es bei der herkömmlichen Verschraubung zu einem Durchwandern der Schrauben durch den lateralen Tibiakopf, bei der „Jail-Technik“ konnte in den meisten Fällen ein Bruch des Osteosynthesematerials auf Höhe der zusätzlich eingebrachten Schraube dokumentiert werden.

Schlussfolgerung: Die erhobenen biomechanischen Daten zeigen, dass die neue „Jail-Technik“ bei minimalem Mehraufwand eine signifikante Verbesserung der Stabilitätseigenschaften einer Schraubenosteosynthese bei lateraler Tibiakopffraktur erbringt.

VKB Rekonstruktion im VKB/LCL-defizienten Knie: Doppelbündel-Rekonstruktion kann die Rotationsstabilität des intakten Kniegelenkes nicht wiederherstellen

Zantop T.¹, Schumacher T.¹, Wellmann M.¹, Petersen W.¹

¹Universitätsklinik Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster, Germany

Ziele: In vorhergegangenen Studien konnten wir zeigen, dass eine Ruptur des VKB mit einer anterolateralen Knieinstabilität assoziiert ist. Eine zusätzliche Verletzung des lateralen Kollateralbandes (LCL) erhöht die ALRI signifikant. Ziel dieser Studie war es, die resultierende Kinekinematik nach Einzel- und Doppelbündel VKB Rekonstruktionen bei zusätzlicher Insuffizienz des LCLs mit Hilfe eines Roboter/UFS Test Systems zu überprüfen.

Methodik: Mit Hilfe eines Roboter/UFS Test Systems wurde bei 10 humanen Knien die Translation des Kniegelenkes in Antwort auf 134 N anteriore Kraft (simulierter Lachmantest) und auf 10 Nm Valgus- und 4 Nm Innenrotation (simulierter Pivot shift Test) des intakten und des VKB defizienten Knies bestimmt. Die Positionen wurden nach Durchtrennung des LCLs erneut bestimmt. Dann folgte die Rekonstruktion des VKB in Einzel- und in Doppelbündeltechnik mit alternierender Reihenfolge der Rekonstruktionstechniken und die resultierende Kniegelenkkinekinematik mit der des intakten und VKB/LCL defizienten Knies verglichen. Statistische Analysen wurden mit einer 2 Faktor Varianzanalyse durchgeführt (ANOVA).

Ergebnisse: Nach Resektion des VKB kam es sowohl in Antwort auf eine anteriore Kraft als auch in Antwort auf eine Rotationskraft zu einer signifikanten anterioren Translation. Die Rotationsinstabilität wurde durch eine Durchtrennung des LCLs signifikant erhöht. In Antwort auf eine anteriore tibiale Kraft konnte die Doppelbündel VKB Rekonstruktion die intakte Kniegelenkkinekinematik wiederherstellen, während die Einzelbündelrekonstruktion dies nur in höheren Flexionsgraden (60° und 90°) konnte. Einzel- und Doppelbündelrekonstruktionen konnten die Rotationsstabilität des intakten Kniegelenkes bei LCL Defizienz nicht wieder herstellen.

Schlussfolgerung: Die Daten der vorliegenden Studie zeigen, dass eine höhergradige Instabilität des LCLs zu einer verbleibenden Rotationsinstabilität bei Einzel- und Doppelbündel VKB Rekonstruktionen führt. Auch eine Doppelbündelrekonstruktion kann als intra-artikuläres Verfahren die Effekte einer höhergradigen Verletzung des LCLs nicht überbrücken und es verbleibt eine anterolaterale Rotationsinstabilität (ALRI). In Fällen mit ausgeprägter ALRI sollte über eine Versorgung des LCLs nachgedacht werden.

Collagen Meniscus Implant (CMI) generated new tissue leads to increased activity levels after two years

Rodkey W.¹, Briggs K.², Steadman J.R.³

¹Steadman Hawkins Research Foundation, Basic Science Research, Vail, United States of America,

²Steadman Hawkins Research Foundation, Clinical Research, Vail, Colorado, United States of America, ³Steadman Hawkins Clinic, Vail, Colorado, United States of America

Aims: Loss of meniscus tissue leads to decreased clinical function and activity levels. We previously reported significant correlation between actual measured amounts of meniscus tissue removed at meniscectomy and symptoms, function and activity 2 years after surgery. In particular, patients with >50% remaining meniscus tissue were significantly better in all categories measured than patients with <50% total meniscus tissue remaining. We determined, prospectively, changes in Tegner activity levels from preoperative to 2 years postoperative in patients who received Collagen Meniscus Implants (CMI) and were documented to have >50% total meniscus tissue at 1-year relook arthroscopy.

Methods: In a randomized controlled clinical trial (Level of Evidence I), 138 patients 18 to 60 years old underwent partial medial meniscectomy and placement of CMI. There were 64 acute (no prior meniscus surgery) and 74 chronic (1 to 3 prior partial meniscectomies on the involved meniscus) patients. At index surgery, meniscus defect size was measured with specially designed instruments, and percent meniscus loss was calculated based on actual measurements. Relook arthroscopy was performed at 1 year on 124 patients (90%), and percent total meniscus tissue (remnant + new tissue) was determined by making these same measurements and calculations. Patients were followed clinically for a minimum of 2 years after CMI placement. At each follow-up, all patients completed a Tegner score to assess activity. We then determined changes in Tegner score from index surgery to 2 years status post CMI in these patients.

Results: Of 124 relooks, 111 patients (90%) had >50% total meniscus tissue. In these patients, average Tegner activity scores improved by two levels from 3 to 5 from preoperative to 2 years status post CMI. This increased change in activity levels significantly correlated with total meniscus tissue >50% ($r=0.21$, $p=0.02$). These findings mirrored those we previously reported for partial meniscectomy patients in which >50% of the meniscus was maintained.

Conclusions: There is a significant correlation between change (increase) in Tegner activity levels over 2 years and percent total meniscus tissue in patients who receive CMI and have >50% total meniscus tissue. This study confirms the importance of preserving as much meniscus tissue as possible at time of repair or meniscectomy. It clearly supports the potential positive benefits of regrowing or regenerating lost meniscus tissue.

Quantitative Bestimmung propriozeptiver Fähigkeiten nach arthroskopischem Kapselrelease bei Patienten mit adhäsiver Kapsulitis

Marquardt B.¹, Thorwesten L.², Liem D.¹, Witt K.-A.³, Pötl W.⁴

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Münster, Germany,

²Universitätsklinikum Münster, Institut für Sportmedizin, Münster, Germany, ³Orthopädische

Praxis/Praxisklinik Münster, Münster, Germany, ⁴Vulpiusklinik, Sektion Schulter- und

Ellenbogenchirurgie, Bad Rappenau, Germany

Fragestellung: Ziel dieser Studie war die Überprüfung propriozeptiver Fähigkeiten bei Patienten mit adhäsiver Kapsulitis nach arthroskopischem Kapselrelease.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurde die aktive Winkelreproduktionsfähigkeit als ein Teilaspekt sensomotorischer Fähigkeiten mit Hilfe eines Laserpointverfahrens bei Patienten nach arthroskopischem Kapselrelease bestimmt und mit der gesunden Gegenseite als Kontrollgruppe verglichen.

Ergebnisse: Insgesamt konnten bei 21 Patienten mit einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 53 (12-106) Monaten Propriozeptionsmessungen durchgeführt werden. Die beste Reproduktionsgenauigkeit zeigten die Patienten sowohl mit der operierten als auch mit der nicht operierten Schulter im unteren Messbereich (55° Anteflexion). Bei 90° Anteflexion zeigte die operierte Seite geringfügig geringere Abweichungen, wohingegen bei 125° Anteflexion die nicht operierte Schulter geringere Abweichungen zeigte. In keiner der getesteten Positionen konnte jedoch ein signifikanter Unterschied zwischen operierter und nicht operierter Schulter gefunden werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass es durch ein arthroskopisches Kapselrelease bei Patienten mit adhäsiver Kapsulitis mittelfristig zu keiner signifikanten Verringerung propriozeptiver Fähigkeiten kommt.

P 40

Evaluation of meniscus repair by direct arthro-MRI

Meider S.¹, Kirchner R.², Höher J.³

¹Clinic for Sports Medicine, Cologne, Köln, Germany, ²Radiologische Praxis, Klinik am Ring, Köln, Germany, ³Praxis für Sporttraumatologie, Köln, Germany

Introduction: It was the purpose of the study to evaluate clinical results of meniscus repair by means of MRI with intraarticular application of gadolinium.

Methods: 20 patients with a bucket handle meniscus tear were included. There were 14 medial and 6 lateral meniscus lesions. In 9 cases an associated tear of the ACL was present. All menisci were repaired by meticulous debridement and needling of the tear. In the anterior and lateral horn outside-in sutures (PDS 2.0) were used. In the posterior horn an all inside non-absorbable repair system (Fastfix®) was used. In all cases of ACL rupture the ACL was reconstructed using a ST/G graft. All patients were re-examined after 6 months using IKDC subjective and objective forms and MRI after intraarticular instillation of 5 cc of gadolinium.

Results: There were three re-tears observed after 6 months, all in stable knees with a bucket handle tear of the medial meniscus associated with a horizontal lesion in a posterior horn. Of the remaining patients subjective IKDC scores were 81 ± 14 (Scale of 0-100), objective scores were normal/nearly normal in 15 patients. The arthro MRI revealed a hypersignal in the repaired meniscus tissue in all but one patient. In 5 cases a partial passage of contrast medium into the meniscus tissue was observed. There were no cases of full passages of contrast medium into the meniscus tissue and no re-tears with dislocation of fragments.

Conclusion: Direct arthro MRI is a highly sensitive tool to evaluate the healing of a repaired meniscus. Due to the surface affinity of gadolinium even small lesions can be detected. However incomplete healing by direct Arthro-MRI does not correlate with clinical failures. Medial meniscus repairs in the red-white zone and an associated horizontal lesion in stable knees appear to have a high failure rate.

Tibial insertions of the anteromedial and posterolateral bundles of the ACL. Morphometry, arthroscopic landmarks and radiological planning of bone tunnel placement.

Siebold R.¹, Ellert T.¹, Metz S.², Wörtler K.², Metz J.³

¹ARCUS Sportklinik, Orthopaedics/Sportsmedicine, Pforzheim, Germany, ²Technical University, Radiology, Munich, Germany, ³Ruprecht-Karls University, Anatomical Institute, Heidelberg, Germany

Objectives: For arthroscopic double-bundle (DB) anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction the size of the available area for tibial bone tunnel placement is crucial. Therefore tibial insertions of the anteromedial (AM) and posterolateral (PL) bundles in the area intercondylaris anterior (AIA) of the tibia were quantified, landmarks were characterized, an orientation model was developed, and a preoperative radiological bone tunnel placement was suggested.

Methods: The tibial insertions of the AM and PL bundles were dissected in 52 human cadaver knees. The footprints were documented on digital photographs and measured using a digital image analysis system. Magnetic resonance (MR) images were obtained in two cadaver knees.

Results: The areas of the tibial insertions of the ACL, respectively its AM and PL bundles, varied considerably in size: The ACL area varied within a range of 67 - 259 mm². The average centers of both bundles were localized near the middle of each insertion area being approx. 5 mm apart. General tibial landmarks for arthroscopic DB bone tunnel placement were the ACL stump, respectively its anterior and posterior borders, and the rims of the articular surfaces of the medial and lateral tibial condyles, which border the AIA. Based on these landmarks a "Tibial Square Model" was developed for arthroscopic orientation, which facilitated tibial bone tunnel placement in 3D volume rendering technique (VRT) MR images.

Conclusion: Among the anatomical specimen, the shape and size of the prospective area for tibial bone tunnels varied from spacious to too small when considering the surgical needs for intraoperative tunnel diameters of 6 mm for AM and 5 mm for PL in DB ACL reconstruction. Landmarks as well as the "Tibial Square Model" are suggested for arthroscopic and MRI tibial bone tunnel placement and are recommended for reproducible and preoperative planning of individualized DB ACL reconstruction.

A

Anders, Sven, Dr. med., Orthopädische Klinik der Universität Regensburg
Kaiser-Karl-V.-Allee 3, 93077 Bad Abbach V 29

Agneskirchner, Jens, D. Dr. med., Diakoniekrankenhaus Henriettenstiftung gGmbH, Unfallchirurgie
Marienstraße 72-90, 30171 Hannover

Almqvist, Frederik, Professor, University Hospital Gent, Dept. Orthomedic surgery and Traumatology
De Pintelaan 185, 9000 Gent, Belgium V 17

Andresen, K., Dr. med., Städtisches Klinikum Brandenburg, Zentrum f. Orthopädie und Unfallchirurgie,
Hochstr. 29, 14770 Brandenburg OP Seminar

B

Bartels, Thomas, Dr. med., Sportklinik Halle,
Weidenplan 17, 6108 Halle P 32

Barthel, Thomas, PD Dr. med., Orthopädische Universitätsklinik, König-Ludwig-Haus
Brettreichstr. 11, 97074 Würzburg IK 4/2

Bartsch, Martin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC), Campus-Virchow
Augustenburgerplatz 1, 13353 Berlin V 9, P 4

Bastian, Johannes Dominik, Dr. med., Department Klinische Forschung/Universität Bern
Murtenstrasse 35, 3010 Bern, Switzerland Res 1, P 18

Becker, Roland, PD Dr. med. Städtisches Klinikum Brandenburg, Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Hochstr. 29, 14770 Brandenburg

Bedair, Hany, Dr. med., University of Pittsburgh
3471 Fifth Ave Kaufmann Bldg #1010, 15213 Pittsburgh, USA, Res 7

Benedetto, Karl Peter, Univ.-Prof. Dr. med., Landeskrankenhaus Feldkirch
Carinagasse 47, 6800 Feldkirch, Austria P 16

Bohnsack, Michael, Priv.-Doz. Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover
Anna-Von-Borries-Str. 1-7, 30625 Hannover V 41, BVASK Präp.-Kurs

Borsky, Michael, Dr. med.,
Etzelclinic Churerstr. 43, 8808 Pfäffikon, Switzerland P 30

Boszotta, Harald, PD Dr. med., Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Unfallchirurgie
Esterhazystraße 26, 7000 Eisenstadt, Austria

Brehme, Kay, Dr. med., Universitätsklinik MLU Halle/Saale
Ernst-Grube-Str. 40, 6120 Halle/Saale IK 2/6

Brucker, Peter U., Dr. med., Orthopädische Uniklinik Balgrist
Forchstr. 340, 8008 Zürich, Switzerland V 32, V 58

Brunner, Walter, Dr. med., Orthopädische Praxis
Freisinger Str. 50, 84048 Mainburg P 29

Buchner, Matthias, PD Dr. med., Klinikum Karlsbad-Langensteinbach
Guttmannstraße 1, 76307 Karlsbad V 1

Buess, Eduard, Dr. med., Orthopädie/Traumatologie
Buristraße 11, 3006 Bern, Switzerland

D

Dehler, Carsten, Dr. med., ARCUS Sportklinik
Rastatter Straße 17-19, 75179 Pforzheim V 5

Dejour, David, Prof. Dr. med., Centre de Chirurgie Orthopedique, Clinique de la Sauvegarde
Avenue Ben Gourion, C.P. 309, 69261 Lyon, France V 19

Dienst, Michael, PD Dr. med., Universitätsklinikum des Saarlandes,
Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Kirrberger Str., Geb. 37, 66421 Homburg/Saar IK 2/7

Dynybil, Christian, Dr. med., Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie
Schumannstr. 20/21, 10117 Berlin P 33

E

Eichhorn, Heinz-Jürgen, Dr. med., Orthopädische Gemeinschaftspraxis
Bahnhofsplatz 8, 94315 Straubing

Engebretsen, Lars, Prof. Dr. med., Ulleval University Hospital, Orthodaedic Center Kirkeveien 166, 0407 Oslo, Norway	V16, V61
Engel, Thomas, Dr. med., Universitätsklinikum Leipzig Liebigstraße 20, 4103 Leipzig	P 15
F	
Farr, Jack, Dr. med., Cartilage Restoration Center of Indiana 1550 East Country Line Road Suit 200, 46227 Indianapolis, United States of America	V 56
Fechner, Alexander, Dr. med., St. Anna-Hospital Hospitalsr. 19, 44649 Herne	P 27
Fink, Christian, Prof. Dr. med., Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Traumatologie und Sportmedizin Anichstr. 35, 6020 Innsbruck, Austria	IK 3/1
Fink, Christian, Dr. med., Dreifaltigkeitskrankenhaus Köln, Orthopädie Aachenerstr. 445-449, 50933 Köln	IK 1/3
Fischmeister, Martin, Dr. med., Unfallkrankenhaus Linz der AUVA Garnisonstraße 7, 4020 Linz, Austria	P 28
Friedmann, Svenja, Dr. med., Diakoniekrankenhaus Henriettenstiftung GmbH Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Marienstraße 72-90, 30171 Hannover	IK 5/7
Frielingsdorf, Oliver, Frielingsdorf Consult GmbH, Kaiser-Wilhelm-Ring 50, 50672 Köln	BVASK Programm
Fritschy, Daniel, Professor, Hopitaux Universitaires de Geneve, Departement de Chirurgie Rue Micheli du Crest 24, Geneve 14, 1211 Geneve, Switzerland	V 18
Fritz, Jürgen, Dr. med., BG Unfallklinik, Schnarrenbergstr. 95, 72076 Tübingen	V 35
Frosch, Karl-Heinz, PD Dr. med., Georg-August-Universität Göttingen Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen	V 51
Fu, Freddie H., MD, Pittsburgh University, Dept. of Orthopaedic Surgery 3200 South Water Street, Pittsburgh, Pennsylvania 15203, USA	
G	
Geyer, Michael, Dr. med., St. Vinzenz Klinik Pfronten, Kirchenweg 15, 87459 Pfronten	P 1
H	
Haasper, Carl, Dr.med., Hannover Medical School (MHH) Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	Res 2
Halbritter, Kai, Dr. med., Uniklinik Dresden, Medizinische Klinik III, Arbeitsbereich Angiologie, Fetscherstrasse 74, 01307 Dresden	BVASK Programm
Hankemeier, Stefan, Priv.-Doz. Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover (MHH) Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	P 34
Hantke, Bernd, Dr. med., Asklepios Orthopädische Klinik Hohwald Hauptstraße, 1844 Hohwald	V 47
Hauke, Dorian, Dr. med., Universitätsspital Basel, Spitalstr. 21, 4031 Basel, Switzerland	V 39
Heikenfeld, Roderich, Dr. med., St Anna Hospital Herne, Hospitalstr 19, 44649 Herne	P 9
Held, Michael, Atos-Klinik, Bismarckstr. 9-15, 69115 Heidelberg	V 10
Hepp, Pierre, Dr. med., Universität Leipzig, Liebigstr. 20, 4103 Leipzig	Res 4
Hohmann, Uwe H., Fachanwalt für Medizinrecht, Richmodstr. 10, 50667 Köln	BVASK-Programm
Höher, Jürgen, PD Dr. med., Praxis f. Sporttraumatologie am Klinikum Köln-Merheim Haus 24, 1. OG, 51109 Köln	IK 5/4
Hosseini, Hamid, Dr. med., Henriettenstiftung Marienstr. 72-90, 30171 Hannover	V 11

I

Imhoff, Andreas B., Univ.-Prof. Dr., TU München, Klinikum rechts der Isar, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Abteilung für Sportorthopädie, Connollystr. 32, 80809 München

Ingenhoven, Emanuel, Dr. med., Praxisklinik Orthopädie
Breite Str. 96, 41460 Neuss

BVASK Vortrag und Präp.-Kurs

J

Jaeger, Martin, Dr. med., Universitätsklinikum Freiburg
Hugstetter Straße 55, 79106 Freiburg

IK 1/1

Jäger, Alwin, Dr. med., Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Frankfurt, Sportorthopädie,
Knie- und Schulterchirurgie, Friedberger Landstraße 430, 60389 Frankfurt

IK 3/4

Järvelä, Timo, MD, PhD, Sports Clinic and Hospital Mehiläinen
Tampere Itäinenkatu 3, 33210 Tampere, FINLAND

V 4

Jagodzinski, Michael, Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover OE 6230
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

V 46

Jung, Tobias, Dr. med., Charité Campus Virchow Klinikum
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

V 53

K

Karlsson, Jon, Professor, Sahlgrenska University Hospital, Department of Orthopaedics
41685 Göteborg, Sweden

V 3, V 20

Klinger, Hans-Michael, Dr. med., Georg-August Universität Göttingen
Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen

V 36

Kopf, Sebastian, Dr. med., Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

V 2

Körsmeyer, Konrad, Dr. med., Grönemeyer Clinic für Micro-Medizin GmbH
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum

BVASK Präp.-Kurs

Kraus, Eva, Dr. med., Bürgerspital Solothurn, Schöngrünstr. 42, 4500 Solothurn, Switzerland

P 3

Kubosch, Michael, Dr. med., Praxis für Chirurgie/Unfallchirurgie
Fürstenbergstrasse 29, 51065 Köln

BVASK-Programm

L

Lafosse, Laurent, Dr. med., Alps Surgery Institute, Clinique Generale D'Annecy
4 Chemin de la Tour la Reine, 74000 Annecy, FRANCE

Live-Surgery

Lampert, Christoph, Dr. med., Kantonsspital, Klinik für Orthopädische Chirurgie
Rorschacher Str. 95, 9007 St. Gallen, Switzerland

Langen, Norbert, Dr.med, Orthopädische Praxis Sonnebergerstraße
Sonnebergerstr.2, 28329 Bremen

IK 2/1

Lehrberger, Klaus, Dr. med., Praxis und Belegklinien, Hauptstrasse 14, 82008 München-Unterhaching

P 12

Lichtenberg, Sven, Dr. med., ATOS-Klinik, Bismarckstr. 9-15, 69115 Heidelberg

V 55, P 17

Liem, Dennis, Dr. med., Universitätsklinikum Münster, Albert Schweizer Str. 33, 48149 Münster

V 40

Lobenhoffer, Philipp, Prof. Dr. med., Diakoniekrankenhaus Henriettenstiftung gGmbH,
Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Marienstraße 72-90, 30171 Hannover

Lorbach, Olaf, Dr. med., Universität des Saarlandes, Kirrberger Str., 66424 Homburg

V 25, V 37

Lütznier, Jörg, Dr. med., Universitätsklinikum Dresden, Fetscherstr. 74, 1307 Dresden

P 2

M

Magosch, Petra, Dr. med., ATOS Klinik, Schulter- und Ellenbogenchirurgie
Bismarckstraße 9-15, 69115 Heidelberg

IK 1/2

Marlovits, Stefan, Dr. med., Medizinische Universität Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien, Austria

V 34

Marquardt, Björn, Dr. med., Universitätsklinikum Münster, Albert-Schweitzer-Str. 33, 48129 Münster

P 7, P 39

Marquaß, Bastian, Dr. med., Universität Leipzig, Liebigstrasse 20, 4103 Leipzig

V 6, IK 3/2

Mayer, Ralph, Dr. med., Kantonsspital Bruderholz,
Klinik für Orthopädie, 4101 Bruderholz, SWITZERLAND

IK 5/5

Mayr, Hermann Otto, Dr. med.OCM-Klinik, Steiner Str. 6, 81369 München	V 49, IK 3/2
Mehling, Andreas, Dr. med., Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Friedberger Landstrasse 430, 60389 Frankfurt	IK 2/5
Meider, Sandro, Clinic for Sports Medicine, Cologne, Haus 24, 1, OG., Ostmerheimer Str. 200, 51109 Köln	P 40
Meyer, Oliver, Dr., St. Anna-Hospital, Hospitalstr. 19, 44649 Herne	V 59, P 23
Miehke, Wolfgang, Dr. med., ARCUS Sportklinik, Rastatter Str. 17-19, 75179 Pforzheim	V 57
Müller, Peter E., Prof. Dr. med., Klinikum Großhadern, Ludwig-Maximilians-Universität München Marchioninstr. 15, 81377 München	V 13
Müller-Rath, Ralf, Dr. med., RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	Res 6, BVASK Präp.-Kurs
Musahl, Volker, Dr. med., University of Pittsburgh 3471 Fifth Ave Kaufmann Building, suite 1011, 15213 Pittsburgh, United States of America	IK 5/2
N	
Nebelung, Wolfgang, PD Dr. med., Marienkrankenhaus Düsseldorf-Kaiserswerth, Arthroskopie/Sportorthopädie An St. Swidbert 17, 40489 Düsseldorf	IK 4/1, IK 4/3
Neitzel, Katharina, Dr. med., St. Josefs-Hospital Wiesbaden, Solmsstraße 15, 65189 Wiesbaden	IK 2/4
Niemeyer, Philipp, Dr. med., Universitätsklinikum Freiburg, Hugstetter Str. 55, 79095 Freiburg im Breisgau	V 28
O	
Oberthaler, Gerhard, Dr. med., univ UKH Salzburg, dr. franz rehr platz 5, 5020 Salzburg, Austria	V 48
Ogon, Peter, Dr. med., Sportorthopädische Gemeinschaftspraxis, Kaiser-Josef-Str. 261, 79098 Freiburg	IK 1/4
Osti, Michael, Dr. med., Landeskrankenhaus Feldkirch, Carinagasse 47, 6800 Feldkirch, Austria	V 24
Ozsoy, Mehmet Hakan, Ankara Education and Research Hospital SB Ankara Hastanesi, 1. Ortopedi ve Trv. Kl, Ulucanlar, 6500 Ankara, Turkey	V 14
P	
Pagenstert, Isa, Dr. med., LMU München, Marchioninstr. 15, 81377 München	P 22
Pagnotto, Michael, University of Pittsburgh, 6 Hemingway St., 15213 Pittsburgh, USA	Res 3
Pape, Dietrich, Dr. med., Universitätskliniken des Saarlandes Kirrbergerstrasse, 66421 Homburg	V 30
Pauly, Stephan, Dr. med., Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC) Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus-Virchow Augustenburgerplatz 1, 13353 Berlin	V 60
Petersen, Wolf, PD Dr. med., Universitätsklinik Münster Waldeyer Strasse 1, 48149 Münster	V 33, IK 3/3, BVASK Präp.-Kurs
Pietschmann, Matthias Frank, Dr. med., LMU München/Großhadern Marchioninstr. 15, 81377 München	Res 8
Plenk, Hannes, Dr. med., KH Barmherzige Brüder Eisenstadt, Esterhazystr. 26, 7000 Eisenstadt, Austria	P 5
Prejbeanu, Radu, Dr. med., Medizinische Universität „Victor Babes“ str. Pindului 33, 300543 Timisoara, Romania	IK 2/3
R	
Reichwein, Frank, Dr. med., Marienkrankenhaus Kaiserswerth Arthroskopie und Sporttraumatologie, An St. Swidbert 17, 40489 Düsseldorf	V 38, OP-Seminar, BVASK Präp.-Kurs
Riel, Kurt-Alexander, Prof. Dr. med., Technische Universität Darmstadt, Praxis für Unfall-,Sport-&Orthopädische Chirurgie, 64521 Groß-Gerau	V 26
Rodkey, William, Dr. med., Steadman Hawkins Research Foundation 108 South Frontage Road West, Suite 303, 81657 Vail, USA	V 31, P 38
Rosenstock, Sabine, Dr. med., Sportklinik Stuttgart, Taubenheimstrasse 8, 70372 Stuttgart	P 14

Romeo, Anthony, Dr. med., Rush Center for Limb Preservation, Midwest Orthopaedics at Rush Rush Professional Office Building, 1725 W. Harrison Street, Suite 1063 Chicago, Illinois IL 60612, UNITED STATES OF AMERICA	V 8
Rupp, Stefan, Prof. Dr. med., Blietalkliniken, Klinik für Orthopädie Am Spitzenberg, 66440 Blieskastel	
S Salzmann, Gian Max, Dr. med., Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Connollystrasse 32, 80809 Muenchen	V 12
Schäferhoff, Peter, Dr. med., MediaPark Klinik Köln Im MediaPark 3, 50670 Köln	IK 5/1
Scheibel, Markus, Dr. med., Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC), Campus-Virchow, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Augustenburgerplatz 1, 13353 Berlin	V 42
Schmeling, Arno, Dr. med., Zentrum für spezielle Gelenkchirurgie Berlin Oranienburger Strasse 70, 13437 Berlin	V 21, BVASK Präp.-Kurs
Schmeink, Ludger, Dr. med., Tagesklinik, Casinowall 16, 46399 Bocholt	BVASK-Programm
Schmeink, Thomas, Dr. med., Kasinostrasse 17, 52066 Aachen	BVASK-Programm
Schmidt-Wiethoff, Rüdiger, Prof. Dr., Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln Aachener Strasse 445, 50933 Köln	V 50, IK 4/1
Schmitz, Friedhelm, Dr. med. Dipl. Ing., Praxisklinik Orthopädie Sanatoriumstrasse 10, 52064 Aachen	BVASK Präp.-Kurs, IK 4/4
Schneider, Frank, Dr. med., Uni-Klinik für Kinderchirurgie Graz Auenbruggerplatz 34, 8036 Graz, Austria	V 23
Schneider, Thomas, Prof. Dr. med., Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln-Braunsfeld Orthopädie und Sporttraumatologie, Aachenerstr. 445-449, 50933 Köln	
Schofer, Markus, Dr. med., Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Baldingerstraße, 35033 Marburg	P 11
Schöttle, Philip, Dr.med., Klinikum rechts der Isar Connollystr. 32, 80803 München	V 22, BVASK Präp.-Kurs, IK 5/6
Schulz, Martin, Dr. med., Orthopädische Klinik Markgröningen, Kurt-Lindemann-Weg 10, 71706 Markgröningen	P 13
Schwert, Martin, Dr. med., St. Anna-Hospital, Hospitalstr. 19, 44649 Herne	P 20
Seil, Romain, Prof. Dr. med., Centre Hospitalier de Luxembourg, Centre de L'Appareil Locomoteur de Medicine du Sport et de Prévention, 78, rue d'Eich, 1460 Luxembourg, Luxembourg	V 15
Seybold, Dominik, Dr. med., BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	IK 2/2, P 26
Siebold, Rainer, Dr. med., ARCUS Sportklinik, Rastattter Str. 17-19, 75179 Pforzheim	IK 5/3, P 41
Staerke, Christian, Dr. med., Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg Leipziger Strasse 44, 39120 Magdeburg	Res 12
Steckel, Hanno, Dr.med., University of Pittsburgh 3471 Fifth Avenue, Suite 1011, 15213 Pittsburgh, USA	Res 10
Steimer, Oliver, Dr. med., Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Kirrbergerstr., 66421 Homburg/Saar	V 27
Stein, Thomas, Dr. med., BG Unfallklinik, Friedberger Landstrasse 430, 60389 Frankfurt	P 6
Strobel, Michael J., Prof. Dr. med., Orthopädische Gemeinschaftspraxis Bahnhofplatz 8, 94315 Straubing	
Stutz, Gordian, Dr. med., Klinik für Orthopädische Chirurgie Kantonsspital, 9007 St. Gallen, Switzerland	BVASK-Programm
T Tauber, Mark, Dr. med., University Hospital of Salzburg Muellner Hauptstrasse 48, 5020 Salzburg, Austria	Res 5
Tashmann, Scott, PhD, Department of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Biodynamics Laboratory RiverTech Centre, 3820 South Water Street, Pittsburgh, PA 15230, UNITED STATES OF AMERICA	Res 9

Tilling, Thomas, Dr. med., Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Chirurgische Klinik
Ostmerheimerstr. 200, 51109 Köln

Tischer, Thomas, Dr. med., TU München, Klinikum rechts der Isar, Connollystr. 32, 80809 München V 45

Toussaint, Bruno, Dr. med., Alps Surgery Institute, Clinique Generale D'Annecy
4 Chemin de la Tour la Reine, 74000 Annecy, FRANCE Live-Surgery

Tröger, Markus, Dr. med., Henriettenstiftung Hannover, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie
Marienstr. 72-90, 30916 Hannover BVASK Präp.-Kurs

V

Varga, Robert, Dr. med., ATOS Praxisklinik Heidelberg, Bismarckstr. 9-15, 69115 Heidelberg V 44

Vassilev, Ivan, Südwestdeutsches Sporttrauma Center
Bahnhofstr. 10, 73066 Utingen P 24

Vogler, Wolfgang, Dr. med., Evangelisches Krankenhaus Königin Elisabeth Herzberge, Chirurgie
Herzbergstr. 79, 10365 Berlin BVASK Präp.-Kurs

Vogt, Stephan, Dr. med., Klinik für Orthopädie TU München, Ismaninger Str. 22, 81675 München P 31

von Eisenhart-Rothe, Rüdiger, PD Dr. med. Asklepios Orthopädische Klinik Lindenlohe
Lindenlohe 18, 92421 Schwandorf V 54

von Engelhardt, Lars Victor, Dr. med., Helios Klinikum Wuppertal,
Universitätsklinikum der Universität Witten-Herdecke, Heusnerstraße 40, 42283 Wuppertal P 21

W

Walz, Lars, Dr. med., Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München
Abteilung für Orthopädie und Sportorthopädie, Connollystr. 32, 80809 München IK 5/8

Weimann, Andre, Dr. med., Universitätsklinikum Münster, Waldeyerstraße 1, 48149 Münster V 52, P 36

Wellmann, Mathias, Dr. med., Universitätsklinikum Münster, Waldeyerstr.1, 48143 Münster V 43, P 10

Witt, Kai-Axel, Dr. med., Orthopädische Praxis/Praxisklinik Münster, Von-Vincke-Str. 14, 48143 Münster P 35

Wurnig, Christian, Prof. Dr. med., Orthopädisches Spital Speising GmbH, 2. Orthopädie
Speisinger Str. 109, 1130 Wien, Austria

Z

Zantop, Thore, Dr. med., Universitätsklinik Münster
Waldeyer Strasse 1, 48149 Münster V 7, Res 11, P37, BVASK Präp.-Kurs

Zeichen, Johannes, PD Dr. med., Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg Strasse 1, 30625 Hannover P 8

Zinser, Wolfgang, Dr. med., St. Vinzenz-Hospital Dinslaken
Dr. Otto-Seidel-Str. 31-33, 46535 Dinslaken P 19