

21. Jahreskongress der Deutschen  
Vereinigung für Schulter- und  
Ellenbogenchirurgie (DVSE) e.V.



**ABSTRACT BAND**

**3. bis 5. April**

**DVSE**

**2014**

**WIES  
BADEN**



**Rhein-Main-Hallen  
Wiesbaden**

[www.dvse-kongress.de](http://www.dvse-kongress.de)



## 21. Jahreskongress der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) e.V.

Rhein-Main-Hallen Wiesbaden  
03. bis 05. April 2014

### **ABSTRACT BAND**

VORTRÄGE:	SEITE 3-86
POSTER:	SEITE 87-128

Weitere Informationen unter:  
[www.dvse-kongress.de](http://www.dvse-kongress.de)

Die Autoren der Vorträge V2, V10, V12, V13, V19, V23, V30, V91, V92,  
V97, V98, V102, V106, V119, V125  
sowie der Poster P6, P9, P17, P27, P29, P30, P47, P48  
haben der digitalen Veröffentlichung nicht zugestimmt.

## V3 Funktionelle und strukturelle Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion von Rotatorenmanschettenrupturen in modifizierter Mason-Allen Single-Row-Technik: Eine prospektive serielle Untersuchung

M. A. Mecner, C. M. Weller, E. Halenka, J. Huth, F. Pfalzer, F. Mauch, G. Bauer - Stuttgart

### Fragestellung

Die arthroskopische Rekonstruktion von Rotatorenmanschettenrupturen in modifizierter Mason-Allen Single-Row-Technik ist eine häufig angewandte Nahttechnik. Bisher vorliegende klinische Langzeitstudien zeigen vergleichbare Ergebnisse wie neuere Nahttechniken. Ziel dieser Studie ist es die strukturellen und funktionellen Ergebnisse im seriellen Verlauf nach arthroskopischer Rekonstruktion im ersten Jahr zu erfassen.

### Methodik

Es wurden 26 Patienten (m=13, w=13) mit einem Durchschnittsalter von  $57 \pm 7$  Jahren im Zeitraum von 05/2012-10/2013 mit Rotatorenmanschettenrupturen (Typ Snyder CII / CIII) präoperativ mittels Constant-Score und MRT-Untersuchung erfasst. Ausschlusskriterien waren Partialrupturen, Massendefekte, bestehende Omarthrose, ACG-Beschwerden und systemische Erkrankungen. Intraoperativ wurde die Rupturlage, die Rupturgröße nach Snyder, Rupturform nach Burkhart, sowie der Retraktionsgrad nach Patte erhoben. Alle Patienten wurden nach 6, 12, 26 und 52 Wochen klinisch und kernspintomografisch nachuntersucht. Bei dem Constant-Score erfolgte die Kraftmessung (mit Ausnahme der 6-Wochen-Kontrolle) standardisiert mittels IsoForce-Kraftmessgerät. Die MRT-Kontrolle erfolgte nach einem Standardprotokoll im Niederfeldsystem (Fa. Esaote). Hier wurden die Sehnenintegration nach Sugaya, sowie die Signalveränderungen der Sehne, Größe und Signal des Knochenmarködems, die Muskelatrophie nach Thomazeau und der Grad der Muskelverfettung nach Goutallier bestimmt.

### Ergebnisse

Nach 6 Wochen war der Constant-Score im Vergleich zur präoperativen Messung niedriger, u.a. aufgrund der fehlenden Kraftmessung (Durchschnitt 35), das Schmerzniveau hat sich jedoch zu diesem Zeitpunkt bereits signifikant verbessert ( $p=0,002$ ). Bei der MRT-Untersuchung nach 6 Wochen konnte keine Re-Ruptur, jedoch noch deutliche Signalalteration der rekonstruierten Sehne erhoben werden (Sugaya 2 n=4, Sugaya 3 n=22). Es zeigte sich ein Knochenmarködem im Ankerbereich mit durchschnittlich  $602 \text{ mm}^2$  Fläche und einer Signalintensität von 748 ROI. Der Constant-Score inklusive Kraftmessung nach 12 Wochen war mit durchschnittlich 65 Punkten bereits 8 Punkte höher als der präoperative Ausgangswert. Es konnten auch wieder die präoperativen Kraftwerte erreicht werden. Die MRT Kontrolle nach 12 Wochen zeigte weiter keine Re-Ruptur, das Sehnsignal war immer noch dtl. erhöht. (Sugaya 2 n=6, Sugaya 3 n=16). Nach einem halben Jahr war der Constant Score signifikant höher als der Ausgangswert (Durchschnitt 78,  $p=0,0001$ ), auch hinsichtlich aller Subkategorien. Die MRT-Verlaufsuntersuchung ergab zu diesem Zeitpunkt 2 Re-Rupturen, bei persistierender Signalalteration der rekonstruierten Sehne (Sugaya 2 n=12, Sugaya 3 n=6, Sugaya 4 n=1, Sugaya 5 n=1). Das Knochenmarksignal im Ankerbereich war signifikant niedriger als bei der 6 Wochen Kontrolle (Durchschnitt 640 ROI,  $p=0,049$ ), die Ausdehnung des Ödems war rückläufig, jedoch nicht signifikant (Durchschnitt  $501 \text{ mm}^2$ ). Zur Abschlussuntersuchung nach einem Jahr konnte eine Gesamtpunktzahl von 86 Punkten im Constant-Score erhoben werden. Dies entspricht einer signifikanten Verbesserung des Gesamtscores ( $p=0,0001$ ). Im MRT konnten insgesamt 4 Re-Rupturen gefunden

werden. Die Sugaya-Klassifikation war weiterhin nahezu unverändert (Sugaya 1 n=1, Sugaya 2 n=7, Sugaya 3 n=14, Sugaya 4 n=2, Sugaya 5 n=2). Das Knochenmarködem war bezüglich der Größe weiter rückläufig (Durchschnitt 245 mm<sup>2</sup>), die Intensität des Knochensignals stieg aber an (Durchschnitt 702 ROI).

## **Schlussfolgerung**

Die arthroskopische modifizierte Mason-Allen Single-Row-Technik zeigt bei Rotatorenmanschettenrupturen der Größe Snyder II/III gute klinische Ergebnisse im Constant-Score. Die Subkategorie Schmerz zeigt hier bereits nach 6 Wochen signifikante Verbesserung, wobei die übrigen Subkategorien erst nach 6 Monaten signifikante Anstiege zeigen. Die MRT-Kontrollen zeigen insgesamt 4 Re-Rupturen (15%) und ein hohes persistierendes Signal in Sehne und Knochen.

## V4 Hat die Nahttechnik nach mindestens 6 Jahren einen Einfluss auf die Schulterfunktion und die Morphologie der Rotatorenmanschette?

S. Lichtenberg, P. Magosch, J. Streit, P. Habermeyer - Heidelberg

### Fragestellung

Ziel dieser Studie war es, die funktionellen Ergebnisse, die Rerupturrate und die MRT-morphologischen Veränderungen der Rotatorenmanschette im längerfristigen Verlauf nach Single- versus Double Row Nahttechnik zu evaluieren.

### Methodik

Im Rahmen einer prospektiv randomisierten Studie wurden 19 Patienten (13 m, 6 w) in einem Durchschnittsalter von 62 Jahren bei kompletter Supraspinatussehnenruptur mit 2° Retraktion nach Patte mittels Single row Nahttechnik (SR) und 21 Patienten (16 m, 5 w) in einem Durchschnittsalter von 61 Jahren bei gleicher Rupturkonfiguration mittels Double Row Nahttechnik (DR) versorgt. Nach mindestens 6 Jahren (mittlere Nachuntersuchungszeitraum SR 79 Mo, DR 83 Mo) wurden beide Gruppen klinisch und MR-tomographisch nachuntersucht. Die funktionellen Ergebnisse wurden mittels Constant Score dokumentiert. MR-tomographisch wurden folgende Parameter dokumentiert: Klassifikation nach Sugaya, Atrophie nach Thomazea, Tangent sign, Rerupturrate.

### Ergebnisse

Der durchschnittliche Constant Score (CS) mit all seinen Subkategorien, die Abduktionskraft und das aktive Bewegungsausmaß (bis auf die ARO) verbesserte sich in der SR Gruppe (CS 58P prä-OP, 81P post-OP; Schmerz 9P prä-OP, 13 P post-OP; ADL 11 P prä-OP, 17P post-OP; Abduktions-Kraft 2,9 kg prä-OP, 7,6 kg post-OP; Flexion 147° prä-OP, 173° post-OP; Abduktion 139° prä-OP, 172° post-OP, ARO 52° prä-OP, 52° post-OP) sowie der DR Gruppe (CS 65P prä-OP, 84P post-OP; Schmerz 9P prä-OP, 14 P post-OP; ADL 14 P prä-OP, 18P post-OP; Abduktions-Kraft 3,7 kg prä-OP, 8,5 kg post-OP; Flexion 160° prä-OP, 172° post-OP; Abduktion 155° prä-OP, 171° post-OP, ARO 59° prä-OP, 60° post-OP) signifikant ( $p < 0,05$ ) durch die RM Rekonstruktion. Für den CS, die Subkategorien, das aktive Bewegungsausmaß und die Kraft zeigte sich prä- und post-OP kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. Eine Re-Ruptur (Klassifikation nach Sugaya) wies die SR-Gruppe mit 5 Patienten (29,4%) signifikant häufiger ( $p < 0,0001$ ) als die DR Gruppe mit 2 Patienten (10,5%) auf. Hinsichtlich der Klassifikation nach Sugaya, dem Tangent sign (SR 13% positiv, DR 5% positiv) und der Atrophie nach Thomazeau (SR: keine Atrophie 37,5%, 1° 50%, 2° 6,3%, 3° 6,3%; DR: keine Atrophie 36,8%, 1° 52,6%, 2° 10,5%) zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. Insgesamt liegt eine mäßige Korrelation zwischen Tangent sign und Klassifikation nach Sugaya ( $r = 0,408$ ,  $p = 0,015$ ) bzw. der Reruptur ( $r = 0,402$ ,  $p = 0,017$ ) vor. Bei allen Patienten mit intakter RM findet sich kein signifikanter Unterschied bezüglich CS, Bewegungsausmaß und Kraft zwischen Patienten mit positivem und negativem Tangent sign. Patienten mit Reruptur weisen eine signifikant ( $p = 0,006$ ) geringere Kraft (intakte RM 8,5 kg, rerupturierte RM 4,2 kg), einen signifikant ( $p = 0,045$ ) geringeren CS (intakte RM 84P, rerupturierte RM 73P) auf.

### Schlussfolgerung

Im längerfristigen Verlauf lassen sich mit beiden OP-Techniken vergleichbar gute funktionelle Ergebnisse erzielen. Die Double-Row Nahttechnik weist jedoch im längerfristigen Verlauf eine geringere Rerupturrate auf. Die Schulterfunktion und die Abduktionskraft werden durch eine Reruptur kompromittiert, wohingegen die Muskelatrophie zwar mit der Reruptur korreliert, aber keinen Einfluss auf Funktion und die Abduktionskraft bei Patienten mit intakter RM aufweist.

## V5 Langzeit-Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion isolierter Subscapularissehnen-Rupturen

J. Plath, G. Seppel, C. Völk, S. Buchmann, S. Braun, A. B. Imhoff - München

### Fragestellung

Ziel dieser prospektiven Studie war die Langzeit-Beurteilung der postoperativen Funktion des M. subscapularis (SSC) nach arthroskopischer Rekonstruktion isolierter Subscapularissehnen-Rupturen.

### Methodik

14 Patienten (2 w; 12 m) mit einem Durchschnittsalter von 42,1 Jahren zum Zeitpunkt der OP wurden 102 Monate nach arthroskopischer Rekonstruktion isolierter, kompletter SSC-Rupturen (Typ 2-4 nach Fox & Romeo) in Fadenankertechnik mittels klinischer Tests (Belly-Press und Lift-Off) sowie MR-tomographisch (Flächen- sowie Durchmesserbestimmung) nachuntersucht. Zudem wurden der Constant Score und der Simple Shoulder Test erhoben.

### Ergebnisse

Im Langzeitvergleich zeigte sich eine signifikante Verbesserung des ungewichteten Constant Scores von 48 P auf 76 P ( $p < 0,05$ ). Trotz einer hohen subjektiven postoperativen Patientenzufriedenheit und guten Funktion fand sich bei gut einem Viertel der Patienten ein positives SSC-Testergebnis. Die Constant Score Werte dieser Patienten unterschieden sich jedoch nicht signifikant von den Werten der Patienten mit klinisch negativen Testergebnissen ( $p > 0,05$ ). Insgesamt zeigt sich bei über einem Viertel der Patienten eine Atrophie des kranialen Drittels des SSC.

### Schlussfolgerung

Die arthroskopischen Langzeitergebnisse nach Rekonstruktion isolierter, kompletter Subscapularissehnen-Rupturen sind vielversprechend und lassen, trotz einer häufig auftretenden Atrophie des kranialen Sehnendrittels, eine gute Funktion und hohe Patientenzufriedenheit erkennen.

## V6 Chirurgische Komplikationen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - Gibt es eine standardisierte Terminologie und Definitionen?

H. Durchholz, R. Blum, M. Flury, H.-K. Schwyzer, L. Audigé - Zürich

### Fragestellung

Ein valider internationaler Vergleich des Outcomes von chirurgischen Eingriffen benötigt einen Konsens, welche Messinstrumente und Parameter zu erfassen sind. Diese Standardisierung betrifft nicht nur die Bildgebung sowie die Dokumentation der funktionellen und subjektiven Parameter. Sie beinhaltet auch die Erfassung von chirurgischen Komplikationen und deren Dokumentation. Ziel dieser Studie ist eine systematische Literaturrecherche nach Terminologie und Definitionen von chirurgischen Komplikationen nach arthroskopischer Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion (ARMR). Auf dieser Grundlage soll ein standardisierter Mindestkatalog von Beurteilungskriterien zur Komplikationserfassung entwickelt werden.

### Methodik

Die systematische Literaturrecherche ist anerkannt als ersten Schritt eines internationalen Konsensusprozesses. Die Literaturdatenbanken Pubmed, Embase, Cochrane Library und Scopus wurden mit einer definierten Suchstrategie nach Reviews, klinischen Studien und Fallberichten durchsucht, die über Komplikationen nach ARMR berichten. Es erfolgte eine Beurteilung und Kategorisierung (Publikationstyp und Bericht über Komplikationen) der Referenzen der letzten 5 Jahre anhand des Titels und der Abstracts. Die Terminologie von Komplikationen und deren Definitionen wurden aus den eingeschlossenen Artikeln von zwei Untersuchern extrahiert. Ein erster Entwurf der Standardisierung der Komplikationserfassung wurde auf dieser Grundlage in unserem Team entwickelt.

### Ergebnisse

Die Datenbanksuche liefert 1224 Referenzen, 531 nach 2007 publiziert. 184 Referenzen wurden eingeschlossen (32 Reviews, 123 Studien und 29 Fallberichte). Nur 47% der Abstracts erwähnen Komplikationen. Es gibt keine allgemeingültige Definition des Begriffes „Chirurgische Komplikation“. 188 verschiedene Beschreibungen von Komplikationen wurden identifiziert. Darunter 28 Definitionen über „re-tear“, „failure of healing“ oder „recurrent defect“, und 13 Definitionen über „frozen shoulder“, „shoulder stiffness“ oder „stiff painful shoulder“. Einheitliche und international anerkannte Definitionen von Komplikationen nach ARMR gibt es nicht.

### Schlussfolgerung

Unsere systematische Literaturrecherche bestätigt, dass die Literatur nicht konsequent über chirurgische Komplikationen nach ARMR berichtet. Es fehlen einheitliche, standardisierte und international anerkannte Definitionen. Ein internationaler Vergleich des Auftretens von Komplikationen nach ARMR ist nicht möglich. Diese Arbeit dient als Grundlage für die Entwicklung eines einheitlichen Dokumentationsprozesses von Komplikationen und die Standardisierung von Komplikationsdefinitionen bei der ARMR.

## V7 Prospektive Multicenter Studie: Die arthroskopische Revision bei Re-Ruptur bzw. unvollständiger Heilung nach RM-Rekonstruktion - Zielsetzung und Resultate nach 6 Monaten

M. Hackl, E. Buess - Köln

### Fragestellung

Re-Ruptur/fehlende Heilung nach offener/arthroskopischer (ASK) Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion (RMR) führen nicht selten zu einem Revisions Eingriff. Es fehlen Daten, die dessen Nutzen belegen. Hypothese: Die ASK Revision bringt eine Verbesserung des Outcomes. Die Resultate sind abhängig von Art der Re-Läsion, OP-Technik und von RM-Integrität nach 2 J.

### Methodik

Im Rahmen einer Multicenter Studie an 7 Zentren im deutschsprach. Raum werden ab 03/2012 mit einer Laufzeit von 3 J. prospektiv Pat. eingeschlossen, die nach offener/ASK RMR erneut/persistierend unter Schmerzen/funktionellen Defiziten leiden. Die Diagnose muss in der MRT gesichert sein. Es werden Daten über Art der Primär-OP erhoben. Der präop. klinische Befund wird mittels Constant Score (CS), Oxford Shoulder Score (OSS) und Subjective Shoulder Value (SSV), sowie röntgenologisch dokumentiert. Der intraop. Befund wird standardisiert erfasst bez. Ausdehnung, Größe, Typ der Re-Ruptur, Sehnenqualität und Begleit-Pathologien. Die OP-Technik wird per Video dokumentiert. 6 und 24 Mt. postop erfolgt eine klinische Evaluation der Patienten mittels CS, OSS und SVV, nach 2 J. eine erneute MRT zur Beurteilung der RM-Integrität.

### Ergebnisse

Bisher wurden 55 Pat. eingeschlossen. 48% wurden ASK, 52% offen voroperiert. Das Durchschnittsalter bei Revision beträgt 57 (41-75) J. Bisher liegt von 30 Pat. das 6 Monate Follow-up vor. Der CS verbesserte sich im Mittel um 14 auf 55 Pkte; 7 Pat. verschlechterten sich. Der OSS zeigt eine Verbesserung um 9 auf 34 Pkte; 4 Pat. haben sich verschlechtert. Der SSV verbesserte sich im Schnitt um 18% auf 62%; 6 Pat. haben sich verschlechtert. Die statistische Analyse (Pearson Test) zeigt aktuell, dass offen voroperierte Pat. weniger von einer Revision profitieren ( $p = 0,375$ ). Es kann bisher kein Zusammenhang zwischen Alter/Sehnenretraktion/SSC-Beteiligung und CS-Entwicklung hergestellt werden.

### Schlussfolgerung

Re-Defekte/fehlende Heilung stellen eine bedeutsame Komplikation der RM-Naht dar. Erste Daten unserer Studie zeigen eine durchschnittliche Verbesserung des klinischen Outcomes, sodass die ASK Revision als erfolgversprechend angesehen werden kann. Die Verbesserung der Scores liegt deutlich unter dem nach Primär-OP zu erwartenden Nutzen; rund 20% der Pat. haben sich nach 6 Mt zunächst verschlechtert. Bisher können weder hohes Alter, eine SSC-Pathologie noch Ausmaß der Sehnenretraktion als Einflussfaktoren auf das Outcome belegt werden. ASK voroperierte Pat. scheinen mehr von einer Revision zu profitieren.



## V8 Hat PRP (ACP®) einen Einfluss auf die postoperative Rehabilitation nach Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion? Eine randomisierte, kontrollierte Studie

M. Flury, D. Rickenbacher, L. Audigé, C. Jung, H.-K. Schwyzer - Zürich

### Fragestellung

Die Studie soll prüfen, ob eine einmalige intraoperative Infiltration von PRP (ACP®) im Vergleich zu Lokalanästhetika einen positiven Effekt auf den postoperativen Schmerz- und Rehabilitationsverlauf nach Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion aufweist.

### Methodik

Zwischen 1/2011 und 7/2012 wurden 121 Patienten mit einer Ruptur des Supraspinatus und der Indikation zur Rekonstruktion in diese monozentrische, randomisierte, kontrollierte Studie eingeschlossen. Patient, Operateur und Untersucher waren geblendet. Die Patienten erhielten entsprechend der Einteilung in die Interventions- (n=60) oder Kontrollgruppe (n=61) eine unterschiedliche Infiltration in die Footprint-Region (Intervention: 4mL ACP®; Kontrolle: 4mL NaCl) sowie eine Infiltration subacromial (Intervention: 10mL NaCl; Kontrolle: 10mL Naropin® Ropivacain 1%). Die Patienten wurden präoperativ und zu den Zeitpunkten 3 und 6 Monate postoperativ klinisch und mit einem Fragebogenset (Constant Score, Oxford Shoulder Score OSS, QuickDASH, ASES Score, EuroQoL EQ5D3L) dokumentiert. Zusätzlich wurde in den ersten 10 Tagen postoperativ ein Schmerztagebuch geführt, sowie während der gesamten Studiendauer das Auftreten unerwünschter Ereignisse erfasst. Die Differenzen der kontinuierlichen Outcome-Parameter zwischen den 2 Gruppen wurden mit einem T-Test und gemischten Modellen statistisch ausgewertet.

### Ergebnisse

Die Follow-up Rate betrug 92% (111/121). Nach 3 und 6 Monaten konnte zwischen den 2 Gruppen kein signifikanter Unterschied in allen Outcome Parametern festgestellt werden. ACP® Patienten zeigten im OSS nach 3 Monaten 2.2. Punkte (95% CI -1.3;5.7 p=0.22) bzw. nach 6 Monaten 1.5 Punkte (95% CI -0.6;3.6 p=0.16) mehr als die Kontrollgruppe. Der OSS verbesserte sich für beide Gruppen von 28 Punkten (SD 7.5) präoperativ auf 31.8 (9.4) bzw. 41.8 (5.7) bei 3 und 6 Monaten. Der Schmerz nahm vom 1. Tag (ACP vs. Kontrolle 4.5 vs. 4.4 Punkte) bis zum 10. Tag (ACP vs. Kontrolle 1.5 vs. 2 Punkte) postoperativ ab ohne signifikanten Gruppenunterschied (p=0.86). Unerwünschte Effekte durch das ACP® mussten keine registriert werden.

### Schlussfolgerung

Durch eine einmalige intraoperative Injektion von ACP® kann ein ähnlicher Effekt erzielt werden wie mit einer subacromialen LA Infiltration. Im Übrigen zeigten sich keine statistisch signifikanten Effekte auf die postoperative Rehabilitationsphase so dass die Frage nach dem idealen Einsatz von PRP unbeantwortet bleibt.

## V11 Charakteristika der Werferschulter bei Handballspielern

T. Vogler, H. Dollny, G. Gosheger, D. Schorn, C. Schmidt, D. Liem - Münster

### Fragestellung

Die hypertrophierte dorsale Gelenkkapsel wird in der Literatur als bedeutendste weichteilige Adaptation der Schulter des Wurfsporlers dargestellt. Folge dieser Adaptation ist eine superioer-anteriore Migration des Humeruskopfes mit Ausbildung des GIRD-Syndroms (Einschränkung der Innenrotation, vermehrte Außenrotation). Als knöcherne Adaptation konnte eine vermehrte humerale Retroversion des dominanten Arms bei Wurfsporler nachgewiesen werden. Der Großteil der in der Literatur beschriebenen Untersuchungen über Adaptationen der Werferschulter wurde bei Baseball-Pitchern durchgeführt. Ziel der vorliegenden Studie war es herauszufinden, ob die beschriebenen glenohumeralen Adaptationen auch bei Handballspielern nachweisbar sind.

### Methodik

46 Probanden (23 Handballspieler / 23 Nicht-Wurfsporler) wurden untersucht. Das Durchschnittsalter der Wurfsporler lag bei 23 Jahren, das der Nicht-Wurfsporler bei 24 Jahren. Die durchschnittliche Zeit des aktiven Handballspielens betrug 14 Jahre. Die Gruppe der Wurfsporler bestand aus 10 Frauen und 13 Männer, die der Nicht-Wurfsporler aus 13 Frauen und 10 Männer. Die Kapseldicke und humerale Retroversion wurden sonografisch, die glenohumerale Rotation mit einem digitalen Winkelmesser ermittelt.

### Ergebnisse

Der dominante Arm zeigt eine signifikante Verdickung der dorsalen Schultergelenkkapsel ( $1,5 \text{ mm} \pm 0,4$ ) in der Gruppe der Wurfsporler im Vergleich zu der Gruppe der Nicht-Wurfsporler ( $1,2 \text{ mm} \pm 0,2$ ;  $P=.014$ ). Die Gruppe der Wurfsporler zeigt die deutliche Tendenz einer vermehrten Außenrotation ( $113^\circ \pm 18^\circ$ ) des dominanten Arms im Vergleich zu der Gruppe der Nicht-Wurfsporler ( $103^\circ \pm 13^\circ$ ;  $P=.053$ ). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied der Innenrotation der dominanten Schulter zwischen der Gruppe der Wurfsporler ( $60^\circ \pm 13^\circ$ ) und der Gruppe der Nicht-Wurfsporler ( $58^\circ \pm 9^\circ$ ;  $P=.740$ ). Die humerale Retroversion des dominanten Arms zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen der Gruppe der Wurfsporler ( $12^\circ \pm 7^\circ$ ) und der Gruppe der Nicht-Wurfsporler ( $11^\circ \pm 6^\circ$ ;  $P=.592$ ).

### Schlussfolgerung

Zusammenfassend zeigt sich, dass die hypertrophierte dorsale Schultergelenkkapsel der untersuchten Handballspieler nicht - wie bei den Baseball-Pitchern - mit einer Änderung der glenohumeralen Rotation im Sinne eines GIRD-Syndroms einhergeht. Eine Ursache dafür könnte in der unterschiedlichen Wurftechnik und dem damit veränderten Pathomechanismus liegen.

## V14 Fadenanker- vs. knotenfreie Ankersysteme - Klinisches und radiologisches Outcome nach arthroskopischer anteriorer Schultergelenksstabilisierung

Julia Wolke, P. Fischer, C. Gerhardt, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Die Technik der arthroskopischen Stabilisierung der anteroinferioren Schulterinstabilität und die dabei verwendeten Implantate befinden sich in einer stetigen Weiterentwicklung. Die Verwendung von Fadenankern hat sich hierbei seit Jahren bewährt. Vorteile einer knotenfreien Fixierung des Kapsel-Labrum-Komplexes werden in einem technisch einfacheren und zeitsparenden Vorgehen, sowie durch fehlendes Knotenkonvolut in einer knorpelschonenderen Technik gesehen. Ziel dieser Studie war es, das postoperative klinische und radiologische Outcome nach arthroskopischer anteroinferiorer Schulterstabilisierung mittels Fadenanker vs. knotenfreier Ankersysteme zu evaluieren und hinsichtlich der Bewegungsumfänge, Stabilität und Arthrosegrade zu vergleichen.

### Methodik

Es wurden 54 Patienten (41 m, 13 w, Durchschnittsalter 26 (15-52) Jahre) retrospektiv nach arthroskopischer anteroinferiorer Schulterstabilisierung eingeschlossen und hinsichtlich des Alters und des Nachuntersuchungszeitraumes gematcht. Hiervon wurden 28 Patienten mittels einfach-beladenen Fadenanker (Gruppe I) und 26 Patienten mittels knotenfreier Anker (Gruppe II) versorgt. Es wiesen 18 Patienten eine präoperative Schulterinstabilität Typ B3 und 36 Patienten Typ B2 nach Gerber auf. Bei der klinischen und radiologischen Nachuntersuchung mit einem durchschnittlichen Follow-Up von 27 (12-82) Monaten wurden die Bewegungsumfänge, Schulterfunktionsscores, Stabilität sowie Arthrosegrade evaluiert und statistisch ausgewertet.

### Ergebnisse

Es zeigte sich im Vergleich der Fastak-Fadenanker vs. Knotenfreier PushLock-Anker eine durchschnittliche Flexion von 178° vs. 179° ( $p>0,05$ ), eine Innenrotation von 81° vs. 85° ( $p>0,05$ ), sowie eine Abduktion 177° vs. 180° ( $p=0,016$ ) und eine Außenrotation von 66° vs. 80° ( $p=0,003$ ). Der Constant Score erreichte durchschnittlich 86 vs. 90 Punkte ( $p=0,028$ ). Hierbei waren v.a. die Unterpunkte Schmerz ( $p=0,048$ ) und Beweglichkeit ( $p<0,0005$ ) signifikant unterschiedlich. Der Rowe Score erreichte 87 vs. 95 Punkte ( $p=0,021$ ) und der Walch Duplay Score 82 vs. 94 Punkte ( $p<0,0005$ ). Bezüglich der restlichen Scores (Subjektive Shoulder Value, Melbourne Instability Shoulder Score, Western Ontario Shoulder Instability Index), der Arthrosegrade und Apprehension-Zeichen konnte kein signifikanter Unterschied aufgewiesen werden ( $p>0,05$ ).

### Schlussfolgerung

Schlussfolgernd lässt sich aus den Ergebnissen dieser Studie ein Vorteil der Verwendung knotenfreier Anker bei der arthroskopischen anteroinferioren Schulterstabilisierung hinsichtlich des Bewegungsumfanges, der Schmerzsituation und der Schulterfunktionsscores vermuten.

## V15 Der arthroskopische Bankart Repair - quantitatives MR-Assessment der Labrum-Restoration mittels Single Loop Technik vs. Loop-in-Loop Technik bei knotenfreien Ankersystemen

J. Buckup, T. Stein, M. Sauter, F. Welsch - Frankfurt am Main

### Fragestellung

Biomechanische Daten zeigen, dass dem glenoidalen Labrum hinsichtlich der Reduktion des glenohumeralen Spitzenanpressdrucks und der glenoidalen Kraftverteilung sowie der ventralen Stabilität eine Schlüsselrolle zukommt. Die adäquate Restoration des Labrums durch den arthroskopischen Bankartrepair scheint diesbezüglich sowohl bezüglich der postoperativen Stabilität als auch der Reduktion omarthrotischer Veränderungen im Langzeitverlauf von Bedeutung zu sein. Zur Rekonstruktion des Labrums existieren Knotenankertechniken als auch knotenfreie Ankersysteme. Wissenschaftlich bis dato nicht untersucht sind die verschiedenen Nahttechniken Single-Loop und Loop-in-Loop. Die Fragestellung dieser Arbeit ist, inwieweit die Labrumrestoration dieser Nahttechniken gleichermaßen möglich ist.

### Methodik

20 Patienten nach arthroskopischem Bankart-Repair in Loop-in-Loop Technik (G1; Alter 25.4 J) und 20 Patienten nach arthroskopischem Bankart-Repair in Single-Loop-Technik (G2; 24.3 J) sowie 20 Probanden mit unverletztem Kapsel-Labrum-Komplex (G3 25.9 J) unterzogen sich einer standardisierten MRT-Untersuchung (Stir+T1/512 cor. DE sag., PDW+PDW Spir axial; ohne KM). Der anteriore und inferiore Labrumslope (a/iLS) bzw. Labrum-Glenoid-Höhenindex (a/iLGHI), sowie der Artikulationswinkel (AA) von Glenoid und Labrum zum Humeruskopf (LGAA, GAA und LAA) wurden für G1+2+3 analysiert. Die klinische Untersuchung von G1+2 erfolgte mit dem einheitlichen Scoressystem.

### Ergebnisse

Der anteriore und inferiore Labrumslope sowie der Höhenindex zeigen für G1 signifikant verminderte Werte gegenüber G2 und G3 ( $p < 0.05$ ). Der inferiore Labrum-Artikulations-Winkel ist für G1 im Vergleich zu G2 und G3 signifikant kleiner ( $p < 0.03$ ) bei vergleichbaren Labrum-Glenoid-Artikulationswinkel (LGAA) und Glenoid-Artikulations-Winkel (GAA) ( $p > 0.5$ ). Der Rowe-Score zeigt keine signifikanten Unterschieden zw. G1 und G2 (90.4 vs. 91.4;  $p > 0.8$ ). Ein positives Apprehension Sign wurde jeweils in 10% der Fälle (2/20) festgestellt.

### Schlussfolgerung

Das quantitative Assessment der Labrumrestoration zeigt reduzierte Werte der Loop-in-Loop-Technik gegenüber der Single-Loop-Technik. Die Single-Loop-Technik ermöglicht identische Werte zum unverletzten Labrum. Klinisch generieren beide arthroskopischen Techniken ein gutes bis sehr gutes klinisches Outcome. MR-tomographisch erscheint die Single-Loop das zu bevorzugende Verfahren zu sein, dieses muss klinisch radiologisch im Langzeitverlauf verifiziert werden.

## V16 Arthroskopische Schulterstabilisierung mit Fragmentosteotomie und Glenoidrekonstruktion bei chronischer anteroinferiorer Schulterinstabilität

Julia Wolke, D. A. Le, C. Gerhardt, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Die rezidivierende anteroinferiore Schultergelenksluxation führt bekanntermaßen häufig zu knöchernen glenoidalen Defektsituationen. Bei einer chronischen Defektsituation des anterioren Glenoides verheilt das knöcherne Fragment nicht selten in einer medialisierten Fehlposition. Die arthroskopische Stabilisierung mit Fragmentosteotomie und anschließender Refixation wurde zur Behandlung dieser Pathologie beschrieben. Ziel dieser Studie war es, das postoperative Outcome dieser Patienten zu evaluieren.

### Methodik

Es wurden 24 Patienten (23 m, 1 w, Durchschnittsalter 26 (16-46) Jahre) mit einem anterioren Glenoiddefekt Typ II (chronischer Fragmenttyp) eingeschlossen und präoperativ sowie 1 Jahr postoperativ klinisch unter Erhebung des Bewegungsumfanges und der Schulterfunktionsscores (Constant Score, Rowe Score, Walch Duplay Score, Melbourne Instability Shoulder Score und Subjektive Shoulder Value).

### Ergebnisse

Es zeigte sich im Vergleich der präoperativen zu den postoperativen Schulterfunktionsscores eine signifikante Verbesserung des Constant Score von 79 (60-92) auf 85 (52-100), des Rowe Score von 36 (20-75) auf 74 (5-100), des Walch Duplay Score von 19 (0-40) auf 73 (-5-100), des Melbourne Instability Shoulder Score von 47 (24-83) auf 79 (18-100) und des Subjektive Shoulder Value von 53 (20-85) auf 80 (25-100). Ebenso konnte eine signifikante Verbesserung des Bewegungsausmaßes mit einer durchschnittlichen Flexion von 50 (30-130)° auf 120 (90-175)°, Abduktion von 60 (40-170)° auf 100 (90-170)°, Innenrotation von 65 (45-90)° auf 80 (60-90)° und Außenrotation von 35 (20-60)° auf 50 (35-70)° festgestellt werden. In zwei Fällen wurde eine Revisionsoperation notwendig: ein Korakoidtransfer bei Rezidivinstabilität und eine Re-Arthroskopie bei Fadenimpingement.

### Schlussfolgerung

Aus den Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass die arthroskopische Schulterstabilisierung mit Fragmentosteotomie und Refixation bei anterioren Glenoidranddefekten vom chronischen Fragmenttyp eine adäquate und erfolgversprechende operative Versorgung darstellt, welche die Funktionalität und Stabilität der Schulter wiederherstellen kann.

## V17 Aufbau ausgedehnter Glenoiddefekte mittels autogenem Humeruskopf bei der primären Implantation einer inversen Schulterendoprothese - Klinische Ergebnisse einer ersten Serie

A. F. Abdelkawi Abdelgalil, R. Hudek, B. Werner, F. Gohlke - Bad Neustadt

### Fragestellung

Die Verwendung des resezierten Humeruskopfes in der Transfixationstechnik mittels verlängertem Zapfen der Basisplatte wurde erstmals von Norris für Wechseloperationen publiziert und später auch von Boileau zur Lateralisation des Drehzentrums bei primären Eingriffen („Bio-RSA“) verwendet. Wir berichten über die klinischen und röntgenologischen Ergebnisse einer ähnlichen Technik bei ausgedehnten Defekten ( $3^\circ$ ) mit deutlicher Medialisierung der Gelenklinie bei rheumatoider Arthritis, Defektarthropathie und exzessivem Glenoidabrieb.

### Methodik

Im Zeitraum von 2009 bis 2013 wurden 31 Schultern bei 29 Patienten (Altersdurchschnitt 70,5) mittels kortikospongiösem Glenoidaufbau und inverser Schulter-TEP versorgt. Die Knochendefekte wurden außer den Standard-Röntgenprojektionen mittels CT- bzw. MRT-Untersuchung erfasst und nach Walch und Favard klassifiziert. Die Implantation der inversen Schulter TEP beinhaltete den Glenoidaufbau mittels individuell zurechtgeschnittenem, kortikospongiösem Block aus dem resezierten Humeruskopfes, der mittels überlangem Zapfen transfixiert, in das ursprüngliche Glenoidcavum eingepasst und mit mindestens 2 bis 4 Schrauben winkelstabil fixiert wurde. Die Ergebnisse wurden radiologisch und klinisch beurteilt und im Constant- und DASH-Score bewertet.

### Ergebnisse

Bei 30 Schultern (28 Patienten) konnte radiologisch nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 22 Monaten die Konsolidierung des eingebrachten Knochenblockes nachgewiesen werden. Bei einem Patient mit exzentrischem Defekt wurde die Revision wegen verzögerten Schraubenbruchs und Lockerung der Basisplatte erforderlich. Selbst in diesem Fall zeigte sich die Einheilung des autogenen Knochenblocks. Der durchschnittliche Constant Score stieg bei den anderen (nicht revidierten) Patienten von 8,5 in durchschnitt auf 70,4 Punkte (61,9%). Der DASH-Score verbesserte sich durchschnittlich um 45,9 Punkte in Durchschnitt. Der proximale Humerus wurde um durchschnittlich 10,9mm lateralisiert und der Retroversionswinkel durchschnittlich  $18,05^\circ$  korrigiert wird. Bei vier Patienten konnte in der Verlaufsrontgenkontrolle eine Abnahme der Knochendichte des Knochenblocks ohne Lockerungszeichen oder Einfluss auf das klinische Ergebnis beobachtet werden. Eine Patientin entwickelte eine Ermüdungsbruch der Spina scapulae 1 Jahr postoperativ, was zur Verringerung der aktiven Abduktion (nach zuvor verbesserte Mobilität) geführt.

### Schlussfolgerung

Die einzeitige Glenoid-Rekonstruktion mittels reseziertem Humeruskopf in Transfixationstechnik erscheint für kavitätäre, eher zentrierte Defekte eine sichere Methode in Verbindung mit inversen Implantaten, die einen über langen zentralen Zapfen zur Verankerung im nativen Glenoid bieten - auch bei fortgeschrittener Osteoporose. Bei schweren exzentrischen B2-Defekten sollte jedoch eher ein Aufsitz der Basisplatte auf nativem Knochen von mindestens 40-50% der Auflagefläche zusätzlich angestrebt werden.

## V18 Integration einer modifizierten Basisplatte bei RSA zur Reduzierung des Skapulanotching - biomechanische Untersuchungen zur dynamischen Stabilität und mittelfristige radiologische Ergebnisse

U. Irlenbusch, G. Kohut - Arnstadt

### Fragestellung

Zur Reduzierung der Notchingproblematik wird eine inferiore Platzierung der Basisplatte empfohlen. Dies bewirkt eine Reduzierung aber keine Elimination des Notchingrisikos. Sowohl PE-induzierte Osteolysen als auch der Metall-Metall-Kontakt zwischen Humeruskomponente und inferiorer Schraube sind weiterhin möglich. Deshalb wurden Stabilität und radiologische Integration einer neu entwickelten Basisplatte ohne inferiore Schraube bei gleichzeitiger Inversion der Gleitpartner untersucht, so dass theoretisch weder PE-induzierte Osteolysen noch Schraubenerosionen bzw. -brüche auftreten dürften.

### Methodik

Die biomechanischen Untersuchungen der Primärstabilität der Glenoidkomponente erfolgten entsprechend der ASTM-Norm F-2028-02. Radiologisch wurden 85 Patienten mit einem Follow up von mindestens 2 Jahren (Mean 27,6 ( $\pm$ 2) Monate) verfolgt. Die Röntgenbilder wurden bezüglich Lockerungszeichen, RLL und Notching ausgewertet.

### Ergebnisse

Die Mittelwerte für die Micromotion zeigten nach 100 000 Zyklen keine relevanten Unterschiede zwischen dem 2-Peg und dem 1-Peg-Design (47 $\mu$ m für die 2Peg-Basisplatte und 43 $\mu$ m für die 1-Peg-Basisplatte). Beide Werte lagen damit unter vergleichbaren Werten in der Literatur. Radiologisch wurden an beiden Basisplatten keine Lockerungszeichen oder RLL gefunden. Die mittlere Inzidenz für das Notching betrug 23,6% (42 mm Glenosphere 15,8%). Es wurden nur Grad 1 und 2 beobachtet. Zusätzlich unterschied sich das Notching in Form, Größe, Grenzlinie und Lokalisation von demjenigen, das bei konventioneller Gleitpaarung auftritt, d.h. es wurden keine Anzeichen für PE-induzierte Osteolysen beobachtet.

### Schlussfolgerung

Das neu entwickelte Implantat trägt zur Reduzierung des Notchingphänomens und zur Vermeidung sowohl PE-induzierter Osteolysen als auch des Metall-Metall-Konfliktes mit der Gefahr von Schraubenbrüchen bei. Trotz Verzichts auf die inferiore Schraube wurden weder bei den biomechanischen Testungen noch bei den radiologischen Kontrollen Nachteile bezüglich der Stabilität der Basisplatte beobachtet.

## V20 Inverse Schulterprothese bei Rotatorenmanschetten-Defektarthropathie. Zwei- und Vier-Jahres Ergebnisse einer Multizenterstudie

M. J. Kääh, F. Reuther, T. Joudet, G. Kohut, U. Irlenbusch - Straubing

### Fragestellung

Das Hauptproblem der inversen Prothese stellt das Skapulanotching dar. In der Folge können Schraubenbrüche und Lockerungen der Glenoidkomponente auftreten. Hauptmerkmal der implantierten Inversen Schulter Prothese ist die Umkehrung der Artikulationsflächen von Humerus und Glenoid (PE-Glenosphäre). Ziel der Studie war die Analyse der klinischen Ergebnisse.

### Methodik

Im Rahmen einer prospektiven Multizenterstudie wurden 230 Patienten mit Rotatorenmanschetten-Defektarthropathie operiert. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 75 Jahre (42-92 J.). Implantiert wurde die Affinis Inverse Schulter Prothese (Mathys AG, Bettlach, Schweiz). Erhoben wurden Constant- und ASES-Score, aktiver und passiver Bewegungsumfang sowie Schmerz und Zufriedenheit (VAS). Das scapuläre Notching wurde nach der Methode von Sirveaux an Standard-Röntgenbildern analysiert.

### Ergebnisse

Es konnten bisher 170 Patienten (74% Follow-Up) nach 24 Monaten bzw. 62 nach 4 Jahren nachuntersucht werden. Der Constant-Score (bzw. Alters-, Geschlechtskorrigiert) verbesserte sich von präoperativ 25 (35) auf 68 (98) nach 24 Monaten und 69 (100) nach 4 Jahren. Der ASES-Score betrug präoperativ 20, nach 24 Monaten 78 und dann 79 (4 J.). Die aktive Abduktion verbesserte sich von 66° (präoperativ) auf 136° (24 Monate) und 128° (4 J.). Es wurden 5 Komplikationen (2,2%) beobachtet, die eine Revision erforderten. Eine Luxation, die einen Wechsel auf ein größeres Inlay erforderte, zwei Revisionen wegen Hämatom, je eine Glenoidfraktur und Periprothetische Fraktur. Nach 24 Monaten wurde geringes inferiores Notching in 19.6% (17x Grad 1, 4x Grad 2) beobachtet. In keinem Fall hatte es einen signifikanten Einfluss auf das funktionelle Ergebnis (Constant Score)

### Schlussfolgerung

Während für inverse Schulterprothesen hohe frühe Komplikationsraten angegeben werden, konnte in der vorliegenden Studie im Zwei und Vier-Jahres-Verlauf bisher nur eine geringe Rate an Komplikationen und scapulärem Notching beobachtet werden.



## V21 Reverse shoulder arthroplasty combined with latissimus dorsi transfer using the “Bone-chip-technique”

R. Ortmaier, M. Tauber, H. Resch - Salzburg

### Fragestellung

Reverse shoulder arthroplasty (RSA) can restore active elevation in rotator cuff-deficient shoulders. However, RSA cannot restore active external rotation. The combination of latissimus dorsi transfer with RSA has been reported to restore both active elevation and external rotation. We hypothesize that in the combined procedure, harvesting the latissimus dorsi with a small piece of bone leads to good tendon integrity, low rupture rates and good clinical outcome.

### Methodik

Between 2004 and 2010, 13 patients (13 shoulders) were treated with RSA in combination with latissimus dorsi transfer in a modified manner. The mean follow-up was 65.4 months, and the mean age at index surgery was 71.1 years. All patients had external rotation lag sign and positive hornblower's sign as well as radiological signs of cuff tear arthropathy (Hamada 3, 4 or 5) and fatty infiltration grade 3 according to Goutallier et al. on MRI. The outcome measures included the Constant Murley Score, UCLA score, simple shoulder test, VAS scale and the ADLER score. Tendon integrity was evaluated with dynamic ultrasound. All of the patients were asked at final follow-up to rate their satisfaction as excellent, good, satisfied or dissatisfied.

### Ergebnisse

The overall mean CMS improved from 20.4 points to 64.3 points ( $p < 0.001$ ). The mean VAS pain score decreased from 6.8 to 1.1 ( $p < 0.001$ ). The mean UCLA score improved from 7.9 to 26.4 ( $p < 0.001$ ) and the mean SST score improved from 2.3 to 7.9 ( $p < 0.001$ ). The mean postoperative ADLER score was 26 points. The average degree of abduction improved from  $45^\circ$  to  $129^\circ$  ( $p < 0.001$ ), and the average degree of anterior flexion improved from  $55^\circ$  to  $138^\circ$  ( $p < 0.001$ ). The average degree of external rotation improved from  $-16^\circ$  to  $21^\circ$  ( $p < 0.001$ ). Eight patients rated their results as very satisfied, three as satisfied and two as dissatisfied.

### Schlussfolgerung

This modified technique, which avoids cutting the pectoralis major tendon and involves harvesting the tendon together with a small piece of bone, leads to good or even better functional results compared to the results reported in the literature, high patient satisfaction and low failure rates.

## V22 Bilaterale inverse Schulterarthroplastiken - Wie eingeschränkt sind postoperativ die Innenrotation und Alltagsaktivitäten?

H.-K. Schwyzer, C. Kolling, F. Moro, M. Flury, L. Audigé - Zürich

### Fragestellung

Die beidseitige Implantation von inversen Schulterprothesen (RSA) ist umstritten, da die Patienten durch die häufig unverbesserte Rotationsfähigkeit im Alltag eingeschränkt bleiben könnten. Ziel der Studie war, das postoperative Ergebnis unserer beidseits mit RSA versorgten Patienten zu evaluieren mit besonderem Hinblick auf die erreichte Innenrotation.

### Methodik

In unserem lokalen Schulterprothesenregister wurden 39 Patienten identifiziert, bei denen zwischen 06/2006 und 9/2013 jeweils beide Schultern mit einer primären RSA versorgt wurden, und bei denen mindestens eine 1Jahreskontrolle nach der 2. Operation vorlag. Die Patienten wurden aufgrund von bilateralen Rotatorenmanschetten-Defekten (n=33), Rheumatoider Arthritis (n=3) und anderen Omarthrosen (n=3) gestellt. Neben einer präoperativen Erfassung wurden die Patienten prospektiv jeweils 6, 12 und 24 Monate nach der Operation sowohl klinisch als auch mit einem Fragebogenset (Constant Score, QuickDASH, SPADI Score) dokumentiert. Als eine ausreichende Innenrotation wurde gewertet, wenn mindestens eine Seite beim Schürzengriff den lumbosakralen Übergang erreicht.

### Ergebnisse

Das Durchschnittsalter der Patienten (77% weiblich) lag zum Zeitpunkt der zweiten RSA bei 75 Jahren (61-92 Jahre). 12 Monate nach der zweiten Operation erreichten 84% (31/37) mit mindestens einem Arm den lumbosakralen Übergang, ein Jahr später sogar 96% (23/24). Ein Jahr postoperativ präsentierte sich der Constant Score der zweiten Seite signifikant schlechter ( $62.3 \pm 20.2$ ) als von der erstoperierten Seite nach dem gleichen Zeitraum ( $68.4 \pm 12.6$ ) ( $p < 0.05$ ). Auch der SPADI zeigte zu den gleichen Zeitpunkten schlechtere Ergebnisse nach der 2. Operation als nach der Gegenseite ( $61.4 \pm 26.7$  vs.  $70.2 \pm 20.9$ ). Dieser Seitenunterschied war bei den 2-Jahresergebnissen weniger deutlich. Ihre Schultersituation bewerteten die Patienten nach der ersten Operation in 100% als besser, nach der zweiten in 89% der Fälle.

### Schlussfolgerung

Patienten mit der Indikation für eine beidseitige RSA erreichen 2 Jahre postoperativ in den meisten Fällen eine zumindest einseitig zufriedenstellende Innenrotation. Das funktionelle Resultat der zweiten Seite liegt jedoch im Vergleich hinter dem der ersten Schulter zurück. Trotz persistierender Einschränkungen schätzen die Patienten den Benefit des zweiten Eingriffs im Hinblick auf die präoperative Situation.

## V24 Sport- und Arbeitsfähigkeit nach totaler Schulterendoprothetik

M. Bühlhoff, F. Zeifang, M. Loew, P. Raiss - Heidelberg

### Fragestellung

Die Implantation von totalen Schulterprothesen führt zu guten klinischen Ergebnissen im mittel- und langfristigen Verlauf. Durch die Schmerzreduktion und Steigerung der Aktivität nach der Operation führen manche Patienten wieder sportliche Aktivitäten durch bzw. können ihren Beruf weiterführen. Bislang mangelt es jedoch an exakten Daten inwiefern Patienten nach Schultergelenkersatz in der Lage sind, ihr sportliches und berufliches Leben zu gestalten. Ziel dieser Studie war es daher, eine exakte Datenerhebung bzgl. dieser Problematik zu dokumentieren.

### Methodik

Im Studienzeitraum konnten 170 totale Schulterprothesen bei 150 Patienten mit primären Omarthrosen eingeschlossen werden. Zwei Sub-Gruppen wurden gebildet: Patienten, die in den letzten 5 Jahren vor der OP sportlich aktiv waren (Gruppe 1: n = 105 (68%)) und Patienten, welche nie sportlich aktiv waren (Group 2: n = 49 (32%)). Es wurde ein Fragebogen erstellt, in welchem die Sportart, die Frequenz, die Zeit, welche benötigt wurde um nach der OP wieder sportlich aktiv zu sein bzw. in den Beruf zurückzukehren, abgefragt wurde.

### Ergebnisse

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation betrug 71 Jahre (33-88) in Gruppe 1 und 76 Jahre (54-88) in Gruppe 2. Das mittlere Follow-up betrug 6,2 Jahre (2,5-12,6). Siebenundfünfzig (54%) Patienten in Gruppe 1 waren im Zeitraum von fünf Jahren oder weniger vor der Operation sportlich aktiv. Alle Patienten konnten auch nach der Operation wieder sportlich aktiv sein. Drei weitere (3%) Patienten fingen an, nach der Operation Sport auszuüben. Sechzehn Patienten (15,2%) unterzogen sich der Schulterprothesenimplantation, um auch weiterhin sportlich aktiv bleiben zu können. Schwimmen war die beliebteste Sportart. Dreißig (19,5%) Patienten mussten aufgrund der Operation ihren Beruf wechseln. Die meisten Patienten waren zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung berentet.

### Schlussfolgerung

Sportlich aktive Patienten, welche mittels totaler Schulterprothesen versorgt werden, sind auch nach OP in der Lage sportlich aktiv zu sein. Von den nicht-berenteten Patienten waren dreiviertel zum Zeitpunkt des Follow-up in der Lage, den gleichen Beruf wie vor der Operation auszuüben.

## V25 Mittel- bis langfristige Ergebnisse einer doppelt exzentrischen Schulterendoprothese - Prospektive Studie

U. Irlenbusch, A. Berth, G. Blatter, P. Zenz - Arnstadt

### Fragestellung

Moderne Prothesen der dritten und vierten Generation erlauben eine exakte Anpassung an die variable Anatomie des proximalen Humerus. Dies erleichtert das Weichteilbalancing sowie die Rekonstruktion des Drehzentrums und damit eine Reduzierung der exzentrischen Glenoidbelastung. Aus diesem Grunde müssten vergleichbare oder bessere Ergebnisse zu erwarten sein als mit konventionellen Prothesen älterer Bauart.

### Methodik

103 Patienten mit 108 Endoprothesen (45,4% prim. OA, 1,6% posttraum. OA, 13,9% RA, 13% Fracture sequelae, 10,1% Verschiedene) konnten prospektiv verfolgt werden. Das Alter bei OP lag im Durchschnitt bei 71,5 Jahren. 72 waren weiblich, 36 männlich. Der ASES sowie der Constant-Score wurden präoperativ sowie nach 3 und 6 Monaten sowie nach 1, 2, 4 und 10 Jahren erfasst.

### Ergebnisse

Der Constant Score verbesserte sich von präoperativ 25,6 auf 62,3 Punkte nach 4 Jahren und auf 65,8 Punkte nach 7 Jahren. Der ASES Score von stieg von präoperativ 24,1 auf 78,6 Punkte nach 4 Jahren bzw. 79,9 Punkte nach 7 Jahren. Die Patienten gaben nach 4 Jahren nur keine bis leichte Schmerzen an, d.h. im Schmerzscore wurden 1,3 Punkte präoperativ bzw. 11,1 Punkte nach 4 Jahren registriert. Wegen sekundärer Glenoiderosion wurden 4 Glenoidimplantationen erforderlich. Zwei Stems mussten wegen einer Spätinfektion (1x voroperiert) und einer wegen rezidivierender Luxationen bei neurologischer Grunderkrankung revidiert werden. (Revisionsrate 2,8%). Die Überlebensrate für das Merkmal Schaftrevision betrug nach 4 Jahren 98%, nach 7 und 10 Jahren jeweils 96,4%; für das Merkmal sekundäre Glenoidimplantation nach 4 und 7 Jahren jeweils 96,7% und nach 10 Jahren 93,9%.

### Schlussfolgerung

Die klinischen Ergebnisse des untersuchten Prothesensystems liegen auch langfristig auf vergleichbarem Niveau mit denen anderer moderner Schaftprothesen. Sie hängen im Wesentlichen von der zu Grunde liegenden Pathologie ab. Alle Humeruskopfkomponenten wurden exzentrisch positioniert. Daraus ist abzuleiten, dass es sinnvoll ist, justierbare Schaftprothesen mit einstellbarem Offset zu verwenden um eine optimale Wiederherstellung des Drehzentrums zu erreichen.

## V28 Funktionelles Outcome nach primärer inverser Frakturprothese beim älteren Patienten mit dislozierter 3- und 4-Fragmentfraktur des proximalen Humerus

B. Ockert, N. Biermann, V. Braunstein, W. Mutschler, F. Haasters - München

### Fragestellung

Ziel dieser Untersuchung war es, das funktionelle Ergebnis ein Jahr nach inverser Frakturoprothese bei Patienten mit dislozierter 3- und 4-Fragmentfraktur des proximalen Humerus zu erheben.

### Methodik

Zwischen Februar 2011 und März 2012 wurde bei 24 Patienten (mittleres Alter:  $77,9 \pm 9,1$  Jahre) aufgrund einer 3- oder 4-Fragmentfraktur des proximalen Humerus mit Headsplit oder Rotatorman-schettenruptur (> Bateman II) eine inverse Frakturprothese (Aequalis® Reversed Fracture, Tornier®) implantiert. Das funktionelle Outcome wurde ein Jahr postoperativ anhand des Constant-Scores erfasst. Zwei Patienten verstarben innerhalb des Untersuchungszeitraums an einer nicht assoziierten Erkrankung.

### Ergebnisse

Von 22 Patienten (mittleres Alter:  $77,9 \pm 9,1$  Jahre), die mit inverser Frakturprothese versorgt wurden, betrug 1 Jahr postoperativ das Bewegungsausmaß im Mittel Flexion:  $105^\circ \pm 29^\circ$ , Abduktion:  $99^\circ \pm 31^\circ$ , Außenrotation:  $22^\circ \pm 23^\circ$ , Innenrotation:  $65^\circ \pm 26^\circ$ . Bei 6 Patienten lag das Flexions-Abduktions-Ausmaß  $>130^\circ$ . Alle Patienten erreichten nach einem Jahr eine Innenrotation bis zum Gesäß, bei 9 Patienten wurde in Innenrotation die obere Lendenwirbelsäule erreicht. Der mittlere Constant-Score betrug ein Jahr postoperativ  $62,4 \pm 14$ , der altersadaptierte Constant-Score  $79,2 \pm 20,5$  und der Constant-Score in Prozent zur unverletzten Seite  $76,1\%$ . Innerhalb des Untersuchungszeitraums traten keine Prothesenluxation und keine septische oder aseptische Prothesenlockerung auf. Eine vollständige anatomische Einheilung der Tubercula wurde in 4 Fällen, eine Dislokation der Tubercula in 5 Fällen und eine Teilresorption von  $>50\%$  in 5 Fällen beobachtet.

### Schlussfolgerung

Das funktionelle Ergebnis ein Jahr nach Implantation einer inversen Frakturoprothese zur Behandlung einer dislozierten mehrfragmentären proximalen Humerusfraktur ist zufriedenstellend. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse nach Frakturkonstruktion und winkelstabiler Plattenosteosynthese ist die inverse Frakturprothese in selektierten Fällen, bei komplexer mehrfragmentärer Fraktur des älteren Patienten, insbesondere beim Vorliegen einer ausgedehnten Rotatorenman-schettenruptur und / oder eines nicht rekonstruierbaren Humeruskopfes eine geeignete Therapiealternative.

## V29 Ein multimodales Therapiekonzept zur Versorgung proximaler Humerusfrakturen mit winkelstabiler Plattenosteosynthese - Erste 2-Jahres-Ergebnisse und Komplikationsanalyse

Magdalena Werth, C. Gerhardt, N. P. Haas, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Ziel der Untersuchung war die Erhebung klinischer und radiologischer 2-Jahres-Ergebnisse und Komplikationen nach Versorgung proximaler Humerusfrakturen mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese und dynamischen Verriegelungsschrauben (DLS) im Rahmen eines multimodalen Therapiekonzepts. Dieser Therapieansatz beinhaltet die zusätzliche Verwendung von allogener Spongioplastik, die Fadenzuggurtung der Tuberkula, die Versorgung der langen Bizepssehne durch Tenodese oder Tenotomie, sowie eine Fraktur-adaptierte Nachbehandlung.

### Methodik

Acht-und-zwanzig Patienten (18w/10m; ØAlter 57,2J.) wurden nach o.g. Therapiekonzept versorgt und nach zwei Jahren nachuntersucht. Die klinische Evaluation umfasste die Erhebung des aktiven und passiven Bewegungsumfanges, des Constant Scores (CS) und des Subjective Shoulder Values (SSV) nach 3, 6 und 12 Monaten. Zwölf und 24 Monate post-operationem wurde zusätzlich der Long Head of Biceps (LHB)-Score erhoben. Radiologische Kontrollen erfolgten in drei Ebenen (true-a/p, axial, Y-Aufnahme). Die Frakturtypen wurden der AO-Klassifikation nach eingeteilt.

### Ergebnisse

Nach einem Follow-up von zwei Jahren zeigte sich ein durchschnittlicher Constant-Score von 73,1 Punkten bzw. 87,3% der gesunden Gegenseite. Ein Subjective Shoulder Value (SSV) von 82,0% und ein LHB-Score von 94,5 Punkten (Gegenseite 100 Punkte). Die aktiven Bewegungsumfänge liegen bei 153° Flexion, 164° Abduktion und 44° Außenrotation. Im Verlauf traten bei 8 Patienten Komplikationen auf, bei sechs dieser Patienten bestand die Indikation zur Revisionsoperation. Die Indikation zur Revisionsoperation bestand bei vier Humeruskopfnekrosen, sowie einer Kalottensinterung mit Schraubenperforation und einer persistierenden Schultersteife. Die Komplikationsrate lag somit bei 28,6%, die Revisionsrate bei 21,4%. Zunehmend von Komplikationen betroffen waren Frauen <65J und Männer <50 nach Hochrasanztraumen und Luxationsfrakturen.

### Schlussfolgerung

Durch die Anwendung des multimodalen Therapiekonzepts lassen sich sehr gute bis befriedigenden klinischen und radiologische Ergebnisse erreichen. Typische implantatspezifische Komplikationen können vermieden werden. Die Komplikationen beschränken sich auf weitgehend biologische Probleme im Sinne der sekundären Humeruskopfnekrosen.

## V31 Ein röntgendurchlässiges polyaxiales Peek-Implantat (DiPhos-H) zur Versorgung der prox. Humerusfraktur: 2 Jahres Follow-up

A. Weimann, C. Theisen, B. Schliemann, C. Kösters, M. J. Raschke - Münster

### Fragestellung

Ziel dieser klinischen Studie war die prospektive Evaluation eines röntgendurchlässigen polyaxialen Peek Implantates zur Behandlung von prox. Humerusfrakturen (DiPhos-H) im Vergleich zur Standardplattenosteosynthese (PHILOS). Im Rahmen des klinischen Verlaufes erfolgte die vergleichende klinische Bewertung des Outcomes, der Patientenzufriedenheit, des radiologischen Heilungsverlaufes und der verschiedenen Scores.

### Methodik

In diese Studie eingeschlossen wurden Pat. die eine Humeruskopf 3 oder 4 Part-Fraktur erlitten hatten. 29 Pat. konnten mittels DiPhos-H Implantat versorgt werden. Das mittlere Follow-up betrug zwei Jahre (11 Monate bis 3 Jahre). Als Vergleichsgruppe dienten 30 mittels PHILOS Platte versorgte Pat. aus dem eigenen Kollektiv, die im gleichen Erhebungszeitraum evaluiert wurden. Das Follow-up beinhaltete eine Untersuchung der Pat. zum Entlassungszeitpunkt, 6 Wochen, 3 Monate, 6 Monate, 1 Jahr, 2 Jahre und 3 Jahre postoperativ. Erhoben wurden der Constant Score, der Simple Shoulder Test sowie der Oxford Shoulder Score. Parallel erfolgten eine radiologische Befunderhebung und Auswertung, sowie die Dokumentation der Komplikationen und Folgebehandlungen im Verlauf.

### Ergebnisse

Im zwei Jahres Follow-up zeigte sich, dass im klinischen Outcome signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Implantaten dokumentiert werden konnten. Die erhobenen Scores unterschieden sich partiell sehr deutlich voneinander. Ein signifikanter Unterschied konnte insbesondere in der Auswertung der Komplikationen dokumentiert werden. So wurde in der mittels DiPhos-H versorgten Gruppe nur eine postoperative Humeruskopfnekrose dokumentiert (PHILOS Gruppe 4). Auch zeigten sich in der radiologischen Auswertung signifikant weniger sekundäre Nachsinterungen und Varusfehlstellungen in der DiPhos-H Gruppe, was am ehesten auf die polyaxiale Verankerungsmöglichkeit der Schrauben, insbesondere der Kalkarschraube, zurückzuführen ist. Bei den mittels DIPHOS-H versorgten Frakturen konnte eine wesentlich bessere Beurteilung des ossären Heilvorganges durch die Röntgendurchlässigkeit des Implantates dokumentiert werden. In der DiPhos-H Gruppe wurden im Rahmen des Follow-ups 14 Platten wieder entfernt, in der PHILOS Gruppe 17.

### Schlussfolgerung

Das DiPhos-H Implantat bietet in Anwendung und Verlauf im Vergleich zum herkömmlichen Implantat (PHILOS) teils signifikante Vorteile (Polyaxialität, Röntgendurchlässigkeit, einfache Implantatentfernung, weniger Komplikationen, besseres klinisches Outcome) bei bekannten Eigenschaften einer winkelstabilen Plattenosteosynthese am prox. Humerus. Dieses Implantat stellt daher eine sehr gute Alternative zu den etablierten Implantaten dar.

## V32 Der RETRON®-Nagel: Erste Erfahrungen mit der retrograden Nagelosteosynthese bei proximaler Humerusfraktur

F.-E. Isemer, D. Sohlbach - Wiesbaden

### Fragestellung

Es soll evaluiert werden, inwieweit der RETRON®-Nagel als extraartikuläres Implantat geeignet ist zur Versorgung der proximalen Humerusfraktur.

### Methodik

Seit August 2006 wurden in unserer Klinik 108 Patienten mit proximaler Humerusfraktur mit dem RETRON®-Humeruskurz-nagel osteosynthetisch versorgt. Neben der Erfassung demografischer Daten, Knochenqualität und der Frakturklassifikation nach Neer wurde die Art der Reposition, peri- und postoperative Komplikationen und Nachbehandlung dokumentiert. Nach 6 Wochen sowie nach einem Jahr erfolgten Nachuntersuchungen und die Erhebung des Constant-Murley Scores. Die Sammlung der Daten erfolgte prospektiv.

### Ergebnisse

Von 108 Patienten waren 83 weiblich und 25 männlich. Das durchschnittliche Alter betrug  $73,7 \pm 15$  Jahre. Die Frakturtypen verteilten sich auf 9 dislozierte 2-Fragment-Fraktur (Neer-Typ II), 70 Frakturen mit Dislokation des Tuberculum majus oder minus (Neer-Typ IV/V-3) und 25 4-Fragment-Frakturen (Neer-Typ IV/V-4). In 4 Fällen bestand eine Luxationsfraktur (Neer-Typ VI), zwei in anteriorer Richtung, zwei in posteriorer Richtung. In 29,1% lag keine Osteoporose, in 39,6% eine leichte und in 31,3% eine schwere Osteoporose vor. Die Reposition erfolgte in allen Fällen geschlossen oder perkutan assistiert. Intraoperativ wurden in 8 Fällen zusätzliche Schrauben zur Fixierung nicht erfasster Fragmente sowie zwei Cerclagen verwendet. In 4 Fällen wurde bei Fehleinschätzung der Fraktur ein Verfahrenswechsel (endoprothetische Versorgung, winkelstabile Plattenosteosynthese). Bisher wurden 8 Metallentfernungen durchgeführt, davon drei bei Schraubendislokation nach Frakturkonsolidierung, fünf auf eigenen Wunsch des Patienten. Die Evaluierung des Constant und Murley Score wurde alters- und geschlechtsadaptiert. Zum Zeitpunkt der Enduntersuchung zeigen erste Ergebnisse von 50% des Patientenkollektivs in 34% ein sehr gutes, in 25% ein gutes, in 27,4% ein befriedigendes und in 13,6% ein schlechtes Ergebnis.

### Schlussfolgerung

Die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse verweisen auf ein stabiles Osteosyntheseverfahren mit deutlich reduziertem Zugangstrauma im Vergleich zur Plattenosteosynthese und anterograden Marknagelung. Impingement, sekundäre Schraubenperforation, Nagelauswanderung nach proximal oder operationsbedingte Läsionen der Rotatorenmanschette oder auch Humeruskopfnekrosen wurden nicht beobachtet. Der extraartikuläre Zugang lässt eine frühe, schmerzarme KG-Behandlung zu. Durch die bislang guten Ergebnisse der retrograden Marknagelung hat der RETRON®-Kurz-nagel in unserer Klinik einen hohen Stellenwert zur osteosynthetischen Versorgung der proximalen Humerusfraktur gewonnen.



## V33 Klinische und radiologische Kriterien zur Differenzierung zwischen chronischer und traumatischer Rotatorenmanschettenruptur

F. Porschke, S. Riedmann, P. Magosch, S. Lichtenberg, P. Habermeyer, M. Loew - Heidelberg

### Fragestellung

Die Differenzierung zwischen chronischer und traumatischer Rotatorenmanschettenruptur hat einen hohen Stellenwert bei der Abwägung des therapeutischen Vorgehens. Trotzdem existieren diesbezüglich kaum evidenzbasierte Daten. Ziel dieser Studie ist es Kriterien für die Differenzierung zwischen chronischer und traumatischer RM-Ruptur zu finden und so Entscheidungshilfen für die gutachterliche Tätigkeit, aber auch den klinischen Alltag an die Hand zugeben.

### Methodik

Es wurden 50 Patienten mit einer symptomatischen SSP-Ruptur prospektiv nach ihrer Ätiologie differenziert: Gruppe I (N=25; Ø-Alter: 57,0 J): Trauma der betroffenen Seite innerhalb der letzten 6 Wochen. Gruppe II (N=25; Ø-Alter: 60,4 J): Anamnestisch keine äußerliche Gewalteinwirkung. Nach standardisiertem Protokoll wurden, geblindet, Röntgen- und MRT-Aufnahmen analysiert. Intraoperativ wurde die Sehnenbeschaffenheit und Begleitverletzungen evaluiert.

### Ergebnisse

Die Analyse der Röntgenaufnahmen zeigte keine signifikanten Unterschiede. In der MRT-Auswertung zeigte Gruppe I signifikant häufiger ein Kinking (wellenförmiger Verlauf der Sehnenfasern in koronaler Ebene) der Supraspinatussehne (64% vs. 32%). Es bestand häufiger ein intramuskuläres Ödem (37,5% vs. 4%), seltener eine SSP-Atrophie (29,2% vs. 60%). Die subjektive Gesamtbewertung durch den Befunder konnte relativ zuverlässig die traumatische Gruppe erkennen (Sen/ Spe: 0,72/0,64). Intraoperativ fanden sich in Gruppe I signifikant mehr begleitende Läsionen der Subscapularissehne (48% vs. 12,5%) und Hämarthros (24% vs. 0%). Insbesondere die Beurteilung der Supraspinatussehne zeigte signifikante Unterschiede: In Gruppe 1 bestand häufiger ein verbliebener Stumpf am Tuberculum majus (64% vs. 16,7%), der Sehnenrand zeigte mehr Einblutung (68% vs. 0%) und Auffaserung (72% vs. 37,5%). Dagegen stellte sich in Gruppe II signifikant häufiger ein abgerundeter (48% vs. 79,2%) und fibrotischer Sehnenrand (4% vs. 33,3%) dar.

### Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass MRT-Aufnahmen, im Gegensatz zu konventionellen Röntgenaufnahmen, relevante Hinweise zur Differenzierung zwischen traumatischen und degenerativen RM-Läsionen geben können. Insbesondere stellt das radiologische Phänomen des Kinkings eine erstmals beschriebene Entscheidungshilfe zur Differenzierung dar. Der intraoperativen Befund zeigt sich als sichere Methode zur Differenzierung von RM-Läsionen, hier ist vor allem die Morphologie des Sehnenrandes und Begleitpathologien des SSC relevant.

## V34 Unterschiede in der Akromionmorphologie bei Patienten mit traumatischer versus degenerativer Supraspinatussehnenruptur

M. Balke, D. Liem, B. Bouillon, M. Banerjee - Köln

### Fragestellung

In der Entstehung von degenerativen Rotatorenmanschettenrupturen scheinen, unter anderem, verschiedene Parameter der knöchernen Morphologie des Akromions eine Rolle zu spielen. Vor diesem Hintergrund wäre zu erwarten, dass Patienten mit traumatischen Rupturen in diesen Parametern abweichen. Die Hypothese dieser Studie war, dass sich die Akromionmorphologie von Patienten mit degenerativen Rupturen der Supraspinatussehne von Patienten mit traumatischen Rupturen unterscheidet.

### Methodik

Insgesamt 124 konsekutive Patienten, die wegen einer Supraspinatussehnenruptur arthroskopiert wurden, wurden in die Studie eingeschlossen. Hiervon hatten 66 Patienten degenerative (Gruppe 1) und 58 Patienten traumatische (Gruppe 2) Supraspinatussehnenrupturen. Auf nativ-radiologischen true-ap und outlet Aufnahmen wurden die Bigliani Klassifikation bestimmt und der Akromion Slope nach Bigliani und Kitay, der Akromio-Humerale (AH) Abstand, der laterale Akromionwinkel (LAA) nach Banas, der Akromion Index (AI) nach Nyffeler und der critical shoulder angle (CSA) nach Moor gemessen. Die Mittelwerte beider Gruppen wurden mittels T-test verglichen und auf signifikante Unterschiede geprüft.

### Ergebnisse

Mit 60 im Vergleich zu 55 Jahren waren die Patienten mit degenerativen Rupturen signifikant älter. Die prozentuale Verteilung der Bigliani Klassifikation degenerativ vs. traumatisch war ebenfalls unterschiedlich (1: 15/40, 2: 56/53, 3: 29/7). Signifikante Unterschiede (degenerativ vs. traumatisch) gab es außerdem für den Slope ( $21,9^\circ$  vs.  $18,4^\circ$ ), den AH-Abstand (8,7mm vs. 9,9mm), den LAA ( $76,6^\circ$  vs.  $82,7^\circ$ ), den AI (0,76 vs. 0,73) und den CSA ( $37,0^\circ$  vs.  $35,5^\circ$ ). Ein LAA kleiner als  $70^\circ$  trat nur bei 3 Patienten mit degenerativen Rupturen auf.

### Schlussfolgerung

Die Hypothese, dass sich die Akromionmorphologie von Patienten mit degenerativen Rupturen der Supraspinatussehne von Patienten mit traumatischen Rupturen unterscheidet konnte bestätigt werden. Bei Schultern mit degenerativen Rupturen war der Subakromialraum enger, das Akromion steiler und weiter nach lateral ausladend als bei Schultern mit traumatischen Rupturen.

## V35 Ist der Acromionindex auch im MRT anwendbar?

Carolin Schmidt, L. Witte, G. Gosheger, T. Vogler, D. Schorn, M. Balke, D. Liem -  
Münster

### Fragestellung

Der Akromionindex (AI) nach Nyffeler geht mit einer erhöhten Prävalenz von Rotatorenmanschettenrupturen einher. In der Originalbeschreibung wird der Index in der a.-p.-Röntgenaufnahme bestimmt und errechnet sich aus dem Verhältnis der Strecke zwischen Glenoidfläche und lateraler Akromionkante und der Strecke zwischen Glenoidfläche und lateraler Ausdehnung des proximalen Humerus. Aufgrund der lediglich eindimensionalen Darstellung des Acromions in der nativradiologischen Bildgebung ist eine präzisere Ausmessung im MRT zu vermuten. Ziel der Studie war es die Anwendbarkeit der AI Messung in der MRT Bildgebung zu überprüfen.

### Methodik

Die Messung des AI erfolgte in der a.p. Röntgenaufnahme, sowie in schrägcoronaren MRT Bildern von 116 konsekutiven Patienten (41 F, 75 M) mit einem durchschnittlichen Alter von 56,5 J. (23-87 J.) von zwei unabhängigen Untersuchern (U1 und U2) ohne Kenntnis der klinischen Symptomatik. Einschlusskriterien waren vorliegende Röntgenbilder im a.p. Strahlengang sowie MRT Bildgebung. Ausgeschlossen wurden Patienten mit einer Rotatorenmanschettenruptur. Der AI wurden an einem Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) viewer ausgemessen. Der Pearson-Korrelations-Koeffizient (PKK) wurde als Maß für die Korrelation zwischen den verschiedenen Messungen errechnet. Der PKK wurde als exzellent (0.81 bis 1.00), gut (0.61 bis 0.80), durchschnittlich (0.41 bis 0.60), mäßig (0.21 bis 0.40) oder schlecht (0.00 bis 0.20). Der Intra-Klassen-Korrelation (IKK) wurde als Maß der Interobserver Reliabilität errechnet und wie der PKK von exzellent bis schlecht klassifiziert.

### Ergebnisse

Der durchschnittliche AI im Nativröntgen war  $0,70 \pm 0,08$  für U1 und  $0,71 \pm 0,08$  für U2. Diese Werte zeigten eine exzellente Korrelation mit einem PKK-Wert von 0,941. Im MRT zeigte sich ein AI von  $0,62 \pm 0,15$  für U1 und  $0,64 \pm 0,11$  für U2. Auch hier konnte eine exzellente Korrelation gezeigt werden (PKK 0,816). Die Interobserver Reliabilität war sowohl für das Nativröntgen (IKK: 0,969; 95% CI: 0,955 - 0,978) und für das MRT (IKK: 0,879; 95% CI: 0,825 - 0,916.) sehr gut. Die Korrelation zwischen den Gesamtmittelwerten beider Untersucher von MRT ( $0,63 \pm 0,12$ ) und Nativröntgen ( $0,70 \pm 0,08$ ) war dagegen nur als mäßig einzustufen (PKK 0,391).

### Schlussfolgerung

Der für das Nativröntgen definierte AI zeigt eine sehr hohe Reproduzierbarkeit. Eine Übertragbarkeit auf das MRT ist allerdings nicht gegeben, da nur eine mäßige Korrelation mit den gemessenen Werten in der nativradiologischen Bildgebung besteht.

## V36 Diagnostische Aussagekraft der klinischen Untersuchung sowie der MRT-Untersuchung bei partiellen Rupturen der Rotatorenmanschette

M. Brockmeyer, N. Diehl, C. Schmitt, P. Mosser, D. Kohn, O. Lorbach - Homburg/Saar

### Fragestellung

Wertigkeit der klinischen und kernspintomographischen Befunde hinsichtlich der Detektion einer signifikanten Partialläsion der Rotatorenmanschette

### Methodik

Retrospektive Analyse von 334 Schulterarthroskopien über einen Zeitraum von Anfang 2010 bis Ende 2012. Der präoperative Untersuchungsbefund, der Befund der präoperativen MRT-Untersuchung sowie der intraoperative arthroskopische Befund konnten für 270 Schulterarthroskopien vollständig erfasst werden. Die klinische Untersuchung umfasste u.a. den Jobe-Test sowie Impingementtests. Die präoperativen MRT-Befunde wurden im Hinblick auf Läsionen der Rotatorenmanschette analysiert und die Rotatorenmanschette kernspintomographisch als intakt, partiell rupturiert oder komplett rupturiert eingeteilt. Anhand des im jeweiligen Operationsbericht beschriebenen arthroskopischen Befundes der Rotatorenmanschette erfolgte die Einteilung anhand der Ellman Klassifikation sowie der operativen Behandlung in klinisch nicht relevante Partialläsionen, klinisch relevante Partialläsionen (Debridement oder Naht der RM) sowie Komplettrupturen der Rotatorenmanschette. Im Rahmen der statistischen Auswertung wurde die Sensitivität, die Spezifität, der positive sowie negative prädiktive Wert der MRT-Untersuchung und der klinischen Untersuchung im Hinblick auf eine partielle Rotatorenmanschettenläsion bestimmt.

### Ergebnisse

Die präoperativen MRT-Befunde beschrieben in 80 Fällen eine Partialläsion der Rotatorenmanschette. Bei den übrigen Fällen wurden eine intakte Rotatorenmanschette (n=120) bzw. eine Komplettruptur der Rotatorenmanschette (n=70) beschrieben. Der intraoperative arthroskopische Befund zeigte 64 Partialläsionen der Rotatorenmanschette. Bei 52 der genannten Läsionen handelte es sich um eine klinisch relevante Partialläsion (Debridement: n=33; Naht n=19). Die Sensitivität der MRT-Untersuchung zur Diagnostik einer Partialläsion der Rotatorenmanschette lag im Rahmen dieser Studie bei 51,6% bei einer Spezifität von 77,2%. In 41,3% der Fälle zeigte sich bei einer kernspintomographischen Partialläsion der Rotatorenmanschette auch eine Partialläsion in der Arthroskopie (pos. prädiktiver Wert). In 83,7% der Fälle ergab sich bei fehlendem kernspintomographischen Hinweis auf eine Partialläsion der Rotatorenmanschette intraoperativ ebenfalls kein Nachweis einer Partialläsion der Rotatorenmanschette (negativer prädiktiver Wert). 37 von 158 Patienten mit dem klinischen Verdacht auf eine Rotatorenmanschettenruptur hatten eine RM-Partialläsion (Sensitivität: 64,9%, Spezifität: 43,2%, pos. prädiktiver Wert: 23,4%, neg. prädiktiver Wert: 82,1%). 44 von 159 Patienten mit klinischem Verdacht eines Impingements hatten eine RM-Teilälsion (Sensitivität: 77,2%, Spezifität: 46%, pos. prädiktiver Wert: 27,7%, neg. prädiktiver Wert: 88,3%). 24 von 61 Patienten mit dem klinischen Verdacht einer Rotatorenmanschettenpathologie und dem kernspintomographischen Befund einer RM-Partialläsion hatten arthroskopisch eine Partialläsion, davon 20 eine klinisch relevante Partialläsion.

### Schlussfolgerung

Die diagnostische Aussagekraft der MRT-Untersuchung sowie der klinischen Untersuchung bezüglich der Evaluation von partiellen Rotatorenmanschettenläsionen ist eingeschränkt. Auch die Kombination aus einem positiven klinischen Untersuchungsbefund und kernspintomographischem Nachweis einer partiellen Rotatorenmanschettenläsion ermöglichen keine hohe Diagnosesicherheit.

## V37 Fluoroscopic, MRI and Electrophysiologic Assessment of Shoulders with Massive Tears of the Rotator Cuff

K. Wieser, S. Rahm, M. Schubert, M. A. Fischer, M. Farshad, C. Gerber, D. C. Meyer - Zürich

### Fragestellung

It is unknown why some patients with a comparably large massive rotator cuff tear (MRCT) preserve their shoulder function above 90° of abduction and others become pseudoparalytic. It was the purpose of this study to systematically analyze anatomical, functional and electrophysiological variables, which may determine overhead function for patients with MRCT.

### Methodik

19 consecutive patients (20 shoulders) with unoperated irreparable, pain free and passively fully mobile MRCTs, were prospectively included in either the pseudoparalytic (PP) shoulder group (n=9) or the non pseudoparalytic (NP) group (n=11). Fatty infiltration as well as anterior (Subscapularis (SSC)) and posterior (Infraspinatus (ISP) / Teres minor (TM)) tear extension were graded from 0 (no involvement) to 4 (full tear) on MRI. Glenohumeral (GH) and scapulothoracic (ST) rhythm were assessed using continuous fluoroscopic motion analysis in two planes and EMG evaluation of the deltoid muscle was used to exclude an axillary nerve lesion and to quantify coordination patterns.

### Ergebnisse

The average Constant score was 31 (range 11 to 47) points in the PP group and 68 (range 55 to 87;  $p < 0.001$ ) in the NP group. The mean Goutallier stages of SSP/ISP were 3.9/3.9 in group PP and 3.6/3.8 in group NP. For the SSC we found significant differences with a mean stage 2.6 in group PP and stage 1.3 in group NP. The posterior tear extension showed no relevant differences among the groups and was graded as 2.6 (range 2 to 3) in group PP und 2.0 (range 1 to 3) in group NP. The anterior tear extension showed however strong differences between the groups and was graded as 2.6 (range 1 to 4) in group PP and 1.2 (range 0 to 2) in group NP. The odds for being pseudoparalytic was 21 fold higher if patients had a tear involving more than 25% of the subscapularis tendon insertion while no patient with a tear extension over 50% was able to lift the involved arm to 90°. The global abduction to 30° consisted of a mean glenohumeral (GH) movement of -2° (range -17 to 15) and scapulothoracic (ST) movement of 32° (range 15 to 47) degrees in the PP group and a mean GH movement of 21° (range 12 to 37) and ST movement of 9° (range -7 to 18;  $p < 0.001$ ) in the NP group, respectively. There were no axillary nerve lesions and no relevant differences in the pattern of deltoid innervation between the three groups.

### Schlussfolgerung

Pseudoparalytic patients show a complete loss of active GH abduction and an overcompensation of the ST motion. Regardless of the posterosuperior size or anteroposterior balancing of the RC tear, the inferior SSC involvement appeared to be the by far most predictive factor for the ability to lift the arm above 90 degrees in patients with MRCT. Even though a well-differentiated deltoid innervation was associated with a well-preserved shoulder function, the deltoid innervation pattern was neither found to protect from pseudoparalysis, or to relevantly cause it in our patients.

## V38 Autologe Tenozyten führen in Kombination mit einem Kollagen-Scaffold zur verbesserten Sehnenregeneraten bei Rotatorenmanschettendefekten im Großtier

B. P. Roßbach, M. F. Pietschmann, L. Kempfert, A. Ficklscherer, S. Michalski, M. F. Gülecyüz, B. Schmitt, T. Ullmann, P. E. Müller - München

### Fragestellung

Die Regeneration von Rotatorenmanschettendefekten wird zum großen Teil durch die Gewebebiologie nach Rekonstruktion bestimmt. Hierbei führen unzureichende Vaskularisierung, Inflammation und Bildung von Ossifikationen zu Rerupturen und unbefriedigenden klinischen Ergebnissen. Eine neue Methode zur Sehnenregeneration stellt die Verwendung von autologen Tenozyten mit Scaffolds dar. Aufgrund der Größe sowie der Ähnlichkeit der Strukturen zur humanen Anatomie eignet sich hierbei das Großtiermodell am besten. Hypothese unserer Studie war, dass autologe Tenozyten in Kombination mit einem Kollagen-Scaffold zu einer verbesserten Sehnenregeneration bei Rotatorenmanschettendefekten im Großtier führen.

### Methodik

Nach Gewebebiopsie an der Patellasehne an acht Schafen, enzymatischer Verdauung und Kultivierung der Zellen in einer high-density Kultur wurden zehn Millionen autologe Tenozyten auf einem absorbierbaren Kollagen-Scaffold besiedelt und in einen critical-size-Defekt der Infraspinatussehne dieser Tiere implantiert (Gruppe III). Als Vergleichsgruppen dienten jeweils acht Schafe mit Implantation eines unbesiedelten Scaffolds (Gruppe II) bzw. mit reiner Defektsetzung (Gruppe I). Die Euthanasie erfolgte 12 Wochen postoperativ und die gewonnenen Sehnenregenerate wurden histologisch und immunhistologisch untersucht. Als positive Kontrollen wurden die gesunden Gegenseiten verwendet.

### Ergebnisse

In den Sehnenregeneraten der Gruppe III mit Tenozyten und Scaffold zeigten sich sowohl Faserverlauf, Zellmorphologie als auch Entzündungsreaktion deutlich geringer verändert im Vergleich zu Gruppe II mit unbesiedeltem Scaffold bzw. zu Gruppe I mit Defekt. Auch konnte in Gruppe III im Unterschied zu den beiden anderen Gruppen das vermehrte Vorhandensein von Kollagen III sowie ein deutlich höherer Gehalt an Proteoglykanen nachgewiesen werden. Ferner war in der Defektgruppe eine Anfärbung auf Kollagen II (Knorpel) im Defektbereich zu beobachten, die unbehandelte Scaffoldgruppe zeigte einen Verlust von Kollagen I. Beides konnte in Gruppe III nicht nachgewiesen werden.

### Schlussfolgerung

Autologe Tenozyten führen in Kombination mit einem Kollagen-Scaffold zur verbesserten Sehnenregeneraten gegenüber unbehandelten Defekten bzw. Defektauffüllung mit unbesiedeltem Scaffold bei Rotatorenmanschettendefekten im Großtier. Durch die Verwendung autologer Tenozyten konnte histologisch ein besser angeordneter Faserverlauf, eine geringere Entzündungsreaktion sowie eine vermehrte Proteoglykan - als auch Kollagen-Synthese erreicht werden.

## V39 Sehnenmorphologie nach RM-Naht - Ein Vergleich von Single vs. Double Row Repair im Schafmodell

D. Liem, S. Bröker, N. Dedy, G. Gosheger, C. Schmidt, T. Spieker, B. Marquardt - Münster

### Fragestellung

Rerupturen nach Rekonstruktionen der Rotatorenmanschette bleiben ein essentielles Problem. Ein Lösungsansatz um die Rerupturrate zu senken ist die Double-Row-Rekonstruktionstechnik. In biomechanischen Arbeiten konnte gezeigt werden, dass mit dieser Technik die biomechanischen Eigenschaften der Rekonstruktion verbessert werden können. Die Fragestellung der Studie war, ob eine Double-Row-Rekonstruktion auch zu einer verbesserten strukturellen Beschaffenheit der rekonstruierten Sehne im Vergleich mit einer Single-Row-Technik führt.

### Methodik

Es wurde eine histologische Untersuchung von 11 Schaf-Infraspinatussehnen Präparaten 3 Monate nach RM-Naht in modifizierter Mason-Allen-Naht (SR-Gruppe, N=5) und Suture-Bridge-Technik (DR-Gruppe, N=6) durchgeführt. Zur Beurteilung der Sehnenqualität wurde ein Score erhoben, der folgende Parameter zusammenfasst:

- Flächenanteil mit erkennbarer Zugrichtung (1-5 Punkte)
- Flächenanteil mit erhaltener Sehnenstruktur (1-5 Punkte)
- Faktorieller Unterschied der Zellularität zur nativen Sehne (1-6 Punkte)

### Ergebnisse

In der DR-Gruppe zeigte sich ein signifikant höherer Punktwert von 11,6 gegenüber 8,9 Punkten in der SR-Gruppe und damit eine höhere Sehnenqualität. Dies gilt auch für die drei Einzelparameter. Eine erkennbare Zugrichtung war in der DR-Gruppe in 97,4% aller bewerteten Gesichtsfelder zu erkennen (4,2 Punkte) und nur bei 49% in der SR-Gruppe (2,9 Punkte) ( $p < 0,01$ ). Entsprechendes galt für den Flächenanteil mit erhaltener Sehnenstruktur (1,8 Punkte vs. 1,1 Punkte;  $p < 0,01$ ) und den faktoriellen Unterschied der Zellularität (5,6 Punkte vs. 4,8 Punkte;  $p < 0,01$ ). Der Verlust der Knorpelzone in der rekonstruierten Sehne konnte in praktisch allen SR-Präparaten festgestellt werden, während diese in der DR-Gruppe regelmäßig vorzufinden war.

### Schlussfolgerung

Zusammenfassend zeigt sich in dem von uns gewählten Schafmodell eine signifikant höhere Sehnenqualität einer in Suture-Bridge-Technik rekonstruierten Rotatorenmanschette im Vergleich zur modifizierten Mason-Allen-Technik.

V42 „Was Radiuskopfprothesen uns erzählen würden, wenn sie sprechen könnten“  
Eine monozentrische Analyse der Implantationen und Explantation über einen  
10 Jahreszeitraum

M. C. Glanzmann, F. Moro, C. Kolling, H.-K. Schwyzer, M. Flury, B. Simmen - Zürich

## **Fragestellung**

Die Datenlage bezüglich Radiuskopfprothesenversagen ist dünn. Die vorliegende monozentrische Arbeit analysiert sämtliche Implantationen und Explantationen von Radiuskopfprothesen an der Klinik der Autoren über einen Zeitraum von 10 Jahren.

## **Methodik**

Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden die Ursachen des Prothesenversagens und die funktionellen Resultate anhand des Mayo Elbow Performance Score (MEPS) dieser beiden Kohorten untersucht. Zwischen 2002 und 2012 wurden an der Klinik insgesamt 15 Patienten mit einer Radiuskopfprothese vom bipolaren Typ versorgt. Im gleichen Zeitraum wurden 8 auswärts implantierte Radiuskopfprothesen in unserer Klinik revidiert und explantiert. Für beide Kohorten wurden die jeweiligen Indikationen deskriptiv zusammengefasst, und postoperativ die funktionellen Resultate nach einem mittleren Nachkontrollzeitraum von 40 Monaten (12-96 Monate) anhand des Mayo Elbow Performance Score (MEPS) erhoben.

## **Ergebnisse**

Die akute und chronische Instabilität stellte die hauptsächliche Indikation zur Implantation einer Radiuskopfprothese dar. Zum Zeitpunkt der letzten Nachkontrolle lag der mittlere MEPS bei 83 Punkten (50-100), und keine dieser Prothesen musste revidiert werden. In der Explantationsgruppe betrug die mittlere Standzeit der Prothese zum Zeitpunkt der Revision 86 Monaten (8-336 Monate) und die Entfernung erfolgte entweder aufgrund eines Implantatversagens (n=5) oder einer schmerzhaften Ankylose des Gelenkes (n=3). In 3 der 8 Fälle waren Folgeoperationen notwendig.

## **Schlussfolgerung**

Die revisionsfreie Standzeit der im nachuntersuchten Zeitraum implantierten Radiuskopfprothesen betrug 54 Monate. Der Bruch des Implantates und die schmerzhaft Ankylose stellten die häufigsten Ursachen für die Explantation dar. Die Entfernung einer Radiuskopfprothese war verbunden mit einem relevanten Risiko für weitere Folgeoperationen. Die Autoren sehen sich in Ihrer restriktiven Indikationsstellung zur Radiuskopfprothesenimplantation bestätigt.



## V43 Frühergebnisse nach Implantation einer bipolaren, modularen, osteointegrativen Radiuskopffprothese

Yoon-Joo Kim, K. Schmidt-Horlohè, L. Becker, H. Rudolph, R. Hoffmann -  
Frankfurt am Main

### Fragestellung

Ziel dieser Untersuchung war die Ermittlung radiologischer und funktioneller Ergebnisse 12 Monate nach Implantation einer osteointegrativen, modularen und bipolaren Radiuskopfkurzschafthprothese (rHead recon, Small Bone Innovations, USA), welche bei nicht rekonstruierbaren Radiuskopffrakturen sowie im Rahmen von Revisionsoperationen implantiert wurde.

### Methodik

Bei 22 Patienten (8 weiblich/14 männlich) erfolgte innerhalb eines Untersuchungszeitraumes von 2 Jahren die Implantation oben genannter Radiuskopffprothese. Das durchschnittliche Patientenalter betrug 45 Jahre ( $\pm 12$ ). 16 Prothesen wurden primär, 6 sekundär implantiert. In der Gruppe der Primärimplantationen lag in 3 Fällen eine nicht rekonstruierbare isolierte Radiuskopffraktur vor, in 13 Fällen handelte es sich um Komplexverletzungen des Ellenbogens. 12 Monaten postoperativ wurden sowohl ein radiologischer Verlaufsbefund als auch eine Funktionsprüfung des Ellenbogengelenkes erhoben.

### Ergebnisse

Bei 4 Patienten erfolgte die Explantation der Prothesen nach durchschnittlich 6 Monaten bei symptomatischer Lockerung. Einer dieser 4 Patienten wies eine ausgeprägte radioulnare Synostose mit massiver Bewegungseinschränkung auf. Bei den verbliebenen 18 Patienten lag eine stabile Gelenkfunktion vor. Das Bewegungsausmaß betrug für Extension/Flexion  $116^\circ$  ( $\pm 21$ ), für die gesunde Gegenseite  $144^\circ$  ( $\pm 6$ ) ( $p=0,00005$ ). Das mittlere Streckdefizit betrug  $18^\circ$ . Für die Pronation/Supination betrug das Bewegungsausmaß  $164^\circ$  ( $\pm 24$ ), im Vergleich dazu  $178^\circ$  ( $\pm 6$ ) auf der gesunden Seite ( $p=0,01$ ). Es wurden gute und sehr gute funktionelle Ergebnisse ermittelt, der Mayo Elbow Performance Score betrug im Durchschnitt  $84$  ( $\pm 14$ ), der Disabilities of the Arm Shoulder and Hand Score  $33$  ( $\pm 23$ ) Punkte. In der Kraftmessung mit dem Jamar-Handdynamometer ergab sich auf der operierten Seite eine Kraft von  $25,7$  N ( $\pm 10,2$ ), auf der Gegenseite von  $38,7$  N ( $\pm 13,1$ ) ( $p=0,0003$ ). Bei 4 Patienten zeigte sich eine Cubitalarthrose im Stadium I und bei 3 im Stadium II nach Broberg und Morrey. Heterotope Ossifikationen fanden sich bei 7 Patienten. Als Prothesen-assoziierte Komplikationen lag bei 5 Patienten eine asymptomatische Lockerung der Prothese vor, bei 11 Patienten zeigte sich bei stabiler Prothesenverankerung eine teils erhebliche Knochenresorption am Prothesenkragen.

### Schlussfolgerung

Trotz einer hohen Anzahl an Prothesen-assoziierten Komplikationen sind die funktionellen Ergebnisse im nachuntersuchten Patientenkollektiv als gut zu bewerten. Langzeitergebnisse des osteointegrativen Prothesenkonzeptes bleiben abzuwarten.

## V44 CRAP eine neue Klassifikation für chronischen radialen Ellbogenschmerz, resultierender Therapiealgorithmus und 1-Jahres-FU

C. Schoch, S. Geyer, M. Geyer - Pfronten

### Fragestellung

Epikondylitis ist ein häufiges Problem der arbeitenden Bevölkerung. Nur 10% bleiben nach konservativer Therapie symptomatisch und benötigen eine operative Therapie. Wir benutzen die CRAP-Klassifikation und den ADORE-Algorithmus um diese Patienten zu behandeln. Diese Studie soll die Klassifikation, den Algorithmus und die Ergebnisse 12 und 52 Wochen post-op darstellen.

### Methodik

In der Klassifikation werden die klinischen und radiologischen Befunde unserer chronischer „Epikondylitis“ Patienten in Kombination bewerten und eine etwaige Notwendigkeit einer OP und der „richtigen“ Operation herausgefunden. Klassifiziert wird der MRT-Befund am common extensor origin (CEO) und dem lateralen Ligamentkomplex in 3 Subgruppen:

A: kein oder nur leichte Veränderungen

B: Teilläsion CEO

C: nahezu oder komplette Läsion CEO und des Bandkomplexes

D: iatrogene Schädigung, z.B. nach Hohmann OP.

Die klinischen/arthroskopischen Instabilitätstestungsergebnisse werden in Typ 1-3 klassifiziert: 1: stabil 2: Apprehension, milde Instabilität 3: Instabil. Zusätzlich für i.a. Läsionen (z.B. Plica, CM) vermerkt mit +. Diese intra-artikulären Läsionen sehen wir als zusätzliche Trigger für die Extensorschmerzen und als Teilursache für die „epikondylitis“-ähnlichen Beschwerden auch bei Instabilitätsproblem. Ähnlich wie aus der AO-Klassifikation, ist es möglich jeder benennbaren Läsion eine entsprechende Therapie zuzuordnen. Der Therapiealgorithmus basiert auf die klinische Erfahrung des Senior-Autors mit über 15 Jahre Ellenbogenchirurgie. Therapievarianten: Allen geht eine diagnostische AS mit Behandlung der i.a. Läsionen und Instabilitätsprüfung voran. ADORE1: Extensoren release, Debridement und Refixation ADORE2: Extensoren und LUCL release und Raffung ADORE3: Extensoren debridement, Trizepstransplantat und Refixation.

### Ergebnisse

Von 7/2012 bis 7/2013 wurden 89 Patienten mit „chronischer Epikondylitis“ nach unserem Therapieplan behandelt. Prae-12 und 1 Jahres Ergebnisse im Oxford Elbow Score, VAS, ROM und Zufriedenheit wurden erfasst. Patientengut: 14 A3+ (Hyperlax), 5 B1+, 30 B2/3+ und 40 C/D3+ Läsionen. Der OES prae-op lag bei 22,1 Punkten. 52 Wochen p.o. lag er bei 44,3. Die VAS fiel signifikant von 6,5 auf 1,2, 95% hatten normalen ROM innerhalb der ersten 12 Wochen, nach 52 Wochen alle. 87 Patient waren zufrieden. Lymphödem in den ersten 3 Wochen bei ca. 40% der Patienten wurden 1 RE-Ruptur des Transplantates (Fußgänger gegen PKW-VU), 3 vorübergehende Parästhesien (Blutsperrzeit).

### Schlussfolgerung

CRAP-Klassifikation und der ADORE Algorithmus sind ein gutes Instrument um den chronischen radialen Ellbogenschmerz zu therapieren.

## V45 Vergleich biomechanischer Eigenschaften des nativen MUCL mit drei verschiedenen chirurgischen Versorgungsstrategien am Kadaver

Kathi Thiele, F. H. Savoie III, M. O'Brien, E. C. Stiefel, B. Nazari - Berlin

### Fragestellung

Frühere Kadaverstudien verglichen biomechanische Eigenschaften des nativen Lig. collaterale mediale ulnare (MUCL) mit den mechanischen Charakteristika verschiedenster chirurgischer Rekonstruktionstechniken. Die jetzige Literatur betreffend gibt es nur wenige Vergleichsaussagen zwischen der mechanischen quantitativen Beanspruchbarkeit des nativen Ligaments, der primären Ankerbasierten Refixation und chirurgischen Rekonstruktionstechniken. Das Ziel der vorliegenden Studie ist, die Belastbarkeit und die Art des Versagensmechanismus bei zwei verschiedenen chirurgischen Rekonstruktionen im Vergleich zum nativen MUCL bzw. zur primären Ligamentrefixation zu evaluieren.

### Methodik

Acht Kadaverellenbogen wurden mechanisch auf ihre Belastbarkeit getestet: im nativen Zustand, nach primärer Ligamentrefixation, nach konventioneller Rekonstruktion mit Palmaris longus Sehne in Jobe Technik und nach Revisionsrekonstruktion mittels Gracilissehne, Endobutton und humeraler Interferenze Schraube. Die Messung erfolgte in einer hydraulischen Maschine (MTS, Bionix, Serohydraulic Test System) mit 70° flektiertem Ellenbogen und forciertem Valgusstress im ulnohumeralen Gelenk. Die einwirkende Kraft (N) wurde schrittweise um 5N erhöht bis zur vollständigen Ruptur des Konstruktes. Entsprechend des definierten Hebelarms erfolgte die Messung der benötigten Drehkraft (Nm). Der Endpunkt wurde definiert durch eine humeroulnare Gelenkdiastase  $\varnothing$  7mm oder dem kompletten Verlust der Ligamentspannung durch Ruptur.

### Ergebnisse

Die mittlere Belastung mit resultierender Ruptur betrug 8.20 +/- 3.36 Nm für das Nativligament, 2.89 +/- 1.05 Nm für die primäre Ligamentrefixation, 2.98 +/- 1.78 Nm für die Palmaris longus Rekonstruktion und 4.06 +/- 0.77 Nm für die Gracilis Revisionsrekonstruktion. Alle drei chirurgischen Techniken zeigten eine signifikant niedrigere Belastungsfähigkeit im Vergleich zum Nativligament ( $p < 0,05$ ). Hingegen konnte keine statistische Signifikanz zwischen den drei chirurgischen Varianten aufgewiesen werden (Kruska-Wallis Test, Bonferroni adjustiert). Die Rupturlokalisationen der Ligamentrefixation waren identisch mit denen der primären Ruptur des nativen MUCL bzw. dem Ort der Ankerrefixation (humeral 3x, ulnar 4x, interligamentär 1x).

### Schlussfolgerung

Unter Ausschluss der biologischen Regenerationskomponente zeigten alle drei Verfahren eine deutlich höhere Versagensrate bei niedrigeren Stressbelastungen, jedoch ohne signifikante Differenz zwischen den einzelnen Verfahrenstechniken. Dahingehend kann auch die primäre Ligamentrefixation neben den bekannten Rekonstruktionstechniken eine Valgusstabilität adäquat wiederherstellen. Für das postoperative Regime ist es von großem Wert, die entsprechende Nachbehandlung dem gewählten Operationsverfahren anzupassen, um ein positives Ergebnis zu erhalten.

## V46 Behandlungsergebnisse von Ellenbogenluxationen und ihren Begleitverletzungen

Christina Garving, A. Galas, P. Lichte, H.-C. Pape - Aachen

### Fragestellung

Der Ellenbogen ist das am häufigsten luxierte Gelenk des Erwachsenen. Therapieziel ist es, die Integrität des Gelenks wieder herzustellen und Begleitverletzungen zu behandeln. Die vorgelegte Arbeit untersucht das outcome nach Ellenbogenverletzungen insbesondere auch in Abhängigkeit der Begleitverletzungen und prüft weiter, ob es trotz operativer Versorgung nach komplexen Luxationen zu chronischen Instabilitäten kommt.

### Methodik

In Rahmen dieser retrospektiven Studie wurden in einem Zeitraum von 5 Jahren Patienten nach Ellenbogenluxation sowie Ellenbogenluxationsfrakturen nachuntersucht. Für jeden Patienten das Verletzungsmuster mit Frakturklassifikation aufgeschlüsselt und in Gruppen zusammengefasst. Erfasst wurden der subjektive Schmerz, Gelenkstabilität, Bewegungsausmaß und Funktion im Alltag anhand des Mayo Elbow Performance Score (MEPS) sowie dem Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (DASH).

### Ergebnisse

Nach Erfassung der vollständigen Behandlungsdaten konnten 38 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. 17 Patienten erlitten isolierte Luxationen, 11 Patienten eine additive Radiusköpfchenfraktur und 12 Patienten hatten eine Radiusköpfchenfraktur sowie Fraktur des Processus coronoideus (terrible triad). Das Bewegungsausmaß zeigte sich bei den Patienten mit Luxationsfrakturen deutlich eingeschränkt im Vergleich zu einfachen Luxationen, die nur im Bereich der Extension ein durchschnittliches Streckdefizit um 6° beklagten. Insbesondere in der Gruppe der terrible triad Verletzungen ergab sich ein signifikant höheres Streckdefizit im Vergleich zu den isolierten Luxationen aber auch zu zusätzlichen Radiusköpfchenfrakturen. Auch der MEPS war bei den terrible triad Verletzungen signifikant schlechter. Eine Instabilität konnte bei keinem der Patienten mehr nachgewiesen werden. In der Gruppe mit zusätzlicher Radiusköpfchenfraktur schien der Frakturtyp nach Mason maßgeblich für das outcome: Die Patienten mit Mason III Frakturen hatten ein deutlich schlechteres Bewegungsausmaß und klagten in 40% über persistierende Schmerzen. Nach stattgehabter Osteosynthese des Radiusköpfchens erzielten auch höhergradige Frakturtypen eine bessere Lebensqualität nach MEPS und DASH als vergleichbare Patienten, bei denen man konservativ therapierte. Darüber hinaus beklagte keiner dieser Patienten anhaltende Schmerzen.

### Schlussfolgerung

Luxationsverletzungen sind ausgesprochen schwierige Verletzungen, deren outcome ungewiss ist. Eine Stabilität kann mit den heutigen Verfahren meist erreicht werden, die Beweglichkeit bleibt jedoch in Abhängigkeit der Begleitverletzungen eingeschränkt. Dabei scheint das Bewegungsausmaß mit der Schwere der Verletzung zu korrelieren.

## V47 Die Therapie der instabilen Ellenbogenluxation mit dem Bewegungsfixateur: Subjektive und objektive Ergebnisse

T. C. Koslowsky, J. Hopf, C. F. Krieglstein - Köln

### Fragestellung

Die Ellenbogenluxation ist nach der Schulterluxation die zweithäufigste Luxation des Erwachsenen. Neben der konservativen Therapie bei stabilem Gelenk, besteht bei medialer und/oder lateraler Instabilität die Möglichkeit der direkten Bandrekonstruktion oder die Anlage eines dynamischen Ellenbogen-Bewegungsfixateurs. Beide Verfahren zeigen gute klinische Ergebnisse wobei objektive Ergebnisse zur erreichten Stabilität fehlen. Ziel unserer Arbeit ist die Überprüfung der subjektiven und objektiven Ergebnisse bei instabiler Ellenbogenluxation und operativer Therapie mittels Bewegungsfixateur.

### Methodik

26 von 32 Patienten mit instabiler Ellenbogenluxation und operativer Behandlung mit dem dynamischen Ellenbogenfixateur (Orthofix) wurden nach einem Zeitintervall von 51 (6-107) Monaten nachuntersucht. Als subjektive Parameter dienten der Mayo Elbow Performance Score (MEPS) und der QuickDASH. Zur objektiven Therapieevaluation wurden die verletzten Ellenbogen unter Valgus- und Varusstress sonographiert und die Aufklappbarkeit des verletzten Gelenkes mit der des unverletzten Ellenbogens verglichen.

### Ergebnisse

Die Patienten zeigten mit einem MEPS im Median von 100 (80-100) und einem Quick Dash im Median von 3,4 (0-27,3) ein exzellentes Ergebnis. In der dynamischen Sonographie beider Ellenbogen der verletzten Patienten zeigte sich eine signifikante mittlere Differenz der verletzten zur unverletzten Seite radial von 1,7 mm (0-5 mm) und ulnar 1,5 mm (0-4 mm) unter Varus- bzw. Valgusstress.

### Schlussfolgerung

Unsere Ergebnisse zeigen ein gutes funktionelles Outcome in der Therapie der instabilen Ellenbogenluxation mit einem Bewegungsfixateur bei hoher Akzeptanz der Methode. Trotz der guten bis exzellenten klinischen Ergebnisse verbleibt jedoch eine objektiv messbare Restinstabilität die in unserem Patientengut klinisch folgenlos bleibt.

## V50 Ersetzt die schaftlose Schulterendoprothese die Standard-Prothese? Mittelfristige Ergebnisse einer europäischen Multicenter-Studie zu einem schaftlosen Implantat

G. Pap, T. Joudet, C. Kelly, R. Nyffeler, U. Irlenbusch - Leipzig

### Fragestellung

Mit der Entwicklung verschiedener Implantate in den vergangenen Jahren haben schaftlose Endoprothesen einen neuen Trend in der Schulterendoprothetik eingeleitet. Zurzeit existiert jedoch erst eine sehr begrenzte Datenlage hinsichtlich der Ergebnisse und Risiken. Wir stellen deshalb die mittelfristigen Ergebnisse einer europäischen Multicenter-Studie zur schaftlosen Affinis short Schulterendoprothese (Fa. Mathys, Bettlach, Schweiz) vor und vergleichen sie mit den Ergebnissen eines bewährten Standard-Schaft-Implantates.

### Methodik

Die schaftlose Affinis short Prothese besteht aus einem Calcium-Phosphat beschichteten Titan-Kurzschaft und einem Keramikkopf. Sie wird seit November 2009 implantiert. Im Rahmen einer prospektiven Multicenterstudie wurden die ersten 233 mit dieser Prothese in den Entwicklerkliniken versorgten Patienten klinisch und radiologisch prospektiv untersucht. Untersuchungsergebnisse mit einem Mindest-Follow-up von 2 Jahren liegen nun von den ersten 190 Patienten (122 Frauen, 68 Männer, mittleres Alter 66,6 Jahre) vor. Hauptindikationen zur Implantation waren in 70,5% eine primäre Omarthrose, in 8,9% posttraumatische Zustände und in 6,8% eine Rheumatoidarthritis. In 67,2% der Fälle erfolgte die Implantation als Totalendoprothese unter Verwendung eines zementierten PE-Glenoides. Die Ergebnisse mit der Affinis short Prothese werden mit denen der Affinis Standard-Schaftprothese verglichen.

### Ergebnisse

Die mittlere Follow-up Zeit der Affinis short beträgt 24,6 Monate ( $SD \pm 1,5$ , Range 20,8-33,9 Monate). Der mittlere absolute Constant Score verbesserte sich von präoperativ 27,4 ( $SD \pm 12,6$ ) auf postoperativ 72,1 Punkte ( $SD \pm 17,8$ ). Lysesäume oder radiologische Zeichen einer Implantatlockerung im Bereich der humeralen Komponente fanden wir nicht. In 4 Fällen trat ein unerwünschtes Ereignis ein welches den Wechsel des Implantates zur Folge hatte. In 2 Fällen aufgrund einer Rotatorenmanschettenproblematik mit Wechsel auf eine inverse Prothese. Ein Patient musste schmerzbedingt revidiert und mit einer Arthrodesen behandelt werden, eine Revision erfolgte aufgrund eines Infektes. Die Ergebnisse mit der Affinis short zeigten insgesamt keine Unterschiede zu denen mit der Affinis Standard Prothese.

### Schlussfolgerung

Die Affinis short Prothese kombiniert eine knochenschonende, schafterhaltende Implantation mit einer guten Erreichbarkeit des Glenoides. Die mittelfristigen klinischen Ergebnisse zeigen keine Unterschiede zu den guten Ergebnissen mit Standard-Implantaten in der Schulterendoprothetik. Es zeigten sich bisher keine Zeichen radiologischer Lockerung oder implantatspezifischer Komplikationen.

## V51 Verlauf der periprothetischen Knochendichte nach Implantation eines schaftfreien Humeruskopfersatzes

A. Berth, H. Wissel, V. März, I. Steffen, H. Amthauer, C. Lohmann - Magdeburg

### Fragestellung

Der zeitliche Mineralisationsverlauf am proximalen Humerus nach Implantation eines schaftfreien Humeruskopfersatzes ist momentan unklar. Ziel der Studie war es daher, den Verlauf der periprothetischen BMD (Bone Mineral Density) im proximalen Humerus nach Implantation eines schaftfreien Humeruskopfersatzes zu evaluieren.

### Methodik

Bei 28 Patienten (16 Frauen, 12 Männer, Alter  $68,5 \pm 5,8$  Jahren, Gewicht  $84 \pm 12$  kg, Größe  $168 \pm 9$  cm) mit primärer Omarthrose wurden die prozentualen Veränderungen der periprothetischen Knochendichte nach Implantation einer Affinis short® (Fa. Mathys) Prothese neben Erfassung der globalen BMD des proximalen Humerus in 2 Teilregionen (ROI 1- lateral des Schaftes, Tub. majus, ROI 2-Prothesenspitze, Metaphyse) bestimmt. Um den Verlauf der implantationsbedingten lokalen Veränderungen der Knochenmineralisation zeitlich einzugrenzen, wurden die Patienten in 4 Kohorten mit unterschiedlichem terminalen Untersuchungszeitpunkt unterteilt. Die Analyse der BMD mittels DEXA (Dual-Energy-X-Ray-Absorptiometry) erfolgte dementsprechend für das Gesamtkollektiv präoperativ und 4 Wochen postoperativ. Kohortenspezifisch erfolgte die 3. BMD Messung 180, 150, 120 bzw. 90 Tage postoperativ.

### Ergebnisse

Die Analyse der Daten der BMD zeigt bei 19 Patienten präoperativ eine altersentsprechende BMD. Bei 8 Patienten waren verminderte BMD Werte im Sinne einer Osteopenie (T-Wert -1,5 bis -2,5) und bei 1 Patienten eine präklinische Osteoporose (T-Wert = -3,2) nachweisbar. 4 Wochen nach S-TEP Implantation zeigte sich im Vergleich zu den Ausgangswerten eine signifikante Erhöhung der lokalen BMD in den ROI 1 von 0,5 auf 0,7 g/cm<sup>2</sup> im Mittelwert ( $\pm 0,3$  SD) und der ROI 2 von 0,4 auf 0,6 g/cm<sup>2</sup> im Mittelwert ( $\pm 0,2$  SD). Die BMD zum 2. Follow up zeigte für die ROI 1 bezogen auf das Gesamtkollektiv einen Mittelwert von 0,5 g/cm<sup>2</sup> ( $\pm 0,2$  SD) und der ROI 2 von 0,5 im Mittelwert ( $\pm 0,1$  SD). Der Mittelwert der BMD für Kohorte 3 und 4 (120, 90 Tage) war in ROI 1 mit 0,6 g/cm<sup>2</sup> höher als in Kohorte 1 und 2 (150, 180 Tage) mit 0,5 g/cm<sup>2</sup>. Die BMD in ROI 2 zeigte für alle Kohorten einen Wert von 0,5 g/cm<sup>2</sup>.

### Schlussfolgerung

Der periprothetische Mineralisationsverlauf nähert sich 150 Tage nach Prothesenimplantation wieder den Ausgangswerten an. Der Nachweis einer präoperativ verminderten BMD zeigte im Nachuntersuchungszeitraum keinen Einfluss auf den postoperativen Mineralisationsverlauf.

## V52 Erste Ergebnisse nach metaphysär verankertem Humeruskopfersatz Simplificiti

Birgit S. Werner, R. Hudek, O. Rolf, F. Gohlke - Georgsmarienhütte

### Fragestellung

Schaftverankerte Schulterendoprothesen gelten seit Jahren als Goldstandard in der Versorgung der primären und sekundären Omarthrose. Eine knochensparende Alternative zur Rekonstruktion des Humeruskopfes unter Umgehung schaftassoziierter Komplikationen stellen metaphysär verankerte humerale Implantate dar. Die 2011 inaugurierte Simplificiti-Prothese (Tornier) bietet aufgrund eines Innenkonus der zu impaktierenden titanbeschichteten metaphysären Komponente den Vorteil einer erleichterten Glenoidexposition. Ziel unserer prospektiven Studie war die Evaluation erster klinischer und radiologischer Ergebnisse dieses Prothesentyps.

### Methodik

Zwischen Juli 2011 und Juni 2013 wurden 111 Patienten (66 Frauen, 45 Männer) mit einem mittleren Alter von 64 (39-82) Jahren an zwei Zentren mittels schaftfreiem Humeruskopfersatz Simplificiti endoprothetisch versorgt. In 87% der Fälle wurde eine Totalendoprothese mit zementiertem Glenoidersatz implantiert. Das Patientenkollektiv verteilte sich auf 87 primäre Omarthrosen, 7 posttraumatische Zustände, 7 Chondromatosen, 6 Humeruskopfnekrosen und 4 Instabilitätsarthropathien. Die postoperative Untersuchung beinhaltete die Erhebung des DASH- und Constant-Score, des Bewegungsausmaß sowie konventionelle Röntgenbilder (true-ap und axial). Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 19 (5-28) Monate.

### Ergebnisse

Der mittlere Constant-Score verbesserte sich bei Patienten mit mindestens 12 monatigem Follow-up von 26,7 +/- 11,4 auf 71,7 +/- 17,9 Punkte. Im DASH-Score wurden postoperativ durchschnittlich 37 Punkte erreicht. Es konnte eine Schmerzreduktion von 4,6 auf 12,9 Punkte erzielt werden, die Beweglichkeit ließ sich im Mittel um 18 Punkte auf 31 Punkte verbessern. Bei der letzten Nachuntersuchung demonstrierten die Patienten eine mittlere Elevation von 148°, der Schürzengriff war in der Regel bis L3 möglich. Wir beobachteten keine implantat-assoziierten Komplikationen oder radiologische Lockerungszeichen. Die Glenoidexposition war in allen Fällen problemlos möglich. Zwei Patienten entwickelten 4 Monate postoperativ eine Schultersteife, in einem Fall kam es 18 Monate nach endoprothetischer Versorgung zu einer sekundären RM-Insuffizienz.

### Schlussfolgerung

Die metaphysär verankerte Simplificiti-Prothese bietet gute kurzfristige Ergebnisse bei sicherer Implantierbarkeit. Erste Daten weisen auf mit schaftgeführten Prothesen vergleichbare Resultate hin. Weitere Untersuchungen zur Evaluation der Langzeitergebnisse sind erforderlich.



## V53 Langzeitergebnisse der schaftfreien Eclipse® Prothese: Prospektive Studie mit follow up von sechs Jahren

M. Moursy, K. Cafaltzis, L.-J. Lehmann - Mannheim

### Fragestellung

Die schaftfreie Schulterprothese überzeugt durch Vorteile wie der Bestandserhaltung von Knochen und der Vermeidung von schaftbezogenen Komplikationen. Bislang fehlen jedoch klinische und radiologische Langzeitstudien, die diesen potentiellen Vorteil bestätigen können. Ziel dieser Untersuchung war es daher, in einer prospektiven Arbeit die Langzeitresultate nach Implantation einer metaphysär verankerten Prothese zu erheben.

### Methodik

Zwischen 2005 und 2007 wurde bei 30 Patienten eine schaftfreie Eclipse® Prothese implantiert. Von diesen 30 prospektiv erfassten Patienten konnten 21 mit einem maximalen Follow-up von 72 Monaten klinisch (CS, alterskorreliertem CS und SSV Score) und radiologisch (True ap, seitliche und axilläre Röntgenaufnahmen der Schulter) nachuntersucht werden. Alle 30 Patienten konnten nach 6 Wochen, 3 Monaten, 6 Monaten, 12 Monaten, 24 Monaten und 36 Monaten postop. Nachuntersucht werden. Stat. Auswertung erfolgte mit SAS; Signifikanz wurde durch den Wilcoxon-Test bestimmt.

### Ergebnisse

Der Constant Score zeigt eine signifikante Verbesserung bei 72 Monaten ( $71,2 \pm 16,6$ ) im Vergleich zu den präop. Werten ( $28,67 \pm 4,83$ ). Ähnliche Resultate zeigen die ROM bei 72 Monaten postop. (Flexion  $149 \pm 31$ , Abduktion  $138,1 \pm 31,7$  Außenrotation:  $46,2 \pm 17,4$ ) im Vergleich zur preop. (Flexion  $71,4 \pm 15,9$  Abduktion  $68 \pm 13,07$ , Außenrotation  $27,6 \pm 11,6$ ). Zwei Patienten wurden revidiert, eine Konversion auf Invers wegen RM-Insuffizienz sechs Jahre postop. und einer aufgrund einer periprothetischen Fraktur acht Jahre postop. Bei einem Patienten wurden radiologische Lockerungszeichen gesehen, aber der CS blieb unverändert mit guter Schulterfunktion.

### Schlussfolgerung

Die schaftfreie Schulterprothese ist seit Anfang dieses Jahrtausends eine weitere Option in der Schulterendoprothetik und konnte sich neben konventionell anatomischen Schulterprothesen etablieren. Bei klinisch und radiologisch zuverlässigen Resultaten lassen sich die design-bedingten potentiellen Vorteile nun auch zunehmend patientenrelevant widerspiegeln.

V54 Bietet der schaftfreie Humeruskopfersatz klinisch und radiologisch die gleiche Sicherheit wie die vierte Generation der Schaftprothesen auch im längerfristigen Verlauf? Eine prospektiv randomisierte Studie

S. Uschok, P. Magosch, S. Lichtenberg, P. Habermeyer - Heidelberg

## Fragestellung

Anhand einer prospektiv randomisierten Studie soll die Wertigkeit der schaftfreien gegenüber den Standardschaft-Prothesen klinisch und mittels radiologischer Parameter überprüft werden.

## Methodik

In der Zeit von 11/2006 bis 5/2008 wurden insgesamt 40 Patienten mit primärer Omarthrose in die prospektiv randomisierte Studie aufgenommen und totalendoprothetisch versorgt. Hierbei erhielten 20 Patienten (10w, 10m) eine schaftfreie Humeruskomponente (Gruppe 1) in einem Durchschnittsalter von 65 Jahren und 20 Patienten (13w, 7m) eine anatomische Schaftprothese der 4. Generation (Gruppe 2) in einem Durchschnittsalter von 69 Jahren. 15 Patienten aus Gruppe 1 wurden nach durchschnittlich 67 Monaten (min. 59 Mo) und 17 Patienten aus Gruppe 2 wurden nach durchschnittlich 70 Monaten (min. 60 Mo) klinisch und radiologisch nachuntersucht. Die funktionellen Ergebnisse wurden anhand des alters- und geschlechtsgewichteten Constant Scores (CS) dokumentiert. Die radiologische Untersuchung erfolgte durch standardisiertes Nativ-Röntgen in 3 Ebenen. Die Beurteilung der radiolucent lines erfolgte anhand einer Einteilung in 3 Zonen in der axialen und der true-ap Aufnahme.

## Ergebnisse

In beiden Patientengruppen zeigte sich keine signifikante Änderung ( $p > 0,05$ ) des Constant Scores sowie seiner Subkategorien Schmerz, ADL, ROM und Kraft im Vergleich zu den Zwei-Jahres-Ergebnissen. (Gruppe 1: rel. CS präOP 70,7, 2y-FU 83,6, 5y-FU 91,0; Schmerz präOP 8,2, 2y-FU 10,9, 5y-FU 11,7; ADL präOP 11,3, 2y-FU 15,2, 5y-FU 13,9; ROM präOP 25,5, 2y-FU 32,7, 5y-FU 33,2; Kraft präOP 4,7, 2y-FU 5,9, 5y-FU 8,5) (Gruppe 2: präOP 70,7, rel. CS 2y-FU, 90,5, 5y-FU 95,5; Schmerz präOP 8,2, 2y-FU 13,6, 5y-FU 12,3; ADL präOP 11,3, 2y-FU 15,8, 5y-FU 15,4; ROM präOP 25,5, 2y-FU 28,6, 5y-FU 28,1; Kraft präOP 4,7, 2y-FU 5,9, 5y-FU 12,6). Radiologisch wiesen 3 Patienten (21%) aus Gruppe 1 und 8 Patienten aus Gruppe 2 (57%) ein stress shielding unter dem cranialen Anteil des Kalottenträgers auf ( $p > 0,05$ ). Das stress shielding nahm in beiden Gruppen im Verlauf zu. Radiolucent lines der Humeruskomponente wurden in einem Fall in Gruppe 2 beobachtet. Von Seiten der Humerusimplantate zeigte sich in einem Fall in Gruppe 2 eine traumatisch bedingte Lockerung des Implantates sowie in Gruppe 1 eine Rotatorenmanschetteninsuffizienz welche zum TEP-Wechsel führte. 1 Patient aus Gruppe 1 (11,1%) und 4 Patienten aus Gruppe 2 (28,6%) wiesen einen Humeruskopfhochstand auf ( $p > 0,05$ ).

## Schlussfolgerung

Beide Prothesentypen zeigen weiterhin eine gleich gute Funktion ohne signifikante Änderung im Vergleich zu den Zwei-Jahres-Ergebnissen. Ein Stress shielding zeigte sich in der Gruppe der Schaftprothesen vermehrt unter dem Kalottenträger und im Bereich des lateralen Schaftes. Die schaftfreien Kopfprothesen zeigten keine vermehrte Röntgensäume noch Lockerungen auf.

## V55 5-8 Jahresergebnisse nach schaftfreiem Humeruskopfersatz: Eine prospektive Zwei-Center-Studie

P. Habermeyer, P. Magosch, S. Lichtenberg, L.-J. Lehmann - Heidelberg

### Fragestellung

Seit Einführung 2005 haben sich die schaftfreien Humeruskopfprothesen mittlerweile etabliert. Längerfristige funktionelle und radiologische Ergebnisse liegen aber bisher nicht vor. Ziel der Studie ist die Evaluation der klinischen und radiologischen Ergebnisse nach mindestens 5 Jahren einer schaftfreien Humerusprothese.

### Methodik

Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden seit 2005 die Implantationen der schaftfreien Humeruskopfprothesen erfasst. Für 97 Patienten (Pat) (60 HEP, 37 TEP) aus 2 Abteilungen liegen ein Mindestnachuntersuchungszeitraum von 5 Jahren vor ( $\bar{O}$  72 Monate). Die Pat waren zum Zeitpunkt der Prothesenimplantation durchschnittlich 58 Jahre alt. 45% der Pat waren bereits voroperiert. Sie wurden 6 Wochen, 3, 6, 12 Monate und jährlich klinisch und radiologisch nachuntersucht. Die funktionellen Ergebnisse wurden mittels Constant Score (CS) dokumentiert. Indikationen stellten bei 53 Pat die primäre Omarthrose (PO), bei 28 Patienten die posttraumatische Arthrose (PA), bei 8 Patienten die Instabilitätsarthrose, bei jeweils 3 Patienten die Defektarthropathie und die Pfannenendydysplasie und bei 2 Patienten die idiopathische avaskuläre Humeruskopfnekrose dar.

### Ergebnisse

Insgesamt verbesserte sich der CS signifikant von 41 Punkten (P) prä-OP auf 66 P post-OP. Auch für die Subkategorien Schmerz (7P prä-, 13P post-OP), Aktivität im täglichen Leben (9P prä-, 16P post-OP), Bewegungsausmass (18P prä-, 29P post-OP) und Kraft (6P prä-, 9P post-OP) wurde eine signifikante ( $p < 0,05$ ) Verbesserung erzielt. Die Ergebnisse für die Indikationen PO und PA sind wie folgt: 1) PO (FU 67 Mo): - CS: 43P prä-OP, 68P post-OP; Hemiprothesen: 75P post-OP, TEP: 66P post-OP (HEP versus TEP kein signifikanter Unterschied im post-OP CS)- Flex: 110° prä-OP, 153° post-OP; HEP 156° post-OP; TEP 150° post-OP- Abd: 72° prä-OP, 145° post-OP; HEP 153° post-OP; TEP 136° post-OP- ARO: 32° prä-OP, 46° post-OP; HEP 48° post-OP; TEP 43° post-OP 2) PA (FU 77 Mo):- CS: 41P prä-OP, 63P post-OP- Flex: 98° prä-OP, 129° post-OP- Abd: 65° prä-OP, 114° post-OP- ARO: 14° prä-OP, 38° post-OP Beide Patientengruppen weisen eine signifikante Verbesserung aller funktionellen Parameter post-OP auf. Im absoluten CS zeigte sich post-OP kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Patientengruppen. Pat mit PO erreichten eine signifikant bessere Flexion ( $p = 0,013$ ) und Abduktion ( $p = 0,008$ ) post-OP. Pat mit PO und HEP waren zum Zeitpunkt der OP signifikant jünger als Patienten mit PO und TEP (58J, 64J,  $p = 0,045$ ). Zudem erzielten die Pat mit HEP eine signifikant bessere Abduktion post-OP ( $p = 0,044$ ). Radiologische wurde bei 4,1% ein inkompletter Saum von  $< 1$ mm der Humeruskomponente beobachtet. In einem Fall kam es zur Prothesenlockerung, die bisher nicht revidiert wurde. 36% der Pat wiesen ein Stress-Shielding unter dem cranialen Anteil des Kalottenträgers im Bereich des Tuberculum majus auf, das keinen Einfluss auf die Schulterfunktion hat (CS mit/ohne Stress-Shielding je 65P). 5,1% wiesen eine RM-Insuffizienz auf. Bei 24% der Pat mit TEP zeigte sich eine inkomplette RLL an der Pfanne  $< 1$ mm, 8% erlitten eine Pfannenlockerung. Bei 66,7% der Patienten mit HEP entwickelt sich ein zunehmender Pfannenverbrauch. Alle HEP Pat mit Stress-Shielding wiesen einen sekundären Glenoidverbrauch auf, während HEP Pat ohne Stress-Shielding mit 57% signifikant ( $p = 0,012$ ) seltener einen sekundären Glenoidverbrauch zeigten. Die Komplikationsrate liegt bei 13,4%, die Revisionsrate bei 8,2%.

### Schlussfolgerung

Die schaftfreien Prothesen zeigten keine operationswürdige Lockerung und die Ergebnisse sind vergleichbar mit denjenigen der 3. und 4. Generation Schaftprothese. Das Stress-Shielding findet sich im Bereich physiologisch geringerer Knochensubstanz und ist mit einem bisher nicht erklärbaren sekundären Glenoidverbrauch bei Patienten mit HEP assoziiert.

## V69 Langzeitergebnisse nach offener ACG-Stabilisierung mittels coraco-claviculärer PDS-Cerclage

S. Herrmann, P. Kuhnle, S. Greiner, S. Pauly - Berlin

### Fragestellung

Zur operativen Therapie von Akromioklavikulargelenks(ACG)-Instabilitäten werden in der Literatur sowohl für offene als auch arthroskopisch-assistierte Verfahren gute kurz- und mittelfristige Ergebnisse dokumentiert. Eine persistierende, horizontale Instabilität wurde von einigen Autoren für arthroskopisch-assistierte Verfahren beschrieben. Unklar ist, ob diese Problematik auch bei den offenen Verfahren auftritt. Des Weiteren gibt es keine Langzeitergebnisse nach offener oder arthroskopisch assistierter ACG-Stabilisierung. Ziel der aktuellen Studie ist die klinische und radiologische Evaluation nach offener Stabilisierung mittels coraco-claviculärer(CC) PDS-Cerclage im Langzeitverlauf mit Schwerpunkt auf der horizontalen Stabilität.

### Methodik

66 Patienten, die zwischen 2003 und 2008 bei einer ACG-Luxation Typ Rockwood III und V mittels offener Stabilisierung mit CC-PDS-Cerclage operativ versorgt wurden, wurden retrospektiv erfasst. Es wurden 14 Patienten(13m, 1w, mittleres Alter 49,1 Jahre) nach durchschnittlich 152 Monaten post-OP klinisch und radiologisch nachuntersucht. Die radiologische Evaluation erfolgte mit der bilateralen a.p. Stressaufnahme, der Aufnahme nach Alexander und den Aufnahmen nach Tauber. Zur klinischen Evaluation wurden der Constant Score (CS), DASH-Score, Taft-Score (TS) und der ACJI-Score verwendet.

### Ergebnisse

Das Patientenkollektiv erreichte im DASH-Score durchschnittlich 11,37 Punkte(0-59 Punkte), im absoluten CS 82,64 Punkte (30-100 Punkte), im TAFT-Score 9,62 Punkte sowie im ACJI-Score 76,23 Punkte (43-100 Punkte). Der mittlere CC-Abstand ist auf der betroffenen Seite 13,2mm vs. 11.1mm kontralateral. 46,2% des Patientenkollektivs weisen im Bereich der CC-Bänder Ossifikationen auf. Im Alexander-View zeigten 8 Patienten stabile Verhältnisse, 3 Patienten eine Subluxation sowie zwei Patienten eine Instabilität um mehr als 100% Schaftbreite. In den Aufnahmen nach Tauber liegt ebenso bei zwei Patienten eine horizontale Instabilität vor. Patienten mit Ossifikationen im Bereich der CC-Bänder weisen eine verringerte CC-Distanz auf (1.17 vs. 2,92 mm;  $p>0.05$ ). Patienten mit einer horizontalen Instabilität in den Alexander oder Tauber Aufnahmen zeigen keine signifikant schlechteren klinischen Ergebnisse als Patienten ohne Instabilität.

### Schlussfolgerung

Die offene ACG-Stabilisierung mittels CC-PDS Cerclage führt zu guten langfristigen Ergebnissen. Eine mögliche horizontale Instabilität hat in unserem Patientengut keinen Einfluss auf das klinische Ergebnis.

## V70 Analyse der beeinflussenden Faktoren für eine postoperative dynamische horizontale Rezidivinstabilität nach arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisierung

Natascha Kraus, M. Minkus, C. Gerhardt, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Die persistierende dynamische horizontale Instabilität nach arthroskopisch-assistierter Schultereckgelenksstabilisierung wurde als eine Ursache für schlechtere klinische Resultate beschrieben. Ziel dieser Studie war die Analyse möglicher ursächlicher Faktoren für eine persistierende dynamische horizontale Instabilität nach arthroskopisch-assistierter Doppel-TightRope-Stabilisierung.

### Methodik

Dreiundsechzig Patienten (7w/56m; Ø Alter 38,1 Jahre) mit akuter ACG-Instabilität Typ V nach Rockwood, die in o.g. Technik operativ versorgt wurden, wurden in diese Studie eingeschlossen. Im Rahmen der Untersuchung wurden patientenspezifische Faktoren (Alter, betroffene Seite, Art des Traumas, präoperativer coracoclaviculärer Abstand (CCA)), operative Faktoren (Zeit Trauma bis OP, verwendetes Implantat, zusätzliche acromioclaviculäre Cerclage, therapiebedürftige Begleitverletzungen, Implantatposition) und Verlaufsfaktoren nach zwei Jahren (CCA, Ossifikationen, Implantatmigration, Arthrose) mit dem Auftreten einer postoperativen dynamischen horizontalen Instabilität auf bilateralen Alexanderaufnahmen korreliert.

### Ergebnisse

Nach einem Follow-up von zwei Jahren waren 29 Patienten stabil, 16 Patienten subluxiert und 17 Patienten instabil auf den Alexander-Aufnahmen. Patientenalter, betroffene Seite, Art des Traumas und präoperativer CCA korrelierten nicht signifikant mit der horizontalen dynamischen Instabilität ( $p > 0,05$ ). Von den operativen Faktoren korrelierte die Entfernung des medialen claviculären Bohrloches vom lateralen Claviculaende signifikant mit einer dynamischen horizontalen Instabilität ( $r = 0,4$ ;  $p < 0,05$ ). Nach zwei Jahren zeigte zudem die coracoclaviculäre Differenz beider Seiten eine signifikante Korrelation mit einer Instabilität auf den Alexander Aufnahmen ( $r = 0,5$ ;  $p < 0,05$ ). Implantatmigration und Arthrose korrelierten nicht signifikant. Patienten mit dynamisch horizontalen Instabilitätszeichen zeigten signifikant weniger coracoclaviculäre Ossifikationen ( $p = 0,035$ ).

### Schlussfolgerung

Die Lage des medialen claviculären Bohrkanals scheint einen Einfluss auf die dynamische horizontale Instabilität zu haben. Zudem haben eine partielle vertikale Rezidivinstabilität und fehlende coracoclaviculäre Ossifikationen einen negativen Einfluss auf die horizontale Stabilität.

## V71 Die akute ACG-Luxationsverletzung Typ Rockwood III-V - eine vergleichende Untersuchung der Stabilisierung mittels arthroskopischem Double-Tight-Rope vs. offener Hakenplatte-Implantation

M. Blank, F. Welsch, S. Jobmann, D. Müller, R. Hoffmann, U. Schweigkofler, T. Stein - Frankfurt am Main

### Fragestellung

Bei akuter ACG-Verletzung Rockwood III-V ermöglicht die offene CC-Bandnaht mit temporärer Hakenplatten-Stabilisierung als etabliertes, zweizeitiges Verfahren gute funktionelle Ergebnisse. Die anatomische Rekonstruktion mittels arthroskopischer Double-Tight-Rope-Implantation ist einen neuen Ansatz zur CC-Bandrekonstruktion. Inwieweit ermöglicht die anatomische Rekonstruktion der beiden CC-Bündel mittels Double-Tight-Rope Vorteile in Funktionalität, Stabilität sowie im radiologischen Outcome?

### Methodik

40 Pat. (Alter 35,9 J) mit akuter ACG-Instabilität Typ Rockwood III-V wurden innerhalb von 14d posttraumatisch mittels offener Hakenplatten-Implantation (G1; n=20) oder arthroskopischer Double-Tight-Rope-Stabilisierung (G2; n=20) operativ versorgt und spezifisch nachbehandelt. Prä- und postoperativ sowie nach 6, 12 und 24 Monaten erfolgten klinische und radiologische Untersuchungen (TAFT-Score; Rowe-Score; Constant-Murley-Score). Das prozentuale Verhältnis Coracoacromial/Coracoclavicular-Distanz (CA/CC-D) wurde prä- und postoperativ im Seitenvergleich bestimmt und mit dem 6-Mo-, 12-Mo- und 24 Mo-Status verglichen.

### Ergebnisse

Der 6-Mo-Status (G1: TAFT  $7,6 \pm 2,0$ ; Rowe  $82,2 \pm 11,8$ ; CM  $73,3 \pm 7,9$  / G2: TAFT  $9,8 \pm 0,8$ ; Rowe  $76,1 \pm 9,4$ ; CM  $70,0 \pm 9,3$ ), der 12-Mo-Status (G1: TAFT  $8,8 \pm 1,2$ ; Rowe  $94,7 \pm 5,0$ ; CM  $88,8 \pm 2,5$  / G2: TAFT  $10,8 \pm 0,7$ ; Rowe  $93,6 \pm 5,0$ ; CM  $90,0 \pm 2,7$ ) und der 24-Mo-Status (G1: TAFT  $9,1 \pm 1,6$ ; Rowe  $93,3 \pm 9,4$ ; CM  $91,4 \pm 9,6$  / G2: TAFT  $10,8 \pm 0,7$ ; Rowe  $98,4 \pm 3,0$ ; CM  $94,9 \pm 3,4$ ) dokumentieren gute bis exzellente Ergebnisse mit einem signifikanten Scoreanstieg im zeitlichen Verlauf ( $p < 0,05$ ). Der klinisch radiologische TAFT-Score dokumentiert einen signifikanten Vorteil der G2 gegenüber der G1 ( $p < 0,05$ ). Die CA/CC-D-Auswertung dokumentiert einen signifikant verstärkten Korrekturverlust der G1 ( $n < 0,05$ ) im Verlauf gegenüber G2.

### Schlussfolgerung

Der ACG-spezifische TAFT-Score und die radiologische Repositionskontrolle (CA/CC-D) dokumentieren ein signifikant bessere Ergebnis nach Double-Tight-Rope-Implantation gegenüber der Hakenplattenversorgung.

## V72 Mittelfristige Ergebnisse nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion in Double-Row Technik mit Titanankerschraube

Stephanie Geyer, C. Schoch, M. Nelitz, M. Geyer - Pfronten

### Fragestellung

Mit der zunehmenden Verbreitung von Double-Row RM-Rekonstruktionen ist üblicherweise der Einsatz von mind. 4 kostenträchtigen Fadenankern erforderlich. Es wird eine modifizierte Technik vorgestellt in der lediglich 2 Titanankerschrauben zur Erstellung des gleichen Konstrukts erforderlich sind. Es folgt eine 5-Jahres Verlaufsanalyse und klinische Nachuntersuchung nach offener RM-Rekonstruktion in Double-Row Technik mit Titanankerschraube (LASA DR Pin, Fa. Königsee).

### Methodik

Im Jahr 2007 wurden in unserer Klinik 237 Patienten (Alter 56,3J; 96w,142m) mit Rotatorenmanschettendefekten (Bateman2-4) in der oben genannten Technik vom gleichen Operateur versorgt. Es erfolgte die Erhebung eines modifizierten, subjektiven Constant Score nach Geyer (SSG) zu 4 Zeitpunkten (t): präoperativ (t1;n=202; 85%), 2 Jahre post-Op (t2; n=203; 85,7%), 4,5 Jahre post-Op (t3; n=192; 81%) und zum Zeitpunkt einer Nachuntersuchung 5,1 Jahre post-Op (t4; n=131; 55,3%). Die Nachuntersuchung im August 2012 erfolgte auf freiwilliger Basis. 131 von 192 Patienten, die im Januar 2012 (t3) noch geantwortet haben, fanden sich zur Untersuchung ein (68,2%). Erhoben wurde der Constant-Score (CS), der SSG, der subjektive Schulterwert sowie der Simple-Shouldertest (SST). Im CS erfolgte die Kraftmessung standardisiert mittels Iso-Force-Kraftmessgerät. Weiter wurde die Sehnenintegrität sonographisch überprüft. Zudem wurden beeinflussende Faktoren auf das postoperative Ergebnis abgeleitet (Alter, Rupturgröße).

### Ergebnisse

Es ergab sich eine hochsignifikante Steigerung des präoperativen Scores (SSG) von 50,9 zum t1, 77,9 zum t2, 81,2 zum t3 und 82,8 Punkten zum t4. Der CS liegt 5 Jahre postoperativ bei 80 Punkten. Die Schmerzen konnten auf 3,14 von 15 Punkten der Analogskala reduziert werden. Der SST ergab einen Mittelwert von 9,95 Punkten und der subjektive Schulterwert ließ sich von 28,05% auf 84,5% steigern. Sonographisch fanden sich bei 10 Patienten eine Re-Ruptur und bei 10 Patienten eine Ausdünnung der RM. Weiter konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Rupturgröße und SSG sowie CS nachgewiesen werden. Das Alter spielt für das postoperative Ergebnis hingegen keine signifikante Rolle.

### Schlussfolgerung

Die offene RM-Rekonstruktion mit Titanankerschrauben liefert sichere Ergebnisse bei einer sonographisch ermittelten Rerupturrate von 7,6%. Der präoperativ deutlich eingeschränkte Aktivitätsgrad lässt sich insbesondere durch Wiederherstellung der Kraft und Reduktion der Schmerzsymptomatik steigern.

## V73 Proximal Humeral Fractures: non-operative treatment versus intramedullary nailing in 2-, 3- and 4- part fractures

Mirjam Lange, D. Brandt, T. Mittlmeier, G. Gradl - Rostock

### Fragestellung

Proximal humeral fractures are the third most common fractures after hip and distal radius fractures in the elderly. While there is consensus about good results of non-operative treatment for 2- and 3-part fractures with minimal displacement little is known however about non-operative treatment in 4-part fractures and severe displaced fractures. In two level I trauma center all humeral head fractures, despite of luxation fractures, received non-operative treatment within a 10 years period. This study compares the functional and clinical results of this historical collective to a prospective patient series treated with fixed angle intramedullary fixation, in dependence upon the fracture type.

### Methodik

In a retrospective study, 167 patients with displaced humeral head fractures were treated non-operatively with hanging cast, Gilchrist bandage or Desault bandage and a physiotherapeutic regime according to Poelchen. Complete follow-up was available for 41 patients. Fracture types were classified according to the Neer-classification. Clinical, functional and radiographic follow-up were performed after a mean time of 53 months in 2-part and 3-part fractures and 56 months in 4-part fractures. The Constant score (CS) was used to assess shoulder function. The results were compared to a prospective patient series of 143 patients treated by Targon PH and postoperative physiotherapy. Complete 12 months postoperative follow-up was available for 117 patients. Fracture classification and follow-up evaluation was executed like in the non-operative group. The results were compared by matched-pair analysis. 41 pairs were built according to age, gender, and fracture type and statistical significance of differences in CS, pain, activity of daily living (ADL), ROM and muscle strength were evaluated by the Wilcoxon test. Finally we analyzed the grade of dislocation after fracture healing as well as the complications of treatment.

### Ergebnisse

Although there was better anatomical fracture healing after surgery, there were no significant differences between both groups concerning functional results. The CSs of the injured side were 73,3 vs. 70,7, 78,4 vs. 74,7 and 62,6 vs. 68,6 in 2-, 3- and 4-part fractures comparing conservative vs. operative treatment. Also in side adapted CS, pain, activity of daily living (ADL), ROM and muscle strength the results were similar. The only significant difference was found in ROM in 3-part fractures, where better outcome was reached in the non-operative group with 33,4 vs. 28,4 points in the Targon PH group ( $p = 0,047$ ). On the other hand there was a tendency toward better ADL in 4-part fractures when treated with intramedullary nailing with 23,3 vs. 26 points after surgery ( $p = 0,053$ ). The complication rate was higher in the surgery group with 37% and included irritation of implant, protrusion of screws, humeral head necrosis, biceps tendon lesion, frozen shoulder. 32% had to be re-operated. Displacement rates were 14,6% after surgery and 50% in the non-operative group with frequently displacements of the greater tubercle or valgus displacements in both groups.

### Schlussfolgerung

Surgical treatment by angular and sliding stable antegrade nailing (Targon PH) is not superior to conservative treatment regardless of fracture type. In 2-, 3- and 4-part fractures functional and clinical results after conservative therapy were similar to those after surgery. Anatomical exact fracture healing seems not to be necessary for good functional results. A physiotherapeutic exercise regime is a prior condition for good functional results in both options of treatment.



## V74 Langzeitergebnisse der postoperativen Immobilisation in Innen- vs. Außenrotation nach arthroskopischer anteroinferiorer Schulterstabilisierung

P. Fischer, J. Wolke, D. Krüger, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Die Immobilisation der Schulter nach arthroskopischer anteroinferiorer Weichteilstabilisierung erfolgt überwiegend in Innenrotation. Untersuchungen konnten zeigen, dass die Immobilisation in Außenrotation im Rahmen der konservativen Therapie mit geringeren Reluxationsraten, sowie einer anatomiegerechteren Annäherung des abgelösten labralen Komplexes an das Glenoid einhergehen kann. Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse und die Reluxationsrate nach arthroskopischer Schultergelenksstabilisierung und postoperativer Immobilisation in Innenrotation vs. Außenrotation bei anteroinferiorer Schulterinstabilität zu evaluieren.

### Methodik

Es wurden 25 Patienten (22 m, 3 w, Durchschnittsalter 28,5 Jahre) nach arthroskopischer anteroinferiorer Schulterstabilisierung postoperativ in zwei Gruppen randomisiert. In Gruppe I (11 m, 2 w, Durchschnittsalter 28 Jahre) erfolgte die postoperative Immobilisation in Innenrotationsstellung (Shoulder-Immobilizer, DJO, Carlsbad, CA). In Gruppe II (11 m, 1 w, Durchschnittsalter 30 Jahre) in Außenrotationsstellung (UltraSling ER 15°, DJO Global, Vista, USA) des Armes. Beide Gruppen wurden für 4 Wochen funktionell immobilisiert mit Beginn der passiven und im weiteren Verlauf der aktiven Mobilisation ab dem 2. postoperativen Tag. Die klinische Nachuntersuchung wurde mit einem Langzeit-Follow-Up von durchschnittlich 62 (53-72) Monaten nach arthroskopischer Stabilisierung bei 17 Patienten durchgeführt.

### Ergebnisse

Hierbei zeigte sich im Vergleich beider Gruppen (Gruppe I vs. Gruppe II) eine durchschnittliche Flexion von 168° vs. 173°, Abduktion 169° vs. 174°, Außenrotation 54° vs. 51° und Innenrotation von 69° vs. 67° ( $p > 0,05$ ). Auch die Erhebung der Schulterfunktionsscores wies keine signifikanten Unterschiede mit einem durchschnittlichen Constant Score (CS) von 89 vs. 88 Punkten, Rowe Score (RS) 96 vs. 94 Punkten, Walch Duplay Score (WD) 86 vs. 89 Punkten, Melbourne Instability Shoulder Score (MISS) 96 Punkten, Subjektive Shoulder Value (SSV) 95 vs. 91% und Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) wies mit 260 vs. 333 Punkten auf ( $p > 0,05$ ). Es wurden keine Rezidivluxationen in beiden Gruppen beobachtet, das Apprehension-Zeichen war bei einem Patienten der Außenrotationsimmobilisation positiv.

### Schlussfolgerung

Die postoperative Immobilisation in Innen- bzw. Außenrotation nach arthroskopischer anteroinferiorer Schulterstabilisierung scheint somit langfristig weder hinsichtlich der Bewegungsumfänge, der klinischen und subjektiven Stabilität, noch der schulterspezifischen Scores einen Unterschied zu machen.

## V75 Quantifizierung bilateraler Alexanderaufnahmen und Korrelation mit klinischen und radiologischen Parametern bei akuter Schulterreckgelenksinstabilität

M. Minkus, C. Hann, M. Scheibel, N. Kraus - Berlin

### Fragestellung

Die Klassifikation einer akuten Schulterreckgelenksinstabilität sieht bislang eine radiologische Graduierung anhand bilateraler anteroposteriorer Stressaufnahmen beider Schultern unter 10kg Belastung vor. Darüber hinaus zeigte die dynamische horizontale Instabilität auf bilateralen qualitativen Alexander-Aufnahmen (horizontale Stressaufnahmen) schlechtere klinische Ergebnisse. Ziel dieser Studie war die Quantifizierung der dynamischen horizontalen Instabilität und die Korrelation mit anderen radiologischen und klinischen Parametern.

### Methodik

In diese retrospektive Studie wurden 32 Patienten (4w/28m, Ø Alter 34,1) mit einer akuten Schulterreckgelenkssprengung (16= RW III, 16= RW V) eingeschlossen. Klinisch wurden der Constant Score (CS), der Subjective Shoulder Value (SSV), der Taft Score (TF) und der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI) und radiologisch der coracoclaviculäre Abstand (CCA) auf bilateralen Panoramaaufnahmen erhoben. Zudem erfolgte die Quantifizierung von bilateralen Alexander-Aufnahmen anhand verschiedener Messungen im Seitenvergleich (Überlappungsfläche FAC, Überlappungslänge LAC, vertikale (vAAC) und horizontale Abstände (hAAC)).

### Ergebnisse

In der Gruppe der RW III ergaben im Mittel der/die CCA 15,8 (9,81-22,8) mm; FAC 50,8 (0-216,6) mm<sup>2</sup>; LAC 6,6 (-4,7-17,9) mm, vAAC -6,6 (-17,9-4,7) mm und hAAC 15,5 (-24,4-2,1) mm. In der Gruppe der RW V ergaben die Messungen im Mittel folgende Werte: CCA 23,1 (13,7-32,0) mm; FAC 7,0 (0-92,3) mm<sup>2</sup>; LAC -4,8 (-19,6-3,0) mm, vAAC 4,8 (-3,0-19,6) mm und hAAC -21,5 (-33,8-(-8,2) mm). Vor allem bei den RW III korrelieren der/die CCA, FAC und LAC signifikant mit dem ACJI ( $r=-0,68$  bzw.  $r=0,63$  bzw.  $r=0,59$ ; alle  $p<0,05$ ) und dem TF ( $r=-0,62$  bzw.  $r=0,64$  bzw.  $r=0,52$ ; alle  $p<0,05$ ). Bei den RW V zeigt sich eine mittlere signifikante Korrelation mit den klinischen Parametern (FAC mit ACJI:  $r=0,44$ ,  $p<0,05$ ; LAC mit TF:  $r=-0,38$ ,  $p<0,05$ ). Prüft man die Korrelation der Messungen untereinander, so zeigt sich, dass die LAC mit allen anderen Messungen am besten übereinstimmt.

### Schlussfolgerung

Aufgrund der guten Korrelation mit den klinischen Scores und anderen Messungen empfiehlt sich die Messung der LAC als Quantifizierung bilateraler Alexander-Aufnahmen. Vor allem in der heterogenen Gruppe der RW III könnte die Messung der LAC somit ein hilfreiches Quantifizierungswerkzeug sein.

## V76 Lageverhältnisse der Nn. radialis und medianus zu intraartikulären Landmarken am Ellenbogen - Implikationen für die arthroskopische Arthrolyse

S. Lappen, K. Wegmann, K. J. Burkhart, D. B. Pfau, W. F. Neiss, L. P. Müller - Köln

### Fragestellung

Die arthroskopische Arthrolyse des Ellenbogens hat sich in der Therapie der Gelenksteife etabliert. Dennoch wurde von schwerwiegenden Komplikationen wie iatrogenen Nervenschäden berichtet. In der vorliegenden Studie werden intra-artikuläre knöcherne Landmarken beschrieben, die bei der ventralen arthroskopischen Arthrolyse hilfreich sein können, um die extra-kapsulär gelegenen Nerven zu meiden.

### Methodik

22 Formalin-fixierte Präparate von oberen Extremitäten standen für diese anatomische Studie zur Verfügung. Der N. radialis sowie der N. medianus wurden in ihrem ursprünglichen Verlauf präpariert und mit einem 0.3 mm messenden Draht markiert, wobei der Draht alle 3 cm am Nerv mit Einzelknopfnähten fixiert wurde. Anschließend wurden die Weichteile schichtweise wieder verschlossen. Nun wurden die Präparate in 30° Flexion und neutraler Unterarmrotation in einem C-Bogen mit 3D-Navigationseinheit platziert. Nach Durchführung eines 360°-Scan, konnten dreidimensionale Rekonstruktionen des Ellenbogens mit der systemeigenen Software erstellt werden und so die Lageverhältnisse der Nn. medianus et radialis im Verhältnis zum Capitulum bzw. dem Radiuskopf vermessen werden (s. Abb. 1).

### Ergebnisse

Der N. radialis war in der Sagittalebene auf Höhe des radio-capitellaren Gelenkspaltes im Durchschnitt 7.9 mm (+/- 2.8, Min. 1.9, Max. 13.7) ventral des Radiuskopfes zu finden. In der Coronarebene befand sich der N. radialis im Durchschnitt 11.3 mm (+/- 3.8, Min. 3.8, Max. 17.7) ventral des Capitulum humeri und 12.4 mm (+/- 4.2, Min. 4.1, Max. 21.6) medial der lateralen Capitulumkante. Wird das Capitulum in Viertel geteilt um intra-operative Landmarken zu beschreiben befindet sich der N. radialis auf Gelenkniveau vor dem zentralen Drittel des Capitulum humeri.

Der N. medianus fand sich in der Coronarebene im Durchschnitt 11.7 mm (+/- 5.2, Min. 3.5, Max. 23.7) ventral der Trochlea humeri und 18.8 mm (+/- 5.0, Min. 10.9, Max. 29.7) lateral der medialen Trochlea-Begrenzung. So war der Nerv ventral des lateralen Vierteler Trochlea zu finden.

### Schlussfolgerung

Zwar bestehen bereits anatomische Studien, welche die Lageverhältnisse des N. radialis in Relation zum Capitulum beschreiben, allerdings geschah dies unter Alteration des nativen Nervenverlaufes.

Die Lage des N. medianus wurde im Zusammenhang mit intra-artikulären knöchernen Landmarken noch wenig untersucht. Anhand der vorliegenden Daten ist es möglich von intra-artikulär die Lage der Nn. medianus et radialis in Relation zum Capitulum, dem Radiuskopf und der Trochlea humeri vorherzusagen, was bei der Vermeidung iatrogenen Nervenschäden hilfreich sein kann.

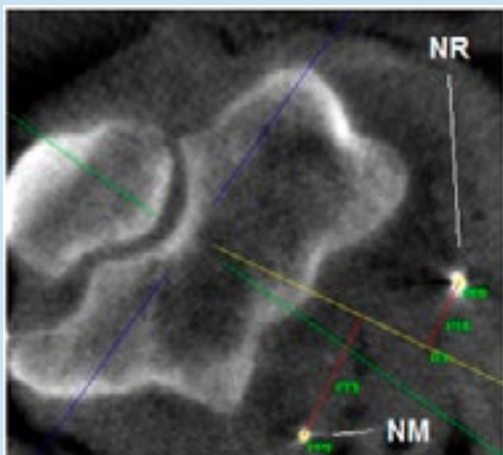


Abb. 1 Darstellung der markierten Nn radialis et medianus sowie der Messungen. NR: Nervus radialis, NM: Nervus medianus.

## V83 Die Glenoidmorphologie beeinflusst die Inzidenz von radiolucent Lines um ein zementiertes PEG-Glenoide

S. Greiner, A. Berth, M. Kääh, U. Irlenbusch - Regensburg

### Fragestellung

Radiolucent lines (RLL) finden sich häufig nach der Implantation von zementierten Polyethylen Glenoiden. In dieser Arbeit wird die Häufigkeit, die Ausdehnung und die klinische Relevanz von RLL bei einem zementierten zwei-Peg Glenoidimplantat evaluiert. Weiterhin wird der Einfluss der Glenoidmorphologie auf das Auftreten und die Ausdehnung von RLL beurteilt.

### Methodik

Zwischen 2003 und 2008 wurden 113 Schultertotalendoprothesen in drei Zentren mit einem zementierten Peg-Glenoid implantiert. Das klinische Ergebnis wurde mittels Constant Score und der Analyse des Bewegungsumfanges analysiert. Die radiologische Beurteilung wurde anhand true AP und axialen Aufnahmen mit besonderem Augenmerk auf Lockerungen und RLL von 3 Untersuchern durchgeführt. Die präoperative Glenoidmorphologie wurde dokumentiert und hinsichtlich des Auftretens von RLL und des klinischen Outcomes ausgewertet.

### Ergebnisse

Nach im Mittel 58,8 (range: 31,2-92,5) Monaten Follow up verbesserte sich der CS von 21,5 Punkten präoperativ auf 62,3 Punkte postoperativ. RLL wurden bei 76,6% der Fälle gefunden. RLL zeigten sich bei der Mehrzahl der Fälle an der Rückseite des Implantats (74,4%) und nur bei 10% der Fälle auch um die Pegs. Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen RLL und dem klinischen Outcome oder der Standzeit. Die Anzahl und die Ausdehnung der RLL korrelierte mit der Glenoidmorphologie: es zeigten sich signifikant höhere Werte für die Glenoidtypen B2 und C nach Walch im Vergleich zu den Typen A1, A2 und B1.

### Schlussfolgerung

Obwohl die RLL im Nachuntersuchungszeitraum nicht das klinische Ergebnis beeinflussten und nicht mit der Standzeit korrelierten können sie bei weiterer Progredienz zu einer Lockerung führen. Daher ist Patienten mit den Glenoidtypen B2 und C das Risiko einer späteren Lockerung erhöht, da bei ihnen signifikant mehr und größere RLL zu finden waren. Ob dies an der erschwerten OP-Technik, einem vermehrten Reaming oder einer schlechteren biomechanischen Ausgangslage liegt bleibt zu klären.

## V84 Optimierte Platzierung der Glenoidkomponente bei Schulter TEP OP mit einem Patienten individuellen Planungs- und K-Draht Platzierungs-System

W. Vogt, S. P. Frostick, T. Q. Throckmorton, J. M. Hurst, J. Sperling -  
Garmisch-Partenkirchen

### Fragestellung

Ist das Signature® Personalized Patient Care und Patient Specific Glenoid Positioning Guide (PSPG) System geeignet die Orientierung der Glenoidkomponente (Version, Inklination, Zentrierung, Rotation) bei anatomischem und inversem Gelenkersatz zu verbessern. Zu unterscheiden ist der präoperative OP Planungsprozess von der Planungsumsetzung bei der Operation mit Hilfe des PSPG.

### Methodik

Im OFZ, einem von 5 Evaluationszentren weltweit, wurden seit Juni 2013 bis heute insgesamt 17 Prozesse mit Prothesenimplantation vollzogen. Beurteilt wurden folgende Punkte:

- 1) Übereinstimmung der BIOMET® 3 D Scapula Rekonstruktion mit dem vom Radiologen gelieferten CT Datensatz in cor., sag. und ax. Schnittführung.
- 2) Möglichkeit der virtuellen Implantat angepassten (anatomisch, invers) K-Draht Positionierung am 3 D Modell.
- 3) Zeitaufwand für den Planungsprozess und Positionierung PSPG
- 4) Übereinstimmung der Planungs freigabe durch Operateur mit gelieferten Glenoidmodellen und PSPG
- 5) Passgenauigkeit der PSPG auf originärem arthrotisch verändertem Glenoid.
- 6) Übereinstimmung der Signature Prothesen Planung mit Implantaten, mit post-operativem Rö. Bild Implantatgrösse.

### Ergebnisse

- 1) Die Signature® 3 D Scapula Rekonstruktion entspricht dem CT Datensatz in cor., sag. und ax. Schnittführung.
- 2) Es zeigt sich am 3 D Modell eine problemlose virtuellen K-Draht Positionierungsmöglichkeit angelehnt an der Glenoidzentrumlinie
- 3) Der Zeitaufwand für Planungsprozess betrug im Mittel 9 min, für Positionierung PSPG ist durchschnittlich 11 min bei deutlicher Learning Curve.
- 4) In 16 von 17 Fällen Übereinstimmung der Planungs freigabe mit gelieferten Glenoidmodellen und PSPG. Bei einem Fall falsche Plankorrekturfreigabe indirekt falsche Schablonenproduktion.
- 5) Nach vollständiger Weichteilresektion (Labrum, Knorpelreste) 100% passgenauer Sitz der PSPG auf originärem arthrotischem Glenoid.
- 6) Übereinstimmung Signature® Prothesen Planung mit post-operativem Rö Bild mit +/- 5° Inklination und Version. Postoperativ CT basierte Kontrolle der Positionierung wird bis DVSE Kongress vorliegen. 100% Übereinstimmung der geplanten Implantatgrößen mit den intraoperativen Entscheidungen betreffend anatomischer Glenoidkomponente. 83% Übereinstimmung der geplanten Schraubengrößen der Glenoidbasisplatte mit präoperativer Planung.

### Schlussfolgerung

Das standardisierte präop. CT basierte Diagnostik und Planungsverfahren ist hilfreich bezüglich Implantatorientierung (Version, Inklination, Zentrierung, Rotation). Der Signature Planungsprozess ist vom Operateur durchführbar mit abschätzbaren Zeitaufwand und hilft bezüglich der Wahl der Implantatgrößen. Das Produktionsverfahren des PSPG liefert passgenaue Guides für das originäre Glenoid, mit denen die K-Draht Platzierung problemlos möglich ist. Das Design der Guides ist noch optimierbar und sollte auch die Rotationsausrichtung des Glenoides mit berücksichtigen. Der klinische und wirtschaftliche Nutzen des patientenspezifischen OP Verfahrens muss in weiteren Studien geprüft werden.

## V85 Revisionsendoprothetik mit Inverser Schulterprothese - Resultate und Komplikationen

F. Reuther, M. Kääh, G. Kohout, S. Nijs, J. Proust, T. Joudet, U. Irlenbusch - Berlin

### Fragestellung

Revisionen von Schulterprothesen gehen meist mit ausgedehnten knöchernen Defekten und einer massiven Irritation des Weichteilmantels einher. Damit bleibt die Inverse Prothese oft der einzige Rückzug. Gerade nach mehrfachen Voroperationen können im Vergleich zu den primären Indikationen wie der Defektarthropathie nur eingeschränkte funktionelle Ergebnisse erwartet werden. Die Indikation zum Prothesenwechsel besteht, wenn eine Minderung des oft ausgeprägten Leidensdrucks mit dem Ziel der Schmerzreduktion und Erhalt der Alltagsaktivitäten erzielt werden kann.

### Methodik

Die ersten 35 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 69.5 (49.8-89.6) Jahren mit einem mindest Follow-up von 24 Monaten wurden in einer prospektiven Multizenterstudie ausgewertet. Bei allen Patienten wurde während einer Revisionsoperation eine primäre Schulterprothese auf eine Inverse Prothese gewechselt. Es handelte sich um 25 Frauen und 10 Männer. 24mal wurde die dominante und 11mal die nicht dominante Seite operiert. Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit betrug 26.6 (SD 3.0) Monate. Von 12 Patienten lag bereits die 4. Jahres Nachuntersuchung vor.

### Ergebnisse

Der absolute Constant-Score verbesserte sich für die Gesamtgruppe nach 2 Jahren von 15,7 Punkten auf 51,8 Punkte und nach 4 Jahren auf 59,7 Punkte. Diese Ergebnisse spiegeln sich auch in einer Verbesserung der aktiven Flexion von 38.4 auf 108.7 Grad nach 2 Jahren und auf 119.1 nach 4 Jahren. In Bezug auf den Schmerz verbesserte sich die Visuelle Analog Skala (VAS) von präoperativ 7.5 auf 2.3 nach 2 Jahren und 1.5 nach 4 Jahren. Es fanden sich 9 Komplikationen, darunter 4 Luxationen, welche mit einer Erhöhung des humeralen Inlays behandelt wurden. Es wurden 3 Spätkomplikationen sowie einmal der Ausbruch der Metaglene nach Sturz festgestellt. Eine periprothetische Fraktur trat bei einer aseptischen Lockerung des Schaftes auf.

### Schlussfolgerung

Die Schulterprothesenrevision mit Wechsel auf eine inverse Schulterendoprothese führt oft zur Verbesserung der Funktion und Schmerzlinderung auch bei Patienten mit problematischen knöchernen und weichteiligen Verhältnissen. Allerdings ist die Komplikationsrate deutlich höher als bei Patienten mit primären Inversen Prothesen nach einer Defektarthropathie oder Humeruskopffraktur. In Relation auf die schlechte Ausgangssituation stellt jedoch der nach 4 Jahren festgestellte durchschnittliche Anstieg im Constant-Score um 44 Punkte einen deutlichen Gewinn dar.

## V86 Die inverse Schulterendoprothetik bei Pseudarthrosen des proximalen Humerus (type 3 fracture sequelae)

P. Raiss, G. Walch, T. B. Edwards, P. Habermeyer, F. Zeifang, M. Loew - Heidelberg

### Fragestellung

Pseudarthrosen des proximalen Humerus stellen eine schwierig zu behandelnde Pathologie dar. In der Vergangenheit wurden unterschiedliche operative Behandlungsmethoden von Spongiosaplastiken über Osteosynthesen bis zum künstlichen Gelenkersatz beschrieben. Die inverse Schulterendoprothetik scheint eine mögliche Versorgungsoption darzustellen, jedoch mangelt es an klinischen Ergebnissen in der aktuellen Literatur.

### Methodik

Zweiunddreißig Patienten mit einem mittleren Alter von 68 Jahren wurden bei Pseudarthrosen des proximalen Humerus mit inversen Schulterprothesen behandelt. Das mittlere Follow-up betrug 4 Jahre. Der Constant Score samt Untergruppen wurde ebenso wie die aktive Schulterflexion und die Innen-/Außenrotation dokumentiert. Es erfolgte eine radiologische Auswertung der Komponenten auf Lockerungszeichen anhand von Röntgenbildern in mehreren Ebenen. Alle Komplikationen und Revisionen wurden analysiert.

### Ergebnisse

Der mittlere Constant Score wurde von 14 Punkten präoperativ auf 47 Punkte postoperativ gesteigert ( $p < 0.001$ ). Die Schulterflexion stieg im Mittel von  $43^\circ$  auf  $110^\circ$  und die Außenrotation von  $0.5^\circ$  auf  $13^\circ$  an ( $p < 0.001$ ). Keine der Prothesen war gelockert, jedoch trat bei 50% der Fälle ein Scapula notching auf. Bei 13 Patienten (41%) kam es im Verlauf zu Komplikationen und in 9 Fällen waren Revisionsoperationen notwendig (28%). Die häufigste Komplikation war die Luxation der inversen Prothese, welche bei 34% der Patienten des Gesamtkollektivs auftrat. Als Risikofaktor für die Implantatluxation konnte die intraoperative Resektion der Tubercula identifiziert werden ( $p < 0.007$ ).

### Schlussfolgerung

Pseudarthrosen des proximalen Humerus sind eine Herausforderung für den Schulterchirurgen und die inverse Endoprothetik stellt eine mögliche Behandlungsoption dar. Obwohl alle klinischen Ergebnisse signifikant gesteigert werden konnten, waren die Komplikationsrate und insbesondere die Rate an Luxationen im Literaturvergleich zwar vergleichbar, jedoch nicht akzeptabel. Die intraoperative Resektion der Tubercula konnte als Risikofaktor für die Implantatluxation nachgewiesen werden. Eine weitere Ursache könnte die inadäquate Wiederherstellung der korrekten Humeruslänge darstellen. Die Autoren dieser Studie empfehlen daher die Tubercula wenn möglich zu erhalten, eine korrekte präoperative Planung zur Wiederherstellung der korrekten Humeruslänge durchzuführen und Glenosphären mit großen Durchmesser zu verwenden um die Luxationsrate zu verringern. Weitere Studien sind notwendig um diese Hypothesen zu überprüfen.

## V87 Die inverse Schulterendoprothetik bei posttraumatischen Omarthrosen mit Fehlverheilung der Tubercula (type 4 fracture sequeale)

P. Raiss, G. Walch, T. B. Edwards, P. Boileau, M. Loew, F. Zeifang - Heidelberg

### Fragestellung

Posttraumatische Omarthrosen mit fehlerverheilten Tubercula führen häufig zu Schmerzen, Einschränkung der Lebensqualität und Funktionseinschränkung der betroffenen Extremität. Die Implantation von konventionell-anatomischen Schaftprothesen ist bei dieser Form der Omarthrose häufig nur erschwert und mittels einer Osteotomie der Tubercula möglich. Daher sind die publizierten Ergebnisse anatomischer Schulterprothesen wenig vielversprechend. Aufgrund guter mittel- und langfristiger Ergebnisse wurden die Indikationen zur Versorgung mittels inverser Schulterendoprothesen in den letzten Jahren stetig erweitert. Bislang mangelt es jedoch an klinischen Ergebnissen über den Einsatz von inversen Prothesen bei Patienten mit posttraumatischen Omarthrosen und fehlerverheilten Tubercula. Ziel dieser multizentrischen Studie war es daher dieser speziellen Frage nachzugehen.

### Methodik

In 4 schulterchirurgischen Zentren konnten zwischen den Jahren 2000 und 2010 insgesamt 42 Patienten (42 Prothesen) eingeschlossen werden. Das mittlere Alter bei Operation war 68 Jahre. Der dominante Arm wurde in 24 Fällen behandelt. Das mittlere Follow-up betrug 4 (2-10) Jahre. Fünfzehn Patienten wurden initial operativ behandelt. Bei 26 Patienten konnte der M. subscapularis intraoperativ refixiert werden. Klinisch wurde der Constant Score, die Schulterflexion sowie die Außen- und Innenrotation sowohl vor der Operation, als auch zum letzten Nachuntersuchungszeitraum untersucht. Weiterhin wurde die Patientenzufriedenheit dokumentiert. Es wurden Röntgenbilder in mindestens 2 Ebenen vor der Operation, als auch zum letzten Follow-up angefertigt und ausgewertet. Die Komponenten wurden auf Lockerungszeichen untersucht und das Scapula notching wurde erfasst. Alle Komplikationen und Revisionen wurden analysiert.

### Ergebnisse

Der mittlere Constant Score konnte von 20 Punkten präoperativ auf 55 Punkte postoperativ gesteigert werden ( $p < 0.0001$ ). Die mittlere Flexion verbesserte sich signifikant von  $54^\circ$  auf  $121^\circ$  und die Außenrotation von  $-5^\circ$  auf  $9^\circ$  ( $p < 0.0001$ ). Die Innenrotation konnte ebenfalls gesteigert werden, jedoch nicht signifikant ( $p > 0.06$ ). 37 Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden oder sehr zufrieden (88%). Die initiale Behandlungsmethode (operativ vs. konservativ) hatte ebenso wie die Refixierung des M. subscapularis keinen Einfluss auf das postoperative Ergebnis. Radiologisch war keine der Komponenten gelockert. Ein Scapula notching wurde bei 22 Patienten (52%) nachgewiesen und hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das klinische Ergebnis. Es trat eine intraoperative Schaftfraktur auf, welche mit Cerclagen versorgt wurde. Ein Patient hatte eine postoperative Schultersteife und bekam eine offen chirurgische Arthrolyse des Gelenkes. Ein Patient hatte eine Luxation der inversen Prothese und ein weiterer eine postoperative, periprothetische Fraktur. Beide Patienten wurden mehrfach revidiert. Die Gesamtkomplikationsrate betrug 10%.

### Schlussfolgerung

Die inverse Schulterendoprothetik ist eine gute Behandlungsmethode für posttraumatische Omarthrosen mit fehlerverheilten Tubercula. Die komplikationsträchtigen Osteotomien der Tubercula konnten mit diesem Implantatsystem umgangen werden. Das klinische Ergebnis konnte deutlich verbessert werden, bei einer im Literaturvergleich niedrigen Komplikationsrate und hohen Patientenzufriedenheit.



## V88 Revisionen nach inverser Schulterendoprothese - Eine 10 Jahres-Analyse

Birgit S. Werner, D. Böhm, F. Gohlke - Georgsmarienhütte

### **Fragestellung**

Revisionseingriffe nach fehlgeschlagener inverser Schulterendoprothese stellen noch immer eine technische Herausforderung mit hohen Komplikationsraten und limitierten Ergebnissen dar. Ziel unserer Studie war eine Versagensanalyse des eigenen Patientenkollektivs unter besonderer Berücksichtigung des zugrundeliegenden Indikationsspektrums und der Therapiekonzepte.

### **Methodik**

Im Zeitraum von 06/2002 - 02/2012 wurden bei 68 Patienten (35m, 46w) nach inverser Schulterprothese 81 revisionsbedürftige Komplikationen prospektiv erfasst. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Revision betrug 69,3 Jahre. Hauptindikation stellten Luxationen (26), Infektionen (19) sowie Auslockerungen der Basisplatte (12) dar. Im Rahmen der Nachuntersuchung - im Mittel 4,2 Jahre postoperativ - wurden klinische und radiologische Daten einschließlich des Constant-Score erfasst.

### **Ergebnisse**

Ein partieller oder kompletter Komponentenwechsel war in 70 Fällen erforderlich, in 11 Fällen konnte das Implantat belassen werden. Ausgeprägte Glenoiddefekte nach Basisplattenlockerung erforderten bei 3 Patienten die Konversion auf eine Hemiprothese. In den übrigen Fällen konnte mittels ein- oder zweizeitigem Glenoidaufbau mit trikortikalem Beckenkammspan eine knöcherne Rekonstruktion erzielt werden. Chronische Infektionen bedurften des mehrzeitigen Vorgehens zur Infektsanierung. Es wurde ein mittlerer postoperativer Constant-Score von 42 Punkten erreicht. Limitierte funktionelle Ergebnisse bei geringerer Schmerzreduktion zeigten sich insbesondere bei ausgedehnten Knochen- und Weichteildefekten sowie nach Infektionen.

### **Schlussfolgerung**

Revisionsbedürftige Komplikationen nach inverser Schulterendoprothese können auch bei mehrzeitigem Vorgehen in der Regel unter Erhalt bzw. Wechsel des Implantates erfolgreich versorgt werden. Umsichtige präoperative Planung und technische Erfahrung ermöglichen akzeptable Ergebnisse. Knöcherne Defektsituationen bedürfen individueller Lösungsansätze.

## V90 Ergebnisse von konservativ behandelten proximalen Humeruskopffrakturen anhand der Neer Kriterien

T. Hoffelner, P. Moroder, M. Tauber, H. Resch - Salzburg

### Fragestellung

Aufgrund der immer älter werdenden Bevölkerung steigt auch die Inzidenz der proximalen Humeruskopffraktur ständig und zählt bereits zur dritthäufigsten Fraktur des älteren Menschen. Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse von konservativ belassenen 2- und 3-Segment-Frakturen des proximalen Humeruskopfes zu evaluieren, sowie deren Ergebnisse kritisch zu hinterfragen.

### Methodik

In einem Zeitraum von 2000-2009 wurden 867 Patienten aufgrund einer proximalen Humeruskopffraktur an der Abteilung des Autors behandelt. Einschlusskriterien waren alle 2- und 3-Segment-Frakturen des proximalen Humeruskopfes, die mittels Schulter-Arm-Verband versorgt wurden. Zur klinischen Beurteilung beider Schultern wurde der Constant-Score und der ASES-Score verwendet, sowie eine Zufriedenheits- und Schmerzskala bei der Nachuntersuchung erhoben. Die radiologische Auswertung wurde mittels konventionellem Röntgen in 2 Ebenen am Unfalltag sowie bei Nachuntersuchung durchgeführt. Die Indikation zur konservativen Versorgung wurde anhand der Neer Kriterien getroffen.

### Ergebnisse

Aus dem Pool der primär konservativ versorgten Patienten (207) konnten insgesamt 114 (55%) der Patienten mit einer 2- und 3-Segment-Fraktur des Humeruskopfes eingeschlossen werden. Ausgeschlossen wurden 55 Patienten (26.6%) die bereits verstorben sind und 38 (18.4%) die nicht für die klinische Nachuntersuchung eingeladen werden konnten. Aufgrund zunehmender Dislokation der Humeruskopffragmente mussten 81 (39.1%) sekundär operativ versorgt werden. Somit konnten 33 Patienten (22 Frauen und 11 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 63.9 Jahren ( $\pm 18.6$ ) evaluiert werden. Bei den Frakturen handelte es sich bei 15 Patienten um eine 2-Segment-Fraktur und bei 18 um eine 3-Segment-Fraktur des proximalen Humeruskopfes. Der Schulter-Arm-Verband wurde durchschnittlich für 4.5 ( $\pm 0.8$ ) Wochen getragen. Der durchschnittliche Constant Score der verletzten Seite betrug 76.9 ( $\pm 17.2$ ) und der gesunden Seite 84.8 ( $\pm 7.7$ ). Der ASES Score der verletzten Seite betrug 86.7 ( $\pm 16.4$ ) und der gesunden Seite 95.3 ( $\pm 7.6$ ). Im Kontrollröntgen konnte eine Pseudoarthrose, sowie eine Nekrose des Humeruskopfes bei allen Patienten ausgeschlossen werden. Am Unfalltag zeigten 24% beginnende bis fortgeschrittene Arthrosezeichen und bei Kontrolluntersuchung 48%. Die Zufriedenheit der Patienten war sehr gut, mit einem mittleren Durchschnittswert von 8.6 ( $\pm 1.9$ ) und dazu passend umgekehrt proportionalem Schmerzempfinden von 1.1 ( $\pm 1.6$ ) gemessen anhand einer Skala von 0-10.

### Schlussfolgerung

Die richtige Beurteilung einer proximalen Humeruskopffraktur nach eingehender Auseinandersetzung mittels der Neer Kriterien, führt zu sehr guten klinischen aber auch radiologischen Ergebnissen bei konservativen Therapieverfahren. Die hohe Zahl der sekundär zu operierenden Humeruskopffrakturen zeigt jedoch die Schwierigkeit der richtigen Einschätzung der Fraktur.

## V93 Prothese oder winkelstabile Osteosynthese bei intraartikulären Frakturen des distalen Humerus im höheren Lebensalter?

K. Schmidt-Horlohé, P. Wilde, L. Becker, Y.-J. Kim, R. Hoffmann - Frankfurt am Main

### Fragestellung

Ziel der Studie ist die Gegenüberstellung des funktionellen Outcomes und die Ermittlung der Komplikationsfrequenz nach endoprothetischem Gelenkersatz (TEA) oder Osteosynthese (ORIF) von intraartikulären distalen Humerusfrakturen vom AO Typ C1-3 bei über 60jährigen.

### Methodik

Im Zeitraum 01/2006 bis 01/2009 wurde bei acht Patienten (5 Frauen, 3 Männer) mit intraartikulären distalen Humerusfrakturen (1xC1, 7xC3) der primäre Gelenkersatz mit einer teilgekoppelten Totalendoprothese (Coonrad/Morrey Total Elbow, Fa. Zimmer) durchgeführt. Der Altersdurchschnitt betrug 73 Jahre (63-80, SD 6). Im gleichen Zeitraum wurden 15 Patienten (13 Frauen, 2 Männer) und einem Durchschnittsalter von 73 Jahren (62-93, SD 11) mit einem winkelstabilen Doppelplattensystem (LCP Distal Humerus Plates System, Fa. Synthes) behandelt. Nach AO-Klassifikation handelte es sich um eine C1, zwei C2 und 12 C3 Frakturen. Das funktionelle Ergebnis wurde anhand des Mayo Elbow Performance Scores (MEPS) sowie der klinischen Untersuchung bewertet und Verlaufskomplikationen erfasst. Alle Patienten der TEA Gruppe konnten nachuntersucht werden. In der ORIF Gruppe wurde eine Nachuntersuchung bei 12 Patienten erzielt (3 Pat. verstarben).

### Ergebnisse

In der TEA Gruppe wurde ein mittlerer MEPS von 95 Punkten (95-95, SD 0) ermittelt. Es ergaben sich ausschließlich exzellente Ergebnisse. In der ORIF Gruppe wurde ein durchschnittlicher MEPS Wert von 87 Punkten (75-100, SD 8,3) erreicht. Im Einzelnen fanden sich 4 exzellente und 7 gute Resultate. Hinsichtlich der Beweglichkeit für Extension/Flexion konnte in der TEA Gruppe ein Bewegungsumfang von 82° (55-100, SD 16) und in der ORIF Gruppe von 95° (70-130, SD 18) verzeichnet werden. Bei beiden Verfahren war die Pro- und Supination nur gering eingeschränkt (TEA 155° vs. ORIF 166°). Komplikationen wurden in der TEA Gruppe bei einem Patienten (12,5%) beobachtet. Hierbei handelte es sich um einen Spätinfekt der Prothese, welcher durch einen zweizeitigen Prothesenwechsel behandelt wurde. In der ORIF Gruppe lag eine Gesamtkomplikationsrate von 33% vor. Bei zwei Patienten (17%) kam es zur sekundären Fragmentdislokationen am distalen Humerus. In einem dieser Fälle erfolgte die sekundäre Konversion zur Prothese, im zweiten Fall wurde ein erneutes operatives Vorgehen seitens des Patienten abgelehnt. Bei zwei weiteren Patienten lag eine sekundäre Dislokation nach Olecranonosteotomie vor die nach Reosteosynthese komplikationslos konsolidierte.

### Schlussfolgerung

Sowohl die endoprothetische als auch die osteosynthetische Versorgung intraartikulärer distaler Humerusfrakturen führt beim älteren Patienten zu guten Ergebnissen. Zu beachten ist jedoch, dass bei prothetischem Gelenkersatz eine lebenslange Belastungslimitierung mit 5 kg eingehalten werden muss. Die dargestellten Ergebnisse legen nahe, dass bei niedrigem funktionellem Anspruch die Ellenbogenprothese mehr als nur eine Salvage-Procedure bei der Therapie komplexer distaler Humerusfrakturen ist.

## V94 5-Jahres Ergebnisse nach operativ versorgten distalen Humerusfrakturen

Renata Gologan, J. Lederer, L.-J. Lehmann - Mannheim

### Fragestellung

Die Versorgung der ellenbogengelenknahen Humerusfraktur ist eine Domäne der gelenkerhaltenden Osteosyntheseverfahren, obgleich zunehmend auch primär gelenkersetzende Verfahren am distalen Humerus diskutiert werden. Ziel der Untersuchung war, im 5-Jahres follow-up klinische Ergebnisse nach operativer ostosynthetischer Versorgung zu erheben.

### Methodik

Zwischen 2000 und 2010 wurden 82 Patienten mit einem follow-up von 64 Monaten nachuntersucht anhand des Mayo Elbow Performance Score und des Morrey Score. Analog zum Subjective Shoulder Value wurde der Subjective Elbow Value erhoben und hinsichtlich der Korrelation mit etablierten Scoresystemen verglichen. Komplikationen und Revisionsraten wurden dokumentiert. Die Frakturklassifikation erfolgte anhand der AO-Klassifikation. Ein positives Votum durch die Ethikkommission lag vor 2012 508N-MA.

### Ergebnisse

Es zeigten sich 17 A-Frakturen, 18 B-Frakturen, 43 C Frakturen. 65 Patienten (79,3%) wurden einzeitig versorgt, 16 Patienten (19,5%) zweizeitig. Als postoperative Komplikationen zeigten sich 4 Wundheilungsstörungen, 2 Pseudarthrosen. Neurologische Störungen wurden im Sinne von Sensibilitätsstörungen im Ulnarisversorgungsgebiet bei 17 Patienten, kombiniertes Ulnaris- und Radialisversorgungsgebiet bei 1 Patienten beobachten, motorische Schäden im Radialis-versorgungsgebiet bei 2 Patienten. Bei 19 Patienten war die Störung temporär posttraumatisch vorhanden. Subjektiv unzufrieden mit dem postoperativen Ergebnis waren nur 6 Patienten. In Der Beweglichkeit zeigten sich gute Nachuntersuchungsergebnisse: 45 Patienten hatten einen Bewegungsbogen von 100°, 9 Patienten einen Bewegungsbogen < 50°. In den Nachuntersuchungsscores erreichten unsere Patienten im Median folgende Werte: Mayo Elbow Performance Score 80 Punkte (von 100), im modifizierten Score nach Morrey 12 (von 14), subjective elbow value 80 (von 100).

### Schlussfolgerung

Obgleich die operative Versorgung ellenbogengelenknaher Humerusfrakturen mit einem hohen Prozentsatz an Komplikationen einhergeht, lassen sich im Langzeitverlauf für den Pat. subjektiv gute bis sehr gute Resultate erzielen. Der neu erhobene Subjective Elbow Value zeigt eine gute Korrelation zu den etablierten Scoresystemen.

## V95 Operative Behandlung von Humerusschaftpseudarthrosen angelehnt an das Diamantkonzept

M. Miska, S. Findeisen, M. Tanner, B. Biglari, S. Studier-Fischer, P. A. Grützner, G. Zimmermann, G. Schmidmaier, A. Moghaddam - Heidelberg

### Fragestellung

Pseudarthrosen haben einen großen psychosozialen und sozioökonomischen Einfluss auf die betroffenen Patienten. Obwohl große Fortschritte in der Therapie erzielt wurden, wird die Häufigkeit von Humerusschaftpseudarthrosen (HPA) immer noch mit 3-5% aller operativ versorgten Humerusschaftfrakturen beschrieben. Ziele dieser prospektiven Studie sind die Evaluierung des Therapieerfolgs nach operativer Behandlung von HPA nach dem Diamantkonzept sowie die Eruiierung spezifischer Risikofaktoren für HPA.

### Methodik

Zwischen 2005 und 2012 wurden 50 Patienten nach operativer Versorgung einer HPA in die Studie eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei 51,3 Jahren (14-88). Die Patienten waren zum Zeitpunkt der letzten OP durchschnittlich 1,5 mal (1-8) voroperiert. Alle Patienten wurden prospektiv auf spezielle Risikofaktoren untersucht, um eine individualisierte Therapie nach dem Diamantkonzept zu erstellen. In 12 Fällen erfolgte eine operative Therapie mit alleiniger Plattenosteosynthese (PO), in 28 Fällen eine PO in Verbindung mit einer autologen Spongiosaplastik (SPP), in sieben Fällen eine PO mit Bone morphogenetic protein 7 (BMP-7) und in sieben Fällen eine PO in Verbindung mit einer autologen SPP und BMP-7. In 32 Fällen (64%) wurde ein Verfahrenswechsel durchgeführt. Die Spongiosa wurde aus dem Beckenkamm oder dem Femur via Reamer Irrigator Aspirator (RIA) entnommen.

### Ergebnisse

In 37 Fällen (80,4%) des Kollektivs sahen wir nach einer durchschnittlichen Heilungsdauer von 7,7 Monaten eine vollständige knöcherne Konsolidierung. In neun Fällen (18%) konnten wir nach einer maximalen Beobachtungsdauer von 12 Monaten keine voranschreitende Frakturheilung beobachten. Vier Patienten (8%) waren „lost-to-follow-up“. Zu den Komplikationen gehörten in drei Fällen (6%) ein Implantatversagen, in zwei Fällen (4%) eine Implantatlockerung, in zwei Fällen (4%) eine Hämatombildung, die entlastet werden musste, und in einem Fall (2%) ein Plattenlagerinfekt. Eine Revisionsoperation war in 9 Fällen (18%) indiziert.

### Schlussfolgerung

Die operative Behandlung von HPA mit einer winkelstabilen Kompressionsplatte in Verbindung mit einer autologen SPP erscheint als eine sichere und effektive Behandlungsmethode. In komplexen Fällen mit gestörter Knochenbiologie oder Osteomyelitis können zweizeitige Verfahren, wie das nach Masquelet, in Kombination mit BMP-7 erfolgreich durchgeführt werden. Das Diamantkonzept scheint daher ein effektives und geeignetes Konzept für eine erfolgreiche Behandlung von HPA zu sein.

## V96 Epidemiologie, konservative und operative Ergebnisse nach Skapulafrakturen. 10-Jahres-Übersicht aus einem überregionalen Traumazentrum

L.-J. Lehmann, K. Kafaltzis, T. Detzel, R. Gologan - Mannheim

### Fragestellung

Ziel der Untersuchung war es, aus dem Kollektiv eines überregionalen Traumazentrums, Art und Anzahl sowie Verletzungsprofil von Skapulafrakturen zu ermitteln und die klinischen und radiologischen Resultate nach konservativer und operativer Therapie zu erheben.

### Methodik

Zwischen 2001 und 2011 wurden 178 Patienten mit 203 Skapulafrakturen ermittelt. Die Nachuntersuchung erfasste den constant score, den simple shoulder test, den subjective shoulder value sowie eine klinische Nachuntersuchung hinsichtlich Scapuladyskinesien. Die Frakturklassifikation erfolgte nach Euler und Rüedi. Ein positives Votum durch die Ethikkommission lag vor 2012 328N-MA.

### Ergebnisse

Zu einem Gesamtkollektiv von Frakturen des Oberarmes und der Schulter zeigte sich eine Inzidenz von 0,7%. In diesem Gesamtkollektiv waren 134 männliche und 44 weibliche Patienten bei einem Altersdurchschnitt von 53 Jahren. Die Hauptunfallursachen waren Unfälle mit einem motorisiertem Zweirad (n=44) oder Stürze (n=75). Bei den häufigsten Begleitverletzungen wurden Rippenfrakturen (n=68), SHT (n=59), Wirbelkörperfrakturen (n=38), gefunden. Als Polytrauma wurden bei einem ISS  $\geq 16$  insgesamt 61 Patienten identifiziert. A-Frakturen zeigten sich in 36%, B-Frakturen in 12%, C-Frakturen in 9%, D-Frakturen in 36%, E Frakturen in 7% der Fälle. Unmittelbar posttraumatisch hatten 11 Patienten eine klinisch relevante Neurologie, bei 31 Patienten lag eine Schulterluxation, bei 32 Patienten eine Klavikulafaktur zusätzlich vor. Operativ versorgt wurden 54 Patienten. In 5 Fällen lag eine floating shoulder vor. Aus diesem Gesamtkollektiv konnten 77 Patienten in die Nachuntersuchung einbezogen werden. Der durchschnittlichen Werte der Nachuntersuchungsscores betragen: Constant score 76 Punkte (von 100), simple shoulder Test 11 Punkte (von 12), subjective shoulder value 74 (von 100). Eine Scapuladyskinesie wurde bei 9 Patienten gefunden.

### Schlussfolgerung

Brüche des Schulterblatts und dessen Fortsätzen sind mit 0,4-1% aller Frakturen vergleichsweise selten. Verletzungsmuster und Begleitpathologie erfordern ein multidirektionales Vorgehen, häufig im Rahmen der Schwerstverletztenversorgung. Klinische Resultate sind in Abhängigkeit der Klassifikationen operativ und konservativ gleichermaßen gut. Scapuladyskinesien im Langzeitverlauf traten in  $> 10\%$  der Fälle auf und bedürfen der weiteren aufmerksamen Untersuchung.

## V99 Klinische Ergebnisse nach Refixation der distalen Bizepssehne mittels Fadenankern

M. Schnell, S. Hegedüsch, S. Jehmlich - Markgröningen

### Fragestellung

Ziel der Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Refixation der distalen Bizepssehne mittels Fadenankern bei traumatisch bedingter Ruptur zu untersuchen.

### Methodik

Bei 30 männlichen Patienten mit traumatisch bedingter Ruptur der distalen Bizepssehne wurde eine Refixation mittels nicht resorbierbaren Fadenankern durchgeführt. Das mittlere Alter zum Operationszeitpunkt lag bei 49,6 (33-65) Jahren. 26 von 30 Patienten (87%) konnten klinisch nachuntersucht werden. 2 Patienten konnten nur telefonisch befragt werden und wurden daher in der Studie nicht berücksichtigt. Das Follow-up betrug 49,9 (17,8-101,7) Monate. Die Auswertung der klinischen Ergebnisse erfolgte mit dem Mayo-Score und dem SSV. Weiterhin wurden die Bewegungsausmaße für Extension und Flexion sowie für die Umwendbewegungen erfasst. Bei allen Patienten wurde prä- und postoperativ eine radiologische Untersuchung (a.p. und seitlicher Strahlengang) durchgeführt. In diesen Aufnahmen wurden neben der Platzierung der Fadenanker v.a. die periartikulären Ossifikationen dokumentiert. Der Schmerz wurde mit der Visual Analog Scale (VAS) erfasst.

### Ergebnisse

Der Mayo-Score als spezifischer Ellenbogenscore betrug zum Nachuntersuchungszeitpunkt 98,3 von 100 Punkten. Die subjektive Patientenzufriedenheit konnte von 26,6% auf 94,2% gesteigert werden. Alle nachuntersuchten Patienten würden sich der erfolgten Operation nochmals unterziehen. Ein Arbeitsplatzwechsel musste in keinem der Fälle durchgeführt werden. 24 von 26 Patienten (92,3%) erreichten die volle Sportfähigkeit. Der Schmerz gemessen mit der Visual Analog Scale (VAS) wurde von 5.2 auf 0.5 gesenkt. Bezüglich der Beweglichkeit konnte im Vergleich zur Gegenseite keine Einschränkungen der Extension nachgewiesen werden. Im Seitvergleich zeigte sich die Flexion mit 2,3° (0-20°), die Supination mit 4° (0°-50°) und die Pronation mit 6° (0°-50°) vermindert. Bei 15 Patienten konnten radiologisch periartikuläre Ossifikationen nachgewiesen werden. Diese waren in 10 Fällen von kleinem, in 4 Fällen von mittlerem und in 1 Fall von großem Ausmaß. Keiner der Patienten gab diesbezüglich Beschwerden an. An Komplikationen wurden eine revisionspflichtige Hämatombildung, sowie eine temporäre, komplett rückläufige Parese der Extensoren von Handgelenk und Finger dokumentiert.

### Schlussfolgerung

Es wurden die Ergebnisse von 26 Patienten mit traumatisch bedingter und mittels Fadenanker versorgter distaler Bizepssehnenruptur ausgewertet. Mit dem dargestellten Operationsverfahren konnten sehr gute Ergebnisse mit einer sehr hohen Patientenzufriedenheit erreicht werden. Die in über 50% der Fälle radiologisch nachweisbaren periartikulären Ossifikationen führten zu keiner klinisch subjektiv manifesten Einschränkung der Funktion. Limitierend ist anzumerken, dass aufgrund der Fallzahl und einem mittleren Follow-up von 49.9 Monaten noch keine sicheren Prognosen zu Langzeitergebnissen gestellt werden können.

## V100 Intra- und interuntersucher-Reliabilität bei der Beurteilung von akuten Akromioklavikulargelenkverletzungen mittels Rockwood Klassifikation

M. M. Schneider, M. Balke, P. Koenen, M. Fröhlich, A. Wafaisade, B. Bouillon, M. Banerjee - Köln

### Fragestellung

Die Standardeinteilung von akuten Akromioklavikulargelenkverletzungen (ACG) erfolgt nach der Rockwood Klassifikation. Zwar werden anhand dieser Einteilung häufig therapeutische Entscheidungen getroffen, allerdings liegen zur Reliabilität der Rockwood Klassifikation nahezu keine Daten vor. Auch ob die korakoklavikuläre (CC) Distanz oder das Ausmaß der Dislokation zwischen Klavikula und Akromion als Grundlage der Bewertung nach Rockwood dienen sollte, ist bisher nicht klar definiert. Ziel dieser Studie war es die Verlässlichkeit der Einteilung akuter ACG-Verletzungen nach Rockwood zu untersuchen. Dabei sollte eine mögliche Diskrepanz zwischen der Einschätzung der Dislokation (im AC-Gelenk) mittels Blickdiagnose und genauer Messung der CC-Distanz von unterschiedlich erfahrenen Untersuchern aufgezeigt werden.

### Methodik

Die Röntgenbilder (beidseitige Panoramaaufnahme mit Gewicht sowie die axiale Aufnahme der verletzten Extremität) von 59 Patienten wurden von einem an den Messungen nicht beteiligtem Assistenzarzt anonymisiert und die verschiedenen Untersucher (1 Schulterspezialist, 2 Assistenzärzte) somit verblindet. Zunächst wurden die akuten ACG-Verletzungen per Blickdiagnose nach Rockwood eingeteilt. Anschließend erfolgten die Messungen der CC-Distanzen (gesunde und verletzte Seite) sowie des Dorsalversatzes der Klavikula in der axialen Aufnahme und danach eine erneute Einteilung nach Rockwood. Für die Distanzbestimmungen wurde die Computersoftware Osirix Dicom Viewer verwendet. Zum Vergleich der Messungen zwischen den verschiedenen Untersuchern wurde der CC-Index (CC-Distanz verletzt / CC-Distanz gesund) berechnet. Die Ergebnisse der Einschätzungen vor und nach Messung sowie die gebildeten Indizes wurden unter den 3 Untersuchern verglichen und somit die Interobserver-Reliabilität bestimmt.

### Ergebnisse

Eine Diskrepanz in der Rockwood Klassifikation nach Blickdiagnose und nach detaillierter Messung zeigte sich beim Schulterspezialisten in 8, bei den Assistenzärzten in 13 bzw. 16 Fällen. Zwischen den Untersuchern ließ sich sowohl für die initiale Einschätzung als auch für die Einschätzung nach Messung eine gute Korrelation (0,6-0,8) nachweisen. Die Indizes der CC-Distanzen (verletzt / gesund) zwischen den Untersuchern zeigten mit 0,9 eine sehr gute Korrelation.

### Schlussfolgerung

Die Einschätzung von ACG-Verletzungen nach Rockwood Klassifikation anhand nativer Röntgenbilder (Panorama- und Axialaufnahmen) zwischen unterschiedlich erfahrenen Untersuchern kann als sehr reliabel bewertet werden. Auf Grund der relativ hohen Diskrepanz zwischen Blickdiagnose und Bewertung nach Messung der CC-Distanz empfehlen wir - auch wegen der sich aus der Einschätzung teilweise ergebenden therapeutischen Konsequenzen - das Festlegen einer einheitlichen Bewertungsmethode: Blickbewertung des Klavikulahochstandes im Verhältnis zum Akromion vs. Messung des CC-Abstandes.



## V101 Klinische und radiologische Ergebnisse nach Rockwood-V-Verletzung: Ein Vergleich von arthroskopischer Stabilisierung mit dem Mini-Open-Verfahren (Twin-Tail)

G. Engel, A. Werne, C. Bingen, J. Huth, G. Bauer, F. Mauch - Stuttgart

### Fragestellung

Die ACG-Verletzung ist eine sehr häufige Verletzung im Schulterbereich. Neben der klassischen Zugurtung sind in der letzten Zeit mehr „anatomische“ und arthroskopische Verfahren aufgekommen. Ziel dieser Studie ist es, die arthroskopische Stabilisierung mit der minimal offenen Stabilisierung bezüglich der klinischen und radiologischen Ergebnisse zu vergleichen.

### Methodik

In unserer Klinik wurden in dem Zeitraum 2011/12 19 Patienten (w:m=2:17; Alter:33 +/- 10) arthroskopisch und 26 Patienten (w:m=1:25; Alter:35 +/- 10) „mini open“ mit Twin-Tail bei einer Rockwood-V-Verletzung operiert. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum war in der arthroskopischen Gruppe (ASK) 19,3 Monate und in der „Mini-Open-Gruppe“ (MO) 20,4 Monate. Klinisch wurde der Constant Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Taft-Score (TS), der Sportlevel nach Valderabano und die Rückkehr zum Sportlevel nach Rhee, sowie die visuelle Analogskala (VAS) bestimmt. Radiologisch erfolgte die Ausmessung des acromioklavikulären Abstandes, die Weite des AC-Gelenkes bzw. die Bestimmung der Gelenksstellung unter einer Belastungsaufnahme im Vergleich zur gesunden Gegenseite. In der Alexander-View-Aufnahme erfolgte die posteriore, superiore und posterior-superiore Stellung der lateralen Klavikula gegenüber dem Acromion. Ein positives Ethikvotum der Landesärztekammer Baden-Württemberg lag zu Beginn dieser Studie vor.

### Ergebnisse

Bei den klinischen Ergebnissen kam die ASK-Gruppe auf einen CS von 91,2, einen Taft-Score von 10,3 und einen SST-Score von 11,7. In der MO-Gruppe fanden sich Werte von 91,6 beim CS, 10,6 beim Taft-Score und einen SST-Score von 11,7. Der Sportlevel nach Valdarabano war 2,8 in der ASK-Gruppe und 2,6 in der MO-Gruppe, was einer fast hohen sportlichen Aktivität entspricht. Bei der Rückkehr zum ursprünglichen Aktivitätsniveau nach Rhee fanden sich Werte von 1,6 (ASK) und 1,5 (MO), was einer nahezu kompletten Wiedererreichung des Sportlevels entspricht. Die Patientenzufriedenheit betrug in der ASK-Gruppe 82% gegenüber 90% in der MO-Gruppe. Bei keinem der oben genannten klinischen Werte fanden wir einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Bei der radiologischen Auswertung zeigte sich in der arthroskopischen Gruppe ein signifikant ( $p=0,0029$ ) höherer korakoklavikulärer Abstand von 13,2mm auf der operierten Seite gegenüber 9,6mm auf der gesunden Gegenseite. In der MO-Gruppe fanden wir nur einen gering größeren Abstand auf der operierten Seite (11,0mm) gegenüber 10,2mm auf der Gegenseite. Beim Vergleich beider Gruppen war der vermehrte korakoklavikulärer Abstand in der arthroskopischen Gruppe nicht signifikant ( $p=0,075$ ). Die Weite des ACG-Spaltess zeigte in beiden Gruppe eine signifikante Vergrößerung gegenüber der Gegenseite (ASK: 6,7/4,1mm bzw. 6,3 / 4,4mm). Bei der Untersuchung im Alexander-View fanden wir erhöhte Werte in der superioren und posterioren Richtung auf der operierten Seite in der arthroskopischen Gruppe, die aber keine Signifikanz erlangten. In der offenen Gruppe waren diese Werte nahezu identisch.

### Schlussfolgerung

Sowohl die arthroskopische Stabilisierung mit zwei Tight-Rope-Systemen, sowie die Mini-Open-Technik mit Twin-Tail ergeben sehr gute klinische Ergebnisse und erlauben eine sichere Rückkehr zum ursprünglichen sportlichen Aktivitätsniveau. Bei den radiologischen Ergebnissen bezüglich Repositionsverlusten ist die Twin-Tail-Gruppe der ASK-Gruppe überlegen.

## V103 Arthroskopisch-assistierte ACG-Stabilisation in Doppel-TightRope-Technik mit AC-Cerclage - Ergebnisevaluation eines resorbierbaren versus nicht-resorbierbaren Cerclagematerials - eine Matched-Pair-Analyse

Natascha Kraus, C. Hann, C. Gerhardt, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Die isolierte coracoclaviculäre Doppel-TightRope-Stabilisierung von akuten, hochgradigen ACG-Instabilitäten zeigt in bis zu 50% der Patienten eine dynamisch-horizontale Instabilität. Im Zuge einer zusätzlichen horizontalen Stabilisierung wurde dem Verfahren eine acromioclaviculäre Cerclage hinzugefügt. Ziel der Studie war die klinische und radiologische Evaluation zwischen einer resorbierbaren PDS- und einer nicht-resorbierbaren Fiber-Tape-Cerclage.

### Methodik

Im Rahmen einer Matched-Pair-Analyse wurden zehn Patienten (Gruppe 1: 1w/9m; Ø Alter 35,4 Jahre) mit einer PDS-Cerclage mit zehn Patienten (Gruppe 2: 1w/9m; Ø Alter 37,2 Jahre) mit einer FiberTape-Cerclage verglichen. Dabei wurden Patienten anhand von Alter, Geschlecht und betroffener Seite gematched. Klinisch wurden neben einer kompletten Untersuchung beider Schultern der Constant Score (CS), der Subjective Shoulder Value (SSV), der Taft Score (TF) und der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI) erhoben. Radiologisch erfolgten neben der Evaluation des coracoclaviculären Abstandes (CCA) auf einer Panorama-Aufnahme unter 10kg axialer Belastung, auch eine Evaluation der dynamischen-horizontalen Stabilität mittels bilateraler Alexander-Aufnahmen.

### Ergebnisse

Nach einem mittleren Follow-up von 24,3 (19-35) Monaten in Gruppe 1 und 24,6 (16-31) Monaten in Gruppe 2 ( $p>0,05$ ) erzielten die Patienten in Gruppe 1 im Mittel 85,2 (26-98) Punkte im CS, 79 (5-100)% im SSV, 10,8 (8-12) Punkte im TF und 78,5 (4-100) Punkte im ACJI. Die Patienten aus Gruppe 2 erzielten im Mittel 88,1 (77-93) Punkte im CS, 76,8 (5-100)% im SSV, 9,8 (4-12) Punkte im TF und 81,1 (64-100) Punkte im ACJI ( $p>0,05$ ). Radiologisch war der coracoclaviculäre Abstand zwischen beiden Gruppen nicht signifikant verschieden (Gruppe 1 13,7 (9-26) mm; Gruppe 2: 12,6 (7-19) mm;  $p>0,05$ ). In Gruppe 1 zeigten N=4 Patienten eine stabile, N=4 eine subluxierte und N=2 eine instabile Situation auf den Alexanderaufnahmen. In Gruppe 2 waren N=4 Patienten stabil und N=6 subluxiert.

### Schlussfolgerung

Die Doppel-TightRope-Stabilisierung mit dem Implantat der 2. Generation und AC-Cerclage liefert in beiden Gruppen gute bis sehr gute klinische Ergebnisse. Die Cerclage mit dem nicht-resorbierbaren Fiber-Tape zeigte eine Tendenz hin zu weniger dynamischer horizontaler Instabilität.

## V107 129 Schulter-Empyeme: Ursache, Bakteriologie und Verlauf

B. Lehner, F. Zeifang, G. Pape - Heidelberg

### Fragestellung

Die Infektion des Schultergelenks ist eine häufige Erkrankung in der septischen Chirurgie. In den meisten Fällen ist eine operative Infektsanierung notwendig, welche eine erhebliche Belastung für den Patienten darstellt. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Ursachen, das Keimspektrum sowie den Verlauf dieser Erkrankung zu untersuchen.

### Methodik

In dem Zeitraum 2002 bis 2013 wurden 129 Patienten mit einem Schulter-Emphyem in unserer Klinik operativ behandelt. Analysiert wurde das Keimspektrum nach Punktion und/oder intraoperativem Abstrich, Infektionsauslöser, Verlauf, CRP-Wert bei Aufnahme und die Liegedauer.

### Ergebnisse

Bei dem Kollektiv handelt es sich um 73 männliche und 56 weibliche Patienten mit einem mittleren Alter von 64 (15-94) Jahren. Der häufigste nachgewiesene Keim war *Staphylococcus aureus* gefolgt von *Staphylococcus epidermidis* und *Propionibacterium acnes*. In unter 20% der Fälle wurde eine Kontamination von zwei oder mehr Keimen nachgewiesen werden. In gut 20% aller Fälle konnte weder über eine Gelenkpunktion noch über eine intraoperative Gewebeprobe ein Keim nachgewiesen werden. In 25% der Fälle gelang erst über den intraoperativen Abstrich ein Keimnachweis. Der mit Abstand häufigste Grund für die Infektion des Schultergelenks lag in einer vorherigen ambulanten Injektion gefolgt von einem arthroskopischen Eingriff und der Implantation einer Plattenosteosynthese nach Fraktur. In weniger als 5% der Fälle bestand der Auslöser in einer Implantation einer Gelenkprothese. In ca. 15% der Fälle bestand die Notwendigkeit der Humeruskopfresektion. Die stationäre Liegedauer betrug im Durchschnitt 20 Tage. Der CRP-Wert lag im Mittelwert bei 170 mg/dl zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme.

### Schlussfolgerung

Die ambulant durchgeführte Injektion in das Schultergelenk ist der mit Abstand häufigste Grund für eine Gelenkinfektion mit der Notwendigkeit einer langen stationären Behandlung mit z.T. mehrfachen operativen Eingriffen. Die Injektion in das Schultergelenk kann bei Infektion zu einer Humeruskopfresektion führen mit funktionellem Verlust des Schultergelenks.

## V107 Operative Therapie des Schulterempyems - offen oder arthroskopisch?

B. Lehner, R. Bitsch, F. Zeifang, G. Pape - Heidelberg

### **Fragestellung**

Die Infektion des Schultergelenkes stellt eine schwerwiegende Erkrankung dar. Häufig wird die Diagnose verspätet im septischen Zustand des Patienten gestellt. Ist die arthroskopische Behandlung eines Gelenkempyems des Schultergelenkes hierbei erfolgreich?

### **Methodik**

Zwischen 2002 und 2013 wurden bei 115 Patienten ein Gelenkempyem operativ behandelt. Die Diagnose wurde durch Punktion von Pus, Keimnachweis und positiver Histologie verifiziert. Als Therapie wurden das offene Debridement oder die arthroskopische Spülung eingesetzt.

### **Ergebnisse**

Die arthroskopische Behandlung des Gelenkempyems erfolgte nur bei 8 der 115 Patienten. Die übrigen 107 Patienten wurden durch eine Arthrotomie mit Debridement und Spülung behandelt. Nur bei einem der 8 arthroskopisch behandelten Patienten war ein Umsteigen auf eine Arthrotomie erforderlich. Im Mittelwert waren 2 Eingriffe bei allen Patienten bis zur Infektsanierung erforderlich. Die hohe Rate der offenen Behandlungen ist durch eine verzögerte Diagnosestellung mit bereits bestehendem septischen Krankheitsbild zu begründen.

### **Schlussfolgerung**

Durch verzögerte Diagnosestellung findet sich häufig ein fortgeschrittener Infekt des Schultergelenkes, der ein offenes Verfahren erforderlich macht. Frühe Infekte können erfolgreich durch ein arthroskopisches Verfahren behandelt werden.

## V108 Retrospektive Untersuchung über den Zweizeitigen Wechsel einer Schulterprothese nach Protheseninfekt im Zeitraum 2008-2013

M. Salzmann, M. Koch, L. Seebauer - München

### Fragestellung

Welches Vorgehen bei Protheseninfekt ist sinnvoll, einzeitiger oder zweizeitiger Wechsel? Welche Komplikationen treten beim zweizeitigen Wechsel auf und wie behandelt man diese? Wie sieht das Therapieergebnis bei zweizeitigen Wechsel aus? Gelingt immer eine Infektsanierung?

### Methodik

Nachuntersuchung von Patienten mit Protheseninfekt bei denen ein zweizeitiger Schulterprothesenwechsel durchgeführt wurde. Bewegungsumfangserfassung nach Neutral-Null-Methode. Erhebung der Schultergesamtfunktion postoperativ mittels Constant-Score(CS). Überprüfung der Infektsanierung durch intraoperative Abstriche bei der Reimplantation.

### Ergebnisse

Es wurden 2008 bis 2012 bei 37 Patienten ein zweizeitiger Wechsel durchgeführt, für 2013 läuft die Untersuchung noch. Bislang gelang bei 86,4% eine dauerhafte Infektsanierung. Bei 89% erfolgte zweizeitig die Implantation einer Delta Xtend, Fa. DePuy. In 32,4% der Fälle traten Komplikationen wie Luxationen, Frakturen und ausgeprägte Adhäsionen auf. Der Constant Score erbrachte 43,6 Punkte, korrigiert 58,4%.

### Schlussfolgerung

Der zweizeitige Prothesenwechsel bei Schulterprotheseninfekt liefert eine hohe Rate für eine Infektsanierung. Die Patienten erreichen ein akzeptables funktionelles Ergebnis. Aufgrund der Ausgangslage Infekt und den allgemeinen Prothesenwechseloperationsrisiken ergibt sich mit 32,4% eine erhöhte Komplikationsrate.

## V109 Periprothetische Infektion - Ist ein Prothesenerhalt möglich?

B. Lehner, G. Pape, R. Bitsch, F. Zeifang - Heidelberg

### Fragestellung

Die periprothetische Infektion einer Schulterendoprothese stellt eine schwerwiegende Komplikation dar. Der Ausbau einer infizierten Totalendoprothese oder inversen Prothese ist häufig mit erheblichem Knochenverlust verbunden, der einen Wiedereinbau erschwert. Ziel unserer Untersuchung war daher, ob eine Prothesenerhaltende Infekttherapie möglich ist.

### Methodik

Zwischen 2010 und 2013 wurden 23 periprothetische Infektionen des Schultergelenkes in unserer Klinik operativ behandelt. Die Infektion wurde durch sichtbaren Pus, Infektnachweis und eine positive Histologie verifiziert. Die Behandlung bestand einerseits im Prothesenausbau, andererseits im Erhaltungsversuch. Hierzu erfolgte das wiederholte Debridement und eine Kombination aus Vakuumtherapie und intermittierender Instillationsbehandlung mit antiseptischer Lösung. Bei negativen Infektzeichen erfolgte der Wundverschluss unter Erhalt der Prothese.

### Ergebnisse

Bei 17 der 23 Patienten wurde die infizierte Prothese explantiert. In 7 dieser Patienten konnte ein zweizeitiger Wiedereinbau erfolgen, während bei 10 Patienten kein erneuter Einbau einer Prothese durchgeführt wurde. Bei diesen Patienten lagen ein hohes Rezidivrisiko einer Infektion, schlechte Knochenverhältnisse oder kein Wunsch einer erneuten Operation vor. In 6 Fällen einer frühen Infektion war ein Erhalt der infizierten Prothese mittels VAC und Instillationsbehandlung möglich. Bei einem dieser Patienten war im weiteren Verlauf ein Ausbau der Prothese bei Infektrezidiv erforderlich.

### Schlussfolgerung

Eine Implantaterhaltende Behandlung eines periprothetischen Infektes ist bei geeigneter Indikation möglich und erfolgreich. In unserer Untersuchung lag die Erfolgsrate bei 83%. Nach Ausbau einer infizierten Prothese ist häufig keine erneute Prothesenimplantation möglich, was mit entsprechenden Funktionsverlusten verbunden ist.

## V110 Postoperative implantatassoziierte Osteitis am Schultergürtel - Materialerhaltendes Revisionskonzept mit Einlage einer Dauerdrainage

M. Schnetzke, S. Aytac, V. Heppert, T. Guehring - Ludwigshafen

### Fragestellung

Die posttraumatische und postoperative implantatassoziierte Osteitis (PIO) ist eine zunehmend an Bedeutung gewinnende Subgruppe der Knocheninfektion. Am Schultergürtel gibt es bislang kein etabliertes Therapieregime zur Behandlung einer PIO. Beschrieben wird ein zweizeitiges Vorgehen mit vollständiger Metallentfernung und Infektsanierung und nochmaliger Osteosynthese. Problem ist hierbei jedoch ein vermehrtes Auftreten von Pseudarthrosen mit verbleibender Instabilität und schlechtem klinischen Outcome. Ziel dieser Studie war es herauszufinden, ob mit einem einzeitigen Vorgehen (radikales Debridement, Dauerdrainageneinlage) eine rezidivfreie Ausheilung mit gutem funktionellen Outcome trotz verbliebenem, infizierten internen Osteosynthesematerial möglich ist.

### Methodik

In dieser retrospektiven Studie mit Evidenzgrad 4 wurden alle konsekutiven Patienten untersucht, die im Zeitraum von 2008-2011 infolge einer postoperativen Frühinfektion nach Platten- bzw. Zuggurtung an der Klavikula bzw. am AC-Gelenk operativ revidiert wurden und mittels einzeitigem chirurgischen Vorgehen (radikales Debridement, Einlage einer Dauerdrainage für 4-8 Wochen) behandelt wurden. 31 Patienten mit PIO am Schultergürtel wurden in diese Studie eingeschlossen (14 proximaler Humerus, 10 Klavikula, 7 AC-Gelenk). 27 Patienten konnten mindestens 1 Jahr postoperativ nachuntersucht werden.

### Ergebnisse

Der temporäre Materialerhalt bis zur knöchernen und ligamentären Ausheilung gelang bei >83% der Patienten. Bei 6 Patienten trat einmalig ein revisionsbedürftiges Infektrezidiv auf. Das klinische Outcome war ein Jahr postoperativ gemessen am Constant-Score exzellent ( $91,6 \pm 12,8$  Punkte).

### Schlussfolgerung

Die vorliegende Arbeit beschreibt ein kostengünstiges, einfaches und erfolgreiches Revisionskonzept mit lokalem Debridement und Einlage einer Dauerdrainage zur Behandlung einer PIO am Schultergürtel.

V111 Kann die Positionierung der Glenoidkomponenten von Schulterprothesen durch die intraoperative 3D bildwandlergestützte Navigation optimiert werden?

J. Theopold, M. L. Scharge, J.-S. Jarvers, C. Josten, P. Hepp - Leipzig

## Fragestellung

Die Stabilität und die Haltbarkeit der Glenoidkomponente ist abhängig von der optimalen Schraubenpositionierung. Durch Einführung der intraoperativen 3D bildwandlergestützten Navigation besteht die Möglichkeit, dem Operateur ein direktes Feedback über die Schraubenpositionierung zu geben. In dieser in vitro Studie sollte untersucht werden, ob es mit Unterstützung der Navigation, zu einer signifikant besseren Schraubenpositionierung kommt.

## Methodik

Die Untersuchung erfolgte an 34 paarigen tiefgefrorenen Schafsscapulae mit anhängenden Weichteilen. Bei 17 Scapulae (Gruppe A) erfolgte die Implantation in der Freihandtechnik. Bei der Vergleichsgruppe (Gruppe B) wurde zunächst ein 3D Scan durchgeführt. Dieser wurde als DICOM Datensatz an die Navigation überspielt. Mittels navigationsfähigen Bohrhülsen erfolgte auch hier die Applikation eines 2,0er Bohrdrat in die glenoidale Centerline. Aufgrund von morphometrischen Parametern und Winkelmaßen wurde evaluiert, ob sich der Bohrdrat im optimalen Centerlinekorridor befand. Anschließend erfolgte eine CT Untersuchung mit multiplanaren Rekonstruktionen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS.

## Ergebnisse

In der axialen Rekonstruktion fand sich ein mittlerer Winkel von  $14,4^\circ$  in Gruppe A. In Gruppe B ein Mittelwert von  $17,2^\circ$  ( $p=0,021$ ). In Der Messung des Eintrittswinkel der Bohrung zur Glenoidfläche fand sich ein mittlerer Winkel von  $85,2^\circ$  in Gruppe A und von  $87,8^\circ$  in Gruppe B ( $p=0,031$ ). Die ebenfalls gemessene Eintrittsstelle des Drahtes in das Glenoid zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied.

## Schlussfolgerung

In der hier dargestellte in vitro Untersuchung am Schafsmodell zeigt sich ein signifikant besser Platzierung im Zielkorridor in der AP-Ebene. Die intraoperative bildwandlergestützte 3D Navigation erleichtert möglicherweise eine optimale Positionierung der Glenoidkomponente.



## V112 Einfluss der Glenoiddefektpräparation auf die Primärstabilität der Glenoidkomponente in der Revisionsendoprothetik der Schulter

D. Seybold, M. Königshausen, N. Sverdlova, C. Mersmann, C. Ehlert, B. Jettkant, R. Dermietzel, T. A. Schildhauer - Bochum

### Fragestellung

Die Revision von Glenoidkomponenten ist, aufgrund der geringen Knochensubstanz des Glenoides, meist nicht ohne einen knöchernen Aufbau möglich. Wie eine knöcherne Augmentation biomechanisch günstig erfolgen kann, um eine hohe Primärstabilität und stabile Knochenspanfixation zu erzielen, ist in der Literatur nicht beschrieben. Ziel dieser Arbeit ist es anhand eines biomechanischen Modells unterschiedliche Spanpräparationen und deren Primärstabilität am peripheren Glenoiddefekt zu untersuchen.

### Methodik

Bei 20 Kunstknochen-Scapulae (4. generation composite scapula, Sawbones, Sweden) wurde ein anteriorer Defekt gesetzt. Dabei wurde exakt die anteriore Hälfte des Glenoids ausgemessen und anschließend 10 rechteckige und 10 schräge (Winkel:  $21^\circ$ ) anteriore Defekte mit jeweils derselben Tiefe von 14mm (Mittelwert der beschriebenen Defekte innerhalb der Literatur) gefräst (Präzisionsfräsmaschine Pflitsch, Gummersbach). Anschließend erfolgte die Implantation von modellierten composite Sawbone Spänen (eckig und schräg) sowie darüber die Implantation der inversen Prothese (42er Glenosphäre, long peg 29mm [bei 14mm Defekt zur Hälfte in originärer Scapula verankert], 4x 48mm sekundär winkelstabile Schrauben, Delta Xtend, DePuy, Synthes). Die anteriore Schraube fasste jeweils den anterioren Span ohne zusätzliche externe Schrauben. Als zusätzliche Kontrollgruppe dienten 5 Prothesen mit unversehrtem Glenoid. Danach wurde die Testung der Proben bei  $40\mu\text{m}$ ,  $75\mu\text{m}$  und  $150\mu\text{m}$  (Grenze der knöchernen Integration von Implantaten) in anterior-posteriorer- (Flexion, AP) und inferior-superiorer Richtung (Abduktion, IS) mit kombinierter variabler Scher- und Axialkraft (abgeleitet von ASTM F2028-08 protocol) mit jeweils 10 wiederholten Krafteinleitungen durchgeführt (Testmaschine Zwick Z010 Zwick GmbH & Co. KG).

### Ergebnisse

Die Tests zeigten in der abgestuften Krafteinleitung keine signifikanten Unterschiede zwischen der Gruppe der schrägen Defektauffüllung und der eckigen Span-Prothesen-Konfiguration hinsichtlich der einwirkenden Kraft  $F$  [N] für die AP und die IS Richtung ( $p > 0.05$ ). Bei der maximal zulässigen Mikrobewegung von  $150\mu\text{m}$  fanden sich jeweils für die IS-Richtung gegenüber der AP-Richtung in beiden Gruppen eine deutlich höhere Kraftaufnahme (eckig:  $605\text{ N [MW]}$  für IS;  $336$  für AP [MW]; schräg:  $583\text{ N [MW]}$  für IS und  $353\text{ N [MW]}$  in der AP Richtung) ( $p > 0.05$ ). In der Kontrollgruppe ohne Defekt zeigten sich hingegen signifikant höhere Kräfte bei  $150\mu\text{m}$  in der IS Richtung ( $971\text{ N [MW]}$ ,  $p < 0.05$ ) mit nicht signifikant höheren Kräften in AP ( $413\text{ N [MW]}$ ,  $p > 0.05$ ). In der differenzierten Messung der Lokalisation der höchsten Mikrobewegungen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen (höchste Mikrobewegung in beiden Gruppen zwischen Span und Glenoid (vs. Span/Prothese). Bei der Präparation der schrägen Konfiguration zeigte sich nach Implantation der Metaglène in zwei Fällen eine makroskopische Lockerung des Spans, was zum Verwerfen der Proben und Wiederholung des Durchgangs führte.

### Schlussfolgerung

Die Primärstabilität der knöchernen Glenoidaugmentation von peripheren Defekten scheint nicht durch die Präparation des Spanes beeinflusst zu werden, sondern vielmehr von der Verankerung der Basisplatte selbst. Es kann somit bei der Spanbett- und Spanpräparation mehr Augenmerk auf die Optimierung der Späneinheilung und technischen Durchführbarkeit gelegt werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden sämtliche Versuchsdurchgänge nochmals am Humanknochen getestet, mit dem Ziel die erhobenen Daten mit den Ergebnissen an Humanpräparaten zu vergleichen, um den teils individuellen humanen Knochenqualitäten Rechnung zu tragen.

## V113 Dreidimensionale Evaluation der anatomischen Rekonstruktion des Humeruskopfes durch eine Kalottenersatzprothese

S. Greiner, I. Jestädt, C. Perka, S. Herrmann - Regensburg

### Fragestellung

Ziel des endoprothetischen Ersatzes ist eine anatomiegerechte Rekonstruktion. Bisher fehlen Informationen darüber, ob sich diese Rekonstruktion an der bereits präoperativ häufig deformierten Anatomie oder eher an der gesunden Anatomie des proximalen Humerus orientieren sollte. Im Rahmen dieser prospektiven Studie soll die Rekonstruktion mittels Kalottenersatzprothese bei Omarthrose anhand der Analyse von CT Datensätzen prä versus postoperativ und im Vergleich zur Gegenseite beurteilt werden.

### Methodik

Es wurden 29 Patienten mit primärer Omarthrose und geplanter Implantation einer Kalottenersatzprothese als TEP/HEP in diese prospektive Studie eingeschlossen. Prä und Postoperativ erfolgte eine CT Untersuchung der betroffenen Schulter und der Epicondylenachse, weiterhin wurde eine CT Untersuchung der nicht betroffenen Gegenseite durchgeführt. Folgende Parameter wurden erhoben: Retroversion, Inklination, mediales Offset, posteriores Offset, Kopfhöhe, Kopfradius, minimaler und maximaler Resektionsdurchmesser und prä vs. postoperativ, bzw. im Vergleich zur Gegenseite analysiert. Weiterhin erfolgte die klinische Untersuchung prä und 1 Jahr postoperativ mittels Constant Score und DASH Score. Die Studie wurde von der zuständigen Ethik und Strahlenschutzkommission genehmigt.

### Ergebnisse

Der Constant Score stieg postoperativ von 32,4 auf 74,5 Punkte an. Im Vergleich der präoperativen Parameter zu den postoperativen Werten zeigte sich bei folgenden Parametern ein signifikanter Unterschied: Kopfhöhe (17,2/14,5;  $p > 0.001$ ), Kopfradius (18,7/22;  $p = 0.032$ ). Die Parameter Retroversion, Inklination, mediales und posteriores Offset zeigten hier keine signifikanten Unterschiede. Der Vergleich der symptomatisch erkrankten Seite zur Gegenseite ergab bei den Parametern Retroversion (20,8/29,6;  $p = 0.0012$ ) und Kopfradius (24,8/23,4;  $p = 0.008$ ) einen signifikanten Unterschied. Weiterhin zeigte sich bei dem Vergleich der erkrankten zur Gegenseite ein Unterschied im im CT berechneten minimalen (46,9/44,8;  $p = 0.05$ ) und maximalen Resektionsdurchmesser (50,4/47,9;  $p = 0.03$ ). Die Parameter Inklination, Kopfhöhe und mediales und posteriores Offset zeigten hier keine signifikanten Unterschiede. Vergleicht man die postoperativen Werte mit der Gegenseite so zeigen sich signifikante Unterschiede bei den Parametern: Retroversion (21,8/29,6;  $p = 0.009$ ); Kopfhöhe (14,45/16,85;  $p < 0.001$ ). Die Parameter Inklination, Kopfradius und mediales und posteriores Offset zeigte hier keine signifikanten Unterschiede. Keiner der untersuchten Parameter zeigten einen signifikanten Zusammenhang mit den klinischen Scoreergebnissen.

### Schlussfolgerung

Die Implantation einer Kalottenersatzprothese erlaubt für einen Großteil der Parameter die anatomiegerechte Rekonstruktion des proximalen Humerus. Kritisch bleibt die Rekonstruktion der Kopfhöhe welche sowohl im Vergleich zur präoperativen Situation als auch im Vergleich zur nicht erkrankten Gegenseite signifikant abweicht. In wie weit diese Parameter einen Einfluss auf das klinische Ergebnis im Langzeitverlauf haben sollte weiter evaluiert werden.

## V114 Oberflächenveränderungen an Schulter-Hemiprothesen (Cup); eine biomechanische Studie an explantierten Cup-Prothesen

M. Bühlhoff, J. Reinders, J. P. Kretzer, F. Zeifang - Heidelberg

### Fragestellung

Ändert sich die Oberflächenbeschaffenheit sowie die 3D-Geometrie von Schulterkappen im Verlauf? Gibt es einen Unterschied in diesen Parametern zwischen explantierten Kappenprothesen und neuen?

### Methodik

Hypothese: Die Oberflächenbeschaffenheit und der metallische Abrieb/Verbrauch ändert sich mit der Zeit und zeigt erhöhte Werte im Rauheitsprofil sowie optisch in der Rasterelektronenmikroskopie im Vergleich zu ungebrauchten Prothesen. Zwölf ausgebaute Schulterkappen und ungebrauchte Schulterkappen wurden eingeschlossen. Die Oberflächenrauigkeit (Ra, Rz, Rmax, Rsk) wurde an verschiedenen Punkten der Prothese erfasst (am Kopfbereich sowie am Rand der Prothese). Zudem wurden über eine Koordinatenmessung die Volumenveränderung sowie geometrische Abweichungen gemessen.

### Ergebnisse

Die Oberflächenrauigkeit war in den untersuchten Explantaten signifikant höher als in den neuen (ausgenommen die „Schiefe“). Ra: 0,043  $\mu\text{m}$  vs. 0,021  $\mu\text{m}$  ( $p < 0,001$ ); Rz: 0,221  $\mu\text{m}$  vs. 0,081  $\mu\text{m}$  ( $p < 0,001$ ); Rmax: 0,449  $\mu\text{m}$  vs. 0,126  $\mu\text{m}$  ( $p < 0,001$ ); Rsk: 1,416  $\mu\text{m}$  vs. 1,720  $\mu\text{m}$  ( $p = 0,320$ ) Die Rauigkeitsparameter zeigten höhere Werte im Bereich des Kopfbereichs als am Rand, dies allerdings nicht signifikant. Es fanden sich keine Volumenveränderungen.

### Schlussfolgerung

Die Oberflächenbeschaffenheit von Schulterkappen verändert sich im Verlauf nach Implantation. Dass dies einen Grund für die häufig beobachtete Glenoiderosion im Langzeitverlauf darstellt, ist anzunehmen. Eventuell tragen neue Materialien diesem Problem Rechnung (z.B. Keramik).

## V115 Dynamisches Auslockerungsverhalten zementfreier humeraler Oberflächenersatzprothesen

B. Sowa, P. Raiss, P. Kasten, J. P. Kretzer, J. Reinders, F. Zeifang - Heidelberg

### Fragestellung

Der humerale Oberflächenersatz (OE) stellt eine mögliche Alternative zur Schaftprothese dar. Die Bedeutung und die limitierende Wirkung von Defektarealen im prothesentragenden Knochengewebe werden in der Literatur diskutiert. Ziel der Untersuchung ist es unter dynamischen Bedingungen den Einfluss von Prothesen- und Defektgröße auf die Stabilität von Oberflächenersatzprothesen zu analysieren.

### Methodik

Die Versuche wurden an 13 humanen fresh-frozen Humeruspräparaten durchgeführt. Implantiert wurden in allen Fällen Prothesen vom Typ Aequalis Resurfacing Head der Firma Tornier. Es erfolgte die Gruppierung der Präparate nach Kalottengröße (großer Durchmesser: 46-52 mm/kleiner Durchmesser: 39-43 mm) und nach humeraler Defektgröße (0%, 20% und 40%). Der Defekt wurde standardisiert mit hemisphärischen Knochenfräsen gesetzt. Die dynamische Belastungstestung erfolgte auf einer modifizierten servo-hydraulischen biomechanischen Prüfeinheit (AMTI, USA). Dabei wurde eine glenohumerale Abduktion unter der Last von 2 kg simuliert. Hierzu wurde eine axiale Last eingeleitet (250 N-650 N) und zusätzlich ein Bewegungsumfang von 20° Abduktion/Adduktion und 4mm inferior-superior Translation simuliert. Über spezielle Messsensoren erfolgte die Bestimmung des Einsinkens der Prothese in das Knochenlager, der Prothesenverkipfung sowie von Mikrobewegungen der Implantate in ihrem Knochenlager. Die Simulationsdauer betrug jeweils 100.000 Zyklen. Artikulationspartner waren zementierte Glenoidprothese aus UHMW- Polyethylen des gleichen Prothesenherstellers. Als Ersatz für die Synovialflüssigkeit wurde Wasser verwendet.

### Ergebnisse

Es zeigten sich zwei Phasen während des Simulationsverlaufs. Zu Beginn der Simulation (innerhalb der Ersten 100-10.000 Zyklen) kam es bedingt durch die Belastung und unabhängig von Kalotten- und Defektgröße zu einem Nachsintern der Prothese. Im weiteren Versuchsverlauf kam es zu einer primären Stabilisierung der Komponenten. Implantate, die in Humeruspräparate ohne knöchernen Defekt implantiert wurden wiesen geringere Bewegungsausmaße (Mikrobewegungen/Verkipfung/Einsinken) in Ihrem Knochenlager auf. Der Unterschied zu Prothesen die in Defektareale mit einer Größe von 20% oder 40% des prothesentragenden Knochengewebes implantiert wurden war jedoch nicht signifikant ( $p > 0,05$ ). Das Ausmaß der Prothesenverkipfung war bei großer Prothesengröße signifikant geringer ausgeprägt ( $p < 0,05$ ). Es gab keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Einsinken der Prothese und das Ausmaß von Mikrobewegungen in Abhängigkeit von der Prothesengröße. Alle Implantate waren nach Versuche stabil im Knochenlager verankert. Es gab keinen Hinweis auf eine Lockerung der Implantate.

### Schlussfolgerung

Die während der Ersten Belastungsphase aufgetretenen Sinterungsvorgänge verdeutlichen, dass es nach intraoperativer Impaktierung der zementfreien Prothese unter dynamischen Bedingungen auch ohne Defekt am Humeruskopf zu einem „Setzen“ des Implantats kommt. Zwischen den verschiedenen großen Defektvoluminas zeigten sich keine eindeutigen Unterschiede. Eine mögliche Erklärung könnte in der zentralen Defektlokalisierung liegen. So findet die Abstützung der Prothese

über den zentralen Zapfen und den Randbereich der Prothese über die bestehende Ringspannung statt. Die eingebrachten Defekte wurden sphärisch und zentral eingebracht, so dass der Randbereich unbeeinflusst von den Defekten war. Die Entscheidung zum Einsatz des Oberflächenersatzes sollte individuell getroffen werden. Insbesondere die mittlerweile etablierten metaphysär verankernden Koppersatzprothesen stellen eine alternative Behandlungsmethode dar. Bei posttraumatischen Zuständen mit Fehilverheilungen der Tubercula und knöchernen Defektsituationen kann die Verwendung von zementfreien Oberflächenersatzprothesen durchaus sinnvoll sein, um z.B. eine Osteotomie der Tubercula zu umgehen.

## V116 Regenerationsfähigkeit der irreversibel verfetteten Myozyten der Rotatorenmanschette nach Transplantation von allogenen mesenchymalen Stammzellen und Myozyten am Ratten-Modell - Erste Ergebnisse

M. F. Gülecyüz, K. Eichmüller, M. F. Pietschmann, B. Sievers, A. Ficklscherer, B. P. Roßbach, T. Niethammer, P. E. Müller - München

### Fragestellung

Rotatorenmanschettenrupturen führen zu Funktionseinschränkungen und auf zellulärer Ebene zur irreversiblen Muskelverfettung. Im Tiermodell konnte nach RM-Naht keine spontane Regeneration der Verfettung beobachtet werden. Am Myocardischämie-Modell der Ratte konnte die lokale Applikation von mesenchymalen Stammzellen (MSC) die Regeneration der Kardiomyozyten fördern. Die Regenerationsfähigkeit der irreversiblen Skelettmuskelverfettung durch MSC wurde bis dato nicht untersucht. Diese Studie soll untersuchen ob eine fettige RM-Degeneration am Ratten-Modell mit lokaler Transplantation von allogenen Myozyten und MSC positiv zu beeinflussen ist.

### Methodik

Nach Supraspinatussehnedurchtrennung wurde die Verfettung von Inzucht-Ratten über 4 bzw. 8 Wochen verursacht. Nach 4 Wochen wurden die Sehnenstümpfe von 64 Ratten (4 Gruppen à n = 16) transossär refixiert: die Kontrollgruppe wurde mit NaCl infiltriert; die Spontanheilungsgruppe wurde nach der Refixierung nicht behandelt; die MSC-Gruppe erhielt eine Infiltration von  $5 \times 10^6$  allogenen MSC von Spendertieren; die Myozytengruppe erhielt eine Infiltration von  $5 \times 10^6$  allogenen Myozyten von Spendertieren. Nach einer 4-wöchigen Heilungsphase ( $\Sigma$  8 Wochen nach Defeksetzung) wurden die Ratten euthanasiert. Die Muskelmasse und Verfettung wurde mit zwei Vergleichsgruppen (Degeneration nach 4 bzw. 8 Wochen) und mit der nicht-behandelten Gegenseite quantitativ und histologisch verglichen.

### Ergebnisse

Die mit MSC und Myozyten behandelten Gruppen zeigten eine signifikant höhere Muskelmasse im Vergleich zu der Defektgruppe nach 4 Wochen. Eine Muskelmassenzunahme der MSC- und Myozyten-Gruppe im Vergleich zu der Defektgruppe nach 8 Wochen, Kontroll- oder Spontanheilungsgruppe konnte nicht beobachtet werden. Die behandelten Gruppen zeigten im Vergleich zu der nicht-behandelten linken Seite (Tötung nach 4 Wochen) keinen signifikanten Unterschied. Die nicht-behandelte linke Seite (Tötung nach 8 Wochen) zeigte aber eine signifikant höhere Muskelmasse im Vergleich zu den behandelten Gruppen.

### Schlussfolgerung

In diesem Defektmodell zeigt die Infiltration von allogenen Myozyten und MSC keine signifikante Überlegenheit im Vergleich zu der Kontroll- oder Spontanheilungsgruppe hinsichtlich der Muskelmassenzunahme. Dieses Phänomen lässt sich am ehesten durch den stark ausgeprägten Spontanheilungsprozess der Ratte erklären; wir beobachteten bei jedem Tier in jedem der behandelten Gruppen die Entwicklung eines Bindegewebestranges von der RM-Muskulatur zum Humeruskopf. Dieses Gewebe könnte die Funktion der abgesetzten Sehne als „Neosehne“ übernommen und die vollständige Degeneration der Supraspinatussehne verhindert haben.

## V117 Einfluss von IGF-1, PDGF-BB, bFGF auf autologen Tenozyten

T. R. Niethammer, M. Bendiks, M. F. Pietschmann, P. E. Müller - München

### Fragestellung

Die Behandlung von Sehndefekten spielt insbesondere bei der Rotatorenmanschettenrekonstruktion eine wichtige Rolle. Der primäre Verschluss großer Defekte stellt dabei eine große Herausforderung dar. Die Scaffold gestützte in vitro Sehnenregeneration stellt eine vielversprechende Therapieoption dar. Durch die Zugabe von Wachstumsfaktoren (IGF-1, PDGF-BB, bFGF) soll die in vitro Synthese autologer Tenozyten stimuliert werden. Ziel dieser Studie war die Optimierung der in vitro Tenozyten Proliferation für die Scaffold gestützte in vitro Sehnenregeneration.

### Methodik

Humane Tenozyten wurden intraoperativ von der langen Bizepssehne gewonnen (n=4). Nach Entnahme der Spendersehne erfolgt die Isolierung humaner Tenozyten durch einen enzymatischen Gewebeverdau. Das entnommene Sehnenmaterial wird zerkleinert und mittels Kollagenase I (0,1%) verdaut und kultiviert. Die Zellen wurden insgesamt über 10 Tage kultiviert unter der Hinzugabe von IGF-1 (100ng/ml), PDGF-BB (50ng/ml), bFGF(5ng/ml). An den Untersuchungszeitpunkten nach Tag 3, 7 und 10 erfolgte die Bestimmung der Zellzahl, die Proliferationsrate (WST-1 Assay) sowie die Charakterisierung mittels realtime-PCR. Dabei wurden die Expression der folgenden Matrixproteine bestimmt: Kollagen Typ I, III, Decorin, Tenascin. Außerdem erfolgte der Ausschluss einer chondrogenen Dedifferenzierung durch Kollagen II bzw. einer osteogenen Dedifferenzierung durch Osteocalcin. Als Marker der tenogenen Differenzierung diente Tenomodulin.

### Ergebnisse

Durch die Zugabe von IGF-1, PDGF-BB, bFGF zeigte sich eine signifikante Steigerung der Proliferationsrate sowie der Zellzahl über einen Zeitraum von 10 Tagen mit verminderter extrazellulärer Matrix (ECM) Proteinexpression von Kollagen I, III und Decorin im Vergleich zur Kontrollgruppe.

### Schlussfolgerung

Die in vitro Tenozytenkultur mit Substitution der Wachstumsfaktoren IGF-1, PDGF-BB und bFGF führt zu einer vermehrten Zellproliferation über einen Zeitraum von zehn Tagen. Dabei kommt es zu einer verminderten Expression wichtiger Matrixproteine Kollagen I, III und Decorin ohne Dedifferenzierung.

## V118 Der Nikotinkonsum und degenerative Status der Sehne beeinflusst die MMP und TIMP Expression in Tenozyten der Rotatorenmanschette - eine Pilotstudie

Franka Klatte-Schulz, S. Pauly, C. Gerhardt, M. Scheibel, B. Wildemann - Berlin

### Fragestellung

Die klinischen Eigenschaften eines Patienten können das Heilungsergebnis nach Rotatorenmanschetten-Rekonstruktionen beeinflussen. Der molekular- oder zellbiologische Hintergrund dieses Zusammenhanges ist bisher weitgehend unbekannt. Es wird vermutet, dass Matrix Metalloproteinasen (MMPs) und deren Inhibitoren, die Tissue Inhibitors of Metalloproteinases (TIMPs), eine wichtige Rolle bei der Sehnenheilung spielen, indem sie das Modeling und Remodeling steuern. Ein Ungleichgewicht zwischen MMPs und TIMPs könnte die Heilung negativ beeinflussen. Das Ziel des Projektes war es einen möglichen Zusammenhang zwischen den Charakteristika der Patienten mit der MMP- und TIMP-Expression herzustellen.

### Methodik

Es wurden Tenozyten aus Supraspinatussehnen Biopsien von 18 männlichen Spendern verwendet. Die Expression folgender Gene wurde mittels Real-Time PCR untersucht: MMP-1, -3, -9, -13, TIMP-1, -2, -3 und -4. Für jeden Patienten wurden die Parameter Alter, Nikotin-Konsum, Kortison-Gabe und der degenerative Status der Sehne (fettige Infiltration des SSP Muskels nach Goutallier, Sehnenretraktion nach Patte, Rupturgröße nach Bateman) erhoben. Zur statistischen Analyse wurde der Mann-Whitney-U Test und die Spearman's Rho Korrelation angewendet. Für den Mann-Whitney-U Test wurde die fettige Infiltration, Sehnenretraktion und Rupturgröße in 2 Gruppen eingeteilt. (Goutallier: 0-1,5 und 2-4, Patte: 0-1,5 und 2-3, Bateman: 1-2,5 und 3-4).

### Ergebnisse

Der Grad der fettigen Infiltration des Muskels korrelierte mit dem Alter und der Sehnenretraktion. Die Sehnenretraktion korrelierte mit der Rupturgröße. Bei 78% der Spender gab es eine Überlapung zwischen Nikotin-Konsum und Kortison-Gabe. Die Tenozyten exprimierten alle TIMP Isoformen sowie MMP-1 und MMP-3. Nur 9 von 18 Spendern exprimierten MMP-9 und MMP-13. Die MMP-3 Expression korrelierte positiv mit der Expression von MMP-13, TIMP-2 und TIMP-4. Die TIMP-2 Expression korrelierte positiv mit TIMP-1 und TIMP-4. Die TIMP-3 Expression war in Zellen von Spendern mit hoher Sehnenretraktion und fettiger Infiltration signifikant verringert. Die Expression von TIMP-2 war in Zellen von Spendern mit hoher Sehnenretraktion herunter reguliert. Bei Rauchern wurde eine signifikant erhöhte MMP-1 Expression beobachtet gegenüber Nichtrauchern.

### Schlussfolgerung

Ein Ungleichgewicht zwischen MMPs und TIMPs könnte in vivo zu einer erhöhten Degradation der Sehnen-Matrix führen und damit in einem schlechteren Heilungspotential bei diesen Patientengruppen resultieren.



## V120 Intramedulläre Polymer-Osteosynthese zur Stabilisierung proximaler Humerusfrakturen beim geriatrischen Patienten

S. Heck, S. Gick, D. Pennig - Köln

### Fragestellung

Das Spektrum der operativen Therapie proximaler Humerusfrakturen ist breit gefächert. Trotzdem bestehen gerade beim osteoporotischen Knochen nach wie vor Defizite in der minimalinvasiven Stabilisierung dieses Frakturtyps.

### Methodik

Die beschriebene Technik ist ein minimal-invasives Operationsverfahren zur intramedullären Stabilisierung von Röhrenknochen. Über eine Hautinzision wird ein PET-Ballon-Katheter in den eröffneten Markraum eingeführt und nach Reposition mit einem flüssigen Monomer aufgefüllt, hierbei legt sich der Ballon der Kontur des Markraums an. Durch Bestrahlung mit Licht der Wellenlänge 436 nm mittels eines im Ballonkatheter befindlichen Lichtleiterkabels entsteht innerhalb von ca. 400-600 Sekunden ein hartes Polymer. Nach Aushärtung des Kunststoffes besteht die Möglichkeit, das Implantat an jeder beliebigen Stelle und in jeder beliebigen Richtung mit konventionellen Schrauben zu verriegeln oder mittels einer Platte die Stabilität der Osteosynthese zusätzlich zu steigern. Die Kunststoffverbindung findet seit vielen Jahren Anwendung in der Zahnheilkunde, PET-Ballons werden seit Jahrzehnten in der Kardiologie und Angiologie eingesetzt. Die Biokompatibilität wurde mehrfach nachgewiesen.

### Ergebnisse

Von Dezember 2011 bis Oktober 2013 wurden insgesamt 29 Patienten (5 Männer/24 Frauen) bei proximaler Humerusfraktur mit dem intramedullären photodynamischen Polymer behandelt. Das durchschnittliche Lebensalter lag bei 77,9 Jahren. Eine zusätzliche Plattenosteosynthese im Sinne einer Hybridosteosynthese erfolgte in 27 Fällen. Die mittlere Operationszeit betrug 64,7 Minuten. Bei 28/29 Patienten konnte klinisch und radiologisch die Stabilität der Osteosynthese und die knöcherne Ausheilung nachgewiesen werden. Bei einem Patienten musste nach Kalottennekrose auf eine Schulterprothese gewechselt werden. Eine Patientin erlitt bei Etagenfraktur eine temporäre Radialisschwäche, eine andere Patientin eine Fistel ohne Bakteriennachweis. Insgesamt zwei Kunststoffimplantate mussten aufgrund der genannten Komplikationen entfernt werden. Der mittlere DASH-Score betrug 31,8 Punkte. Der Constant-Score lag bei 67,8.

### Schlussfolgerung

Das Implantat erhöht durch die intramedulläre Komponente die Stabilität der versorgten Fraktur und bildet ein festes Widerlager für die Schrauben der eingesetzten Plattenosteosynthese. Es stellt bei Patienten mit durch fortgeschrittene Osteoporose reduzierter Knochensubstanz eine sinnvolle Alternative zu den etablierten Osteosyntheseverfahren dar.

## V121 Die additive Plattenosteosynthese zur Behandlung aseptischer Humerusschaftpseudarthrosen nach Marknagelosteosynthese

J. Geßmann, M. Königshausen, H. Godry, T. A. Schildhauer, D. Seybold - Bochum

### Fragestellung

Humerusschaftpseudarthrosen nach Marknagelosteosynthese sind seltene, für die Patienten jedoch schwerwiegende und chirurgisch nicht immer einfache Komplikationen. Unterschiedliche Techniken wie Austausch des Marknagels, Verfahrenswechsel mit Plattenosteosynthese oder Fixateur externe mit unterschiedlichen Ausheilungsraten sind beschrieben. Diese Studie soll klären, ob durch die Erhöhung der Rotationsstabilität durch eine additive Plattenosteosynthese und autologe Spongiosaplastik unter Belassung des Marknagels eine knöcherne Konsolidierung erzielt werden kann.

### Methodik

Retrospektiv wurden die Ausheilungsergebnisse und Komplikationen an Hand der stationären und ambulanten Akten und Röntgenbilder analysiert. Im Zeitraum zwischen 01/2003 und 12/2012 wurden 33 Patienten auf Grund einer Humerusschaftpseudarthrose nach Marknagelosteosynthese mit einer additiven Plattenosteosynthese und autologer Spongiosaplastik behandelt. Das Durchschnittsalter der 15 weiblichen und 18 männlichen Patienten lag bei 49.1 (20-84) Jahren. Die Pseudarthrosen waren 27 Fällen in Schaftmitte, in vier Fällen im Übergang zum distalen Humerusdrittel und in zwei Fällen im Übergang zum proximalen Drittel lokalisiert. Um eine atrophe bis oligotrophe Pseudarthrose handelte es sich bei 30 Patienten. Drei Pseudarthrosen wurden als hypertroph eingestuft. Die mittlere Nachuntersuchungszeit lag bei 14 (6-84) Monaten. Die Plattenosteosynthese erfolgte jeweils über einen ventralen Zugang zum Humerus.

### Ergebnisse

Bei 31 (94%) Patienten konnte nach durchschnittlich 6.3 (3-10) Monaten die knöcherne Ausheilung dokumentiert werden. Durch eine erneute operative Revision mit Entfernung des Marknagels, Wechsel der Plattenosteosynthese und erneuter Spongiosaplastik konnte in einem Fall die knöcherne Konsolidierung schließlich erzielt werden. An Komplikationen traten bei zwei Patienten eine inkomplette Nervus-radialis-Schädigungen auf, die sich im Verlauf regredient zeigten. Bei störendem Osteosynthesematerial war bei sechs Patienten zwischenzeitlich die Metallentfernung notwendig.

### Schlussfolgerung

Die additive Plattenosteosynthese mit autologer Spongiosaplastik ist ein sicheres und einfaches Verfahren zur Behandlung der aseptischen Humerusschaftpseudarthrose nach Marknagelosteosynthese und führt in einem hohen Prozentsatz zur knöchernen Ausheilung.

## V122 Ersatz versus Rekonstruktion komplexer Humeruskopffrakturen - Fraktur oder Operateur abhängig?

Gertraud Gradl, V. Neuhaus, M. Knobe, F. Mönnink, D. Ring, H.-C. Pape - Aachen

### Fragestellung

Ziel der vorliegenden Studie ist die Erfassung von Faktoren, die die Wahl der Therapie (Ersatz versus Rekonstruktion) komplexer Frakturen des proximalen Humerus beeinflussen.

### Methodik

Mittels eines online Fragebogens wurden 673 Chirurgen gebeten, 10 Fallbeschreibungen einer Fraktur des proximalen Humerus (3/4-part) zu evaluieren. Zusätzlich zu Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen wurden Unfallmechanismus, Alter und Geschlecht des Patienten, Aktivitätsniveau (immobil - hochgradig aktiv) und Gesundheitszustand (gesund - moribund) präsentiert. Teilnehmer wurden gefragt ob sie

- 1) eine Rekonstruktion oder einen Koppersatz durchführen würden und
- 2) gebeten die Faktoren zu nennen, die zu der jeweiligen Wahl der Therapie geführt haben. Die Interobserver Reliabilität Rekonstruktion/Ersatz wurde berechnet (Fleiss' Kappa) und die zugrunde liegenden Faktoren für die Entscheidung wurden erfasst.

### Ergebnisse

Vollständige Fragebögen lagen von 217 Teilnehmern (13 Frauen, 204 Männer) vor. Es handelte sich überwiegend um Unfallchirurgen (n=82), Handchirurgen (n=66) und Schulter-/Ellenbogenchirurgen (n=50) aus den USA (49%) und Europa (28%). In 88% handelte es sich um akademisch tätige Chirurgen, mit mehr als 10 Jahren Erfahrung in 46% der Fälle. Für die Wahl der Therapie zeigte sich eine ausreichende Übereinstimmung ( $k=0.3$ ) mit einer prozentualen Übereinstimmung von 75%. Spezialisierung und Arbeitserfahrung in Jahren hatten keinen Einfluss auf die Übereinstimmung. Rekonstruktion war die Methode der Wahl in 76% der Fälle (Spannbreite, 19%-100%). Chirurgen die eine Rekonstruktion bevorzugten nannten patientenbezogene Faktoren in 52%, Fraktur Morphologie in 51%, Knochenqualität in 11% und persönliche Faktoren (Präferenz/Erfahrung) in 42% der Fälle. Chirurgen die einen Ersatz empfahlen nannten dagegen überwiegend Fraktur Charakteristika (67%) als entscheidenden Faktor.

### Schlussfolgerung

Rekonstruktion ist die bevorzugte Therapie selbst für komplexe Frakturen des proximalen Humerus. Neben patienten- und frakturbezogenen Faktoren haben persönliche, operateurbezogene Faktoren deutlichen Einfluss auf die Wahl der Therapie.

## V123 Primärstabilität der Rotatorenmanschettennaht: Mehr Material - mehr Stabilität?

M. F. Gülecyüz, H. Bortolotti, M. F. Pietschmann, A. Ficklscherer, T. Niethammer, B. P. Roßbach, P. E. Müller - München

### Fragestellung

Biomechanische Studien zeigen eine höhere Primärstabilität der Double-Row-Technik gegenüber der Single-row-Technik, während in klinischen Studien noch keine besseren Ergebnisse nachgewiesen werden konnten. Nicht bekannt ist, ob diese erhöhte biomechanische Primärstabilität durch die erhöhte Anzahl der verwendeten Fäden und Fadenanker bedingt ist oder durch den erhöhten Sehnen-Knochen Kontakt bzw. verbesserte Footprint Rekonstruktion. Andererseits haben eigene Studien gezeigt, dass das schwächste Glied der Kette der Rekonstruktion das Interface zwischen Faden und Sehne ist. Ziel der Studie war es, in einer biomechanischen Testung zu untersuchen, ob die Verdopplung der verwendeten Fäden, die Verflechtungen in der Sehne oder die Ankerzahl zu einer relevanten Erhöhung der Primärstabilität führt.

### Methodik

I. Die Primärstabilität von Fäden und Knoten ( $n = 10$ ) wurde überprüft indem ein bzw. zwei FiberWire® USP 2 Fadenschlingen (Arthrex GmbH) mit einem Fisherman bzw. Roeder Knoten geknüpft und zyklisch getestet wurde; beginn mit 25 N und Erhöhung um 25 N nach Durchlaufen von 100 Zyklen/Kraftstufe. II. Das Interface zwischen FiberWire® Faden und Supraspinatussehne ( $n = 12$ ) mit je einem einzelnen Single-Stitch (SS) bzw. einem Mason-Allen (MA) Naht überprüft und mit der Primärstabilität von zwei SS- bzw. zwei MA-Nähten verglichen; 20 Zyklen zw.  $n$  5 N und 30 N wurden durchlaufen. III. Die Primärstabilität von dem OPUS Magnum 2® (ArthroCare AG) und dem Bio-Corkscrew® FT 5.5mm (Arthrex GmbH) wurde in humanen osteopenen humeri einzeln bzw. doppelt i.S. Single-Row mit 2 Fadenankern, überprüft und miteinander verglichen ( $n = 10$ ). Beginnend mit 75N wurden 50 Zyklen durchlaufen, die Kraft wurde um 25N für weitere 50 Zyklen erhöht bis ein Systemversagen auftrat.

### Ergebnisse

I. Die Verdopplung der Fäden beim Fisherman Knoten zeigte eine nicht-signifikante Steigerung der maximalen Ausreisskräfte  $F_{max}$  von 142,5 N auf 188,8. Beim Roeder Knoten konnte eine signifikante Steigerung der  $F_{max}$  auf die Verdopplung der Fäden von 142,5 N auf 256,7 N beobachtet werden. II. Die  $F_{max}$  konnte sich auf die Verdopplung der SS- und MA-Nähte von 109,9 N auf 166,9 N signifikant bzw. von 291,2 N auf 324,8 N nicht-signifikant verbessern. Als Versagensmechanismen konnten nur Fadendislokationen beobachtet werden. III. Die  $F_{max}$  des OPUS Magnum 2® verbesserte sich signifikant auf die Verdopplung der Ankerzahl von 132,0 N auf 195,0 N. Auch beim Bio-Corkscrew® FT 5.5 mm verbesserte sich die  $F_{max}$  signifikant von 232,8 N auf 317,5N.

### Schlussfolgerung

Eine Verdopplung der Anzahl der Fäden/Knoten, Nähte und der Fadenanker verbessert die Primärstabilität und könnte die Rerupturrate nach RM-Naht verringern. Diese Studie suggeriert, dass die Verwendung von einem Fadenanker der mit 2 oder 3 Fäden bestückt ist eine ähnliche Primärstabilität zeigten könnte wie die Verwendung von 2 oder 3 Ankern mit jeweils einem Faden.

## V124 Hat Platelet Rich-Plasma (ACP) einen regenerativen Effekt auf Sehnenzellen der humanen Rotatorenmanschette?

S. Pauly, F. Klatte, K. Stahnke, M. Scheibel, B. Wildemann - Berlin

### Fragestellung

Platelet Rich-Plasma (PRP) wird in verschiedenen Anwendungsformen als körpereigene Augmentierung für diverse muskuloskeletale Rekonstruktionen bzw. Regenerationsprozesse vertrieben- unter anderem als autologes konditioniertes Plasma (ACP, Arthrex). Hinsichtlich der Ergebnisse nach ACP-augmentierten Rotatorenmanschetten-Rekonstruktionen existieren klinische Studien mit heterogenem Resultat. Bisher liegt aber keine Untersuchung des ACP-Effektes auf Sehnenzellkulturen (Tenozyten) vor. Gegenstand der Studie ist daher die Untersuchung von

- 1) Wachstumsfaktor-Gehalt von ACP,
- 2) Zellproliferation und Kollagen-Produktion von Tenozyten der humanen Rotatorenmanschette unter Einfluss von spenderindividuellem ACP.

### Methodik

N=24 Tenozytenkulturen von Donor-Patienten beiderlei Geschlechts (je n=12 m/w) wurden nach etabliertem Protokoll kultiviert. Die periphervenöse Blutabnahme der Donor-Patienten mit nachfolgender Herstellung von ACP (Zentrifugation etc.) erfolgte nach Herstellerangaben zu einem späteren Zeitpunkt. Es handelt sich um die erste Studie von individuellem (nicht gepooltem) ACP an autologen Sehnenzellkulturen (patientenspezifisch). Das frische ACP (nicht-gefroren) wurde

- 1) quantitativ auf muskuloskeletale Wachstumsfaktoren untersucht (PDGF-AB, IGF-1, TGF- $\beta$ 1, BMP-7, BMP-12)
- 2) dem intraindividuellen Zellpool plus Medium (FCS) zugeführt und nach 5d auf Zellwachstum (Alamar Blue Assay) und Collagen-I Synthese untersucht (vgl. Positiv-/Negativkontrolle).

### Ergebnisse

Im ACP wurden muskuloskeletale Wachstumsfaktoren nachgewiesen, die an der Sehnen-Knochen-Regeneration beteiligt sind. Wachstumsfaktoren der BMP-Familie wurden hingegen nicht in relevanter Menge nachgewiesen. Eine ACP-abhängige Steigerung der Zellproliferation gegenüber den Kontrollkulturen wurde beobachtet. Die Gesamt-Kollagen-I Produktion war unter Einfluss von ACP signifikant erhöht (relativiert zur Zellproliferation sign. reduziert).

### Schlussfolgerung

ACP scheint auf Tenozyten der Rotatorenmanschette in vitro einen anabolen Effekt zu haben. Eine gesteigerte Produktion von Kollagen I am Footprint ist erwünscht, um eine belastbare Regeneration zu ermöglichen. Jedoch schwanken physiologisch die zellulären/viskösen Charakteristika des venösen Blutplasmas, also auch des produzierten PRP/ACP. Hier sind ggf. Standardisierungen sowie weitere in vitro- und klinische Untersuchungen notwendig, um den Effekt von PRP/ACP auf die RM-Regeneration abschließend beurteilen zu können.

## V126 Erste Ergebnisse beim Einsatz von schaftlosen Schulterprothesen bei Patienten mit einer posttraumatischen Omarthrose

T. Merkle, F. Zeifang - Heidelberg

### Fragestellung

Schaftverankernde Implantate gelten seit vielen Jahren als Goldstandard in der endoprothetischen Versorgung, bieten jedoch gerade bei posttraumatischen Veränderungen wesentliche Nachteile. Neue Konzepte der Rekonstruktion bieten die Möglichkeit einer anatomischen Wiederherstellung ohne wesentlichen Knochenverlust. Ziel der Studie war es, erste Ergebnisse und Komplikationen in der Behandlung von posttraumatischen Omarthrosen mit diesen neuen Implantaten zu präsentieren.

### Methodik

Zwischen 2009 und 2012 wurden in unserem Haus 25 Patienten wegen einer posttraumatischen Omarthrose mittels schaftloser Prothese versorgt. Das Durchschnittsalter lag bei 60 Jahren. Die Indikation zur OP waren eine bewegungseingeschränkte und schmerzhafte Schulter. 14 Patienten waren männlich und 11 weiblich. 19 Patienten erhielten das Total Evolutive Shoulder System (T.E.S.S.®, Biomet Inc). 6 Patienten einhielten die Simpliciti Prothese (Simpliciti®, Tornier Inc.). 4 Patienten erhielten einen Glenoidersatz. Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit lag bei 28,4 Monaten. 15-mal lag eine type-1 fractur sequelae nach Boillieau vor, 10-mal eine type-2 sequelae. Jeder Patient wurde sowohl klinisch, als auch radiologisch vor und nach OP mit dem gleichen standardisierten Untersuchungsprotokoll untersucht.

### Ergebnisse

Bei allen nachuntersuchten Patienten kam es zu einer signifikanten Schmerzreduktion sowie einer signifikanten Zunahme der Beweglichkeit. Der mittlere Constant Score aller Schultern steigerte sich signifikant von 20,7 Punkten präoperativ auf 66,9 Punkte 28,4 Monate postoperativ. Radiologisch konnten bei keinem Patienten in der follow-up Untersuchung eine Lockerung der Humeruskomponente nachgewiesen werden. 91,3% der Patienten waren bei der letzten Nachuntersuchung sehr zufrieden, oder zufrieden. Zwei Patienten zeigten sich 42 Monaten nach OP aufgrund einer schlechten Beweglichkeit unzufrieden.

### Schlussfolgerung

Schaftlose Prothesen ermöglichen auch bei posttraumatischen Veränderungen eine gute Rekonstruktion der anatomischen Gegebenheiten. Sie bieten eine hohe Rate an Patientenzufriedenheit und wenig Komplikationen in der mittellangen follow-up Zeit. Langzeitstudien müssen zeigen ob sich die schaftfreie Schulterprothese auch über die Jahre bewährt, insbesondere im Hinblick auf die Glenoidversorgung.

## P1 Frühergebnisse nach Implantation inverser Schulterendoprothese 2. Generation mit 135° Inklination

M. Niks, L.-J. Lehmann - Mannheim

### Fragestellung

Inverse Prothesen der 2. Generation zeichnen sich durch anatomische Anpassungsmöglichkeiten und eine variable Inklination der Metaphyse aus. Ziel ihrer Entwicklung war es, bessere funktionelle Ergebnisse zu erreichen unter gleichzeitiger Verlängerung der Standzeit und Reduktion typischer Komplikationen. Eine Inklination von 135° zeigt im Modell gegenüber 155° ein geringeres mechanisches inferiores Notching. Diesen potentiellen Vorteil erkauft man sich durch eine verminderte Vorspannung des M. deltoideus sowie eine Reduktion der möglichen Abduktion gegenüber der Scapula. Es ist bisher unklar inwieweit sich dies auf die Schulterfunktion des Patienten tatsächlich auswirkt. Ziel unserer prospektiven Studie war die Beschreibung der Schulterfunktion und Revisionsrate nach Implantation einer inversen Schulterprothese 2. Generation mit 135° Inklination bei Defektarthropathie und anderen Indikationen.

### Methodik

Von 05/2012 bis 11/2013 wurde bei insgesamt 77 Patienten eine inverse Prothese 2. Generation mit 135° Inklination durch 1 Operateur implantiert. Präoperativ, 6 und 12 Monate postoperativ erfolgte eine klinische Untersuchung und Erhebung des Constant score (CS). Die Daten für Defektarthropathie (Gruppe 1=G1) und andere Indikationen (Gruppe 2=G2) wurden gesondert ausgewertet.

### Ergebnisse

Das 6- bzw. 12-Monats FU absolvierten 17 bzw. 1 von 34 Patienten in G1 und 10 bzw. 4 von 43 Patienten in G2. Präoperativ betrug der durchschnittliche CS 20 Punkte (G1 24P, G2 15P), nach 6 Monaten lag der CS bei 58 Punkten (G1 63 P, G2 53 P), nach 12 Monaten bei 54 Punkten (G1 50P, G2 57P). Die SSV lag bei 68 bzw. 66%. Hinsichtlich der ROM konnte in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung nachgewiesen werden. Innerhalb von 12 Monaten waren in G2 3 Revisionen nötig.

### Schlussfolgerung

Durch die Implantation einer inversen Schulterprothese kann unabhängig von der Primärindikation bereits nach 6 Monaten eine signifikante Verbesserung des Constant score und damit der Schulterfunktion erzielt werden. Der Einsatz einer Prothese der 2. Generation mit 135° Inklination zeigt gegenüber Daten von Prothesen erster Generation im Nachuntersuchungszeitraum kein erhöhtes Komplikations- und Revisionsrisiko. Innerhalb von 12 Monaten kann kein nachteiliger Effekt auf die ROM durch die Wahl einer Inklination von 135° nachgewiesen werden.

## P2 Erste klinische Ergebnisse mit der Arthrex univers revers Defektarthropathie und RM-Insuffizienz bei Omarthrose - 1-Jahres FU

C. Schoch, T. Harnöß, M. Geyer - Pfronten

### Fragestellung

In der unserer Klinik wurden im Zeitraum von 1/2013-12/2013 insgesamt 110 inverse Endoprothesen implantiert. Alle Prothesen wurden prospektiv prae-op, 8 Wochen 16 Wochen und 1 Jahr p.o. erfasst. Hiervon 30 der neuen Arthrex univers revers-Prothesen. Hauptsächlich wurden Defektarthropathien und Rm-Insuffizienzen bei entsprechend alten Omarthrose Patienten versorgt.

### Methodik

Eingeschlossen in die Studie wurden alle Patienten, die seit 1/2013 eine Prothese vom Typ Univers revers (Arthrex) implantiert bekamen und mindestens 16 Wochen Kontrolle vorliegen hatten (Bis zum Kongress werden 1 Jahres FU von insges. 18 Patienten vorliegen) Präoperativ fand eine Kernspintomographie der erkrankten Schulter und Röntgenbilder statt. Erfasst wurden die klinische Untersuchung (Bewegungsausmaß), Constant-Score, VAS und der radiologische Verlauf.

### Ergebnisse

Insgesamt konnten 30 Patienten in die Studie aufgenommen werden. 23 hiervon mit Defektarthropathie, 7 mit RM-Insuffizienz bei prim. Omarthrose. Der Constant-Score bei Aufnahme betrug im Mittel 29,2 Punkte. Der Constant-Score steigt postoperativ bei der Versorgung der prim. Omarthrose im Mittel um 40,2 auf 69.8 an Der Anstieg der Defektarthropathie versorgten fällt im Mittel 36,8 auf 66,0 Punkte im Constant-Score ähnlich aus. Postoperativ sind beim Gesamturteil 85% (6/7) der Patienten der prim. Omarthrose-Gruppe sehr zufrieden, 15% (1/7) sind zufrieden. Im Vergleich dazu geben 78% (18/23) der Patienten mit Defektarthropathie ein sehr zufriedenes, 17% (4/23), ein unzufriedenes Gesamturteil gab 1 Patient ab. (4%). In den radiologisch Nachuntersuchten Patienten kam es zu keiner Frühlockerung. 1 Jahr p.o. konnte Notching radiologisch in 10 Fällen Grad 1 nach Sirveaux nachgewiesen werden. An Komplikationen wurden 1 intraoperative Glenoidfraktur (beim Reamen) und eine Coracoidbasisfraktur bei ausgeprägt fortgeschrittener Protrusion notiert. Andere Komplikationen, auch im 1 Jahres Verlauf wurden nicht beobachtet.

### Schlussfolgerung

Die Univers reverse Prothese ist sowohl bei primärer Omarthrose mit ausgeprägter RM-Insuffizienz als auch bei Defektarthropathie eine gute Möglichkeit, die Schulterfunktion zu verbessern. Im Vergleich mit auf dem Markt befindlichen Systemen (z.B. Delta Xtend) zeigen sich ähnlich gute Ergebnisse.



## P3 5-Jahres-Ergebnisse nach inverser Prothese

M. Koch, S. Konrad, M. Liebhardt, C. Suren, L. Seebauer - München

### **Fragestellung**

Seit vielen Jahren wird die inverse Prothese erfolgreich zur Behandlung der Defektarthropathie eingesetzt. In letzten Jahren wurde die Indikation zunehmend auch auf andere Erkrankungen ausgeweitet. Hier wurden bisher wenig Ergebnisse eines zusammenhängenden Kollektivs veröffentlicht. Die vorgestellte Arbeit soll diese Daten ergänzen.

### **Methodik**

In dieser prospektiven Studie wurden 114 konsekutive Patienten eingeschlossen, die zwischen April und Dezember 2008 mit einer inversen Prothese (Typ Delta Xtend) versorgt wurden. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei 73,5 Jahren. Es handelte sich um 53 Defektarthropathien, 17 Prothesenwechsel, 7 Frakturfolgezustände, 5 Massenrupturen und 32 sonstige Diagnosen. 55% der Patienten waren voroperiert. Der präoperative Constant Score lag bei durchschnittlich 18 Punkten.

### **Ergebnisse**

Nach durchschnittlich 5,4 Jahren wurden die Patienten klinisch und radiologisch nachuntersucht. Auch nach dieser Zeit erreichten die Patienten eine signifikante Verbesserung des Constant Scores und seinen Unterkategorien (durchschnittlich 74 Punkte). Auch bei der neuesten Generation der Delta Prothese kam es in einem hohen Prozentsatz zu glenoidalem Notching. Als Komplikationen traten v.a. Luxationen, periprothetische Frakturen und Komponentenlockerungen auf.

### **Schlussfolgerung**

Die inverse Prothese stellt ein zuverlässiges Implantat zur Versorgung von verschiedenen Schulterpathologien dar. Die guten Ergebnisse bleiben über 5 Jahre bestehen. Die Komplikationsrate hängt von der Indikation ab und ist bei Revisionseingriffen deutlich erhöht. Auch bei der neuesten Generation der Delta Prothese tritt das glenoidale Notching regelhaft auf.

## P4 Die komplexe transkondyläre Humerusfraktur - Möglichkeiten der endoprothetischen Versorgung

C. Raab, S. Oezkaya - Stuttgart

### Fragestellung

Die komplexe transkondyläre Humerustrümmerfraktur stellt eine große Herausforderung an die primäre Therapieentscheidung als auch an die Nachbehandlung. In der Literatur werden verschiedene Behandlungskonzepte beschrieben. Dabei hat sich in der jüngeren Literatur ein Wandel, insbesondere bei den älteren Patienten, von der Osteosynthese hin zur prothetischen Versorgung ergeben. Es zeigt sich, dass das funktionelle Ergebnis bei der primären Endoprothesenimplantation besser ist, als bei einem Revisionseingriff. Wichtig scheint es nun zu sein, Kriterien bzw. Entscheidungshilfen für das operative Vorgehen zu finden.

### Methodik

Anhand dieser Fragestellung wurden alle Patienten mit einer transkondylären Humerusfraktur, welche den Kriterien einer komplexen C-Fraktur entsprachen im Hinblick auf das operative Management und das entsprechende funktionelle und radiologische Ergebnis untersucht. Die Frakturform wurde Mithilfe der präoperativ angefertigten Röntgen- und CT-Bilder klassifiziert. Das operative Management wurde unter Einschluss von Kriterien wie Begleitverletzungen, Alter und Gesamtzustand des Patienten sowie Osteoporose analysiert. Insbesondere wurden die Fälle welche einer Revisionsoperation zugeführt wurden auf Entscheidungskriterien untersucht, welche eine primäre endoprothetische Versorgung plausibel machen. Eine systematische Nachuntersuchung erfolgte 1, 3, 6 und 12 Monate post OP. Es wurde der Mayo-Elbow-Performance-Score und der DASH-Score erhoben. Außerdem wurden Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen angefertigt. Die Ergebnisse wurden mit der aktuellen Studienlage verglichen.

### Ergebnisse

Von 2011 bis 2013 wurden 52 Patienten mit einer komplexen transkondylären Humerusfraktur behandelt. Davon wurden 15 nach fehlgeschlagener Osteosynthese vorgestellt. 11 Patienten wurde im Rahmen einer Revisionsoperation eine Ellenbogenprothese implantiert, bei 4 weiteren erfolgte eine Reosteosynthese. 7 Patienten wurde im Rahmen der primären Frakturversorgung eine Ellenbogenprothese implantiert. Damit wurden insgesamt 18 Patienten endoprothetisch versorgt (34,62%). Davon waren 11 Revisionsoperationen nach fehlgeschlagener Osteosynthese (61,11%). 45 Patienten konnten über die eigene Sprechstunde nachuntersucht werden. Nach Freigabe der Beweglichkeit konnte die Funktion weiter gesteigert werden. Nach dem MEPS- und DASH-Score konnten befriedigende bis gute Ergebnisse erzielt werden.

### Schlussfolgerung

Das primäre Ziel bei der Therapie der komplexen transkondylären Humerusfraktur ist die schmerzfreie stabile Funktion, dieses wird in erster Linie durch eine adäquate Osteosynthese erreicht. Um frustrane Revisionsoperationen mit meist unbefriedigendem Ergebnis zu vermeiden ist es wichtig solche Patienten herauszufiltern, denen mit einer primären endoprothetischen Versorgung geholfen werden kann.

## P5 Die inverse Schulter-Totalendoprothese bei Patienten unter 65 Jahren - Ergebnisse nach 4-6 Jahren

T. Harnöß, C. Schoch, M. Geyer - Pfronten

### Fragestellung

Die Versorgung fortgeschrittener Pathologien der Schulter durch eine inverse Prothese ist ein mittlerweile etabliertes Verfahren. Die Indikationsstellung bei jungen Patienten wird nach wie vor sehr zurückhaltend gestellt, aus Angst vor schwerwiegenden Komplikationen und schlechten Langzeitergebnissen. Die vorliegende Arbeit untersucht die funktionellen Ergebnisse 4-6 Jahre nach der Implantation einer inversen Schulterprothese bei Patienten unter 65 Jahren.

### Methodik

In den Jahren 2007-2009 wurden 203 inverse Schulter-Totalendoprothesen implantiert, 17 davon bei Patienten unter 65 Jahren. Die Indikationsstellung erfolgte kritisch und wurde nur bei fortgeschrittenen Defektsituationen gestellt, die eine anderweitige Rekonstruktion nicht mehr zuließen. Neben einer persönlichen prä- und postoperativen Nachuntersuchung erfolgte eine postalische Erhebung des subjektiven Schulter-scores nach Geyer (SSG), welcher eine gute Korrelation zum Constant-Score aufweist (Geyer S. Poster DVSE 2013).

### Ergebnisse

Das Durchschnittsalter des untersuchten Kollektivs lag bei 62 Jahren (57-65). Das rechte Schultergelenk wurde in 11, das linke in 6 Fällen versorgt. Eine Vorgeschichte von 2 und mehr Schulteroperationen ließ sich in 12/14 Fällen (86%) finden. Als Indikationen fanden sich eine fortgeschrittene Defektarthropathie (n=9; 64%), eine posttraumatische Fehlstellung/Arthrose (n=2; 14%) sowie eine Instabilitätsarthrose mit multiplen Voroperationen. In 2 Fällen wurde trotz des geringen Alters bei einer fortgeschrittenen Defektarthropathie mit begleitenden Risikofaktoren (Diabetes, Nikotinabusus) die Indikation zur primären prothetischen Versorgung gestellt. Eine vollständige Nachuntersuchung mit Erhebung des Scores war in 14 Fällen (82%) möglich. Der subjektive Schulter-score (SSG) stieg im Mittel von 35 Punkten (20-59) präoperativ auf 56 Punkte (39-80) nach 5 Jahren an. Dies entspricht einem durchschnittlichen Anstieg von 23 Punkten (-1-39). Schwerwiegende Komplikationen traten im untersuchten Kollektiv über den Nachuntersuchungszeitraum nicht auf, jedoch kam es in 4 Fällen (29%) zu Problemen, vorwiegend wegen postoperativer Arthrofibrose (n=3). Eine operative Intervention erfolgte bei einem anteroinferioren Impingement, welches sich aufgrund einer zunehmenden Anteversion der Glenoidkomponente im Rahmen multipler Voroperationen ausgebildet hat, eine Optimierung war nur durch einen Wechsel möglich. Im weiteren Verlauf war im selben Fall eine operative Hämatomentlastung erforderlich.

### Schlussfolgerung

Die Indikation zur Implantation einer inversen Schulterprothese beim jungen Patienten sollte weiterhin kritisch gestellt werden. Bei richtiger Indikationsstellung kann jedoch ein gutes Ergebnis mit hoher Patientenzufriedenheit erreicht werden.

## P7 Langzeit-Untersuchung 15-25 Jahre nach arthroskopischer Operation der T. calcarea

Ulrike Gründler, C. Wurnig, F. Landsiedl, B. Zwissler - Wien

### Fragestellung

Langzeitevaluation der Schulterfunktion im Hinblick auf Schmerz, Alltagsaktivität, Kraft, aktive und passive ROM sowie die Erfassung evtl. Kalkdepot-Rezidive bzw. besondere Beachtung durch die OP begünstigter RM-Läsionen.

### Methodik

Im Untersuchungszeitraum 06-12/2013 erfolgte die retrospektive klinische, sonographische und radiologische Untersuchung von 44 Pat. bei welchen in den Jahren 1987 bis 1997 eine arthroskop. Kalkdepotentfernung durchgeführt wurde. Weiters wurden CM Score, Oxford Shoulder Score und SF12, postoperative Komplikationen und Läsionen der RM, welche ursächlich in einer durch die OP verursachte Schwächung der Rotatorenmanschette bedingt sind, sowie die Bereitschaft zur nochmaligen OP und eine genaue Anamnese erhoben. Derzeit erfolgt die weitere Evaluierung von 150. Pat. in einem 2. Untersuchungsdurchgang.

### Ergebnisse

44 (26weibl./18männl.) von 248 in die Studie eingeschlossenen Pat. wurden bis dato vollständig erfasst. Dabei konnte bei 13 Patienten (6 weibl./7 männl.) das Auftreten eines Kalkdepotrezidives radiolog. und sonographisch. verifiziert werden. Bei 22 der 37 untersuchten Patienten handelte es sich bei der operierten Schulter um die armdominante Seite. Dabei lag der Längsdurchmesser des sichtbaren Kalkherdes im Mittel bei 11 mm. Persistierende Schmerzen werden von 18 Pat. angegeben, wobei es sich dabei um 8 Pat. mit einem Kalkrezidiv handelte. Auf alle Patienten bezogen ergibt dies einen Schnitt von 2,8 auf einer Skala von 0-15. (0=kein, 5=mild, 10=mäßig, 15=starke Schmerzen) Hinsichtlich der Bereitschaft diese OP noch einmal durchführen zu lassen, zeigt sich ein einheitliches Bild: 34 von 35 Pat. würden einer solchen OP noch einmal zustimmen.

### Schlussfolgerung

Die Kalkdepotentfernung mittels arthroskop. OP Methode ist auch im Langzeitverlauf als erfolgreiche und sichere Therapie mit hoher Pat.zufriedenheit bei geringer Rezidivrate zu bewerten.

**P8** Ist der coracohumerale Abstand bei degenerativen Subscapularissehnenrupturen geringer als bei traumatischen?

M. Balke, D. Liem, B. Bouillon, M. Banerjee - Köln

## **Fragestellung**

Ein coracoidales Impingement mit verringertem coracohumeralem (CH) Abstand wird als mitursächlich für die Entstehung degenerativer Rupturen des M. subscapularis diskutiert. Sollte diese Theorie zutreffen, so wäre zu erwarten, dass der CH-Abstand bei traumatischen Subscapularissehnenrupturen größer ist als bei degenerativen Rupturen. Die Hypothese dieser Studie war, dass der CH-Abstand bei Patienten mit traumatischen Subscapularissehnenrupturen größer ist als bei Patienten mit degenerativen Rupturen und dem von Schultern mit intaktem Subscapularis entspricht.

## **Methodik**

Eingeschlossen in die Studie wurden 25 Patienten mit arthroskopisch gesicherter degenerativer und 32 Patienten mit traumatischer Subscapularissehnenruptur. Als Kontrollgruppe dienten 19 Patienten, die aufgrund einer traumatischen Supraspinatussehnenruptur arthroskopiert wurden und einen nachweislich intakten Subscapularis aufwiesen. Das Ausmaß Ruptur wurde arthroskopisch nach Fox & Romeo eingeteilt. Der CH-Abstand wurde auf axialen MRT vermessen und die entsprechenden Mittelwerte wurden mittels t-Test auf signifikante Unterschiede geprüft.

## **Ergebnisse**

Patienten mit degenerativen Rupturen waren mit 63 Jahren signifikant älter als Patienten mit traumatischen Rupturen (57 J) und als Kontrollen (52 J). Der CH-Abstand bei degenerativen Rupturen war mit 8,2 mm signifikant geringer als bei traumatischen Rupturen (10,5 mm) und bei intakter Sehne (10,4 mm). Ein CH-Abstand von weniger als 6 mm lag nur bei degenerativen Rupturen vor. Bei den 25 degenerativen Rupturen nahm der CH-Abstand mit höherem Rupturausmaß nach Fox und Romeo ab.

## **Schlussfolgerung**

Die Hypothese, dass der CH-Abstand bei Patienten mit traumatischen Subscapularissehnenrupturen größer ist als bei Patienten mit degenerativen Rupturen und dem von Schultern mit intaktem Subscapularis entspricht konnte bestätigt werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein verringerter CH-Abstand eine Rolle in der Entstehung degenerativer Subscapularissehnenrupturen spielen könnte.

## P10 Arthroskopische Rekonstruktion einer dislozierten Avulsionsfraktur des Tuberkulum minus mit resorbierbaren Fadenanker und modifizierter transossärer Mason-Allen-Naht beim Adoleszenten

O. Greshake, J. Höher - Köln

### Fragestellung

Bei jungen Patienten mit offenen Wachstumsfugen und einer operationsbedürftigen Avulsionsfraktur des Humeruskopfes, sollte eine minimal invasive und einzeitige chirurgische Therapie angestrebt werden. Mit dieser Falldarstellung möchten wir die Frage beantworten, ob die arthroskopische Rekonstruktion einer kompletten und dislozierten Avulsionsfraktur des Tuberkulum minus mit einem resorbierbaren Nahtanker zu einer restitutio ad integrum führen kann.

### Methodik

Ein fünfzehn jähriger Junge stellte sich eine Woche nach einem Treppensturz auf die rechte Schulter in unserer Praxis vor. Klinisch zeigte sich neben einer schmerzhaften Pseudoparalyse des rechten Armes, ein positiver lift-off- Test und ein positiver belly-press- Test (90°). In der MRT und CT-Bildgebung stellt sich eine komplett dislozierte Avulsionsfraktur des Tuberkulum minus dar. 10 Tage nach dem Unfallereignis wurde eine arthroskopische Refixation mit einem resorbierbaren Nahtanker und transossärer modifizierter Mason-Allen-Naht durchgeführt. Dabei wurde mit einem Fadenshuttle eine Matratzennaht transossär durch das Fragment und eine überwindige Naht transendinös vorgelegt und schließlich mit 5 gegenläufigen Halbschlägen verknotet. Postoperativ wurde ein Gilchristverband für 6 Wochen angelegt. Es wurden klinische Kontrollen nach 6 Wochen, 3,6 und 12 Monaten durchgeführt. Nach 12 Monaten wurde eine MRT-Kontrolle durchgeführt sowie die klinischen Ergebnisse anhand des Constant- und SST-Score evaluiert.

### Ergebnisse

Nach 12 Monaten zeigte sich in der MRT Bildgebung eine vollständige Einheilung der Avulsionsfraktur. Der Constant Score ergab 100 Pkte. und der SST-Score 12 Pkte. Der belly-press- Test und lift-off- Test waren beide negativ. Nach 6 Monaten konnte der Schulsport wieder problemlos aufgenommen werden. Nach 12 Monaten erreichte der Patient nach eigenen Angaben wieder das präoperative sportliche Leistungsniveau. Der Patient spielt wieder in der Kreisliga Handball.

### Schlussfolgerung

Die arthroskopische Rekonstruktion einer dislozierten Avulsionsfraktur des Tuberkulum minus mit einem resorbierbaren Nahtanker und transossärer modifizierter Mason-Allen-Naht kann zu einer vollständigen restitutio ad integrum führen.

## P11 Zusammenhang zwischen Höhe und Integrität der Subscapularissehne

T. Kappe, M. SgROI, M. Faschingbauer, H. Reichel - Ulm

### Fragestellung

Die Subscapularissehne (SSC) ist in mehr als 30% aller Rotatorenmanschettenrupturen mitbeteiligt. Die Diagnosestellung einer SSC Ruptur stellt dabei eine Herausforderung dar. Ziel dieser Arbeit war es, den Zusammenhang zwischen der Höhe der SSC Sehne im MRT und deren Integrität zu untersuchen.

### Methodik

Die Höhe der SSC Sehne wurde auf präoperativ angefertigten T1 und T2-gewichteten schräg-koronalen MRT Schichten bei 50 Schultergelenken bei 50 konsekutiven Patienten (16 Frauen, 34 Männer, Durchschnittsalter 52 Jahre), die einer Schulterarthroskopie unterzogen wurden, gemessen. Die Höhe der Sehne wurden mit deren Integrität bei der Arthroskopie korreliert.

### Ergebnisse

Die SSC Sehne war in 27 Fällen intakt. In 2 Fällen lag eine Partialruptur Grad 1 nach Fox und Romeo vor, in 13 Fällen eine Teilruptur Grad 3 und in 7 Fällen Grad 3 sowie in einem Fall eine vollständige Grad 4 Ruptur nach Fox und Romeo vor. Die durchschnittliche Höhe der SSC Sehne betrug 26,2 mm (T1) bzw. 25,9 mm (T2). Es konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Integrität der SSC Sehne und der Höhe im MRT festgestellt werden (ANOVA:  $p < 0.001$ ,  $r = -0.59$ ). Die Sensitivität der Höhe des SSC im MRT für SSC Rupturen betrug 0,89 für einen Grenzwert von 30 mm bzw. 0,72 für 28 mm.

### Schlussfolgerung

Gängiger Weise wird die Integrität des SSC im MRT auf axialen Schichten beurteilt. Anhand der Daten dieser Studie lässt sich eine abnehmende Höhe der SSC Sehne mit zunehmendem Ausmaß der Ruptur feststellen, was auf die Tatsache zurückzuführen sein sollte, dass SSC Rupturen typischerweise am Oberrand der Sehne beginnen. Die SSC Sehne wird dann konsekutiv vom Tuberculum minus abgepellt, wodurch sich die im MRT messbare Höhe der Sehne auf koronalen Schichten sukzessive verringert. Mit dieser Messmethode könnte die Sensitivität des MRT erhöht und der Verdacht auf das Vorliegen einer SSC Ruptur erhärtet werden.

## P12 Arthroscopic Suture Retrievers and Suture Shuttles: Correlation of Performance and Tendon Damage

C. Lenz, D. Meyer, K. Wieser, G. Lajtai - Zürich

### Fragestellung

Arthroscopy has become the gold standard procedure for the treatment of rotator cuff tears. It is also well established in reconstruction of the labroligamentous complex of the shoulder and hip. The use of sutures and suture anchors is a standard technique as advancements of design and technology provide a good to excellent clinical outcome of arthroscopic surgery with low complication rate. During the past few years numerous instruments and utilities were designed by different manufactures in order to improve possibilities and expand indications for reconstructive arthroscopic surgery. Hence, the instruments play an essential role for successful surgery and corresponding clinical outcomes. Based on the impression that some instruments needed much higher force to perforate a tendon leading to considerable defects within a tendon or labral complex, we conducted this laboratory biomechanical investigation. As in recent reports the concern of iatrogenically provoked tendon substance failure medial to the tendon to bone insertion has been raised, also the damage caused by the stitch becomes a potentially serious concern. Therefore, we also set out to determine the size and pattern of lesion, which are generated by these instruments.

### Methodik

Included in this study were the tools of major manufacturers of suture retrievers and shuttles who agreed to provide samples for laboratory testing. Instruments were categorized into straight and angled suture retrievers (n=12) and suture shuttles (n=9, figure 1). Test 1: Force measurement Twenty-one fresh frozen sheep infraspinatus tendons were isolated (mean length 51 mm (range 40 to 61); mean width 18mm (range 11 to 21 mm); mean thickness of all ten spots was 1.8mm (range 0.8mm to 3.7mm). For storage the specimens were frozen at -20 °C. Before mechanical testing the tendons were thawed at room temperature for 12 hours. The specimens were kept moist with 0.9 % saline during mechanical testing. A special testing device was constructed for the purpose of this study. A sieve-like plateau (10x12 cm) was connected to a spring scale. The tendons were placed upon this plateau, and pierced perpendicular in the vector of the spring scale. The holes in the plateau upon which the tendon was placed were carefully chosen and created with sufficient size (diameter of 6 mm each) such that contact of the instruments with the material could be avoided. Each instrument was tested ten times in different tendon and randomly altered positions to allow an equal allocation of pierced spots of the tendons. The minimum distance between the edges of stitches was two millimetres. One single surgeon performed the mechanical tests in identical manner. We determined the force (N), which was required to pierce the tendon, and measured the thickness (mm) of the pierced spots. Suture retrievers were tested without suture in the mouth during forward stitching. A subgroup analysis of straight and angled suture retrievers and suture shuttles was performed. Test 2: Lesion size Twenty-one bone wax plates (50 x 13 x 3 mm) were used for analysis of lesion size. Each instrument was used to pierce the same bone wax three times. The diameter, area and circumference of the set holes were measured using OsiriX medical imaging Software.

### Ergebnisse

Test 1: Force measurement The force to pierce a tendon ranged between 5.6 N/mm (Arthrex™ Penetrator Suture Retriever II® Straight) and 18.5 N/mm (Arthrex™ Penetrator Suture Retriever II® 15° Up). The suture retrievers needed a higher force than suture shuttles (9.8 N/mm [SD: 1.3 N/mm])



versus 11.7N/mm [SD: 4N/mm],  $p > 0.05$ ). Within the suture retrievers the straight instruments showed significantly better results than the angled instruments (8.7N/mm [SD: 2.9N/mm] versus 13.2N/mm [SD: 3.9N/mm],  $p < 0.05$ ). Within the group of suture shuttles there was no significant difference in comparison of straight to angled instruments (9.4N/mm [SD: 1.3N/mm] versus 10N/mm [SD: 1.4N/mm],  $p > 0.05$ ). In summary, straight suture retrievers needed the lowest force, (8.7N/mm) angled suture retrievers the highest (13.2N/mm,  $p < 0.05$ ). Test 2: Lesion size After perforation of the bone wax plates we measured area in  $\text{mm}^2$ . In addition the diameter was obtained. We found a range of the area between 2  $\text{mm}^2$  (Arthrex™ Quick Pass Lasso® 90° Curve Straight) and 7  $\text{mm}^2$  (Smith & Nephews™ ArthroPierce® 45° Right). The range of the diameter was between 1.6mm and 3.1 mm with the same instruments representing the lowest and highest value as for the area. The suture retrievers produced a significantly larger lesion size compared to the suture shuttles considering the area (4.9  $\text{mm}^2$  [SD 1.2  $\text{mm}^2$ ] versus 3.1  $\text{mm}^2$  [SD 0.8  $\text{mm}^2$ ],  $p < 0.05$ ). Within the suture retrievers the straight instruments showed slightly higher but not significant lesion size than the angled instruments (5.1  $\text{mm}^2$  [SD: 0.9  $\text{mm}^2$ ] versus 4.9  $\text{mm}^2$  [SD: 1.4  $\text{mm}^2$ ]  $p > 0.05$ ). There was also no significant difference between the straight and angled suture shuttles (3.3  $\text{mm}^2$  [SD: 0.8  $\text{mm}^2$ ] versus 3  $\text{mm}^2$  [SD: 0.8  $\text{mm}^2$ ]  $p > 0.05$ ). The angled suture shuttles show the least size (3  $\text{mm}^2$ ), straight suture retrievers the largest (5.1  $\text{mm}^2$ ,  $p < 0.05$ ). Comparing the design, straight suture retrievers showed a significantly larger area than straight suture shuttles (5.1  $\text{mm}^2$  [SD: 0.9  $\text{mm}^2$ ] versus 3.3  $\text{mm}^2$  [SD: 0.8  $\text{mm}^2$ ],  $p < 0.05$ ). Moreover, angled suture retrievers also showed significantly larger measurements (4.9  $\text{mm}^2$  [SD 1.2  $\text{mm}^2$ ] versus 3  $\text{mm}^2$  [SD: 0.8  $\text{mm}^2$ ]  $p > 0.05$ ).

## Schlussfolgerung

Instruments designed and used for arthroscopic suture stitching were tested in an experimental setting. There were considerable differences between the tools regarding force for tendon penetration and size of the hole created. Angled suture retrievers need a higher force to perforate tendons and set larger lesions than suture shuttles did. The here described differences must be considered in the context of the additional features these tools offer, such as allowing to manipulate sutures in the joint with the suture retriever. Even though the lesions created in the tendon are usually not visually seen during operations, the possible damage created may however be of relevant mechanical and biological importance.

## P13 Einfluss der langen Bizepssehne (LBS) auf die Flexionskraft im Ellbogengelenk

M. F. Pietschmann, F. Eberhard, M. Mittermüller, C. Schröder, P. E. Müller - München

### Fragestellung

Die Mitwirkung des *M. biceps brachii* an der Ellenbogenflexion wird in der Literatur mit bis zu 30 % angegeben. Bei Pathologien an der Rotatorenmanschette bzw. der LBS wird die LBS häufig tenotomiert bzw. tenodesiert. Es wird seit langem kontrovers diskutiert, inwieweit die LBS für die Funktion der Schulter entbehrlich ist und welche negativen Auswirkungen ihre Durchtrennung hat. Das Ziel dieser Untersuchung war es, das Ausmaß der Mitwirkung der LBS an der Flexionsbewegung zu bestimmen und zu eruieren, ob nach einer LBS-Tenotomie/-Tenodese die Flexionskraft signifikant geringer ist.

### Methodik

In einem standardisierten Versuchsaufbau wurde die maximale Flexionskraft erhoben. Dies erfolgte bei 90° Flexion im Ellenbogen und in maximaler Supinationsstellung des Unterarmes. Um eine repräsentative Vergleichsgruppe schultergesunder Individuen zu erfassen, wurden in jeder Dekade bei beiden Geschlechtern jeweils mindestens 7 Probanden untersucht, insgesamt 105 schultergesunde Probanden. In genau derselben Art und Weise wurden, ebenfalls für beide Geschlechter, je 6 Patienten nach LBS-Tenotomie und LBS-Tenodese nachuntersucht.

### Ergebnisse

In der gesunden Vergleichsgruppe konnte mittels einer multivariaten Faktoren- und Regressionsanalyse gezeigt werden, dass Alter und Geschlecht signifikante Einflussfaktoren bezüglich der Flexionskraft sind. Männer wiesen hierbei eine signifikant höhere Kraftentwicklung als Frauen auf. Mit zunehmendem Alter lässt die Kraft bei beiden Geschlechtern nach. Es konnte kein signifikanter Einfluss der erhobenen anthropometrischen Faktoren (Körpergröße, Gewicht, BMI, Armlänge, Armumfang, u.a.) auf die erreichte Flexionskraft gefunden werden. Bei jungen Männern hatte der dominante Arm ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Flexionskraft. Durch die Ermittlung einer Regressionsgeraden für die gesunden Probanden wurde es möglich, prognostische Werte für Personen eines bestimmten Alters des jeweiligen Geschlechts, in Hinblick auf das zu erwartende Flexionsmoment anzugeben. Die Untersuchung der Patienten mit tenotomierter oder tenodesierter (LBS) ergab, dass diese bezüglich Flexion innerhalb des 95 %igen Konfidenzintervalls der Regressionsgeraden ihrer entsprechenden Vergleichsgruppe liegen.

### Schlussfolgerung

Dieses Ergebnis zeigt, dass weder eine Tenodese noch eine Tenotomie der langen Bizepssehne zu einem relevanten Kraftverlust bei der Flexionsbewegung führen. Als einzige signifikante Einflussfaktoren auf die Flexionskraft konnten das Alter und Geschlecht bestimmt werden. Bei jungen Männern ist die Händigkeit ebenfalls ein Einflussfaktor.

## P14 Frakturversorgung am proximalen Oberarm mit einem winkelstabilen und dynamischen Implantat. 250 Fälle

E. Aschauer, N. Vecsei, G. Tagliavero, A. Maron - Tulln

### Fragestellung

Brüche des proximalen Humerus sind die dritthäufigste Fraktur, wobei aufgrund der Osteoporose bei steigender Lebenserwartung und des zunehmenden Aktivitätsanspruchs alter Menschen die Inzidenz im Steigen begriffen ist. Das Spektrum der therapeutischen Möglichkeiten reicht von der konservativen Behandlung über minimalinvasive Osteosyntheseverfahren, invasive anatomische Rekonstruktionen bis hin zum prothetischen Gelenkersatz. Nicht jede Methode kann die dislozierenden Kräfte der an der Schulter reichlich und komplex ausgebildeten Muskulatur neutralisieren, weshalb Misserfolge häufig sind. Exakte offene Reposition und Stabilisierung mit kräftigen Implantaten ist für das Gelenk funktionell genauso ungünstig wie das Ausheilen der Fraktur in Dislokation. Die Anforderung an den Chirurgen lautet die Frakturfragmente und die umgebenden Weichteile möglichst wenig zu kompromittieren, und dabei eine ausreichende Stabilität zu erreichen.

### Methodik

Die DFD (double fix dynamic) ist das erste Implantat, das gleichzeitig rigid und dynamisch ist. Es handelt sich um ein Doppelplattensystem, das die beiden Hauptfragmente mit winkelstabilen Schrauben fixiert und durch die verschiebliche Koppelung der beiden Platten eine kontrollierte Dynamik aufweist. Die Implantation erfolgt mit Hilfe von speziellen Zielgeräten minimalinvasiv, die Reposition wird indirekt gedeckt durchgeführt. Das heißt, dass trotz operativer Versorgung physiologisch die sekundäre Frakturheilung imitiert und nicht gestört wird. Ermöglicht wird diese schonende Technik durch ein spezielles Design von Implantat und Instrumenten. Im Falle der proximalen Oberarmplatte wird das Kopffragment von 3 steil von distal kommenden Schrauben gefasst und winkelstabil an eine Platte fixiert. Diese Platte ist beweglich an eine zweite Platte gekoppelt, die wiederum mit 3 ebenfalls winkelstabilen Schrauben am Schaft befestigt wird. Die Dynamik ermöglicht eine Verkürzung in der Frakturzone von maximal 3 mm und zusätzliche Wackelbewegungen von 0,08 mm.

### Ergebnisse

Zusammen mit der Universitätsklinik Padua überblicken wir aktuell 256 Fälle, die in einer Studie erfasst sind. Es handelt sich um 180 Frauen (70 %) und 76 Männer (30 %) mit einem Durchschnittsalter von 69,5 Jahren (12 - 101). Wir behandelten alle Frakturtypen nach der AO Klassifikation (121 A, 87 B, 48 C) und erreichten einen durchschnittlichen Constant score von über 90 %.

### Schlussfolgerung

Mit der DFD-PHP steht ein Implantat zur Verfügung, mit dem auch bei komplexen Oberarmkopffrakturen gute funktionelle Ergebnisse zu erreichen sind. Ursächlich sind die gewebeschonende Implantationstechnik und die speziellen mechanischen Eigenschaften des Implantats.

## P15 Rezidivierende vordere Schulterluxationen bei chronischer Schulterinstabilität mit begleitender Avulsionsfraktur des Korakoids

M. M. Schneider, M. Balke, B. Bouillon, M. Banerjee - Köln

### Fragestellung

Traumatisch induzierte Schulterinstabilitäten stellen eine therapeutische Herausforderung dar, weil der knöcherne Glenoidranddefekt häufig operativ rekonstruiert werden muss. Bankart Repair, Beckenkammplastik und Latarjet-Operation stellen mögliche Therapieoptionen dar. Wir präsentieren einen Patienten mit rezidivierenden Schulterluxationen bei vorderer Schulterinstabilität mit begleitender Avulsionsfraktur des Korakoids. Eine Konstellation, welche in der Literatur bisher nicht beschrieben wurde.

### Methodik

Es handelte sich um einen 32-jährigen Bahnangestellten, welcher unter rezidivierenden Schulterluxationen bei vorderer Schulterinstabilität litt. Präoperativ zeigte die klinische Untersuchung einen positiven Apprehension-Test ohne Hinweis auf eine posteriore Instabilität oder einen Kraft- respektive Sensibilitätsverlust. Die radiologischen Bildgebungen stellten eine Hill-Sachs-Läsion und einen knöchernen Defekte des Glenoids ohne Rotatorenmanschettendefekt dar. Nach Planung der operativen Stabilisierung fiel intraoperativ eine dislozierte Avulsionsfraktur des Korakoids mit anhängendem Conjoined Tendon auf. Wir führten daraufhin einen offenen Korakoidtransfer nach Latarjet mit Refixation der Knochenschuppe und anhängenden Conjoined Tendon durch.

### Ergebnisse

Die postoperativen CT-Aufnahmen zeigten eine regelhafte Verankerung der Knochenfragmente mit dem Glenoid mittels zweier Schraubenosteosynthesen. Das Rehabilitationsprotokoll bestand aus dem Tragen eines Gilchristverbandes für zwei Wochen sowie aus sechs Wochen passiver Krankengymnastik (90° Anteversion und Abduktion, 30° Außenrotation) mit anschließender Freigabe der Bewegung.

### Schlussfolgerung

Eine chronische vordere Schulterinstabilität mit begleitender Avulsionsfraktur des Korakoids wurde in der Literatur bisher nicht beschrieben. In unserem Fall ist diese der präoperativen Diagnostik entgangen. Prinzipiell stehen für die Versorgung anteriorer Instabilitäten diverse Operationsverfahren zur Verfügung. Der Korakoidtransfer stellt dabei eine klinisch Erfolg bringende Option dar. Das Conjoined Tendon stellt, neben der knöchernen Vergrößerung des Glenoids durch den Knochenblock, einen wesentlichen Faktor für die postoperative Stabilisation dar. Insofern kann diskutiert werden, ob sowohl eine alleinige Refixation der Knochenschuppe mit anhängendem Conjoined Tendon als auch eine zusätzliche Beckenkammplastik eine Therapieoption hätten darstellen können.

## P16 Clavicula Pseudarthrose - Outcomeanalyse nach mehrdimensionaler, winkelstabiler und anatomischer Plattenosteosynthese

D. Mersch, M. Dezulovic, S. Fischer, M. Münzberg, R. Stangl - Schwarzenbruck

### Fragestellung

Bisher existiert kein einheitlicher Therapiealgorithmus für die Versorgung der Claviculapseudarthrose. Wir führten eine konsekutive, retrospektive Untersuchung durch, um das funktionelle Ergebnis, die Komplikationen und die Konsolidierungsrate nach mehrdimensionaler, anatomischer und winkelstabiler Plattenosteosynthese bei Clavicula-Pseudarthrose zu erfassen.

### Methodik

Bei einem mittleren Follow-up von 46,69 Monaten konnten 13 Patienten nachuntersucht werden. Die Nachuntersuchungsquote beträgt 92,86 %. Die funktionellen Ergebnisse wurden mittels standardisierter klinischer Untersuchung der Schulter, dem DASH- und Constant-Murley-Score erhoben. Ebenfalls wurde der Schmerz mit Hilfe der Visuellen Analog Skala erhoben ferner eine konventionell radiologische Kontrolle durchgeführt.

### Ergebnisse

Der Constant-Score ergab einen Punktwert 86, der DASH-Score erbrachte einen mittleren Punktwert von 3,03. Die Konsolidierungsrate ist 100 %. Ebenfalls konnte signifikante Schmerzreduktion auf 1,5 Punkte nach VAS erreicht werden. 12 von 13 Patienten berichten ein sehr gutes postoperatives Ergebnis zu empfinden. Es waren keine Wundinfektionen, doch 3 Plattenbrüche zu verzeichnen.

### Schlussfolgerung

Resümierend lässt sich festhalten, dass die Pseudarthrosenversorgung mit mehrdimensionaler, anatomischer und winkelstabiler Plattenosteosynthese zu einer sehr guten Konsolidierungsrate wie auch zu guten funktionellen Ergebnissen mit akzeptablen Komplikationsraten führt.

## P18 Ergebnisse nach konservativer Behandlung kombinierter glenohumeraler Frakturen (Humeruskopf und Glenoid)

M. Königshausen, M. Coulibaly, V. Nicolas, T. A. Schildhauer, D. Seybold - Bochum

### Fragestellung

Ipsilaterale glenohumerale Frakturen (Humeruskopf mit gleichzeitiger Glenoidfraktur) stellen eine seltene Kombinationsverletzung des Schultergelenks dar. Ergebnisse nach konservativem Vorgehen solch kombinierter Frakturen liegen innerhalb der Literatur kaum vor. Ziel dieser Untersuchung war es daher die Ergebnisse konservativ behandelter Kombinationsfrakturen von Humeruskopf und Glenoid darzustellen.

### Methodik

Die Nachuntersuchung umfasste Patienten mit konservativ behandelter Kombinationsfraktur des proximalen Humerus und Glenoids (Bankart-Fraktur Ideberg Ib und Frakturen der Fossa glenoidalis) nach primärtraumatischer Schulterluxation oder direktem Anpralltrauma. Ein entscheidendes Kriterium zum konservativen Vorgehen hinsichtlich der Glenoidfraktur war bei allen Patienten, dass der Humeruskopf zentriert in der Gelenkpfanne steht. Die Indikation zum konservativen Vorgehen der zusätzlichen proximalen Humerusfraktur bestand bei Dislokation der Fragmente <10mm (bei Tub. Majus <5mm) oder 45° Angulation (Neer-Kriterien). Die Nachuntersuchung umfasste den Constant score, den Rowe Score und den Western Ontario Shoulder Instability Index [WOSI].

### Ergebnisse

Insgesamt konnten 6 Patienten (3 Männer; 3 Frauen) mit einer konservativ behandelten Kombinationsfraktur nachuntersucht werden (Durchschnittsalter 68 Jahre). 2 Patienten lehnten die ihnen empfohlene Operation ab. Bei 5 Patienten war der ursächliche Unfallmechanismus eine primär traumatische Schulterluxation (ein Patient Anpralltrauma). Bei 5 Patienten lag zusätzlich zur Glenoidfraktur eine Fraktur des Tuberculum majus vor, bei einem Patienten eine subcapitale Humerusfraktur. Innerhalb eines durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraums von 4,2 Jahren (50 Monate) zeigten sich bei diesen Patienten ein Constant score von 73 (45-90) Punkten, ein Western Ontario Shoulder Instability Index von 77 % (35-100 %) und ein Rowe-Score von 75 (50-100) Punkten. Bei keinem der Patienten war es im weiteren Verlauf nach konservativer Therapie zu einer (Re-) Luxation gekommen. Sämtliche Frakturen des proximalen Humerus heilten in den Verlaufskontrollen folgenlos aus. Eine Patientin zeigte bei einer 50 %igen Glenoidbeteiligung eine symptomatische Arthrose Grad III nach 6,5 Jahren.

### Schlussfolgerung

In einer Studie von Robinson et al. [1], welche Reluxationsraten nach primärtraumatischer Schulterluxation untersuchten zeigte sich, dass nach Ideberg Ia Frakturen (knöcherner Bankart-Läsion) es bei zusätzlicher Beteiligung von Tub. majus Frakturen bei 7 von 11 (64 %) Patienten zu einer Reluxation gekommen war. Innerhalb der vorliegenden Fallserie zeigt sich, dass im Gegensatz zur beschriebenen Kombinationsverletzung aus Tub. majus und knöcherner Bankart-Läsion (Ia) es bei größerer Glenoidbeteiligung (Ideberg Ib, Fossa glenoidalis) und bifokaler Fraktur des proximalen Humerus zu keinen Reluxationen gekommen ist. [1] Robinson et al. Redislocation of the shoulder during the first six weeks after a primary anterior dislocation: Risk factors and results of treatment. JBS Am., 2002, p1552-1559.

## P19 „terrible triad“ Verletzungen des Ellenbogens: Eine retrospektive Analyse

Christina Garving, A. Galas, K. Horst, R. Pfeifer, H.-C. Pape - Aachen

### Fragestellung

Terrible triad Verletzungen stellen eine Herausforderung an die Versorgung da. Da das Verletzungsmuster selten ist, sind die Fallzahlen klein und Fragen nach dem optimalen Zugangsweg, die Notwendigkeit der Rekonstruktion des MCL sowie das klinische Outcome nach dieser Verletzung nicht abschließend untersucht. Unser Beitrag untersucht das Outcome dieser Verletzung ohne dass bei der Versorgung der mediale Bandapparat rekonstruiert wurde.

### Methodik

Über einen Zeitraum von 5 Jahren wurden alle Patienten eingeschlossen, die das Verletzungsmuster der terrible triad aufwiesen. Frakturklassifikation, Zugang und Art der Versorgung wurden tabellarisch erfasst. Das funktionelle Outcome wurde anhand des MEPS (Mayo Elbow Performance Score) sowie des DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) erfasst.

### Ergebnisse

Es konnten 12 Patienten eingeschlossen werden. Die meisten der Patienten erlitten Radiusköpfchenfrakturen vom Typ II und III nach Mason sowie Coronoidfrakturen vom Typ I nach Regan Morrey. Zur Versorgung wurden entweder der laterale oder ein kombinierter lateraler wie medialer Zugang gewählt. Der Processus coronoideus wurde in 5 Fällen osteosynthetisch versorgt, das Radiusköpfchen überwiegend mit Kleinfragmentschrauben rekonstruiert. In keinem der Fälle wurde das MCL rekonstruiert. Eine persistierende Instabilität konnte bei keinem Patienten nachgewiesen werden. Im Durchschnitt ermittelten wir ein Bewegungsausmaß von 123° Flexion, 20° Extensionsdefizit, 60° Pronation und 44° Supination. Der mittlere MEPS betrug 76 Punkte, der DASH 22 Punkte. Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Behandlungsergebnisse konnten dabei in Abhängigkeit des Zugangs nicht nachgewiesen werden. In einem weiteren Schritt wurde abhängig vom Typ der Radiusköpfchenfraktur das Outcome der Kohorte untersucht. Insbesondere in den Scores MEPS und DASH zeigte sich hier ein deutlich schlechteres Outcome für die Mason III Verletzungen.

### Schlussfolgerung

Bei allen Patienten konnte auch ohne Rekonstruktion des MCL eine Stabilität des Ellenbogengelenks erreicht werden kann, die Beweglichkeit scheint nach dieser komplexen Verletzung jedoch anhaltend eingeschränkt zu bleiben. Für den Behandlungserfolg ist die Wahl ob ein uni- oder bilateraler Zugang gewählt wird nicht maßgeblich. Darüber hinaus konnten wir nachweisen, dass Patienten mit einer Mason III Frakturen auch nach operativer Rekonstruktion ein schlechteres Outcome haben. Ob die Frakturschwere des Radiusköpfchens als möglicher prädikativer Wert für das Bewegungsausmaß gelten kann, bleibt in weiteren Studien jedoch näher zu untersuchen.

## P20 Die Osteoplastie als neue, minimal-invasive Therapieoption bei der Versorgung von Hill- Sachs- Läsionen - Ergebnisse einer Kadaverstudie und erste klinische Anwendungen

G. H. Sandmann, P. Ahrens, T. Freude, F. Imhoff, P. Biberthaler, S. Siebenlist - München

### Fragestellung

Die Versorgung von Hill- Sachs Läsionen stellt nach wie vor eine operative Herausforderung dar. Das Spektrum reicht von arthroskopischen Methoden wie der Remplissage über den Sehnentransfer bis hin zum Gelenkersatz bei sehr großen Defekten. Nach den positiven Erfahrungen der extra-vertebralen Osteoplastie beispielsweise bei der Versorgung von Tibiakopffrakturen sollte in vorliegender Arbeit die Machbarkeit dieser Versorgungstechnik am proximalen Humerus anhand einer Kadaverstudie gezeigt werden.

### Methodik

An sechs Formalin- fixierten Humerusköpfen wurden Hill- Sachs- Läsionen Calandra Grad III kreiert, die CT- morphologisch ausgemessen wurden. Diese Defekte wurden im Anschluss Bildwandler- gestützt, ausgehend vom Tuberculum majus, mittels gerichteter Kyphoplastieballons (Fa. Kyphon/ Medtronic, USA) aufgerichtet und die Läsionen erneut im CT untersucht. Die Defekte konnten somit anhand der CT- Daten volumetrisch ausgemessen und so das Repositionsergebnis ausgewertet werden.

### Ergebnisse

Während die mittlere Defektgröße der Hill- Sachs- Läsionen durch das stumpfe Trauma bei  $1420 \text{ mm}^3 \pm 482 \text{ mm}^3$  (Spanne:  $566 - 1912 \text{ mm}^3$ ) lag, hatten nach erfolgter Ballonosteoplastie die Hill- Sachs- Defekte lediglich noch  $282 \text{ mm}^3 \pm 191$  (Spanne  $40 - 560 \text{ mm}^3$ ). Mit der durch uns etablierten Technik gelang die minimal- invasive Reduktion der Defekte um durchschnittlich 80 %. Nach der erfolgreichen Anwendung im Kadavermodell gelang es, diese neue minimal- invasive Technik auch erstmalig bei einem Patienten mit reverser Hill- Sachs- Läsion nach dorsaler Schulterluxation erfolgreich anzuwenden.

### Schlussfolgerung

Die Osteoplastie stellt eine neue Versorgungstechnik von Hill- Sachs Läsionen dar, deren Machbarkeit in einer Kadaverstudie gezeigt werden konnte. Die ersten Erfahrungen in der klinischen Anwendung sind vielversprechend.



## P21 Arthroskopische Therapie der dislozierten Tuberkulum majus Fraktur - eine medizinische und ökonomische Bewertung

C. Raab, S. Özkaya - Stuttgart

### Fragestellung

Die proximale Humerusfraktur ist die dritthäufigste Fraktur und tritt oft beim älteren Menschen auf. Eine besondere Form stellt die Fraktur des Tuberkulum majus dar. Diese ist meist Folge von Rasantraumen oder aber mit einer Schulterluxation verbunden und im Verhältnis etwas häufiger beim jüngeren Menschen. Etabliert ist bei dislozierten Frakturen die offene Reposition und Osteosynthese mit Schrauben, Zuggurtung aber auch winkelstabiler Platte. Ein Problem ist dabei die Zugangsmorbidität, ein postoperatives Implantatimpingement oder subacromiale Vernarbungen. Auch kann es operationstechnisch schwierig sein multiple kleinere Fragmente durch die beschriebenen Osteosyntheseverfahren adäquat zu adressieren. Oft folgt eine zweite Operation die für den Patienten, aber auch ökonomisch belastend ist. Hier könnte eine arthroskopische Technik unter Verwendung von Nahtankern eine Alternative sein.

### Methodik

Anhand dieser Fragestellung wurde eine arthroskopische Operationstechnik gewählt. Mit der Arthroskopie des Schultergelenks wurde begonnen, dabei konnten auch intraartikuläre Begleitpathologien diagnostiziert und adressiert werden. Es wurden bioresorbierbare Fadenanker in einer modifizierten suture bridge Technik verwendet. Dabei wurden die doppelt fadenarmierten Anker der medialen Reihe am proximalen Frakturrand auf Höhe der Tuberkulum majus Spitze gesetzt. Die Fäden an der Sehnen-Knochenfragment-Grenze nach subacromial durchgestochen. Es erfolgte der Wechsel nach subacromial und die Fraktur wurde unter arthroskopischer Sicht reponiert ggf. temporärer mit perkutanen K-Drähten fixiert. Nun wurden in der Regel drei knotenlose Anker distal der Fraktur metaphysär unter diagonalen Verspannung der Fäden eingebracht. Die Stabilität der Konstruktion wurde anschließend nach Entfernung der Drähte kontrolliert. Eine systematische Nachuntersuchung erfolgt 1, 3 und 6 Monate post OP. Es wurde der Constant-Score und der DASH-Score erhoben. Die Ergebnisse wurden mit der aktuellen Studienlage verglichen. Des Weiteren wurden die ökonomischen Kosten der Gesamtbehandlung verglichen.

### Ergebnisse

Von 2011 bis 2013 wurden 36 Patienten mit dieser Technik operiert. In keinem Fall musste auf ein offenes Verfahren konvertiert werden. 33 Patienten konnten über die eigene Sprechstunde nachuntersucht werden. Zunächst wurde die Schulter mittels Thoraxabduktionskissen für 4 Wochen ruhig gestellt. Nach Freigabe der Beweglichkeit konnte die Funktion schmerzadaptiert rasch gesteigert werden. Nach dem Constant- und DASH-Score konnten gute bis exzellente Ergebnisse erzielt werden.

### Schlussfolgerung

Das primäre Ziel bei der Therapie der Tuberkulum majus Fraktur ist eine anatomische Einheilung mit schmerzfreier und natürlicher Schulterfunktion, dies wird in erster Linie durch eine adäquate Osteosynthese erreicht. Trotzdem kommt es in einigen Fällen zu einem unbefriedigenden Ergebnis, oft durch eine erhebliche Bewegungseinschränkung bedingt. Durch die wesentlich geringere Zugangsmorbidität und die einmalige Operation ohne folgende Materialentfernung können subjektiv und objektiv bessere Ergebnisse erzielt werden. Auch lassen sich intraartikuläre Pathologien einfach adressieren. Somit halten wir das beschriebene operative Vorgehen für sinnvoll und zielführend. Dies bestätigt sich ebenfalls unter ökonomischer Betrachtung der Gesamtbehandlungskosten.

## P22 Additive Zementaugmentierung bei der winkelstabilen Plattenosteosynthese von Humeruskopffrakturen - Technik und kurzfristige Ergebnisse

F. Ibrahim, D. Loitz - Salzgitter

### Fragestellung

In Anlehnung an Techniken der Zementaugmentierung bei Wirbelsäulen- oder proximalen Femursta-bilisierungen führten wir bei Patienten mit erhöhtem Risiko eines sekundären Repositionsverlustes eine zusätzliche Augmentierung des Schraubenlagers durch Knochenzement durch und überprüfen die Ergebnisse.

### Methodik

Seit August 2012 erfolgte bei 22 Patienten (19 Frauen, 3 Männer) mit einem Alter von 46 bis 96 Jahren eine offene Reposition von Humeruskopffrakturen über einen deltoidepektoralen Zugang mit Verwendung einer winkelstabilen Platte (Philos, Firma Synthes) und additiver Fadenzuggurtung. Indikationsbegründet (Osteoporose, Anzahl der Fragmente, Trümmerzonen) erfolgte hierbei zur zusätzlichen Stabilisierung eine Augmentierung des Schraubenlagers durch Kyphoplastiezement. Nach temporärer Entfernung der eingebrachten Schrauben wurde das Schraubenlager mit möglichst dickflüssigem Kyphoplastiezement über die Kyphoplastie-Applikationshülsen unter BV-Kontrolle eingebracht, dann erneutes Eindrehen der Schraube. Zement wurde nicht in Schraubenkanäle eingebracht, bei denen durch das Vorbohren die Kalotte perforiert worden war. Es handelte sich um 7 Zweifragment-, 9 Dreifragment- und 6 Vierfragmentfrakturen bzw. nach AO 1x 11-A2, 7x 11-A3, 5x 11-B1, 3x 11-B2 und 5x 11-C1 1x 11-C2. Postoperativ Ruhigstellung in Armschlinge zur Schmerzlin-derung für 7-10 Tage, beschwerdeabhängige, funktionelle Mobilisierung ohne stärkere Belastungen für 4 Wochen.

### Ergebnisse

Intraoperativ gab es einmal einen Zementaustritt nach intraartikulär, der Zement wurde über eine Inzision des Rotatorenintervalls geborgen. Einmal flossen Anteile des Zementes in den proximalen Schaft, da der Zement noch zu dünnflüssig war. Im frühen postoperativen Verlauf (6 Wochen) sahen wir keine Infektionen, keine Kopfnekrosen oder Repositionsverluste und keine zementassoziierten Komplikationen. Revisionen waren bisher nicht erforderlich. Nach unserer Einschätzung waren die Patienten vergleichsweise schmerzarm. Die funktionellen Nachuntersuchungen sowie die ersten mittelfristigen Röntgenauswertungen werden derzeit realisiert.

### Schlussfolgerung

Eine Zementaugmentierung des Schraubenlagers bei der winkelstabilen Plattenosteosynthese von Humeruskopffrakturen ist mit Standardmaterialien und -instrumenten aus dem Gebiet der Kypho-plastie mit überschaubaren Kosten möglich. Bei angepasster Technik können intraoperative Komplikationen durch die Zementanwendung weitgehend vermieden werden. Zementassoziierte Komplikationen oder eine erhöhte Komplikationsrate im postoperativen Verlauf haben wir bisher nicht beobachtet. Subjektiv erschienen uns die Patienten schneller mobilisierbar, was auf eine verbes-serte Stabilität hindeuten könnte. Die Langzeitergebnisse nach Zementaugmentierung müssen noch ausgewertet werden.

## P23 Lack of fifth anchoring point and violation of the rotator cuff insertion: pitfalls in straight antegrade humeral nailing

S. Euler, C. Hengg, D. Kolp, M. Wambacher, F. Kralinger - Innsbruck

### Fragestellung

Fractures of the humeral head are frequent. The surgical treatment of displaced or unstable fractures remains controversial. Independently of the chosen treatment option, complication rates are high. Straight, antegrade nailing procedures are supposed to diminish the risk of varus failure (biomechanical advantages). However, due to anatomic offset variability, many humeral heads seem to be not suitable for straight antegrade nailing. These offset variants lead to an insertion point closer to the rotator cuff insertion with consecutive lack of bony fixation at the nails tip as well as potential violation of the Supraspinatus tendon.

### Methodik

Therefore, we surveyed 400 shoulder CT scans to estimate these dangers.

### Ergebnisse

38.5 % of all humeral heads were found to be “critical types” and at risk for the potential primary lack of stability and reduced function.

### Schlussfolgerung

For this reason, we highly recommend a fastidious preoperative planning in terms of anatomic eligibility of the nail's insertion zone on antegrade humeral nailing procedures.

## P24 Intraartikuläre distale Humerustrümmerfrakturen - Einfluss des primären Fixateur externe vor winkelstabiler Doppelplattenosteosynthese auf das klinische Outcome

C. Kösters, E. Doetsch, D. Wähnert, S. Roßlenbroich, B. Schliemann, M. J. Raschke, S. Lenschow - Münster

### Fragestellung

Distale Humerustrümmerfrakturen des Typs AO 13-C3 sind trotz der Fortschritte bei Osteosynthesetechniken und Implantaten weiterhin äußerst schwierig zu therapieren und sehr komplikationsträchtig. Posttraumatische Arthrosen mit Schmerzen und deutlichen funktionellen Beeinträchtigungen des Patienten sind sehr häufig. In den letzten Jahren wurde die akute Ausversorgung mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese zunehmend von der zweizeitigen Versorgung mit initialer Stabilisierung mittels Fixateur externe und sekundärer Plattenosteosynthese abgelöst. Ziel dieser Studie war es herauszufinden, ob es Unterschiede im funktionellen Outcome nach einzeitiger oder zweizeitiger osteosynthetischer Versorgung distaler Humerustrümmerfrakturen gibt.

### Methodik

24 Patienten mit intraartikulären distalen Humerustrümmerfrakturen Typ 13-C3 nach der AO-Klassifikation mit einem durchschnittlichen Alter bei Operation von 51 Jahren (Minimum 14, Maximum 84 Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. 15 Patienten (Gruppe A) waren mit einer einzeitigen winkelstabilen Doppelplattenosteosynthese (LCP Elbow 3.5mm, Fa. Synthes), 9 Patienten (Gruppe B) waren zunächst mittels Fixateur externe und im Verlauf mit o.g. Doppelplattenosteosynthese versorgt worden. Das mittlere Follow-up lag bei 38 Monaten (Minimum 11, Maximum 88 Monate). Der Mayo Elbow Performance Score (MEP), der SF-36-Fragebogen, der Quick-DASH und der DASH Score wurden zur Erhebung von Schmerzen und funktionellem Outcome verwendet. Des Weiteren erfolgte die klinische Untersuchung mit Erhebung des Bewegungsausmaßes des Ellenbogens, sowie Röntgenaufnahmen des Ellenbogens in 2 Ebenen. Die Auswertung der Röntgenbilder wurde im Hinblick auf Arthrosezeichen und heterotope Ossifikationen durchgeführt. Die Einteilung der postoperativen Ossifikationen erfolgte nach der Brooker-Klassifikation. Die deskriptive Statistik wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test erhoben.

### Ergebnisse

Die Auswertung der funktionellen Outcome-Scores erbrachte signifikant bessere Ergebnisse im Quick-DASH ( $p = 0,012$ ) und DASH-Score ( $p = 0,041$ ) für die Gruppe A. Der SF-36 und der MEP zeigten keine signifikanten Unterschiede für beide Gruppen. Die Ellenbogenbeweglichkeit war mit einem durchschnittlichen Extensionsdefizit von  $28^\circ$  bei mittlerer Flexion von  $118^\circ$  und mittlerer Pronation/Supination von  $79^\circ$  und  $76^\circ$  relativ gering eingeschränkt. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich im Hinblick auf die Extension, welche in Gruppe B deutlich schlechter war ( $p = 0,048$ ). Die radiologische Analyse zeigte in 60 % der Fälle Arthrosezeichen in Gruppe A und in 100 % der Fälle in Gruppe B. Diese Ergebnisse waren jedoch nicht signifikant. Heterotope Ossifikationen traten in der gleichen prozentualen Verteilung in beiden Gruppen auf. Auch diese Resultate waren nicht signifikant ( $p = 0,052$ ). Perioperative Komplikationen wurden ohne statistische Signifikanz in Gruppe A mit 40 % weniger häufig beobachtet als in Gruppe B mit 56 %.

## **Schlussfolgerung**

Nach einzeitiger Doppelplattenosteosynthese bei distalen Humerustrümmerfrakturen zeigen sich signifikant bessere Ergebnisse im klinischen Outcome im Vergleich zur zweizeitigen Versorgung mit initialer externer Fixation. Des Weiteren scheint eine initiale externe Fixierung ein Risikofaktor für eine dauerhafte Bewegungseinschränkung zu sein. Hinsichtlich perioperativer Komplikationsrate, posttraumatischer Arthrosezeichen und heterotoper Ossifikationen zeigen sich ebenfalls bessere Ergebnisse für die primäre Osteosynthese. Signifikante Unterschiede waren hier jedoch nicht feststellbar. Die zweizeitige Osteosynthese mit primärer externer Fixierung beeinflusst das funktionelle Outcome von distalen Humerustrümmerfrakturen negativ.

## P25 Klinisch-radiologische 1-Jahres-Ergebnisse nach Implantation der Synthes® LCP superior anterioren Claviculaplatte bei lateraler Claviculafraktur

M. Beirer, M. Crönlein, S. Siebenlist, P. Biberthaler, C. Kirchhoff - München

### Fragestellung

Bislang zeichnet sich die operative Versorgung lateraler Claviculafrakturen durch hohe Versagensraten aus. Grund hierfür ist vor allem die mangelnde Stabilisation kurzer lateraler Fragmente mit konventionellen Plattensystemen. In jüngster Zeit berichteten Autoren jedoch von vielversprechenden Ergebnissen nach Implantation anatomisch-präkonturierter, winkelstabiler Platten mit lateraler Erweiterung. Ziel der vorliegenden Arbeit war die prospektive Analyse der klinisch-radiologischen Ergebnisse nach Osteosynthese lateraler Claviculafrakturen mittels winkelstabiler anatomisch-präkonturierter Platte (Synthes® LCP superiore-anteriore Claviculaplatte).

### Methodik

Von Juni 2011 bis September 2013 wurden 18 dislozierte laterale Claviculafrakturen (Typ Jäger & Breitner I-III) bei 18 Patienten mit einem Altersdurchschnitt von 39 Jahren (21 - 59 Jahre) in einer prospektiven Kohortenstudie operativ versorgt. Das klinische Ergebnis wurde mittels Taft-Score und Munich Shoulder Questionnaire (MSQ), der eine valide Selbsterhebung des Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), des Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) und des Constant Scores erlaubt, erfasst.

### Ergebnisse

Bis zum Zeitpunkt der Abstracteinreichung wurden 18 Patienten klinisch und radiologisch nachuntersucht. Bei 4 Patienten lag ein Typ I, bei 10 Patienten ein Typ IIa, bei 2 Patienten ein Typ IIb und bei 2 Patienten ein Typ III nach Jäger & Breitner vor. Nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 12 Monaten (2 - 21 Monate) betrug der MSQ 87 Punkte (70 - 98 Punkte), der SPADI 91 Punkte (58 - 100 Punkte), der DASH 8 Punkte (0 - 26 Punkte) und der alters- und geschlechtsadaptierte Constant Score 86 Punkte (65 - 100 Punkte). Der Taft-Score betrug 11 Punkte (9 - 12 Punkte), wobei laterale Claviculafrakturen Typ J&B IIa einen signifikant niedrigeren durchschnittlichen Taft-Score zeigten (10 Punkte) verglichen mit den übrigen Frakturtypen (11 Punkte;  $p < 0.05$ ).

### Schlussfolgerung

Die Synthes® LCP superior-anteriore Claviculaplatte mit lateraler Erweiterung ermöglicht eine suffiziente Stabilisierung von dislozierten, lateralen Claviculafrakturen und führt zu guten klinisch-funktionellen Ergebnissen und subjektiver Patientenzufriedenheit. Bei operativer Versorgung einer lateralen Claviculafraktur J&B IIa mit Ruptur des Lig. conoideum resultierte im eigenen Patientenkollektiv jedoch eine radiologische Instabilität des AC-Gelenkes.

## P26 Detektion artikulärer Perforationen bei winkelstabiler Plattenosteosynthese am proximale Humerus - eine in vitro Studie

P. Hepp, J. Theopold, K. Weihs, P. Pieroh, J.-S. Jarvers, C. Josten - Leipzig

### Fragestellung

Eine der Folgen primärer und sekundärer Schraubenperforationen bei Plattenosteosynthesen proximaler Humerusfrakturen ist die Zerstörung der osteochondralen Gelenkflächen des Schultergelenkes und führt zu schlechten funktionellen Ergebnissen. Ziel dieser Studie war die Ermittlung der benötigten anteroposterioren Röntgenaufnahmen um primäre Schraubenperforationen sicher zu detektieren.

### Methodik

An 12 Leichenhumeri erfolgte die Platzierung von jeweils 5 Kirschner- Drähten entsprechend den üblichen Schraubenkonfigurationen winkelstabiler Osteosyntheseplatten. Alle Schrauben (n=60) perforierten makroskopisch. Es folgte ein 3D- Scan (110 Einzelbilder) mit dem Ziehm Vision FD Vario 3D, der mittels Röntgenbildbetrachtungssoftware ausgewertet wurde. Jedes Einzelbild entsprach einem Aufnahmewinkel von  $1,24^\circ$ . Insgesamt wurde ein Winkelbereich von  $136^\circ$  eingesehen. In jeder Aufnahme wurde die Anzahl der sichtbaren Perforationen dokumentiert. Schließlich wurde analysiert mit welcher a.p. Aufnahmefolge alle Perforationen detektiert werden konnte. Schließlich erfolgte die Auswertung der multiplanaren Rekonstruktion im Hinblick auf Perforationen und Bildqualität (VAS 1-10).

### Ergebnisse

Bei allen 12 Humeri konnte ein komplikationsloser 3D Scan durchgeführt werden. Alle K-Drähte waren gut darstellbar. In der a.p. Röntgenbildkombination  $45^\circ$  Innenrotation (IR), Neutralposition ( $0^\circ$ ),  $45^\circ$  Außenrotation (AR) wurde 2 Perforationen (3,5 %) nicht dargestellt. In der a.p. Röntgenbildkonfiguration  $30^\circ$  IR,  $0^\circ$ ,  $30^\circ$  AR wurden alle Perforationen detektiert. Ebenso konnten in der coronaren Ansicht der multiplanaren Rekonstruktion nach 3D Scan trotz Artefaktbildung ((Mittelwert  $7,7 \pm 0,5$ ) alle Perforationen (100 %) nachgewiesen werden.

### Schlussfolgerung

Zur Aufdeckung aller intraoperativen und postoperativen Schraubenperforationen sollten mindestens konventionelle a.p. Aufnahmen in  $30^\circ$  Innenrotation, Neutralstellung und  $30^\circ$  Außenrotation durchgeführt werden. Intraoperativ bietet sich alternativ der 3D Scan mit multiplanarer Rekonstruktion an.

## P28 Klingennagel (LBN) versus winkelstabile Platte (PHILOS) bei der proximalen Humerusfraktur des älteren Patienten - erste Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie

C. Kerschbaum, T. Seebauer, M. Fink, T. Littwin, U. Schmid, E. Mayr - Augsburg

### Fragestellung

Für die Versorgung operationspflichtiger proximaler Humerusfrakturen stehen unterschiedliche Platten- und Nagelsysteme zur Verfügung. Bislang konnte in der Literatur kein Vorteil für eines der Verfahren speziell beim älteren Patienten gezeigt werden. Ziel dieser prospektiv-randomisierten Studie ist es, Unterschiede im Langzeit-Follow-up im Hinblick auf Funktion, Lebensqualität und radiologische Ergebnisse herauszuarbeiten, um eine Empfehlung für eines der beiden Verfahren aussprechen zu können.

### Methodik

Im Rahmen einer prospektiv-randomisierten Fallkontrollstudie werden insgesamt 60 Patienten im Alter ab 60 Jahren mit einer isolierten proximalen Humerusfraktur eingeschlossen und nach Randomisierung entweder mit einem Locking Blade Nail (LBN, Fa. Axomed) oder einem Proximal Humerus Interlocking System (PHILOS, Fa. Synthes) versorgt. Ausschlusskriterien sind eine vorbestehende Rotatorenmanschettenläsion, ein begleitender Gefäß- oder Nervenschaden, offene Frakturen, Voroperationen der Schulter oder ein intraoperativer Verfahrenswechsel. Die Nachuntersuchungen mit Erhebung des alters- und geschlechtsadaptierten Constant-Score (CS), DASH-Score (DASH) und radiologischen Kontrollen erfolgen nach 3, 6 und 12 Monaten.

### Ergebnisse

Von 09/2012 bis 09/2013 wurden 44 Patienten in die Studie eingeschlossen, davon mussten 13 Patienten ausgeschlossen werden (5 Lost to Follow-up, 8 intraoperative Verfahrenswechsel bzw. unfallunabhängige Rotatorenmanschettendefekte). Das Durchschnittsalter lag bei 76 Jahren bei 23 weiblichen und 8 männlichen Patienten. 18 Versorgungen wurden mit LBN, 13 mit PHILOS-Platte durchgeführt. Bis 09/2013 liegen Daten von 20 Patienten nach drei, 13 nach sechs und zwei nach 12 Monaten vor. Der LBN-DASH lag nach 3 Monaten bei  $30,9 \pm 21,3$ , der PHILOS-DASH bei  $35,2 \pm 19,1$ , nach 6 Monaten der LBN-DASH bei  $23,2 \pm 15,1$ , der PHILOS-DASH bei  $26,2 \pm 21,7$ . Der LBN-CS betrug nach 3 Monaten  $58,6 \% \pm 14,2$ , der PHILOS-CS  $49,8 \% \pm 22,3$ . Nach 6 Monaten lag der LBN-CS bei  $62,5 \% \pm 16,6$  und der PHILOS-CS bei  $62,3 \% \pm 20,8$ . Die Daten erwiesen sich zum jetzigen Zeitpunkt als nicht statistisch signifikant unterschiedlich. An Komplikationen traten bis dato jeweils eine Schraubenperforation in beiden Gruppen sowie ein sekundärer Repositionsverlust in der PHILOS-Gruppe auf.

### Schlussfolgerung

Zum jetzigen Zeitpunkt zeigt sich ein leichter Trend zugunsten der LBN-Versorgung, jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied hinsichtlich des klinischen Outcomes und der Lebensqualität der Patienten. Allerdings sind dies vorläufige Ergebnisse bei noch laufendem Studieneinschluss.



## P31 Abduktions-Außenrotations-Immobilisation vs. arthroskopische Stabilisierung nach primärtraumatischer anteriorer Schulterluxation Multicenterstudie der DVSE - Erste Ergebnisse

Anne Thierbach, S. Pauly, S. Greiner, M. Moursy, L.-J. Lehmann, M. Königshausen, D. Seybold, T. Stein, M. Jaeger, N. Südkamp, M. Bucher, G. Bauer, F. Reuther, A. Ellwein, C. Voigt, M. Wagner, H.-J. Bail, P. Magosch, M. Tauber, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Aktuelle Studien zeigen, dass eine Immobilisation in 60° Außenrotation und 30° Abduktion nach primärtraumatischer anteriorer Schulterluxation Vorteile hinsichtlich Reposition und Einheilung des Kapsel-Labrum-Komplexes haben soll. Ziel der Untersuchung ist es, im Rahmen einer randomisierten prospektiven Multicenter-Studie die Evaluierung der klinischen Ergebnisse inklusive Relaxationsrate der Immobilisation in Abduktions-/Außenrotationsstellung im Vergleich zur arthroskopischen Primärstabilisierung nach primärtraumatischer anteriorer Schulterluxation durchzuführen.

### Methodik

Bisher konnten 62 Patienten mit einem durchschnittlichen Follow-Up von 9 Monaten in die Studie eingeschlossen werden (4w, 58m), wobei 51 Patienten per protocol und 11 Patienten mittels Intention-to-treat eingeschlossen wurden. In der operativen Gruppe (Gruppe 1: N= 31, DA 26 Jahre) wurden eine arthroskopische Primärstabilisierung durchgeführt und wurden für 3 Wochen post-operativ mithilfe eines Shoulder-Immobilizer in Innenrotationsstellung immobilisiert. Die zweite Gruppe (Gruppe 2: N=31, DA 25,6 Jahre) wurde konservativ mittels 3-wöchiger Immobilisation in einer Außenrotations-/Abduktionsschiene behandelt. Nachuntersuchungen erfolgen 1, 3, 6 Wochen sowie 6, 12, 24 Monate post-operationem bzw. post-repositionem. Zu den Untersuchungszeitpunkten nach 1 bzw. 3 Wochen sollten neben allgemeiner Befundkontrolle bei der Immobilisationsgruppe Orthesenkontrollen bezüglich Sitzes durchgeführt werden. Ab dem 6. Monat nach Operation bzw. Reposition wurden sowohl passiver und aktiver Bewegungsumfang als auch Instabilitäts- und Laxitätsuntersuchung untersucht. Außerdem wurden der Constant Score, Rowe Score, WOSI und der SSV zur Evaluierung von der objektiven und subjektiven Schulterfunktionalität bzw. -Stabilität durchgeführt.

### Ergebnisse

Nach einem durchschnittlichen Follow-Up von 10 Monaten (6 Wochen - 24 Monaten) konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 in Bezug auf den aktiven und passiven Bewegungsumfang festgestellt werden ( $p > 0,05$ ). Zudem zeigte die Gruppe 2 kein signifikanten Unterschiede im Constant Score (96 vs. 94 Punkte), Rowe Score (98 vs. 95 Punkte), WOSI (93 % vs. 88 %) und SSV (96 % vs. 94 %) ( $p > 0,05$ ). Die Relaxationsrate in Gruppe 2 betrug 3 % (1 von 31), in Gruppe 1 trat bisher keine Relaxation auf. Zusätzlich wurden 2 Immobilisationstherapien innerhalb der ersten 3 Wochen aufgrund von Non-Compliance abgebrochen.

### Schlussfolgerung

Erste Ergebnisse lassen vermuten, dass die Abduktions-/Außenrotationsimmobilisation eine Alternative zur arthroskopischen Primärstabilisierung im Rahmen der Behandlung einer primärtraumatischen anterioren Schulterluxation sein könnte.

## P32 Das ligamentäre Verletzungsmuster der akuten Schulterreckgelenkssprengung

Natascha Kraus, M. Minkus, C. Gerhardt, M. Scheibel - Berlin

### Fragestellung

Derzeit ist die Klassifikation nach Rockwood die umfassend verwendete Einteilung zur Graduierung von Schulterreckgelenkssprengungen, die anhand nativradiologischer Kriterien den Schweregrad dieser ligamentären Verletzung einschätzt. Dabei fokussiert sie sich vorrangig auf die vertikale Komponente der Instabilität und vernachlässigt eine dynamische horizontale Richtung. Ziel dieser Studie war daher die Beschreibung des ligamentären Verletzungsmusters der akuten Schulterreckgelenkssprengung und die Einordnung in ein neues Klassifikationssystem.

### Methodik

Vierzig Patienten (4w/36m; Ø Alter 33,1 Jahre) mit einer akuten Schulterreckgelenkssprengung wurden in diese Studie eingeschlossen. Klinisch wurden neben einer kompletten Untersuchung beider Schultern der Constant Score (CS), der Subjective Shoulder Value (SSV), der Taft Score (TF) und der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI) erhoben. Radiologisch erfolgten neben einer MR-tomographischen Untersuchung, Panorama-Aufnahmen unter 10kg axialer Belastung und bilaterale Alexander Aufnahmen. MR-tomographisch wurden die Rupturmuster der coracoclaviculären und acromioclaviculären Bänder in intakt, partiell und komplett rupturiert eingeteilt.

### Ergebnisse

Im Studienzeitraum wurden in der Klassifikation nach Rockwood fünf Typ I (12,5 %), acht Typ II (20 %), 16 Typ III (40 %) und 11 Typ V (27,5 %) beobachtet. Das Rupturmuster der coracoclaviculären Bänder korrelierte signifikant mit klinischen und radiologischen Parametern. Zudem korrelierte das Rupturmuster signifikant mit einer vertikalen und dynamischen horizontalen Instabilität ( $r=0,68$ ;  $p<0,05$  bzw.  $r=-0,54$ ,  $p<0,05$ ). Zudem zeigte sich eine signifikante Korrelation mit den ACG-spezifischen Scores (TF:  $r=-0,51$ ,  $p<0,05$ ; ACJI:  $r=-0,67$ ,  $p<0,05$ ; klinischer Anteil ACJI:  $r=-0,48$ ,  $p<0,05$ ). Darüber hinaus zeigte sich eine hohe positive Korrelation des Rupturmusters der coracoclaviculären Bänder mit einer neuen nativradiologischen Klassifikation [Typ I: CCD  $<30\%$  (a: dynamisch horizontal stabil/subluxiert; b: dynamisch horizontal instabil); Typ II: CCD  $>30\%$  (a: dynamisch horizontal stabil/subluxiert; b: dynamisch horizontal instabil)] ( $r=0,79$ ;  $p=0,02$ ).

### Schlussfolgerung

Das ligamentäre Verletzungsmusters akuter Schulterreckgelenkssprengungen korreliert sowohl mit klinischen Parametern, als auch mit der vertikalen und horizontalen Stabilität. Therapieempfehlungen der einzelnen Schweregrade müssen im Rahmen von weiterführenden Studien getroffen werden.

## P33 Klinische Ergebnisse nach arthroskopischer Fadenanker-Refixation bei ossären Bankart-Läsionen

J. E. Plath, M. J. Feucht, R. Bangoj, G. Seppel, M. Aboalata, F. Martetschläger, S. Vogt, A. B. Imhoff - Augsburg

### Fragestellung

Die arthroskopische Fadenanker-Refixation von avulsierten Glenoidfragmenten ist ein etabliertes Therapieverfahren in der Behandlung von ossären Bankartläsionen. Das Ziel dieser Studie war es im eigenen Patientenkollektiv die klinischen Ergebnisse dieses Verfahrens hinsichtlich Reluxationsrate, Patientenzufriedenheit sowie klinischen Scores zu evaluieren.

### Methodik

Im Zeitraum 11/99 - 04/10 wurde in unserer Abteilung bei 49 Patienten eine arthroskopische Fadenanker-Refixation eines ossären antero-inferioren Bankart-Fragmentes durchgeführt. Einschlusskriterien für diese retrospektive Erhebung war ein Mindest-Follow-up von 24 Monaten. Patienten mit einer gleichzeitigen Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Unsere Patienten wurden klinisch hinsichtlich Schulterbeweglichkeit und Stabilität untersucht und weitere Daten anhand eines Fragebogen erhoben (Reluxation, Sportfähigkeit, Zufriedenheit, Rowe-Score, WOSI-Score, Oxford Instability Score). Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS version 20 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Das Signifikanzniveau betrug  $p < .05$ .

### Ergebnisse

Es konnten Daten von 48 / 49 Patienten (98 %) erhoben werden. Zwei Patienten wurden aufgrund von gleichzeitig versorgten Rotatorenmanschettendefekten von der Untersuchung ausgeschlossen. 30 Patienten (65 %) absolvierten den kompletten Follow-up inkl. der klinischen Untersuchung, bei 16 Patienten (35 %) konnten lediglich Daten aus dem Fragebogen erhoben werden. Das Alter zum OP-Zeitpunkt betrug  $42.3 \pm 14.3$  y (15-71). Die dominante Seite war in 61 % betroffen. Zwei Patienten (4 %) in unserem Kollektiv erlitten eine traumatische Reluxation. Der durchschnittliche Rowe-Score betrug  $85.9 \pm 21.8$  (25-100), der durchschnittliche WOSI-Score  $46.4 \pm 36.0$  (21-175) und der Oxford Instability Score  $18.7 \pm 9.5$  (12-50). Die operierte Schulter zeigte im Seitenvergleich ein Außenrotationsdefizit von  $14.8 \pm 9.9$  Grad (0-50) in  $0^\circ$  Abduktion und  $14.7 \pm 10.9$  Grad (0-60) in  $90^\circ$ . 37 Patienten (80.4 %) gaben an mit dem Operationsergebnis sehr zufrieden und 8 Patienten (17.4 %) zufrieden zu sein. Ein Patient (2.2 %) beklagte eine persistierende subjektive Instabilität und war mit dem Ergebnis nur eingeschränkt zufrieden. Abgesehen von diesem Patienten gaben alle Patienten an, dass sie sich der Operation erneut unterziehen würden.

### Schlussfolgerung

Die arthroskopische Fadenanker-Refixation von ossären Bankartläsionen zeigt gute Ergebnisse hinsichtlich Reluxationsrate, Patientenzufriedenheit und klinischer Scores.

## P34 Klinisch funktionelle Ergebnisse nach arthroskopischer Labrumrefixation unter isolierter Verwendung von Pressfit-Ankern bei traumatischer Schulterluxation

M. Zellner, C. Rötzer, C. Bäuml, F. Müller, B. Füchtmeier - Regensburg

### Fragestellung

Die arthroskopische Labrumrefixation ist mittlerweile ein Standardverfahren zur Behandlung von posttraumatischen Schulterinstabilitäten. Ziel dieser Studie ist es die klinischen Ergebnisse nach arthroskopischer Labrumrefixation unter alleiniger Verwendung von knotenlosen Pressfit-Ankern zu evaluieren.

### Methodik

Im Zeitraum 2006-2012 wurden 160 Stabilisierungsoperationen posttraumatischer Schulterluxationen durchgeführt. Für die retrospektive Studie galten folgende Einschlusskriterien: Traumatische Erstluxation mit isolierter Labrumverletzung, arthroskopische Labrumrefixation mit knotenlosen Pressfit-Ankern (Bioknotless-Anker/ Pushlock-Anker), keine Voroperationen an der Schulter, keine habituelle Luxation sowie keine die Stabilisierungsgenese einschränkende Begleitverletzung. Die Studie beinhaltet eine klinische Nachuntersuchung sowie die Erhebung des Rowe-Scores, Constant-Scores, WOSI-Scores und des ASSOS-Scores. Der Follow-up betrug mindestens 1 Jahr.

### Ergebnisse

In die Studie konnten 50 Patienten (Durchschnittsalter 35 Jahre, 18 % Frauen) eingeschlossen werden. Das Follow-up betrug im Mittel 42 Monate (Min 9, Max 82). Im gesamten Kollektiv wurden bei 15 (30 %) Patienten Pushlock-Anker und bei 35 (70 %) Bioknotless-Anker verwendet. Insgesamt zeigte sich bei einem (2 %) von 50 Patienten eine Reluxation. Der WOSI-Score beträgt im Durchschnitt 57 Punkte (Min: 21, Max: 170). Der ROWE-Score ergab im Mittel einen Wert von 93 Punkten (Min: 45, Max: 100). Der Athletic Shoulder Outcome Score betrug durchschnittlich 94 Punkte (Min: 32, Max: 100).

### Schlussfolgerung

Bei der isolierten Anwendung von Pressfit-Ankern zeigen sich gute bis sehr gute klinische Ergebnisse sowohl bei der Beweglichkeit, Stabilität und Funktion als auch beim subjektivem Patientenbefinden. Das hier angewandte Ankersystem findet seine Bestätigung auch im Vergleich mit anderen Kollektiven (1,2,3). Die Häufigkeit der Reluxation vor Stabilisierung wirkt sich im postoperativen Ergebnis nicht signifikant aus. Die Auswertung der verschiedenen Scores zeigt keinen Vorteil für einen der beiden verwendeten Anker.

Angabe der Literatur:

1. J. Paul: Der Orthopäde; VOL: 38 (1); p. 31-5 /200901/
2. S. Odenwald: Unfallchirurg 2008 · 111: 507-513
3. J.C. Katthagen: Trauma Berufskrankh 2012 - 14: S. 33-39

## P35 Laterale Klavikulafraktur nach Doppel-TightRope-Versorgung bei akuter ACG-Instabilität - Welche Rolle spielt die Weitung der Bohrkanäle und brauchen wir wirklich zwei Implantate? Ein Fallbericht und Übersicht über die Literatur

G. Jensen, J. C. Katthagen, A. Ellwein, K. Salmoukas, C. Voigt, H. Lill - Hannover

### Fragestellung

-

### Methodik

-

### Ergebnisse

Ein 45-jähriger Patient wurde bei akuter ACG-Instabilität Typ Rockwood V arthroskopisch mittels Doppel-TightRope (TR)-Technik versorgt. Als aktiver Triathlet wurde ab dem 5. postop. Monat mit Schwimmtraining begonnen. Im 7. postop. Monat zog sich der Patient bei einem inadäquaten Trauma bei einer Reise eine laterale Klavikulafraktur mit Frakturverlauf im deutlich geweiteten medialen Bohrkanal zu. Vor Ort wurde diese ohne Adressierung der deutlich geweiteten Bohrkanäle/Knochendefektzonen mittels Hakenplatte versorgt. Nach 3 Monaten sollte diese entfernt werden, es zeigte sich jedoch eine verzögerte Frakturheilung, so dass intraoperativ auf eine 3,5 mm LCP-Platte gewechselt wurde. Fraktur sowie ACG-Sprengung sind zwischenzeitlich mit sehr gutem klinischem Resultat ausgeheilt. In der Literatur ist bisher kein Fallbericht über o.g. Fraktur als Folge einer Ausweitung der klavikulären Bohrkanäle nach Doppel-TR-Technik bei akuter ACG-Instabilität beschrieben. Im hiesigen Fall ist diese wohl durch wiederholte Mikrobewegungen im Rahmen des Überkopftrainings bedingt, wobei der FiberWire-Faden im jeweiligen Bohrkanal zu einer konusartigen Aufweitung durch Reibung an der Kortikalis geführt hat. Einige Autoren berichten über radiologisch sichtbare Erweiterungen der Bohrkanäle an der lateralen Klavikula nach Doppel-TR-Technik. Bisher spiegelten sich diese jedoch nicht in einem schlechteren Outcome wieder. Die Orientierung der Bohrkanäle scheint eine Rolle bei der Weitung zu spielen (parallel vs. V-förmig). Frakturen der lateralen Klavikula sind bisher lediglich nach freiem Sehnentransfer bei chronischer ACG-Instabilität beschrieben. Bisher gibt es keine Evidenz dafür, dass trotz biomechanisch höherer Stabilität der Doppel-TR-Technik diese gegenüber einem Single-TR bei der Versorgung von ACG-Luxationen vorteilhaft ist. Dieser Fall demonstriert, dass es jedoch durch Knochenverlust bei zwei Implantaten zur Fraktur kommen kann. Mit Implantaten der 2. TR Generation ist das Problem des Einsinkens der klavikulären Buttons durch eine größere Auflagefläche auf der Klavikula behoben. Andere minimalinvasive OP-Techniken mit lediglich einem Flip Button System (MINAR) führen ebenfalls zu sehr guten klinischen Resultaten. Zu diskutieren ist, ob ein TR als vertikale Stabilisierung bei der Versorgung von ACG-Verletzungen ausreichend ist, wenn additiv eine horizontale Augmentation mit einer AC-Cerclage mittels FiberTape zur Adressierung der klinisch relevanten horizontalen Instabilitätskomponente durchgeführt wird.

### Schlussfolgerung

-

## P36 Die traumatische vordere Schulterluxation: Aktueller Stand der Therapie in Deutschland

M. Banerjee, B. Bouillon, M. Balke - Köln

### Fragestellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, den aktuellen Stand der Therapie der traumatischen vorderen Schulterluxation in Deutschland und die Entwicklungen der letzten 12 Jahre zu erfassen.

### Methodik

Aus dem deutschen Krankenhausadressbuch wurden 796 orthopädische und/oder unfallchirurgische Abteilungen herausgesucht und die entsprechende Klinik-Homepage nach der Email-Adresse eines verantwortlichen Schulterchirurgen bzw. des entsprechenden Leiters der Abteilung durchsucht (erfolgreich in 746 Fällen). Eine Email mit der Bitte zur Teilnahme an einer anonymisierten Online-Umfrage mit entsprechendem Link, sowie zwei Erinnerungen wurden verschickt (in 71 Fällen unzustellbar, 675 Emails haben vermutlich die entsprechenden Adressaten erreicht). Abgefragt wurden insgesamt 21 Fragen zur Behandlung der traumatischen vorderen Schulterluxation. Die Ergebnisse wurden mit den Daten einer ähnlichen Umfrage aus unserem Hause aus dem Jahr 2000 verglichen. 191 Kolleginnen/Kollegen haben an der Umfrage teilgenommen (Rücklaufquote 28 %).

### Ergebnisse

Die am häufigsten durchgeführten Repositionstechniken sind die Techniken nach Hippokrates (32 %) und nach Arlt (25 %), während 9 % die Scapulamanipulation in Bauchlage bevorzugen. 92 % der Kollegen benötigen zur weiteren Therapieplanung ein MRT bzw. Arthro-MRT. 15 % führen nach Erstluxation immer eine Ruhigstellung in Außenrotation durch, weitere 15 % nur, wenn der Patient eine OP ablehnt und 45 % führen diese nie durch. 86 % würden eine traumatische Erstluxation beim Sportler <30 Jahre operativ behandeln, 54 % auch beim Nicht-Sportler <30 Jahre. Vor 12 Jahren waren dies 73 % bzw. 23 %. Ist bei der Erstluxation eine operative Versorgung geplant, so würden 98 % eine arthroskopischen (93 %) oder offenen (5 %) Bankart-repair durchführen. 2001 hätten 75 % der Kliniken einen Bankart-repair durchgeführt, der Rest verschiedene andere Verfahren (Eden-Hybinette, Putti Platt, Weber Osteotomie), 46 % hätten eine arthroskopische, 54 % eine offene OP durchgeführt. Während heute der Anteil offener Operationen bei der 1., 2. bzw. ab der 3. Rezidivluxation bei 3%, 16% bzw. 46% liegt, wurde 2001 für verschiedene beispielhafte Konstellationen durchweg ein Anteil offener Operationen von 70-80% angegeben. Liegt ein knöcherner Pfannenranddefekt beim Patienten mit Rezidivluxation(en) vor, so würden heutzutage der arthroskopische (7%) oder offene (33%) Coracoidtransfer, die arthroskopische (5%) oder offene (16%) Beckenkammspanplastik sowie der J-Span (19%) angewendet werden. Vor 12 Jahren war die Frage nach knöchernen Defekten nicht gestellt worden, unabhängig hiervon hatten 22% angegeben, bei der Rezidivluxation Die OP nach Eden-Hybinette durchzuführen. Beim isolierten unkomplizierten arthroskopischen Bankart-repair verwenden 41% der Operateure 2, 55% 3 Fadenanker.

### Schlussfolgerung

Insgesamt zeigt sich ein Trend zum arthroskopischen Vorgehen, für die Erstluxation als Bankart-repair, während andere teilweise früher noch durchgeführte Verfahren scheinbar keine Rolle mehr spielen. Weder die Scapulamanipulation in Bauchlage noch die Ruhigstellung in Außenrotation finden flächendeckende Anwendung.

## P37 Das Outcome nach operativer versorgter AC-Gelenksprengung

Simone Wurm, A. Thannheimer, R. Beickert, V. Bühren - Murnau

### Fragestellung

Höhergradige AC-Gelenksprengungen werden in der Regel operativ versorgt. Es herrscht jedoch nach wie vor Uneinigkeit darüber, ob die Stabilisierung mit Hakenplatte oder Tigh trope erfolgen sollte.

### Methodik

Insofern haben wir retrospektiv das Outcome unserer Patienten untersucht.

### Ergebnisse

In den vergangenen drei Jahren sind in unserer Klinik insgesamt 76 Patienten nach AC-Gelenksprengung operativ versorgt worden. Davon wurden 20 mit Tigh trope (Ø 37,3 Jahre) und 56 mittels Hakenplatte (Ø 42,3 Jahre) stabilisiert. Ein Follow-up mit SF-36 und Oxford Shoulder Score haben wir von 40 Patienten (10 x Tigh trope, 30 x Hakenplatte). Bei den mit Tigh trope versorgten Patienten lag der mittlere Oxford Shoulder Score bei 17,8 (+/- 8,8) Punkten; in der Hakenplatte-Gruppe bei 16,8 (+/- 8,1) Punkten; der Median lag bei 13 vs. 12 Punkten. Die Unterschiede waren nicht signifikant. Im SF-36 zeigten sich lediglich Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in den Sparten Vitalität und soziale Funktionsfähigkeit, hier hatte die Hakenplatte-Gruppe höhere Scores, was in Anbetracht der übrigen Ergebnisse aber nicht in Abhängigkeit von der Art der operativen Versorgung interpretiert werden kann.

### Schlussfolgerung

Zusammenfassend zeigen sich bei unseren zwei Patienten-Gruppen keine signifikanten Unterschiede im Outcome nach operativer Stabilisierung einer höhergradigen AC-Gelenksprengung. Beide Gruppen hatten ein gutes Ergebnis im Oxford Shoulder Score und ein niedriges Schmerzlevel im SF-36. Insofern sind bei der Wahl des Verfahrens vor allem zwei Punkte zu bedenken: Nach Versorgung mit Hakenplatte ist ein Zweiteingriff zur Materialentfernung erforderlich. Demgegenüber steht eine dauerhafte unphysiologische Steifigkeit des Gelenks durch den in situ verbleibenden Tigh trope.

## P38 Begrenzte Aussagekraft des Nativ MRTs nach nicht-dislozierendem Schulterschmerz

M. Banerjee, B. Bouillon, M. Balke - Köln

### Fragestellung

Kürzlich haben wir das Spektrum und die Prävalenz intraartikulärer Befunde nach nicht-dislozierendem Schultertrauma beschrieben. Bei der Hälfte der Patienten stimmten präoperativer MRT Befund und arthroskopischer Befund nicht überein. Fragestellung der vorliegenden Untersuchung war, inwieweit eine MRT Befundung durch muskulo-skeletal erfahrene Radiologen mit dem Arthroskopiebefund korreliert und ob die subjektiv eingeschätzte Qualität des MRTs die Genauigkeit beeinflusst.

### Methodik

Bei 60 Patienten mit Schulterschmerzen nach einem nicht-dislozierendes Schultertrauma wurde eine Schulterarthroskopie durchgeführt. 57 Patienten (58 Schultern) hatten ein präoperatives Nativ-MRT, die Datensätze waren bei 55 Patienten (56 Schultern) komplett. Die MRTs wurden retrospektiv von 3 muskulo-skeletal erfahrenen Radiologen ausgewertet, die keinen Zugriff auf OP-Bericht und andere Patientendaten hatten. Es wurden selbstentwickelte standardisierte Auswertungsbögen verwendet. Jeder Radiologe beurteilte neben dem SLAP-Komplex, dem vorderem und hinteren Labrum, der langen Bizepssehne, der Subscapularissehne sowie der Supraspinatussehne ferner die Qualität des MRTs (1 sehr hoch, 2 hoch, 3 mäßig, 4 schlecht).

### Ergebnisse

Die MRTs waren an 25 verschiedenen Instituten angefertigt worden. Bei 38 Schultern waren 1,5 Tesla Magneten, bei 16 Schultern Magneten mit weniger als 1,5 Tesla und bei 2 Schultern 3 Tesla Magneten verwendet worden. Die für die 3 Radiologen gepoolte Sensitivität betrug für SLAP-Läsionen 45,0%, für Läsionen des vorderen bzw. hinteren Labrums 77,8% bzw. 66,7%, für Läsionen der langen Bizepssehne 63,2%, für Läsionen der kranialen Subscapularissehne (Fox & Romeo I und II) 33,3% und für artikulareseitige Partilläsionen der Supraspinatussehne 84,8%. Die korrespondierende Interobserver-Reliabilität war mit Werten zwischen -0,047 und 0,106 schlecht für SLAP Läsionen und mit Werten zwischen 0,604 und 0,707 beträchtlich für Läsionen des vorderen Labrums. Die Genauigkeit (accuracy) unterschied sich außer für Läsionen des hinteren Labrums für MRTs mit guter (1 und 2) und schlechter (3 und 4) nicht signifikant.

### Schlussfolgerung

Die häufig in der täglichen Routine genutzten an verschiedensten Instituten angefertigten Schulter-MRTs sollten mit Vorsicht interpretiert werden, da selbst eine Befundung durch muskulo-skeletal erfahrene Radiologen für bestimmte intraartikuläre Pathologien nach Schultertrauma eine niedrige Sensitivität aufweist. Bei zumeist geringer Interobserver-Reliabilität ist die Genauigkeit der Befundung eher abhängig vom Untersucher als von der Qualität des MRTs.



## P39 Abduktionsorthesenbehandlung nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion - Compliance und Tragekomfort

T. Kappe, M. Sgroi, H. Reichel - Ulm

### Fragestellung

Gängiger Weise erfolgt nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion die Lagerung in einer Abduktionsorthese. Dadurch soll die knöchernen Einheilung der refixierten Sehnen durch Ruhigstellung in spannungsarmer Position ermöglicht werden. Unklar ist, welchen Stellenwert die Ruhigstellung für die Einheilung der Rotatorenmanschette hat und wie sehr die Patienten durch die Ruhigstellung beeinträchtigt werden.

### Methodik

Fünzig Patienten, 24 Frauen und 26 Männer, mit einem Durchschnittsalter von  $61 \pm 10$  Jahren wurden 6 Wochen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion bezüglich ihrer Compliance und des Tragekomforts einer herkömmlichen Abduktionsorthese, Ihrer Schulterbeschwerden sowie Ihrer Einschränkungen im Alltag anhand eines standardisierten Fragebogens befragt. Die Patienten wurden sowohl prä- als auch postoperativ mündlich und schriftlich auf den Stellenwert der Ruhigstellung in der Abduktionsorthese hingewiesen und instruiert, diese durchgehend angelegt zu lassen.

### Ergebnisse

Siebenunddreißig Patienten (74%) gaben an, die Orthese lediglich zur Körperpflege abgelegt zu haben. 11 Patient gaben hingegen eine Tragedauer von 18 bis 24 Stunden und jeweils ein Patient 12 bis 18 bzw. 6 bis 12 Stunden an. Zwei Patienten gaben an, die Orthese nachts abgelegt zu haben. Die Frage, ob die Orthese gestört habe, wurde auf der VAS mit 5,0, die nächtliche Beeinträchtigung mit 5,8 bewertet. Der Tragekomfort wurde mit 6,9 angegeben. Fünf Patienten (10%) gaben an, die Operation nicht wieder erneut durchführen lassen zu wollen.

### Schlussfolgerung

Bis zu 26% der Patienten befolgen die Anweisungen bezüglich der postoperativen Ruhigstellung nicht bzw. nicht vollständig. Die Abduktionsorthese führt zu einer erheblichen, auch nächtlichen Beeinträchtigung der Patienten. Eine dezidierte Aufklärung über den Stellenwert ist erforderlich. Diese Daten können als Ausgangswerte zum Vergleich unterschiedlicher Orthesen herangezogen werden.

## P40 Schultergelenkbeweglichkeit und -kraft bei Handballspielern

G. Fieseler, P. Jungermann, K. S. Delank, R. Schwesig - Hannover Münden

### Fragestellung

Primäres Studienziel ist es, Schultergelenkverletzungen bei Handballspielern anhand von Beweglichkeits- und Kraftmessungen, insbesondere Innen- und Außenrotation (IR, AR) betreffend, und einer gezielten klinischen Untersuchung frühzeitig aufzudecken und möglicherweise vorhersagen zu können. Des Weiteren soll prospektiv die Interaktion zwischen Rotationsbeweglichkeit, Rotationskraft und der Wettkampfleistung (WL) untersucht werden.

### Methodik

30 Drittligahandballer ( $25,7 \pm 3,9$  Jahre) aus zwei Teams wurden am Beginn und Ende der sechswöchigen Vorbereitungsperiode (VP) an der Wurfarm- und Nicht- Wurfarmschulter hinsichtlich der Parameter Rotationskraft (isometrische Messung mittels Dynamometers (IsoForceControl® EVO2)) und -beweglichkeit (Goniometer) untersucht. In der Wettkampfperiode wird aktuell die WL mittels Videoanalyse sowie Verletzungen und Symptome katamnestisch erfasst, um die Parameter (Beweglichkeit, Kraft, Wettkampfleistung) prospektiv miteinander in Beziehung zu setzen.

### Ergebnisse

Die IR der Wurfarmschulter (WA) ist zu beiden Messzeitpunkten (MZP) signifikant ( $p=0,001$ ) geringer im Vergleich zur Nichtwurfarmschulter (NWA). Hingegen ist die AR der WA signifikant größer ( $p=0,012$ ) als die der NWA. Seitens der Parameter Range of Motion (ROM) und GIRD (Glenohumeral Internal Rotational Deficit) waren keine Effekte in der VP zu beobachten. Die isometrische Kraftentwicklung ist in IR und AR an der WA größer im Vergleich zur NWA (IR: 159 vs. 143 N; AR: 143 vs. 139 N). Im Verlauf der VP ließ sich eine signifikante Reduktion ( $p<0,001$ ) der Kraft in IR beidseits (WA: 159 vs. 141 N; NWA: 146 vs. 130 N) ermitteln. Hingegen blieb die isometrische Kraftentwicklung in AR beidseits nahezu unverändert.

### Schlussfolgerung

Das Training in der VP führte zu einer Abnahme der Schulterleistungsfähigkeit, insbesondere die WA und IR betreffend. Die prospektive Erhebung der Verletzungen und WL wird Aufschluss darüber geben, wie notwendig ein gezieltes Training der Schulterrotationskraft und -beweglichkeit bei Handballern ist.

## P41 Dreidimensionale Darstellung der acromioclavicularen Rotationen während Armabduktion mittels biplanarer Fluoroscopy in vivo bei gesunden Probanden

N. H. Horn, P. J. Millett, E. Giphard, P. Magosch, P. Habermeyer - Chur

### Fragestellung

Besteht eine positive Korrelation zwischen den acromioclavicularen Rotationen und der Humeruselevation und ist diese linear.

### Methodik

Zehn gesunde männliche Probanden (5 rechte / 5 linke Schultern; Alter: 30+-7 Jahre, Größe 184+-5 cm, Gewicht: 90+-9 kg) wurden entsprechend den Ein- und Ausschlusskriterien für die Studie rekrutiert. Die Datenerhebung bestand aus zwei Anteilen. Zuerst wurden aus einem konventionellen Computertomogramm die dreidimensionalen Daten und Modelle von Humerus, Skapula und Clavicula generiert. Der Proband führte dann über den Zeitraum von zwei Sekunden die Armabduktion in der Ebene der Skapula zwischen zwei miteinander gekoppelten Fluoroskopie-C-Bögen (30 Hz) durch. Am Computer konnten die dreidimensionalen CT Modelle im dreidimensionalen Raum mit den äußeren Konturen der Knochen auf den zwei zweidimensionalen Fluoroskopie Bildern verbunden und daraus computerbasiert entsprechende Werte respektive Winkel errechnet werden.

### Ergebnisse

Die dreidimensionalen Rotationen der Skapula zeigten bestimmte Charakteristika. Die Rotationen nach medial zeigten nahezu lineare Werte, während der skapulare Neigungswinkel nach posterior nicht linear anstieg. Bei der skapularen Protraktion wurden Unterschiede in zwei Gruppen gefunden. Dabei justierte die Skapula durch Pro-/Retraktion mit beschriebenen Bewegungsmustern für die anteriore-/posteriore Ebene der Skapula nach. Des Weiteren wurde am Ende der Arm-Elevation in nicht dominanten Schultern ein steiler Anstieg an Innen-/Außenrotation gefunden.

### Schlussfolgerung

Im Allgemeinen stellt diese Grundlagenarbeit dem Kliniker und Forscher Informationen und detaillierte Daten über die Schulter Bewegung mit dem höchsten Grad an Genauigkeit zur Verfügung. Sie kann als Basis zur besseren klinischen Evaluierung der Pathologien genutzt werden und weitere Forschungsprojekte werden neue Erkenntnisse über die Resultate von Behandlungen geben, potentiell Operationstechniken verändern und hoffentlich langfristig helfen bessere Ergebnisse für die Patienten zu erzielen.

## P42 Differenzierte Behandlungsstrategien bei komplexen Schussbruchverletzungen am Ellenbogengelenk - Therapieoptionen anhand von drei Fällen

S. M. Heinz, K. Schmidt-Horlohé, R. Winkel, R. Hoffmann - Frankfurt am Main

### Fragestellung

Aufgrund der besonderen Anatomie und komplizierten Gelenkkinematik stellt das Ellenbogengelenk einen hohen Anspruch an die Qualität der spezialisierten Akut- und Revisionschirurgie. Wir berichten in drei Fallberichten über das operative Vorgehen, den klinischen Verlauf und das Outcome nach Schussbruchverletzungen am Ellenbogengelenk.

### Methodik

Fall 1 beschreibt eine Schussbruchsituation die mit Plattenosteosynthesen und Markraumdrahtung am proximalen Radius rekonstruiert wurde. Fall 2 und 3 berichten wir über Pseudarthrosen am distalen Humerus nach Schussbrüchen mit ausgeprägten Defektsituationen, eingesprengten Projektilsplittern, Ossifikationen und Ankylosen. Im Rahmen der Revision erfolgten Pseudarthrosenresektionen, Abtragung heterotoper Ossifikationen, autologe Spongiosaplastik und Reosteosynthesen am dorsoradialen und ulnaren Pfeiler. Nach knöcherner Konsolidierung wurden zur Optimierung des Ergebnisses verschiedenste Weichteileingriffe (Lappenplastiken, Sehenzügelungen, Neurolysen etc.) notwendig.

### Ergebnisse

Übungsstabile Osteosynthesen konnten bei allen Patienten erreicht werden. Eine knöcherne Durchbauung wurde in der Akutsituation und den Revisionsfällen erreicht. Bei allen Fällen ohne Nervenschaden konnte ein ähnliches postoperatives Ergebnis der ROM erreicht werden (Ex/Flex z.B. 0-40-120°). Die Pseudarthrose mit Nervenschaden erreichte 0-60-100°. Bestehende Schmerzen (VAS Skala 0-10Max) wurden von allen Patienten bei 1 angegeben. Eine Wiederherstellung der physiologischen Gelenkwinkel konnte in allen Fällen erzielt werden. Es gelang trotz initialem Zerstörungsgrad ein sehr gutes anatomisches Ergebnis.

### Schlussfolgerung

Die besondere Situation nach Schussbruchverletzungen am Ellenbogengelenk, akut und in der Revision, fordert eine sorgfältige Operationsplanung mit dem Ziel der anatomische Rekonstruktion und der Durchführung einer übungsstabilen Osteosynthese. Komplexverletzungen und postraumatische Deformitäten erfordern in der Regel eine differenzierte Behandlungsstrategie, oftmals mit atypischen Repositionstechniken und dem Einsatz verschiedenster Implantate. Die funktionellen Ergebnisse sind zwar im Vergleich deutlich eingeschränkt, jedoch scheint die hohe Patientenzufriedenheit die rekonstruktiven Anstrengungen auch bei hochkomplexen Fällen zu rechtfertigen.

## P43 Dreidimensionale Darstellung des glenohumeralen Rhythmus während Armabduktion mittels biplanarer Fluoroscopy in vivo bei gesunden Probanden

N. H. Horn, P. J. Millett, E. Giphard, P. Magosch, P. Habermeyer - Chur

### Fragestellung

Besteht eine positive Korrelation zwischen dem humeralen- und glenohumeralen Elevationswinkel während Armabduktion und ist diese linear entsprechend Inmans These (1944). Welche Rolle spielt die Ebene der Elevation sowie die humeralen Rotationen während der Armabduktion.

### Methodik

Zehn gesunde männliche Probanden (5 rechte / 5 linke Schultern; Alter: 30+-7 Jahre, Größe 184+-5 cm, Gewicht: 90+-9 kg) wurden entsprechend den Ein- und Ausschlusskriterien für die Studie rekrutiert. Die Datenerhebung bestand aus zwei Anteilen. Zuerst wurden aus einem konventionellen Computertomogramm die dreidimensionalen Daten und Modelle von Humerus, Skapula und Clavicula generiert. Der Proband führte dann über den Zeitraum von zwei Sekunden die Armabduktion in der Ebene der Skapula zwischen zwei miteinander gekoppelten Fluoroskopie-C-Bögen (30 Hz) durch. Am Computer konnten die dreidimensionalen CT Modelle im dreidimensionalen Raum mit den äußeren Konturen der Knochen auf den zwei zweidimensionalen Fluoroskopie Bildern verbunden und daraus computerbasiert entsprechende Werte respektive Winkel errechnet werden.

### Ergebnisse

Die komplexe Schulterbewegung während der Armelevation zeigte mathematisch eine lineare Abhängigkeit der glenohumeralen zu humeralen Bewegung. Obwohl Gruppen mit unterschiedlichen Bewegungsmustern gebildet wurden (linear und S-förmig), blieb das mathematische Verhältnis linear. Während die Ebene des humeralen horizontalen Winkels von Abduktion und Adduktion keine linearen Resultate zeigte, so wurden dennoch beständige Ergebnisse nach 90 Grad Elevation gefunden. In der Anfangsphase war eine Gruppenverteilung (linear und S-förmig) vorzufinden, und dabei der humerale Elevationswinkel entsprechend der Gruppen als posterior beziehungsweise anterior zur Ebene der Skapula gelegen. Die Innen- und Außenrotation des Humerus während Abduktion zeigte interindividuelle Unterschiede, dennoch konnten spezifische Bewegungsmuster und Tendenzen beschrieben werden.

### Schlussfolgerung

Im Allgemeinen stellt diese Grundlagenarbeit dem Kliniker und Forscher Informationen und detaillierte Daten über die Schulter Bewegung mit dem höchsten Grad an Genauigkeit zur Verfügung. Sie kann als Basis zur besseren klinischen Evaluierung der Pathologien genutzt werden und weitere Forschungsprojekte werden neue Erkenntnisse über die Resultate von Behandlungen geben, potentiell Operationstechniken verändern und hoffentlich langfristig helfen bessere Ergebnisse für die Patienten zu erzielen.

## P44 Klinisches Outcome nach operativer Therapie bei instabiler, einfacher Ellenbogenluxation

M. Schnetzke, T. Guehring, S. Studier-Fischer - Ludwigshafen

### Fragestellung

Die Ellenbogengelenkluxation ist die zweithäufigste Luxation großer Gelenke. Einfache Ellenbogenluxationen mit isolierten Bandverletzungen oder knöchernen Bandausrissen und persistierender Instabilität nach geschlossener Reposition sind sehr häufig. Ein standardisiertes Therapieregime existiert bislang nicht. Eine operative und konservative Behandlung ist möglich. In der vorliegenden Studie soll geklärt werden, ob eine frühzeitige operative Therapie zu einem guten klinischen Ergebnis führt.

### Methodik

In der vorliegenden retrospektiven Studie mit Evidenzgrad 4 wurden alle 45 konsekutive Patienten untersucht, die im Zeitraum von 2009 bis 2013 nach einer einfachen Ellenbogengelenkluxation in der BG Unfallklinik Ludwigshafen operativ behandelt worden sind. Bei allen Patienten ist in der Notaufnahme eine geschlossene Reposition erfolgt. Bei dokumentierter persistierender Instabilität mit Reluxationstendenz ist eine zeitnahe operative Therapie mit Refixation der Bandverletzung oder des knöchernen Bandausrisses durchgeführt worden. Anschließend ist bei allen Patienten eine 2 bis 3-wöchige Ruhigstellung in einer Oberarmschiene mit frühfunktioneller Mobilisation aus der Schiene heraus erfolgt.

### Ergebnisse

Die Daten von 45 Patienten mit einem Nachuntersuchungszeitraum von durchschnittlich 33 Monaten sind ausgewertet worden. 2 Patienten wiesen nach Reposition eine isolierte radiale Instabilität auf, 23 Patienten eine ulnare/ventrale Instabilität und 20 Patienten eine kombinierte Instabilität. Der durchschnittliche Mayo-Elbow-Performance-Score aller Patienten beträgt 93,2 Punkte (maximal 100). 91,1% der Patienten weisen ein gutes bis sehr gutes klinisches Ergebnis auf. 4,4% der Patienten haben eine persistierende Instabilität. 20% hatten zur Nachuntersuchung noch eine geringe (15,6%) bis mittelgradige (4,4%) Bewegungseinschränkung). 33 Patienten waren zum Zeitpunkt des Unfalls erwerbstätig, von denen alle nach durchschnittlich 8,2 Wochen ihre Arbeitsfähigkeit wiedererlangt haben.

### Schlussfolgerung

Die frühzeitige operative Therapie von einfachen Ellenbogenluxationen stellt ein gutes Behandlungsverfahren dar, um ein gutes klinisches Ergebnis zu erzielen und eine schnelle Mobilisation und damit auch eine rasche Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit zu ermöglichen.

## P45 Autologe Wachstumsfaktoren zur Therapie der chronischen ulnaren Epicondylopathie: Eine prospektive Analyse

M. C. Glanzmann, L. Audigé - Zürich

### Fragestellung

Die chronische ulnare Epicondylopathie stellt für Patient, Therapeut und Arzt ein oft hartnäckiges Problem mit hohem Frustrationspotential dar. Diese Studie untersucht erstens die Frage nach der Beeinflussbarkeit ulnarer Epicondylitis-Beschwerden durch den Einsatz von autologen Wachstumsfaktoren und zweitens die Frage nach möglichen prädiktiven Faktoren für den Erfolg einer solchen Behandlung.

### Methodik

Die Intervention beinhaltete eine Infiltration des schmerzhaften Epicondylus mittels autologem konditioniertem Plasma (ACP<sup>®</sup>, Firma Arthrex) und eine standardisierte Nachbehandlung. Bei geringem oder ausbleibendem Ansprechen wurde anlässlich der ersten klinischen Kontrolle 4 Wochen nach der Indexbehandlung eine zweite Infiltration durchgeführt. Neben dem Patient-related Elbow Evaluation (PREE) Score dienten der quick-DASH und der EQ5D zur Objektivierung des Verlaufes.

### Ergebnisse

Aus einem Kollektiv von 105 konsekutiven Patienten mit einer chronischen Epicondylopathie konnten 14 ulnarseitig betroffene Patienten (14 Ellenbogen, 14.7%) für diese Studie eingeschlossen werden. 8 Patienten wurden einmalig infiltriert, während in 6 Fällen nach 4 Wochen die Behandlung wiederholt wurde. Der PREE Score zeigte nach 6 Monaten eine Tendenz zur Besserung, jedoch war die Veränderung statistisch nicht signifikant. Patienten mit zwei Infiltrationen zeigten im PREE ein schlechteres Resultat nach 6 Monaten im Vergleich zu der einmalig infiltrierten Untergruppe. Die subjektive Zufriedenheit ließ eine leichte Verbesserung nach der Behandlung erkennen: Vor der Infiltration waren 64% sehr unzufrieden. Zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung waren 20% sehr unzufrieden und 60% etwas unzufrieden. Der EQ5D-VAS Wert verbesserte sich im Verlauf im Mittel um 7.8 Punkte (SD 28.1) während der quick DASH keine Veränderung zeigte.

### Schlussfolgerung

Die Infiltration von autologen Wachstumsfaktoren vermag bei chronischer ulnarer Epicondylopathie eine nur wenig fassbare Besserung der Schmerzsituation zu bewirken. Die subjektive Zufriedenheit nahm dennoch zu. Patienten mit wiederholter Infiltration erreichten in unserem Kollektiv nach 6 Monaten ein schlechteres Resultat als einmalig infiltrierte Individuen. Kortisoninfiltrationen vor der Eigenblutbehandlung, selbst wenn länger als 3 Monate zurückliegend, hatten einen deutlichen, negativen Einfluss auf das Endresultat im Vergleich zu den nicht-vorbehandelten Patienten.

## P46 Eine neue kernspintomographische Klassifikation der Extensorenläsionen am Ellenbogen

M. Geyer, C. Schoch - Pfronten

### Fragestellung

Eine neue kernspintomographische Klassifikation der Extensorenläsionen am Ellenbogen

### Methodik

Für die konservative und operative Behandlung der Epikondylopathie, des lateralen Ellenbogenschmerzes und der posterolateralen Rotationsinstabilität ist die Kernspintomographie zur Beurteilung der Prognose, der Indikation bestimmter Therapien und für den Therapievergleich unerlässlich. Bisher gibt es im deutschsprachigen Sprachraum keine Klassifikation des Schweregrades der Extensorenläsionen im MRT. Walz hat 2010 eine dreistufige Einteilung der Extensorenläsionen im MRT publiziert. Wir haben deshalb aus unserem operativ versorgten Krankengut mit bisher 589 Ellenbogenarthroskopien und 276 Bandstabilisierungen die Schwere der Extensorenläsionen im MRT an 100 konsekutiven Patienten in Anlehnung an die Walzklassifikation anhand der coronaren der sagittalen und der axialen Schnitte beurteilt und eine weitere 4. Stufe für die komplette Extensorenläsion- oder Ruptur eingeführt: Ex1: Tendinose, low grade- Ruptur, Verdickung, verstärkte Signalintensität, >20% Ex2: mittelgradige Ruptur, Ausdünnung, fokale Ruptur 20-80%) Ex3: hochgradige Teilruptur, „full thickness“ Ruptur, flüssigkeits- gefüllte Lücke >80%) Ex4: komplette Ruptur + ggf. LCL-Elongation/Ruptur).

### Ergebnisse

Wir haben aus diesen vorselektierten operierten Patienten folgende Verteilung der Schweregrade gefunden: Ex 0 5,8%, Ex 1 12,8%, Ex 2 35,5%, Ex 3 38,1% und Ex 4 7,8%.

### Schlussfolgerung

Mit dieser neuen Einteilung kann nun präoperativ ein Schweregrad der Extensorenläsionen bestimmt werden und als Hilfe zur Therapieentscheidung und zum Therapievergleich herangezogen werden.