ABSTRACT PDF

ISBN 978-3-00-075832-4

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

Wir danken den folgenden Gutachtern für ihre Unterstützung.

Auffarth, Alexander (Salzburg, Österreich)
Aurich, Matthias (Halle (Saale), Deutschland)
Baums, Mike H. (Dorsten, Deutschland)
Behrens, Anna (Hamburg, Deutschland)
Beitzel, Knut (Köln, Deutschland)
Böhm, Dirk (Würzburg, Deutschland)
Brunner, Ulrich H. (Hausham, Deutschland)
Burkhart, Klaus (Pforzheim, Deutschland)
Farkhondeh Fal, Milad (Hamburg, Deutschland)
Fialka, Christian (Vienna, Österreich)
Gohlke, Frank (Bad Neustadt, Deutschland)
Greiner, Stefan (Regensburg, Deutschland)
Hackl, Michael (Köln, Deutschland)
Hepp, Pierre (Leipzig, Deutschland)
Heuberer, Philipp (Wien, Österreich)
Hudek, Robert (Hamburg, Deutschland)
Imhoff, Andreas B. (München, Deutschland)
Jost, Bernhard (St. Gallen, Schweiz)
Kaeaeb, Maxk (Mitterfels, Deutschland)
Kasten, Philip (Tübingen, Deutschland)
Kellinghaus, Jens (Köln, Deutschland)
Kettler, Mark (München, Deutschland)
Kircher, Jörn (Hamburg, Deutschland)
Klatte, Till Orla (Hamburg, Deutschland)
Kralinger, Franz (Wien, Österreich)
Lehmann, Lars-Johannes (Karlsruhe, Deutschland)
Leschinger, Tim (Köln, Deutschland)
Lichtenberg, Sven (Heidelberg, Deutschland)
Liem, Dennis (Berlin, Deutschland)
Lorbach, Olaf (Lorsch, Deutschland)
Mader, Konrad (Hamburg, Deutschland)
Magosch, Petra (Heidelberg, Deutschland)
Maier, Dirk (Basel, Schweiz)
Mauch, Frieder (Stuttgart, Deutschland)
Minkus, Marvin (Berlin, Deutschland)
Moroder, Philipp (Zürich, Schweiz)
Müller, Andreas Marc (Basel, Schweiz)
Müller, Lars Peter (Köln, Deutschland)
Müller, Peter E. (München, Deutschland)
Niemeier, Andreas (Hamburg Reinbek, Deutschland)
Ockert, Ben (München, Deutschland)
Patzer, Thilo (Düsseldorf, Deutschland)
Pfahler, Manfred (München, Deutschland)
Raiss, Patric (München, Deutschland)
Rickert, Markus (Gießen, Deutschland)
Scheibel, Markus (Zürich, Schweiz)
Schoch, Christian (Pfronten, Deutschland)
Siebenlist, Sebastian (München, Deutschland)
Smith, Tomas (Hannover, Deutschland)
Tauber, Mark (München, Deutschland)
Theopold, Jan (Leipzig, Deutschland)
Thiele, Kathi (Berlin, Deutschland)
Voigt, Christine (Weißenborn-Lüderode, Deutschland)
Wambacher, Markus (Innsbruck, Österreich)
Wegmann, Kilian (München, Deutschland)
Werner, Andreas (Hamburg, Deutschland)
Wiedemann, Ernst (München, Deutschland)
Zeifang, Felix (Heidelberg, Deutschland)
Zumstein, Matthias A. (Bern, Schweiz)

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

INHALTSVERZEICHNIS

SITZUNGEN		SEITE
FREIE VORTRÄGE		
SE01	Kinder!	**7**
SE02	Komplexe Frakturen UA	**8**
SE03	Posttraumatische Ellbogensteife und Diverse	**12**
SE05	Freie Themen: Gemischt	**17**
SE06	Freie Themen: Biceps und Triceps	**24**
SI02	Best Paper Präsentationen	**29**
SI03	Innovationen Endoprothetik II SG-EBG	**36**
SI04	Preisträgersitzung	**45**
SS01	Instabilität I	**47**
SS02	Rotatorenmanschette I	**53**
SS03	Freie Themen Schulter I	**63**
SS04	Innovationen Endoprothetik I	**69**
SS05	Freie Themen Schulter II	**76**
SS06	Freie Themen Schulter III	**85**
SS07	Freie Themen Schulter IV	**91**
SS08	Konservative Therapie Schulter	**102**
SS09	Freie Themen Schulter V	**108**
SS10	Rotatorenmanschette II	**114**
SS11	Instabilität II	**122**
SS12	Innovationen Endoprothetik III	**129**
VIDEO		
SE04	Technical Pearls	**135**
POSTER		
BP01	Best Poster Kurzpräsentationen	**138**
PO01	Posterausstellung: Schulter / Ellbogen	**150**
PO02	Posterausstellung: Freie Themen	**187**
THEMENVERZEICHNIS	*A-Z*	**219**
STICHWORTVERZEICHNIS	*A-Z*	**229**
AUTORENVERZEICHNIS	*A-Z*	**235**

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

DVSE23-2059 Vortrag

Korrekturen beim jugendlichen, adoleszenten Ellenbogen

Radiuskopfresektion und Hemiinterpositionsarthroplastik mittels ventralem Kapsellappen bei chronischen "Missed-Monteggia" Verletzungen im Kindes- und Jugendalter

Autorenliste:
Kristofer Wintges*[1], Milad Farkondeh Fal[2], Benjamin Schoof[3], Christopher Cramer[2], Konrad Mader[2]

[1] Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg
[2] Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg
[3] Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie, und Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Monteggia-Verletzungen sind zwar seltene Verletzungen im Kindesalter, sie werden aber weiterhin in 25-50% der Fälle übersehen. Von einer chronischen Monteggia-Verletzung spricht man vier Wochen nach übersehener und unbehandelter akuter Verletzung. Anfänglich besteht nur ein moderates Bewegungsdefizit, welches häufig durch Ausgleichsbewegungen kaschiert wird. Später kommt es jedoch zu einer progressiven Valgusdeformität, Neuropathie des N. ulnaris und Deformierung des Radiuskopfes (sog. "Mushroom-Deformität") mit schlussendlich schmerzhafter radiocapitellärer Arthrose. In der Frühphase mit noch fehlender Deformierung des Radiuskopfes sowie fehlender Arthrose im Humeroradialgelenk können diese Verletzungen zu einer Restitutio ad integrum geführt werden. Bei schon bestehender schwerer Deformität des Radiuskopf und schmerzhafter Arthrose kommen nur noch Salvage-Verfahren zur Anwendung, um eine verbesserte Beweglichkeit und v.a. eine Schmerzfreiheit zu erzielen.

Ziel dieser Arbeit besteht war, die Ergebnisse einer neuen Salvage-Operationstechnik für chronische "Missed- Monteggia"-Verletzungen im Kindes- und Jugendalter zu evaluieren.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive Studie von 14 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 15,5 Jahren (Bereich 10-20 Jahre). Bei allen Patienten wurde bei schmerzhafter Arthrose bei chronischer Missed-Monteggia- Verletzung eine Radiuskopfresektion und Hemi-interpositionsarthroplastik mittels ventralem Kapsellappen durchgeführt (siehe Abbildung 1). Die Patienten wurden mindestens 12 Monate bezüglich ROM, Stabilität, Schmerzen, Patientenzufriedenheit und radiologischem Erscheinungsbild des Ellbogens und Handgelenks nachkontrolliert.

Ergebnisse: Das neue Verfahren zeigte keine verfahrensbedingten Komplikationen, insbesondere keine Nervenverletzungen und führte gleichzeitig zu einer Verbesserung der Schmerzen und der ROM sowie einer hohen Patientenzufriedenheit (siehe Tabelle 1). Bei einer Patientin erfolgte aufgrund eines vorbestehenden Telescopingeffektes der Ulna eine zusätzliche verkürzende Korrekturosteotomie der Ulna.

Schlussfolgerung: Bei Patienten mit einer chronischen Missed- Monteggia- Verletzungen im Kindes- und Jugendalter führt die Radiuskopfresektion und Hemiinterpositionsarthroplastik mittels ventralem Kapsellappen zu einer Verbesserung von Schmerz, Bewegungsfreiheit und Patientenzufriedenheit. Es ist ein gutes Salvage-Verfahren bei schwerer Deformität des Radiuskopfes und bestehender schmerzhafter radiocapitellärer Arthrose.

Stichwörter:
Chronische Radiuskopfluxation, missed-monteggia-Verletzung, Radiuskopfresektion, Adolescent

DVSE23-2071 Vortrag
Komplexe Frakturen des proximalen Unterarmes

Luxationsverletzungen des Ellenbogens - Eine Risikofaktoren-Analyse

Autorenliste:
Tim Jakobi*[1], Yves Gramlich[1], Reinhard Hoffmann[1], Alexander Klug[1]

[1] BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Frankfurt am Main
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Luxationsfrakturen des Ellenbogens erfordern eine anspruchsvolle operative Rekonstruktion mit anschließend intensiver Rehabilitationsphase. Nicht selten kommt es dabei zu bleibenden Funktionseinschränkungen, die mit einer verringerten Lebensqualität der Patienten einhergehen. Gegenwärtig existieren kaum belastbare Daten zu potenziellen Risikofaktoren, welche das klinische und funktionelle postoperative Outcome signifikant beeinflussen.

Methodik: Von 02/2009 bis 12/2020 konnten 212 Patienten, welche bei komplexen Luxationsfrakturen des Ellenbogens (transolecranäre Luxationsfrakturen, Terrible-Triad Verletzungen, Monteggia-like-Verletzungen und anteromediale Coronoidfrakturen) operativ versorgt wurden, im Rahmen dieser Studie eingeschlossen werden. Das Follow-up betrug im Mittel 54.2 ± 30.1 Monate. Bei allen Patienten wurde die postoperative Beweglichkeit und Stabilität sowie etablierte funktionelle Scores erhoben (MEPS, OES, DASH). Zudem wurde das radiologische Bildmaterial analysiert und Komplikationen sowie Revisionsoperationen erfasst. Mögliche Risikofaktoren für ein schlechtes funktionelles Outcome (MEPS<60) wurden anhand einer multivariaten Analyse ermittelt.

Ergebnisse: Im Schnitt konnten über das Gesamtkollektiv hinweg (52.6 ±14.6 Jahre, 49% Frauen) eine gute postoperative Funktionalität bei einem durchschnittlichen MEPS von 88.9 ±16.8, DASH score von 16.2 ±19.2 und OES von 38.7 ±10.3 Punkten erreicht werden. Der Bewegungsradius betrug für Flexion- und Extension 116.7 ±25.3° und für Pro- und Supination 160.4 ±27.1°. Postoperative Komplikationen traten in 30.7% der Fälle auf, bei 23.6% der Fälle war eine operative Revision notwendig. Patienten mit transolecranären Luxationsfrakturen zeigten die signifikant schlechtesten funktionellen Ergebnisse (p=0.01). Die initiale Anlage eines Ellenbogenfixateurs (p=0.04) sowie eine lange OP-Dauer (p=0.001) führten postoperativ zu einer signifikant schlechteren Beweglichkeit und schlechteren Ellenbogen Scores. Ebenfalls führten ein erhöhter BMI (p=0.001) sowie ein hohes Patientenalter (p=0.02) zu einem signifikant schlechteren postoperativen Outcome.
Dagegen zeigten die Parameter Geschlecht, ASA-Klassifikation, Zeit bis zur operativen Versorgung und Dauer des Krankenhausaufenthaltes keinen signifikanten Einfluss auf das postoperative Outcome.

Schlussfolgerung: Luxationsfrakturen des Ellenbogens sind komplexe Verletzungen, welche ohne adäquate Therapie zu unbefriedigenden Ergebnissen führen. Mithilfe einer differenzierten Diagnostik und Therapie sind jedoch in den meisten Fällen gute postoperative funktionelle Ergebnisse zu erreichen. Bei verhältnismäßig hohen Komplikations- und Revisionsraten sind engmaschige Nachuntersuchungen zu empfehlen. Besonders Patienten mit den oben genannten Risikofaktoren bedürfen einer intensiven Nachbehandlung, um eine bestmögliche postoperative Funktion zu erreichen.

Stichwörter:
Ellenbogen, Risikofaktoren, Luxationsfrakturen, Outcome, Monteggia-like, Terrible-Triad, transolecranäre Luxationsfraktur

DVSE23-2135 Vortrag

Komplexe Frakturen des proximalen Unterarmes

Koronoidspitzenfrakturen bei Terrible Triad-Verletzungen- Fix it or leave it?

Autorenliste:
Alexander Klug*[1], Angela Nagy[1], Paul Hagebusch[1], Yves Gramlich[1], Reinhard Hoffmann[1]

[1] BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, Frankfurt
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die optimale Behandlung von Terrible Triad Verletzungen (TTI) ist nach wie vor Gegenstand aktueller Diskussion. Insbesondere die Frage, inwieweit begleitende Koronoidspitzenfrakturen refixiert werden müssen/sollten, ist dabei weiterhin umstritten. Ziel dieser Studie war es daher, festzustellen, ob unterschiedliche Behandlungsstrategien für Koronoidspitzenfrakturen die klinischen und radiologischen Ergebnisse in einem mittlerem Follow-up beeinflussen.

Methodik: Insgesamt 62 Patienten, welche in unserer Klinik bei einer TTI mit begleitender Koronoidspitzenfraktur (37 Frauen, 25 Männer; Durchschnittsalter 51 Jahre) operativ behandelt worden waren, konnten im Rahmen dieser Studie nach durchschnittlich 4,2 Jahren (Bereich, 24-110 Monate) klinisch und radiologisch nachverfolgt werden. Hiervon wurden 26 Patienten mit und 36 Patienten ohne Refixation des Koronoids behandelt. Der Bewegungsumfang, der Mayo Elbow Performance Score (MEPS), der Oxford Elbow Score (OES) und der Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Score sowie die Griffkraft wurden gemessen, sowie das vorhandene radiologische Bildmaterial analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt konnten bessere funktionelle Ergebnisse ohne Refixation der Koronoidspitze erzielt werden. Dabei wurde in der Refixations-Gruppe ein mittlerer MEPS-Wert von 81,5 (SD 19,1), ein OES-Wert von 31,0 (SD 12,5) und ein DASH-Wert von 27,7 (SD 23,8) ermittelt, während in der Gruppe ohne Refixierung der mittlere MEPS-Wert bei 90,8 (SD 16,5), der mittlere OES-Wert bei 39,0 (SD 10,4) und der mittlere DASH-Wert bei 14,5 (SD 19,9) lag. Der durchschnittliche Bewegungsumfang betrug 116° (SD 21°) versus 124° (SD 24°) in Extension-Flexion und 158° (SD 23°) versus 165° (SD 12°) in Pronation-Supination. Die Gesamtkomplikationsrate lag bei 43,5 % bei einer durchschnittlichen Revisionsrate von 24,2 %, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nachgewiesen werden konnten.
Suboptimale Ergebnisse traten dabei häufiger bei Patienten auf, bei denen degenerative Veränderungen oder heterotope Ossifikationen radiologisch erfasst worden waren.

Schlussfolgerung: Bei den meisten Patienten mit TTI und Koronoidspitzenfrakturen können eine zufriedenstellende Stabilität des Ellenbogens und gute funktionelle Ergebnisse mithilfe einer standardisierten (operativen) Therapie erzielt werden. In diesem Zusammenhang ergab unsere Analyse bessere funktionelle Ergebnisse, wenn die begleitende Koronoidspitzenfraktur nicht refixiert wurde. Wir halten daher bei derartigen Frakturen im Rahmen von TTI eine primäre operative Refixation für nicht notwendig, sofern eine ausreichende Stabilität des Ellenbogengelenks gewährleistet werden kann.

Stichwörter:
Terrible Triad; Koronoidfraktur; Luxationsfraktur; Outcome

DVSE23-2138 Vortrag

Komplexe Frakturen des proximalen Unterarmes

Radiuskopfendoprothetik im akuten Trauma- eine Risikofaktoren-Analyse

Autorenliste:
Alexander Klug*[1], Tim Jakobi[1], Matthias Schnetz[1], Paul Hagebusch[1], Yves Gramlich[1], Reinhard Hoffmann[1]

[1] BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, Frankfurt
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Trotz stetig steigender Implantationszahlen von Radiuskopfprothesen (RHA) in den vergangenen Jahren, mangelt es in der aktuellen Literatur an größeren Studien mit ausreichendem Follow-up, wobei insbesondere ihr Einsatz in der akuten Traumasituation kontrovers diskutiert wird. Ziel dieser Studie war es daher, die Ergebnisse einer großen Kohorte eines einzigen Implantats im Rahmen einer mittelfristigen Nachbeobachtung zu bewerten und Risikofaktoren für ein schlechteres funktionelles Ergebnis zu ermitteln.

Methodik: Insgesamt 65 Patienten (33 Frauen, 32 Männer; mittleres Alter 53,3 Jahre [range, 22 bis 81J]), die zwischen 2012 und 2018 nach einer akuten Radiuskopftrümmerfraktur mit einer RHA behandelt worden waren (Implantat: MoPyc , Fa. Tornier, Frankreich), konnten Im Rahmen dieser Studie nach durchschnittlich 4,1 Jahren (range, 3 bis 9,4 Jahre) eingeschlossen werden. Dabei wurden der Mayo Elbow Performance Score (MEPS), der Oxford Elbow Score (OES), der Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Score sowie der Mayo Modified Wrist Score (MMWS) erhoben und alle verfügbaren Röntgenbilder analysiert. Alle Komplikationen und Revisionseingriffe wurden erfasst. Mithilfe bivariater und multivariater Regressionsanalysen wurde versucht, potenzielle Risikofaktoren für ein schlechtes funktionelles Ergebnis nach RHA zu ermitteln.

Ergebnisse: Bei der abschließenden Nachuntersuchung lag der mittlere MEPS bei 77,2 (range, 25-100), der mittlere OES bei 32,0 (range, 8-48), der mittlere MMWS bei 74,6 (range, 30-100) und der mittlere DASH-Score bei 29,0 (range, 0-80) Punkten. Der durchschnittliche Bewegungsumfang (ROM) betrug 104° (range, 30°-150°) in Flexion-Extension und 146° (range, 40°-180°) in Pronation-Supination. Die Gesamtkomplikations- und Reoperationsrate betrugen 38,5% und 30,8%, wobei eine persistierende Ellenbogensteife der häufigste Grund für eine operative Revision war. Mithilfe der o.g. Regressionsanalysen konnte ermittelt werden, dass ein höheres Alter der Patienten bei Unfall, die Verwendung eines externen Fixateurs, begleitende Verletzungen des medialen Kollateralbandes (MCL) sowie das Auftreten einer höhergradigen posttraumatischen Arthrose mit einem signifikant schlechteren funktionellen Ergebnis assoziiert waren.

Schlussfolgerung: Mittelfristig können mit einer monopolaren, langstieligen Radiuskopfprothese im akuten Trauma zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden. Allerdings finden sich weiterhin hohe Komplikations- und Revisionszahlen, welche häufig mit schlechteren funktionellen Ergebnissen einhergehen. Darüber hinaus waren ein höheres Patientenalter, die Verwendung eines externen Fixateurs, begleitende MCL-Verletzungen sowie das Auftreten einer höhergradigen Arthrose mit einem schlechten Outcome assoziiert. Dies sollte die behandelnden Unfallchirurgen in ihrem klinischen Alltag zusätzlich sensibilisieren.

Stichwörter:
Radiuskopffraktur; Radiuskopfprothese; Risikofaktoren; Trauma;

DVSE23-2139 Vortrag

Komplexe Frakturen des proximalen Unterarmes

Arthrodese des Ellenbogens- Vergangenheit oder Zukunft?

Autorenliste:
Felix Krane*[1], Michael Hackl[2], Lars Peter Müller[2]

[1] Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[2] Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ellenbogenarthrodesen werden als operative Versorgung in Betracht gezogen, wenn eine temporäre oder definitive Versteifung des Ellenbogen als therapeutisch sinnvoll erachtet wird. Diese operative Technik wird bereits seit über 100 Jahren in der Literatur diskutiert. Doch gerade für Länder der 3. Welt und als Salvage OP hat die Arthrodese einen Stellenwert. Ziel dieser Systematik Review war es, die bis dato durchgeführten Techniken zu analysieren und in Gruppen einzuteilen um mögliche Ansätze einer Weiterentwicklung zu erkennen.

Methodik: Für diese Arbeit wurden insgesamt 21 wissenschaftliche Arbeiten und Publikationen der letzten 80 Jahre untersucht und eingeschlossen. Die OP-Technik wurde analysiert und in Gruppen eingeteilt.

Ergebnisse: Es zeigt sich insgesamt ein sehr heterogenes Bild von möglichen OP-Techniken. Die wesentlichen Techniken konnten in Osteosynthesen mittels Platten, Osteosynthesen mittels Schrauben und Kombinationen aus beiden eingeteilt werden. Zusätzlich zeigte sich die Anlagerung von Spongiosa als optionale Strategie um eine ossäre Durchbauung zu ermöglichen. Eine Korrelation zwischen OP-Technik und einer Ergebnisqualität gelang in der Auswertung nicht.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigt sich aufgrund von fehlenden Fallzahlen keine eindeutige Tendenz zu einer bestimmten Technik. Die Arthrodese des Ellenbogens erscheint weiterhin mit fehlender überlegener OP Technik als individueller Heilversuch. Insbesondere für Länder der 3. Welt ohne Zugang zu einer Ellenbogen-Endoprothetik und für schwerste Verletzungen mit Weichteilschäden kann die Arthrodese jedoch als Möglichkeit gesehen werden, den Patienten im individuellen Fall zu helfen. Dennoch sollte in diesem Bereich weiter geforscht und die Technik verbessert werden. Moderne Implantate sind dringend vonnöten.

Stichwörter:
Ellenbogen Arthrodese, Ellenbogen Arthrose, Frakturen des Ellenbogens

DVSE23-2033 Vortrag
Posttraumatische Ellenbogensteife

Langzeitergebnisse der Arthroskopischen Arthrolyse zur Behandlung des posttraumatischen steifen Ellenbogens

Autorenliste:
Martin Eigenschink*[1], Sandra Seidl[2], Martin Chochole[2]

[1] AUVA Traumazentrum Wien - UKH Meidling, Wien
[2] II. Orthopädische Abteilung, Herzjesu Krankenhaus Wien, Wien
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der steife posttraumatische Ellenbogen betrifft größtenteils junge Patienten im berufsfähigen Alter und stellt für diese Gruppe eine deutliche Einschränkung im Beruf und Alltag dar. Konservative Therapiemöglichkeiten haben einen wichtigen Stellenwert, kommen hier aber an ihre Grenzen. Operativ stehen die offene und arthroskopische Arthrolyse des Ellenbogengelenks zur Verfügung. Ziel dieser Studie war die Evaluierung der arthroskopischen Arthrolyse zur Behandlung der Ellenbogensteife im Langzeitergebnis.

Methodik: In diese Studie konnten prospektiv 26 Patienten (mittleres Alter von 37.4 Jahren (23 bis 64)), welche eine arthroskopischen Arthrolyse des Ellenbogengelenks und Entfernung von freien Gelenkskörpern unterliefen, eigenschlossen. Als Indikation zur Operation stand die posttraumatische funktionell schmerzhaft störende Bewegungseinschränkung des Ellbogengelenks.
Klinische Untersuchungen wurden vor, sowie 12 Monate, 7 und 10 Jahre nach Operation durchgeführt. Hierzu wurden zur klinische und subjektive Evaluierung der Liverpool Elbow Score (LES), Simple Elbow Value (SEV), Visual analogue scale für Schmerz (VAS) und der Bewegungsumfang (ROM), sowie die Kraft erhoben. Die radiologische Untersuchung erfolgte mittels Röntgen.

Ergebnisse: Zur finalen Nachuntersuchung standen 26 Patienten (13 Frauen/13 Männer) mit einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 12 Jahre (10 -13) zur Verfügung. All jene Patienten konnten zum präoperativen Aktivitätslevel zurückkehren.
Die erhobene postoperative Patientenzufriedenheit zeigte gute Ergebnisse im Mittel mit 94.3/100 Pkt. (SD 5.5). Es konnte eine signifikante Verbesserung des LES (4.72±3.2 auf 6.88±3.9, $p < 0.001$), SEV (6.3±1.5 auf 9.4±0.6, $p < 0.001$) und VAS (6.3±1.6 auf 1.0±1.6, $p < 0.001$) gezeigt werden.
Ebenfalls konnte eine signifikante Verbesserung des Bewegungsumfang für die Flexion von 120±25.9 auf 140±10.5 ($p >0.001$) und die Extension von 17.1±13.0 auf 6.0±9.0 ($p>0.001$) nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Arthrolyse und Entfernung von freien Gelenkskörpern beim posttraumatischen steifen Ellenbogen zeigt in den Langzeitergebnissen gute klinische Resultate mit hoher Patientenzufriedenheit. Somit stellt das arthrokopische Vorgehen bei schmerzhafter Bewegungseinschränkung des Ellenbogens eine adäquate Therapieoption dar.

Stichwörter:
posttraumatisch, Steifer Ellenbogen, Ellenbogen, Arthrolyse, Arthroskopie

DVSE23-2104 Poster

Posttraumatische Ellenbogensteife

Ein kleines Volumen simulierten freien Gelenkkörpers reicht aus, um den passiven Bewegungsumfang des Ellbogens dramatisch zu reduzieren

Autorenliste:
Paolo Arrigoni*[1], Davide Cucchi[2], Carlo Zaolino[1], Francesco Luceri[1], Alessandra Menon[3], Dieter C. Wirtz[4], Christof Burger[2], Pietro Randelli[3]

[1] U.O.C. 1a Divisione, ASST Gaetano Pini-CTO, Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, Milan
[2] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[3] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
[4] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Vorhandensein von freiem Gelenkkörper in den Fossae olecrani und coronoidea kann den Bewegungsumfang des Ellenbogens (ROM) verringern und eine chirurgische Entfernung erforderlich machen. Bisher hat jedoch noch keine Studie den ROM-Verlust quantifiziert, der einem bestimmten Volumen freien Gelenkkörpers entspricht. Das Ziel dieser Studie war es, die Verringerung der Ellbogenstreckung nach Einführung einer zunehmenden Anzahl simulierten freien Gelenkkörpers in die Fossa olecrani und respektive die Verringerung der Ellbogenflexion nach Einführung des selbigen freien Gelenkkörpers in die Fossa coronoidea, zu messen

Methodik: In die Studie wurden zehn frisch gefrorene Leichenpräparate, ohne Anzeichen eines früheren Traumas, Instabilität oder groben ROM-Defizits, eingeschlossen. Vor Studienbeginn wurde die ROM in Flexion und Extension gemessen. Röntgendichte Kugeln mit 5 mm Durchmesser wurden in steigender Anzahl mit einem arthroskopischen Greifer in die Fossae eingeführt. Um die intraartikuläre Position genannter Kugeln zu verifizieren, wurde sich der Fluoroskopie bedient. Die ROM wurde nach jeder Steigerung der Anzahl eingeführter Kugeln gemessen.

Ergebnisse: Der anfängliche mediane Gesamtbewegungsbereich betrug 155° [146,25° - 160°], mit einer medianen Extension von 0° [-5° - 3,75°] und einer medianen Flexion von 155° [150° - 155°]. Das Einbringen eines Volumens von 0,2 cm3 (drei Kugeln) in die Fossa olecrani bewirkte eine Reduktion der Gesamtextension um 41,79 %. Dieser Anteil stieg auf 48 % bei 0,33 cm3 (fünf Kugeln) und auf 51,40 % bei 0,46 cm3 (sieben Kugeln). Die Einführung von 0,2 cm3 in die Fossa coronoidea bewirkte eine Reduktion von 63,79 % der Gesamtflexion. Dieser Prozentsatz stieg auf 71,06 % bei 0,33 cm3 und auf 73,49 % bei 0,46 cm3.

Schlussfolgerung: Diese Studie quantifiziert die Beziehung zwischen der Verringerung des Bewegungsumfangs des Ellbogens in Extension und Flexion und der Anzahl und dem Volumen freier Gelenkkörper in den Fossae olecrani und coronoidea. Diese Informationen sind für Chirurgen, die sich dem steifen Ellenbogen annehmen überaus wertvoll und könnten in der präoperativen Beratung sowohl für Chirurgen als auch Patienten, hinsichtlich realistischer Erwartungen bezüglich des Heilungserfolgs nach operativer Entfernung freier Gelenkskörper, relevant sein.

Stichwörter:
Ellenbogensteife; freie Gelenkkörper

DVSE23-2107
Freie Themen

Vortrag

Analyse des Frakturmusters bei distalen Humerusfrakturen in Abhängigkeit der Knochendichte

Autorenliste:
Elisabeth Böhm*[1], Sophia Goller[2], Evi Fleischhacker[2], Fabian Gilbert[2]

[1] LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München
[2] LMU Klinikum München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Osteoporose stellt mit ihren Frakturfolgen eine stetig wachsende Herausforderung der alternden Bevölkerung dar. Im Gegensatz zum Hüftgelenk liegen bisher wenig Informationen zur Inzidenz und Morphologie von osteoporotischen distalen Humerusfrakturen vor. Ziel dieser Studie war es, die Frakturmuster und Komplexität von Patienten mit distaler Humerusfraktur in Abhängigkeit von der Knochendichtemessung (DXA) zu untersuchen.

Methodik: Patienten (Alter>18 Jahre), die sich in unserer Klinik in dem Zeitraum 2007-2022 mit einer distalen Humerusfraktur vorstellten und eine Computertomografie (CT) des Ellenbogengelenks sowie eine DXA der Lendenwirbelsäule und des Femurs erhielten, wurden eingeschlossen. Die CT-Untersuchungen wurden nach definierten Kriterien ausgewertet (AO-Klassifikation, Anzahl der betroffenen Fragmente und betroffene Pfeiler). Frakturen wurden als "low-plane" definiert, wenn sie in der distalen Hälfte eines circle of best fit lokalisiert waren, welcher über die Fossa olecrani positioniert wurde. Die DXA-Untersuchungen wurden in üblicher Weise ausgewertet ("normale Knochendichte"= T-Wert <-1, "Osteopenie"= T-Wert < -1 und >-2,5 sowie "Osteoporose"= T-Wert <-2,5). Der Vitamin-D-Spiegel wurde erfasst.

Ergebnisse: 41 Patienten (30 Frauen, 11 Männer, Durchschnittsalter 74 (range, 41-99) Jahre) konnten eingeschlossen werden. 59% der Patienten erlitten ein Trauma mit niedriger Energie, vorrangig in Form eines Stolpersturzes. 54% der Patienten wurden direkt osteosynthetisch, 27% initial mittels Fixateur externe, 12% konservativ und 7% der Patienten mittels anderer operativer Verfahren versorgt. Bei 27% der Patienten wurde eine Olecranonosteotomie durchgeführt. Der durchschnittliche Klinikaufenthalt betrug 10 (range, 0-28) Tage. 15% der Patienten wiesen eine normale Knochendichte, 24% eine Osteopenie und 61% eine Osteoporose auf bei einem durchschnittlichen T-Wert von -2,4 (range, -5,2-0,8). 15% der Patienten erlitten eine offene Fraktur. Die Frakturverteilung nach AO-Klassifikation war 14,6% A2, 2,4% B1, 4,9% B2, 4,9% B3, 9,8% C1, 2,4% C2 und 61% C3. 66% wiesen eine low-plane Fraktur auf. Durchschnittlich lagen 3 Frakturfragmente vor, 59% der Patienten wiesen mehr als 4 Fragmente auf. Bei 2,4% war der mediale, bei 7,3% der laterale und bei 90,2% beide Pfeiler betroffen. Der durchschnittliche Vitamin-D-Spiegel betrug 22,5 ng/ml. Postoperative Komplikationen traten bei 17% (15% low-plane Frakturen) auf und erforderten Revisionsoperationen bei 12% der Patienten.

Schlussfolgerung: Die untersuchte konsekutive Patientenserie zeigt einen großen Anteil von low-plane Frakturen bei vorliegender Osteoporose. Eine signifikante Korrelation zwischen der Knochendichte und Frakturkomplexität konnte jedoch nicht festgestellt werden. Die sehr distal gelegenen low-plane Frakturen weisen bei Rekonstruktion eine hohe Komplikationsrate auf. Weitere epidemiologische Daten sind notwendig, um die Frakturcharakteristik und Entwicklung zu beurteilen und eine wirksame Versorgung und Prävention zu ermöglichen.

Stichwörter:
Distale Humerusfraktur, Osteoporose, low-plane Fraktur

DVSE23-2120 Vortrag
Freie Themen

Führen polyaxiale winkelstabile Implantate zu weniger Komplikationen als monoaxiale in der Behandlung von komplexen distalen Humerusfrakturen?

Autorenliste:
Johanna Habarta*[1], Fabian Gilbert[2], Philipp Heilig[1], Philipp Herrmann[1], Martin Jordan[1], Hendrik Jansen[1], Rainer Meffert[1], Jonas Schmalzl[1]

[1] Uniklinik Würzburg, Würzburg
[2] LMU Klinikum, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distale Humerusfrakturen sind seltene Frakturen, die sich in allen Altersgruppen manifestieren. Standardtherapie ist die offene Reposition und interne Fixation mittels Doppelplattenosteosynthese. Komplikations- und Revisionsraten sind hoch. Ziel dieser Studie war es, Risikofaktoren für komplikative Verläufe und Revisionsoperationen zu evaluieren. Der Fokus lag hierbei auf dem Einfluss der Implantatsysteme.

Methodik: Diese retrospektive Studie stellt eine Nachuntersuchung aller Patienten dar, welche aufgrund einer distalen Humerusfraktur in einem Level I Traumazentrum innerhalb von elf Jahren operiert wurden. Frakturklassifikation wurde anhand des AO Klassifikationssystems durchgeführt. Analysiert wurden Patientendaten, sowie intra- und postoperative Daten. Erfasste unerwünschte Ereignisse waren Implantatversagen, postoperative Ellenbogensteife, Pseudarthrosen, Infektionen und eine Neuropathie des Nervus ulnaris. Komplikationen, welche eine Revisionsoperation erforderlich machten, wurden als Hauptkomplikationen gewertet.

Ergebnisse: 116 Patienten wurden eingeschlossen, davon 107 (92%) mit einer intraartikulären Fraktur. Alle Patienten erhielten eine Doppelplattenosteosynthese, 71% in einer orthogonalen und 29% in einer parallelen Plattenkonfiguration. Die Hauptkomplikationsrate lag bei 34%, Nebenkomplikationen kamen bei 19% der Fälle vor. Eine orthogonale Plattenkonfiguration zeigte eine höhere Revisionsrate (37,8% vs. 26,5%, p= 0242) als eine parallele Plattenkonfiguration. Es wurden polyaxiale und monoaxiale Implantatsysteme verwendet. Die Revisionsrate bei monoaxialen Schrauben war signifikant höher als bei polyaxialen Implantatsystemen (50,0% vs. 24,3%, p = 0,004). Ein Vergleich der operativen Zugangswege ergab eine signifikant höhere Revisionsrate bei einer Olecranonosteotomie als mit einem paratrizipitalen Zugang (40,5% vs. 16,7%, p = 0,016). Eine Neuropathie des Nervus ulnaris kam bei 7,7% vor und eine intraoperative Verlagerung bedeutete ein 2,3-fach erhöhtes Risiko.

Schlussfolgerung: Polyaxiale Schraubensysteme waren mit einer signifikant niedrigeren Komplikations- und Revisionsrate assoziiert als monoaxiale Schraubensysteme. Deswegen sollte die Verwendung der polyaxialen Schraubensysteme erwogen werden. Eine parallele Plattenkonfiguration zeigte niedrigere Komplikations- und Revisionsraten als eine orthogonale Plattenkonfiguration. Eine intraoperative Verlagerung des Nervus ulnaris sollte vermieden werden. Wenn möglich, sollte ein paratrizipitaler Zugang genutzt werden.

Stichwörter:
Distale Humerusfrakturen, Doppelplattenosteosynthese

DVSE23-2188 Vortrag
Posttraumatische Ellenbogensteife

Arthroskopische Arthrolyse nach Verletzungen des Ellenbogengelenks - klinische Ergebnisse

Autorenliste:
Philipp A. Michel*[1], Lilian Cramer[1], Michael J. Raschke[1], Alina Köhler[1], Mats Wiethölter[1], Christian Schenk[1], Sebastian Oenning[1], J. Christoph Katthagen[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine häufige Komplikation nach Verletzungen des Ellenbogengelenks ist die posttraumatische Steife. Dabei wird initial mit Physiotherapie versucht die Beweglichkeit zu verbessern. Unklar bleibt, wie lange konservative Maßnahmen effektiv den Bewegungsumfang steigern können und ab wann eine arthroskopische Arthrolyse notwendig ist. Weiterhin sollte die Fragestellung beantwortet werden, wieviel Beweglichkeit in welcher Bewegungsrichtung durch die Operation verbessert werden kann.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die arthroskopisch oder offen aufgrund eines eingeschränkten Bewegungsausmaßes am Ellenbogen zwischen 2016-2021 an einem Level-I Traumazentrum arthrolysiert wurden. Dabei wurde die Beweglichkeit zu verschiedenen Zeitpunkten (initial, prä-, intra- und postoperativ) erhoben und ausgewertet. Weiterhin erfolgte eine Subgruppenanalyse nach den häufigsten Diagnosen (Ellenbogenluxation, Radiuskopf-, Olecranon- und distale Humerusfraktur). Die statistische Auswertung erfolgte mittels Graphpad und dem paired t-test.

Ergebnisse: Es wurden 68 Patienten mit einem Alter von 46,3±15,1 Jahren nachuntersucht, wobei 41% weiblich und 59% männlich waren. Die operative Arthrolyse wurde durchschnittlich 26,2±51,1 Monate nach initialem Trauma durchgeführt. In der Phase der konservativen Therapie zeigte sich lediglich für die Flexion eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit von +7,8± 19,4° ($p<0,05$). Die Dauer der konservativen Therapie von erster festgestellter Beweglichkeit bis OP lag bei 8,9±20,7 Monaten. Intraoperativ konnte im Vergleich zur präoperativen Situation eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit in alle Richtungen erreicht werden (Flexion +21,8±19°/ Extension +28,4±18,5°/ Supination +14,4±19,8°/ Pronation +11,5±18,6°). Dabei wurden 49 (72%) Patienten rein arthroskopisch und 19 (28%) Patienten offen oder zusätzlich offen arthrolysiert. Beim follow-up nach durchschnittlich 5±6,4 Monaten zeigte sich im Vergleich zur präoperativen Beweglichkeit lediglich für Extension (+13,2°±20,9°) und Pronation (+9,0°±21°) eine signifikante Verbesserung. Bei der Subgruppenanalyse waren die vier häufigsten Diagnosen Radiuskopffraktur (21), komplizierte Ellenbogenluxation (20), Olecranonfraktur (6) und distale Humerusfraktur (6). Bei den komplizierten Ellenbogenluxationen konnte während der Phase der konservativen Therapie eine signifikante Verbesserung der Flexion (+17,3°) beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass in der Phase der konservativen Therapie eine Verbesserung der Flexion erreicht werden kann, insbesondere bei den komplizierten Ellenbogenluxationen. Liegt eine Bewegungseinschränkung in Extension, Supination oder Pronation vor, kann eine frühzeitige arthroskopische Arthrolyse sinnvoll sein. Die intraoperativ erreichte deutliche Verbesserung der Beweglichkeit zeigt sich jedoch nur für Extension und Pronation dauerhaft signifikant.

Stichwörter:
Ellenbogensteife, posttraumatische Ellenbogensteife, Arthrofibrose, Arthrolyse

DVSE23-2041 Vortrag
Freie Themen

LUCL-Rezidivinstabilität - Fehleranalyse und Ergebnisse

Autorenliste:
Stephanie Geyer*[1], Sebastian Lappen[2], Hans-Jörg Bülow[3], Boris Hollinger[3], Klaus Burkhart[4], Christian Schoch[5], Sebastian Siebenlist[6]

[1] St. Vinzenz Klinik Pfronten, , Pfronten
[2] Klinikum rechts der Isar der TU München, Sportorthopädie, München
[3] Orthopädische Klinik Markgröningen, Abteilung Sportorthopädie, Markgröningen
[4] Arcus Kliniken Pforzheim, Pforzheim
[5] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
[6] Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die posterolaterale Rezidivinstabilität (PLRI-R) nach LUCL-Bandplastik ist mit 8,5-15% selten. Welche Parameter einen Einfluss auf die Rezidivinstabilität haben und wie die Rezidivinstabilitäten in Deutschland behandelt werden, war Gegenstand der folgenden multizentrischen Studie.

Methodik: In einer retrospektive Multicenter-Studie wurden PLRI-R an vier Zentren mit operativem Schwerpunkt für Ellenbogenchirurgie (> 30 LUCL-Bandplastiken/Jahr) eingeschlossen. Anhand eines standardisierten Fragebogens wurden perioperativen Daten u.a. zur Pathogenese der Rezidivinstabilität, Art des Transplantates und Fixationstechniken der Primär- und Revisionsoperation und mögliche perioperative und Implantat-assozierte Komplikationen abgefragt. Weiter erfolgte die Erhebung postoperativer standardisierter Scores wie dem DASH Score (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) und PREE Score (Patient-Rated Elbow Evaluation).

Ergebnisse: 34 Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 43,2 (± 14,3), davon 44,1 % weiblich) und einem mittleren FU von 37,5 Monaten (18,5 - 76,0) konnten bisher eingeschlossen werden. Anamnestisch zeigte sich bei n = 2 Patienten eine traumatische LUCL-Re-Ruptur und n = 4 ein postoperativer Infekt; bei n = 4 eine insuffiziente Verankerung und bei 21 Patienten war die Ursache unklar oder war auf knöcherne Deformitäten zurück zu führen (n = 4). Der häufigste Revisionsgrund war die Kombination aus Schmerz und Instabilität (73,5%). In 61,8% (n = 21) zeigte sich eine Lockerung/Insuffizienz des Transplantats und in 35,3% (n = 12) ein humeraler Ausriss. Nur in einem Fall kam es zu einem alleinigen ulnaren Fixationsversagen. Bei der Revisionsbandplastik erfolgte in 61,8% eine arthroskopische Instabilitätsdiagnostik. In der Mehrheit der Fälle wurde eine Hamstringsehne als Revisionsgraft verwendet (39,4 %). Bei drei Patienten war eine humerale Bohrkanalauffüllung mit zweizeitiger Revisionsbandplastik erfolgt. Die Fixierung ulnarseitig erfolgte am häufigsten mit einem Bizepsbutton (n = 52,9%). Bei fast allen Revisionen erfolgte die humerale Refixation mit einer 5,5mm Tenodeseschraube (n = 25); in fünf Fällen mit zusätzlichem Button als Back-up-Fixierung. Komplikation bei der Revisionsplastik traten in acht Fällen auf (23,5%): davon n = 3 mit Arthrofibrosen, n = 2 mit CRPS, n=1 mit Infekt und n = 2 mit Rezidivinstabilität. Die Scores waren mit 51,9 ± 29,5 im DASH und 25,3 ± 24,8 im PREE zufriedenstellend aber schlechter als in der Literatur für Primärplastiken an zu nehmen ist.

Schlussfolgerung: Der häufigste Versagensmechanismus war eine Lockerung der Bandplastik durch ein "Versagen" des Transplantats selbst. Für die Revisionsbandplastik wird am häufigsten eine Hamstringsehne verwendet. Die Fixierung erfolgt ulnarseitig mit einem Bizepsbutton und humeral mit einer 5,5mm Tenodeseschraube. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass bei Revisionsbandplastiken schlechtere postoperative Scores zu erwarten sind als bei der Primärbandplastik bei höhere Komplikationsrate.

Stichwörter:
LUCL, posterlaterale Instabilität, Revision, Trizepsehne, Rezidivinstabilität

DVSE23-2049 Vortrag
Freie Themen

Einfluss der lokalen Knochenqualität auf das Outcome und die Komplikationsrate plattenosteosynthetisch behandelter proximaler Humerusfrakturen vom Typ Neer IV-3

Autorenliste:
Evi Fleischhacker*[1], Verena Edler[1], Johannes Gleich[1], Georg Siebenbürger[1], Elisabeth Böhm[1], Fabian Gilbert[1], Wolfgang Böcker[1], Tobias Helfen[1]

[1] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München MUM, LMU München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen (PHF) sind die dritthäufigste Frakturentität alterstraumatologischer Patienten und mit dem Vorliegen einer Osteoporose assoziiert. Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen der lokalen Knochendichte (BD) auf das klinische Outcome und das Auftreten von Komplikationen zu evaluieren.

Methodik: Ausgewertet wurden die Daten von 59 Patienten, die zwischen 2007 und 2022 mit einer PHF Neer IV-3 durch winkelstabile Plattenosteosynthese (PHILOS®, DePuy Synthes) behandelt wurden. Bei 6 Patienten wurde eine Schraubenspitzenaugmentation durchgeführt, bei einem Patienten erfolgte eine Defektauffüllung mit Tricalciumphosphat. Zur Beurteilung der lokalen BD wurden der Deltoid Tuberosity Index (DTI), die Cortical Thickness (CT) und der Cortical Index (CI) bestimmt. Um eine sekundäre Dislokation festzustellen wurde der Kopf-Schaft-Winkel (KSW) unmittelbar postoperativ, nach 6 Wochen und nach 1 Jahr bestimmt. Das funktionelle Ergebnis wurde mit Hilfe des Constant scores (CS) und des alters- und geschlechtsnormierten CS (nCS) objektiviert. Weiterhin wurden die Komplikationsrate und Revisionsoperationen erfasst. Die statistische Korrelationsanalyse erfolgte mit Eta-, Pearson- oder Spearman-Koeffizient.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der Patienten betrug 64,2±12,4 Jahre, 62,7% waren weiblich. Das mittlere follow-up lag bei 10,2±3,0 Monate. Der mittlere DTI betrug 1,5±0,1, die CT 5,9±1,2 und der CI 0,2±0,05. Unmittelbar postoperativ lag der mittlere KSW bei 131,1°±9,4°, nach 6 Wochen betrug er 126,3°±12,2° und nach 1 Jahr 126,6°±11,4°. Daraus ergibt sich ein ΔKSW von 7,7°±6,6°. Der mittlere CS nach 1 Jahr betrug 70,7±21,2, der mittlere nCS 81,2±23,7. Zwei Patienten hatten implantatassoziierte Komplikationen und 5 Patienten entwickelten ein subacromiales Impingementsyndrom; alle wurden durch Implantatentfernung behandelt. Eine Patientin entwickelte eine Humeruskopfnekrose und wurde auf eine Hemiprothese konvertiert. Eine Korrelation konnte zwischen dem Alter bzw. Geschlecht und dem DTI (r=0,574 bzw. r=0,407) bzw. CT (r=0,435 bzw. r=0,511) nachgewiesen werden. Der CI korrelierte nur schwach mit dem Geschlecht (r=0,323) nicht aber mit dem Alter (r=0,261). Weiterhin zeigte sich keine Korrelation zwischen der lokalen BD und dem ΔKSW, der Komplikations- und Revisionsrate. Der KSW postoperativ und der KSW nach 1 Jahr korrelierten mit dem CS (r=0,41 bzw. r=0,482) und dem nCS (r=0,332 bzw. r=0,397). Eine Korrelation zwischen dem KSW postoperativ und der Komplikations- bzw. Revisionsrate konnte nicht gezeigt werden.

Schlussfolgerung: Die Bestimmung der lokalen BD durch DTI, CT und CI lässt im untersuchten Patientenkollektiv keine Rückschlüsse auf mögliche sekundäre Dislokationen, Komplikationen oder Revisionen zu. Außerdem korrelierten die Werte nicht mit dem funktionellen Ergebnis. Bei der Entscheidungsfindung für oder gegen eine Frakturrekonstruktion älterer Patienten, spielen diese Werte im klinischen Alltag der Untersucher daher weiterhin keine Rolle.

Stichwörter:
-

DVSE23-2062 Vortrag
Freie Themen

Temperaturentwicklung durch Radiofrequenzablation bei Ellenbogenarthroskopie

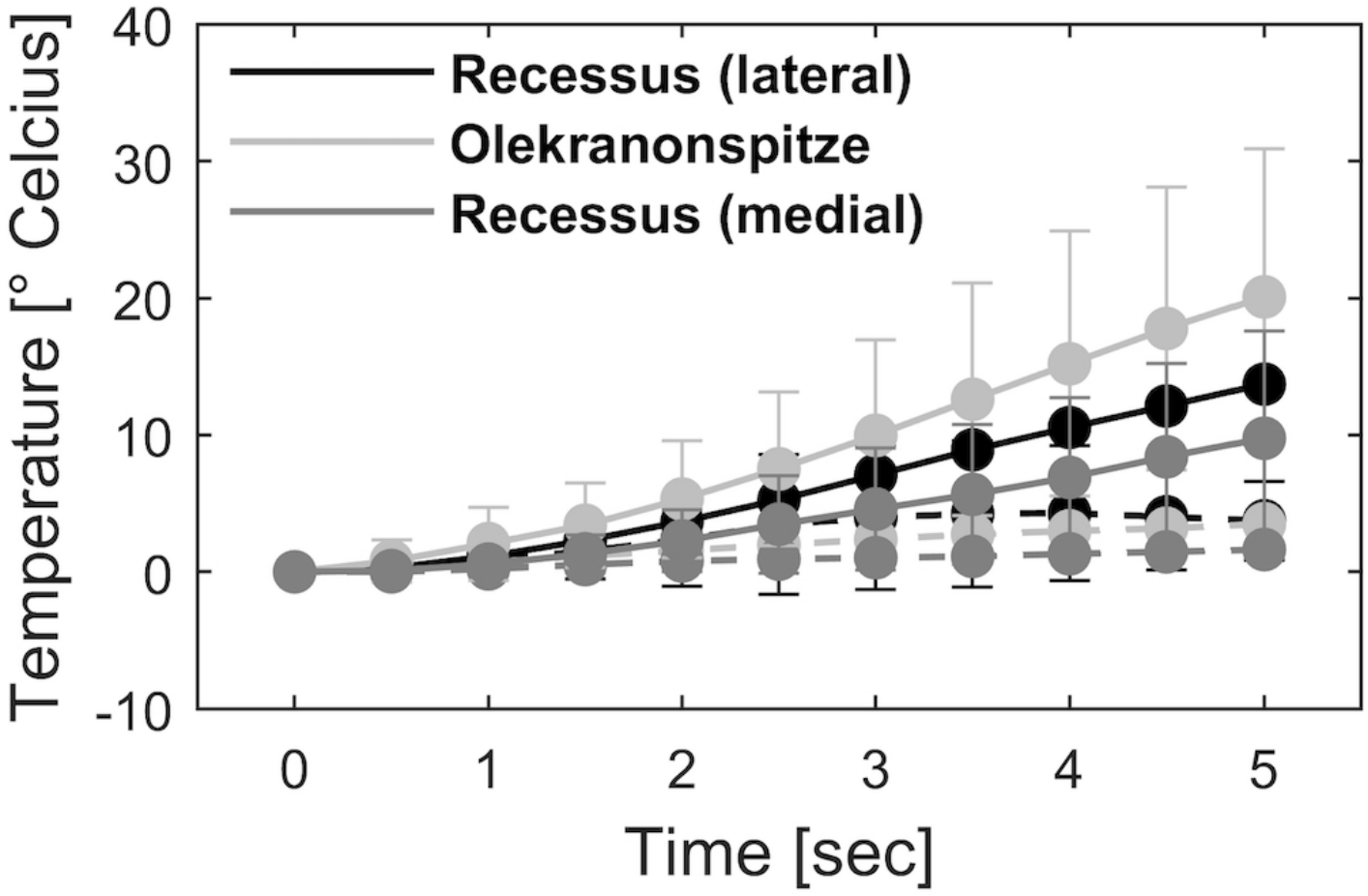
Autorenliste:
Felix Krane*[1], Kilian Wegmann[2], Stephanie Kahmann[1], Michael Hackl[3], Lars Peter Müller[3], Jan Frederik Schlender[4], Tim Leschinger[3]

[1] Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[2] OCM Orthopädische Chirurgie München, München
[3] Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[4] Modeling & Simulation, PK Science, , Novartis Institute of Biomedical Research, Basel
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Arthroskopie am Ellenbogen gehört zunehmend zu den Standardeingriffen am Ellenbogen und hat auch als diagnostischer Schritt einen wichtigen Stellenwert. Die Risiken bei einer Arthroskopie sind vergleichsweise gering. Dabei wird die Radiofrequenzablation genutzt um Blutungen zu koagulieren und Gewebe zu schneiden. Das entstehende Plasma im Bereich der Elektrode kann das umliegende Gewebe erhitzen.
Bisher liegen keine Daten zu den entstehenden Temperaturen während einer Arthroskopie am Ellenbogen vor. Zudem ist unklar, ob die Temperatur den Nervus ulnaris gefährdet.

Methodik: An 7 fresh-frozen Präparaten wurde eine standardmäßige Ellenbogenarthroskopie durchgeführt. Vorher wurden 2 Temperatursonden implantiert. Eine Sonde wurde dabei zwischen der medialen Kapsel und dem N. ulnaris platziert. Eine weitere Sonde wurde über eine dorsale Inzision im Bereich der Fossa olecrani platziert.
Eine bipolare Radiofrequenzablation wurde an 3 definierten Orten im Ellenbogen für je eine definierte Zeit durchgeführt. Diese Messungen wurden im Verlauf mit und ohne Spülung durchgeführt. Die Daten wurde dabei mittels Datenplotter abgeleitet und gespeichert. Mittels Matlab wurden die gewonnenen Daten analysiert.

Ergebnisse: Die Nutzung von bipolarer Radiofrequenzablation ohne Spülung sorgt für einen rapiden Temperaturanstieg im Gelenkspalt. Ein signifikanter Temperaturanstieg wurde ohne Spülung bereits nach 5 Sekunden in der Fossa olecrani beobachtet (p= 0,0052).



bipolare Radiofrequenzablation an den einzelnen Messpunkten mit und ohne Spülung

Im Bereich des N. ulnaris wurden auch bei längerer Nutzung (30 Sekunden) unter konstanter Spülung keine kritischen Temperaturen über 41°C erreicht (p=0.0747).

Schlussfolgerung: Bei laufender Spülung erscheint die bipolare Radiofrequenzablation ein sicheres Tool für die Ellenbogenarthroskopie zu sein. Bei pausierter Spülung sollte die Nutzung eine Zeit von 5 Sekunden nicht überschreiben. Der N. ulnaris erscheint trotz exponierter Lage nicht unmittelbar gefährdet durch eine erhöhte intrakapsuläre Temperatur.

Stichwörter:
Ellenbogen, Arthroskopie, Temperatur, Radiofrequenzablation, ASK

DVSE23-2070 Vortrag

Konservative Therapie (Ellenbogen)

Experimentelle Analyse von verschiedenen Positionen der Rahmenorthese am Ellenbogen und deren Auswirkungen auf das Gelenk

Autorenliste:
Maria Elze*[1], Jan Theopold[1], Martin Heilemann[2], Robin Heilmann[2], Pierre Hepp[1]

[1] Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig
[2] Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, ZESBO- Zentrum für Erfoschung der Stütz- und Bewegungsorgane, Leipzig
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rahmenorthesen werden standardisiert nach ligamentären Verletzungen von Gelenken zur Nachbehandlung und Schutz der Ausheilung der verletzen Strukturen eingesetzt. Im klinischen Alltag zeigt sich jedoch gelegentlich kein optimaler Sitz, welcher mit Verschiebung des Orthesendrehzentrums einhergeht. In dieser Studie sollte der Frage nachgegangen werden, ob die Position des Drehzentrums der Ellenbogenrahmenorthese einen Einfluss auf die Gelenkkongruenz im nativen sowie im instabilen Ellenbogengelenk hat.

Methodik: Die experimentelle Fallstudie erfolgte an formalinfixierten Spenderellenbogen mit angrenzendem Ober- und Unterarm. Es erfolgte ein arthroskopischer Ausschluss von Instabilitäten und intraartikulären Pathologien. Videooptische Marker (Q400, LIMESS Messtechnik und Software GmbH, Krefeld, Germany) wurden mit Pins am Humerus und der Ulna befestigt und auf die Rahmenorthese geklebt. Um einen festen Sitz der Orthese zu gewährleisten, wurde diese ebenfalls am Ober- und Unterarm mittels K-Drähten an die Knochen fixiert. Es erfolgten Abstandsmessungen des Ellenbogendrehzentrums im Vergleich zum Orthesendrehzentrum am intakten (Gruppe I), ulnarseitig destabilisierten (Gruppe II; Durchtrennung MUCL und CFO) sowie radial- und ulnarseitig destabilisierten (Gruppe III; Durchtrennung RCL, LUCL und MCL, CEO und CFO) Gelenk. Das Orthesendrehzentrum wurde orthograd zum nativen Gelenk (Gruppe A), kaudal (Gruppe B) und distale (Gruppe C) positioniert. Röntgenologisch wurde die Gelenkstellung dokumentiert.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigten, dass bereits das optisch passgerechte Orthesendrehzentrum nicht mit dem anatomischen Drehzentrum des Ellenbogengelenkes übereinstimmt. Bereits die einseitige (Gruppe II) ligamentotendinöse Instabilität kann in der Orthese bei nativem Orthesendrehzentrum nicht ausgeglichen werden. Die komplette radiale und ulnarseitige Destabilisierung führt in Kombination mit der Kaudalisierung und Distalisierung des Orthesendrehzentrums zu einer vermehrten Abweichung des Gelenkzentrums vom Orthesendrehpunkt. Nativradiologisch stellte sich die deutliche Subluxation des Ellenbogengelenkes in Gruppe B und C dar.

Schlussfolgerung: Die Rahmenorthese am Ellenbogen scheint durch den flexiblen Sitz kein absolut sicherer Schutz zum Ausgleich von Instabilitäten zu sein. Die Hebelarme bei fehlpositioniertem Drehzentrum können Gelenkinkongruenzen fördern. Weiterer Studien zur Analyse der Hebelwirkung der Orthese auf das Ellenbogengelenk sind nötig.

Stichwörter:
-

DVSE23-2148 Vortrag
Freie Themen

Erste klinische Ergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation bei Osteochondrosis dissecans des Ellenbogengelenkes im kurzfristigen Follow up

Autorenliste:
Kathi Thiele*[1], Doruk Akgün[1], Marie-Jacqueline Reisener[1], Lucca Lacheta[2], Tobias Jung[1], Isabella Weiß[1]

[1] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[2] Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität Münch, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Therapie der Mikrofrakturierung bei Osteochondrosis dissecans (OD) bei fokalen, umschriebenen ("contained") Defekten ist zunehmend kritisch diskutiert. Grund hierfür ist die unbefriedigende Rate von größtenteils jungen Patienten, welche zum präoperativen Sportlevel zurückkehren (67-80%). Eine alternative Operationstechnik besteht in der autologen Chondrozytentransplantation (ACT), die bereits seit Jahren in der minimalinvasiven Kniechirurgie mit vielversprechenden Ergebnissen angewandt wird. Ziel dieser Studie ist es zu prüfen, ob die ACT Implantation im kurzfristigen Follow up eine alternative Therapieoption zur Mikrofrakturierung darstellt.

Methodik: In einer klinisch-prospektiven Anwendungsbeobachtung erfolgte der Einschluss von 6 Patienten (ø20,5 J; m=6, w=0) mit einer IV° OD des Capitulums ("centralized type"). Die Zellentnahme erfolgte am ipsilateralen Kniegelenk oder Ellenbogengelenk mit nachfolgender Implantation der körpereigenen Knorpelzellen nach 6-8 Wochen. Zu definierten Zeitpunkten (präoperativ, 6 Wochen, 12 Wochen, 6 Monate, 12 Monate postoperativ) wurden neben der klinischen Untersuchung (ROM, Funktionstest) pathologiespezifische PROMs (Visuell Analog Scala (VAS), Subjective Elbow Value (SEV), Mayo Elbow Score (MEPS)) erhoben sowie eine MRT Untersuchung durchgeführt.

Ergebnisse: Die Entnahme der Knorpelzylinder erfolgte u.a. am Femurkondylus (N=4), Radiushals (N=1) und aus dem freien Dissekat (N=1). Die durchschnittliche intraoperative Defektgröße betrug 0,7x0,8 mm. Durchschnittlich wiesen die sportlich aktiven Patienten eine Symptomdauer von 3,2 Jahren bei überwiegend fehlendem Traumaereignis (Trauma N=1) auf. 1 Jahr postoperativ zeigte sich eine globale, statistisch nicht signifikante Verbesserung der Beweglichkeit (Extension -10±12° auf -9±12° (p=0.895), Flexion 147±22° auf 158±11° (p=0.601), Pronation 78±26° auf 90±0° (p=0.363), Supination 78±26° auf 88±4° (p=0.479)). Sowohl subjektiv (VAS in Ruhe: 1/10±1 vs. 0/10±0 (p=0.102); VAS bei Belastung: 7/10±2 vs. 1/10±1 (p=0.000); SEV: 58±17% auf 96±4% (p=0.007)) als auch objektiv (MEPS: 71±16 auf 100±0 Punkte (p=0.009)) konnte eine deutliche Beschwerdereduktion nachgewiesen werden. Alle Patienten haben sportlichen Aktivitäten wieder aufgenommen, jedoch nur 3 Patienten entsprechend ihres vorherigen Leistungsniveaus. Im Verlaufs-MRT zeigt sich eine kartilaginäre Defektauffüllung bei allen Patienten.

Schlussfolgerung: Die ACT zeigt bei OD am Ellenbogen gute erste Ergebnisse und konkurriert mit der Mikrofrakturierung als bewährtes Therapieregime. Jedoch ist die Invasivität des Verfahrens in Relation zu den Ergebnissen kritisch zu sehen. Da die OD meist junge Patienten betrifft, sind insbesondere die Langzeitergebnisse von großem Interesse, um die dauerhafte Belastbarkeit und Entstehung von Arthrose in den betroffenen Gelenken zu evaluieren.

Stichwörter:
Osteochondrosis dissecans, Ellenbogen, ACT

DVSE23-2190 Vortrag
Freie Themen

Ergebnisse nach offener Reposition und interner Fixierung dislozierter, proximaler Humerusfrakturen im Kindes- und Jugendalter

Autorenliste:
Sebastian Oenning*[1], Imke Vehring[1], Lukas F. Heilmann[2], J. Christoph Katthagen[1], Philipp A. Michel[1], Michael J. Raschke[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
[2] Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der operativen Therapie dislozierter, proximaler Humerusfrakturen (PHF) im Kindesalter sind vor allem geschlossene Repositions- und Fixationsverfahren durch elastische, intramedulläre Nägel oder K-Drähte beschrieben. Häufig erschweren interponierte Weichteile wie das kindliche Periost oder die lange Bizepssehne die geschlossene Reposition und sichere Retention. Die offene Reposition und interne Fixation (ORIF) wurde bislang kaum untersucht, sodass auch bei grob dislozierten, kindlichen PHF die Indikation hierzu nur zurückhaltend gestellt wird. Ziel der Studie ist es, das bislang weitestgehend unbekannte Outcome dislozierter PHF in Kindes- und Jugendalter nach ORIF zu evaluieren.

Methodik: In dieser klinisch retrospektiven Studie wurden 18 Patienten mit unilateralen, kindlichen, dislozierten, PHF nachuntersucht. Es bestanden n=8 epiphysäre (Aitken 0-1), sowie n=10 subkapitale Frakturen bei einer mittleren Achsabweichung von 32° (±10,8; 20-53°). Die Versorgung aller Frakturen erfolgte mittels offener Plattenosteosynthese. Das mittlere Alter zum Unfallzeitpunkt betrug 12,1 J. (±2,4; 5-16 J.), 9 Patienten (50%) waren weiblich. Das mittlere Follow-Up betrug 78,2 Monate (±52,4, 8-157). Ausgewertet wurden klinische Scores (Simple Shoulder Score (SSS), Subjective Shoulder Value (SSV), ASES-Score, Pediatric/Adolescent Shoulder Score (PASS), DASH-Score), Bewegungsumfänge, radiologische Parameter, die Frakturmorphologie sowie die Zeit bis zur operativen Versorgung und Implantatentfernung (IE).

Ergebnisse: Alle 18 Pat. gaben exzellente Ergebnisse im SSS (99,4% ±0,02), SSV (98,3% ±0,04), ASES-Score (100% ±0) und PASS (0,99 ±0,01) an. Im DASH-Score zeigten 17 Pat. ein exzellentes, sowie ein Pat. ein gutes Ergebnis. Der glenohumerale Bewegungsumfang war bei 6 Pat. (33,3%) mild eingeschränkt. Bei 4 dieser Pat. lag ein Außenrotationsdefizit von 10-20° vor. Anteversion und Abduktion war bei allen Pat. uneingeschränkt.
8 Pat. (44,4%) beschrieben eine optisch störende Narbe, 4 Pat. (22,2%) endgradige, funktionelle Einschränkungen unter Belastung.
Radiologisch zeigte sich bei allen Patienten eine komplikationslose Frakturheilung. Bei 17 Pat. erfolgte nach Konsolidierung die IE. Epiphysenfugenübergreifende Implantate (n=11, 61,1%) waren nicht mit einem schlechteren Ergebnis assoziiert. Frakturmorphologie, Patientenalter, die Dauer bis zur definitiven, operativen Versorgung (n=9≤72h; n=9 >72h; 0-12 Tage), sowie der Zeitpunkt der IE (n=7≤3 Monate; n=7 3-6 Monate; n=3 >6 Monate) wirkten sich nicht signifikant auf das funktionelle Outcome aus.

Schlussfolgerung: Die ORIF mittels Plattenosteosynthese kann eine sinnvolle, sichere Option bei der Behandlung grob dislozierter, kindlicher PHF darstellen und geht mit sehr guten funktionellen Ergebnissen einher.

Stichwörter:
kindliche proximale Humerusfraktur

DVSE23-2114 Vortrag
Freie Themen

Distale Trizepssehnen Ruptur beim Kraftsportler - Verletzungsmechanismen und Lokalisation

Autorenliste:
Mathias Ritsch*[1], Lorenz Fritsch[2], Lacheta Lucca[2]

[1] sportortho Rosenheim, Schön-Klinik Vogtareuth, Krankenhaus Bad Arolsen, Rosenheim
[2] Sportorthopädie, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Trizepssehnenrupturen sind seltene Verletzungen. Ziel dieser retrospektiven Studie ist es die Verletzungsmechanismen und Lokalisation bei Kraftsportlern zu erfassen.

Methodik: Von 2000 bis 2022 wurden alle Patienten welche sich mit einer Ruptur der distalen Trizepssehne vorstellten prospektiv erfasst. Nun erfolgte die retrospektive Auswertung von Anamnese, klinischer Untersuchung und radiologischer Bildgebung (Röntgen, Sonographie und Magnetresonanztomographie) hinsichtlich demographischer Daten, funktionellem Anspruch, Verletzungsmechanismus, Lokalisation der Sehnenruptur und Therapie.

Ergebnisse: 174 Trizepsrupturen bei 148 Patienten konnten prospektiv erfasst werden. Alle Patienten waren männliche Kraftsportler. Das Durchschnittsalter betrug 41,7 Jahre. Die durchschnittliche Körperhöhe lag bei 179,3 cm und das Körpergewicht bei 103,2 Kg. Die Kraftsportler trainierten im Mittel seit 21,1 Jahren mit 4,5 Trainingseinheiten wöchentlich. Ein direktes Trauma wurde in 6 Fällen angegeben. In 24 Fällen, darunter 9 Revisionen, wurde kein Trauma angegeben. Als Unfallmechanismus kam es 58x durch einen Sturz (33%), 63x während dem Kraftsport (36%), 7x beim Kampfsport (4%) und 10x bei verschiedenen Bewegungen (6%) zur Verletzung. In 138 Fällen (79%) erfolgte eine operative Refixation, davon in 11 Fällen eine Revision (8%). Beim Kraftsport kam es 26x beim Bankdrücken (41%), 24x beim Trizepsdrücken (38%), 10 x Schulterdrücken (16%) und 3x bei anderen Kraftsportübungen (5%) zur Verletzung. Bei 114 von 148 Patienten (77%) bestanden zuvor Beschwerden an Trizepssehne oder Olecranon. Die Ruptur-Lokalisation befand sich 38x am Olecranon, 111x war der gemeinsame Ansatz von caput longum und caput laterale und 24x isoliert der lange Kopf betroffen. Eine komplette Ruptur gab es im muskulären Bereich.

Schlussfolgerung: Kraftsport ist, gefolgt von Stürzen hauptsächlich ursächlich für distale Trizepssehnen Rupturen. Bankkdrücken und Trizepsdrücken sind dabei die Übungen, bei denen die Trizepssehne am gefährdetsten ist. Am häufigsten ist die oberflächliche Sehnenschicht betroffen.

Stichwörter:
distale Trizpessehne, distale Trizepssehnen Ruptur, Muskel-Sehnen-Ruptur, Kraftsport

DVSE23-2153 Vortrag
Freie Themen

Rückkehr zum Sport nach Naht einer traumatischen distalen Trizepssehnenruptur

Autorenliste:
Michael Gruber*[1], Felix Rittenschober[1], Josef Hochreiter[1], Mathias Ritsch[2], Reinhold Ortmaier[1]

[1] Ordensklinikum Linz Barmherzige Schwestern, Abteilung für Orthopädie, Linz
[2] sportortho Rosenheim, Schön-Klinik Vogtareuth, Krankenhaus Bad Arolsen, Rosenheim
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie ist das klinische Outcome nach operativer Versorgung einer distalen Trizepssehnenruptur. Besonderes Augenmerk soll auf die Rückkehr zum Sport liegen, hier soll dargestellt werden ob es einen signifikanten Unterschied des sportlichen Niveaus vor der Verletzung im Vergleich zu mindestens einem Jahr postoperativ gibt.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten, die sich im Zeitraum von 2010 bis 2019 einer Operation aufgrund einer distalen Trizepssehnenruptur unterzogen. Nachuntersucht wurde die sportliche Leistungsfähigkeit vor der Verletzung und zum Zeitpunkt der Nachkontrolle, sowie die Beweglichkeit und die Zufriedenheit mit der Operation. Einschlusskriterium war ein Follow-Up Zeitraum von mindestens 12 Monaten. Ausschlusskriterien waren eine vorangegangene Operation am betroffenen Ellenbogen und eine fehlende Einwilligung zur Teilnahme.

Insgesamt 22 Patienten erfüllten die Ein- und Ausschlusskriterien. Zur Auswertung erfolgte eine Einteilung nach Alter zum Zeitpunkt der Operation in eine jüngere und eine ältere Untergruppe (< 45 Jahre bzw. > 45 Jahre).

Ergebnisse: Die demografischen Daten sind in Anlage 1 dargestellt.

Untergruppe	< 45 Jahre (n = 11)	≥ 45 Jahre (n = 11)	Insgesamt (n = 22)
Geschlecht (m/f)	11/0 (100%/0%)	11/0 (100%/0%)	22/0 (100%/0%)
Alter (years)	35.5 (± 4.4)	53.1 (± 4.7)	44.3 (± 9.9)
Händigkeit (l/r)	0/11 (0%/100%)	1/10 (9%/91%)	1/21 (5%/95%)
Betroffene Seite (l/r)	6/5 (55%/45%)	6/5 (55%/45%)	12/10 (55%/45%)
Verletzungsursache (sportspezifisch/andere)	10/1 (91%/9%)	8/3 (73%/27%)	18/4 (82%/18%)

Mittelwert (± Standardabweichung) oder absolute Zahlen (Prozentsätze). m, männlich; f, weiblich; l, links; r, rechts.

Alle Patienten waren männlich und wurden von einem Operateur in einem Krankenhaus operiert. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen keinen signifikanten Abfall der sportlichen Leistungsfähigkeit. Zwei der 14 Patienten, die vor der Verletzung mehr als eine Sportart ausübten, wechselten ihre Sportart oder reduzierten sie auf nur eine Sportart, ein Patient nahm nach der Operation an keinem Sport mehr teil. Als Gründe für den Wechsel wurden weitere Verletzungen abseits der Trizepsnaht und eine Interessensänderung angegeben. Im Durchschnitt stieg die Anzahl der durchschnittlich durchgeführten Sportarten sogar von 2.3 (± 1.5) auf 2.5 (± 1.5).

Schlussfolgerung: Die operative Versorgung der Rupturen der distalen Trizepssehne führt zu guten postoperativen Ergebnissen. Insgesamt ist die Anzahl der durchschnittlich durchgeführten Sportarten nach mindestens einem Jahr postoperativ sogar angestiegen.

Stichwörter:
Bodybuilding; Trizepssehnenruptur; Sehnennaht; Sehnenreinsertion; Return to Sports

DVSE23-2182 Vortrag
Freie Themen

Biomechanische Untersuchung der maximalen Ausrisskraft unterschiedlicher All-Suture-Anker-Fixationsverfahren bei Refixation der distalen Bizepessehne

Autorenliste:
Antonia Schlüßler*[1], Richard Frank Richter[2], Achim Biewener[1], Eric Tille[1], Jörg Nowotny[1]

[1] UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische, Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, an der Technischen Universität Dresden, Dresden
[2] Zentrum für translationale Knochen-, Gelenk- und Weichgewebeforschung, an der Technischen Universität Dresden, Dresden
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Ruptur der distalen Bizepssehne ist die häufigste Sehnenruptur des Ellenbogens. Die Ankerrefixation in einer Single-Incision und Onlay Technik mittels All-Suture-Ankern findet zunehmend Anwendung und gilt als sicheres und reproduzierbares chirurgisches Verfahren. Hierbei können verschiedene Ankergrößen und -kombinationen zum Einsatz kommen. Ziel der vorliegenden Stude war es, zu untersuchen, welche Ankerauswahl biomechanisch am geeignetsten erscheint.

Methodik: In einer biomechanischen Studie wurde an neun kryokonservierten Radii von fünf SpenderInnen eine Bicepssehnenrefixation mittels All-Suture-Ankern in Krackow-Technik durchgeführt und in drei Gruppen eingeteilt: in Gruppe 1 wurde die Bizepssehne mit zwei 1,8 mm Ankern refixiert, in Gruppe 2 mit zwei 2,8 mm Ankern und in Gruppe 3 mit einem 2,8 mm Anker. Nach zyklischer Vorbelastung mit 250 Zyklen zwischen 5 und 50 N bei 1 Hz erfolgte der axiale Zugversuch bis zum Versagen. Das Versagensmuster und die maximale Ausreißkraft wurden mit einer Zwick-Maschine evaluiert. Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv und mittels Kruskal-Wallis-Test bezüglich des Signifikanzniveaus zwischen den drei Techniken.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der 5 KörperspenderInnen betrug 88,2 Jahre (SD: 8,4; min: 77; max: 101). Hiervon waren drei weiblich und zwei männlich. In Gruppe 1 betrug die durchschnittliche Ausreißkraft 137,3 N (SD: 7,7; min: 132,5; max: 146,2), in Gruppe 2 296,4 N (SD: 93,6; min: 220,0; max: 400,8) und in Gruppe 3 100,9 N (SD: 36,86; min: 78,5; max: 143,54). In der statistischen Auswertung zeigte sich zwischen Gruppe 1 und 2 (p=0,0495) und Gruppe 2 und 3 (p=0,0495) ein statistisch signifikanter Unterschied. Zwischen Gruppe 1 und 3 ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Schlussfolgerung: Diese Studie bestätigt, dass die Verwendung von zwei 2,8 mm All-Suture-Ankern bei der Refixation der distalen Bizepssehne biomechanisch eine signifikant höhere maximale Ausreißkraft aufweist als die Verwendung zweier 1,8 mm oder eines einzelnen 2,8 mm All-Suture-Ankers.

Stichwörter:
Ellenbogen, distale Bizepssehne, Refixation, All-Suture-Anker, biomechanische Untersuchung, Ausrissfestigkeit, Ausreißkraft

DVSE23-2205 Vortrag
Freie Themen

Optimierung des anatomischen Repairs von akuten distalen Bizepssehnenrupturen über einen anterioren Zugang: Eine anatomische Dissektionsstudie

Autorenliste:
Christoph-Johannes Pucher*[1], Fabian Lanzerath[1], Stephanie Kahmann[1], Michael Hackl[2], Lars-Peter Müller[3], Tim Leschinger[1]

[1] Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln
[2] Uniklinik Köln, Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Köln
[3] Universitätsklinik Köln, Chirurgische Poliklinik, Köln
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distale Bizepssehnenrupturen können zu einem funktionell bedeutsamen Verlust der Supinations- und Flexionskraft führen. Bei anterioren, nicht-anatomischen Refixationen kann die endgradige Supinationskraft postoperativ reduziert bleiben. Ziel dieser Studie ist es, eine Technik vorzustellen, mit der eine optimale anatomische Refixation der Sehne über einen anterioren Zugang erreicht wird.

Methodik: Bei insgesamt 9 Spenderpräparaten konnte die Insertion der distalen Bizepssehne am posterioren Teil der Tuberositas radii unter Hypersupination dargestellt und mit einem K-Draht orthogonal zur Schaftachse markiert werden. Der axiale Insertionswinkel wurde anschließend bei 90° supiniertem Ellenbogen über einen zweiten, strikt vertikal durch die Schaftachse eingebrachten K-Draht bestimmt.

Ergebnisse: Bei den untersuchten Spenderpräparaten wurde ein mittlerer Insertionswinkel von 80,9° ± 1,5° mit einem Minimum von 78° und einem Maximum von 83° gemessen.

Schlussfolgerung: Der Insertionswinkel der distalen Bizepssehne in der Axialebene kann eine hilfreiche Orientierung für die anatomische Refixation über einen anterioren Zugang sein. Obwohl der Sehnenansatz am posterioren Teil der Tuberositas radii liegt, wird in Hypersupinationsstellung in der Regel eine gute Exposition erreicht und das Risiko für neurovaskuläre Läsionen minimiert. Ein zusätzlicher posteriorer Zugang ist für die anatomische Refixation in den meisten Fällen nicht erforderlich.

Stichwörter:
Distaler Bizepssehnenrepair, anatomische Refixation, distale Bizepssehnenruptur, anatomische Dissektionsstudie

DVSE23-2211 Vortrag
Freie Themen

Eine videoanalytische Untersuchung des Rupturmechanismus von distalen Trizepssehnen im biomechanischen Modell

Autorenliste:
Sebastian Lappen*[1], Pavel Kadantsev[1], Daniel Bohnet[1], Christian Marx[2], Stephanie Geyer[3], Sepp Braun[4], Sebastian Siebenlist[1]

[1] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München
[2] UMIT Tirol, Research Unit for OSMIP, Hall in Tirol
[3] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
[4] Gelenkpunkt, Innsbruck
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Als typischer Rupturmechanismus von Partialrupturen der distalen Trizepssehne gilt ein Sturz auf die ausgestreckte Hand bei extendiertem Ellenbogen. Radiologische Studien beschreiben, dass der superfizielle Anteil der Sehne in der Regel primär betroffen ist und der mediale Sehnenanteil intakt bleibt. Ziel dieser Studie war es, das Rupturmuster der distalen Trizepssehne im biomechanischen Modell zu beschreiben.

Methodik: Bei zehn fresh-frozen Ellenbogenpräparaten wurde in Extensionsstellung durch kontinuierlichen axialen Zug an der distalen Trizepssehne eine Ruptur erzeugt. Währenddessen wurden Videoaufnahmen von posterior und lateral aufgenommen und diese im Anschluss von zwei orthopädischen Chirurgen unabhängig voneinander bezüglich des Rupturmusters ausgewertet.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Ausreißkraft betrug 1596,4 N (661,0 - 3470,9 N; ± 903,4 N). Die Ruptur begann bei allen Präparaten im superfiziellen Sehnenanteil. In acht Fällen wurde zunächst ein lateralseitiger Einriss der Sehne beobachtet, in zwei Fällen kam es primär zu einer Ruptur der medialen Sehnenanteile.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse bestätigen, dass bei extendiertem Ellenbogen die superfiziellen und lateralen Sehnenanteile der distalen Trizepssehne primär rupturieren. Diese Erkenntnis kann in der Diagnostik von Partialrupturen der distalen Trizepssehne nach Stürzen auf die ausgestreckte Hand mit extendiertem Ellenbogen hilfreich sein.

Stichwörter:
distale Trizepssehne; Sehnenruptur; Rupturmechanismus; Videoanalyse; Biomechanik

DVSE23-2039 Vortrag
Registerforschung

Schulterprothesen-Implantation bei vorausgegangenem Infekt: was zeigen die deutschen Registerdaten?

Autorenliste:
Robert Hudek*[1], Florian Kirchner[1], Sebastian Albers[1], Milad Farkhondeh Fal[2], Jörn Kircher[1]

[1] ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Hamburg
[2] Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die jährlichen Implantationszahlen steigen in der Schulterendoprothetik stetig an. Wenn in der Folge einer postinfektiösen Omarthrose ("Infektarthropathie") eine Schulterprothese implantiert wird, so werden sehr hohe Komplikations- und Revisionsraten und schlechtere funktionelle Ergebnisse berichtet. Ziel dieser Arbeit war es, Patienten mit Infektarthropathie aus dem Schulter- und Ellbogenregister der DVSE deskriptiv zu analysieren und hinsichtlich Komplikationsraten und Revisionen mit Patienten ohne vorausgegangenen Infekt zu vergleichen.

Methodik: Alle Patienten aus dem SEPR (2006-2022) wurden systematisch analysiert (n=15255, Stand 11.08.2022). Als Einschlusskriterium galt ein vollständiger Datensatz, und die Markierung einer "Infektarthropathie" als Operations-Indikation. Ausgeschlossen wurden Fälle, bei denen keine vorausgegangene Infektion beschrieben wurde. Verglichen wurden Alter, Geschlecht, intraoperative und postoperative Komplikationen sowie erforderliche Revisionen.

Ergebnisse: Von insgesamt 15255 Patienten im Register (66 % F, 44% M) lag bei 140 Patienten (62 F, 78 M, 61,3 J) eine Infektarthropathie als Implantations-Indikation vor (0,9%). Patienten mit anderer Indikation waren 9,8 Jahre älter (71,1 J, $p<0,001$). Männliche Patienten mit Infektarthropathie waren mit um 3,7 Jahre jünger als Frauen (59,4 vs. 63,7 J). Intraoperative Komplikationen ereigneten in 5,9% vs. 2,8% ($p=0,059$). Postoperative Komplikationen traten in 13,7% vs. 4% ($p<0,000$) auf. Dabei war der tiefe Wundinfekt (3,2% vs. 0,2%, $p=0,0013$) die häufigste Komplikationsart. Revisionspflichtig waren 12,9% bei Infektarthropathien vs. 1,6% bei anderen Indikationen ($p<0,0001$).

Schlussfolgerung: Patienten mit Infektarthropathie sind zum Zeitpunkt einer schulterendoprothetischen Versorgung knapp 10 Jahre jünger und häufiger männlich als Patienten ohne Infekt in der Vorgeschichte. Darüber hinaus sind die intra- und postoperativen Komplikationen um den Faktor 2, bzw. Faktor 3,4 höher als bei Patienten ohne Infektarthropahie. Analog verhält es sich mit der Revisionsrate: Sie ist um den Faktor 8-fach höher und die Entwicklung eines postoperativen, tiefen Wundinfektes ist um den Faktor 16 höher als bei der Vergleichsgruppe. Diese besonderen Risiken sollten bei der Planung und Aufklärung über einen schulterendoprothetischen Eingriff Berücksichtigung finden.

Stichwörter:
Schulterprothesen-Register, Infektarthropathie, Risikofaktoren

DVSE23-2111 Vortrag
Schulter-Instabilität

Wie unterscheiden sich Patienten mit präarthrotischer konstitutioneller statischer posteriorer Schulterinstabilität von gesunden Kontrollpersonen?

Autorenliste:
Henry Gebauer*[1], Doruk Akgün[2], Alp Paksoy[1], Frederik Schäfer[1], Lucca Lacheta[3], Philipp Moroder[4]

[1] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[2] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[3] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München
[4] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die konstitutionelle statische posteriore Schulterinstabilität (Typ C1 nach der ABC-Klassifikation) ist als präarthrotische Deformität anerkannt, die zu einer früh einsetzenden posterior dezentrierenden Omarthrose führen kann. Eine umfassende Analyse zu den Zusammenhängen dieser Pathologie mit morphologsichen Eigenheiten der Patienten existiert derzeit nicht. Ziel dieser Studie war es, die Unterschiede der knöchernen Schultermorphologie, der skapulothorakalen Orientierung und des Muskelvolumens des Schultergürtels zwischen C1-Patienten und gesunden Kontrollpersonen zu untersuchen.

Methodik: In einer retrospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden 17 C1-Schultern in 10 Patienten mittels einer Magnetresonanztomographie (MRT) mit vollständiger Darstellung des Rumpfes von der Schädelbasis bis zum Beckenkamm einschließlich beider Humeri untersucht. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 34 ± 15 Jahre und alle Patienten waren Männer. Für die knöcherne Schultermorphologie wurden Glenoidversion, Glenoid-Offset, Humerustorsion, posteriore Akromialabdeckung (PAC), posteriore akromiale Höhe (PAH) und posteriore akromiale Neigung (PAT) gemessen. Für die skapulothorakale Orientierung wurden skapuläre Protraktion, skapuläre Innenrotation, skapuläre Aufwärtsrotation, skapuläre Translation, skapuläre Neigung und thorakale Kyphose bestimmt. Dazu wurden alle C1-Patienten in einem Verhältnis von 1:4 nach Alter, Geschlecht und betroffener Seite mit Schulter-gesunden Kontrollpatienten verglichen, mit verfügbarem PET-CT. Für die Muskelvolumina des Schultergürtels (Supraspinatus, Infraspinatus/Teres minor, Subskapularis, Trapezius, Deltoideus, Latissimus dorsi/Teres major, Pectoralis major/minor) wurden die Patienten der Studienkohorte im Verhältnis 1:2 mit Schulter-gesunden Kontrollpatienten verglichen, mit verfügbarem PET-MRT.

Ergebnisse: Die C1-Patienten wiesen eine signifikant höhere Glenoidretroversion, einen erhöhten anterioren Glenoid-Offset, eine reduzierte humerale Retrotorsion, verringerte PAC, erhöhte PAH, erhöhte PAT, geringere skapuläre Aufwärtsrotation, eine geringere skapuläre Neigung und eine geringere thorakale Kyphose auf im Vergleich zu gesunden Kontrollen ($p<0.05$). Eine verringerte Humerusretrotorsion korrelierte signifikant mit einer höheren Glenoidretroversion und einem höheren anterioren Glenoid-Offset. Die Muskelvolumina von Trapezius und Deltoideus waren in der Subluxationsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant größer.

Schlussfolgerung: Patienten mit einer C1-Schulter weisen im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen signifikante Unterschiede in der knöchernen Schultermorphologie, der skapulothorakalen Orientierung und dem Muskelvolumen des Schultergürtels auf. Diese Unterschiede könnten eine entscheidende Rolle für das Verständnis des empfindlichen Gleichgewichts zwischen statischen und dynamischen Stabilisatoren bei der glenohumeralen Zentrierung spielen.

Stichwörter:
-

DVSE23-2141 Vortrag
Schulter-Instabilität

Die ABC Klassifikation für die posteriore Schulterinstabilität

Autorenliste:
Philipp Moroder*[1], Marvin Minkus[2], Lucca Lacheta[3], Henry Gebauer[4], Alp Paksoy[4], Kathi Thiele[5], Doruk Akgün[6]

[1] Schulthess Klinik , Zürich
[2] Charite Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[3] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München
[4] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[5] Charité-Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin
[6] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Aufgrund des stark variierenden Erscheinungsbildes stellt die posteriore Schulterinstabilität (PSI) eine der am schwierigsten zu diagnostizierenden Pathologien des Schultergelenkes dar. Die ABC Klassifikation wurde eingeführt um eine korrekte Diagnose der PSI und der verschiedenen Subtypen zu erleichtern. Ziel dieser Studie war es die Vollständigkeit und Zuverlässigkeit der ABC Klassifikation zu untersuchen.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden alle Patienten mit einer isolierten PSI über einen Zeitraum von 2 Jahren konsekutiv eingeschlossen ohne Ausschluss. Von allen Patienten wurde eine standardisierte Anamnese, klinische Untersuchung und Bildgebungsanalyse erhoben und hieraus eine Fallpräsentation geschaffen. Jeder Fall wurde am Ende der Einschlussperiode anonymisiert und in randomisierter Reihenfolge von zwei Schulterexperten und zwei Assistenzärzten gemäss der ABC Klassifikation eingeschätzt. (Bild 1) Zunächst erfolgte die Zuteilung der Kategorien A, B, C und nachfolgend die Einteilung in Subtypen 1 oder 2. Der Vorgang wurde nach 4 Wochen wiederholt. Abschließend wurde die Vollständigkeit und Zuverlässigkeit der ABC Klassifikation analysiert.

Ergebnisse: 100 Schultern in 91 Patienten wurden eingeschlossen. Die ABC Klassifikation zeigte sich für alle 4 Beobachter geeignet sämtliche 100 Fälle (100%) zu beurteilen. Im Konsens wurden 16 Fälle Gruppe A (A1: 8 und A2: 8), 64 Fälle Gruppe B (B1: 33 und B2: 31) und 20 Gruppe C (C1: 11 und C2: 9) zugeteilt. Die Experten stimmten in 100% der Fälle in der Gruppeneinteilung (A, B oder C) zu beiden Zeitpunkten überein (ICC: 1,0). Die Assistenzärzte stimmten in 100% (ICC: 1,0) und 99% (ICC: 0,993) der Fälle der ersten Runde sowie beide in 97% (ICC: 0,979) der Fälle der zweiten Runde mit dem Expertenkonsens überein. Sämtliche Unterschiede in der Kategoriesentscheidung zeigten sich zwischen Gruppe B und C (n=5) sowie A und B (n=1).
In der Subgruppenanalyse stimmten die Experten in 99% und 96% der Fälle während der ersten und zweiten Runde überein (ICC: 0,998 und ICC: 0,994). Im Intraobserver-Vergleich zeigte sich eine hohe Zuverlässigkeit (ICC: 0,992 und 0,988). Die Assistenzärzte stimmten mit dem Expertenkonsensus in 94% und 89% der Fälle der ersten und jeweils 94% der zweiten Runde überein (ICC>0,95). Der Intraobserver-Vergleich zeigte ebenfalls eine hohe Zuverlässigkeit (ICC: 0,979 und 0,947). Sämtliche Unterschiede in der Subgruppenklassifikationsentscheidung zeigten sich zwischen Typ B1 und B2 (n=14), B2 und C2 (n=4), A1 und A2 (n=3), B1 und C1 (n=1), sowie A1 und B2 (n=1).

Schlussfolgerung: Die ABC Klassifikation ist in der Lage die posteriore Schulterinstabilität vollständig abzubilden und zuverlässig in Untergruppen zu unterteilen weshalb sie eine wertvolle Hilfe in der klinischen Einschätzung und Therapiefindung dieser komplexen Pathologie darstellt. Die häufigsten Unstimmigkeiten ergaben sich in der Einschätzung strukturell versus funktionell, zentriert versus dezentriert sowie Subluxation versus Luxation.

Stichwörter:
Posteriore Schulterinstabilität, ABC Klassifikation, akute hintere Luxation, hintere Instabilität, statische hintere Instabilität

DVSE23-2171 Vortrag

Komplexe Frakturen des proximalen Unterarmes

Suture-Button-Systeme als alternative Refixationsmöglichkeit bei der arthroskopischen Versorgung von Koronoid-Frakturen: eine biomechanische Studie

Autorenliste:
Sebastian Lappen*[1], Pavel Kadantsev[1], Daniel Bohnet[1], Stephanie Geyer[2], Christian Marx[3], Sepp Braun[4], Sebastian Siebenlist[1]

[1] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München
[2] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
[3] UMIT Tirol, Research Unit for OSMIP, Hall in Tirol
[4] Gelenkpunkt, Innsbruck
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Versorgung von Koronoid-Frakturen mit Suture-Button-Systemen stellt eine Alternative zur arthroskopisch-assistierten Schraubenosteosynthese dar. Die Hypothese lautete, dass bei der arthroskopischen Versorgung von Koronoid-Frakturen mit Suture Button-System äquivalente Ergebnisse hinsichtlich der Versagenslast im Vergleich zur Schraubenosteosynthese erreicht werden können.

Methodik: Zwanzig fresh-frozen Ellenbogenpräparate mit Koronoid-Frakturen vom Typ II nach O'Driscoll wurden randomisiert mit einem Suture-Button-System oder 3,5 mm kanülierten Schrauben operativ versorgt. Das refixierte Koronoid-Fragment wurde einem kontinuierlich steigendem axialen Druck ausgesetzt, bis es zu einer Verschiebung von > 2 mm kam. Die Versagenslast (N) wurde für jedes Konstrukt aufgezeichnet.

Ergebnisse: Die mit Suture Button-System versorgten Frakturen zeigten eine mittlere Versagenslast von 322,6 N (230,1 - 448,0 N ± 80,0 N). Die Versagenslast der mit Schraubenosteosynthese versorgten Frakturen betrug 314,2 N (169,6 - 463,5 N ± 90,6 N). Die Unterschiede waren nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Suture Button-Systeme bieten eine biomechanisch adäquate Alternative zur Schraubenosteosynthese bei der Frakturversorgung von Koronoid-Frakturen.

Stichwörter:
Koronoid; Koronidfrakturen, Arthroskopie; Frakturversorgung; Biomechanik; Suture-Button-System

DVSE23-2199 Vortrag
Freie Themen

Partieller Trizepssehnentransfer bei posterolateraler Rotationsinstabilität des Ellenbogens

Autorenliste:
Christoph-Johannes Pucher*[1], Fabian Lanzerath[1], Stephanie Kahmann[1], Michael Hackl[2], Lars-Peter Müller[3], Tim Leschinger[1]

[1] Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln
[2] Uniklinik Köln, Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Köln
[3] Universitätsklinik Köln, Chirurgische Poliklinik, Köln
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein partieller Trizepssehnentransfer könnte eine mögliche Behandlungsoption bei symptomatischer posterolateraler Rotationsinstabilität (PLRI) des Ellenbogens darstellen. Obwohl die Rekonstruktion des lateralen ulnaren Kollateralbandes (LUCL) als derzeitiger Goldstandard gilt, verspricht ein Transfer des lateralen Anteils der Trizepssehne an die Crista supinatoria eine effektive dynamische Stabilisierung des Gelenks. In einer biomechanischen In-vitro-Studie haben wir versucht, die Auswirkungen des Sehnentransfers auf die Instabilität zu quantifizieren.

Methodik: Zur Abbildung der PLRI an insgesamt 9 Spenderellenbogen wurde ein definiertes Valgusmoment von 0,5 Nm über kontrollierten Zug an einem bikortikal eingebrachten Olekranonhaken auf die Ulna appliziert. Mm. biceps und triceps brachii wurden angeschlungen und mit freihängenden Gewichten von 0,5 bis 4 kg beladen, um die dynamische Stabilisierung des Gelenks zu simulieren. Als Parameter für die Instabilität wurden die ulnaren Aufklappwinkel relativ zum Humerus mit intraossären Bewegungssensoren und einem 3D-Tracking-System gemessen.
Die Messungen erfolgten unter vier Bedingungen mit jeweils sukzessiv erhöhter Muskelvorlast: (1) am nativen Gelenk, (2) am instabilen Zustand nach Ablösung des lateralen Bandkomplexes einschließlich des Strecksehnenursprungs, (3) nach Repair der abgelösten Strukturen und (4) nach Trizepssehnentransfer. Der Transfer wurde mit dem instabilen Zustand und der LUCL-Repair verglichen, um die Auswirkungen auf die dynamische Stabilisierung des Gelenks zu quantifizieren.

Ergebnisse: Bis zu einer Trizepsvorlast von 1,5 kg führte der Trizepssehnentransfer zu einer Verringerung der PLRI, was sich in signifikant verringerten ulnaren Aufklappwinkeln im Vergleich zum instabilen Zustand zeigte (p [2-seitig] <0,01). Der direkte Vergleich von Trizeps-Transfer und LUCL-Repair zeigte signifikant geringere Aufklappwinkel für den Repair bis zu einer Trizeps-Vorlast von 1,5 kg (p [zweiseitig] <0,012).

Schlussfolgerung: Der partielle Trizepssehnentransfer führt zu einer Verbesserung der dynamischen Stabilisierung des Ellenbogengelenks und reduziert die PLRI bei geringer Muskelvorlast signifikant. Obwohl der LUCL-Repair dem Transfer überlegen ist, sollte letzterer als zusätzliche Option oder Rettungsverfahren bei symptomatischer PLRI diskutiert werden. Schließlich muss der Effekt der dynamischen Stabilisierung betont werden, da bei hoher Trizepsvorlast kein relevanter Stabilitätsunterschied zwischen den einzelnen Bedingungen beobachtet werden konnte.

Stichwörter:
Posterolaterale Rotationsinstabilität, Ellenbogeninstabilität, partieller Trizepssehnentransfer, dynamische Stabilisierung, Rettungsverfahren, Biomechanik

DVSE23-2214 Vortrag
Rotatorenmanschette

Assoziation des präoperativen Kraftdefizits bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit klinischen Resultaten ein Jahr postoperativ - Ergebnisse der ARCR Pred Study

Autorenliste:
David Endell*[1], Marije De Jong[2], Martina Wehrli[2], Laurent Audigé[2], Christopher Child[1], Andreas M. Müller[3], ARCR Pred Study Group[3], Markus Scheibel[1]

[1] Schulthess Klinik, Zürich
[2] Schulthess Klinik Zürich, Research, Teaching and Development, Zürich
[3] Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Patientenzufriedenheit über die postoperative Schulterfunktion nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) ist eng assoziiert mit der Verbesserung des Schmerzes, der Beweglichkeit und der Kraftzunahme. Klinisch stellt der präoperative Kraftverlust zur Gegenseite ein wichtiges Entscheidungskriterium zur Therapieplanung dar. Ziel dieser Sub-Studie der ARCR Pred Study ist es die Entwicklung der Kraftdefizite (KD) und deren Auswirkung auf das klinische Ergebnis ein Jahr postoperativ zu untersuchen.

Methodik: Dies ist eine internationale, multizentrische und prospektive Beobachtungsstudie basierend auf der ARCR Pred Study Kohorte von 973 ARCR. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien (Kraftmessung bei 90° Abduktion schmerz- oder bewegungsbedingt beidseits nicht möglich) wurden 634 Patienten mit Durchschnittsalter von 57 Jahren bei Operation und postoperativen Kontrollen 12 Monate nach primärer ARCR untersucht. Klinische Ergebnisse enthielten den Oxford Shoulder Score (OSS), Subjective Shoulder Value (SSV), die Kraftentwicklung und Patientenzufriedenheit.

Ergebnisse: Indikationen für die ARCR waren in 54% der Fälle degenerativer und in 46% traumatischer Genese. ASA-Kategorien waren I° und II° (jeweils 47%) mit leichten und III° (6%) mit schweren Vorerkrankungen. In 92% lag eine Läsion der Supraspinatus-, in 47% des Subscapularis- und 37% der Infraspinatussehne vor. Die durchschnittliche präoperative Abduktionskraft bei 90° in Scapulaebene betrug 4.4 (SD 2.5) kg, mit einem durchschnittlichen Defizit von 3.8 (SD 3.2) kg zur Gegenseite. Alle klinischen Scores nach ARCR zeigten eine signifikante Verbesserung, die Kraft entwickelte sich auf 6.4 (SD 2.9) kg. Nach Durchführung einer Regressionsanalyse, adjustiert für potenzielle Störfaktoren (Alter, Geschlecht, traumatische Genese, Rupturgrösse, Ruptur der Infraspinatussehne, Verfettungsgrad der Rotatorenmanschette, präoperatives Schmerzniveau) zeigten präoperative KD einen schwachen Einfluss auf die Kraftverbesserung (Koeffizient: 0.141), wobei grössere KD tendenziell eine grössere Verbesserung zeigten (Abb.1). Es besteht eine nur schwache Assoziation zwischen präoperativem KD und Verbesserung der postoperativen Scores (SSV und OSS; Koeff. 0.101 und 0.054), mit unwahrscheinlicher klinischer Relevanz. Es besteht keine relevante Assoziation zwischen KD und postoperativer Patientenzufriedenheit (Koeff. -0.004).

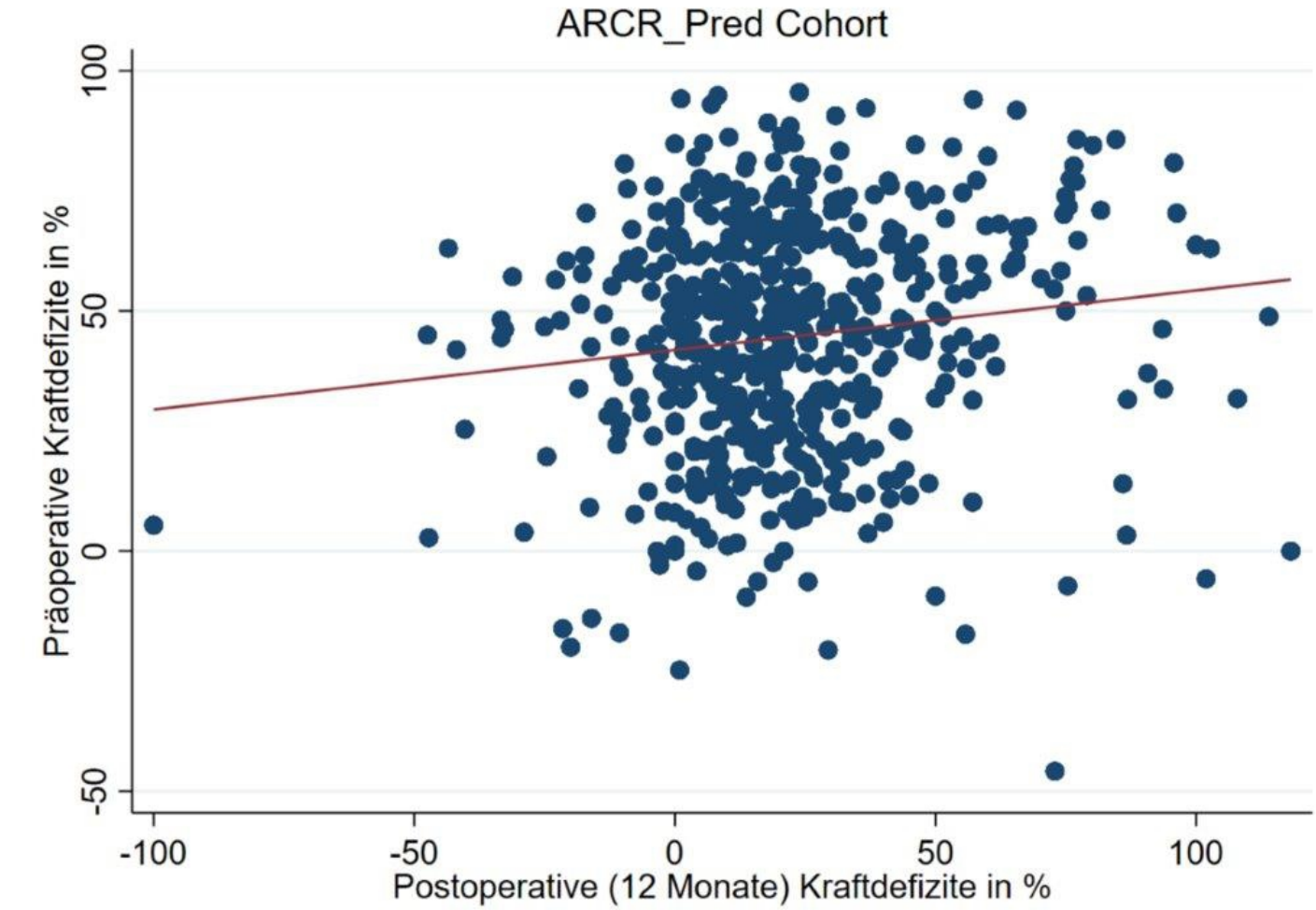


Abb.1: Assoziation zwischen präoperativen und postoperativen KD (in % zur Gegenseite)

Schlussfolgerung: Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur und mit präoperativem Kraftdefizit können eine signifikante Verbesserung nach ARCR erwarten, wobei keine proportionale Steigerung zum KD zu beobachten ist. Die Grösse des präoperativen Kraftdefizits zeigt keinen negativen Einfluss auf die postoperative Entwicklung der klinischen Scores oder der Patientenzufriedenheit.

Stichwörter:
Rotatorenmanschettenrekonstruktion, ARCR Pred Study, Arthroskopie

DVSE23-2028 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Tuberculum majus Frakturen nach Inverser Schulterprothese: Eine Matched Group Analyse

Autorenliste:
Farah Selman*[1], Philipp Kriechling[1], Lukas Ernstbrunner[2], Karl Wieser[1], Paul Borbas[1]

[1] Universitätsklinik Balgrist, Zürich
[2] Royal Melbourne Hospital, Parkville
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Periprothetische Frakturen, wie z.B. die des Akromions sind bekannte Komplikationen nach Implantation einer inversen Schulterprothese (RTSA), welche nachweislich mit einer schlechteren Funktion vergesellschaftet sind. Dabei sind postoperative Tuberculum majus Frakturen (GTF) in der Literatur nur selten untersucht worden. Ziel unserer Studie war es, das klinische Outcome von Tuberculum majus Frakturen nach RTSA im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zu analysieren.

Methodik: Eine prospektiv erfasste Datenbank mit 1360 RTSA-Implantationen von September 2005 bis Dezember 2019 wurde retrospektiv auf eine Tuberculum majus Fraktur überprüft. Die Einschlusskriterien waren eine isolierte postoperative Fraktur des Tuberculum majus nach einer RTSA, unabhängig von der Indikation für eine RTSA, das Einverständnis, in die Studie aufgenommen zu werden, ein Alter von mindestens 18 Jahren und ein klinisches und radiologisches Follow-up von mindestens 2 Jahren nach RTSA-Implantation. Die Ausschlusskriterien waren eine präoperative Fraktur des Tuberculum majus und weitere postoperative Frakturen. Die GTF-Gruppe wurde in Bezug auf Geschlecht, Alter bei der Operation, Indikation für RTSA, Dauer des Follow-ups und Body-Mass-Index im Verhältnis 2:1 mit einer Kontrollgruppe gematcht.

Ergebnisse: Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie sind, dass eine GTF nach RTSA mit schlechteren klinischen Ergebnissen verbunden ist (mittlerer absoluter CS 50 ± 19 (p = 0,032); SSV 63% ± 26 (p = 0,022); mittlere Kraft 1kg ± 2kg (p = 0,044)) im Vergleich zur Kontrollgruppe (mittlerer absoluter CS 62 ± 21; SSV 77% ± 29; mittlere Kraft 2kg ± 2kg). Hinsichtlich des postoperativen Bewegungsumfangs war die Frakturgruppe signifikant schlechter in der Außenrotation (17° ± 19° vs. 30° ± 19° (p = 0,029)). Innenrotation, Flexion sowie Abduktion der Schulter scheinen unbeeinflusst zu sein (Innenrotation GTF 4 ± 2, Kontrollgruppe 5 ± 3 (p = 0,138); Flexion GTF 102° ± 28°, Kontrollgruppe 114° ± 27° (p = 0,160); Abduktion GTF 109° ± 42°, Kontrollgruppe 120° ± 39° (p = 0,317)).

Schlussfolgerung: In dieser Serie von primären und sekundären RTSA ist die seltene Komplikation einer Fraktur des Tuberculum majus signifikant mit einer beeinträchtigten Außenrotation, einer geringeren Abduktionskraft und ingesamt schlechteren klinischen Ergebnissen im Vergleich zu einer gematcheten Kontrollgruppe verbunden.

Stichwörter:
inverse Schulterprothese, Fraktur Tuberkulum majus, klinisches Outcome

DVSE23-2060 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Ellenbogen)

Zytokindiagnostik bei der Implantation von Ellenbogen-Prothesen

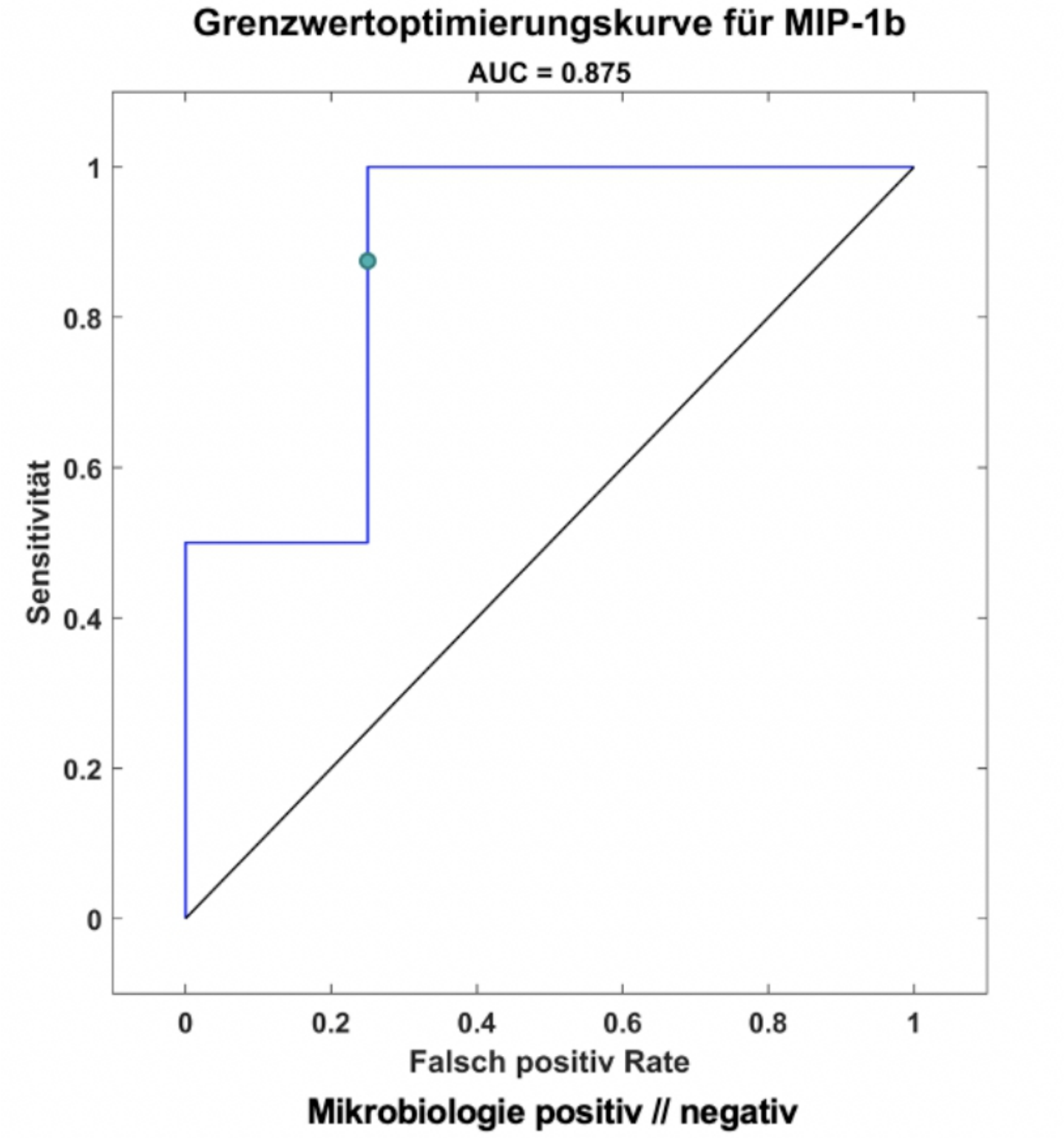
Autorenliste:
Felix Krane*[1], Michael Hackl[2], Nadine Ott[2], Kilian Wegmann[3], Esther Mahabir-Brenner[4], Lars Peter Müller[2], Tim Leschinger[2]

[1] Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[2] Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[3] OCM Orthopädische Chirurgie München, München
[4] Center for Molecular Medicine Cologne, Köln
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Immunsystem des Körpers steht im ständigen Austausch. Um lokale Entzündungsreaktionen zu regulieren und die Migration von Immunzellen zu steuern nutzt der Körper Zytokine, welche Signale übertragen und Zellproliferation steuern. Diese Arbeit befasst sich erstmals mit der lokalen und systemischen Ausschüttung von Zytokinen nach dem Einbau von Ellenbogenprothesen und dem möglichen Nutzen für die Diagnostik von Komplikationen.

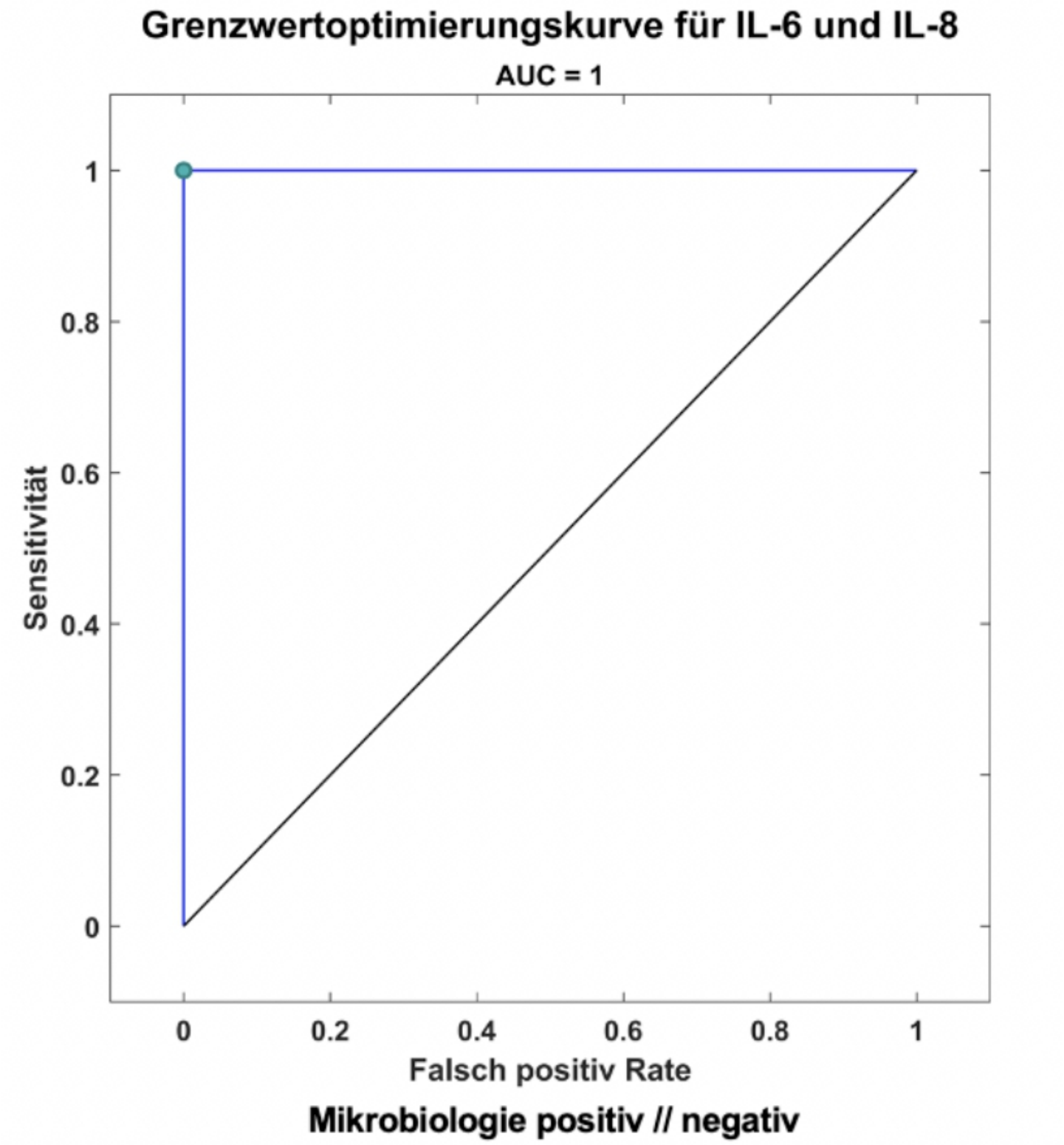
Methodik: In dieser klinischen Fall-Kontroll-Studie wurden bei 22 Patienten präoperative Serumproben und intraoperativ gewonnene Synovialflüssigkeit asserviert. Postoperativ wurden nach 3 Tagen erneut Serumproben gewonnen. Zusätzlich wurde mikrobiologische Diagnostik durchgeführt. Im Anschluss wurden die Konzentrationen von 17 Standard-Zytokinen mittels Immunoassay bestimmt und im Zusammenhang mit den herkömmlichen Laborwerten und den mikrobiologischen Ergebnissen statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Der Nachweis einer regelhaften Zytokinreaktion auf die implantierte Prothese im Serum blieb aus. Zur Beurteilung der Analysestrategie wurde die Sensitivität und die Falsch-Positiv-Rate der Kohorte mit positivem Keimnachweis zunächst mit der Kohorte mit negativer Mikrobiologie und der Kohorte aus negativem mikrobiologischem Befund verglichen. Dabei ergab sich eine Signifikante Erhöhung für IL-8 und MIP-1b. Die AUC für IL-6 bei positivem mikrobiologischem Befund im Vergleich zu den negativen Proben betrug 0,81. Die AUC für IL-8 betrug beim Vergleich mit den negativen Proben 0,98. Die AUC für MIP1-b ergab für die Proben mit positivem Keimnachweis gegenüber der negativen Kohorte eine AUC 0,875.



AUC der Proben mit positivem Keimnachweis im Vergleich zu den Proben mit negativem Keimnachweis

In der weiteren Berechnung wurden IL-6 und IL-8 kombiniert, was eine AUC von 1,0 für die Proben mit positivem mikrobiologischen Nachweis gegenüber den negativen Proben ergab.



Grenzwertoptimierungskurve IL6 und IL8 im Vergleich der Proben mit und ohne Keimnachweis

Die Ergebnisse geben Hinweise, dass Interleukin-6, Interleukin-8 und das Macrophage Inflammatory Protein-1b als mögliche Laborwerte für den Nachweis einer Infektion in der Synovialflüssigkeit in Betracht kommen. Die klassischen Laborparameter im

peripheren Blut sind hingegen allein keine verlässlichen Werte für den Nachweis einer Infektion.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Arbeit legen nahe, dass bei voroperierten Patienten nach Trauma mit der Indikation für eine EBTEP oder bei Patienten mit Revision einer Prothese eine ausführliche Diagnostik die Quantifizierung von IL-6, IL-8 und MIP-1b beinhalten sollte. Insbesondere in Kombination erscheinen die Laborparameter als eine sinnvolle Ergänzung. In Bezug auf die Sensitivität und Spezifität von den herkömmlichen Laborparameter wie CRP und Leukozyten muss ein verlässlicherer Laborwert, oder eine Kombination aus mehreren Werten herangezogen werden um die oftmals lebensverändernden Entscheidungen für die weiteren Therapeutischen Schritte treffen zu können.

Stichwörter:
Ellenbogen, TEP, Ellenbogenprothese, Infektdiagnostik, Zytokindiagnostik

DVSE23-2113 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Prädiktive Faktoren für das Auftreten von akromialen Stressfrakturen nach inverser Schulterprothese: Subgruppenanalyse von 860 primären Schultern

Autorenliste:
Philipp Kriechling*[1], Florian Weber[1], Daniel Karczewski[1], Paul Borbas[1], Karl Wieser[1]

[1] Universitätsklinik Balgrist, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen des Akromions (ASF) oder der Spina scapulae (SSF) nach Implantation einer inversen Schulterprothese (RTSA) sind häufige Komplikationen, welche das klinische Ergebnis negativ beeinflussen. Die zugrunde liegenden, biomechanischen Faktoren sind weitgehend ungeklärt. Das Ziel dieser Studie war es, demographische und radiologische Risikofaktoren anhand einer monozentrischen Kohorte zu erheben, um das Auftreten von ASF / SSF vorhersagen zu können.

Methodik: Insgesamt wurden zwischen 2005 und 2018 in einem akademischen Lehrkrankenhaus 860 RTSA (805 Patienten) mit verfügbarem minimalem follow-up von 2 Jahren implantiert. Alle RTSA mit postoperativer ASF / SSF (n = 45 in 43 Schultern (42 Patienten, 5%)) wurden identifiziert und nach Levy et al klassifiziert. Prädiktive demographische, chirurgische und radiologische Faktoren wurden für jeden Subtyp (Levy I bis III) erhoben und zur Kontrollgruppe (817 RTSA, 763) korreliert. Die radiologische Analyse enthielt den critial shoulder angle (CSA), den lateralization shoulder angle (LSA), den distalization shoulder angle (DSA), die akromio-humerale Distanz (ACHD), die Dicke des Akromions, den deltoid tuberosity index (DTI), die Länge des Deltamuskels (DL) und Rotationszentrum.

Ergebnisse: Die Gesamtzahl von 45 ASF / SSF in 42 Patienten wurde in 8 Schultern als Levy I klassifiziert, in 21 als Levy II und 16 als Levy III. Demographische Risikofaktoren waren die Indikation für Levy Typ I Frakturen, ein höherer ASA score für Levy Typ II Frakturen und höheres Patientenalter für Typ III Frakturen. Die radiologische Messung zeigte keinen der Parameter als Risikofaktor für Typ I und II Frakturen. Die Analyse der Levy Typ III Frakturen zeigte einen höheren LSA (89° ± 10° vs. 83° ± 9°, p=0.015), einen geringeren DSA (45° ± 8° vs. 53° ± 12°, p=0.002), weniger Distalisierung (ACHD 33 ± 8 mm vs. 38 ± 10 mm, p=0.049), und ein weiter medial liegendes Rotationszentrum präoperativ (Abstand Mittelpunkt Rotationszentrum zu laterales Akromion 16 ± 8 mm vs. 12 ± 7 mm, p = 0.048) als prädiktive Faktoren für das Auftreten von Frakturen.

Schlussfolgerung: Alle ASF / SSF sollten individuell nach Subtyp analysiert und behandelt werden, da die zugrunde liegende Biomechanik unterschiedlich ist. Diese Studie zeigte eine deutliche Assoziation eines höheren postoperativen LSA, eines geringeren DSA, eines geringen ACHD und eines höheren Patientenalters für Levy Typ III Frakturen. Einige dieser Faktoren können chirurgisch beeinflusst werden und das Wissen um diese kann von Wert für die operative Planung und Durchführen sein, um das Auftreten dieser häufigen Komplikation zu reduzieren.

Stichwörter:
Inverse Schulterprothese; Akromionfrakturen; Skapula; Komplikation; Prädikative Faktoren

DVSE23-2147 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Computational and Experimental Based Guidance for Personalized Implant Selection and Alignment in Reverse Total Shoulder Arthroplasty

Autorenliste:
Rony-Orijit Dey Hazra*[1], Maria Dey Hazra[2], Bradley W. Fossum[2], Peter J. Millett[3], Colin Smith[2]

[1] Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin
[2] Steadman Philippon Research Institute, Vail
[3] The Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Reverse Total Shoulder Arthroplasty (RTSA) is the standard of care for combined glenohumeral arthritis and rotator cuff deficiency.

The purpose of this study was to assess the predictive capacity of a patient-specific modeling framework to plan RTSA surgeries and investigate the influence of RTSA parameters on range of motion (ROM) and deltoid muscle function.

Methodik: Two shoulder cadavers were CT scanned after which RTSA was virtually planned and surgically performed. Passive adduction, abduction, scaption, and flexion ROM were measured using a KUKA robot for 9 configurations of glenosphere lateralization, inferiorization, and humeral spacer thickness. Then an actuated cable system was used to load the deltoid to measure the force required to abduct from 30-50 for 8 configurations of glenosphere lateralization and humeral spacer thickness and inclination angle (135/155). Computational models were constructed in OpenSim-JAM for both specimens. Virtual RTSA surgeries were performed where 1000 different combinations. Passive ROM simulations predicted the elevation angle where bone impingement occurred. Muscle driven simulations predicted the deltoid forces to abduct from 0 to 80 and corresponding glenosphere contact pressures and forces. To evaluate the predictive capacity of the model, the Pearson correlation coefficient (R) was computed between the simulation predictions and cadaver measurements of passive ROM for each RTSA configuration. The influence of RTSA parameters on the predicted ROM and peak deltoid force was ranked by computing the correlation (R) across all 1000 models.

Ergebnisse: The average errors in the predicted passive ROM were smallest in adduction (2) and greatest in flexion (17), with a strong correlation between the simulation predictions and experimental measurements (R=0.97). In the simulations, glenosphere lateralization (R=0.5) and inferiorization (R=0.1), as well as humeral inclination (R=0.5) showed the strongest influence on passive abduction ROM.
The peak predicted deltoid forces varied by more than 50 N across the 1000 virtual RTSA configurations and exhibited similar magnitude to the experiments and the same trend with increasing abduction angle. The peak predicted deltoid force during abduction was strongly negatively correlated with glenosphere inferiorization (R=-0.7) and positively correlated with glenosphere lateralization (R=0.2), humeral spacer thickness (R=0.2), and inclination (R=0.2). The magnitude of the peak glenosphere contact force was also strongly negatively correlated with glenosphere inferiorization (R=-0.4).

Schlussfolgerung: The model predictions generally agreed with the cadaver experiments. Glenosphere lateralization and inferiorization increased the ROM in nearly all directions, however inferiorization decreased the deltoid force while lateralization increased the deltoid force. Humeral inclination increased the ROM in abduction and scaption but decreased the ROM in adduction and flexion as well as increased the deltoid force.

Stichwörter:
Computational Model; Inverse Schulterprotehse; Künstliche Intelligenz; Schulter Arthrose

DVSE23-2176 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Ellenbogen)

Rotationsachsenbestimmung des ulnohumeralen Gelenks: Reproduzierbarkeit und Genauigkeit eines automatisierten Algorithmus zur präoperativen 3D-Planung

Autorenliste:
Sylvano Mania*[1], Farah Selman[1], Franziska Altorfer[1], Stijn De Joode[1], Florian Grubhofer[1], Karl Wieser[1]

[1] Universitätsklinik Balgrist, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die kinematische Simulation des ulnohumeralen Gelenks wird selten als Planungsinstrument für Prothesen, die Rekonstruktion von Bändern oder die Resektion von Osteophyten genutzt. Die Reproduzierbarkeit und Genauigkeit dieser Methode sind jedoch nicht bekannt. Ziel dieser Studie ist es, die Reproduzierbarkeit und Genauigkeit kinematischer Simulationen des ulnohumeralen Gelenks zu bewerten und einen Algorithmus zu entwickeln, der alltagstauglich implementiert werden kann.

Methodik: 3 verblindete Untersucher ohne Erfahrung mit 3D-Simulation und der Hauptprüfer setzten 20 standardisierte Referenzpunkte auf die Gelenkflächen von 28 Ellenbogen in 14 Patienten. Durch die kartesischen Koordinaten von 4 Referenzpunkten wurden 5 Kugeln generiert, welche zu bestimmten Gelenkflächen passten: mediale Trochlea (MT), laterale Trochlea (LT), Capitellum (CAP), mediale und laterale Trochlear-Notch (MED- und LAT NOTCH). Mit den 5 Gelenkkugeln wurden 3 Rotationsachsen simuliert, indem ihre Mittelpunkte durch eine Linie verbunden wurden: MT-LT-Achse, CAP-MT-Achse und MED-LAT NOTCH-Achse. Eine vierte Rotationsachse (COMB-Achse), wurde mit dem mittleren Abstand zwischen MT und MED NOTCH sowie LT und LAT NOTCH berechnet. Der durchschnittliche Abstand zwischen den Referenzpunkten und der berechneten Kugel sowie der durchschnittliche 3D-Winkel zwischen den simulierten Achsen wurden analysiert. Die dynamische Gelenkkongruenz der MT-LT-, CAP-MT- und COMB-Achse in Bezug auf die Trochlear Notch wurde durch Analyse der 3D-Winkelvariation der MED-LAT NOTCH nach Simulation des gesamten Bewegungsbereichs von 0° bis 150° bewertet. Die Anzahl der Patienten, die benötigt wurde, um eine stabile Kongruenz zu erreichen, wurde ermittelt, um die Lernkurve der Simulation zu bestimmen.

Ergebnisse: Die Referenzpunkte wiesen Abstände von 2,4 bis 5,3 mm auf, während die berechneten Gelenkkugeln zwischen 1,6 und 2,7 mm lagen. Die Referenzpunkte und die entsprechenden Gelenkkugeln wiesen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Beobachtern ($p< 0,05$) für MT, CAP, MED NOTCH, LAT NOTCH auf. Die MT-LT-Achse weist den höchsten interobserver 3D-Winkel auf (7,6°) im Vergleich zu CAP-MT (4,8°, $p<0,01$), MED-LAT NOTCH (5,1°, $p=0,6$) und COMB (5°, $p=0,16$). Ähnliche Unterschiede konnten für den Intraobserver-3D-Winkel beobachtet werden. Die COMB-Achse wies eine geringere dynamische Gelenkinkongruenz auf, mit einer Variation des 3D-Winkels mit der trochleären Kerbe von 7,4°, während die MT-LT-Achse 9,6° ($p<0,01$) und CAP-MT 10,6° ($p<0,01$) betrug. Die Lernkurvenanalyse zeigte eine Stabilisierung der Gelenkinkongruenz nach 6 Patienten mit der COMB-Achse mit einer durchschnittlichen 3D-Winkelvariation von 4,8°, während MT-LT und CAP-MT beide eine Stabilisierung nach 16 Patienten mit Variationen von 6,1 bzw. 6,6° zeigten.

Schlussfolgerung: Wir stellen einen Algorithmus zur kinematischen Simulation des Ulnohumeralgelenks vor, der auf mehreren standardisierten Gelenkreferenzen basiert und so die beobachterbedingten Ungenauigkeiten abfedern kann.

Stichwörter:
Rotationsachse, ulnohumerales Gelenk, 3D-Planung, Simulation

DVSE23-2208 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Inakzeptabel hohe Lockerungs- und Revisionsrate nach anatomischer Schultertotalendoprothese mit zementierter pegged Polyethylen-Glenoidkomponente

Autorenliste:
Moritz Kraus*[1], Johanna Illner[2], Mara Warnhoff[3], Laurent Audigé[4], Fabrizio Moro[3], Moritz Brunner[5], Adrian Góralczyk[6], Markus Scheibel[7]

[1] Schulthess Klinik Zürich, Muskuloskelettales Universitätszentrum München LMU Klinikum, Zürich
[2] Schulthess Klinik Zürich, Diakovere Friederikenstift Hannover, Zürich
[3] Schulthess Klinik, Zürich
[4] Schulthess Klinik Zürich, Zürich
[5] Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München
[6] Humana Medica Omeda Hospital, Bialystok
[7] Schulthess Klinik Zürich, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die glenoidale Komponentenlockerung stellt ein weiterhin ungelöstes Problem nach Implantation anatomischer Totalendoprothesen mit zementierten PE-Glenoiden dar. Ziel dieser Arbeit ist es, Lockerungs- und Revisionsraten im eigenen Krankengut zu evaluieren und den Einfluss möglicher patienten- oder operationsspezifischer Risikofaktoren für ein Versagen der Glenoidkomponente zu identifizieren.

Methodik: Alle in den Jahren 2012 bis 2019 aufgrund einer primären Omarthrose in unserem Zentrum mit einer primären anatomischen Schulterendoprothese (Typ Eclipse mit zementierter pegged Glenoidkomponente (Arthrex, Naples, Florida)) versorgten 154 Patienten wurden anhand eines standardisierten klinikinternen Registers und verfügbarer Bildgebungen evaluiert. In diesem Rahmen wurden die Patienten 6 Wochen, 6 Monate, 2, 5 und 10 Jahre postoperativ klinisch (Constant-Score, DASH, SPADI, SSV und EQ-5D-5L) und radiologisch (Walch-Klassifikation, Positionierung der humeralen und glenoidalen Gelenkkomponenten, Wiederherstellung der humeralen Geometrie, glenohumeraler Abstand, glenoidale Zementierung) ermittelt. Falls eine Revision durchgeführt werden musste, wurde dessen Grund und Verfahren evaluiert.

Ergebnisse: Bei einer mittleren Follow-up Zeit von 87±25 Monaten konnten 127 von 154 Patienten evaluiert werden (5-Jahres-FU-Rate: 82,5%). Die Revisionsrate betrug 48% (n=61) bei einer mittleren Time-to-Revision von 65±29 Monaten. Von den nicht revidierten Prothesen sind 27% als glenoidal gelockert dokumentiert. Beim Vergleich der präoperativen patientenspezifischen Faktoren (Alter, Geschlecht, ASA-Score, Walch-Glenoid Klassifikation, präoperativer Constant- und DASH-Score) ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen finden (p>0,05). Die postoperativ erhobenen radiologischen Parameter wiesen keine signifikanten Unterschiede auf (p>0,05). Eine skapuläre Zementpenetration war in G1 bei 54% und in G2 bei 37% nachweisbar (p=0,057). Die Scores nach 2 Jahren zeigten keine erniedrigten Werte in der später revidierten Gruppe. Der glenohumerale Abstand verringerte sich in der revidierten Gruppe um 25±19%, gegenüber 9±8% in der Vergleichsgruppe nach 2 Jahren (p=0,3). 5 Jahre postoperativ ließ sich eine mittlere Reduktion von 58±29% in der Revisionsgruppe versus 36±86% in der nicht revidierten Gruppe nachweisen (p=0.072). Revisionsindikationen waren symptomatische Lockerungen der Glenoidkomponente (n=54), sturzbedingte periprothetische Frakturen (n=2) sekundäre SSC-Rupturen (n=3) und low-grade Infekte (n=2).

Schlussfolgerung: Primäre patienten- und operationsspezifische Parameter, die für eine Lockerung bzw. Revision nach anatomischer TEP mit zementierten PE-Glenoiden prädisponieren, konnten nicht gefunden werden. Hiernach scheinen implantatspezifische Faktoren, wie ein beschleunigter Polyethylenabrieb für die inakzeptabel hohe Lockerungs- und Revisionsrate am naheliegendsten.

Stichwörter:
anatomische Schulterprothese, Polyethylen Glenoid, Revisionsrate, Langzeitoutcome

DVSE23-2031 Vortrag
Freie Themen

Postoperative swelling after elbow surgery - Influence of a negative pressure application in comparison to manual lymphatic drainage - A randomized controlled trial

Autorenliste:
Andreas Harbrecht*[1], Jürgen Rahn[1], Michael Hackl[2], Tim Leschinger[3], Klaus Dresing[4], Lars Peter Müller[5], Kilian Wegmann[6], Maximilian Weber[1]

[1] Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln
[2] Uni Klinik Köln, Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln
[3] Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln
[4] Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie , und Plastische Chirurgie, Göttingen
[5] Uniklinik Köln, Köln
[6] Orthopädische Chirurgie München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Postoperative soft tissue swelling is a significant factor influencing outcome after elbow surgery. It can crucially affect important parameters such as postoperative mobilization, pain, and subsequently the range of motion (ROM) of the affected limb. Furthermore, lymphedema is considered a significant risk factor for numerous postoperative complications. Manual lymphatic drainage is nowadays part of the standardized post-treatment concept, basing on the concept of activating the lymphatic tissue to absorb stagnated fluid from the tissue into the lymphatic system. This prospective study aims to investigate the influence of technical device assisted negative pressure therapy (NP) on early functional outcome after elbow surgery. NP was therefore compared to manual lymphatic drainage (MLD). Is technical device-based NP suitable for treatment of lymphedema after elbow surgery?

Methodik: A total of 50 consecutive patients undergoing elbow surgery were enrolled. The patients were randomized into 2 groups. 25 participants per group were either treated by conventional MLD or NP.
Primary outcome parameter was defined as the circumference of the affected limb in cm postoperative up to seven days postoperatively. Secondary outcome parameter was subjective perception of pain (measured via visual analogue scale, VAS). All parameters were measured on each day of postoperative inpatient care.

Ergebnisse: NP showed an overall equivalent influence compared to MLD in reducing upper limb swelling after surgery. Moreover, the application of NP showed a significant decrease in overall pain perception compared to manual lymphatic drainage on day 2, 4 and 5 after surgery ($p < .05$).

Schlussfolgerung: Our findings show that NP could be a useful supplementary device in clinical routine treating postoperative swelling after elbow surgery. Its application is easy, effective and comfortable for the patient. Especially due to shortage of healthcare workers and physical therapists there is need of supportive measures which NP could be.

Stichwörter:
elbow surgery; rehabilitation; postoperative swelling; negative pressure; manual lymphatic drainage; outcome; circumference

DVSE23-2087 Vortrag
Rotatorenmanschette

Physiologic Tensioning During Lower Trapezius Transfer for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears is Important for Improvement of Shoulder Kinematics

Autorenliste:
Lukas Münch*[1], Marco-Christopher Rupp[2], Elifho Obopilwe[3], Julian Mehl[1], Bastian Scheiderer[4], Sebastian Siebenlist[1], Bassem Elhassan[5], Augustus Mazzocca[5], Daniel Berthold[6]

[1] Klinikum rechts der Isar, Sektion für Sportorthopädie, München
[2] Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
[3] UCONN Health Center, Orthopedic Surgery, Farmington
[4] Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, T, München
[5] Massachusetts General Hospital, Boston
[6] Ludwig Maximilians Universität München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Lower trapezius transfer (LTT) has been proposed for restoring the anteroposterior muscular force couple in the setting of an irreparable posterosuperior rotator cuff tear (PSRCT). Adequate graft tensioning during surgery may be a factor critical for sufficient restoration of shoulder kinematics and functional improvement. The purpose of this study was to evaluate the effect of tensioning during LTT on glenohumeral kinematics using a dynamic shoulder model. It was hypothesized that an LTT, maintaining the physiologic tension of the lower trapezius muscle, would improve glenohumeral kinematics more effectively than an under-tensioned or over-tensioned LTT.

Methodik: Ten fresh-frozen cadaveric shoulders were tested using a validated shoulder simulator. Glenohumeral abduction angle (gAA), superior migration of the humeral head (SM) and cumulative deltoid forces (cDF) were compared across five conditions: (1) native; (2) irreparable PSRCT; (3) LTT with 12N load (under-tensioned); (4) LTT with 24N load (physiologic cross-sectional area ratio); (5) LTT with 36N load (over-tensioned). gAA and SM were measured using 3-dimensional motion tracking. cDF was recorded in real time throughout dynamic abduction motion by load cells connected to actuators.

Ergebnisse: The physiologically tensioned (Δ 13.1°), under-tensioned (Δ 7.3°), and over-tensioned LTT (?9.9°) each significantly increased gAA compared to the PSRCT (P<.001, respectively). The physiologically tensioned LTT achieved a significantly greater gAA than the under-tensioned (Δ 5.9°;P<.001) or over-tensioned LTT (Δ 3.2°;P=.038). SM was significantly decreased in LTT compared to the PSRCT, regardless of tensioning. The physiologically tensioned LTT resulted in a significantly lower SM compared to the under-tensioned LTT (Δ 5.3mm;P=.004). A significant decrease in cDF compared to the PSRCT was only observed in the physiologically tensioned LTT (Δ -19.2N;P=.044). However, compared to the native state, LTT did not completely restore native glenohumeral kinematics, regardless of tensioning.

Schlussfolgerung: LTT was most effective in improving glenohumeral kinematics following an irreparable PSRCT when maintaining the physiologic tension of the lower trapezius muscle. However, the LTT did not completely restore native kinematics, regardless of tensioning. Tensioning during LTT for an irreparable PSRCT is important to sufficiently improve glenohumeral kinematics and may be an intraoperatively modifiable key variable to ensure postoperative functional success.

Stichwörter:
lower trapezius transfer; shoulder kinematics; tendon transfer; posterosuperior rotator cuff tear; graft tensioning

DVSE23-2030 Vortrag
Schulter-Instabilität

J-Span versus Latarjet zur Behandlung vorderer Schulterinstabilitäten mit knöchernem Glenoiddefekt: 5-Jahresergebnisse einer prospektiven randomisierten Vergleichsstudie

Autorenliste:
Eva Schulz*[1], Julian Diepold[2], Guido Wierer[3], Alexander Auffarth[2], Herbert Resch[2], Peter Habermeyer[4], Mark Tauber[4], Philipp Moroder[5]

[1] Kardinal Schwarzenberg Klinikum, Elsbethen
[2] Universitätsklinikum der PMU Salzburg, Salzburg
[3] Universitätsklinikum der PMU Salzburg, Privatuniversität UMIT Tirol, Salzburg
[4] Atos Klinik München, München
[5] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die J-Span Plastik und die Operation nach Latarjet sind zwei konkurrierende Verfahren zur Stabilisierung vorderer Schulterinstabilität mit glenoidalem Knochenverlust. In der aktuellen Literatur gibt es keine mittel- oder langfristigen, prospektiven randomisierten Vergleichsstudien beider Operationsmethoden.

Methodik: Diese prospektive bi-zentrisch randomisierte Studie schloss 60 PatientInnen mit vorderer Schulterinstabilität und mehr als 15% glenoidalem Knochenverlust ein. Das Studienkollektiv wurde im Verhältnis 1:1 randomisiert der offenen J-Span Plastik oder der offenen Latarjet-Operation zugeteilt.
Präoperativ als auch 6, 12, 24 und 60 Monate postoperativ wurden klinische Daten, inklusive Western Onterio Shoulder Index, Rowe Score, Subjective Shoulder Value, Visuelle Analog Skala, Zufriedenheit mit der Operation, Einschränkung beim Sport und Arbeitsalltag, Bewegungsumfang und Kraft erhoben.
Zur Evaluation der Instabilitätsarthrose wurden die zu den Untersuchungszeitpunkten veranlassten Bilder mithilfe der Samilson-Prieto Klassifikation ausgewertet. Komplikationen wurden prospektiv erfasst.
Das 5-Jahres-Follow-up betrug 63,3% für die J-Span und 66,6% für die Latarjet-Gruppe.
Vor Studienbeginn wurde das Studiendesign online registriert und vom Ethikkomitee bewilligt.

Ergebnisse: Der Hauptscore zur Bemessung des Behandlungserfolges(WOSI)
zeigte weder bei der 5-Jahresuntersuchung (J-Span 221 ±186, Latarjet 201±239; p=0.529) noch zu den anderen Untersuchungszeitpunkten einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsmethoden. Zudem konnte keiner der weiteren klinischen Scores eine statistische Überlegenheit einer Operationsmethode zu einem der Nachuntersuchungszeitpunkten zeigen (p>0.05).
Es ergaben sich vergleichbare Ergebnisse im Hinblick auf das postoperative Bewegungsausmaß und Kraft, ausgenommen davon war eine signifikant höhere Innenrotation in der J-Span-Gruppe, welche zu allen Untersuchungszeitpunkten, inkl. der 5 Jahresuntersuchung (p=0.004), nachzuweisen war.
Während des Untersuchungszeitraumes wurde ein einmalig traumatisch bedingtes Instabilitätsereignis bei 3 PatientInnen der J-Span-Gruppe (2 Sub- und 1 Luxation) und bei einem Patienten der Latarjet-Gruppe (1 Subluxation) beschrieben(p=0.342). Die postoperativ bestandene Hypästhesie an der Entnahmestelle des Beckenkammspans verringerte sich im Studienzeitraum auf 5%.
Zwischen der 2- und 5-Jahresuntersuchung kam es in keiner der Gruppen zu weiteren Komplikationen.
Der Instabilitätsarthrosegrad zeigte eine vergleichbare Zunahme in beiden Kohorten, jedoch konnte zu keinem Zeitpunkt ein statistisch relevanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden (p>0.05).

Schlussfolgerung: Keine der beiden Operationsmethoden zeigte eine klinische Überlegenheit in der 5-Jahresuntersuchung, ausgenommen einer statistisch höheren Innenrotation in der J-Span-Gruppe. Beide Kohorten zeigten einen vergleichbaren Erfolg in der Gelenksstabilisierung, konnten jedoch die Zunahme der Instabilitätsarthrose nicht verhindern.

Stichwörter:
Anteriore Schulterinstabilität mit knöchernem Glenoiddefekt, J-Span Plastik, Latarjet, prospektiv, randomisiert

DVSE23-2045 Vortrag
Schulter-Instabilität

Arthroskopische Rekonstruktion von anteroinferioren Glenoidrandfrakturen: Klinische und radiologische Ergebnisse nach durchschnittlich 10 Jahren

Autorenliste:
Elisabeth Böhm*[1], Andreas Keck[2], Nina Maziak[2], Markus Scheibel[3]

[1] LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München
[2] Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[3] Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Langzeitergebnisse der arthroskopischen Rekonstruktion von Glenoidrandfrakturen fehlen bislang. Ziel dieser Studie war es daher, die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion von anteroinferioren Glenoidfrakturen mit Ankern oder bioresorbierbaren Kompressionsschrauben nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 10 Jahren zu evaluieren.

Methodik: 23 Patienten (7 Frauen, 16 Männer, Durchschnittsalter zur Operation 48 (range, 20-74) Jahre) mit einer akuten solitären (N=13) oder multifragmentären (N=10) anteroinferioren Glenoidrandfraktur wurden in diese Studie eingeschlossen. Im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung wurden eine Rezidivinstabilität sowie der Constant Score (CS), Subjective Shoulder Value (SSV), Rowe Score (RS), Western Ontario Shoulder Instability Score (WOSI) und der Melbourne Instability Shoulder Score (MISS) erfasst. Zur Beurteilung einer Instabilitätsarthrose (IA) wurden Röntgenbilder angefertigt.

Ergebnisse: Nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 10 (range, 6-13) Jahren erreichten die Patienten einen mittleren CS von 92 (range, 59-100) Punkten, SSV von 93 (range, 50-100) %, RS von 84 (range, 25-100) Punkten, WOSI von 98 (91-99) % und MISS von 91 (69-100) Punkten. Keiner der Patienten erlitt eine Rezidivinstabilität. Bei 18 Patienten wurden Röntgenbilder angefertigt. Neun Patienten zeigten eine IA, wobei in allen Fällen eine Progression des Arthroselevels im Vergleich zum präoperativen Status festgestellt wurde entsprechend der Samilson und Prieto Klassifikation modifiziert nach Buscayret. Patienten mit IA waren älter als Patienten ohne IA jedoch ohne signifikanten Altersunterschied (52 versus 38 Jahre, p=0,06). Mit Ausnahme des RS (74 versus 94 Punkte, p=0,02) zeigten die Patienten mit vorhandener IA keine signifikant schlechteren klinischen Resultate. Es wurden keine intra- oder postoperativen Komplikationen beobachtet und bei keinem Patienten war ein sekundärer endoprothetischer Gelenkersatz notwendig.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Rekonstruktion von akuten anteroinferioren Glenoidrandfrakturen zeigt gute mittel- bis langfristige klinische Ergebnisse. Hohe Arthroseraten wurden insbesondere bei älteren Patienten beobachtet. Das Vorhandensein einer IA schien jedoch keinen Einfluss auf die subjektiven Schulterscores zu haben.

Stichwörter:
Glenoidfraktur, Schulterinstabilität, Schulterstabilisierung

DVSE23-2057 Vortrag
Schulter-Instabilität

Primärstabilität des Coracoidgrafts nach Latarjet-Operation - biomechanische Evaluation einer Fixiertechnik mit metallfreier Faden-Cerclage

Autorenliste:
Tobias Bayer*[1], Anna-Katharina Nolte[1], Sebastian Jäger[1], Patric Raiss[2], Kilian Wegmann[2], J. Philippe Kretzer[1], Matthias Bülhoff[1], Tobias Renkawitz[1], Benjamin Panzram[1]

[1] Klinik für Orthopädie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg
[2] OCM, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit der Operation nach Latarjet zur Therapie der anterioren Schulterinstabilität werden hervorragende klinische Ergebnisse mit niedrigen Reluxationsraten erzielt. Klassisch erfolgt die Fixierung des Coracoidgrafts am anterioren Glenoidrand mit zwei Metallschrauben, wobei intra- und postoperative Komplikationen häufig metallassoziiert sind. Kürzlich wurde erstmalig eine metallfreie Faden-Cerclage Technik beschrieben, bisher liegen jedoch noch keine klinischen oder biomechanischen Daten vor. Ziel der Studie war es, die Primärstabilität des Grafts nach Fixierung durch zwei Malleolarschrauben mit einer metallfreien Faden-Cerclage zu vergleichen. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass mit der klassischen Fixationstechnik eine höhere Primärstabilität des transplantierten Grafts zu erreichen ist.

Methodik: An zwölf paarigen Spenderschultern mit einem durchschnittlichen Spenderalter von 80 Jahren (Spanne 67-89) wurde eine in-vitro Studie durchgeführt. In allen Fällen wurde das Coracoid osteotomiert und mitsamt der Conjoint-Tendon am anterioren Glenoid fixiert. In Gruppe A erfolgte die Fixierung in metallfreier Faden-Cerclage-Technik über zwei FiberTape® Fäden (Arthrex, Naples, FL, USA) und in Gruppe B durch zwei 4,5 mm Malleolarschrauben. Anschließend wurde das Graft über einen Prüfkopf, beginnend mit einer statischen Kraft von 10 Newton (N), belastet. Um den Schlingeneffekt zu simulieren, wurde die Conjoint-Tendon ebenfalls mit einer statischen Kraft von 10 N belastet. Es folgte eine zyklische Belastung in 6 Laststufen (1. 10-50N, 2. 10-100N, 3. 10-150N, 4. 10-200N, 5. 10-250N, 6. 10-300N) zu jeweils 100 Zyklen. Die Relativbewegung des Knochengrafts zum Glenoid wurde mit einem optischen, dreidimensionalen Messsystem erfasst.

Ergebnisse: Bei Belastung der Conjoint-Tendon mit 10 N konnte kein signifikanter Unterschied in der Relativbewegung des Grafts zwischen beiden Gruppen festgestellt werden (p=0,144). Bei zyklischer Belastung konnte bereits ab Laststufe 1 ein signifikanter Unterschied in der Relativbewegung festgestellt werden (p=0,024). Dies setzte sich in den folgenden Laststufen fort. Der häufigste Versagensgrund in Gruppe A war eine Fraktur des Knochengrafts (4/6) durch Einschneiden des Cerclagefadens. In Gruppe B kam es in der höchsten Laststufe zu einer progredienten Deformation des Knochens. Ein Konstruktversagen fand nicht statt.

Schlussfolgerung: Die klassische Fixierung des Coracoidgrafts mit zwei Malleolarschrauben zeigte eine höhere Primärstabilität im Vergleich zur Fixierung mittels Faden-Cerclage. Patienten benötigen möglicherweise angepasste Rehabilitationsprotokolle nach Behandlung mit einer metallfreien Faden-Cerclage, um ein Einheilen des Grafts zu ermöglichen. Die Knochenqualität kann durch das hohe biologische Alter der Spenderpräparate in dieser Gruppe jedoch verringert sein, sodass in vivo und bei jüngeren Patienten eine höhere Primärstabilität vorstellbar ist.

Stichwörter:
Latarjet, Faden-Cerclage, anteriore Schulterinstabilität, metallfrei, Schulter, FiberTape

DVSE23-2090 Vortrag
Schulter-Instabilität

Posteriore open-wedge Glenoidosteotomie zur Behandlung der hinteren Schulterinstabilität mit erhöhter Glenoidretroversion: Klinische und radiologische Ergebnisse im mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum

Autorenliste:
Bastian Scheiderer*[1], Maximilian Hinz[1], Marco-Christopher Rupp[1], Lucca Lacheta[1], Jonas Pogorzelski[1], Sebastian Siebenlist[1], Lorenz Fritsch[1]

[1] Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Untersuchung der klinischen und radiologischen Ergebnisse nach posteriorer open-wedge Glenoidosteotomie (PGO) bei posteriorer Schulterinstabilität (PSI) mit erhöhter Glenoidretroversion.

Methodik: Von 9 konsekutiven Patienten (10 Schultern) wurden 8 Patienten (9 Schultern) mit einem Durchschnittsalter von 26,3 ± 7,3 (19-40) Jahren nachuntersucht, die zwischen 02/2009 und 11/2016 bei PSI mit erhöhter Glenoidretroversion (≥ 15°) durch eine PGO versorgt wurden. Zu den Nachuntersuchungszeitpunkten (kurz -und mittelfristig) wurden der Oxford Shoulder Instability Score (OSIS) und der Rowe-Score, sowie die visuelle Analogskala (VAS) für Schmerz zur mittelfristigen Nachuntersuchung erhoben. Der Bewegungsumfang und die Prüfung der posterioren Instabilität wurden mindestens 6 Jahre postoperativ dokumentiert. Mit Magnetresonanztomographie (MRT) wurde das Fortschreiten der Arthrose und die posteriore Subluxation des Humeruskopfes (PSH) erfasst.

Ergebnisse: Bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 101,7 ± 26,8 (75 - 167) Monaten wurden keine signifikanten Veränderungen im OSIS (41,0 [Interquartilsbereich 31,0-41,5] vs. 42,5 [29,0-44,0]; p=0,46) und Rowe-Score (87,5 [77,5-97,5] vs. 80,0 [76,3-91,3]) beobachtet. Abduktion (180° [122,5-180,0] vs. 180° [172,5-180,0]; p=0,18), Flexion (170° [150,0-177,5] vs. 170° [170,0-177,5] p=0,10) und Außenrotation (70,0° ± 15,4 vs. 73,8° ± 13,0; p=0,11) zeigten keinen Unterschied im Vergleich zur gesunden Gegenseite. 7 von 9 Patienten (78 %) wiesen eine persistierende posteriore Instabilität auf, darunter ein Patient mit rezidivierender posteriorer Luxation. Bei 5 Schultern (56 %) konnte keine Verbesserung der PSH erreicht werden und 2 von 9 Schultern zeigten einen Progress der glenohumeralen Arthrose.

Schlussfolgerung: Im mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum konnte die PGO bei PSI mit erhöhter Glenoidretroversion die Gelenkstabilität und Zentrierung des Humeruskopfes nicht zuverlässig wiederherstellen.

Stichwörter:
Posteriore Schulterinstabilität, Glenoidretroversion, Glenoidosteotomie

DVSE23-2103 Vortrag
Schulter-Instabilität

Klavikuläre Bohrkanalerweiterung bei chronischen Akromioklavikulargelenks-Sprengungen nach primärer und Revisionsoperation mittels arthroskopisch-assistierter akromio- und korakoklavikulärer Stabilisation

Autorenliste:
Philipp Vetter*[1], Larissa Eckl[2], Frederik Bellmann[2], Laurent Audige[2], Markus Scheibel[2]

[1] Universitätsspital Zürich, Zürich
[2] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von chronischen, bidirektionalen Akromioklavikulargelenks-(ACG) Sprengungen kann herausfordernd sein.
Repositionsverlust (LOR), erneute dynamisch horizontale Translation (DPT) und klavikuläre Bohrkanalerweiterung (cTW) stellen allgemeine postoperative Phänomene dar.
Unser Ziel bestand darin, korakoakromiale Fehlstellungen (LOR, DPT) sowie cTW bei Patienten mit chronischen Akromioklavikulargelenks-Sprengungen nach primärer und Revisionsoperation mittels arthroskopisch-assistierter akromio- und korakoklavikulärer Stabilisation zu evaluieren.

Methodik: 27 Patienten (20 männlich, 7 weiblich, Durchschnittsalter 46,1 Jahre) mit chronischen, bidirektionalen ACG-Sprengungen und erfolgloser Vorbehandlung (15 nicht operativ, 12 operativ) wurden durch eine arthroskopisch-assistierte akromio- und korakoklavikuläre Stabilisation mittels Sehnen-Allograft und Augmentation mit singulärem Low-Profile TightRope behandelt.
Bilaterale anteroposteriore Stressaufnahmen dienten der Evaluation von LOR und cTW 6 Wochen bzw. Monate postoperativ; ferner zur Beurteilung der Filling ratio (FR, Implantat-Insertionstiefe geteilt durch Klavikulahöhe) 6 Wochen postoperativ. Bilaterale Alexander-Aufnahmen dienten zur Evaluation der DPT 6 Monate postoperativ.

Ergebnisse: Zwischen den Gruppen gab keine postoperativen Unterschiede hinsichtlich LOR, DPT oder cTW.
Nach Reposition 6 Wochen postoperativ [16,6mm mit 95% CI 14,9 - 18,3mm vs. 8,3mm (6,7 - 9,9mm); p<0,001] zeigte sich ein LOR 6 Monate postoperativ [-3,5mm (-5.2 - -1,9mm); p<0,001].
Die Fläche des cTW nahm zwischen den Nachuntersuchungen zu [28,5mm2 (24,2 - 32,8mm2) vs. 39,1mm2 (34,4-43,8mm2); p<0,001]. Der Durchmesser des cTW war besonders am inferioren Kortex ausgeprägt [7,3mm (7,0 - 7,7mm) vs. superiorer Kortex: 6,0mm (5,8 - 6,1mm) und vs. intermediäres Level: 6,2mm (6,0 - 6,4mm); jeweils p<0,001].
Vermehrtes cTW am inferioren Kortex ging mit einer geringeren FR einher (r =-0,432; p=0,032) und zeigte eine Korrelation mit LOR (r=-0,449; p=0,024) sowie DPT (r=0,421; p=0,036).

Schlussfolgerung: Bei chronischen ACG-Sprengungen, welche mittels arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisation nach erfolgloser Vorbehandlung behandelt wurden, zeigt sich ein Zusammenhang zwischen cTW und Fehlstellung des ACG.
Daher könnte ein reduziertes cTW (z.B. durch ein ausfüllenderes Implantat) die Reposition des ACG verbessern.

Stichwörter:
Akromioklavikulär, korakoklavikulär, TightRope

DVSE23-2221 Vortrag
Schulter-Instabilität

Die offene Latarjet-Patte Technik zur Behandlung der vorderen Schulterinstabilität professioneller Handballer nach durchschnittlichem Follow-up von 6,6 Jahren

Autorenliste:
Stefan Bauer*[1], Lionel Neyton[2], Philippe Collin[3], Matthias Zumstein[4]

[1] Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, EHC, Hôpital de Morges, Morges
[2] Centre Orthopédique Santy, Lyon
[3] American Hospital of Paris, Paris
[4] Inselspital und Orthopädie Sonnenhof, Bern
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Handballsport erfreut sich einer steigenden Popularität mit wachsenden Zahlen aktiver Jugendlicher. Die Anforderungen an das Schultergelenk sind beim Handball, einem Überkopf-,Kollisions- und Wurfsport, immens. Augrund des Risikos rezidivierender Luxationen wurde die
Latarjet-Patte (LP) Technik zur Behandlung jugendlicher Wettkampfspieler empfohlen. Dies ist die
erste LP-Studie im professionellen Handball. Es stellt sich die Frage, ob und wie professionelle
Handballer nach einem LP-Eingriff zum Hochleistungssport zurückkehren

Methodik: 20 Schultern professioneller Handballer wurden retrospektiv eingeschlossen (18 Spieler/17Männer/mittleres Alter 22.9 Jahre, 17-35 Jahre; minimales/mittleres Follow-up: 2/6.6 Jahre), die von 3 Schulterspezialisten mit Erfahrung
in der Technik operiert wurden. Präoperative Hyperlaxizität (25%/n=5), betroffener Wurfarm (55%/n=11), Position (Rückraum, Flügel, Torwart: je 22%; Abwehr, Kreisläufer: je 17%), >2 Luxationen (20%/n=4), >10 Luxationen (5%/n=1), fehlgeschlagener Bankart/HAGL-Repair (10%/n=2) und große
Hill-Sachs Läsionen (HSL: 20%/n=4) wurden dokumentiert. Klinische und radiologische Resultate,visuelle Analogskala (VSA), subjektiver Schulterwert (SSV), Walch-Duplay (WDS) und Rowe score (RS) und Return to Sports (RTS) Parameter wurden erhoben.

Ergebnisse: Die RTS-Rate war 85% (n=17/20), RTS zum selben Niveau 80% (n=16/20), RTS ohne Wurfschmerz 73% (n=8/11), Zeit zum Training mit Ball: 3.2/12 und Wettkampf 4.9/12. Der durchschnittliche RS, WDS und SSV waren 90, 88 und 89 %. Schultersymptome führten zur Aufgabe des Handballs in 2 Fällen (10%), in einem Fall wurde Handball schulterunabhängig beendet. Eine Rezidivluxation wurde dokumentiert (5%). Apprehension verblieb bei einem Torwart (5%). Vier Schultern zeigten bleibende Schmerzen(20%) und in einem dieser Fälle konnten die Schmerzen durch eine Schraubenentfernung behoben werden. Bleibende Schmerzen in der Wurfschulter wurde bei 2 Rückraumspielern beobachtet.(10%/eine große HSL) und bei einem Torwart (5%/große HSL; >10 Luxationen zuvor), alle 3 Spieler > 30 Jahre alt.
Die Knochenblockposition war in allen Schultern korrekt (kein lateraler Überstand). Eine Schulter(5%) zeigte eine leichte Arthroseentwicklung (>10 Luxationen, große HSL).

Schlussfolgerung: Die offene Latarjet-Patte Technik liefert verlässliche und konstante Schulterstabilität, Rückkehr zum Hochleistungshandball mit Wurfperformance, eine kurze Zeit zur Sportrückkehr und zum vorausgegangenen Leistungsniveau ohne degenerative Veränderungen nach den Eingriffen. Bei Wurfschultern von Rückraumspielern, Schultern mit großen Hill-Sachs Läsion und bei Spielern mit einem Lebensalter von über 30 Jahren scheint ein erhöhtes Risiko von bleibenden Symptomen zu bestehen.

Stichwörter:
Latarjet, Handball, Schulterinstablität

DVSE23-2040 Vortrag
Rotatorenmanschette

Vergleich der klinisch-radiologischen Ergebnisse von degenerativen und traumatischen transmuralen Supraspinatussehnenrupturen

Autorenliste:
Cornelia Baum*[1], Laurent Audigé[2], Thomas Stojanov[1], Sebastian Müller[3], Pietro Feltri[4], Giuseppe Filardo[5], Andreas Marc Müller[1]

[1] Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel
[2] Schulthess Klinik Zürich, Universitätsspital Basel, Zürich
[3] Kantonsspital Baselland, Bruderholz, Medizinische Fakultät Basel, Liestal
[4] EOC Lugano, Lugano
[5] EOC Lugano, Università della Svizzera Italiana, Lugano
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die arthroskopische Rekonstruktion der Rotatorenmanschette (ARCR) gehören zu den am häufigsten durchgeführten orthopädischen Eingriffen. Mehrere Faktoren, darunter Alter, Geschlecht und die Rupturgrösse, wurden als Prädiktoren für das Ergebnis nach der Rekonstruktion identifiziert. Der Einfluss der Ruptur Ätiologie (traumatisch oder degenerativ) auf das funktionelle und strukturelle Ergebnis ist allerdings umstritten.

Methodik: Patienten aus neunzehn Zentren, die sich einer ARCR unterzogen, wurden zwischen Juni 2020 und November 2021 prospektiv erfasst (ARCR_Pred Kohorte). Um homogene Vergleichsgruppen zu bilden, wurden nur Patienten mit transmuralen, nicht-massiven Rupturen der Supraspinatussehne (SSP) in die Studie eingeschlossen. Die Rupturen wurden entweder als degenerativ (chronische Schulterschmerzen, kein Trauma in der Vorgeschichte) oder traumatisch (akutes Auftreten der Symptome nach einem Trauma, keine vorherigen Schulterschmerzen) eingestuft. Der Bewegungsumfang, die Kraft, der Constant Score (CS), der Oxford Shoulder Score (OSS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) wurden präoperativ, sowie nach 6 und 12 Monaten erhoben; der SSV und OSS nochmals nach 24 Monaten. Die Integrität der Sehne wurde ein Jahr nach ARCR mittels Ultraschall beurteilt. Zusätzliche Operationen/Revisionen wurden bis 24 Monate postoperativ dokumentiert. Beiden Gruppen wurden anhand von gemischten Modellen mit einander verglichen.

Ergebnisse: Von den 973 ARCR_Pred Patienten qualifizierten sich 421 Patienten für diese Studie. Eine traumatische Genese lag bei 191 Patienten vor, 230 Patienten hatten degenerativ bedingte Rotatorenmanschettenrupturen. In der traumatischen Gruppe ergaben sich präoperativ signifikant tiefere Werte für den OSS, SSV und CS. In der 6- und 12-Monats Kontrolle hingegen zeigte sich eine signifikant größere Zunahmen aller Scores und höhere absolute Werte in der traumatischen Gruppe. Nach 24 Monaten berichteten die Patienten über keine signifikanten Unterschiede bezüglich des OSS (Mittelwert 44 degenerativ vs. 47 traumatisch; 95%CI der Gruppenunterschiede -1 bis 4) und SSV (Mittelwert 89 degenerativ vs. 92 traumatisch; 95%CI der Gruppenunterschiede -2 bis 8). Darüber hinaus gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Reparaturversagen (p=0,897) oder zusätzliche Operationen (p=0,723).

Schlussfolgerung: Sowohl Patienten mit traumatischen als auch mit degenerativen Rotatorenmanschettenrupturen zeigen im kurzfristigen Follow-up nach ARCR zufriedenstellende funktionelle Ergebnisse. Während die funktionellen Ausgangswerte bei Patienten mit traumatischen Rupturen niedriger sind, rehabilitieren sie sich im postoperativen Verlauf und erzielen ein Jahr nach der Operation deutlich bessere Werte. Traumatische und degenerative Rotatorenmanschettenrupturen zeigen vergleichbare strukturelle Ergebnisse, was darauf hindeutet, dass degenerierte Sehnen ihr Heilungspotenzial beibehalten.

Stichwörter:
Verletzungen der Rotatorenmanschette; Operationen der Schulter; Arthroskopie; Schulter; Prognose;

DVSE23-2069 Vortrag
Rotatorenmanschette

Muskelkräfte in Schultern mit Rotatorenmanschettenrupturen während einer Abduktionsbewegung

Autorenliste:
Jeremy Genter*[1], Eleonora Croci[2], Franziska Eckers[3], Birgit Oberreiter[3], Annegret Mündermann[2], Daniel Baumgartner[4], Andreas Marc Müller[3]

[1] IMES, ZHAW, Universät Basel, Schweiz, Universätsspital Basel, Schweiz, Winterthur
[2] Universität Basel, Schweiz, Universitätsspital Basel, Schweiz, Basel
[3] Universitätsspital Basel, Schweiz, Basel
[4] IMES, ZHAW, Winterthur
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rotatorenmanschettenrupturen (RMR) werden mit einer Instabilität des glenohumeralen (GH) Gelenks in Verbindung gebracht. Es fehlen jedoch detaillierte Kenntnisse über die GH-Kraftverhältnisse. Ziel dieser Studie war es, die Kräfte der Muskeln des GH-Gelenks bei Schultern mit RMR während eines Abduktionstests mit Zusatzgewichten zu untersuchen.

Methodik: Zehn frisch gefrorene menschliche Schultern wurden in einen modernsten muskulären, kraftgesteuerten Schultersimulator eingespannt. Insgesamt zehn periartikuläre Sehnen, darunter die Rotatorenmanschette (RM) (Supraspinatus (SSP), Infraspinatus (ISP), Teres Minor (Tmin), oberen und unteren Anteile des Subscapularis (SSC)), den vorderen ($DELT_{ant}$), mittleren ($DELT_{mid}$) und hinteren Anteil des Deltoid Muskel, der Pectoralis Major und der Latissimus Dorsi, wurden an ein motorisiertes Kabelzugsystem angehängt, über welches Muskelkräfte aufgebracht wurden. Es wurde ein Abduktions-Adduktions-Zyklus in der Skapulaebene von 30° durchgeführt, wobei die Bewegung sowohl mit intaktem RM als auch mit verschiedenen RMR-Typen (SSP, superiorer Anteil des SSC (SSC_{sup}), ISP, SSP & SSC_{sup}, SSP & ISP und SSP & SSC_{sup} & ISP) bei vier verschiedenen Belastungsstufen (Zusatzgewichte: 0-3 kg) simuliert wurde. Die Muskelkräfte wurden mittels Kraftmessdosen gemessen. Unterschiede in den Muskelkräfte der verschiedenen RMRs im Vergleich ur intakten RM wurden bei 30° Abduktion mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests überprüft.

Ergebnisse: Im Allgemeinen nahmen die Medianwerte und die Variabilität der $DELT_{ant}$ und $DELT_{mid}$ Muskelkräfte mit zunehmendem Gewicht zu (Abb. 1). Der Ruptur-Typ SSP beeinflusste allen Muskeln signifikant (Tab. 1). Der Ruptur-Typ SSP&SSC_{sup} beeinflusste alle Muskeln ausser den $DELT_{ant}$ und $DELT_{mid}$ signifikant. Die Riss-Typen SSP & ISP und SSP & SSC_{sup} & ISP beeinflussten den $DELT_{ant}$ und $DELT_{mid}$ und Grossteil der RM signifikant.

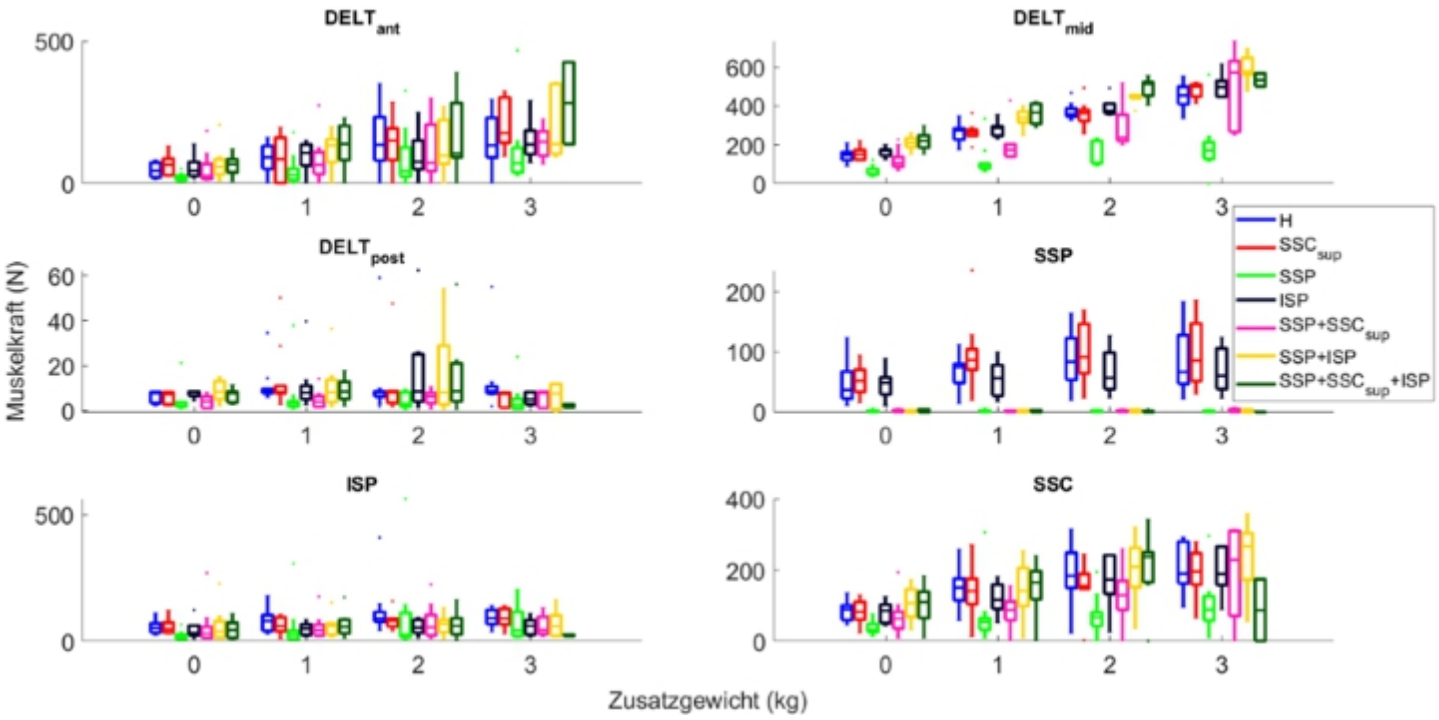


Abbildung 1. Boxplot der Muskelkräfte bei 30° Abduktion

Muscle / RCT type	$DELT_{ant}$	$DELT_{mid}$	$DELT_{post}$	SSP	$ISP+T_{min}$	SSC	PEC_{maj}	LAT_{dorsi}
SSC_{sup}	<0.001*	0.172	0.013*	<0.001*	0.187	0.076	0.016*	0.561
SSP	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
ISP	0.405	<0.001*	0.861	0.199	<0.001*	0.057	0.086	0.289
$SSP\&SSC_{sup}$	0.549	0.062*	<0.001*	<0.001*	0.043*	0.002*	0.034*	<0.001*
SSP&ISP	0.004*	<0.001*	0.665	<0.001*	0.179	0.008*	0.101	0.172
$SSP\&SSC_{sup}\&ISP$	<0.001*	<0.001*	0.716	<0.001*	0.158	0.051	0.819	0.563

Tabelle1: P-Werte des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests.

Schlussfolgerung: In einer Laborumgebung erhöhen sowohl das Vorhandensein von RMR als auch von zusätzlichen Gewichten die Muskelkräfte besonders in den Deltoid-Muskeln. Es scheint allerdings, dass die Zusatzbelastung der Gewichte hauptsächlich die Muskelkraft des Deltoids bestimmt. Zudem scheinen Rupturen der SSP oder SSP & SSC_{sup} die Muskelkräfte stärker zu beeinflussen als die anderen Rupturen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Biomechanik der Schulter bei RMRs beeinträchtigt ist und die potenzielle Überlastung der kompensierenden Muskeln bei den betroffenen Patienten sorgfältig überwacht werden sollte.

Stichwörter:

ex vivo, glenohumerales Gelenk, Biomechanik, Rotatorenmanschettenrupturen

DVSE23-2126 Vortrag
Rotatorenmanschette

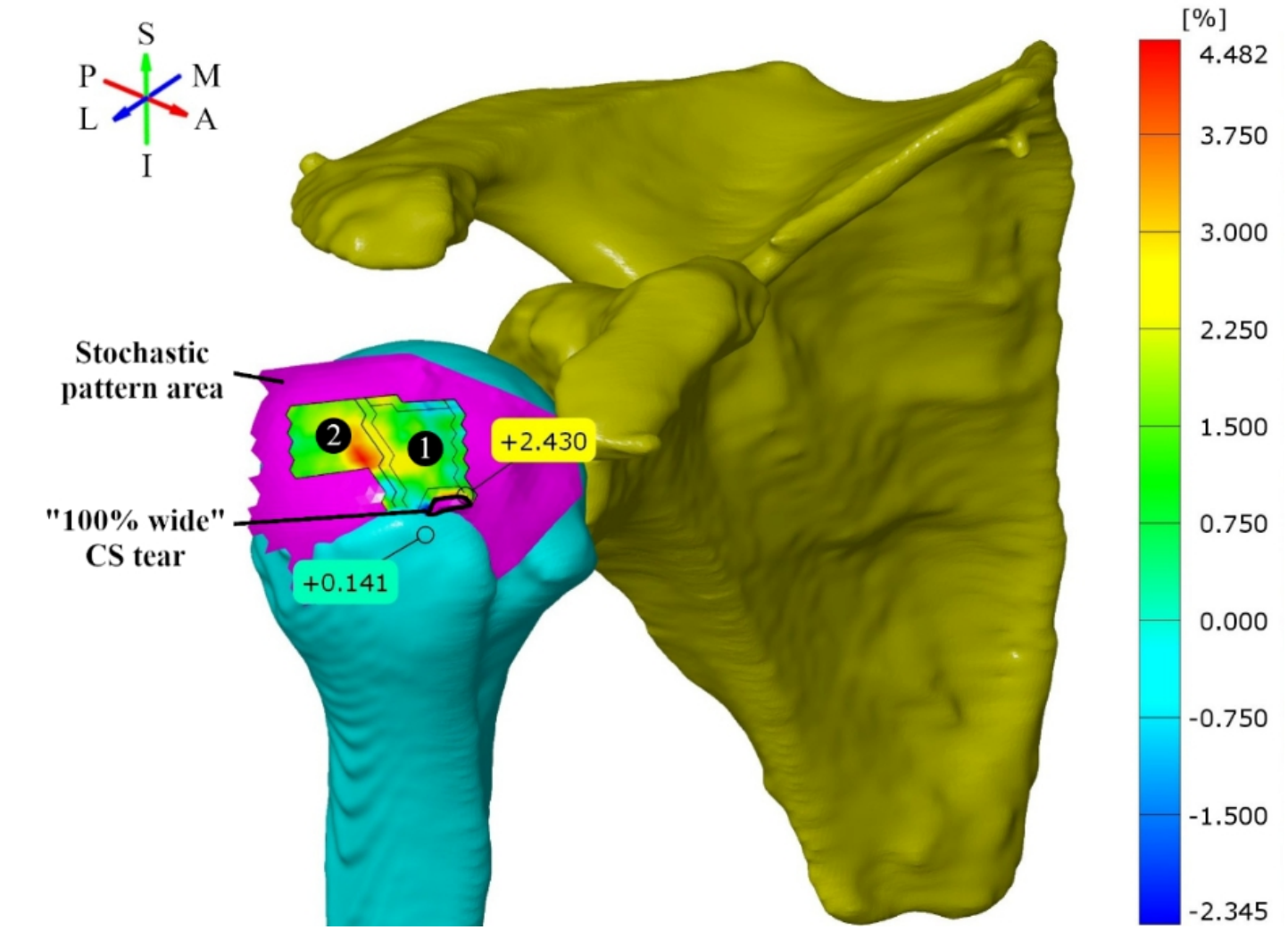
Einfluss der humeralen Rotation auf die Dehnung und Kinematik der Rotatorenmanschette: eine in-vitro Studie

Autorenliste:
Lieselotte Pichler*[1], Inês Santos[1], Christoph Thorwächter[1], Matthias F. Pietschmann[1], Mark Tauber[2], Peter E. Müller[1]

[1] Klinikum der Universität München (LMU), Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), München
[2] ATOS Klinik , München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Auch wenn die Hauptfunktion des Supraspinatus (SSP) die Abduktion darstellt ist seine Rolle als Stabilisator und Rotator nicht zu vernachlässigen [1,2]. Die Ruptur des SSP beeinflusst somit auch die Rotationsstellung des Oberarmkopfes bei der Abduktion, was durch die Funktion der anderen intakten Rotatoren ausgeglichen wird. Möglicherweise beeinflusst dies aber auch die Kraft und die Belastung der agierenden Muskeln der Rotatorenmanschette (RM). In dieser Studie wurde daher untersucht, welchen Einfluss die Aufhebung der Rotation bei Abduktion auf die Biomechanik der RM hat. Hierzu wurde Dehnung, Kinematik und Zugkraft von zwei der häufigsten Rupturformen des SSP, crescent- (CS) und reverse L-shaped (rLS) bei intakter Sehne sowie zwei Rupturgrößen (50% und 100%) bei freier humeraler Rotation (+R) und bei weitestgehender Blockierung (-R) analysiert.

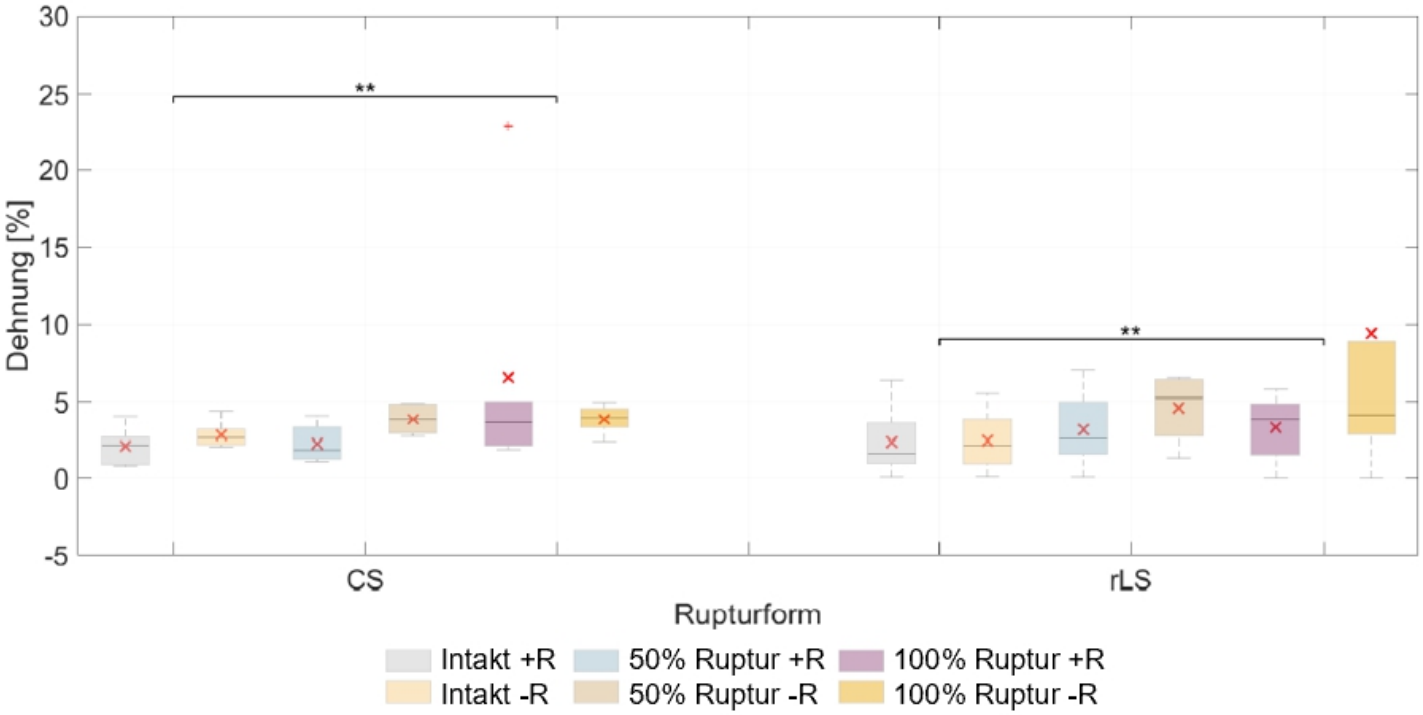
Methodik: Die RM, die Gelenkkapsel und der Humerus von 12 gefrorenen Präparaten wurden frei präpariert. Die Dehnungsmessung am SSP und Infraspinatus (ISP) erfolgte mittels digitaler Bildkorrelation.



3D-Geometrien von Humerus und Scapula sowie die Bereiche 1 (SSP) und 2 (ISP) zur Analyse der Dehnung (%).

Zur Analyse der Kinematik wurden Koordinatensysteme anhand optischer Trackingmarker definiert. Die Simulation einer glenohumeralen Abduktion bis 30° erfolgte durch dynamische Belastung des SSP mit 2mm/s und statischer Belastung der verbleibenden Rotatoren.
Daten wurden bei intakter SSP-Sehne und nach Generierung einer 50% und 100% breiten transmuralen Rotatorenmanschettenruptur (RMT) erfasst. Jeweils 6 Präparate wurden mit einer CS-Ruptur bzw. einer rLS-Ruptur mit freier und aufgehobener Rotation getestet [3].

Ergebnisse: Bei 7 von 12 Präparaten war infolge der blockierten Rotation der maximale Abduktionsgrad signifikant reduziert. Eine 100% breite CS Ruptur führte bei beiden Versuchsreihen (+R und -R) zu einer Translation nach anterior. Bei der 100% breiten rLS-Ruptur hingegen wurde bei +R eine Translation nach posterior und bei -R eine Translation nach anterior gemessen. Die Translation in anterior-posterior bzw. in superior-inferior Richtung war bei keiner der beiden Rupturformen zwischen +R und -R signifikant.
Nach Blockierung der Rotation stieg die Zugkraft und maximale Dehnung am SSP und ISP im Mittel an. Die Dehnung des ISP überstieg außerdem jene des SSP bei der 50%igen CS-Ruptur und der 50% rLS-Ruptur sowohl bei +R als auch bei -R.



Maximale Dehnung des SSP aller CS und rLS Präparate im Durchschnitt bei freier (+R) und blockierter (-R) Rotation und verschiedenen Zuständen der SSP-Sehne (Intakt, 50%ige Ruptur, 100%ige Ruptur) - Kennzeichnung Mittelwert (x) und p-Wert < 0,01(**).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass eine Blockierung der rotierenden Funktion des SSP in einer erhöhten Dehnung des SSP und ISP resultiert. Wie bereits Santos et al. zeigten ist die Dehnung und somit die Belastung des ISP (Außenrotator der Schulter) zu Beginn der Abduktion höher als jene des SSP [3]. Da aber kleine RMT sich biomechanisch nicht durch eine gesteigerte humerale Rotation äußern, ist anzunehmen, dass die Belastung des ISP durch eine vermehrte Aktivität des Subscapularis ausgeglichen wird. Dies muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Literatur:
1.Ihashi et al, J Electromyogr Kinesiol, 1998.
2.Vahlensieck et al, Surg Radiol Anat, 1994.
3.Santos et al, J Shoulder Elbow Surg, 2022.

Stichwörter:
Rotatorenmanschettenruptur, Supraspinatus, humerale Rotation, Dehnung, Kinematik

DVSE23-2145 Vortrag
Rotatorenmanschette

10-Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion der Subscapularis Sehne mit einem Knochenanker

Autorenliste:
Rony-Orijit Dey Hazra*[1], Maria Dey Hazra[2], Jared Hanson[2], Kent C. Doan[2], Marco-Christopher Rupp[3], Peter J. Millett[4]

[1] Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin
[2] Steadman Philippon Research Institute, Vail
[3] Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar , Technische Universität München, München
[4] The Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Subscapularissehne (SSC) ist der wichtigste Muskel für die Innenrotation des Armes und ist teil des Anterior-Superior "force-couples". Somit ist die Integrität des SSC-Muskels und der Sehne entscheidend, um die Kräfte der Rotatorenmanschette auszugleichen und die dynamische anteriore glenohumerale Stabilität sicher zu stellen.

Ziel der Studie war es 10-Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion von Teil- oder komplett Rupturen des oberen Drittels der Subscapularis (SSC)-Sehne darzustellen.

Methodik: Patienten, die sich einer arthroskopischen Rekonstruktion von isolierten SSC-Rissen des oberen Drittels, Lafosse-Typ I (> 50 % der Sehnendicke) oder Typ II unterzogen, wurden eingeschlossen. Die Rekonstruktion wurde jeweils mit einem Knochenanker durchgeführt. Die Operationen wurden zwischen 11/2005 und 8/2011 von einem einzigen Operateur durchgeführt. Die klinischen Scores (PRO) wurden prospektiv erfasst und bei einem follow-up von mindestens 10 Jahren retrospektiv überprüft. Zu den verwendeten PROs gehörten der American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), der Single Assessment Numeric Evaluation Score (SANE), der Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (QuickDASH), die Short Form 12 Physical Component Summary (SF-12 PCS) , "Return to activity" und die Patientenzufriedenheit. Zusätzlich wurde die Korrelation des Alters mit den klinischen Ergebnissen durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 29 Patienten mit isolierten SSC-Reparaturen des oberen Drittels identifiziert. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien wurden 14 Patienten in die Endanalyse eingeschlossen. Das mittlere Alter bei der Operation betrug 52,7 Jahre (Bereich: 36-72) und das mittlere follow-up betrug 12 Jahre (Bereich 10-15 Jahre). Der ASES-Score verbesserte sich von 52,9 ± 21,8 präoperativ auf 92,2 ± 13,7 postoperativ ($p < 0,001$). Die mittleren postoperativen SANE-, QuickDASH- und SF-12-PCS-Scores betrugen 90,27 ± 10,5, 14,6 ± 15,5 bzw. 49,2 ± 6,6. Die mittlere Patientenzufriedenheit betrug 10 (Bereich 6-10). Die Patienten berichteten über Verbesserungen beim Schlaf, bei den Aktivitäten des täglichen Lebens und beim Sport. Es gab keine Korrelation zwischen dem Patientenalter und dem klinischen Ergebnis ($p > 0,05$). Kein Patient wurde wegen einer SSC-Re-Ruptur revidiert.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Rekonstruktion von SSC-Sehnenrissen im oberen Drittel führt zu verbesserten klinischen Ergebnissen und einer hohen Patientenzufriedenheit bei einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 10 Jahren. Die operative Rekonstruktion mit einem Knochenanker erscheint langlebig ohne Revisionsfälle in der vorgestellten Kohorte.

Stichwörter:
Subscapularis Sehnen Ruptur; Rotatorenmanschette; 10-Jahres Ergebnisse; Arthroskopische Rekonstruktion

DVSE23-2152 Vortrag
Rotatorenmanschette

Entwicklung und Validierung eines Vorhersagemodells der Schulterfunktion nach arthroskopischer Rotatorenmnaschetten Rekonstruktion

Autorenliste:
Thomas Stojanov*[1], Soheila Aghlmandi[2], Andreas Marc Müller[1], Markus Scheibel[3], Matthias Flury[4], Laurent Audigé[5]

[1] Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel
[2] Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University Hospital Basel, Basel
[3] Schulthess Klinik, Zürich, Zürich
[4] In-Motion, Zentrum für Orthopädie und Neurochirurgie, Wallisellen
[5] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Vorhersagemodelle für das Outcome nach orthopädischen Eingriffen bieten Patienten eine evidenzbasierte Einschätzung ihrer zu erwartenden postoperativen Resultate. Unser Ziel war es einerseits prognostischer Faktoren zu identifizieren, die mit einer besseren oder schlechteren Schulterfunktion, gemessen mittels Oxford Shoulder Score (OSS), assoziiert sind. Anderseits, die Entwicklung und Validierung eines Vorhersagemodells für den OSS nach 6 Monaten.

Methodik: Patienten mit partieller oder kompletter Rotatorenmanschettenruptur, die sich einer arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) unterzogen, wurden zwischen Oktober 2013 und Juni 2021 prospektiv dokumentiert und 6 Monate postoperativ nachuntersucht. Zweiundzwanzig potenzielle soziodemografische, gesundheitsbezogene und chirurgische Prognosefaktoren wurden berücksichtigt um das Vorhersagemodelle zu entwickeln. Verschiedene lineare Regressions- und Tobit-Modelle auf der Grundlage von drei verschiedenen Kombinationen von Faktoren wurden im Hinblick auf ihre Gesamtleistung vor und nach Bootstrap-Validierung verglichen.

Ergebnisse: Es wurde eine vollständige Fallanalyse von 1.310 Patienten durchgeführt. Der Mittelwert des präoperativen OSS für die gesamte Population lag bei 29 Punkten (SD: 8,5) und stieg sechs Monate nach der Operation auf 40 Punkte (SD: 8,1) an. Insgesamt erreichten 159 Patienten den maximalen OSS-Wert nach 6 Monaten (12,1 %). Basierend auf den R-Quadrat-Werten nach Bootstrap Validierung, zeigten die Tobit-Regressionsmodelle eine bessere Modellleistung (R-Quadrat = 0,188) als die klassischen linearen Modellierungsansätze (R-Quadrat = 0,161). Nach der Anpassung waren fünf Faktoren signifikant mit einem schlechteren 6-Monats-OSS assoziiert: eine präoperative Steroidinfiltrationen (Regressionskoeffizient (Beta) = -2,5 [-4,3; -0,77]) und zwei oder mehr präoperative Steroidinfiltrationen (Beta = -1,78 [-3,55; 0,00]), mindestens mäßig ängstlich oder depressiv zu sein (Beta = -5,4 [-7,16; -3,64]), Sehnendelamination (Beta = -1,19 [-2,34; -0,05]) und die Durchführung einer Resektion des Akromioklavikulargelenks (Beta = -2,27 [-3,59; -0,95]). Umgekehrt waren ein höheres Alter (Beta = 0,10 [0,04; 0,16]) und ein höherer Ausgangs-OSS (Beta = 0,29 [0,23; 0,36]) signifikant mit einem besseren OSS 6 Monate postoperativ assoziiert.

Schlussfolgerung: Es wurde ein Vorhersagemodell für die postoperative Schulterfunktion von Patienten nach ARCR entwickelt. Patienten und Chirurgen können anhand des Modells bereits vor dem Eingriff Informationen über das zu erwartende Outcome erhalten und die weitere Therapie somit individuell planen. Das Auftreten bestimmter unerwünschter Ereignisse wie Rerupturen oder Schultersteife könnte die Qualität unserer Vorhersagen beeinflussen.

Stichwörter:
Prognostiche Faktoren, Oxford Shoulder Score, Register, Rotatorenmanschettenrekonstruktion

DVSE23-2154 Vortrag
Rotatorenmanschette

BASISDATEN DER ARCR_PRED KOHORTENSTUDIE: DIE SCHWEIZEWEITE MULTIZENTRISCHE KOHORTE ZUR BEWERTUNG UND VORHERSAGE DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE NACH ARTHROSKOPISCHER ROTATORENMANSCHETTENREKONSTRUKTION

Autorenliste:
Thomas Stojanov*[1], Laurent Audigé[2], Soheila Aghlmandi[3], ARCR_Pred Study Group[4], Andreas Marc Müller[1]

[1] Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel
[2] Schulthess Klinik, Zürich
[3] Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University Hospital Basel, Basel
[4] Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Auf dem Gebiet der Orthopädie fehlt es an qualitativ hochwertigen prospektiven Multicenterstudien. Unser Hauptziel ist die Beschreibung der wichtigsten Merkmale der untersuchten Patienten im Rahmen der ARCR_Pred-Studie. Darüber hinaus haben wir die wichtigsten patienten- und diagnosebezogenen Faktoren der eingeschlossenen Patienten beschrieben und multivariable Korrelationen zwischen den Basisdaten und der Schulterfunktion, die mittels Oxford Shoulder Score (OSS) gemessen wurde, aufgezeigt.

Methodik: Patienten aus 19 Zentren in der Schweiz und Deutschland, die sich einer arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) unterzogen, wurden prospektiv in diese Studie eingeschlossen. Diverse klinische und patientenbezogene Scores wurden präoperativ erfasst. Über einen Zeitraum von 18 Monaten, beginnend im Juni 2020, wurden 1997 Patienten gescreent.

Ergebnisse: Patienten, die in die Studie aufgenommen wurden (N = 973), waren im Durchschnitt 57 Jahre alt und zu 63 % männlich. Partielle Risse waren in unserer Studienpopulation weniger häufig (15 %) als bei nicht eingeschlossenen Patienten (26 %). Je nach Zentrum lag das Durchschnittsalter zwischen 52 und 61 Jahren; der Anteil der männlichen Patienten reichte von 41 bis 86 %. Je nach Zentrum lag der Anteil traumatischer Risse zwischen 39 und 92 %; der Anteil partieller Risse reichte von 0 bis 42 %, während der Anteil massiver Risse zwischen 0 und 29 % lag.

Unser endgültiges Modell zur Vorhersage des Ausgangs-OSS setzte sich aus den folgenden Variablen zusammen: Alter (Regressionskoeffizient (Beta) = -0,07 [-0,12; -0,01], männliches Geschlecht (Beta = 1,8 [0,75;2,8]), Body-Mass-Index (Beta = -0,15 [-0,27; -0. 04], eine oder mehrere Komorbiditäten -0,74 [-1,8; 0,27], Diabetes (beta = -2,5 [-4,9; -0,20]), kürzere von den Patienten angegebene Symptomdauer (beta < 0 für alle Kategorien im Vergleich zu mehr als einem Jahr), zunehmende depressive Symptome (beta = -0. 46 [-0,51; -0,40]), Fettige Infiltration des Subscapularis Muskels (Beta < 0 für die Stadien 1, 2 und 3 im Vergleich zu 0), Zunahme des Critical Shoulder Angle (CSA) und des Akromiohumeralen Abstandes (Beta = -0,13 [-0,25; -0,01], Beta = -0. 26 [-0,46; -0,06]), präoperative Steroidinfiltrationen (Beta = -1,4 [-2,6; -0,21]), Medikamente (Beta = -0,85 [-1,9; 0,18]) und Physiotherapie (Beta = 1,4 [0,32; 2,5]).

Schlussfolgerung: Im Rahmen der ARCR_Pred Kohorten Studie zeigt sich eine grosse Vielfalt in Bezug auf Patientenprofile und eine grosse Variabilität zwischen den eingeschlossenen Zentren.

Stichwörter:
Populationsheterogenität, Case-Mix, Oxford Shoulder Score, Rotatorenmanschettenrekonstruktion

DVSE23-2009
Freie Themen

Vortrag

Prädiktiver Wert des "Lockerungssaumes" (radiolucent lines) für die tatsächliche Lockerung von Schulterendoprothesen.

Autorenliste:
Kilian List*[1], Chiara Gaal[1], Frank Gohlke[2], Maximilian Rudert[1], Laura Streck[1]

[1] Orthopädische Klinik König-Ludwig Haus, Würzburg
[2] Roehn Klinikum, Bad Neustadt an der Saale
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit der steigenden Anzahl an Schulterprothesen-Implantationen nehmen auch Revisionseingriffe zu. Für die Planung des chirurgischen Vorgehens ist es in solchen Fällen entscheidend, ob das Implantat fest verankert oder gelockert ist. Radiolucent Lines (RLL) um die Prothese können auch bei asymptomatischen Patienten vorkommen und stellen daher nicht per se eine Revisionsindikation dar. Ob die Präsenz von RLL bei symptomatischen Schultern mit einer tatsächlichen Lockerung des Implantates einhergeht, ist bislang unklar. Die vorliegende Studie soll die folgenden Fragestellungen beantworten: 1) Können RLL die Lockerung einer Schulterendoprothese vor der Revisionsoperation vorhersagen?, 2) Welche weiteren Risikofaktoren sind mit Implantatlockerungen assoziiert?

Methodik: Es erfolgte die retrospektive Auswertung präoperativer Röntgenbilder von 93 konsekutiven Schultern (88 Patienten), an denen zwischen 2007 und 2021 eine Endoprothesen-Revision vorgenommen wurde. RLL wurden ab einer Breite von 2mm als solche gewertet, die Einteilung erfolgte humeral nach den von Boileau et al. definierten Zonen. Röntgenologische Befunde sowie potenzielle Risikofaktoren (Alter, Geschlecht, BMI, Voroperationen) wurden mit den intraoperativen Befunden korreliert.

Ergebnisse: Insgesamt korrelierten humerale RLL stark mit Komponentenlockerung ($p<0,001$, Phi 0,511). Es bestanden dabei Unterschiede hinsichtlich Lokalisation und Ausdehnung der RLL. Das Vorliegen von RLL in einer einzigen Zone korrelierte nicht mit einer Lockerung des Implantates ($p=0,337$). RLL in zwei oder mehr Zonen waren mit Lockerung assoziiert ($p<0,001$), RLL in den distalen Zonen 3 und 5 zeigten dabei die stärkste Korrelation (Phi 0,536). Die humerale Lockerung korrelierte signifikant mit einer steigenden Anzahl der Zonen mit RLL ($p<0,001$) und höherem Patientenalter zum Revisionszeitpunkt ($p=0,030$). Glenoidale RLL korrelierten ebenfalls mit Komponentenlockerung ($p<0,001$, Phi 0,603), 94,5% der Glenoidkomponenten mit RLL waren intraoperativ tatsächlich locker. Ein längerer Zeitraum zwischen Implantation und Revision war ein Prädiktor für eine Lockerung der Glenoidkomponente ($p=0,0436$).

Schlussfolgerung: Die aktuelle Studie konnte eine starke Korrelation von RLL mit intraoperativer Lockerung nachweisen, sofern RLL in mindestens zwei Zonen vorhanden waren. Umso größer die Ausdehnung der RLL (mehr betroffene Zonen) und je weiter distal ihre Lokalisation, desto wahrscheinlicher wurde eine Lockerung der Komponente. Das Vorliegen von RLL in nur einer Zone korrelierte hingegen nicht mit einer Lockerung der Prothese.

Stichwörter:
Radiolucent Line, Revisionsendoprothetik, Lockerungssaum, Röntgen, Diagnostik

DVSE23-2066 Vortrag
Freie Themen

Preoperative patient factors that predict clinically significant improvement following arthroscopic treatment of snapping scapula syndrome

Autorenliste:
Marco-Christopher Rupp*[1], Joan C. Rutledge[2], Marilee Horan[2], Grant Dornan[2], Patrick Quinn[2], Rony Dey Hazra[2], Peter J. Millett[3]

[1] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail
[2] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail
[3] Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: To define the distribution-based minimal clinically important difference (MCID) after arthroscopic treatment of snapping scapula syndrome (SSS) and to identify demographic, clinical, and intraoperative factors significantly associated with the achievement of a clinically relevant improvement.

Methodik: Patients who underwent arthroscopic treatment of SSS between 01/2005 and 12/2019 with a minimum of 2-year postoperative follow-up were enrolled in this retrospective monocentric study. The MCID was calculated using a distribution-based approach for the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) as well as VAS pain "today" and "at worst" patient-reported outcomes (PROs). The association between achievement of the MCID and postoperative subjective satisfaction was investigated. Factors associated with achievement of MCID were determined using bivariate analysis.

Ergebnisse: A total of 70 patients (38.1±14.3 years; 36 females) were included. The study population significantly improved across all PROs assessed ($p<0.05$). The calculated MCID threshold values based on the study population were 5.0 for SF-12 PCS, 5.8 for SF-12 MCS, 5.5 for ASES function, 11.3 for the ASES total score, -10.5 for the Quick DASH score, 14.7 for SANE, 1.5 for the VAS pain "today", and 1.7 for the VAS pain "at worst". Reaching the MCID was strongly associated with postoperative satisfaction. Across the PROs, younger age, female gender, higher athletic demand, favorable preoperative response to injection as well as pain and function at baseline were significantly associated with attaining clinically relevant improvements, while prior surgery, repetitive etiology and chronicity were associated with lower likelihood of attaining MCIDs for the various PROs.

Schlussfolgerung: The majority of patients undergoing arthroscopic treatment for SSS experienced clinically significant improvements in functional scores, pain and quality of life. The study demonstrated predictive roles for certain patient specific factors and diagnostic variables to achieve clinically relevant improvement in PROs that may help surgeons to assess preoperatively the probability of success and to manage patient expectations.

Stichwörter:
Snapping scapula, Arthroscopy, Predictive Analysis, MCID

DVSE23-2079 Vortrag
Freie Themen

Klinische und radiologische 10 Jahres-Ergebnisse einer zementfreien, anatomischen Kurzschaftprothese bei primärer Omarthrose

Autorenliste:
Julia Bockmeyer, MHBA*[1], Fabian Lanzerath[2], Dominik Ferrari[3], Markus Loew[2], Marc Schnetzke[2]

[1] BG Klinik Ludwigshafen, Deutsches Gelenkzentrum Heidelberg, Ludwigshafen/Heidelberg
[2] Deutsches Gelenkzentrum Heidelberg, Heidelberg
[3] ViDia Christliche Kliniken Karlsruhe, St. Vincentius-Kliniken, Karlsruhe
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Metaphysär verankerte Komponenten stellen zunehmend den Standard in der primären Schulterendoprothetik dar. Radiologische Anpassungsvorgänge durch ein Stress Shielding im proximalen Humerus waren und sind ein Anlass zur Besorgnis bezüglich Haltbarkeit und Funktion nach Implantation von zementfreien Kurzschaftprothesen. In einer prospektiv angelegten Longitudinalstudie wurden die 10-Jahresergebnisse analysiert.

Methodik: Im Zeitraum von Januar 2010 bis März 2013 wurden insgesamt 52 Patienten bei primärer Omarthrose mit einer anatomischen Kurzschaftprothese (Aequalis Ascend Monolithic) und zementiertem Polyethylen Glenoid versorgt. 31 Patienten (69%) konnten nach 10 Jahren (FU III) nachuntersucht werden. 21 Patienten konnten nicht in die Studie eingeschlossen werden (n=7 verstorben, n=14 schlechter Allgemeinzustand/Pandemiebeschränkung). Bei 22 der 31 eingeschlossenen Patienten (71%) konnten die radiologischen Ergebnisse nach 2 Jahren (FU I) und 5 Jahren (FU II) mit den aktuellen Daten (FU III) verglichen werden. Die standardisierten Röntgenaufnahmen wurden hinsichtlich radiologischer Anpassungsvorgänge analysiert, und je nach Häufigkeit und Ausprägung als mild, moderat oder ausgeprägt quantifiziert. An klinischen Parametern wurden das Bewegungsausmaß, der Constant-Score (CS), der alters- und geschlechtsadaptierte Constant-Score (%) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Studienpopulation betrug zum Zeitpunkt der Operation 67 ± 7 Jahre. Der mittlere Zeitraum zum FU III betrug 9.8 ± 0.7 Jahre. Der CS (%) (prä-operativ: 36 ± 10 vs. FUIII: 83 ± 21), der SSV (%) (42 ± 14 vs. 89 ± 14) und die Schmerzen (5.1 ± 2.8 vs. 13.7 ± 1.9) verbesserten sich signifikant ($p<0.001$). Im untersuchten Patientenkollektiv traten keine Komplikationen und/oder Revisionen auf.
In den meisten Fällen traten röntgenstrukturellen Veränderungen in der Meta- und Diaphyse auf: kortikale Resorptionen traten überwiegend in den proximalen Zonen M1 und L1 (40.9% vs. 27.3%) auf. Spot Welds wurden überwiegend in den distalen Zonen M2 und L2 (68.2% vs. 54.6%) beobachtet. Die knöchernen Anpassungsvorgänge nahmen im Verlauf leicht zu: 2 Jahre postoperativ wies 1 Patient (5%) moderate/ausgeprägte radiologische Anpassungsvorgänge auf. Zum Zeitpunkt FU II waren bei 3 Patienten (14%) und zum Zeitpunkt FU III 7 Patienten (32%) der Patienten moderate radiologische Anpassungsvorgänge sichtbar. Zu den unterschiedlichen Follow-up Zeitpunkten traten bei keinem der Patienten ausgeprägte radiologische Veränderungen auf. Röntgenologische Lockerungszeichen wie Lysesäume oder eine Positionsveränderung der Schaftkomponente bestanden bei keiner der Prothesen.

Schlussfolgerung: Die langfristigen klinischen Resultate der anatomischen Kurzschaftprothese bei primärer Omarthrose sind vergleichbar mit den konventionellen Schulterprothesen. Radiologische Anpassungsvorgänge im metaphysären Knochen sind "physiologisch" und im Verlauf leicht progredient.

Stichwörter:
cementless - short stem - shoulder prothesis - radiological fitting processes

DVSE23-2191 Vortrag
Freie Themen

Mittelfristiges klinisch-funktionelles Outcome (Minimum 24 Monate, Median 4 Jahre) der winkelstabilen Plattenosteosynthese von dislozierten proximalen Humerusfrakturen (n = 557)

Autorenliste:
Rouven Neudeck*[1], Mark Daferner[2], Victoria Anetsberger[1], Evi Fleischhacker[1], Fabian Gilbert[1], Wolfgang Böcker[1], Ben Ockert[1], Tobias Helfen[1], Georg Siebenbürger[1]

[1] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Klinikum der Universität München, LMU München, München
[2] Städtisches Klinikum Karlsruhe, Karlsruhe
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Wahl des richtigen Verfahrens zur Versorgung von dislozierten proximalen Humerusfrakturen ist nach wie vor Gegenstand wissenschaftlicher Diskussionen. Ziel dieser Arbeit war es, die mittelfristigen funktionellen Ergebnisse (Median 4 Jahre) nach winkelstabiler Plattenosteosynthese bei dislozierten proximalen Humerusfrakturen auswerten.

Methodik: Zwischen Februar 2002 und Dezember 2014 wurden 1031 Patienten mit 1047 dislozierten proximalen Humerusfrakturen mittels offener Reposition und winkelstabiler Plattenosteosynthese behandelt und über mindestens 24 Monate postoperativ nachbeobachtet. Die klinischen Untersuchungen beinhalteten den Constant Murley Score (CS), den Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (DASH) und den Short Form 36-Fragebogen (SF-36). Eine vollständige Nachuntersuchung konnte bei 557 (53,2 %) Fällen durchgeführt werden, mit einem mittleren Follow-up Zeitraum von 4,0 ± 2,7 Jahren.

Ergebnisse: Von 557 Patienten (67 % Frauen; Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Osteosynthese: 68,3 ± 15,5 Jahre) betrug 4 ± 2,7 Jahre nach der Operation der absolute CS aller Patienten 68,4 ± 20,3 Punkte. Der normalisierte CS nach Katolik betrug 80,4 ± 23,8 Punkte, und der CS in Prozent zur kontralateralen Seite (% CS) betrug 87,2 ± 27,9 %. Der DASH-Score lag bei 23,8 ± 20,8 Punkten. Bei 117 Patienten (24,5 %) fanden sich Osteosynthese-bedingte Komplikationen wie sekundäre Dislokation, Schrauben-Cutout und avaskuläre Nekrose, die mit niedrigeren Funktionswerten verbunden waren (mittlerer CS 54,5±19,0; nCS 64,5±22,9; %CS 71,2±25,0; DASH-Score 31,9±22,4). Der SF 36 lag bei 66,5 Punkten in der Gesamtkohorte und einem Vitalitätsmittelwert von 69,4. Patienten mit einer Komplikation zeigten niedrigere Ergebnisse mit (SF 36 56,7; Vitalitätsmittelwert 64,9) Punkten. Insgesamt wurden 136 Revisionsoperationen (15 % des untersuchten Gesamtkollektivs, 61 % des Osteosynthese-assoziierten Komplikationskollektivs) durchgeführt.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend zeigten Patienten mit dislozierten proximalen Humerusfrakturen vier Jahre nach der Versorgung mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese gute bis mäßige Ergebnisse bei allerdings hoher Komplikationsrate von 24,5 %. Die mittelfristigen funktionellen Ergebnisse korrelieren signifikant mit den postoperativen Ergebnissen bereits nach einem Jahr aus Vorarbeiten. Es besteht eine signifikante negative Korrelation zwischen dem Auftreten von Komplikationen und den mittelfristigen funktionellen Ergebnissen. Die Indikation zur Rekonstruktion anstelle der inversen Prothese muss aus unserer Sicht bei einem Patientenkollektiv über 65 Jahren defensiver gestellt werden.

Stichwörter:
Proximale Humerusfraktur, Winkelstabile Plattenosteosynthese, funktionelles Outcome

DVSE23-2220
Freie Themen

Vortrag

Signifikante Verbesserung der klinischen Ergebnisse und der Lebensqualität nach Sternoklavikulargelenk-Rekonstruktion mit Hamstring-Sehnen-Autograft

Autorenliste:
Marco-Christopher Rupp*[1], Joan C. Rutledge[2], Marilee Horan[2], Peter Chang[3], Peter J. Millett[3]

[1] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail
[2] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail
[3] Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine anteriore Instabilität des Sternoklavikulargelenks (SCG) ist eine seltene, aber potenziell schwere Verletzung, insbesondere wenn sie bei jungen oder aktiven Patienten auftritt. Die SCG-Rekonstruktion mit einem Hamstring-Sehnen-Autograft ist eine erprobte Operationstechnik, doch die Ergebnisse beschränken sich bisher auf kleinere Fallserien. Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse und die Revisionsrate nach einer SCG-Rekonstruktion mit einem Hamstringsehnen-Autograft bei Patienten mit anteriorer SCG-Instabilität zu untersuchen und festzustellen, ob eine Assoziation von demografischen Faktoren zum postoperativen Ergebnis oder der Zufriedenheit besteht.

Methodik: In diese retrospektive, monozentrische Studie wurden Patienten inkludiert, die sich zwischen 10/2005 und 10/2020 bei anteriorer SCG-Instabilität einer SCG-Rekonstruktion mit einem Hamstringsehnen-Autograft durch einen einzelnen Operateur unterzogen. Zum Minimum 2-Jahres-Follow-up wurden die klinischen Outcomes (PROs) erhoben, inklusive 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), VAS Schmerz "heute" und VAS Schmerz "am schlimmsten". Die subjektive postoperative Zufriedenheit wurde auf einer Skala von 0 (niedrigster Wert) bis 10 (höchster Wert) gemessen. Die Ausgangsmerkmale "Alter", "Geschlecht" und "Verletzung am dominanten Arm" wurden mittels multipler linearer Regression auf ihre prädiktive Rolle für die postoperativen PROs und die Zufriedenheit beim Kurzzeit Follow-up untersucht.

Ergebnisse: Von 60 Patienten, welche die Inklusionskriterien erfüllten, wurden 43 Patienten (30,5±16,6 Jahre, Spanne 13,8-67,1; 20 Frauen) in die endgültige Analyse der PROs einbezogen. In 22 (51,2 %) der Fälle wurde eine Operation am SCG der dominanten Schulter durchgeführt. Zum durchschnittlichen Follow-up von 46,9±25,9 Monaten verbesserte sich der SF-12 PCS-Score von 40,6±7,1 (29,7-55,9) auf 52,6±7 (33,9-62,5) (p<0. 001) im Vergleich zu präoperativ, der SF-12 MCS-Score von 46,8±11,8 (23,6-63,3) auf 52,4±9,8 (20,5-62,4) (p<0,001), der ASES von 54.9±20.9 (13.3-96.6) auf 90.7±11.8 (53.3-99.9) (p<0.001), der SANE-Score von 50.5±20.3 (9-98) auf 88.2±9.2 (69-99) (p<0,001), und der QuickDASH-Score von 42,3±19 (6,8-79,5) auf 10,4±9,5 (0-31,8) (p<0,001). Der durchschnittliche VAS-Schmerzwert sank von 4,3±7,3 (0-9) auf 0,9±8,5 (0-6) (p< 0,001). Der VAS-Schmerzwert "am schlimmsten" sank von 7,2±7,4 (2-10) auf 3,4±7,3 (0-10). Die mittlere Zufriedenheit betrug 8,9±1,7 (1-10). Die revisionsfreie Überlebensrate betrug 3 %. Weder Alter (p >0,05), Geschlecht (p>0,05) noch die Operation am dominanten Arm (p>0,05) waren signifikant mit den Ergebnissen oder der Zufriedenheit assoziiert.

Schlussfolgerung: Die SCG-Rekonstruktion mit einem Hamstring-Sehnen-Autograft bei anteriorer SCG-Instabilität führte zu signifikant verbesserten klinischen Ergebnissen mit hoher Patientenzufriedenheit und niedrigen Revisionsraten.

Stichwörter:
Sternoclaviculargelenk, SCG, Instabilität, Hamstringautograft

DVSE23-2222 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Tendo Clip: eine neue Technik zur Tubercula-Refixation bei Fraktur-Schulter-TEPs

Autorenliste:
Daniel Knopp*[1], Jörg Fleischer[2], Maximilian Uhler[3], J. Philippe Kretzer[3], Thilo Patzer[4]

[1] Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf
[2] Marienkrankenhaus St. Wendel, Klinik für Unfallchirurgie, St. Wendel
[3] Universitätsklinikum Heidelberg, Labor für Biomechanik und Implantatforschung, Heidelberg
[4] Schön Klinik Düsseldorf, OrthoPro Düsseldorf, Düsseldorf
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die primärstabile suffiziente Refixation der Tubercula ist bei anatomischen Fraktur-Schulter-TEPs obligat und führt auch bei inversen Fraktur-Schulter-TEPs mit konsekutiv guter Einheilung zu einer deutlichen Funktions-Verbesserung hinsichtlich Stabilität und aktiver Rotation. Die klassische 3D-Faden-Cerclage ist allerdings zeitaufwendig und führt oftmals nur zu einer insuffizienten Primärstabilität und damit mangelhaften Einheilung der Tubercula.
Die Fragestellung dieser Studie ist, ob die neue Tendo Clip-Technik mit einfacherer und Zeit-sparender Refixation der Tubercula mit verschraubten Titan Clips eine bessere Primärstabilität als die 3D-Faden-Cerclage ergibt.

Methodik: In dieser biomechanischen Studie wurden an 8 gepaarten unfixierten humanen Kadaverschultern artifiziell standardisiert Humerus-4-Part-Frakturen nach Neer gesetzt und anschließend mit einer Schaft-geführten inversen Fraktur-Schulter-TEP (Fa. Lima, San Daniele (I)) mit Fraktur-Body mit 140° Inklinations-Winkel und korrespondierender 40 mm Glenosphäre versorgt.
In Gruppe 1 erfolgte die Refixation des Tuberculum majus und minus in 3D-Faden-Cerclage-Technik mit Faden-Spann-Gerät.
In Gruppe 2 erfolgte die Tubercula-Refixation mit 2 geschraubten innen trabekulären Titan Tendo Clips, die die Knochenfragmente mit inserenter Sehne Sandwich-artig am Prothesen-Body fixieren.
Zur Stabilisations-Testung erfolgte eine zyklische Belastung und die Anlage der maximalen Versagens-Last mit axialen Druck-, Zug- und Rotations-Kräften zur Imitation der Delta-Muskel-Kräfte an einer Material-Prüfmaschine (MTS Bionix 858II, Eden Prairie, Minnesota, USA). Die
Tubercula-Dislokation wurde dabei mit einem optischen 3D-Messverfahren (Pontos 5M, Carl Zeiss, Braunschweig) mit Markerpunkten evaluiert.
Der Vergleich der unterschiedlichen Fixationsverfahren wurde mit einem gepaarten t-Test berechnet.
Als Signifikanzgrenze wird $p < 0,05$ angenommen. Die statistische Analyse erfolgte mit Hilfe der SPSS-Software.

Ergebnisse: 5 von 8 Präparaten der Tendo Clip-Gruppe konnten mit über 1000 Zyklen (10 Laststufen) belastet werden. In der Cerclage-Gruppe gelang dies nur an einem Präparat, in 7 Fällen lockerten sich die Cerclagen relevant vor der maximalen Versagens-Last-Testung. In 2 von 8 Tendo Clip-Fällen kam es
zum Ausriss eines Tuberculum-Knochenfragmentes aus der geklemmten Fixierung.
Die fixierten Tubercula-Knochenfragmente des 3D-Faden-Cerclage-Verfahrens im Vergleich zur Tendo Clip-Refixation waren signifikant häufiger von Lockerungen und sichtbaren Relativbewegungen betroffen.

Schlussfolgerung: Es zeigte sich eine Verbesserung der Primärstabilität der Tubercula-Refixationen bei 4-Part-Frakturen des proximalen Humerus bei inversen Fraktur Schulter-TEPs durch den Einsatz des Tendo Clip-Verfahrens im Vergleich zur 3D-Faden-Cerclage-Technik. Hilfreich wären noch weitere Untersuchungen des Versorgungsverfahrens mit Evaluation der TEP-Beweglichkeit und die Analyse der Tubercula-Einheilung, um die Leistungsfähigkeit des Tendo-Clip-Verfahrens umfassend darzustellen.

Stichwörter:
Schulter-TEP, Humerusfraktur, Tubercula, Biomechanik, Kadaverstudie, Endoprothetik

DVSE23-2036 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Analyse der Intra- und Inter-Rater-Reliabilität der etablierten Klassifikationssysteme und Behandlungsstrategien für periprothetische Frakturen des Schultergelenkes

Autorenliste:
Mats Wiethölter*[1], Fabian Plachel[2], Doruk Akgün[3], Luis Alexander Becker[4], Karl Braun[4], Marvin Minkus[5], Kathi Thiele[6], Daniel Karczewski[7], Ulrich Stöckle[4], Philipp Moroder[8]

[1] Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
[2] Charité, Campus Virchow Klinikum, Schulter- u. Ellenbogenchirurgie, Berlin
[3] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[4] Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[5] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[6] Charité - Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskulosketale Chirurgie, Berlin
[7] Universitätsklinik Balgrist, Zürich
[8] Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein Klassifikationssystem sollte eine hohe Reliabilität, Validität und eine klare Behandlungsempfehlung für eine standardisierte Patientenversorgung und besser vorhersehbare Outcomes bieten. In dieser Studie wurden die Intra-Rater und Inter-Rater Reliabilitäten der etablierten Klassifikationssysteme für periprothetische Schulterfrakturen (PPSFx) und gängiger Behandlungsoptionen analysiert.

Methodik: Wir untersuchten die Intra- und Inter-Rater-Reliabilität für die Wright & Cofield Klassifikation, die Worland Klassifikation, die Kirchhoff Klassifikation, das Unified Classification System (UCPF) sowie der Behandlungsoptionen für 20 humeralseitige und 5 skapulaseitige Fälle von PPSFx, die zwischen 2011 und 2020 in unserer Klinik behandelt wurden. Zwei auf Schulterendoprothetik spezialisierte Chirurgen (Experten) und zwei orthopädische Assistenzärzte (Nicht-Experten) ordneten die Fälle nach Klassifikationen Therapiestrategien zu zwei Zeitpunkten. Wir verwendeten das ungewichtete Cohen's Kappa zur Messung der Intra-Rater-Reliabilität und Krippendorff's Alpha zur Messung der Inter-Rater-Reliabilität. Die Bewertung erfolte durch die Landis und Koch Kriterien.

Ergebnisse: Die Wright & Cofield- und Worland-Klassifikationen umfassen nur die 20 humeralseitigen PPFx, daher 80 % der Fälle.

Die Inter-Rater-Reliabilitäten für die Wright & Cofield- und Worland-Klassifikation waren für alle Gruppen substanziell. Für die Experten- und die Nicht-Experten-Gruppe für das UCPF zeigten sich eine ebenfalls substantielle Inter-Rater- Übereinstimmung. Die Gruppe All-Rater für das UCPF und die Gruppe der Experten und Nicht-Experten für die Kirchhoff-Klassifikation wiesen eine moderate Inter-Rater-Reliabilität auf. Bei der Kirchhoff-Klassifikation wurde nur eine faire Inter-Rater-Reliabilität für die Gruppe der Nicht-Experten festgestellt.

Für alle Gruppen der Wright & Cofield-Klassifikation und den Gruppen Alle-Rater und Experten der UCPF wurden nahezu perfekte Intra-Rater-Reliabilität gemessen. Alle Gruppen der Kirchhoff-Klassifikation, alle Gruppen der Worland-Klassifikation sowie die Gruppe der Nicht-Experten für das UCPF wiesen substanzielle Intra-Rater-Reliabilitäten auf.

Hinsichtlich der Behandlungsempfehlungen wurden nahezu für alle Gruppen moderate Inter-Rater- und Intra-Rater-Reliabilitäten gemessen, Außnahme stellt die substanzielle Intra-Rater-Übereinstimmung der Experten-Gruppe dar.

Schlussfolgerung: Unsere Studie zeigt, dass die komplexeren Klassifikationssysteme für PPSFx (UCPF, Kirchhoff) geringere Intra- und Inter-Rater-Reliabilitäten aufweisen. Einfache Klassifizierungssysteme (Wright & Cofield, Worland) weisen höhere Inter- und Intra-Rater- Reliabilität auf, bilden jedoch keine skapulaseitigen Frakturen ab. Das UCPF scheint die beste Kombination aus Umfassendheit und Reliabilität zu bieten. Vordefinierte Behandlungsempfehlungen zeigen nur mäßige Intra- und Inter-Rater-Übereinstimmungen. Eine Entscheidungsfindung nur unter Einbeziehung von Röntgenbildern scheint nicht akzeptabel.

Stichwörter:
Periprothetische Frakturen; Endoprothetik; Klassifikationssysteme; Reliabilität

DVSE23-2053 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Praktische Überlegungen zur Bestimmung der Skapula-Innenrotation und ihre Bedeutung in der inversen Schulterendoprothetik

Autorenliste:
Paul Siegert*[1], Dominik Meraner[1], Alexandra Pokorny-Olsen[1], Doruk Akgün[2], Gundobert Korn[3], Christian Albrecht[1], Jochen G. Hofstätter[4], Philipp Moroder[5]

[1] Orthopädisches Spital Wien-Speising, I. Orthopädische Abteilung, Wien
[2] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[3] Paracelsus Medizinische Universität Salzburg, Salzburg
[4] Orthopädisches Spital Speising, Wien
[5] Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die skapulothorakale Orientierung, insbesondere die Innenrotation der Skapula (SIR), kann den Bewegungsumfang nach inverser Schulterendoprothetik (RTSA) beeinflussen und ist abhängig von der Körperhaltung. Klinische SIR-Messungen beruhen auf apikalen knöchernen Orientierungspunkten, die von Änderungen der skapulothorakalen Orientierung abhängen, während radiologische Messungen oft durch das eingeschränkte Sichtfeld (field of view-FOV) in CT-Scans eingeschränkt sind. Daher war das Ziel dieser Studie (1) festzustellen, ob die Verwendung von CT-Scans mit einem begrenzten FOV zur Messung der SIR zuverlässig ist und (2) ob eine klinische Messung eine wertvolle Alternative sein könnte.

Methodik: Diese anatomische Studie analysierte die Ganzkörper-CT-Scans von 100 Schultern bei 50 Patienten (32 Männer und 18 Frauen) mit einem mittleren Alter von 61.2 ± 20.1 Jahren (Bereich 18; 91). (1) Es wurden 3D-Modelle anhand der CT-Scans erstellt und SIR wie zuvor beschrieben bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit Messungen in 2D-CT-Scans mit begrenztem FOV verglichen. (2) Drei apikale knöcherne Orientierungspunkte wurden definiert: (der Angulus acromii (AA), der Mittelpunkt zwischen dem AA und dem Coracoid (C) und das Akromioklavikulargelenk (AC). Die Skapulaachse wurde bestimmt durch eine Linie durch das Trigonum scapulae und genannten Orientierungspunkten und auf das Glenoidzentrum referenziert. Die Messungen wurden mit 0°, 10°, 20°, 30° und 40° anteriorem Skapulatilt wiederholt.

Ergebnisse: Die mittlere SIR betrug 44.8° ± 5.9° und 45.6° ± 6.6° im 3D- bzw. 2D-Modell ($p<0.371$). Die mittlere Differenz zwischen den Messungen betrug 0.8°± 2.5° mit einem Maximum von 10.5°. Mittelpunkt AA/C zeigte keinen signifikanten Unterschied zur Skapulaachse bei 0° ($p=0.203$), so wie das AC-Gelenk bei 10° anteriorer Skapulatilt ($p=0.949$). Alle anderen Punkte zeigten bei allen Neigungsgraden einen signifikanten Unterschied zur Skapulaachse.

Schlussfolgerung: 2D-CT-Scans sind zuverlässig zur Bestimmung der SIR, auch wenn die Wirbelsäule nicht dargestellt ist (limitiertes FOV). Klinische Messungen unter Verwendung von oberflächlichen Skapula-Orientierungspunkten sind eine mögliche Alternative, jedoch verändert der anteriore Tilt, der durch die Körperhaltung beeinflusst wird, die gemessene SIR.

Stichwörter:
Posture Types, skapulothorakale Orientierung, Inverse Schulterendoprothetik, Skapula-Innenrotation

DVSE23-2091 Vortrag

Innovationen in der Prothetik (Schulter)

5 Jahres- Ergebnisse einer lateralisierenden meta-diaphysär verankernden inversen Schultertotalendoprothese ? Eine prospektive bizentrische Studie

Autorenliste:
Yacine Ameziane*[1], Laurent Audige[2], Christian Schoch[3], Matthias Flury[4], Hans-Kaspar Schwyzer[2], Philipp Moroder[2]

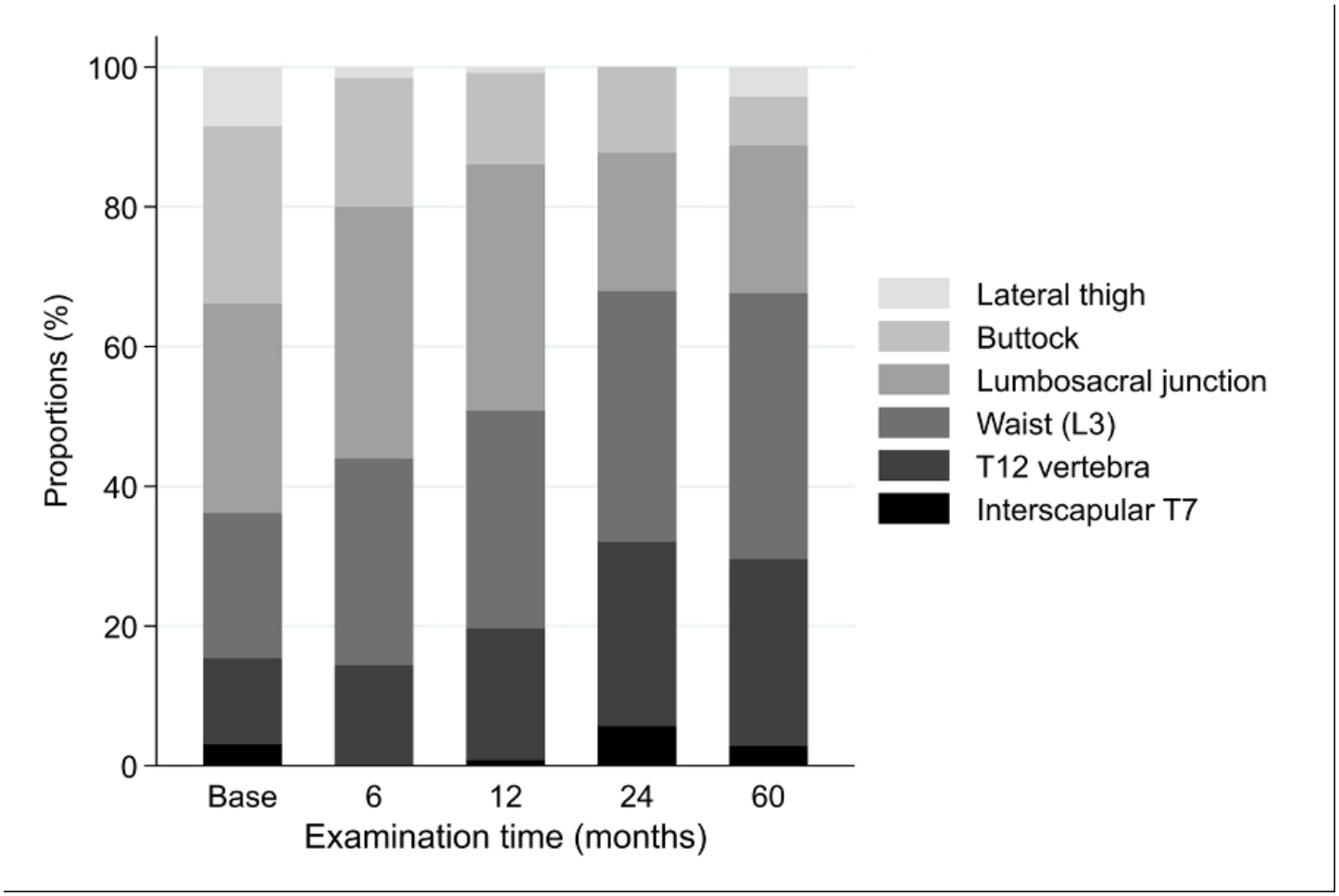
[1] OPPK Münster, Münster
[2] Schulthess Klinik, Zürich
[3] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
[4] Zentrum für Orthopädie & Neurochirurgie, Wallisellen
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neuere inverse Schulterendoprothesendesigns vieler Hersteller weisen neben dem Trend zur Lateralisierung zunehmend rein metaphysär verankernde Kurzschäfte auf. Hierbei konnten bisweilen Sinterungen, Knochenresorption, Varus/Valgus Fehlimplantationen sowie intraoperativ mangelnde Implantatstabilität beobachtet werden. Ziel dieser Studie war es die 5 Jahresergebnisse eines lateralisierenden inversen Schulterendoprothesendesigns mit rechteckigem meta-diaphysär verankerndem Standardschaft zu untersuchen mit Fokus auf Komplikationen der humeralen Komponente.

Methodik: In dieser prospektiven, bizenterischen Fallserie wurden Patienten, die auf Grund einer Defektarthropathie mittels des Univers Revers-System behandelt wurden, eingeschlossen und nachuntersucht. Subjektive und objektive funktionelle Scores (Constant Murley-Score (CS), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), Subjective Shoulder Value (SSV)) , die Range of Motion (ROM), unerwünschte Ereignisse, Komplikationen und Lebensqualitätsscores (EQ-5D-5L, Health-related-quality-of-life) wurden prä sowie postoperativ erfasst und ausgewertet. Nativradiologische Aufnahmen wurden gemäß publiziertem Core-Outcome Set auf postoperative Auffälligkeiten von zwei unabhängigen Untersuchern untersucht.

Ergebnisse: 132 Pat (w: 78, 59 %; m: 54, 41 %) mit einem Durchschnittsalter von 75 Jahren (y) (SD:6 y) wurden in diese Studie inkludiert. Alle Schäfte konnten zementfrei mit ausreichender Primärstabilität verankert werden. Subjektive und objektive Scores zeigten im 5 y FU eindeutige Verbesserungen im Vergleich zum Ausgangswert (CS= Ausgangswert: 31,7 Punkte (pkt.) vs. FU: 71,7 pkt.; p:<0,001, SPADI= Ausgangswert: 37,2 vs. FU: 86,3; p:<0,001, SSV= Ausgangswert: 44,2 % vs. FU: 84,1%; p:<0,001, EQ-5D-5L: Ausgangswert: 0,6 vs. FU:0,9; p:<0,001, Health-related-quality-of-life Score: Ausgangswert: 69,2 vs. FU: 79; p:<0,001). Außerdem verbesserte sich die ROM in Bezug auf Flexion (Baseline: 80,4 vs. FU: 142,4; p:<0,001), Abduktion (Baseline: 71,5 vs. FU: 130,2; p:<0,001), Innenrotation (Abbildung 1, p:<0,001) und die Abduktionskraft (Baseline: 0,8 kg vs. FU: 5,2 kg; p:<0,001). Im Rahmen des finalen FU zeigte sich eine eine Implantats-Überlebensrate von 98% (1 Infektion und 1 periprothetische Fraktur) sowie keinerlei Hinweis auf Lockerung, Migration, Fehlposition, Dislokation, Materialversagen oder Prothesenabrieb. Zeichen von Knochenresorption zeigten sich an der Humerusmetaphyse in 3%, an der Humerus Diaphyse in 7% und in Form eines Scapula Notchings in 10% der Fälle. 1 Pat (1%) erlitt eine Akromion-Stressfraktur.

Schlussfolgerung: Diese prospektive, bizentrische Fallserie bestätigt eine konsistente subjektive und objektive Verbesserung der Schulterfunktion, einhergehend mit sehr guter Implantat-Überlebensrate und geringen radiologischen Veränderungen 5 Jahre nach Implantation einer lateralisierenden RSA mit einem rechteckigen meta-diaphysär verankerndem Standard-Schaftdesign.



Innenrotationsfähigkeit (Apleys Test) während des FU.

Stichwörter:
Inverse Schulterendoprothetik, Neck Shaft Angle, Meta-diaphysäre Verankerung

DVSE23-2094 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Mittel- bis langfristige Ergebnisse (5-7 Jahre) nach primärem Aufbau mittels Transfixationstechnik und autologem asymmetrischem Knochenblock bei signifikanten Glenoiddefekten nach 3D-Planung.

Autorenliste:
Frank Gohlke*[1], Ayman Abdelkawi[1], Mohamed Aboalata[1], Arne Berner[2]

[1] Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, Bad Neustadt a.d. Saale
[2] Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, OUSE, Bad Neustadt a. d. Saale
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der Analyse einer Glenoiddeformität mittels 3D-Planung bietet sich die Möglichkeit zur gezielten Korrektur in Transfixationstechnik mittels autologem Knochenblock und inverser TEP (RSA). In der Literatur ergeben die Ergebnisse hinsichtlich der knöchernen Einheilung dieser Transplantate kein einheitliches Bild, so berichtete Boileau vorwiegend über gering- bis mittlere Korrekturen und Colotte über eine Reihe kompletter Resorptionen voluminöser Blöcke.
Entsprechen somit die Ergebnisse der Glenoidrekonstruktion mit voluminösen Knochenblöcken (> 15mm Dicke/>25° den bisher dokumentierten Daten für geríng bis mäßige Glenoiddeformitäten?

Methodik: In einer retrospektiven Analyse wurden aus den Jahren 3/2015-3/2018 nach Einführung einer 3D-Planung am CT eines Gelenkersatzes der Schulter) anhand der erstellten 3D-Protokolle alle Fälle mit einer Glenoiddeformität von >25° Retroversion/Inklination, bei denen die Deformität mit einem asymmetrischen autologen Knochenkeil von mindestens 15 mm mittlerer Tiefe des Blocks rekonstruiert wurde, herausgesucht. Anhand der Krankenakten und des dokumentierten Röntgenverlaufes in 3 Ebenen wurde die Revisionsrate, das klinische Ergebnis und insbesondere die knöcherne Einheilung nach > 5 Jahren analysiert.

Ergebnisse: Von 202 verfügbaren Patienten (70 Jahre, 35-90 Jahre) standen 231 Schultern 144 (62%) Frauen und 87 (38%) Männer) zur Verfügung. Die Ätiologie waren n=13 r. Arthritis, n=111 primäre Omarthrose und n=100 sekundäre OA. Davon entsprachen n=117 dem Einschlusskriterium der Versorgung mittels eines autologen Knochenblocks In Transfixationstechnik und RSA, die nach 5,1 Jahren erfasst wurden. Davon wurden n=26 als B3 oder C-Typ (Glenoiddysplasie) nach Walch, n=43 als B2 und n=48 als Defektarthropathie mit einem kranialen Glenoiddefekt E2 und E3 (superiore Inklination > 20°) klassifiziert.
Wir fanden 1 Lockerung (0,8%) nach 3 Monaten eines extremen postero-kranialen Defektes (E3/40° sup. Inklin.) bei Defektarthropathie und hochgradiger Osteoporose. Bei einem weiteren Fall (52° sup. Inklin), bestand nach 5 Jahren ein Notching 3°. Keiner der Knochenblöcke zeigte eine vollständige Resorption; n=46 (22%) eine, die über die Randzone der Basisplatte von > 10% Breite hinausging, wobei sich ein postero-inferiores Notching 1-2° (in 9,4 %, meist Dysplasie mit kurzem Glenoidhals) schlecht abgrenzen ließ. Ein Umbau der Trabekelstruktur und eine geringere Dichte als die Primärpfanne waren häufige (n=71, 61%) Befunde.

Schlussfolgerung: Die ausgezeichneten Ergebnisse hinsichtlich der dauerhaften Einheilung der voluminösen autologen Transplantate und erkennbaren Remodellierung unter Verwendung einer inversen Standard-TEP entsprechen den Langzeit-Ergebnissen von Boileau für dünne Knochenblöcke. Das spricht gegen die Verwendung der deutlich teurerer Basisplatten mit metallischer Augmentation. Bei einer E3-Deformität über 40° ist jedoch die Verwendung einer individuell gefertigten Basisplatte zu erwägen.

Stichwörter:
-

DVSE23-2159 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Pyrocarbon Hemiprothesen weisen nach 5,5 Jahren geringe Glenoiderosion und gute klinische Funktion auf

Autorenliste:
Benjamin Kleim*[1], Aleksei Zolotar[2], Maximilian Hinz[3], Rudolf Nadjar[2], Sebastian Siebenlist[4], Ulrich H. Brunner[5]

[1] Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
[2] Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Agatharied, Hausham
[3] Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München
[4] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München
[5] Krankenhaus Agatharied GmbH, Abteilung für Unfall-, Schulter- und Handchirurgie, Hausham
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Erfolg von herkömmlichen Kobalt-Chromium (KoCr) Hemiprothesen ist, aufgrund erheblicher schmerzhafter Glenoiderosion mit problematischen Knochenverlust von 1 mm pro Jahr, eingeschränkt. Pyrocarbon Hemiprothesen (PyC) stellen eine spannende Entwickelung, mit experimentell biomechanisch geringerer Erosion, dar. Klinische Daten hierzu fehlen bislang.

Methodik: Konsekutive Kohortenstudie mit 31 von möglichen 34 Patienten (91%) welche zwischen 09.2013 und 06.2018 in unserer Klinik eine PyC Hemiprothese erhielten. Von diesen wurde bei 11 das Glenoid gefräst. Das mittlere Follow-up (FU) war 5,5 (3,5 - 7) Jahre. Standardisierte Röntgenaufnahmen wurden angefertigt, der Constant score und Schmerzen auf der visuellen Analogskala (VAS) erhoben. AP Röntgenaufnahmen wurden entsprechend einer etablierten Methode von 2 Untersuchern unabhängig vermessen, um die Distanz zwischen dem medialsten Punkt des Glenoids zur Incisura spinoglenoidalis zu bestimmen.

Ergebnisse: Der Constant score besserte sich von 45,0 Punkten präoperativ auf 78,0 nach 2-3 Jahren und blieb mit 78,8 konstant nach 5,5 Jahren ($p < 0,001$). Schmerzen betrugen in der VAS präoperativ 6,7 (3 - 9) und bei letztem FU 2,2 (0 - 8) ($p < 0,001$). Die durchschnittliche mediale Glenoiderosion war 1,4 mm über 5,5 Jahre. Im ersten Jahr betrug die Erosion 0,8 mm, signifikant mehr als der Durchschnitt pro Jahr von 0,3 mm ($p < 0,001$). Die durchschnittliche Erosion pro Jahr von Patienten mit Glenoidfräsung betrug 0,38 mm, ohne Fräsung 0,22 mm ($p = 0,09$). Es gab eine schwache Korrelation ($r = 0,37$) zwischen Schmerz und Erosion. Es bestand keine Korrelation zwischen dem Constant score und der Erosion ($r = 0,06$). Schmerzen waren bei Patienten mit posttraumatischer Arthrose oder Humeruskopfnekrose stärker als bei anderen Indikationen (4,6 vs 1,5, $p = 0,0007$). Patienten mit Walch Typ B Omarthrose hatten einen größeren Zuwachs im Constant Score als solche mit Typ A ($p = 0.036$), erreichten jedoch ein vergleichbares Endergebnis (79,8 vs 80 Punkte).

Schlussfolgerung: Bei mittlerem FU von 5,5 Jahren weisen neuartige PyC Hemiprothesen eine gute und andauernde Besserung der klinischen Funktion auf. Zudem zeigte sich im Vergleich zu Daten aus der Literatur eine geringe Glenoiderosion. PyC Hemiprothesen sollten daher bei Patienten mit hohem Komplikationsrisiko einer glenoidalen Komponente als Alternative zu herkömmlichen CoCr Hemiprothesen oder Totalendoprothesen in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:
Pyrocarbon, Hemiprothese, Erosion, Omarthrose

DVSE23-2197 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

3D-Analyse und -Korrektur einer Glenoiddysplasie mit einer augmentierte Basisplatte

Autorenliste:
Luis Alfredo Navas Contreras*[1], Julia Reinhardt[1], Thorsten Gühring[1]

[1] Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenoiddefekte können normalerweise durch asymmetrisches Auffräsen oder durch eine knochenerhaltende Korrektur zu einer mehr lateralisierten Gelenklinie durch knochen- oder metallaugmentierte Basisplatten in inversen Schulterendoprothesen behandelt werden. Während es in der Literatur mehr Informationen über das Ergebnis und die Komplikationen der BIO-RSA (Bony Increased Offset Reverse Shoulder Arthroplasty) gibt, gibt es nur wenige Erkenntnisse über das Ergebnis nach Metall-Augmentationen des Glenoids. Ziel dieser Studie war es, festzustellen, ob ein metallisches Augment die Glenoiddeformität auf anatomische Weise korrigieren kann.

Methodik: Die Morphologie und Deformität des Glenoids wurde bei 50 Patienten mit Glenoiddefekten vom Walch-Typ B1, B2, D und Favard-Typ E0-E3 mittels präoperativer Röntgen- und Computertomographie (CT)-Analyse bestimmt. Alle Patienten erhielten ein präoperatives Planungs-CT mit 3D-Planung, und es wurden Messungen der Glenoidinklination (in 3 Schichten: proximal, mittig, distal), des RSA (Reversed Shoulder arthroplasty Angle) und der Glenoidversion vorgenommen. Alle Patienten hatten eine pathologische Inklination in der koronalen Ebene von > 10°. Oberhalb des Grenzwertes von 10° pathologischer Glenoidversion oder Inklination wurden Metall-Hemi-Augmentationen von 10°, 20° oder 30° verwendet, die eine individuelle 360°-Augmentationspositionierung entsprechend der Glenoiddeformität des Patienten ermöglichen.

Ergebnisse: Die durchschnittlichen präoperativen Werte der Glenoidversion demonstrieren, dass die meisten Glenoide in Retroversion und superiorer Inklination waren. Insgesamt wurden 24 10° Keile, 18 20° Keile und 8 30° Wedges verwendet. In der Mehrzahl der Fälle wurde die Wedge posterior und/oder kranial zwischen 10:00 und 12:00 Uhr positioniert, was eine 3D-Korrektur der Glenoidinklination und -version ermöglicht. Der mittlere RSA-Winkel konnte von 22,76 ± 6,06 auf 0,19° ± 2,7 ($p < 0,0001$) korrigiert werden. Die höchste Retroversion des Glenoids zeigte sich im proximalen Abschnitt und konnte von - 23,32° ± 4,56 auf - 6,74° ± 7,75 ($p < 0,0001$) und im mittleren Abschnitt von - 18,93° ± 3,35 auf - 7,66° ± 5,28 ($p < 0,0001$) korrigiert werden. Es wurde ein mittlerer Glenosphärenknochenüberhangabstand (SBOD) von 5,70 ± 2,04 mm gefunden, wodurch ein relevantes Notching vermieden oder minimiert werden konnte.

Schlussfolgerung: Durch die Verwendung einer neuen Metall-augmentierten Basisplatte kann die präoperative pathologische Inklination und Retroversion ohne Medialisierung der Gelenklinie korrigiert werden. Zukünftige klinische Ergebnisse werden zeigen, ob dieses knochenerhaltende Verfahren auch die klinischen Ergebnisse im Vergleich zum asymmetrischen medialisierten Auffräsen oder BIO-RSA verbessert.

Stichwörter:
Glenoid base plate; Glenoid version; Glenoid inclination; Scapular notching; Preoperative planning; Reversed shoulder arthroplasty

DVSE23-2073 Vortrag
Freie Themen

Subpektorale Bizepstenodese mit Endobutton-Fixierung bei jungen Patienten - welche Technik funktioniert am besten?

Autorenliste:
Raphael Trefzer*[1], Stefan Diermayr[2], Marco Etter[2], Marije de Jong[3], Martina Wehrli[3], Laurent Audigé[3], Markus Scheibel[4], Florian Freislederer[4]

[1] Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg
[2] Schulthess Klinik, Rheumatologie und Rehabilitation, Zürich
[3] Schulthess Klinik, Research and Development, Zürich
[4] Schulthess Klinik, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Pathologien der langen Bizepssehne (LHB) sind eine prävalente Ursache anteriorer Schulterbeschwerden und werden üblicherweise mit einer Tenodese versorgt. Dabei spielt nicht nur die Stabilität der Fixierungstechnik, sondern auch die Wiederherstellung des physiologischen Längen-Spannungsverhältnis eine zentrale Rolle, um zufriedenstellende funktionelle als auch kosmetische Outcomes zu generieren. Hier werden die klinischen Ergebnisse zweier verschiedener Varianten der subpektoralen Tenodese mit unikortikaler Button-Fixierung berichtet.

Methodik: Patienten unter 50 Jahren, welche zwischen April 2015 und Januar 2020 eine der folgenden Techniken der subpektoralen Tenodese erhielten, wurden retrospektiv eingeschlossen und prospektiv in einer Follow-up Untersuchung >2 Jahre postoperativ evaluiert: Subpektorale in-situ-Tenodese mit anschließender arthroskopischer Resektion des intraartikulären Anteils und Belassen eines Stumpfresiduums im Sulcus bicipitalis (Gruppe 1) vs. Primäre Tenotomie der LHB-Sehne arthroskopisch mit anschließender subpektoraler Tenodese und Resektion des proximalen Sehnenstumpfes (Gruppe 2). Ausgeschlossen wurden Patienten mit Voroperationen an der ipsilateralen Schulter, begleitender Rotatorenmanschettenrekonstruktion, erneuter Schulter-OP im Verlauf oder kontralateralem Bizepseingriff. Das klinische Outcome wurde mittels LHB-Score, Constant-Murley-Score (CMS) und Kraft-Messungen der isometrischen Ellenbogen-Flexion und Unterarm-Supination evaluiert. Sonographisch wurde die Integrität der LHB-Sehne sowie der Tenodese, Entzündungszeichen peritendinös und im Sulucs untersucht, sowie Messungen der Distalisierung des myotendinösen Übergangs (MTJ) durchgeführt.

Ergebnisse: Vierunddreißig Patienten in Gruppe 1 (10 weiblich, Durchschnittsalter bei OP 40,3 Jahre; mittleres Follow-up 57,2 Monate) und 24 Patienten in Gruppe 2 (5 weiblich, Durchschnittsalter bei OP 39,8 Jahre; mittleres Follow-up 51,9 Monate) wurden untersucht. Im gesamt-CMS als auch in den Subkategorien wurden keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen. Der gesamt-LHB Score war im Mittel 10 Punkte höher in Gruppe 1 (94 Punkte) als in Gruppe 2 (84 Punkte) (p=0,016). In den LHB-Score Subkategorien imponierten signifikant bessere Ergebnisse in der Patienten-abhängigen (Gruppe 1: im Mittel 15 Punkte; Gruppe 2: 12 Punkte, p=0,005) sowie in der Untersucher-abhängigen Bewertung der Kosmetik (Gruppe 1: im Mittel 14 Punkte; Gruppe 2: 10 Punkte, p=0,001). Zudem zeigte sich ein signifikant höheres Ausmaß an Distalisierung der MTJ in Gruppe 2 (Gruppe 1: im Mittel 3,0 cm; Gruppe 2: 3,8 cm, p=0,03).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt bessere Ergebnisse im LHB-Score als auch im kosmetischen Outcome bei der subpektoralen in-situ-Tenodese der LHB-Sehne verglichen mit der intraartikulären Tenotomie der LHB mit darauffolgender subpektoraler Tenodese. Ein residualer Sehnenstumpf im Sulcus war dabei weder klinisch mit vermehrten anterioren Schulterbeschwerden, noch mit sonographisch nachweisbarer Inflammation verbunden.

Stichwörter:
Tenodese, LHB-Score, lange Bizepssehne, junge Patienten, Funktion, Kosmetik, Popeye-Sign

DVSE23-2080 Vortrag
Freie Themen

Vergleichbares klinisches Outcome in der Primär- und Revisionssituation der chronischen ACG-Instabilität nach kombinierter arthroskopischer CC- und AC-Stabilisierung mittels Suspensionsfixation und Augmentation mittels Gracilissehnen-Autograft

Autorenliste:
Marco-Christopher Rupp*[1], Peter Rab[2], Jose Fernando Sanchez[2], Romed Vieider[2], Matthias Cotic[2], Lucca Lacheta[2], Jonas Pogorzelski[2], Sebastian Siebenlist[2], Bastian Scheiderer[2]

[1] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail
[2] Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es sollten die klinischen Ergebnisse sowie die Rückkehr zum Sport (RTS) und zur Arbeit (RTA) nach einer kombinierten arthroskopischen coracoclaviculären (CC) und acromioclaviculären (AC) Stabilisierung mittels Suspensionsfixation mit Gracilissehnen-Autograft bei chronischer AC-Instabilität untersucht und diese Ergebnisparameter zwischen der Primär- und Revisionssituation der chronischen Instabilität verglichen werden.

Methodik: Von 117 konsekutiven Fällen, wurden zum Zeitpunkt des finalen Follow-up 94 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 43.6 ± 15.4 (18-76) Jahren eingeschlossen, die sich zwischen 01/2010 und 12/2019 einer kombinierten arthroskopischen CC- und AC-Stabilisierung mittels Suspensionsfixation und Gracilissehnen-Autograft unterzogen hatten, und es wurde ein komprehensives Chart-Review durchgeführt. Zu den Outcomeparametern zählten der ASES, SANE sowie VAS-Schmerz in Ruhe und bei Überkopfaktivitäten, welche mindestens 24 Monate postoperativ erhoben wurden. RTS und RTA wurden anhand eines ACG-spezifischen Fragebogens umfassend bewertet. Die Ergebnisse wurden verglichen zwischen Patientengruppen mit einer Primär- und Revisionssituation der chronischen Instabilität.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Follow-up betrug 85.1±35.0 Monate (range 30-148). Postoperativ berichteten die Patienten über einen ASES-Wert von 89.4±15.9 (27-100) und einen SANE-Wert von 87.7±15.9 (30-100) sowie über einen VAS-Schmerz von 1.1±1.7 (0-8) in Ruhe und einen VAS-Schmerz von 2.5±2.1 (0-10) bei Überkopfaktivitäten zum Zeitpunkt des finalen Follow-up. Die Revisionsrate aufgrund einer erneuten Instabilität lag bei 1 % (1 Fall). Postoperativ kehrten 95 % der Patienten nach 4.5±5.2 (0.5-48) Monaten zum Sport zurück, allerdings in geringerem Umfang (p=0.004) und zu weniger Disziplinen (p=0.004). 96 % der Patienten kehrten nach durchschnittlich 7.5±7.9 (0-52) Wochen an ihren Arbeitsplatz zurück, wobei 82.6 % eine ähnliche oder bessere Arbeitsfähigkeit angaben. Bei keinem der Ergebnisparameter gab es einen Unterschied zwischen Patienten mit einer primären (n=59, 62.8%) oder revisionsbedingten (n=35, 37.2%) Ätiologie der chronischen Instabilität.

Schlussfolgerung: Patienten, bei denen eine kombinierte arthroskopische coracoclaviculäre und acromioclaviculäre Stabilisierung mittels Suspensionsfixation und Gracilissehnen-Autograft-Augmentation bei chronischer acromioclaviculärer Instabilität durchgeführt wurde, zeigten zum mittelfristigen Follow-up erfreuliche klinische Ergebnisse. Ein hoher Prozentsatz kehrte zum Sport und zu Arbeit zurück, allerdings wurde eine Verringerung der sportlichen Aktivität und Intensität beobachtet. Bei der Versorgung einer chronischen acromioclaviculären Instabilität aufgrund einer Primär- oder Revisionssituation sind vergleichbare klinische Ergebnisse zu erwarten.

Stichwörter:
Acromioclavicular-Gelenk, coracoclaviculär, arthroskopisch, Stabilisierung, primär, Revision, chronisch

DVSE23-2137 Vortrag
Freie Themen

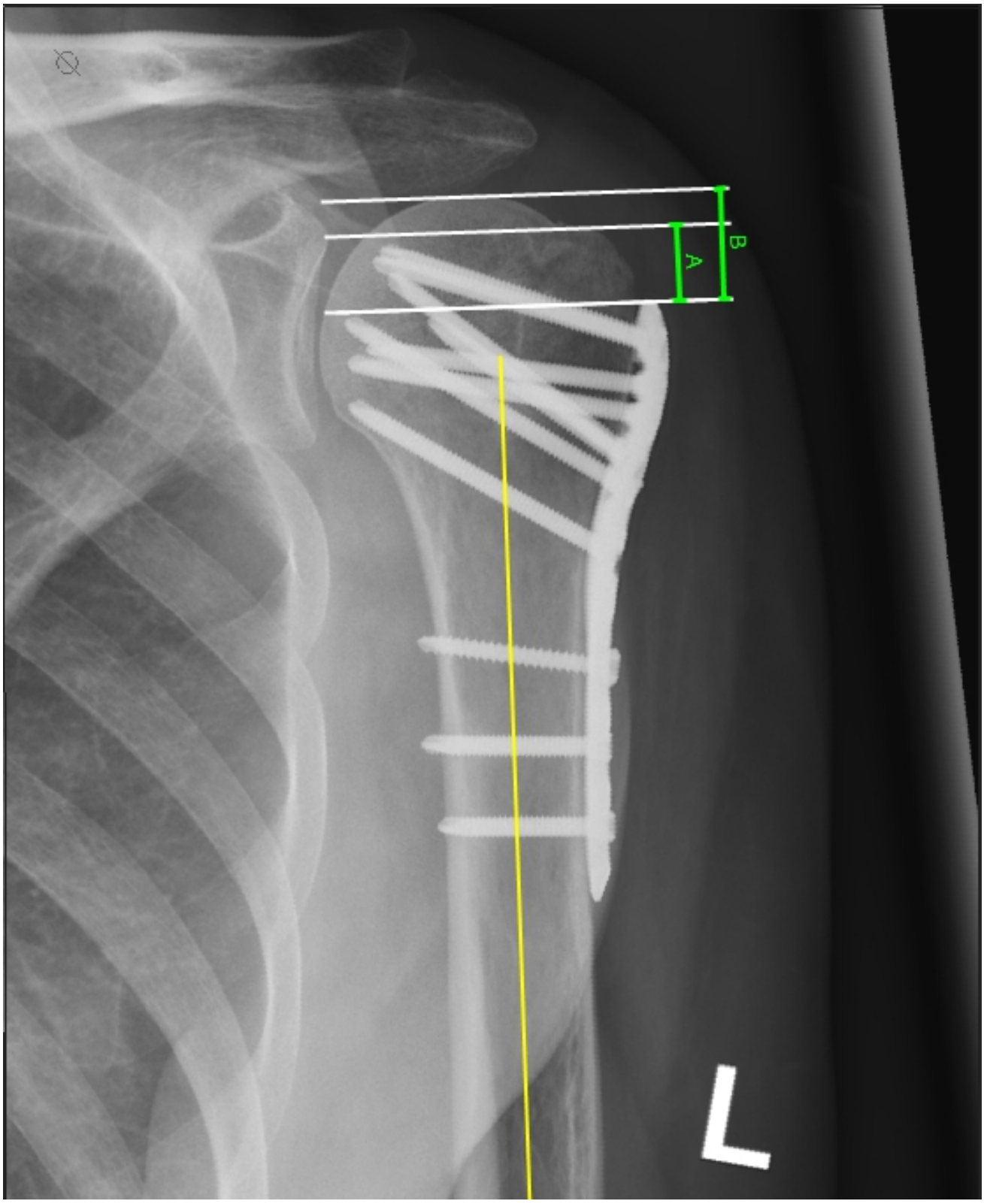
Einfluss der Plattenposition in Relation zum Tuberculum majus auf das patientenberichtete und funktionelle Outcome nach plattenosteosynthetischer Versorgung proximaler Humeruskopffrakturen

Autorenliste:
Eric Tille*[1], Jenny Manske[1], Franziska Beyer[2], Franz Lorenz[1], Antonia Schlüßler[1], Achim Biewener[3], Jörg Nowotny[4]

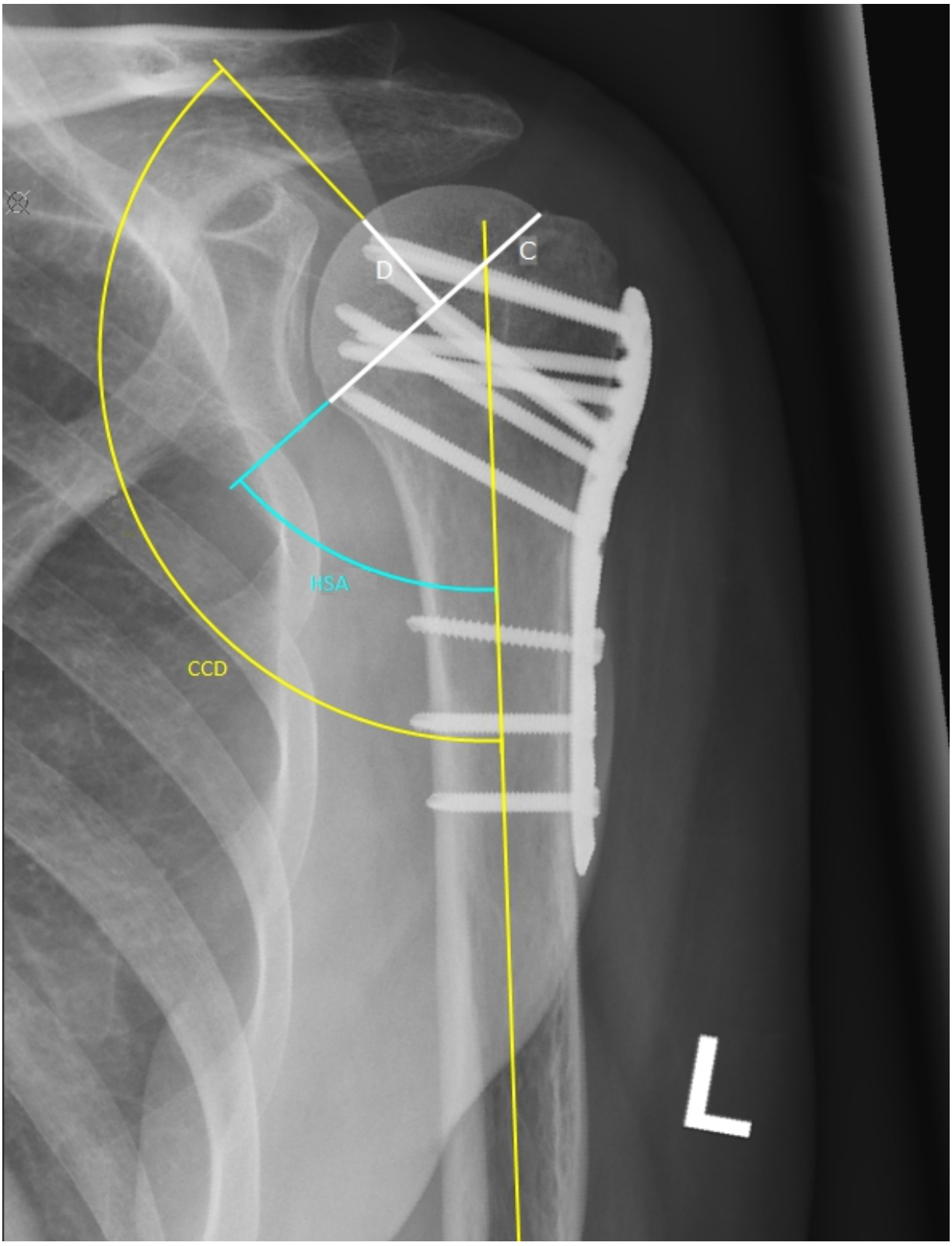
[1] Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- und Plastisch, Dresden
[2] UniversitätsCentrum, Universtitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden
[3] Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Dresden
[4] UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall-, & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Dresden, Dresden
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die winkelstabile Plattenosteoynthese stellt eine wichtige operative Therapieoptionen zur Versorgung proximaler Humerusfrakturen dar. Aufgrund einer demographisch stark wachsenden geriatrischen Population mit erhöhtem Aktivitätslevel steigen nicht nur die Fallzahlen, sondern es besteht auch eine überdurchschnittliche Erwartungshaltung an die postoperative Schulterfunktion. Das Outcome sowie die Versagens- und Komplikationsraten werden dabei nicht nur durch zugrundeliegende Comorbiditäten determiniert, sondern sind auch abhängig von Wahl und Position des Implantates.
Ziel dieser Studie war die Analyse des Effektes der Plattenposition (proximal vs. leicht distal) in Relation zum Kalottenfragment und Tuberculum majus auf die postoperative Schulterfunktion.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven, randomisierten, monozentrischen Studie wurden im Zeitraum von 04/2018 bis 01/2022 91 Patienten/innen (Alter Ø68,5J; 29-91J, m/w:19/72; Monotrauma: 2-Part:16 3-Part:58 4-Part:17) mit plattenosteosynthetischer Versorgung einer proximalen Humerusfraktur eingeschlossen. Es erfolgte die Vermessung der Plattenposition in Relation zum Tuberculum majus (PTH, Abstand proximales Plattenende - Tub. majus Spitze) und der Kalotte (PHH, Abstand proximales Plattenende - Kalotte) sowie die Erfassung standardisierter radiologischer Parameter (Kopfhöhe, -diameter, CCD-Winkel, Humeral-Shaft Angle(HSA), Critical Shoulder Angle(CSA), Lateral Offset(LO), akromiohumeraler Index(AI)) anhand von Röntgenaufnahmen direkt postoperativ sowie 6 Wochen nach OP.



Radiologische Messung der Abstände von der proximalen Plattenspitze bis zum Tuberculum majus (A - PTH) bzw. der Kalottenspitze (B - PHH).



Messung weiterer radiologischer Parameter (C = Kopfdiameter, D = Kopfhöhe, CCD, HSA).

Zudem erfolgte die Erhebung patientenberichteter (QuickDASH, subjektiver Schulterwert, CSS) und funktioneller (ROM)

Outcomeparameter 6 Wochen, 3 und 12 Monate nach OP. Insgesamt 60 Patienten/innen komplettierten bislang das 12-Monats-Follow-Up. Zur Beurteilung des Einflusses der Plattenlage wurden zwei Gruppen (A: PTH< 10mm, B: PTH >10mm) unterteilt und deren Messwerte jeweils mit den Outcomeparametern korreliert.

Ergebnisse: Der durchschnittliche PTH betrug 10,2+/-3,1mm. Der PHH lag im Mittel bei 14,9+/-4,0mm. Die Kopfhöhe betrug 17,5+/-2,8mm, der Kopfdurchmesser 45,3+/-3,6mm. Die durchschnittlichen Werte der erfassten radiologischen Parameter ergaben einen CCD Winkel von 129,3+/-8,4°, HSA von 39,3+/-8,4°, CSA von 33,0+/-6,1°, sowie einen AI von 0,76+/-0,07 und ein LO von 40,4+/-4,2mm. Zwischen den Gruppen ergaben sich keinerlei signifikante Unterschiede hinsichtlich des funktionellen und patientenberichteten Outcome 3 und 12 Monate nach OP. Ebenso zeigte die Plattenposition keinen Einfluss auf die postoperative Komplikationsrate.

Schlussfolgerung: Die Plattenposition in Relation zum Tuberculum majus und der Kalotte hat - innerhalb der getesteten Grenzen (PTH: 3-18mm, PHH: 9-30mm) und eine möglichst anatomische Reposition des Humeruskopfes vorausgesetzt - weder einen Einfluss auf das zu erwartende patientenberichtete und funktionelle Outcome, noch auf die Komplikationsrate bis 12 Monate nach Versorgung proximaler Humerusfrakturen mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese.

Stichwörter:
proximale Humerusfraktur, Plattenosteosynthese, patientenberichtetes Outcome, radiologische Outcomeparameter

DVSE23-2177 Vortrag
Freie Themen

Pilot-Studie zur Evaluation der Humeruskopfdurchblutung mittels intraoperativer Doppleruntersuchungen bei Humeruskopffraktur

Autorenliste:
Doruk Akgün*[1], Jan-Philipp Imiolczyk[2], Alp Paksoy[1], Henry Gebauer[1], Philipp Moroder[3]

[1] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[2] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[3] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die posttraumatische Humeruskopfnekrose stellt eine schwere Komplikation dar und ist in der Literatur mit bis zu 35% beschrieben. Daher ist das Verständnis der Vaskularität und das Einschätzen des Risikos einer avaskulären Nekrose essenziell, um das bestmögliche chirurgische Verfahren mit den niedrigsten postoperativen Komplikationsraten zu identifizieren. Hertel et al. waren bis heute die einzigen, die den intraoperativen Durchblutungstatus des Humeruskopfes analysiert haben, jedoch nicht in allen Fällen mit semiquantitativer Messung.
Das Ziel dieser Pilotstudie war die standardisierte Evaluation der intraoperativen Perfusionmessung bei Patienten mit einer Humeruskopffraktur

Methodik: Im Zeitraum von 07/2021 bis 05/2022 erfolgte im Rahmen dieser prospektiven Pilotstudie eine intraoperative, semiquantitative Dopplerperfusionsmessung im Rahmen der Plattenosteosynthese bei Humeruskopffrakturversorgung. Radiologisch erfolgte eine Klassifikation der Frakturmorphologie nach Resch in der konventionellen und computertomographischen Untersuchung. Zusätzlich erfolgte die radiologische Beurteilung des "medial hinge" und mediale metaphysäre Extension nach Hertel. Intraoperativ erfolgte nach dem Bohren der Schraubenlöcher der Platte das Einbringen einer Dopplersonde durch alle neun Bohrlöcher am Humeruskopf sowie durch mindestens ein Bohrloch am Humerusschaft mit sukzessiver Messung der Perfusion mit Frage nach Vorhandensein eines Pulses.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 10 Patienten (Alter: 59 Jahre (36-83)) mit einer Humeruskopffraktur (2 x 2GL, 3 x 3G, 2 x 4G, 2 x 4GL, 5aG nach Resch) eingeschlossen werden. 9 von 10 Patienten zeigten einen Puls am Humerusschaft auf. Insgesamt konnten bei allen Patienten mindestens in einem Loch im Humeruskopf eine pulssynchrone Perfusion mittels Dopplersonographie nachgewiesen werden. Bei den Patienten mit intaktem medial hinge (N=6) konnte im Durchschnitt in fast doppelt so vielen Schraubenlöchern (5,6 vs. 3 Bohrlöcher) eine pulssynchrone Perfusion nachgemessen werden im Vergleich zu Patienten mit dislozierten medialen hinge (N=4). In Patienten mit einer metaphysäre Extension (N=3) konnte durchschnittlich in 7 Humeruskopflöchern eine pulssynchrone Perfusion gemessen werden im Vergleich zu 3,7 Löchern bei Patienten ohne metaphysäre Extension (N=7).

Schlussfolgerung: Die semiquantitative, intraoperative Perfusionsmessung mittels einer Dopplersonograhie kann ein nützliches, erweitertes Tool zur Evaluation der Humerusdurchblutung darstellen. Zeigt sich der medialer Hinge intakt oder eine metaphysäre Extension, wird eine Perfusion in fast doppelt so vielen Bohrlöchern messbar.

Stichwörter:
Humeruskopffraktur, avaskuläre Nekrose, Dopplersonographie

DVSE23-2179
Freie Themen

Vortrag

Ergebnisse der LowProfile Suture Button Stabilisierung nach akuter ACG Luxation

Autorenliste:
Larissa Eckl*[1], Jonas Pawelke[2], Doruk Akgün[3], Philipp Vetter[4], Marije de Jong[5], Jan-Philipp Imiolczyk[3], Philipp Moroder[1], Markus Scheibel[6]

[1] Schulthess Klinik, Zürich
[2] Experimentelle Unfallchirurgie, Klinik und Poliklinik für Unfall- , Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen
[3] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[4] Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie, Zürich
[5] Research and Development Schulthess Klinik, Zürich
[6] Charité Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Herkömmliche Implantate zur Stabilisierung einer hochgradigen ACG Luxation zeigen in bis zu 39% der Fälle postoperativ lokale Irritationen über dem superioren Implantat, die zu möglichen Revisionseingriffen führen können. Ziel dieser Studie war es die klinischen und radiologischen Ergebnisse, sowie die Revisionsrate der Low-Profile Suture Button (LPSB) Stabilisierung nach akuter ACG Luxation zu untersuchen.

Methodik: Patienten mit akuter (< 3 Wochen) ACG Luxation (Rockwood Typ V) wurden in diese retrospektive, bizentrische Studie eingeschlossen. Ausschlusskriterium war eine vorhergehende Operation derselben Schulter. Alle Patienten wurden mit der gleichen bidirektionalen arthroskopisch-assistierten LPSB-Stabilisierungstechnik versorgt. Primäre Endpunkte waren der Constant Score (CS) und der subjektive Schulterwert (SSV). Zusätzlich wurden der Taft Score (TF), der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI) und das Schmerzniveau (VAS) bei Druck im Bereich des superioren Implantats erhoben. Auf bilateralen a.p. Belastungsaufnahmen und modifizierten Alexander-Aufnahmen wurden die korakoklavikuläre (CC) Differenz, Ossifikationen zwischen Klavikula und Korakoid, arthrotische Veränderungen des ACG, die dynamische posteriore Translation (DPT) und die Migration des superioren Implantats beurteilt. Darüber hinaus wurde die Revisionsrate erfasst.

Ergebnisse: 50 Patienten (96% männlich) mit einem Durchschnittsalter von 41,2 ± 9,9 Jahren wurden in die Analyse eingeschlossen. Bei 66% war die dominante Hand betroffen, bei 18% zeigten sich glenohumerale Begleitverletzungen und in 90% war die Verletzung auf einen direkten Traumamechanismus zurückzuführen. Die durchschnittliche Zeit von Trauma bis Operation lag bei 9,1 ± 4,3 Tagen. Nach einem Follow-Up von 33,4 ± 9,1 Monaten betrug der CS 89,9 ± 8,2 und der SSV 91,1 ± 12,9. Der TF lag bei 10 ± 2,3, der ACJI bei 79,1 ± 16,7 und die VAS für Druck im Bereich des superioren Implantats bei 1 ± 1,9. Im Vergleich zur gesunden Seite war der CC-Abstand präoperativ im Mittel um 145% vergrößert und zum Zeitpunkt des finalen Follow-Up um 26%. Bei 86% der Patienten zeigten sich Ossifikationen und bei 28% Zeichen einer ACG-Arthrose. Eine persistierende DPT wurde in 36% der Fälle festgestellt (26% partiell; 10% vollständig). Es bestand kein Zusammenhang zwischen einer DPT und den Ergebnissen des CS (r=0,01; p=0,96) bzw. SSV (r=-0,09; p=0,55). Eine vollständige DPT zeigte eine negative Korrelation mit dem TF (r=-0,31; p=0,03) und ACJI (r=-0,46; p<0,001), eine partielle DPT nur mit dem ACJI (r=-0,29; p=0,04). Eine relevante Implantatmigration wurde nicht beobachtet. Es gab kein Implantat assoziiertes Revisionsereignis.

Schlussfolgerung: Die oben genannte Technik führt zu sehr guten klinischen Ergebnissen mit einer sehr hohen Patientenzufriedenheit, ohne die Notwendigkeit von Implantat assoziierten Revisionseingriffen. Es konnte kein Zusammenhang zwischen einer persistierenden DPT und den Ergebnissen des CS bzw. der subjektiven Patientenzufriedenheit gezeigt werden.

Stichwörter:
ACG Luxation, Schulter, Flaschenzugsysteme, Arthroskopie

DVSE23-2218 Vortrag
Freie Themen

Minimum 5 Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer skapulothorakaler Bursektomie und partieller Skapulektomie bei Snapping-Scapula-Syndrom

Autorenliste:
Marco-Christopher Rupp*[1], Annabel Geissbuhler[2], Richard Amendola[3], Joan C. Rutledge[2], Jared Hanson[2], Rony Dey Hazra[2], Peter J. Millett[3]

[1] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Vail
[2] Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail
[3] Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Snapping-Scapula-Syndrom (SSS) ist eine Pathologie, die häufig junge und aktive Patienten betrifft. Während sich die arthroskopische Behandlung zum Kurzzeit-Follow-up als wirksam erwiesen hat, gibt es nur wenige Daten zu mittel- und langfristigen Ergebnissen. Ziel dieser Studie war es daher, die Ergebnisse zu einem Minimum 5-Jahres Follow-up nach einer arthroskopischen skapulothorakalen Bursektomie und einer partiellen Skapulektomie zur Behandlung des SSS zu untersuchen.

Methodik: Patienten, die sich zwischen 10/2005 und 02/2017 einer primären arthroskopischen skapulothorakalen Bursektomie und partiellen Skapulektomie bei SSS bei einem einzelnen Chirurgen unterzogen hatten, wurden in diese retrospektive, monozentrische Studie aufgenommen. Mindestens 5 Jahre postoperativ wurden patient reported outcomes (PROs) wie der 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), VAS Schmerz "heute" und VAS Schmerz "am schlimmsten" erhoben. Die subjektive postoperative Zufriedenheit mit dem Verfahren wurde auf einer Skala von 1 (sehr unzufrieden) bis 10 (sehr zufrieden) gemessen.

Ergebnisse: Von 125 Patienten mit SSS, die zwischen Oktober 2005 und Februar 2016 operativ behandelt wurden, erfüllten 54 Patienten (33,5±13,3 Jahre, Altersspanne 14,6-65,7; 29 Frauen/25 Männer) die Einschlusskriterien und wurden für die Analyse der PROs berücksichtigt. Die Operation wurde bei einer mittleren präoperativen Symptomdauer von 54,5±78,8 Monaten durchgeführt. Nach durchschnittlich 106,2±29,0 Monaten Follow-up zeigten sich bei den Patienten signifikante Verbesserungen der Funktionswerte, der Schmerzen und der Lebensqualität. Im Vergleich zu den präoperativen Werten verbesserte sich der SF-12 PCS-Wert von 39,7±8,5 (25,9-58,9) auf 50,3±8,2 (25,2-62,6) ($p<0,001$), der SF-12 MCS-Wert von 48,7±11,7 (24,4-66,1) auf 52,0±9,1 (17,7-61,5) ($p= 0,045$), der ASES-Gesamtwert von 57±13. 7 (23,3-83,3) auf 86,9±13,6 (51,6-100) ($p<0,001$), der SANE-Score von 51,7±21,2 (14-80) auf 82,5±20,2 (0-100) ($p<0,001$), und der QuickDASH-Score verbesserte sich von 38,6±17,3 (13,6-84) auf 12,9±14,2 (0-52,2) ($p<0,001$). Der mittlere VAS sank von 5,0±2,1 (1-9) auf 1,5±2 (0-8) ($p<0,001$). Der mittlere Zufriedenheitswert betrug 7,5±2,6 (1-10). Die Revisionsrate für SSS betrug 9,5 %. Jüngeres Alter war mit dem Erreichen einer klinisch relevanten Verbesserung der Schmerzen (VAS, $p=0,01$) assoziiert; ebenso wie niedrigere Baseline-Scores für die Funktion (ASES, $p<0,001$) und geringere Schulterfunktion bei sportlichen Tätigkeiten ($p<0,019$) für die Lebensqualität (SF12 PCS).

Schlussfolgerung: Bei Patienten, die sich einer arthroskopischen Behandlung des SSS unterzogen, kam es mindestens 5 Jahre postoperativ zu einer signifikanten Verbesserung der PROs, der Schmerzen und der Lebensqualität, was einen nachhaltigen Erfolg der arthroskopischen skapulothorakalen Bursektomie und partiellen Skapulektomie belegt.

Stichwörter:
Snapping scapula, Arthroscopy, Midterm outcomes, 5 Jahre

DVSE23-2015 Vortrag
Schulter-Instabilität

Das Glenoid Globe Track Konzept

Autorenliste:
Katrin Karpinski*[1], Doruk Akgün[2], Alp Paksoy[3], Henry Gebauer[4], Philipp Moroder[5]

[1] BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Sporttraumatologie, Berlin
[2] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[3] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[4] Charité, Campus Virchow Klinikum, Schulter- u. Ellenbogenchirurgie, Berlin
[5] Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Glenoid Track Konzept (GT) wird verwendet, um präoperativ mit Hilfe einer 2D-Bildanalyse zu bestimmen, ob ein Hill-Sachs-Defekt vorliegt oder nicht. Derzeit stützt sich das GT-Konzept auf Messungen von Knochenstrukturen, aber auch auf Begrenzungen und Elastizität der Rotatorenmanschette als Referenzpunkt, der von Person zu Person stark variiert und daher seine Zuverlässigkeit und Genauigkeit einschränkt.
Ziel der aktuellen Studie war es, die Zuverlässigkeit des 3D-Glenoid-Globe-Track (GGT)-Konzepts zu evaluieren, mit dem der Winkelabstand des Hill-Sachs-Defekts vom Zentrum der Gelenkfläche des Humeruskopfes als neuer Referenzpunkt bestimmt wird mit Hilfe einer automatisierten Bildanalysesoftware.

Methodik: CT-Scans von 100 Patienten, die wegen anteriorer Schulterinstabilität mit unterschiedlich großen Hill-Sachs-Defekten behandelt wurden, wurden manuell von zwei orthopädischen Chirurgen unabhängig voneinander mit der Software OsiriX (Genf, Schweiz) sowie automatisch mit einer Prototyp-Software (ImFusion, München, Deutschland) ausgewertet. Die erhaltenen manuellen und automatisierten Messungen umfassten für das GT-Konzept die Länge (HSL), Breite (HSW) und Tiefe (HSD) des Hill-Sachs-Defekts, das Hill-Sachs-Intervall (HSI) und die Glenoidbreite (GW) sowie den Winkelabstand des Hill-Sachs-Defekts vom Zentrum der Gelenkfläche des Humeruskopfes (GGT-Konzept). Die Zuverlässigkeit der verschiedenen Messtechniken wurde durch Berechnung von Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICCs) verglichen.

Ergebnisse: Es gab einen signifikanten Unterschied für alle erhaltenen Parameter im Vergleich zu manuellen und automatischen Messungen.
Bei manuell ermittelten Parametern zeigten die Messungen bezüglich der knöchernen Strukturen (Glenoidbreite/HS-Länge/HS-Breite) eine gute bis ausgezeichnete Übereinstimmung (ICC=0,86/0,82/0,62), während die Messungen, die sich auf die Weichteilgrenzen (HSI/GT; ICC=0,56/0,53) oder nicht direkt identifizierbare Referenzpunkte bezogen (Zentrum der Gelenkfläche/GGT) zeigten nur eine mäßige Zuverlässigkeit (ICC=0,42).
Bei der Messung der gleichen Parameter mit Hilfe einer automatisierten Software wurde eine gute Zuverlässigkeit für das Glenoid-Track-Konzept und eine hervorragende Zuverlässigkeit für das Glenoid-Globus-Track-Konzept erreicht.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass die komplexeren 3D-GGT-Messungen zuverlässiger sind als der aktuelle Goldstandard der 2D-Hill-Sachs-Intervall-/GT-Messungen. Dies gilt jedoch nur, wenn eine automatisierte Software zur Durchführung der Messungen verwendet wird.
Es wir Teil zukünftige Studien sein, unter Verwendung der neu vorgeschlagenen Methode in Kombination mit einer automatisierten Software kritische Schwellenwerte für Hill-Sachs-Defekte zu definieren, die zu einem Engagement führen.

Stichwörter:
Schulterinstabilität, bipolarer Knochenverlust, Hill-Sachs-Läsion, Glenoid Track, Schultersegmentierungssoftware

DVSE23-2061 Vortrag
Registerforschung

Entwicklung der Ellenbogenendoprothetik bis 2045- was kommt auf uns zu?

Autorenliste:
Felix Krane*[1], Vincent Heck[1], Kristina Klug[2], Alexander Klug[3], Lars Peter Müller[4], Kilian Wegmann[5], Tim Leschinger[4]

[1] Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[2] Institut für Psychologie und Psych. Diagnostik , Goethe Universität Frankfurt a.M., Frankfurt am Main
[3] Unfallchirurgie und Orthopädische Chirurgie, BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Frankfurt am Main
[4] Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[5] OCM Orthopädische Chirurgie München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Anzahl an Eingriffen am Ellenbogen steigt stetig. Dabei werden die Patienten immer älter. In den letzten 20 Jahren haben sich die Zahlen an Totalen Ellenbogenendoprothesen mehr als verdoppelt. Die Anzahl an Radiuskopfprothesen hat sich ebenfalls vervielfacht. Was können wir in den kommenden Jahren erwarten? Was ist die zu erwartende Fallzahl? Moderne Rechenmodelle ermöglichen es, Vorhersagen zu treffen.

Methodik: Umfassende, bundesweite Daten des Statistischen Bundesamtes wurden verwendet, um die Anzahl der implantierten Radiuskopfprothesen und Endoprothesen am Ellenbogen in Abhängigkeit von Kalenderjahr, Alter und Geschlecht zu quantifizieren. Die Vorhersagen wurden anhand von Poisson Regression sowie Exponential Smoothing- und Autoregressive Integrated Moving Average-Modellen für die historischen Operationsraten von 2005 bis 2021 mit den offiziellen Bevölkerungsprognosen von 2022 bis 2045 verglichen, wobei das fallspezifisch geeignetste Modell verwendet wurde.

Ergebnisse: Die zu erwartenden Zahlen in den Jahren 2024-2045 zeigen stark positive Entwicklungen mit geschlechtesspezifischen Unterschieden.
Im Bereich der Radiuskopfprothesen wird mit einer starken Zunahme an prothetischen Versorgungen zu rechnen sein. Es wird erwartet, dass die Inzidenzrate der Radiuskopfprothesen um etwa 80 % auf 2,6 pro 100.000 Einwohner [95 % CI 2,3 - 2,8] ansteigen wird, was zu einer prognostizierten Gesamtzahl von 2.098 Radiuskopfprothesen [95 % CI 1.910 - 2.286] im Jahr 2045 gegenüber 1.175 im Jahr 2021 führt. Insbesondere bei Frauen wird die Absolute Anzahl an Eingriffen stark zunehmen.
Die Ellenbogen Totalendoprothese wird ebenfalls einen starken Zuwachs an OP Zahlen erfahren. Konkret wird erwartet, dass die Inzidenzrate um etwa 63 % auf 1.2 pro 100.000 Einwohner [95 % CI 1.1 - 1.3] ansteigen wird, was zu einer prognostizierten Gesamtzahl von 982 EBTEPs [95 % CI 882 - 1060] im Jahr 2045 gegenüber 608 im Jahr 2021 führt. Unseren Prognosen zufolge ist dieser Anstieg vor allem auf eine steigende Zahl der implantierten Prothesen vor allem bei Frauen im Alter ab 80 Jahren zurückzuführen, was zu einem 2.3-fachen Anstieg der durchgeführten Eingriffe in dieser Altersklasse im Jahr 2045 - im Vergleich zu 2021 - führt.

Schlussfolgerung: Insgesamt werden bei den gegeben Entwicklungen die Herausforderungen für die Chirurgie an der oberen Extremität steigen. Dabei muss die Ausbildung und Fortbildung an den verschiedenen Prothesentypen steigen um gute Ergebnisse zu erreichen und die Zahl an Komplikationen zu minimieren. Zudem wird mit den steigenden Fallzahlen mit einer Zunahme an Komplikationen zu rechnen sein.

Stichwörter:
Ellenbogenprothese, Ellenbogen TEP, Projektionsstudie, Forecast Ellenbogen,

DVSE23-2105 Vortrag
Schulter-Instabilität

Die "Circle"-Methode erkennt schlechtere klinische Resultate nach arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Rekonstruktion

Autorenliste:
Philipp Vetter*[1], Larissa Eckl[2], Frederik Bellmann[2], Laurent Audige[2], Markus Scheibel[2]

[1] Universitätsspital Zürich, Zürich
[2] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Schweregrad einer Akromioklavikulargelenks-(ACG) Sprengung wird primär anhand der vertikalen Instabilität beurteilt, obwohl die horizontale Instabilität klinisch relevanter sein könnte.
Die "Circle"-Methode ist eine validierte neue Messmethode, welche beide Instabilitätskomponenten berücksichtigt. aber klinisch bisher nicht untersucht wurde.
Das Ziel unserer Studie bestand darin, den Zusammenhang zwischen postoperativer "Circle"-Distanz und den klinischen Ergebnissen von Patienten mit arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisation zu untersuchen.

Methodik: 26 männliche Patienten (Durchschnittsalter 39,4 Jahre) mit akuter Rockwood Typ V Verletzung und bilateralen anteroposterioren Stress-Aufnahmen sowie Alexander-Aufnahmen vor und nach operativer Behandlung (1-2 Jahre Follow-Up, FU) mittels Low-Profile TightRope in Kombination mit perkutaner Akromioklavikular-Cerclage wurden eingeschlossen.
Radiologisch wurden die bilaterale korakoklavikuläre Distanz (CCD), der Grad der dynamisch horizontalen Translation (DPT) sowie die neuerliche "Circle"-Distanz zu beiden Zeitpunkten evaluiert. Klinisch wurden der Constant Score, der Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI), der Taft Score (TF) und der Subjektive Schulterwert (SSV) erfasst.

Ergebnisse: Nach einem durchschnittlichen FU von 21,0 Monaten zeigte sich die CCD reduziert (21,4mm vs. 11,4mm; $p<0,001$); ebenso die "Circle"-Distanz (25,7mm vs. 4,0mm; $p<0,001$). Die Reposition beider Methoden zeigte eine Korrelation ($r=0,462$, $p=0,017$).
Eine größere postoperative "Circle"-Distanz ging mit vermehrter DPT einher ($r=0,870$, $p<0,001$) und unterschied zwischen Fällen mit keiner und partieller DPT (-0,6mm vs. 6,9mm; $p=0<0,001$] sowie partieller und kompletter DPT [17,0mm; $p=0,009$].
Die "Circle"-Distanz zeigte ebenso eine Korrelation mit dem ACJI ($r=-0,557$; $p=0,003$), dem TF ($r=-0,356$; $p=0,044$) sowie dem SSV ($r=-0,483$; $p=0,031$). Konkret lagen die Trennwerte für schlechtere klinische Resultate bei 5,7mm für den ACJI (81,1 Punkte vs. 89,7 Punkte; $p=0,026$); 2,5 mm für den TF (10,5 Punkte vs. 11,3 Punkte; $p=0,02$) und -1,2 mm für den SSV (95,1 vs. 91,3; $p=0.031$).

Schlussfolgerung: Die postoperative "Circle"-Distanz scheint eine wertvolle Methode zur Erfassung von schlechteren klinischen Resultaten nach arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisation darzustellen.
Bei operativen Behandlungen sollte darauf abgezielt werden, die "Circle"-Distanz der gesunden Seite wiederherzustellen.

Stichwörter:
Akromioklavikulär, korakoklavikulär, TightRope

DVSE23-2128 Vortrag
Rotatorenmanschette

Ist die bursalseitige Supraspinatussehnenläsion eine Impingementläsion - eine radiologische Matched-Pair Analyse

Autorenliste:
Sebastian Fromm*[1], Markus Loew[2], Peter Habermeyer[3], Marc Schnetzke[4]

[1] Universität Heidelberg, Heidelberg
[2] Deutsches Gelenkzentrum, ATOS Klinik, Heidelberg
[3] Schulterzentrum Prof. Habermeyer, München
[4] Deutsches Gelenkzentrum Heidelberg, Heidelberg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neben anderen wird das Mechanical-Outlet-Impingement (MOI) als eine Ursache von Rotatorenmanschettenläsionen diskutiert. Insbesondere bei der bursalseitigen Supraspinatus-(SSP)-Sehnen Partialruptur, einer seltenen und in der Literatur wenig beschriebenen Entität, wird das MOI als wesentliche Pathogenese vermutet. Dieser Zusammenhang konnte bislang nicht belegt werden. Ziel dieser Studie war es die radiologischen Impingementparameter von Patienten mit vollständiger, isolierter SSP-Läsion und Patienten mit bursalseitiger SSP-Läsion zu vergleichen. Die Studienhypothese wurde aufgestellt, dass die Impingementparameter in der Gruppe mit bursalseitigen SSP-Läsionen signifikant stärker ausgeprägt sind.

Methodik: In der vorliegenden Studie wurden je 43 Patienten mit bursalseitiger SSP-Sehnen Partialruptur (Gruppe 1; n=43) und vollständiger, isolierter SSP-Sehnen Ruptur (Gruppe 2; n=43) eingeschlossen. Die Patienten wurden nach Alter (Gruppe 1 u. 2: 58 ± 9 J.) und Geschlecht (m=70%, w=30%) gematched. Die standardisierten präoperativen Röntgenaufnahmen (antero-posterior und Outlet-view) wurden hinsichtlich der folgenden radiologischen Impingementparameter verglichen: Kritischer Schulter Winkel (CSA), Lateraler akromialer Winkel (LAA), Akromialer Index (AI), Akromiohumeraler Abstand (AHA), Akromiontyp nach Bigliani (ATB).

Ergebnisse: Die radiologischen Parameter unterschieden sich in beiden Gruppen nicht signifikant (p=0,371): der CSA betrug in Gruppe 1 36° ± 4° und in Gruppe 2 36° ± 4°. Der LAA betrug in Gruppe 1 79° ± 6° vs. 80° ± 8°, der AHA 79 mm ± 6 mm vs. 10 mm ± 2 mm und der AHI in beiden Gruppen 0,70 ± 0,07. In beiden Gruppen wurde am häufigsten der ATB II beobachtet (Gruppe 1=74%, Gruppe 2=63%), gefolgt von ATB I (Gruppe 1=14%, Gruppe 2=23%) und ATB III (Gruppe 1=12%, Gruppe 2=14%). Auch dieser Unterschied war nicht signifikant (p=0,443).

Schlussfolgerung: In der vorliegenden Studie konnte kein Unterschied bei den radiologischen Impingementparametern zwischen bursalseitigen und vollständigen SSP-Läsionen gefunden werden. Somit muss die Studienhypothese verworfen werden. Das MOI scheint damit zumindest keine größere Rolle bei der Entstehung der bursalseitigen im Vergleich zur vollständigen SSP-Läsion zu spielen.

Stichwörter:
Rotatorenmanschettenrupturen, SSP-Sehnenrupturen, Akromionmorphologie, Bursalseitige SSP-Sehne

DVSE23-2184 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Inverse Schulter-Totalendoprothese nach proximalen Humerusfrakturen im Vergleich zu Indikationen ohne vorherige Fraktur: Eine Matched-Cohort-Analyse der Resultate und Komplikationen

Autorenliste:
Alexander Paszicsnyek*[1], Philipp Kriechling[1], Sam Razaeian[1], Lukas Ernstbrunner[1], Karl Wieser[1], Paul Borbas[1]

[1] Uniklinik Balgrist, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit der Zunahme des Nutzens und der Beliebtheit der inversen Schulter-Totalendoprothese (RTSA) in den letzten Jahrzehnten haben sich auch die Indikationen für die RTSA erweitert. Neben den etablierten Indikationen wie massiven irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen hat sich die RTSA bei komplexen proximalen Humerusfrakturen bei älteren Patienten als zuverlässige Behandlungsoption erwiesen.

Methodik: Es erfolgte eine Analyse einer prospektiv erfassten RTSA-Datenbank. Patienten, die wegen einer komplexen proximalen Humerusfraktur und Frakturfolgen mit einer RTSA behandelt wurden (F-RTSA), wurden 1:1 mit einer Gruppe von Patienten verglichen, die elektiv wegen anderer Indikationen als einer Fraktur mit einer RTSA behandelt wurden (E-RTSA). Zu den Matching-Kriterien gehörten Geschlecht, Alter, Dauer der Nachbeobachtung und Body-Mass-Index. Die Auswertung nach einem Follow-up von mindestens 2 Jahren umfasste die Bewertung des absoluten und relativen Constant-Murley-Scores (aCS; rCS), des subjektiven Schulterwerts (SSV), des Bewegungsumfangs und der Komplikationen.

Ergebnisse: Die beiden Kohorten umfassten jeweils 134 Patienten mit einem mittleren Follow-up von 58 ± 41 Monaten für die Frakturgruppe und 58 ± 36 Monaten für die elektive Gruppe. Das Durchschnittsalter betrug 69 ± 11 Jahre in der F-RTSA-Gruppe und 70 ± 9 Jahre in der E-RTSA-Gruppe. Es gab keine signifikanten Unterschiede bei den klinischen Ergebnissen, einschließlich aCS, rCS und SSV (p>0,05). Die Außenrotation in der F-RTSA-Gruppe (20° ± 18°) war im Vergleich zur elektiven Kohorte (25° ± 19°) signifikant geringer (p=0,017). Die Komplikationsrate wies keine signifikanten Unterschiede auf, mit 41 Komplikationen bei 36 Schultern in der F-RTSA- und 40 Komplikationen bei 32 Schultern in der E-RTSA-Gruppe (p=0,73). Die Hauptkomplikation in der F-RTSA-Gruppe war eine Dislokation des Tuberculum majus, während in der E-RTSA-Gruppe Akromionfrakturen die häufigste Komplikation darstellten. Auch bei der Revisionsrate gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Schlussfolgerung: Die RTSA-Implantation bei komplexen proximalen Humerusfrakturen und deren Folgen führt zu vergleichbaren klinischen Ergebnissen wie die elektive RTSA ohne vorherige Fraktur. Einzig die Außenrotationsfähigkeit war in der Frakturkohorte signifikant. Die aus dieser Studie neu gewonnenen Erkenntnisse können bei der Aufklärung und Beratung von Patienten mit proximalen Humerusfrakturen hilfreich sein.

Stichwörter:
proximale Humerusfraktur; inverse Prothese; Prothetik

DVSE23-2212 Vortrag
Rotatorenmanschette

Präoperative radiologische Parameter zeigen keine Assoziation mit der frühen postoperativen Schmerzentwicklung nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - Ergebnisse der ARCR Pred Study

Autorenliste:
David Endell*[1], Yacine Ameziane[1], Christopher Child[1], Giovanni Spagna[1], Laurent Audigé[2], Andreas M. Müller[3], ARCR Pred Study Group[3], Markus Scheibel[1]

[1] Schulthess Klinik, Zürich
[2] Schulthess Klinik Zürich, Research, Teaching and Development, Zürich
[3] Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die postoperative Schmerzentwicklung nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR) ist unterschiedlich und bisher schwer zu prognostizieren. Klinisch kann die frühe präoperative Phase der Rehabilitation bezüglich der Schmerzbehandlung eine Herausforderung darstellen. Ziel dieser Sub-Studie der ARCR Pred Study ist es die Untersuchung verschiedener radiologischer Parameter in der präoperativen Bildgebung (a.p. Röntgenaufnahme und MRI-Schnittbildgebung) und deren Assoziation auf das frühe klinische Schmerzergebnis 6 Wochen postoperativ.

Methodik: Diese Untersuchung ist auf einer internationalen, multizentrischen und prospektiven Beobachtungsstudie basierend: der ARCR Pred Study Kohorte von 973 ARCR Patienten. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien (inkomplette präoperative Bildgebung) wurden 754 Patienten mit intraoperativ verifizierter Rotatorenmanschettenruptur und postoperativen Kontrollen 6 Wochen nach primärer ARCR untersucht. Die ermittelten radiologischen Parameter im präoperativen Röntgen (Critical Shoulder Angle, Beta-Angle, Acromial Index, Lateral Acromial Angle, acromiohumerale Distanz, Omarthrosegrad, Deltoid-Tuberosity-Index, Tingart Messung, Lateralization and Distalization Angle) und MRI (Supraspinatus-Sehnenlänge und -retraktion, Verfettungsgrad der Infra- und Supraspinatussehne, Knochenmarksödem und Zanetti-Zeichen) wurden zur postoperativen Schmerzentwicklung (Numeric Pain Rating Scale, NRS, 0 bis 10 Punkte = maximal Schmerz) nach 6 Wochen evaluiert.

Ergebnisse: Indikationen für die ARCR waren in 29% isolierte Supraspinatus-(SSP), in 8% isolierte Subscapularis-Sehnenläsionen (SSC) und in jeweils 23% eine Kombinationsläsion der SSP- und SSC bzw. Infraspinatussehne (ISP). 18% sind Massenrupturen (SSC, SSP und ISP). Das Durschnittspatientenalter betrug 57.3 Jahre. In 51% bestanden die Schulterbeschwerden vor ARCR seit unter 6 Monaten, in 31% seit über einem Jahr. In der univariablen Regressionsanalyse zeigte keiner der radiologischen Parameter eine signifikante Assoziation zum frühen Schmerzverlauf 6 Wochen nach ARCR. Die Sehnenretraktion zeigte eine nicht signifikante inverse Tendenz für ein niedrigeres Schmerzniveau bei höhergradiger Retraktion. Die multivariable Analyse zeigte ebenfalls keine klinisch relevanten Assoziationen.

Schlussfolgerung: Die untersuchten radiologischen Parameter bei Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur und ARCR erlauben keine Prognose bezüglich der frühen postoperativen Schmerzentwicklung in einem grossen Patientenkollektiv. Die Grösse der Sehnenretraktion und die Konfiguration des subacromialen Raums zeigten keine direkte Assoziation mit dem Schmerzniveau.

Stichwörter:
Rotatorenmanschettenrekonstruktion, ARCR Pred Study, Arthroskopie

DVSE23-2034 Vortrag
Freie Themen

Klinische Bedeutung der additiven Horizontal-Cerclage für die Stabilität des AC-Gelenkes bei akuter Instabilität: erste Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie im 1-Jahres-follow-up

Autorenliste:
Lukas F. Heilmann*[1], Benedikt Schliemann[2], Antonia Straub[3], Sebastian Oenning[3], Philipp A. Michel[3], Michael J. Raschke[3], J. Christoph Katthagen[3]

[1] Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg
[2] Herz-Jesu-Krankenhaus Münster GmbH, Klinik für Unfall-, Hand- und orthopädische Chirurgie, Münster
[3] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die bestmögliche Therapie von akuten Acromiclaviculargelenks-(ACG-)Instabilitäten mit horizontaler Instabilität (Rockwood Typ 3b/5) ist weiterhin Gegenstand von Diskussionen. Insbesondere die Bedeutung der additiven horizontalen AC-Cerclage zusätzlich zur coracoclaviculären (CC)-Cerclage wird kontrovers diskutiert. Ziel dieser prospektiv randomisierten Studie ist es, die klinische Bedeutung der AC-Cerclage bei AC-Gelenkinstabilitäten vom Typ 3b/5 zu untersuchen.

Methodik: Es erfolgte eine prospektive Erfassung der Patienten mit operativer Behandlung einer ACG-Luxation Typ Rockwood 3b oder 5. Diese Patienten wurden prospektiv randomisiert in 2 Gruppen aufgeteilt:
Gruppe I (V): operative Versorgung mit Flaschenzugsystem rein vertikal (mini-open; CC-Bandstabilisierung; MINAR, Karl Storz))
Gruppe II (VH): operative Versorgung mit Flaschenzugsystem vertikal + horizontal (mini-open; CC + additive AC-Cerclage)
Nach 8 Wochen, 6 Monaten, und 12 Monaten wurden funktionelle Scores erhoben (ACJI, TAFT, Constant Score, ASES, NCS, SACS). Weiterhin wurden anhand der im Rahmen der klinischen Routine durchgeführten Röntgenkontrollen die CC- und AC-Abstände, sowie die dynamische horizontale Translation (DHT) bestimmt. Der statistische Vergleich der erhobenen Scores und Werte zwischen den Gruppen erfolgte mittels "unpaired t-tests (Mann-Whitney-U)".

Ergebnisse: Im 1-Jahres Follow-up konnten Daten von 26 Patienten erhoben werden (Gruppe I und II jeweils n=13). Bei 3 Patienten kam es zu Komplikationen: 1x Frühversagen mit Revision zur Hakenplatte (V), 1x Spätversagen mit Revision zur Hakenplatte (V); 1x erneuter Sturz mit Repositionsverlust (VH). In beiden Gruppen zeigten sich 7 Luxationen nach Rockwood Typ 3b und 6 Luxationen nach Rockwood Typ 5.
In den AC-spezifischen Scores ACJI, TAFT und SACS zeigten sich signifikant bessere Scores für Gruppe II, VH (p-Werte: ACJI: 0.01; TAFT 0.008; SACS 0.009). Im NCS zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (p=0.22), ebenso nicht bei den allgemeinen Schulter-Scores CS (0.89) und ASES (0.07) (Tabelle 1).

	p-Wert	Signifikanz-Niveau
CC-Differenz (CCD)	0.44	ns
AC-Differenz	0.06	ns
Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI)	0.01	**
Taft Score (TAFT)	0.008	**
Constant Score (CS)	0.89	ns
American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES)	0.07	ns
Nottingham Clavicle Score (NCS)	0.22	ns
The Specific AC Score (SACS)	0.009	**

Signifikanz-Niveaus der klinischen und radiologischen Ergebnisse

Radiologisch zeigte sich nach 1 Jahr in beiden Gruppen eine Vergrößerung der CC-Distanz (CCD); GI/V: Differenz 4,0 mm (1,3 - 8,2 mm) zur gesunden Gegenseite, GII/VH: Differenz von 2,9 mm (-3,6 - 8,9mm) (Tabelle 2). Bezüglich der DHT nach einem Jahr zeigte sich in den Alexander-Aufnahmen bei 27,3% der Patienten eine vollständige DHT in Gruppe I (Typ B nach Kraus/Scheibel; OR 4,22). Dies zeigte sich nur bei 8,3% der Patienten mit additiver AC-Cerclage (Gruppe II, VH) (Tabelle 2).

	Gruppe I (Vertikal)	Gruppe II (Vertikal + horizontal)
DHT Typ A (Kraus/Scheibel)	72,7%	91,7 %
DHT Typ B (Kraus/Scheibel)	27,3 %	8,3 %
CC-Differenz (CCD)	4,0 mm	2,9 mm

Auswertung der DHT und CCD nach 1 Jahr postoperativ

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt einen klinisch und radiologisch signifikanten Vorteil für die zusätzliche horizontale ACG-Stabilisierung bei ACG-Sprengungen mit horizontaler Instabilität. Durch die additive horizontale Cerclage kann die dynamische horizontale Translation deutlich reduziert werden, was in signifikant besseren ACG-spezifischen Scores resultiert. Diese ersten Ergebnisse müssen nun im weiteren Follow-up mit einer höheren Patientenzahl bestätigt werden.

Stichwörter:
ACG, AC-Gelenk, Rockwood, horizontale Instabilität, MINAR,

DVSE23-2058
Freie Themen
Vortrag

Is patient age > 50 a contraindication for arthroscopic CC stabilization with a suspensory fixation for AC joint instability? - A comprehensive evaluation of clinical, athletic activity and work related outcomes at a mean 6 year follow-up

Autorenliste:
Bastian Scheiderer*[1], Lorenz Fritsch[1], Lukas N. Münch[1], Yannick Ahlheit[1], Lucca Lacheta[1], Sebastian Siebenlist[1], Marco-Christopher Rupp[1]

[1] Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: To evaluate clinical outcomes as well as return-to-activity (RTA) and -work (RTW) following arthroscopic coracoclavicular stabilization with a suspensory fixation for acromioclavicular (AC) joint instability in patients aged 50 years and older, and to compare these outcome parameters between surgery in the acute and chronic situation.

Methodik: Of 55 consecutive cases assessed for eligibility, 44 patients with a mean age of 59.9±7.8 (50-76) years who underwent arthroscopic coracoclavicular stabilization with a suspensory fixation between 01/2010 and 06/2020 were included and a comprehensive chart review was conducted. Outcome measures included the ASES, SANE as well as VAS pain at rest and VAS pain during overhead activity, which were collected at a minimum of 24 months postoperatively. RTA and RTW were comprehensively evaluated by questionnaire. Outcomes were compared between patients who underwent surgery for AC joint instability due to an acute (< 3 weeks) and chronic (>3 weeks) situation of instability.

Ergebnisse: Mean follow-up was 74.8±31.4 months (range 37-142). Postoperatively patients reported an ASES of 89.4±15.6 (38-100), a SANE of 89.8±13.9 (40-100) along with a VAS pain of VAS pain of 2.4±1.7 (1-7) during overhead activity at final follow-up. In this case series, there was no revision rate for subsequent recurrent instability. Postoperatively, 87.2% of patients returned to athletic activity after 4.1±2.3 (1-12) months at a comparable exercise volume (9.4±10.6 preoperatively vs. 8.5±11.2 postoperatively, p=0.126) however to fewer disciplines (2.4±1.2 vs. 2.1±1.4 p=0.025). 97% of the patients returned to work at a mean of 7.3±8.8 (0-40) weeks, with 90% reporting a similar or superior working ability. Patients undergoing surgery in the acute situation (n=23) did not indicate a significant difference in the SANE of the operated shoulder compared to the contralateral shoulder (p=0.407), whereas the patients in the chronic situation (n=22) reported significantly inferior SANE scores compared the contralateral shoulder (p=0.024). Patients undergoing surgery in the acute situation returned to more athletic disciplines (p=0.007), in particular overhead sports (p=0.011) and non-shoulder sports (p=0.036), while patients undergoing surgery in the chronic situation returned significantly faster to their activity (p= 0.018), potentially due to their lower preoperative demand.

Schlussfolgerung: Patients aged >50 years undergoing arthroscopic coracoclavicular stabilization with a suspensory fixation for AC joint instability demonstrated favorable clinical outcomes at mid-term follow-up, with high rates of return to athletic activity and work. While outcomes were relatively comparable in patients undergoing surgery in the acute and chronic situation, there is a tendency towards superior clinical and athletic outcomes in active patients >50 years following surgery in the acute phase.

Stichwörter:
-

DVSE23-2067 Vortrag
Registerforschung

Etablierung eines standardisierten akromioklavikulären Instabilitätsregisters

Autorenliste:
Frederik Bellmann*[1], Martina Wehrli[2], Marije De Jong[3], Larissa Eckl[1], Philipp Vetter[4], Laurent Audige[2], Markus Scheibel[5]

[1] Schulthess Klinik, Schulter-und Ellenbogenchirurgie, Zürich
[2] Schulthess Klinik, Research, Teaching and Development, Zürich
[3] Schulthess Klinik Zürich, Research, Teaching and Development, Zürich
[4] Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie, Zürich
[5] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die AC-Gelenkssprengung ist eine häufige Verletzung des Schultergürtels. Bezüglich der optimalen Behandlung solcher Verletzungen, besonders im Falle einer chirurgischen Versorgung, besteht jedoch weiterhin kein klarer wissenschaftlicher Konsens. Da hierfür eine systematische Evaluation und Dokumentation des Behandlungsverlaufes sowie des Patientenoutcomes notwendig ist, haben wir ein lokales akromioklavikuläres Instabilitätsregister (ACIR) etabliert, welches alle Patienten erfasst die auf Grund einer AC-Gelenksverletzung in unserer Behandlung stehen.

Methodik: Bei Erstvorstellung wird der Traumamechanismus- und Zeitpunkt (akut < 3; subakut 3-6; chronisch > 6 Wochen) erhoben. Zudem werden Baselineparameter wie aktiver/passiver Bewegungsumfang, bilaterale Abduktionskraft, Schulterfunktion (Constant Score, Subjective Shoulder Value (SSV)), Instabilitäts-Scores (TAFT score, Acromioclavicular Joint Instability (ACJI) score), sport activity und quality-of-life (EQ-5D-5L) erfasst. Bilaterale modifizierte Alexander Aufnahmen und eine belastete Schulterpanoramaaufnahme werden durchgeführt um die vertikale und horizontale Instabilität nach Rockwood und Kraus et al. zu klassifizieren. Eine klinische Evaluation der Schulterfunktion erfolgt nach 12 und 24 Monaten. Die korakoklavikuläre Distanz wird anhand von belasteten Panoramaaufnahmen nach 3, 6, 12 und 24 Monaten erneut bestimmt. Die Daten sind verschlüsselt und lokal abgespeichert.

Ergebnisse: Seit Januar 2020 wurden 185 Patienten registriert (Durchschnittsalter 46 Jahre (Range 19-75), 88% Männer). 55 Patienten wurden konservativ und 130 chirurgisch behandelt. Initial war der durchschnittliche CS bei 61 Punkten, der SSV 50%, der ACJI Score bei 33 Punkten und der TAFT Score bei 5.8. In der operativen Gruppe waren 68% akut, 2% subakut und 35% chronisch. 69% zeigten eine Rockwood Typ V, 25% eine Typ III, 2% eine Typ II und 3% eine Typ VI und VI Verletzung. Das meistverwendete Implantat (82%) war das AC Low-Profile repair system. Bei 37% lag mindestens eine Begleitpathologie vor, wobei die Rotatorenmanschettenläsion mit 11% am häufigsten war.

Schlussfolgerung: 3 Jahre nach Etablierung des ACIR konnten mit Hilfe der erhobenen Daten wertvolle Erkenntnisse hinsichtlich Epidemiologie, Verletzungsmuster und Versorgungsstrategie bei AC-Gelenksinstabilitäten gewonnen werden. Das Register ermöglicht eine evidenzbasierte Forschung durch systematische Dokumentation des Behandlungsverlaufes, welche effizient in den Klinikalltag integriert werden kann. Zudem sichert eine strukturierte, umfassende Datenbank die Qualitätskontrolle im klinischen Alltag.

Stichwörter:
AC Gelenk, Instabilität, AC-Stabilisierung, Akromioklavikuläres Instabilitätsregister

DVSE23-2110
Freie Themen

Vortrag

A Comparative Study Of Two Dynamometers In Assessing Shoulder Strength Used For Calculating The Constant Score

Autorenliste:
Stefan Loske*[1], Emma Carlisle[2], Ruby Strauss[3], Elie Walsh[3], Anna Gore[3], Phillip Duke[3], Mark Ross[3]

[1] Universitätsspital Basel, Division of Orthopaedics and Trauma Surgery, Basel
[2] Princess Alexandra Hospital, Woolloongabba
[3] Brisbane Hand and Upper Limb Research Institute, Brisbane
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Zahlreiche Apparate zur Erfassung der isometrischen Schulterkraft werden verwendet, nur wenige Studien haben die inter-device Reliabilität und das Agreement untersucht. Ziel der Studie ist die inter-device, inter-rater und intra-rater Reliabilität zweier verbreiteter Dynamometer zum Messen der Schulter Abduktionskraft zu bestimmen.

Methodik: Bei 526 Erwachsenen wurde beidseits die isometrische Schulter Abduktionskraft mit dem Chatillon Messinstrument und dem IDO Isometer in 90° Abduktion gemessen. Intra-Class Korrelationskoeffizienten, 95% limits of agreement und die minimale klinisch messbare Veränderung wurden berechnet um die inter-device, intra-rater und inter-rater Reliabilität zu bestimmen.

Ergebnisse: Inter-device Reliabilität war exzellent für beide Messgeräte mit einem Intra-Class Korrelationskoeffizienten von 0.89 (0.87 - 0.91). Das Agreement zwischen dem Chatillon und IDO Messgerät hängt von der Kraft des Patient ab, wobei der inter-device Fehler mit grösserer Kraft ansteigt. Die intra-rater Reliabilität war exzellent bei beiden Messgeräten, mit Intra-Class Korrelationskoeffizienten von 0.96 (0.91 ? 0.99) für das Chatillon und 0.95 (0.88 ? 0.98) für das IDO Messgerät. Inter-rater Reliabilität war ebenfalls exzellent für beide Geräte. Das Chatillon Messinstrument erreichte einen höheren Intra-Class Korrelationskoeffizienten mit 0.92 (0.80 - 0.97) verglichen mit dem IDO Isometer mit 0.85 (0.05 ? 0.96).

Schlussfolgerung: Intra-rater Reliabilität war exzellent mit beiden Messinstrumenten, daher sind beide geeignet zum Erfassen der Schulter Abduktionskraft für den Constant Score. Bei dem Gebrauch der Messgeräte sollte auf eine Beständigkeit der Untersucher geachtet und der austauschende Gebrauch der Messgeräte vermieden werden. Vorsicht ist geboten beim Vergleichen publizierter Constant Scores in der Literatur, vor allem dem Schulter Abduktionskraft-Element als Einzelpunkt, aufgrund der Variation der Gerätemessfehler und Unterschieden in den Studienprotokollen.

Stichwörter:
Constant Score, Dynamometer, Shoulder Abduction Strength

DVSE23-2121 Vortrag
Freie Themen

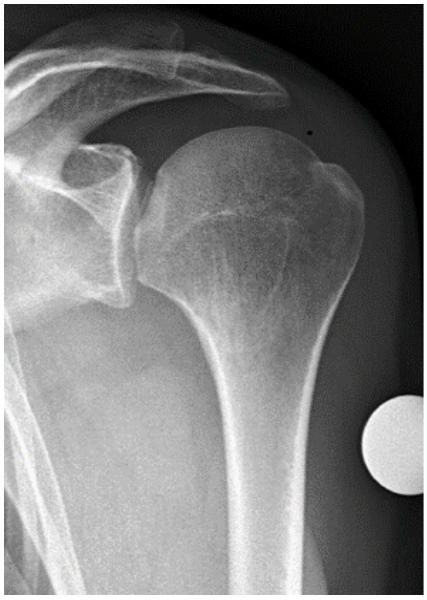
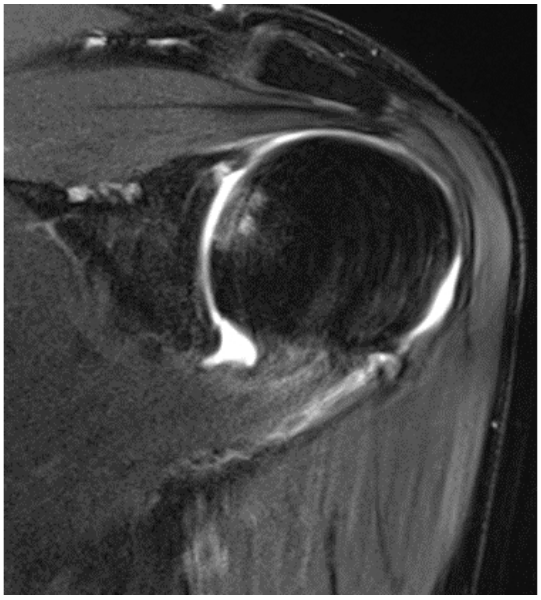
Ein-zeitige arthroskopische Knorpelchipsimplantation mit Kollagenmembrandeckung bei humeralem Knorpeldefekt: ein Fallbeispiel

Autorenliste:
Alexander Pieringer*[1], Markus Scheibel[1]

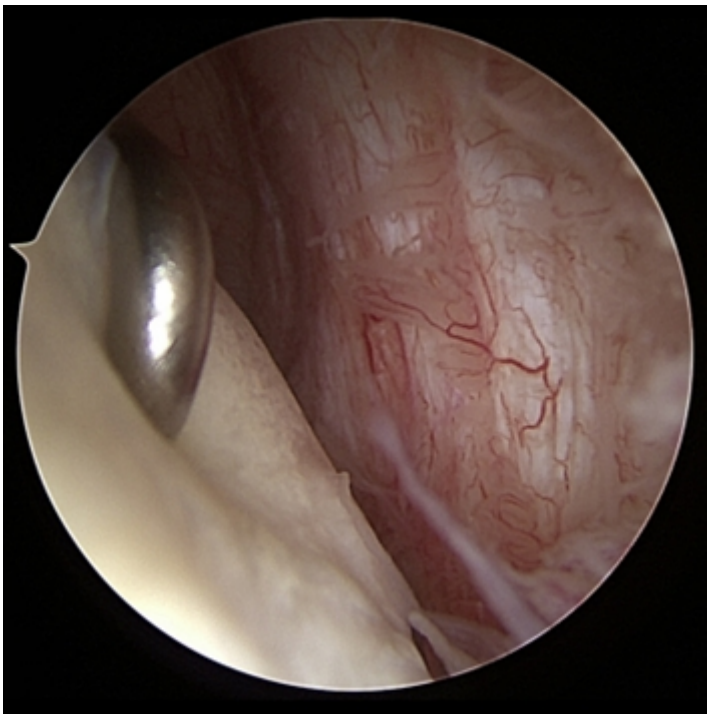
[1] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

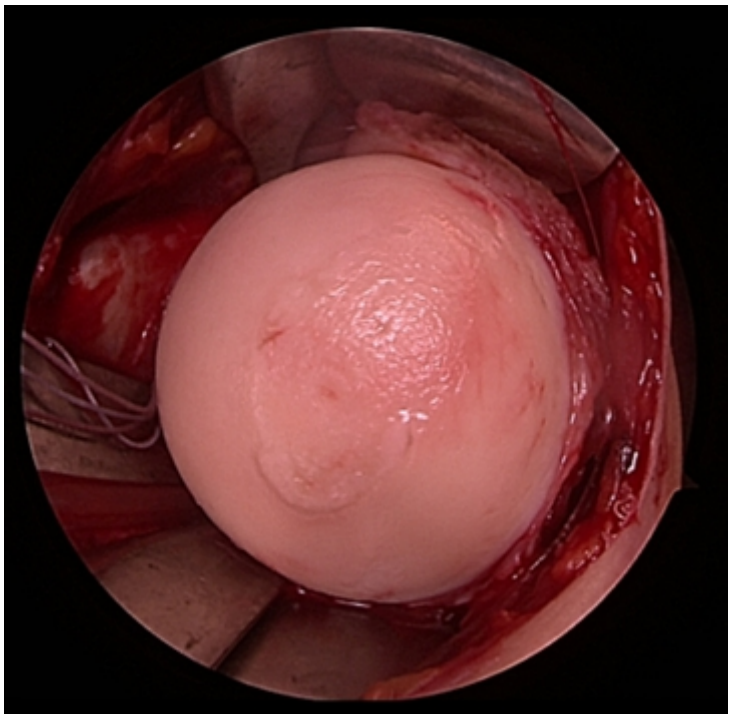
Fallbericht: Hintergrund
In der Behandlung fokaler Knorpeldefekte gewinnt die Knorpelchipsimplantation mit dem AutoCart-Verfahren zunehmend an Popularität. Hierbei werden autologe Knorpelchips mit PRP angereichert und durch eine autologe Fibrinlösung im Defekt fixiert, um eine hyalinähnliche Knorpelreparatur zu erzielen. Während es in der Kniechirurgie bereits erste vielversprechende Ergebnisse gibt, ist die Erfahrung in der Schulterchirurgie sehr limitiert. Problematisch ist hier die geringere Knorpeldicke, wodurch die Fixierung schwieriger ist und es bei überstehenden Knorpelchips zu einem frühzeitigen Abrieb und Verlust dieser kommen kann. Ein Lösungsansatz könnte die zusätzliche Verwendung einer Kollagenmembran sein, wie im folgenden Fallbeispiel geschildert.

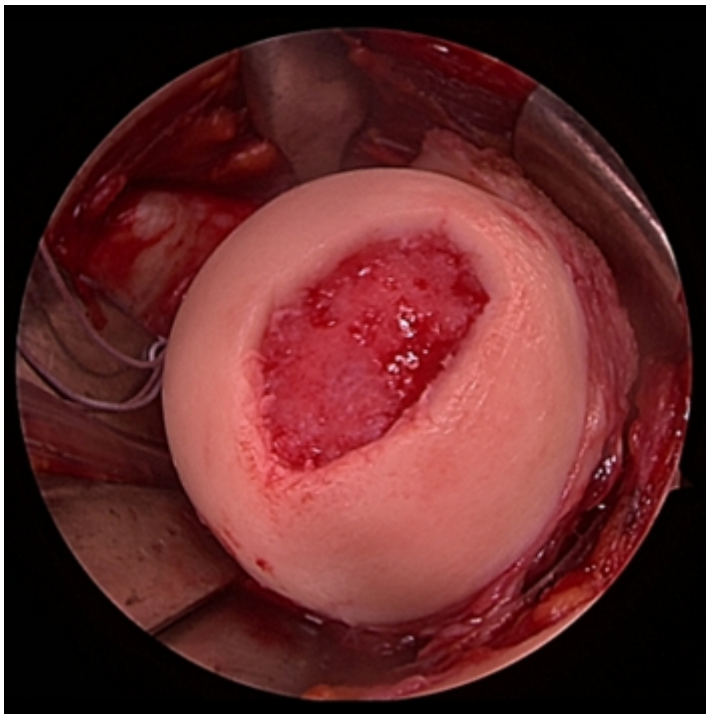
Fall
Präoperativer Verlauf
Ein 49-jähriger Hobby-Golfer stellte sich aufgrund progredienter Schulterschmerzen in unserer Sprechstunde vor. Die klinische Untersuchung war abgesehen von einer leichten Krepitation unauffällig. In den radiologischen Abklärungen (Röntgen, MRT, CT) konnte eine osteochondrale Läsion (2,2 x 1,7 cm) nachgewiesen werden, weshalb bei jungem und aktivem Patienten die Indikation zur Operation gestellt wurde.

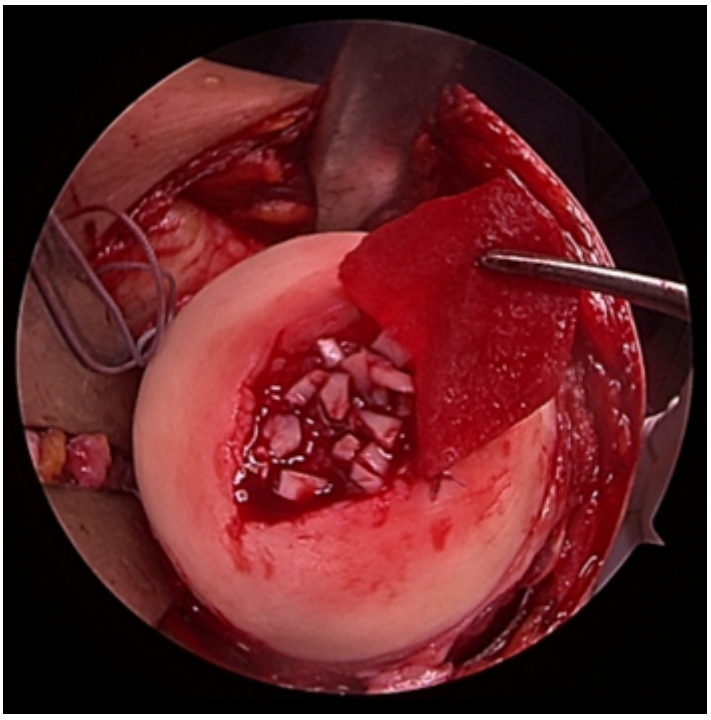



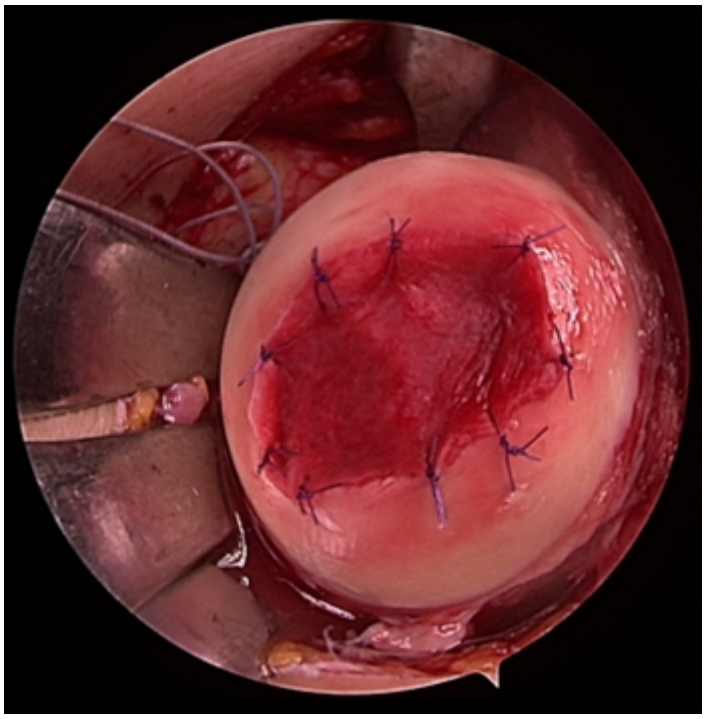
Operation
Nach diagnostischer Arthroskopie folgte die Konversion auf einen deltoideopektoralen Zugang. Das insuffiziente Knorpelgewebe wurde entfernt und aus dem Defektrand Knorpel zur autologen Transplantation gewonnen. Dieser wurde gemäß Autocart-Technik (Arthrex) zerkleinert, mit PRP angereichert und in das zuvor präparierte und mikrofrakturierte Knochenbett eingebracht. Abschließend folgte eine zusätzliche Fixierung durch Aufnaht einer Kollagenmembran.



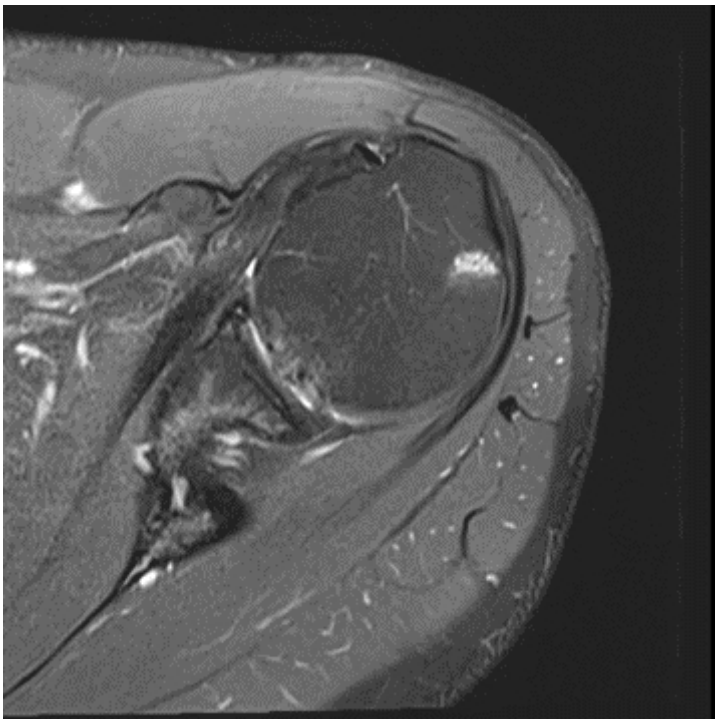








Postoperativer Verlauf
Bei rascher Schmerzfreiheit begann der Patient nach drei Monaten mit leichtem Golfen und MTT. Ein halbes Jahr postoperativ bestand eine seitengleiche Schulterfunktion. In der Jahreskontrolle zeigte sich ein exzellentes klinisches Ergebnis bei beschwerdefreiem und voll aktivem Patienten. MR-tomographisch ließ sich ein normotropher Ersatzknorpel mit kompletter Defektauffüllung und Zeichen einer progredienten Einheilung nachweisen.



Fazit
Erste Studien zum Einsatz am Kniegelenk zeigen vielversprechende Ergebnisse mit gutem Outcome und guter Knorpelreparatur bei ähnlichen Komplikations- und Revisionsraten verglichen zu anderen Verfahren. Jedoch besteht der entscheidende Vorteil, dass es sich bei der Knorpelchipsimplantation um ein ein-zeitiges und günstiges Verfahren handelt und autologer Knorpel verwendet wird.
Am Schultergelenk wurde der Einsatz von Knorpelchips bisher lediglich in einer Technical Note beschrieben. Studiendaten liegen aktuell noch nicht vor.
In unserem Fall konnten wir jedoch zeigen, dass diese Technik auch an der Schulter zu sehr guten klinischen und radiologischen Ergebnissen führen kann. Durch die zusätzliche Aufnaht einer Membran können die Knorpelchips trotz der geringen humeralen Knorpeldicke suffizient fixiert werden, sodass eine gute Einheilung des transplantierten Knorpels möglich ist.

Stichwörter:
AutoCart, Knorpeldefekt, Knorpelchips, Glenohumeralgelenk

DVSE23-2187
Freie Themen

Vortrag

Arthroscopic Biceps Tenodesis: Inlay or Onlay?

Autorenliste:
Gökhan Karademir*[1], Onur Tunali[1], Yunus Emre Özdemir[1], Ata Can Atalar[1]

[1] Acibadem University, Istanbul
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Introduction: It was aimed to evaluate the effectiveness of ABT performed in the groove(inlay) or on the groove(onlay).

Methodik: Material and Method: Between 2015-2021, treatment outcomes of 54 patients who underwent inlay or onlay ABT were evaluated retrospectively. Age, follow-up period, gender, side, accompanying shoulder problems, preoperative and postoperative range of motion and functional scores(VAS and Constant), cramping complaints, and complications were recorded. 28 patients(6 Female/22 Male, 13 Left/15 Right, 18 degenerated biceps/10 SLAP lesions) who underwent inlay ABT(Group 1) and 26 patients(3 Female/23 Male, 7 Left/19 Right, 18 degenerate biceps/8 SLAP lesions) who underwent onlay ABT(Group 2) were included. The significance level was accepted as 0.05.

Ergebnisse: Results: Mean age of the patients was 48.81(range: 35-67) years in Group 1 and 48.52(range: 14-81) years in Group 2($p>0.05$). Mean follow-up period was 58.24(range: 12-82) months in Group 1 and 60.13(range: 12-73) months in Group 2($p>0.05$). In Group 1, mean preoperative VAS score was 6.09±1.92 and mean Constant score was 59.56±18.19, while postoperative mean VAS score was 0.21±0.45 and mean Constant score was 92.73±8.23(respectively; $p<0.01$, $p<0.01$). In Group 2, mean preoperative VAS score was 5.6±1.14 and mean Constant score was 69.75±6.75, while postoperative mean VAS score was 0.18±0.37 and mean Constant score was 95.47±5.12(respectively; $p<0.01$, $p<0.01$). Mean recovery time was 12.32±4.8 weeks in Group 1, and 8.36±3.72 weeks in Group 2($p=0.04$). While cramp was present in 21.42% of the patients in Group 1, it was 7.69% in Group 2($p<0.01$). In Group 1, one patient had screw pulling out, two patients had popeye signs, and one patient had recurrent hematoma. In Group 2, one patient had a popeye sign.

Schlussfolgerung: Conclusion: This study demonstrates that inlay ABT and onlay ABT are effective in the treatment of biceps degeneration and SLAP lesions. However, onlay ABT, which has a shorter recovery time and less complication rate, seems to be more advantageous.

Stichwörter:
Biceps tendon, tenodesis

DVSE23-2026 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Behandlung der primären Schultersteife: Ergebnisse einer nationalen Umfrage zu den Behandlungsstrategien und Entwicklung eines nationalen Konsenses.

Autorenliste:
Davide Cucchi*[1], Alessandra Menon[2], Dieter C. Wirtz[3], Christof Burger[1], Max Friedrich[3], Pietro Randelli[2], Giovanni Di Giacomo[4], Laura De Girolamo[5]

[1] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[2] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
[3] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[4] Concordia Hospital , Roma
[5] IRCCS Galeazzi, Milano
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Schultersteife ist charakterisiert durch einen eingeschränkten glenohumeralen Bewegungsumfang mit schmerzhaftem Funktionsverlust in der aktiven und passiven Beweglichkeit. Es stehen mehrere Behandlungsoptionen zur Verfügung. Aktuell besteht kein Konsens darüber, welcher Behandlungsalgorithmus für den Patienten am besten ist. Ziel dieser Studie war es, die Therapiestrategien von Orthopäden, hinsichtlich der Behandlung der primären Schultersteife, zu erfassen.

Methodik: Es wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um randomisierte kontrollierte Studien zu identifizieren, die Ergebnisse der Behandlung von Schultersteife veranschaulichen. Aus der Analyse der verfügbaren Evidenz, wurden die folgenden kontroversen oder kritischen Punkte in der Behandlung der primären Schultersteife identifiziert: Modalitäten der Physiotherapie; Indikation für die Behandlung mit einem oralen Kortikosteroid; Indikation und Häufigkeit für injektive Kortikosteroide; Technik und Ort der Injektion; Indikation, Zeitpunkt und Technik der Operation. Eine, aus vierzehn Fragen bestehende Umfrage wurde erstellt und an die Mitglieder einer, auf Orthopädie und Sporttraumatologie spezialisierten, nationalen Fachgesellschaft ausgegeben. Die aus den ausgefüllten Fragebögen erhaltenen Daten wurden zur Analyse in eine Tabelle eingegeben. Kategoriale Variablen werden in Fallzahlen und Häufigkeiten ausgedrückt. Basierend auf den erhaltenen Antworten und beobachteten Trends wurde mit der Entwicklung eines nationalen Konsenses unter Verwendung der Dephi-Methode begonnen.

Ergebnisse: 204 ausgefüllte Fragebögen wurden gesammelt. Physiotherapie wurde von 98 % der Befragten empfohlen. Die Anwendung von oralen Kortikosteroiden wurde von 51 % der Befragten in Erwägung gezogen und Injektionen von Kortikosteroiden von 72 %. Der hintere Injektionsansatz wurde bevorzugt, und die Anzahl von drei wurde als Obergrenze für wiederholte Injektionen angesehen. Eine Injektionstherapie mit Lokalanästhetika und Hyaluronsäure wurde von mehr als 20 % der befragten Chirurgen in Betracht gezogen. Hydrodilatation und Manipulation unter Anästhesie wurden von 13 % bzw. 35 % der Chirurgen in Erwägung gezogen. Es wurde kein Konsens über den Zeitpunkt der chirurgischen Behandlung und den chirurgischen Ansatz erzielt. 30 % der Befragten behandeln die Schultersteife nicht operativ.

Schlussfolgerung: Es wurden mehrere Ansätze zur Therapie der Schultersteife vorgeschlagen, und es stehen evidenzbasierte Methoden zur Analyse und Diskussion ihrer Ergebnisse zur Verfügung. Allerdings ergaben sich sowohl aus Literaturrecherchen als auch aus dieser nationalen Umfrage mehrere kontroverse Punkte. Die Behandlung der Schultersteife sollte auf die klinische Situation des Patienten und das Stadium seiner Schulterpathologie abgestimmt sein und auf Schmerzreduktion, Wiederherstellung des Bewegungsumfangs, Funktionswiedererlangung und Verkürzung der Symptomdauer abzielen.

Stichwörter:
Schultersteife; Consensus; Delphi

DVSE23-2076 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Stellenwert der Abduktionsorthese nach proximaler Humerusfraktur mit Beteiligung des Tuberculum majus beim älteren Patienten

Autorenliste:
Tobias Helfen*[1], Johannes Gleich[1], Georg Siebenbürger[1], Fabian Gilbert[1], Wolfgang Böcker[1], Evi Fleischhacker[1]

[1] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Klinikum der Universität München, LMU München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die proximate Humerusfraktur ist die dritthäufigste Fraktur des älteren Menschen. Die Compliance scheint auch hier essentiell für den Therapieerfolg. Gerade bei Mitbeteiligen des Tuberculum majus in Kombination mit reduzierter Knochenqualität haben die Orthesenbehandlung aber auch die physiotherapeutische Nachbehandlung eine große Bedeutung, sind aber auch immer noch Gegenstand von Diskussionen. In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss der Compliance bezüglich beider Parameter auf das funktionelle Outcome, Komplikationen und Revisionen beim älteren Patienten evaluiert.

Methodik: Patienten ≥ 60 Jahren mit proximaler Humerusfraktur der Typen AO 11-A1, AO 11-B und AO 11-C wurden operativ wie konservativ prospektiv eingeschlossen. Es wurden zwei Subgruppen gebildet: Abduktionsorthese + konservative Therapie [A], Abduktionsorthese + plattenosteosynthetische Versorgung [B].Das physiotherapeutische Nachbehandlungsprotokoll war standardisiert. Eine Nachuntersuchung erfolgte nach 3 Monaten (primärer Endpunkt) und 12 Monaten. Erhobene Parameter waren: Constant Score (CS), Protokollabweichungen (Orthese/Physiotherapie), Komplikationen und Revisionen.

Ergebnisse: 87 Patienten wurden eingeschlossen. Mittleres Alter: 76,2±8,6 Jahre. In [A] (N=31 (35.6%)) komplettierten n=16(51,6%) das Orthesen- und Physiotherapieprotokoll regelrecht (CS:56±8); n=4 (12,9%) brachen eines der Protokolle ab (CS:60±8); n=11(35.5%) brachen beide Protokolle ab (CS:59±8) (Verteilung: p<0.001, CS:p=0.8). In [B] (N=56 (64,4%))komplettierten n=25(44.6%) das Orthesen- und Physiotherapieprotokoll regelrecht (CS: 58±6); n=16(28,6%) brachen eines der Protokolle ab (CS:59±10); n=15(26,7%) brachen beide Protokolle ab (CS:58±8)(Verteilung: p<0.001, CS:0.4). Weder die Einhaltung des Orthesenprotokolls (p=0.7) noch des Physiotherapieprotokolls hatten einen signifikanten Einfluss auf das funktionelle Outcome (p=1).
Insgesamt n=37 (42,5%) beendeten das Orthesenprotokoll aufgrund von Komplikationen und/oder Schwierigkeiten im Umgang vorzeitig. Diese waren zum Teil schwerwiegend, in einem Fall lebensgefährlich. In keiner Gruppe konnte eine signifikant erhöhte Rate sekundärer Dislokationen gefunden werden (p=1). In keiner Gruppe erfolgte eine Revisionsoperation. Darüber hinaus war der CS nach 12 Monaten ebenfalls nicht signifikant zwischen den Gruppen (p=0.6).

Schlussfolgerung: Im Kollektiv der Patienten ≥ 60 Jahren kann der Umgang mit Orthesen zu relevanten Komplikationen führen, auch die Einhaltung der Physiotherapie fällt wesentlich schwerer. Die vorliegende Studie konnte eine signifikante Abweichung von beiden Protokollen beim älteren Patienten nachweisen. Ein signifikanter Einfluss auf das funktionelle Outcome, Komplikationen oder Revisionsraten blieb jedoch aus. Die Autoren vermuten eine Altersschwelle ab der die strenge Einhaltung der Protokolle relativer wird und der Versuch der Umsetzung zu erheblichen Einbußen bei der Lebensqualität führt.

Stichwörter:
Proximale Humerusgfraktur, Alterstraumatologie, Orthesen, Physiotherapie, Compliance

DVSE23-2127 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Vergleichbare klinische Ergebnisse nach konservativer und arthroskopisch assistierter Versorgung akuter Rockwood V Verletzungen: Eine gepaarte Fall-Kontroll-Studie

Autorenliste:
Jonas Pawelke*[1], Larissa Eckl[2], Henry Gebauer[3], Alp Paksoy[4], Lucca Lacheta[5], Philipp Moroder[6], Doruk Akgün[7]

[1] Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie , Gießen
[2] Medizinische Universität Innsbruck , Innsbruck
[3] Charité, Berlin, Berlin
[4] Charité Berlin, Berlin
[5] TUM München, München
[6] Schulthess Klinik , Zürich
[7] Charité Berlin , Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es gibt nur wenig Evidenz dafür, dass Patienten mit einer akuten akromioklavikulären (AC) Luxation vom Typ V nach Rockwood von einer chirurgischen Behandlung im Vergleich zu einer konservativen Behandlung profitieren. Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach konservativer und operativer Versorgung von akuten Rockwood Grad V Verletzungen zu vergleichen.

Methodik: Patienten mit einer akuten Rockwood V AC-Luxation zwischen 2010 bis 2022, mit einem Follow-Up-Zeitraum von mindestens 6 Monaten, wurden eingeschlossen.
Die konservativ therapierten Patienten wurden mit operativ behandelten Patienten (arthroskopisch-assistierte akromio- und korakoklavikuläre Stabilisierung) nach Alter, Geschlecht und betroffener Körperseite 1:1 gepaart. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden die klinischen Ergebnisse anhand des Subjective Shoulder Value (SSV), Constant Score (CS), Taft Score (TS), Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI), Nottingham Clavicle Score (NCS) und der Visuellen Analogskala (VAS) erhoben. Eine radiologische Untersuchung zur Beurteilung der korakoklavikulären (CC)-Seitendifferenz und der horizontalen Instabilität (keine, partiell und komplett) wurde durchgeführt.

Ergebnisse: 36 Patienten nach konservativ therapierter Rockwood V-Luxation konnten eingeschlossen werden. Es gab keine Unterschiede zwischen der konservativen und operativen Gruppe im Sinne von Alter (43 ± 15 vs 44 ± 14 Jahre, p=0,3) und Follow-Up-Zeitraum (64 ± 46 vs. 62 ± 41 Monate, p=0,5). Die klinischen Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen (kons vs. operativ): SSV: 90 ± 11 vs. 88 ± 16, p=0,5; CS: 93 ± 7 vs. 88 ± 12, p=0,1; TS: 10 ± 1 vs. 10 ± 2, p=0,6; ACJI: 75 ± 13 vs. 71 ± 16, p=0,3; NCS: 92 ± 7 vs. 89 ± 14, p=0,2; VAS: 0,1 ± 0,4 vs. 0,5 ± 1,6, p=0,2. Die CC-Differenz-Ratio in der konservativen Gruppe wies eine signifikante Verringerung zwischen der ersten posttraumatischen Untersuchung im Vergleich zum Follow-Up nach (2,4 ± 0,4 vs. 1,7 ± 0,5, p<0.001), sodass alle bis auf 5 Patienten eine Rückstufung zu einem Rockwood Typ III erzielen konnten. Ein Vergleich der CC-Differenz-Ratio zwischen der konservativen (1,7±0,5) und der operativen Versorgung (1,5±0,4) zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen in der Nachuntersuchung (p=0,2).

Schlussfolgerung: Es konnte gezeigt werden, dass die konservative wie auch die operative Versorgung von akuten Rockwood V AC-Luxationen sehr gute klinische Ergebnisse erreichen, ohne signifikante Unterschiede hinsichtlich klinischen Ergebnisses zwischen den beiden Behandlungsoptionen. Bei konservativer Behandlung scheint es im Laufe der Zeit zu einer spontanen Reduktion der CC-Differenz mit Rückstufung von Rockwood Typ V zu III zu kommen. Im Vergleich zur operativen Versorgung scheint es keinen signifikanten Unterschied bezüglich der CC-Differenz-Ratio zu geben.

Stichwörter:
AC-Gelenk, AC-Sprengungen, Akromioklavikuläre Instabilität, konservative Therapie

DVSE23-2132 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung asymptomatischer dynamischer Asymmetrien in der skapulothorakalen Bewegung gesunder Probanden

Autorenliste:
Jonas Moss*[1], Richard Freytag[2], Rebecca Herrmann[1], Malin Sarah Pohlentz[1], Mahmoud Ragab[1], Jonathan Sommer[1], Dieter C. Wirtz[1], Christof Burger[2], Sebastian Scheidt[1], Davide Cucchi[2]

[1] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[2] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die skapuläre Dyskinesie ist eine unspezifische Reaktion auf einen schmerzhaften Zustand in oder im Bereich der Schulter; zur Bewertung der skapulären Kinematik und der skapulären Dyskinesie wurden verschiedene Methoden beschrieben; beobachtungsbasierte Methoden sind nicht invasiv und setzen den Patienten keiner unnötigen Strahlung aus, haben aber eine begrenzte Zuverlässigkeit zwischen und innerhalb des Beobachters. Ziel dieser Studie ist es, die diagnostische Leistung einer dynamischen, rasterstereografiegestützten Inspektion bei der Erkennung dyskinetischer Muster zu bewerten.

Methodik: Patienten mit einer chirurgisch versorgten Klavikulafraktur in der Vorgeschichte wurden prospektiv aufgenommen und mit einer Kohorte gesunder Kontrollpersonen verglichen.
Jeder Proband führte eine Wiederholung von zehn Zyklen der Schulterabduktion und -flexion. Diese Bewegungen wurden von zwei Videokameras aufgezeichnet, die 2 Meter hinter dem Patienten platziert waren.
Die Videorasterstereografie wurde zur Modellierung der Oberfläche des Rumpfes verwendet. Dazu wird ein Raster von Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche projiziert und durch indirekte lichtoptische Messmethoden und entsprechende optische Sensoren (DIERS 4Dmotion®Lab und DiCam v3.11) erfasst. Die mittlere Oberflächenkrümmung wurde in einer Farbskala dargestellt. Das Vorhandensein von dyskinetischen Mustern (statische Asymmetrien, dynamische Asymmetrien, Bewegungsverzögerungen, schnelle Ausgleichsbewegungen) wurde sowohl mit konventionellen Videos als auch mit rasterstereografisch unterstützten Videos bewertet.

Ergebnisse: 54 Patienten und 52 Kontrollpersonen wurden in die Studie aufgenommen. Eine skapulothorakale Dyskinesie wurde in der Patientengruppe häufiger festgestellt, sowohl mit konventionellen Videos als auch mit rasterstereografisch erweiterten Videos ($p < 0,0001$ und $p = 0,0015$). Die rasterstereografieunterstützte Beobachtung ermöglichte die Erkennung subtilerer dynamischer Asymmetrien und Bewegungsverzögerungen in der Kontrollgruppe, die bei der herkömmlichen Beobachtung nicht erkannt werden konnten ($p < 0,0001$ und $p = 0,0015$). Dies wurde in der Patientengruppe nicht beobachtet, wo solche Muster bereits in der konventionellen Beobachtung festgestellt werden konnten.

Schlussfolgerung: Mit Hilfe der Videorasterstereografie kann ein dynamisches Modell der Rumpfoberfläche erstellt werden, das es ermöglicht, dyskinetische Muster bei Patienten mit einer chirurgisch behandelten Schlüsselbeinfraktur in der Vorgeschichte sowie bei gesunden Kontrollpersonen zu unterscheiden. Darüber hinaus werden bei gesunden Kontrollpersonen subtile dynamische Asymmetrien und Bewegungsverzögerungen, die nicht zu einem vollständigen Bild einer skapulothorakalen Dyskinesie führen, durch die Videostereographie besser erkannt. Dies deutet auf vielversprechende Anwendungen dieser Technologie hin, insbesondere für präventive physiotherapeutische Interventionen und mit besonderem Interesse für die sportliche Bevölkerung.

Stichwörter:
Claviculafrakturen; skapulothorakale Dyskinesie; Video-Raster-Stereographie

DVSE23-2151 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Die konservative Behandlung der proximalen Humerusfraktur beim alten Patienten: Ursachen und Konsequenzen falscher Entscheidungsgrundlagen

Autorenliste:
Josef Stolberg-Stolberg*[1], Karen Fischhuber[2], Janette Iking[1], Ursula Marschall[3], Andreas Faldum[2], Michael Johannes Raschke[1], Jeanette Köppe[2], Jan Christoph Katthagen[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
[2] Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster
[3] Barmer Ersatzkasse, Abteilung Medizin und Versorgungsforschung BARMER, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Während klinische Studien bisher keinen Unterschied zwischen operativer und konservativer Therapie der proximalen Humerusfraktur (PHF) beim älteren Patienten nachweisen konnten, sind Komplikationen und Mortalität bisher kaum untersucht. Ziel dieser Studie ist es operative und konservative Therapieformen hinsichtlich Komplikationen und Mortalität zu vergleichen und Risikofaktoren für Therapieversagen zu bestimmen.

Methodik: In einer retrospektiven Analyse wurden alle ambulanten und stationären Patienten ab 65 Jahren der Barmer Ersatzkassen mit kodierter proximaler Humerusfraktur (ICD S42.2) zwischen 01/2011 und 12/2020 eingeschlossen. Die Behandlung wurde in konservativ, inverse Schulterprothese (IS), winkelstabile Plattenosteosynthese (WPO) einer einfachen sowie einer Mehrfragmentfraktur unterteilt. Multivariable Cox-Regressionsmodelle wurden zur Adjustierung auf patientenindividuelle Faktoren (Alter, Geschlecht, Nebendiagnosen, Medikation) angewendet.

Ergebnisse: Die Kohorte zeigte eine Inzidenz der PHF von 385,2. Von 72.426 Patienten (Durchschnittsalter 78J; 83,7%w) wurden 61% in einer ambulanten Behandlung erstmalig diagnostiziert. Insgesamt wurden 74% konservativ, 7% mit IS, 3% bei einfacher und 16% bei mehrfragmentärer Fraktur mit WPO behandelt. 89% der ambulanten und 49% der stationären Patienten wurden konservativ therapiert. Hiervon erhielten 15% im Verlauf eine sekundäre operative Behandlung, besonders häufig nach initialer ambulanter Behandlung (amb. 18,5% vs stat. 3,5%). Nach Adjustierung auf patientenindividuelle Faktoren zeigten sich Alkoholismus, Adipositas, arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Osteoporose als unabhängige Risikofaktoren für das Versagen der konservativen Therapie. Initiales Therapieversagen der konservativen Therapie war assoziiert mit einer erhöhte Rate von sekundärer IS nach WPO (Risiko-adjustiertes HR 1,41, 95%CI 1,18-1,69, p<0.001); fünf Jahre nach WPO erhielten 4,7% der Patienten eine sekundäre IS. Fünf Jahre nach PHF waren 33,8% der Patienten verstorben. Nach Anpassung an das Risikoprofil der Patienten war die konservative Behandlung sowohl bei der Kurz- als auch bei der Langzeit Nachbeobachtung mit einem signifikant niedrigeren Überleben verbunden (p<0,001). Darüber hinaus wurden ähnliche Effekte für schwerwiegende unerwünschte Ereignisse und thromboembolische Ereignisse festgestellt (p<0,001).

Schlussfolgerung: Die Inzidenz und damit die Belastung des Gesundheitssystems durch die proximale Humerusfraktur ist deutlich höher, als in der Literatur beschrieben. Die Mehrheit der Patienten wird ambulant diagnostiziert und konservativ behandelt. Eine erhöhte Mortalität, mehr schwerwiegende unerwünschte sowie thrombembolische Ereignisse nach konservativer Therapie weisen darauf hin, dass ältere Patienten auch von einer frühzeitigen Mobilisierung der oberen Extremität profitieren. Zukünftige klinische Studien müssen den ambulanten Sektor dringend einschließen, um klinische und gesundheitsökonomische Konsequenzen der PHF realistisch abbilden zu können.

Stichwörter:
Proximale Humerusfraktur, konservativ, geriatrische Traumatologie

DVSE23-2206 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Die Behandlung mittels Brace ist der frühfunktionellen Nachbehandlung von Rockwood III Verletzungen nicht überlegen und zeigt vergleichbare Ergebnisse mit der operativen Versorgung von Rockwood V Verletzungen

Autorenliste:
Nicolas Barthod-Tonnot*[1], Tazio Maleitzke[2], Nina Maziak[1], Jonas Pawelke[1], Larissa Eckl[3], Kathi Thiele[1], Doruk Akgün[4], Philipp Moroder[3]

[1] Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[2] Charite Universitätsmedizin Berlin, Julius Wolff Institute , BIH Charité Clinician Scientist Programme, Berlin
[3] Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich
[4] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Während die Therapie von Rockwood (RW) III Verletzungen weiterhin kontrovers diskutiert wird, herrscht allgemeiner Konsens über die chirurgische Stabilisierung von RW V Verletzungen. Nichtsdestotrotz ist ein Trend zu verzeichnen, dass auch höhergradige Acromioclavicular (AC) Verletzungen zunehmend konservativ behandelt werden. In einer kürzlich erschienen Fallbeschreibung wurde das Wiederherstellen der AC Gelenksintegrität einer RW V Verletzung mittels Brace erstmalig beschrieben.
In dieser Studie untersuchen wir, ob die Versorgung mittels Brace der frühfunktionellen Nachbehandlung von RW III Verletzungen überlegen und der chirurgischen Stabilisierung von RW V Verletzungen nicht unterlegen ist.

Methodik: Patient*Innen mit einer akuten RW III Verletzung (n=18) oder RW V Verletzung, die eine operative Versorgung ablehnten (n=7), wurden für 6 Wochen mittels Brace behandelt und für 12 Monate nachuntersucht. Funktionelle (Constant Score, Subjective Shoulder Value, Taft Score und modifiizierter Acromioclavicular Joint Instability Score) und radiologische (Ratio des coracoclavicularen (CC) Abstands zwischen verletzter und gesunder Seite) Ergebnisse nach mindestens 12 Monaten wurden mit denen von Patient*Innen verglichen, die für RW III Verletzungen frühfunktionell nachbehandelt wurden (n=18) oder für RW V Verletzungen operativ mittels TightRope arthroskopisch assistiert stabilisiert wurden (n=7).

Ergebnisse: Constant Score, Subjective Shoulder Value und modifizierter Acromioclavicular Joint Instability Score verbesserten sich signifikant über die Zeit bei allen Patient*Innen die mittels Brace behandelt wurden.
Es gab keinen Unterschied in den klinischen oder radiologischen Ergebnissen nach mindestens 12 Monaten zwischen Patient*Innen die mittels Brace oder frühfunktionell für RW III Verletzungen nachbehandelt wurden. Ebenfalls gab es keinen Unterschied in den klinischen oder radiologischen Ergebnissen nach mindestens 12 Monaten zwischen Patient*Innen die mittels Brace oder operativ für RW V Verletzungen versorgt wurden.

Schlussfolgerung: Die Versorgung mittels Brace zeigte im Vergleich zur frühfunktionellen Nachbehandlung von RW III Verletzungen keine klinischen oder radiologischen Vorteile und war der operativen Behandlung von RW V Verletzungen nicht unterlegen.

Stichwörter:
Rockwood, Acromioclavicular (AC) Verletzungen, Brace, konservativ

DVSE23-2074 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Inverse Schulterendoprothetik bei proximaler Humerusfraktur: Resektion vs. Refixation der Supraspinatussehne

Autorenliste:
Anna Behrens*[1], Isabell Jenke[1], Milad Farkhondeh Fal[1], Lukas Heilmann[1], Philip Linke[1], Konrad Mader[1], Karl-Heinz Frosch[1], Till Orla Klatte[2]

[1] Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg
[2] Albertinen Krankenhaus, Hamburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei der Implantation einer inversen Schulterendoprothese bei proximaler Humerusfraktur ist das Vorgehen mit Supraspinatussehne (SSP-Sehne) bisher uneinheitlich - es kann entweder eine Resektion oder eine Refixation erfolgen. Erste Studien zeigen, dass bei einem Inklinationswinkel von 155° kein signifikanter Unterschied zwischen der Resektion und Refixation besteht. Daten bei einem kleineren Inklinationswinkel fehlen bislang. Ziel dieser Studie ist es daher, den Einfluss der SSP-Sehne bei einer inversen Schulterendoprothese mit einem kleineren Inklinationswinkel bei proximaler Humerusfraktur radiologisch und klinisch zu evaluieren.

Methodik: Bizentrische, prospektiv randomisierte Kohortenstudie. Bei der Implantation einer inversen Schulterendoprothese bei proximaler Humerusfraktur wird die SSP-Sehne entweder reseziert (ST) oder refixiert (NT). Postoperativ erfolgt die radiologische Beurteilung nach 2d, 6w, 6m und 12m anhand folgender Parameter: Tuberculaeinheilung (komplett, >50%, <50%), Scapula-Notching und Zeichen einer Lockerung. Die klinische Evaluierung erfolgt 6m und 12m postoperativ anhand der Range-of-Motion (ROM), der visuellen Analogskala (VAS), des Constant-&-Murley Scores (CS), des American-Shoulder-and-Elbow-Surgeons Score (ASES) und des Subjective Shoulder Values (SSV).

Ergebnisse: Es konnten bisher 39 Patienten eingeschlossen werden (ST-Gruppe n = 18, NT-Gruppe n = 21), davon sind 7 männlich und 32 weiblich, Durchschnittsalter 80,7 J. Bei 23 Patienten liegt bisher ein 6-Monats- und bei 14 Patienten ein 1-Jahres-Follow up (FU) vor. Radiologisch konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen dargestellt werden. In den klinischen Funktionsparametern zeigten sich sowohl im 6-Monats FU als auch beim 1-Jahres FU signifikant bessere Werte bei der VAS (ST: 1,2/10 bzw. 1,1/10 vs. NT: 4,2 bzw. 4/10, $p<0,05$) und im ASES (ST: 80 Pkt. bzw. 86 Pkt. vs. NT: 59 Pkt. bzw. 63 Pkt.), jeweils zugunsten der Resektion. Bei der ROM, dem CS sowie dem SSV waren die Absolutwerte bei der ST-Gruppe zwar besser, jedoch ohne signifikanten Unterschied.

Schlussfolgerung: Im kurzfristigen radiologischen Follow up zeigt sich bisher kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. In den klinischen Verlaufsparametern zeigt sich die Resektion hinsichtlich VAS und ASES überlegen, jedoch ohne signifikanten Unterschied im CS, ROM und SSV. Die weiteren Ergebnisse der aktuell noch laufenden Studie gilt es abzuwarten, bevor sich etwaige Therapieentscheidungen ableiten lassen.

Stichwörter:
Inverse Schulterendoprothetik, proximale Humerusfraktur, Humeruskopffraktur, Inklinationswinkel

DVSE23-2075 Vortrag
Freie Themen

Ergebnisse der Behandlung mittels kontinuierlicher passiver Bewegungstherapie (CPM) nach plattenosteosynthetisch versorgter Humeruskopffraktur

Autorenliste:
Jörg Nowotny*[1], Franz Lorenz[1], Klaus-Dieter Schaser[1], Achim Biewener[1], Antonia Schlüßler[1], Eric Tille[1]

[1] UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- &, Plastische Chirurgie, Dresden
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Untersuchungen konnten bereits gute Ergebnisse der Behandlung mittels kontinuierlicher passiver Bewegungstherapie (CPM) in der frühen Phase nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion belegen. Mit der vorliegenden Studie soll nun die Wirksamkeit der Anwendung einer CPM - Motorschiene nach winkelstabiler Plattenosteosynthese einer Humeruskopffraktur untersucht werden.

Methodik: In einer prospektiv, randomisierten Studie wurden 60 Patienten mit Humeruskopffraktur (Monotrauma) eingeschlossen und in eine Gruppe mit CPM- (n=32, CPM) und in eine ohne CPM Schiene (n=28, Kontrollgruppe (CG)) randomisiert (4 Patientin verließen auf eigenen Wunsch die CG Gruppe bzw. mussten im Verlauf ausgeschlossen werden). Die Motorschiene wurde täglich für insgesamt 6 Wochen postoperativ angewendet. Die Wirksamkeit wurde im Hinblick auf die Verbesserung des Bewegungsumfangs und der klinisch-funktionellen Erholung nach 6 und 12 Wochen sowie nach 1 Jahr postop. bewertet.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 65 (min: 34, max: 85, SD: 13,7) Jahren. 50 Patienten (83%) waren weiblich und bei 31 Patienten (52%) war die rechte Schulter involviert. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf Schwere der Verletzung (p=0,87) und Geschlecht (p=0,46), wobei das Alter in der CPM-Gruppe signifikant geringer war (CPM: 61, CG: 69, p=0,03). Nach 6 Wochen konnte in der CPM-Gruppe ein signifikant besserer Bewegungsumfang für die Anteversion (CPM: 95°, CG: 82°, p=0,03), die Adduktion (CPM: 31°, CG: 28°, p=0,04) und die Abduktion (CPM: 85°, CG: 70°, p=0,04) beobachtet werden. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen für die übrigen Bewegungsausmaße, den Schmerz (VAS), den subjektiven Schulterwert (SSV), den Constant- und DASH-Score nach 6 Wochen gefunden. Nach 12 Wochen und 1 Jahr kam es zu einem Angleich der Ergebnisse in den Gruppen ohne signifikanten Unterschied für die gewählten Endpunkte.

Schlussfolgerung: Die Anwendung einer kontinuierlichen passiven Motorschiene (CPM) verbessert signifikant die Anteversions-, Adduktions- und Abduktionsfähigkeit nach winkelstabiler Plattenosteosynthese von Humeruskopffrakturen innerhalb der ersten 6 Wochen postoperativ. Dieser signifikante Effekt verliert sich nach 12 Wo und 1 Jahr postoperativ mit Angleichung der Bewegungsausmaße in beiden Gruppen. Die postoperativen Schmerzen, der subjektive Schulterwert (SSV) und die Alltagsaktivität bleiben von der Motorschienenbehandlung unbeeinflusst. Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen somit den für andere Krankheitsbilder des Schultergelenkes (z.B. Rotatorenmanschettenrekonstruktion) beschriebenen Benefit der Motorschienenbehandlung in der frühen Heilungsphase.

Stichwörter:
Schulter, Humeruskopffraktur, kontinuierliche passive Bewegungstherapie, CPM Motorschiene, winkelstabile Plattenosteosynthese

DVSE23-2089 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Der Effekt des deltoideopectoralen Subscapularis erhaltenden Zugangs bei inverser Schulterprothese - eine prospektiv, randomisierte klinische Studie

Autorenliste:
Tomas Smith*[1], Alexander Ellwein[2], Marc-Frederic Pastor[3], Gesa Torke[1], Hauke Horstmann[1], Roman Karkosch[1], Spiros Tsamassiotis[1], Alexandra Rahn[1], Gunnar Jensen[1], Maike Wente[1]

[1] Diakovere Annastift, Orthopädische Klinik der MHH, Department Schulter-, Knie- und Sportorthopädie, Hannover
[2] Diakovere Friederikenstift und Henriettenstift, Klinik für Orthodädie und Unfallchirurgie, Hannover
[3] Städtisches Klinikum Braunschweig, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Braunschweig
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Häufig wird die inverse Schulterprothese mit Absetzen und ggf. anschließender Refixation der Sehne des Subscapularis implantiert. Durch Modifikation der Operationstechnik ist es möglich, den Subscapularis zu erhalten. Der klinische Effekt hinsichtlich Kraft, Bewegungsausmaß und Stabilität wird aktuell kontrovers diskutiert. Ziel dieser Studie war es, dies anhand einer prospektiv randomisierten klinischen Studie zu evaluieren.

Methodik: Prospektiv wurden 40 konsekutive Patienten mit Defektarthropathie und posterosuperiorer Rotatorenmanschettenmassenruptur eingeschlossen. Eine Power-Analyse ergab einen Mindesteinschluss von 17 Patienten pro Gruppe. Intraoperativ erfolgte die Randomisierung in eine Gruppe mit Erhalt des Subscapularis (SSA), in der anderen Gruppe erfolgte die Tenotomie des Subscapularis (ST). Die Patienten wurden nach 3, 6, 12 und 24 Monaten klinisch nachuntersucht und Röntgenuntersuchungen erfolgten nach 12 und 24 Monaten. Erfasst wurden die Innenrotationskraft (Innenrotation & Bear Hug), das Bewegungsausmaß und es wurde der Constant Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Die Integrität des Subscapularis wurde sonografisch kontrolliert.

Ergebnisse: Drei Patienten mussten intraoperativ aufgrund eines vorbestehenden Defekts des Subscapularis ausgeschlossen werden. 18 Patienten der SSA-Gruppe sowie 19 aus der ST-Gruppe konnten eingeschlossen und nachuntersucht werden. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 73 (49 - 86) Jahren. Der CS konnte durch die Operation durchschnittlich von 34 auf 65 Punkte (p=0,036) verbessert werden. Im Vergleich der Gruppen (ST vs. SSA) lag nach 2 Jahren die Innenrotationskraft bei 40Nm vs. 46Nm (+15%; p=0,433), der Bear Hug Test bei 38Nm vs. 51Nm (+34%; p=0,153), sowie die aktive Außenrotation bei 31° vs. 28° (-9,7%; p=0,711). Constant Score und SSV zeigten mit 65 bzw. 64 Punkten und 75 bzw. 75% keinen Unterschied. Luxationen traten in beiden Gruppen nicht auf.

Schlussfolgerung: Die inverse Schulterprothese kann mit und ohne Subscapularis vergleichbar gute klinische Ergebnisse erzielen. Der Erhalt des Subscapularis bewirkte einen Trend zu einer verbesserten Innenrotationskraft, wobei tendenziell die Außenrotation nach Absetzen der Sehne geringfügig vermehrt war. Hinsichtlich der potentiell verbesserten Gelenkstabilität bei Erhalt des Subscapularis müssten größere Patentenkollektive langfristig nachuntersucht werden.

Stichwörter:
-

DVSE23-2136 Vortrag
Freie Themen

Rotationsstabilität von metaphysär verankernden Kurzschaftprothesen der Schulter - eine biomechanische, vergleichende Studie

Autorenliste:
Anna-Katharina Nolte*[1], Maxime Marie Seifert[1], Sebastian Jäger[2], J. Philippe Kretzer[2], Mareike Schonhoff[2], Felix Zeifang[3], Benjamin Panzram[1], Tobias Renkawitz[1], Matthias Bülhoff[1]

[1] Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg
[2] Labor für Biomechanik, Orthopädische Universitätsklinik, Heidelberg
[3] ETHIANUM Klinik Heidelberg, Heidelberg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Verwendung von kürzeren Schaftimplantaten stellte in den vergangenen Jahren einen Trend im Bereich der Schulterendoprothetik dar.
Im Gegensatz zu diaphysär verankernden Standardschaftprothesen verankern moderne Kurzschaftprothesen in der Metaphyse des Knochens, weswegen Bedenken hinsichtlich der Osseointegration und somit der Langzeitstabilität bestehen. Als prädiktiver Faktor für das spätere Einwachsen einer Prothese kann die unmittelbare postoperative Stabilität angesehen werden. Das Ziel der vorliegenden Studie war der Vergleich zweier Kurzschaftmodelle hinsichtlich ihrer Rotationsstabilität. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Rotationsstabilität nicht vom Implantatdesign abhängt.

Methodik: Zwölf gepaarte Spenderschultern (Altersspanne 67 - 89 Jahre) wurden in randomisierter Form mit zwei unterschiedlichen Kurzschaftprothesen-Designs versorgt und in einem biomechanischen in-vitro Modell getestet. Der Prothesentyp A (Ascend Flex, Stryker, Kalamazoo, USA) wies einen runden Querschnitt und der Prothesentyp B (Medacta Kurzschaftprothese, Medacta, Castel San Pietro, Schweiz) ein rechteckiges Design auf. Beide Prothesen verankerten metaphysär. Belastet wurden die Präparate mit einer konstanten axialen Kraft von 50 N bei gleichzeitiger sinusförmiger Rotationsbelastung (±0,5 Nm bis ±3 Nm). Die Rotationsbelastung wurde in 0,5 Nm Schritten inkrementell erhöht. Je Laststufe wurden 500 Zyklen appliziert. Mittels eines optischen Messsystems wurde die Rotation der Prothese relativ zum Knochen bestimmt.

Ergebnisse: In den Laststufen 1-3 (0,5-1,5 Nm) zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Prothesen Designs. Ab der vierten Laststufe (2,0 Nm) konnte ein signifikanter Unterschied in der Rotation zwischen den beiden Gruppen nachgewiesen werden, wobei Typ A (3,6°± 2,0°) deutlich mehr Bewegung als Typ B (0,7° ± 1,2°) aufwies ($t(4)=-2,8$; $p=0,047$; $d=-1,3$). Dieser Trend setzte sich sowohl in der fünften (5,6°± 2,7° vs. 1,1°±1;9° $t(4)=-3,2$; $p=0,034$; $d=-1,4$) als auch in der sechsten Laststufe (7,5°±2,6° vs. 1,5°±2,6°; $t(4)=-4,0$; $p=0,016$; $d=-1,8$) fort.

Schlussfolgerung: Die initiale Rotationsstabilität des Kurzschaftes zeigte sich in dieser biomechanischen Vergleichsstudie abhängig vom Design. Der rundliche Prothesenschaft (Typ A) wies eine geringere Rotationsreserve im Vergleich zum rechteckigen Prothesenschaft (Typ B) auf.

Stichwörter:
Kurzschaftprothese, Primärstabilität, in-vitro, Biomechanik

DVSE23-2180 Vortrag
Freie Themen

Langzeitergebnisse nach arthroskopisch gestützter doppel-Bündel Stabilisierung von akuten AC-Gelenkssprengungen

Autorenliste:
Benjamin Kleim*[1], Maximilian Weyer[1], Maximilian Hinz[2], Sebastian Lappen[3], Arne Venjakob[1], Klaus Wörtler[4], Sebastian Siebenlist[2], Andreas B. Imhoff[5]

[1] Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
[2] Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München
[3] Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, München
[4] Abteilung für Radiologie, Klinikum rechts der Isar München, Technische Universität München, München
[5] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Arthroskopisch gestützte Techniken zur AC-Gelenksstabilisierung werden in den letzten 15 Jahren zunehmend angewandt. Langfristige Ergebnisse hierzu fehlen bislang.

Methodik: Eine zuvor im kurz- (2 Jahre) und mittelfristigen (5 Jahre) Verlauf nachuntersuchte konsekutive Patientenkohorte von 23 Patienten, welche zwischen 2006 und 2007 in unserer Abteilung eine arthroskopisch gestützte Doppelbündel AC-Gelenksstabilisierung erhielten, wurde erneut prospektiv untersucht. 14 Patienten (61%) konnten mit einem durchschnittlichen Follow-up von 15 Jahren eingeschlossen werden. Eine klinische Untersuchung mit Erhebung von Outcome Parametern (simple shoulder test (SST), Constant score (CS), Schmerzen 0-10 (VAS) und Zufriedenheit) erfolgte. Zudem wurde eine Röntgenkontrolle (einseitig AP mit 5Kg Belastung und axial) durchgeführt und hinsichtlich der AC-Gelenksarthrose, Ossifikationen, der AC-Subluxation (axial) und des CC-Abstandes (AP) analysiert.

Ergebnisse: Der Constant score betrug im Langzeit Follow-up durchschnittlich 92,1 Punkte (91,5 nach 5 Jahren, $p > 0,05$). Der SST betrug 9,9 (11,8 nach 5 Jahren, $p < 0,001$). 70% der Patienten waren sehr zufrieden, 30% zufrieden. Schmerz wurde durchschnittlich mit 0,4 (VAS) angegeben. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied des CC- Abstandes oder der AC Subluxation zu den postoperativen oder Verlaufsaufnahmen. Kalzifikation des CC-Bandes zeigte sich in über der Hälfte der Patienten, ohne Einfluss auf das klinische Ergebnis. Es zeigte sich keine wesentliche Zunahme von AC-Gelenksarthrose. Eine Sinterung der klavikularen Buttons wurde bei einem Patienten festgestellt, ohne Einfluss auf den CC-Abstand. Ein Patient hatte nach vorheriger Überbelastung der Schulter eine Dislokation von einem der caudalen Buttons, welcher folglich arthroskopisch geborgen wurde, ohne Repositionsverlust.

Schlussfolgerung: 15 Jahre nach arthroskopisch gestützter doppel-Bündel Stabilisierung von akuten AC-Gelenkssprengungen zeigt sich hinsichtlich der klinischen Funktion ein Erhalt der guten Ergebnisse. Radiologisch zeigen sich ebenfalls weitgehend gute Ergebnisse, mit fortbestehend anatomischer Reposition.

Stichwörter:
Langzeitergebnisse, AC-Gelenk, ACG Stabilisierung, Akromioklavikulargelenksverletzung

DVSE23-2185 Vortrag
Freie Themen

Ergebnisse der operativen Arthrolyse bei sekundärer Schultersteife nach proximaler Humerusfraktur

Autorenliste:
Philipp A. Michel*[1], Isabel Dickob[1], Michael J. Raschke[1], Alina Köhler[1], Mats Wiethölter[1], Christian Schenk[1], Sebastian Oenning[1], J. Christoph Katthagen[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine häufige Komplikation nach proximaler Humerusfraktur ist die sekundäre Schultersteife. Unklar bleibt bisher, inwieweit die konservative Therapie die Beweglichkeit verbessern kann und wann eine arthroskopische Arthrolyse notwendig ist. Weiterhin sollte die Fragestellung beantwortet werden, wieviel Beweglichkeit in welcher Bewegungsrichtung verbessert werden kann.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die arthroskopisch aufgrund einer sekundären Schultersteife nach proximaler Humerusfraktur zwischen 2016-2021 an einem Level-1 Traumazentrum arthrolysiert wurden. Dabei wurde die Beweglichkeit (Anteversion (Ante), Abduktion (Abd), Außenrotation (ARO) und Innenrotation (IRO)) zu verschiedenen Zeitpunkten (initial (T0), prä- (T1) und postoperativ (T2)) erhoben und ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS und einem rmANCOVA- Test.

Ergebnisse: Es wurden 69 Patienten mit einem Alter von 53,6±14,3 Jahren nachuntersucht, wobei 53,6% weiblich und 46,4% männlich waren. 64 Patienten (92,8%) wurden initial operativ mittels Platte (58 Patienten, 90,6%) oder Nagel (6 Patienten, 9,4%) versorgt, 5 Patienten (7,2%) konservativ. Die operative Arthrolyse wurde durchschnittlich 12,6±7,8 Monate nach initialem Trauma durchgeführt. Während der Phase der konservativen Therapie konnte eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit für Ante +12,7±40,2°, Abd +12,4±37,7° und IRO +18,8±24,9° erreicht werden, während die ARO um -6,2±18,7° abnahm. Nach arthroskopischer Arthrolyse beim follow-up nach 9,1±6 Wochen konnte eine weitere signifikante Verbesserung der Beweglichkeit für Ante +26,3±31,1°, Abd +20,1±32,2°, IRO +17,9±27,4° und ARO +15,1±18,4° erreicht werden. Die absoluten Werte sind in Tabelle 1 angegeben.

	Ante	Abd	IRO	ARO
T_0	74,2±24,3°	64,9±21,9°	41,8±10,4°	31,8°±12,4°
T_1	86,9±33,8°	77,3±30,7°	60,6±22,3°	25,6±13,6°
T_2	113,2±26,2°	97,4±23,3°	78,5±14,6°	40,7±14,5°

Beweglichkeit initial (T0), prä- (T1) und postoperativ (T2). Ante=Anteversion, Abd=Abduktion, IRO=Innenrotation, ARO=Außenrotation

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass die konservative Therapie die Beweglichkeit für Ant/Abd und IRO moderat verbessert, während die ARO abnimmt. Die arthroskopische Arthrolyse hat dann einen deutlich positiven Effekt für alle Bewegungsrichtungen. Zusammenfassend unterstützen diese Daten den frühzeitigen Einsatz der operativen Arthrolyse bei sekundärer Schultersteife nach proximaler Humerusfraktur.

Stichwörter:
proximale Humerusfraktur, Schultersteife, Arthrofibrose, Arthrolyse

DVSE23-2027 Vortrag
Rotatorenmanschette

Autologes Conditioniertes Plasma in Kombination mit einer kollagen basierten Matrix in der Therapie des primären subacromialen Impingementsyndroms der Schulter.

Autorenliste:
Agnieszka Halm-Pozniak*[1], Christoph Hubertus Lohmann[1], Jessica Bertrand[1], Friedemann Awiszus[1], Margit Rudolf[1], Alexander Berth[1]

[1] Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg, Magdeburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Orthobiologische Wirkstoffe wie autologes conditioniertes Plasma (ACP) gewinnen in der Behandlung des primären Impingementsyndroms der Schulter (SIS) an Bedeutung, wobei die Einflussfaktoren auf die therapeutische Wirksamkeit noch nicht abschließend evaluiert sind. Das Ziel dieser prospektiven Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach ACP-Applikation unter Verwendung einer kollagenbasierten Matrix (ACP/STR) mit denen einer kombinierten Kortikosteroid - Lokalanästhetikum (CSA)-Injektion gegenüberzustellen. Dabei sollte insbesondere der Einfluss von Alter und Geschlecht, individueller Wachstumsfaktor (WF)-Konzentration und Akromionmorphologie untersucht werden.

Methodik: Zwischen Februar 2018 und Juli 2020 wurden 58 Patienten und Patientinnen mit einem SIS (27 Männer und 31 Frauen, Alter 52,1± 12,4 Jahre) im Rahmen einer prospektiven klinischen Studie mit einer ultraschallgestützten einmaligen subakromialen ACP/STR oder CSA-Injektion und anschließender standardisierten 6-wöchigen Physiotherapie behandelt. Einschlussfaktoren zur Studie war ein seit < 6 Monate bestehendes primäres SIS bei Burisitis subakromialis, outlet und / oder non-outlet SIS bei partieller I bis II°. Rotatorenmanschettenläsion A oder B nach Ellman. Die Nachuntersuchungen (NU) erfolgten 6 Wochen, 3 und 6 Monaten nach Injektion. Evaluiert wurden PROMs: aktiver Bewegungsumfang (ROM), Constant-Murley Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Disability of Arm, Shoulder and Hand Score (DASH) sowie der Akromiontyp nach Bigliani. Zusätzlich erfolgten quantitative Analysen von WF im ACP mittels ELISA.

Ergebnisse: In beiden Gruppen zeigten sich im NU vergleichbare Verbesserungen der PROMs. Gruppenspezifische Unterschiede zeigte der Parameter Kraft des CS, der sich bei ACP/STR-Injektion im Vergleich zur CSA-Injektion signifikant verbesserte ($p < 0,01$). Die WF Konzentrationen im ACP zeigten keine Korrelation mit dem Alter und Geschlecht der Patienten und Patientinnen. Gruppenunabhängig war der Akromion Typ III nach Bigliani prädisponierend für ein Therapieversagen ($p<0,001$, OR=56).

Schlussfolgerung: Patienten und Patientinnen mit primärem SIS profitieren in Bezug auf PROMs sowohl nach ACP/STR als auch nach CSA-Injektion und Physiotherapie wobei die subacromiale ACP/STR-Applikation auf einen wirksameren Effekt hinsichtlich einer Kraftverbesserung hindeutet. Die WF Konzentrationsbestimmungen zeigen, dass eine ACP/STR-Applikation auch eine effektive Behandlungsoption für ältere Patienten und Patientinnen mit chronisch primären SIS darstellen könnte, bei denen eine Multimorbidität bei Auswahl geeigneter Therapieverfahren zu berücksichtigen ist. Das Vorhandensein eines Akromion Typs III scheint ein prädiktiver Faktor für eine begrenzte Wirksamkeit der Injektionstherapie des SIS zu sein.

Stichwörter:
Impingementsyndrom der Schulter, ACP, konservative Therapie

DVSE23-2032 Vortrag
Rotatorenmanschette

Klinische und radiologische mittelfristige Ergebnisse (5 Jahre) nach arthroskopischer superiorer Kapsel Rekonstruktion (SCR) mit demineralisiertem dermalen Allograft in Patienten mit irreparabler Rotatorenmanschettenruptur

Autorenliste:
Martin Eigenschink*[1], Leo Pauzenberger[2], Matthias Moser[3], Brenda Laky[3], Philipp R. Heuberer[2]

[1] AUVA Traumazentrum Wien - UKH Meidling, Wien
[2] HealthPi Medical Center, Wien
[3] Medizinische Universität Wien, Wien
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Massive irreparable Rotatorenmanschettenrupturen (RMR) können über schwere funktionelle Einschränkungen bis zur glenohumeralen Arthrose führen. Die Rekonstruktion der superioren Kapsel (SCR) führt zur Wiederherstellung der glenohumeralen Stabilität, einhergehend mit einer deutlichen Besserung der Funktion. Diese Studie soll subjektive, funktionelle und radiologische Ergebnisse der arthroskopischen SCR mit humanem dermalen Allograft analysieren.

Methodik: In dieser Studie wurden prospektiv 45 Patienten mit Komplettruptur der Supraspinatussehne und Komplett- bzw. Teilruptur der Infraspinatussehne eingeschlossen. Nach arthroskopischer Evaluierung konnte in 24 Patienten eine Rekonstruktion der RM durchgeführt werden, diese wurden ausgeschlossen.
Es konnten 21 Patienten (Mittleres Alter 66.5 Jahre (50 - 77) mit irreparabler RMR eingeschlossen und mit einer arthroskopischen SCR mit dermalem Allograft versorgt werden. Begleitend wurden Risse der Subscapularis- und Infraspinatussehne adressiert Klinische Untersuchungen wurden vor, sowie 12, 24 und 60 Monate nach Operation durchgeführt. Hierzu wurden der Bewegungsumfang, American Shoulder and Elbow Surgeon Score (ASES), Constant Score (CS), quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand score (qDASH) Simple Shoulder Value (SSV) und VAS für Schmerz bestimmt. Magnetresonanztomographien (MRT) wurden vor, 12 Monate und 60 Monate nach der Operation angefertigt und auf Einheilung der Sehne bzw. Ruptur, Patch Integrität und Muskelatrophie untersucht.

Ergebnisse: 21 Patienten (14 Männer / 7 Frauen) waren mit einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 5.6 Jahren (60 - 74 Monate) verfügbar. In 5 der 21 Patienten (23.8%) wurde eine Patchruptur innerhalb der ersten 9 Monaten detektiert und folglich mit einer inversen Schulterprothese versorgt.
16 Patienten standen für die 5 Jahres Nachuntersuchung zur Verfügung. All jene Patienten konnten wieder zum präoperativen Aktivitätslevel zurückkehren. Für alle subjektiven und objektiven erhobenen Scores konnte eine signifikante Verbesserung gezeigt werden (ASES: 33.2 ± 13.2 auf 72.4 ± 20.7, $p<0.001$; CS: 34.8 ± 18.3 auf 79.1 ± 15.9, $p<0.001$; qDASH: 65.2 ± 14.9 auf 32.4 ± 26.4, $p<0.001$; SSV: 35.7 ± 16.6 auf 75.6 ± 22.0, $p<0.001$; VAS: 6.5 ± 1.5 auf 1.9 ± 2.4, $p<0.001$).
Ebenfalls wurde eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit in Flexion (F), Abduktion (Abd.) und Außenrotation (AR) nachgewiesen. (F: 96.0 ± 46.0 auf 145.7 ± 34.9, $p<0.001$; Abd.: 102.3 ± 42.3 auf 145.3 ± 32.9, $p<0.001$; AR: 22.3 ± 21.1 auf 44.0 ± 18.0, $p<0.001$).
In der MRT Evaluierung nach 5 Jahren zeigten sich 15/16 mit voller Patch Integrität, 1 Riss ohne klinische Relevanz. Ein Fortschreiten der fettigen Muskelinfiltration konnte für den Supraspinatus gezeigt werden.

Schlussfolgerung: Durch die arthroskopische Rekonstruktion der superioren Kapsel mit humanem dermalen Allograft konnten gute mittelfristige Ergebnisse bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen gezeigt werden. Bei passender Indikation stellt diese Operation eine valide Option dar.

Stichwörter:
superior capsular reconstruction, Arthroskopie, Rotatorenmanschette

DVSE23-2112 Vortrag
Rotatorenmanschette

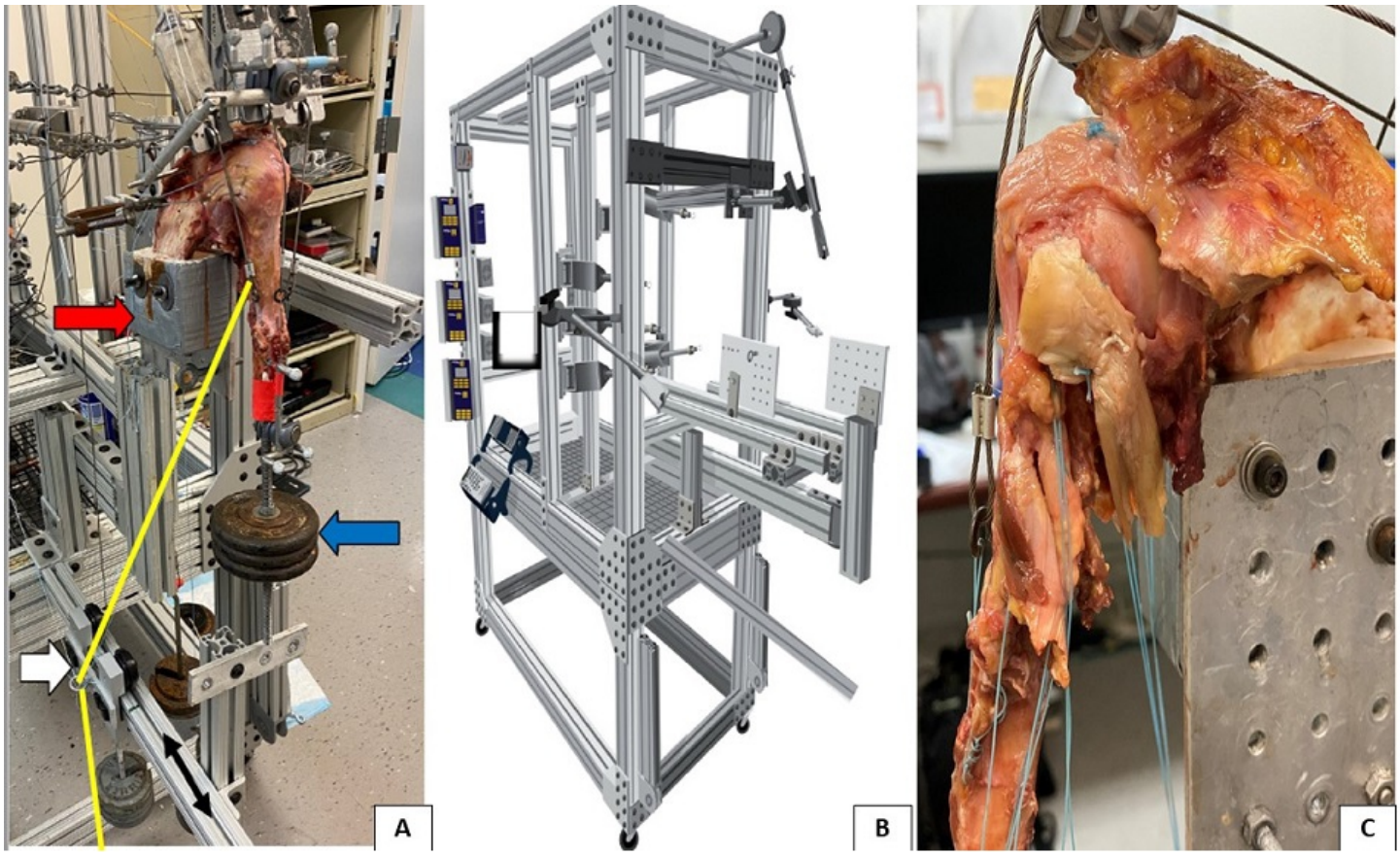
Der Latissimus-Dorsi-Transfer stellt das anteroposteriore Kräftepaar bei irreparablen Subscapularis Rissen wieder her : eine dynamische biomechanische Studie am Schultermodell

Autorenliste:
Daniel P. Berthold*[1], Marco-Christopher Rupp[2], Elifho Obopilwe[3], Sebastian Siebenlist[4], Bassem T. Elhassan[5], Augustus Mazzocca[5], Lukas Münch[6]

[1] Muskuloskelettales Universitätszentrum München , LMU , München
[2] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München
[3] Department of Orthopaedic Surgery, UConn Musculoskeletal Institute, University of Connecticut, Farmington
[4] Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München
[5] Massachusetts General Hospital, Boston
[6] Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei jungen Patienten mit einer Subscapularis-Insuffizienz ohne Nachweis von arthrotischen Gelenkveränderungen wurden in jüngsten Studien Sehnentransfers wie der Latissimus dorsi (LD) vorgeschlagen. Ziel ist die Wiederherstellung des anteroposterioren (a.p.) Kräftepaar um so eine ausreichende Schulterfunktion zu erreichen. Bis dato gibt es jedoch wenig Studien, welche die biomechanischen Auswirkungen vom Latissimus dorsi transfer (LDT) auf das Schultergelenk untersuchen.
Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auswirkungen des LDT auf die glenohumerale Abduktion, die Superiore Migration des Humeruskopfes und die kumulativen Deltakräfte in einem Schultermodell mit Subscapularisdefizienz zu untersuchen. Die Hypothese war, dass der LDT die Schulterfunktion wiederherstellt, indem sie das unzureichende a.p. Kräftepaar wiederherstellt.

Methodik: Acht frisch gefrorene Spenderschultern (Durchschnittsalter: 59,6 +/- 12,7 Jahre,3 männlich,5 weiblich,2 links,6 rechts) wurden mit Hilfe eines validierten dynamischen Schultersimulators getestet (Abbildung 1A; Abbildung 1B). Der glenohumeralen Abduktionswinkel (gAA), die Superiore Migration des Humeruskopfes (SM) und die kumulativen Deltakräfte (cDF) wurden unter drei Bedingungen verglichen: (1) nativ; (2) Subscapularisdefizienz (SSC-D); (3) LDT. gAA und SM wurden mittels dreidimensionaler Bewegungsverfolgung gemessen. cDF wurde in Echtzeit während der dynamischen Abduktionsbewegung durch digitale Kraftmessungen aufgezeichnet, welche mit Motoren verbunden waren.
Die SSC-D wurde durch scharfes Ablösen der SSC-Sehne von ihrem Footprint simuliert. Der LDT wurde nach der von Elhassan beschriebenen Technik durch Fixieren eines Achillessehnen-Allotransplantats am Tuberculum minor simuliert. Hierbei wurde der Zug der Sehne nach dem Ausgangsvektor des LD ausgerichtet (Abbildung 1C).
.



A. Biomechanisches Setup B. Dynamischer Schulter Simulator C. Simulierter LDT

Ergebnisse: Die SSC-D verringerte die gAA im Vergleich zur nativen Bedingung signifikant (Delta -9,8°; P<.001). Der LDT (Delta 3,8°) zeigte eine signifikant erhöhte gAA im Vergleich zur SSC-D Bedingung (P<.001). Was die SM betrifft, zeigte die SSC-D Bedingung eine signifikante Erhöhung im Vergleich zum nativen Zustand (P<.001). Es wurden jedoch keine Unterschiede in der SM zwischen der SSC-D- und der LDT-Bedingung festgestellt. Schließlich zeigte die LDT-Bedingung eine signifikante Abnahme des cDF im Vergleich zur nativen Schulter (Delta -28,4°; P<.001) und zur SSC-D-Bedingung (Delta-36,1°; P<.001). Außerdem wurde keine anteriore Subluxation oder dezentralisierte glenohumeralen Abduktion festgestellt.

	Glenohumeral AbductionAngle (°)	Superior Migration (mm)	Cumulative Deltoid Force (N)
Native	55.5 ± 1.9	-	242.8 ± 31.9
SSC-D	45.7 ± 4.1	2.0 ± 1.0	250.6 ± 42.2
LDT	49.4 ± 3.1	1.1 ± 1.3	214.4 ± 36.8

Ergebnisse

Schlussfolgerung: In dieser biomechanischen Studie über eine SSC-D stellte die LDT das a.p. Kräftepaar wieder her und verhinderte die Migration des superioren und anterioren Humeruskopfes, wodurch die glenohumerale Kinematik verbessert wurde. Darüber hinaus können die kompensatorischen Deltamuskelkräfte durch einen LDT verbessert werden. Insofern kann unter Berücksichtigung dieser biomechanischen Ergebnisse der LDT daher als Option für Patienten mit SSC-D in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:

latissimus dorsi transfer; Sehnentransfer, Biomechanik, Subscapularis

DVSE23-2118 Vortrag
Rotatorenmanschette

Biomechanische Auswirkung des langen Bicepssehnentransfers bei Rotatorenmanschettenruptur

Autorenliste:
Timo Lammers*[1], Simon Auer[2], Sebastian Dendorfer[2], Carsten Englert[1]

[1] Hospital zum Heiligen Geist Fritzlar, Fritzlar
[2] Regensburg Center of Biomedical Engineering, Regensburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Welche funktionelle Auswirkung in Bezug auf die Schulterreaktionskraft hat die Chirurgie der langen Bicepssehne von der Tenolyse bis zur superioren Kapselrekonstruktion

Methodik: Es wurde die musculoskeletale Simulationsoftware AnyBody für diese Studie verwendet. Es wurde für die lange Bicepssehne (LB) folgende Konfigurationen berechnet: ORG (= "gesund"), Tenodese am Humeruskopf (HH), Ursprungstransfer der LB zum Ursprung des caput breve des Biceps (CB) und eine Tenolyse der LB (OFF).
Zusätzlich wurde eine zweigeteilte Konfiguration der LB simuliert, indem eine Tenodese der LB am Ansatz der Supraspinatussehne (SSP) ohne Durchtrennung am Ursprung. Es verbleibt ein in der Längsausdehnung steifer Sehnenstrang vom langen Bicepssehnenanker zum Ansatz der SSP im Sinne einer superioren Kapselrekonstruktion (SCR). Diese Konfiguration wurde mit und ohne Verspannung berechnet.
Es wurden folgende Bewegungen simuliert: ELF = Ellenbogenbeugung, ELP = Ellenbogenpronation, POU = Glas einschenken. Es sind alle Kräfte in % des Körpergewichts angegeben.

Ergebnisse: Die Computersimulation umfasst den gesamten Arm und Rumpf für bestimmte Bewegungsmuster. Es wurde das Bewegungsmuster "Einschänken" mit 45° Schultergelenkflexion, und 20° Innenrotation mit 1kg Gewicht in der Hand simuliert. Diese Bewegung führt zur Verschiebung des Oberarmkopfes auf der Schultergelenkpfanne nach hinten unten. Der Versatz des Ursprunges der langen Bicepssehne in den sulcus intertubercularis (HH), kurzen Bicepssehnenursprung (CB), Tenolyse (OFF) haben keinen Effekt auf die Deviation der Sculterreaktionskraft zur gesunden Gelenkkonfiguration (ORG).
Die superbere Kapselrekonstruktion hat einen Einfluss auf die Schulterreaktionskraft, wenn die Sehne vorgespannt ist.
In der Simulation der Ellenbogenbeugung wird im Gesunden der Oberarmkopf nach unten und leicht nach hinten verschoben. Diese Verschiebung wird nur durch eine vorgespannte SCR vermindert.
In der Simulation der Ellenbogenpronation ergibt sich nur für die vorgespannte SCR ein Deviation der Schulterreaktionskraft nach vorn unten im Vergleich zum Gesunden und den anderen simulierten Konfigurationen.

Schlussfolgerung: Die Transposition des mechanischen Ursprungs der langen Bicepssehne hat wenig bis keinen Einfluss auf die Schulterreaktionskraft, d.h. auf den zentrierenden Kraftvektor aller Muskelzüge mit Kapselbandapparat am Schultergelenk.
Die Verwendung der LB als Sehnengraft zur SCR "superioren Kapselrekonstruktion" hat einen Effekt auf die Schulterreaktionskraft. Durch die Stabilisierung des Drehzentrums des Oberarmkopfes zur Gelenkpfanne durch eine SCR ist eine verbesserte Armhebung in Bezug auf Kraftentwicklung und Flexionsgrad möglich, indem die Schulterreaktionskraft geringe vom Drehzentrum abgewichen wird.

Stichwörter:
Rotatorenmanschette, computational modelling, lange Bicepssehne, superior capsule reconstruction

DVSE23-2158 Vortrag
Rotatorenmanschette

ENTWICKLUNG UND VALIDIERUNG EINES MODELLS ZUR VORHERSAGE DER POSTOPERATIVEN SCHULTERSTEIFE BEI PATIENTEN NACH ARTHROSKOPISCHER ROTATORENMANSCHETTENREKONSTRUKTION

Autorenliste:
Thomas Stojanov*[1], Laurent Audigé[2], Soheila Aghlmandi[3], Philipp Moroder[2], ARCR_Pred Study Group[4], Andreas Marc Müller[1]

[1] Universitätsspital Basel, Schulthess Klinik Zürich, Basel
[2] Schulthess Klinik, Zürich
[3] Basel Institute for Clinical Epidemiology and Biostatistics, University Hospital Basel, Basel
[4] Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Postoperative Schultersteife (POSS) ist eines der häufigsten unerwünschten Ereignisse nach einer arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion (ARCR). Die Vorhersage des Auftretens von POSS kann helfen Risikopatienten zu identifizieren und die Erwartungen des Patienten zu unterstützen. Unser Ziel war die Überarbeitung und Validierung eines klinischen Vorhersagemodells für POSS unter Verwendung von Daten aus einer multizentrischen Kohortenstudie (ARCR_Pred-Studie).

Methodik: Die ARCR_Pred-Kohorte wurde zwischen Juni 2020 und November 2021 in der Schweiz und Deutschland rekrutiert und umfasst 973 Patienten. POSS wurde als ein zusammengesetztes Ergebnis definiert (1/ Einschränkung des Bewegungsumfangs nach 6 Monaten oder 2/ symptomatische Schultersteife, die zu einer Abweichung von der postoperativen Routinebehandlung bis zu 6 Monaten führt). Im Rahmen eines Delphi-Konsensverfahrens, an dem 44 Chirurgen der Studie beteiligt waren, wurde eine Auswahl von 35 möglichen Einflussfaktoren ermittelt. Diese Faktoren wurden für die Aufnahme in ein multivariables logistisches Regressionsmodell geprüft. Um die Faktoren zu ermitteln, die die scheinbare und bootstrap-validierte Fläche unter der Receiver-Operating-Characteristics-Kurve (ROC) maximieren, wurde ein Rückwärts-Eliminierungsverfahren durchgeführt. Die Assoziationen wurden in Form von Odds Ratio (OR) zusammen mit ihren 95%-Konfidenzintervallen angegeben.

Ergebnisse: Insgesamt hatten 105 (10,8 %) von 973 Patienten eine POSS, die innerhalb von sechs Monaten nach der Operation auftrat. Die Rückwärtselimination führte dazu, dass 10 Faktoren im endgültigen Modell beibehalten wurden. Weiblich zu sein (OR = 1,52 [0,96;2,40]), aktueller (OR = 1,56 [0,91;2,61]) oder ehemaliger Nikotinkonsum (OR = 1,70 [0,98;2,90]), täglicher Alkoholkonsum (OR = 1,78 [0,92;3,27]), mäßige (OR = 1,56 [0,97;2,53]) oder schwere (OR = 1,71 [0. 91;3,17]) Arbeitstätigkeiten, präoperative Medikation (OR = 1,58 [1,03;2,43]), traumatische Genese (OR =1,56 [0,94;2,60]) und längere Symptomdauer (OR = 1,79 [1,09;2,98]) waren mit einem höheren Risiko für die Entwicklung einer POSS verbunden. Ein größerer akromiohumeraler Abstand (OR = 0,85 [0,77;0,93]), bessere präoperative Funktionswerte (OR = 0,95 [0,93;0,98]) und eine größeres passives Bewegungsausmass in Abduktion (OR = 0,99 [0,97;1,00]) waren mit einem geringeren Risiko für POSS verbunden. Die scheinbare und bootstrap-validierte Modellleistung betrug ROC = 0,73 bzw. 0,68.

Schlussfolgerung: Dieses Modell, das zehn Basisfaktoren kombiniert, ist nützlich für Ärzte, die ihren Patienten individuelle Vorhersagen über das Risiko postoperativer unerwünschter Ereignisse geben möchten.

Stichwörter:
Prognosemodell, Rotatorenmanschettenrekonstruktion, Postoperative Schultersteife

DVSE23-2189 Vortrag
Rotatorenmanschette

Biologische Augmentation mit subakromialer Bursa bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - postoperative Befunde mittels Doppler-Sonographie

Autorenliste:
Florian Freislederer*[1], Daniela Brune[1], Stefan Diermayr[1], Marco Etter[1], Ralph Ringer[1], Christian Jung[1], Laurent Audige[1], Markus Scheibel[1]

[1] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Subakromiales Schleimbeutelgewebe ist ein wichtiges Reservoir für mesenchymale Stammzellen, die zur Heilung der Rotatorenmanschettensehne beitragen können. Unser Ziel war es, die postoperative Morphologie, insbesondere Vaskularität und Neovaskularitätsbefunde, nach Bursaaugmentation bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion zu untersuchen.

Methodik: Seit Juni 2019 werden Patienten mit einem U-förmigen posterosuperioren Rotatorenmanschettenriss (SSP / ± ISP, ± SSC nur Lafosse Typ 1 (SSC no repair, only debridement)) mit Retraktion kleiner 3 nach Patte und fettiger Infiltration kleiner 3 nach Goutallier, welche mittels arthroskopischer Rekonstruktion versorgt wurden, in diese prospektive Beobachtungsfallserie aufgenommen. Primäres Ziel der Studie war die Untersuchung des ultrasonographischen (US) Doppler-Signals und die Sehnenintegrität nach der Rekonstruktion. Wir stellten die Hypothese auf, dass die Patienten bei der Nachuntersuchung (3, 6, 12 und 24 Wochen) einen hohen Grad an Revaskularisierung der Rotatorenmanschette und Sehnenintegrität aufweisen würden. Wir testeten, ob es einen statistisch signifikanten Unterschied in der Bursa-Augmentationsgruppe zwischen Baseline und 6-Monats-Follow-up gab, indem wir den Wilcoxon-Rank-Test für kontinuierliche Variablen und den Fisher-Test für kategorische Variablen verwendeten. Alle Analysen waren explorativ mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$.

Ergebnisse: Bei 19 Patienten (männlich: n = 11; 58 %) mit einem mittleren Alter von 60 Jahren (SD: 11) zum Zeitpunkt der Operation wurde eine Bursaaugmentation erfolgreich durchgeführt. Zwischen Baseline und 6 Monaten wurde kein signifikanter Unterschied in der Vaskularisierung der Bursa ($p = 0,347$) und Sehneninsertion ($p = 0,201$) beobachtet. Bis zu 6 Wochen postoperativ nahm das Dopplersignal in der Bursa- und Sehneninsertionsregion zu. Schmerzen während Aktivitäten zeigten einen signifikanten Unterschied ($p = 0,001$) zwischen Baseline (M: 5,4; SD: 2,5) und 6-Monats-Follow-up (M: 2,6; SD: 2,5). Der mittlere subjektive Schulterwert (SSV) verbesserte sich nach 6 Monaten von 60,1 (SD: 20,9) auf 80,6 (SD: 15), ebenso wie der Oxford Shoulder Score (OSS) von 33,8 (SD: 10,4) auf 42 (SD: 4,4). Beide mit signifikantem Unterschied von $p = 0,001$ bzw. $p = 0,004$. Der mittlere Constant-Murley-Score (CMS) betrug zu Studienbeginn 59,7 (SD: 15,3) und stieg nach der Operation auf 74,4 (SD: 8,7). Es gab keinen Fall von postoperativer Schultersteife und es traten keine unerwünschten Ereignisse auf. Sechs Monate nach der Operation wurden bei zwei Patienten partielle Rupturen des SSP beobachtet.

Schlussfolgerung: Bei keinem der Patienten mit Bursaaugmentation kam es zu einer vollständigen Reruptur der Rotatorenmanschette und es kam zu keiner postoperativen Schultersteife. Die frühe postoperative Phase zeigte eine verbesserte Blutversorgung im Sehnenansatzbereich der Rotatorenmanschette nach Bursaaugmentation, obwohl es nach 6 Monaten keinen signifikanten Unterschied in der Vaskularisierung gab.

Stichwörter:
-

DVSE23-2016 Vortrag
Schulter-Instabilität

Brauchen wir Hilfe, um zuverlässige Messungen des Glenoidknochenverlusts bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität durchzuführen?

Autorenliste:
Katrin Karpinski*[1], Doruk Akgün[2], Henry Gebauer[3], Alp Paksoy[4], Philipp Moroder[5]

[1] BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Sporttraumatologie, Berlin
[2] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[3] Charité, Campus Virchow Klinikum, Schulter- u. Ellenbogenchirurgie, Berlin
[4] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[5] Schulthess Klinik, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Vorhandensein von knöchernen Glenoiddefekten ist entscheidend für die Wahl der Behandlung von Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität. Derzeit wurden mehrere Messmethoden zur Quantifizierung von Glenoid-Knochendefekten vorgeschlagen. Im Gegensatz zu traditionellen linearen (1D) und flächenbasierten (2D) Messtechniken wurde in letzter Zeit die Berücksichtigung der Glenoidkonkavität propagiert und validiert.
Ziel dieser Studie war es, die Zuverlässigkeit von 1D-, 2D- und Konkavitätsmesstechniken zur Quantifizierung des Glenoidknochenverlusts zu vergleichen, die manuell mit herkömmlicher Bildgebungssoftware durchgeführt wurden, und zu analysieren, wie sich automatisierte Messungen mit einer speziellen Software auf die Zuverlässigkeit auswirken.

Methodik: CT-Scans von 100 Patienten, die wegen anteriorer Schulterinstabilität mit unterschiedlich großen Glenoiddefekten behandelt wurden, wurden manuell von zwei orthopädischen Chirurgen unabhängig voneinander mit einer herkömmlichen Software (OsiriX, Genf, Schweiz) sowie automatisch mit einer Prototyp-Software (ImFusion, München, Deutschland) evaluiert. Die erhaltenen Parameter umfassten lineare Messungen des Defekts (Defektdurchmesser/Best-Fit-Circle-Durchmesser (1D), Flächenmessungen (Defektbereich/Best-Fit-Circle-Fläche, 2D) und die Bony Shoulder Stability Ratio BSSR (3D). Mittelwerte und Zuverlässigkeit der Messmethoden (ausgedrückt durch Intraklassen-Korrelationskoeffizienten ICCs) wurden zwischen manuellen und automatisierten Messungen verglichen.

Ergebnisse: Bei manueller Bestimmung zeigten die Messungen eine nahezu perfekte Übereinstimmung für 1D, eine wesentliche Übereinstimmung für 2D und eine mäßige Übereinstimmung für Konkavitätsmessungen.
Wenn die Messungen durch eine automatisierte Software unterstützt wurden, war die Übereinstimmung zwischen den Bewertern für alle Parameter (1D-, 2D- und Konkavitätsmessungen) nahezu perfekt. Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen allen manuell und automatisch erhaltenen Parametern für 1D- ($p<0,001$), 2D- ($p<0,001$) und Konkavitätsmessungen ($p<0,001$).

Schlussfolgerung: Während sich gezeigt hat, dass fortschrittlichere Messtechniken, die die 3D-Form der Glenoidkonkavität berücksichtigen, bei der Bestimmung der biomechanischen Relevanz des Glenoidknochenverlusts genauer sind, zeigte unsere Studie, dass die Zuverlässigkeit manuell durchgeführter komplexerer Messtechniken mäßig ist.
Die automatisierte Messung mit einer speziellen Computersoftware kann die Zuverlässigkeit für alle Arten von Messtechniken auf ein nahezu perfektes Niveau verbessern, und daher sollte ihre Verwendung für zukünftige Forschung und klinische Anwendung in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:
112 / 5.000 Übersetzungsergebnisse Übersetzung Schulterinstabilität, Glenoidknochenverlust, Glenoiddefekt, BSSR, Glenoidkonkavität, Schultersegmentierungssoftware

DVSE23-2052 Vortrag
Schulter-Instabilität

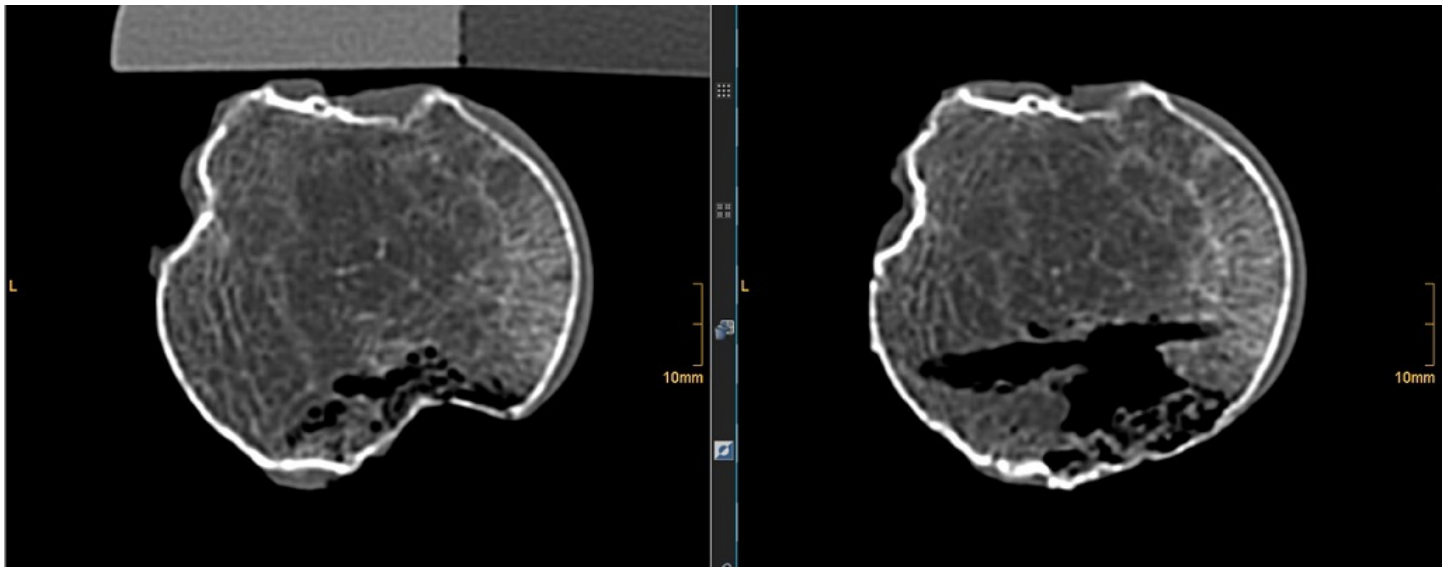
Minimal-invasive Ballon-Reposition von Hill-Sachs-Läsionen und Impressionsfrakturen am Humeruskopf nach Schulterluxation - eine experimentelle Untersuchung

Autorenliste:
Jörg Nowotny*[1], Eric Tille[1], Richard Frank Richter[2], Achim Biewener[1], Rudi Apolle[3], Stefan Zwingenberger[1], Antonia Schlüßler[1]

[1] UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische, Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, an der Technischen Universität Dresden, Dresden
[2] Zentrum für translationale Knochen-, Gelenk- und Weichgewebeforschung, an der Technischen Universität Dresden, Dresden
[3] Nationales Centrum für Tumorerkrankungen Dresden, National Center for Tumor Diseases (NCT), Partner Site Dresden, Dresden
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Schulterluxationen sind die häufigste Gelenkluxation. In bis zu 71% der Erst-Luxationen treten Hill-Sachs-Läsionen auf. Es ist bekannt, dass mono- oder bipolare Knochendefekte am Glenoid und/oder Humerus zu rezidivierenden Luxationen auch nach arthroskopischer Schulterstabilisation führen können. Im Gegensatz zu glenoidalen knöchernen Defekten gibt es humeralseitig bisher nur wenige chirurgische Optionen. Zur Prävention rezidivierender Schulterluxationen erscheint es sinnvoll, frische und größere Hill-Sachs-Läsionen (off-track Läsionen) initial zu reponieren. In der Wirbelsäulenchirurgie ist die Ballon-Kyphoplastie als minimal-invasives Verfahren inzwischen weit verbreitet. Ziel unserer Studie war es, zu eruieren, ob das Verfahren der Ballon-Dilatation zur Reposition knöcherner Defekte auf den Humeruskopf übertragbar ist.

Methodik: In der vorliegenden, experimentellen biomechanischen "proof-of-concept"-Studie wurde nach der Vorlage im CT vermessener Hill-Sachs-Läsionen ein präformierter "Stempel" über ein CAD Verfahren hergestellt und mit diesem an 11 Humanpräparaten standardisierte Hill-Sachs-Impressionen erzeugt. Anschließend wurde ein Kyphoplastie-Ballon (Fa. Medtronic) mittels eines speziellen monolateralen Trokars nahe dem Defekt positioniert und dieser mittels Ballondilatation reponiert. Es erfolgte eine CT-Bildgebung primär am Nativpräparat, nach Defektsetzung sowie postinterventionell nach Reposition. Hiernach wurden sowohl die Defektgröße, als auch das Ausmaß der Reposition radiologisch vermessen.



links: computertomographische Darstellung (axial) der generierten Hill-Sachs-Impression; rechts: Ergebnis nach erfolgte Ballon-Reposition

Ergebnisse: Es wurden 11 Präparate vom proximalen Humerus untersucht. Das durchschnittliche Alter der 7 Körperspender (3 weiblich, 4 männlich) betrug 85 Jahre (73 - 97; SD= 8,0). In den axialen CT-Schichten gemessen ergab sich ausgehend von der Kreiszirkumferenz der Kalotte am nativen Präparat ein durchschnittlicher Abstand zur Kortikalis von 1,7 mm (0,4 - 3,5; SD=0,8). Die Tiefe der gesetzten Impression betrug im Durchschnitt 5,6 mm (3,7 - 11,2; SD=2,0). Die durchschnittlich gesetzte Defekttiefe

(Differenz zu nativ) betrug damit 3,9 mm (2,9 - 7,7; SD=1,4). Nach Ballon-Dilatation betrug die durchschnittlich erreichte Reposition (Differenz zum Defekt) 3,9 mm (2,6 - 8,8; SD=1,8). Es ergibt sich damit ein durchschnittlich erzieltes Repositionsergebnis von 0,02 mm (-0,4 - 1,1; SD=0,5) im Vergleich zum nativen Präparat (p=0,90). In allen Präparaten konnte eine Reposition von mindestens 2,6 mm im Vergleich zur Defektsituation erreicht werden. Für die Reposition war durchschnittlich ein Volumen von 3,6 ml und ein Druck von 292 PSI notwendig.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse konnten demonstrieren, dass die minimalinvasive Ballon-Reposition einer humeralseitigen Impression (z.B. off-track Hill-Sachs-Delle) nach Schulterluxation methodisch möglich erscheint. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um das Verfahren weiterzuentwickeln und perspektivisch eine Translation in den klinischen Alltag zu ermöglichen.

Stichwörter:
Schulterluxation, Hill-Sachs-Defekt, Impressionsfraktur, minimal-invasive Reposition, Ballon-Reposition

DVSE23-2083 Vortrag
Schulter-Instabilität

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

Autorenliste:
Davide Cucchi*[1], Tobias Baumgartner[2], Jan Pukropski[2], Robert Ossendorff[3], Lisa Egger[3], Alessandra Menon[4], Dieter C. Wirtz[3], Christof Burger[1], Max Friedrich[3]

[1] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[2] Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn
[3] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[4] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
* = präsentierender Autor

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

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

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

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

Stichwörter:
Epilepsie; anfallbedingte Schulterverletzungen; Glenoidversion

DVSE23-2178 Vortrag
Schulter-Instabilität

Analyse der glenohumeralen Druckverhältnisse bei posteriorer Instabilität mit erhöhter Retroversion vor und nach posteriorer Stabilisierung mit einem Beckenkammspan

Autorenliste:
Alexander Paszicsnyek*[1], Lukas Ernstbrunner[1], Simon Hofstede[1], Karl Wieser[1], Samy Bouaicha[1], Paul Borbas[1]

[1] Uniklinik Balgrist, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die optimale Therapie einer hinteren Schulterinstabilität mit erhöhter Retroversion und ossärem glenoidalen Defekt ist bisher unklar. Therapieoptionen reichen von posterioren Labrumrefixationen über glenoidale Korrekturosteotomien bis hin zu posterioren Knochenblock-Augmentationen oder einer Kombination dieser Methoden.
Das Ziel dieser Studie war es, die intraartikuläre Druckverteilung bei posteriorer Bankart-Läsion, posteriorem Knochendefekt am Glenoid, erhöhter glenoidaler Retroversion und nach posteriorer Knochenblock-OP im Vergleich zu einem nativen Gelenk mit neutraler Glenoidversion zu untersuchen.

Methodik: An 6 Kadaverschultern erfolgte die Analyse der intraartikulären Druckverteilung (durch Tekscan Sensoren) mit einem zuvor publizierten biomechanischen Set-up und der Möglichkeit, die glenoidale Version einzustellen, in folgenden Konstellationen und einer glenoidalen Retroversion von 0°, 10° und 20°:
(1) intaktes Gelenk
(2) posteriore Bankart-Läsion
(3) posteriorer Glenoiddefekt (20%)
(4) posteriorer Knochenblock (Beckenkammspan)

Ergebnisse: In 20° Retroversion zeigte sich bei allen getesteten Konstellationen eine signifikant verminderte Kontaktfläche im Vergleich zum nativen Gelenk (Bankart-Läsion $p=0.025$; ossärer Glenoiddefekt $p<0.01$, Beckenkammspan $p=0.036$). Bei 0° und 10° Retroversion zeigte sich - im Gegensatz zu posteriorer Bankartläsion und ossärem Defekt - nach Beckenkammspan kein signifikanter Unterschied im Vergleich zum intakten Gelenk ($p=0.445$). Ähnlich Resultate zeigten sich bei der Analyse der glenohumeralen Kontaktdruckverhältnisse, welche wiederum bei 20° Retroversion bei Bankart-Läsion ($p=0.027$), Glenoiddefekt ($p<0.01$) und nach Beckenkammspan ($p=0.042$) signifikant erhöht waren. Wiederum konnte ein Beckenkammspan in 0° und 10° Retroversion einen ähnlichen Kontaktdruck aufweisen wie ein natives Gelenk ($p=0.498$).

Schlussfolgerung: Eine posteriore glenohumerale Stabilisierung mit einem Beckenkammspan kann das native Gelenkkontaktmuster in einer simulierten posterioren Instabilitätssituation bei 0° und 10° Retroversion wiederherstellen. Bei einer glenoidalen Retroversion von 20° zeigen sich jedoch ungünstige Kontaktmuster, weshalb dieses operative Verfahren aus biomechanischer Sicht bei posteriorer Instabilität mit glenoidalen Retroversion über 10° nicht zielführend erscheint.

Stichwörter:
Hintere Instabilität; Biomechanik; Knochenblock

DVSE23-2196 Vortrag
Schulter-Instabilität

Die Anterior Labral Circumferential Onlay (ALCO) -Technik rekonstruiert das vordere Labrum und stellt biomechanisch die Stabilität des Glenohumeralgelenks wieder her

Autorenliste:
Maria Dey Hazra*[1], Rony-Orijit Dey Hazra[1], Alex Brady[1], Phob Ganokroj[1], Justin Brown[1], Alexander Garcia[1], Peter J. Millett[2]

[1] Steadman Philippon Research Institute, Vail
[2] The Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Labrum ist ein entscheidender statischer Stabilisator des Glenohumeralgelenks. Bei defizienten oder gerissenem Labrum könnt die Rekonstruktion des Labrum eine Rolle bei der Behandlung der Instabilität des Glenohumeralgelenks spielen. Die Anterior Labral Circumferential Onlay (ALCO)-Technik rekonstruiert das Labrum unter Verwendung des langen Kopfes der Bizepssehne (LHBT).
Hypothese: Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die ALCO-Technik die Stabilität des Glenohumeralgelenks in einem Leichenmodell (1) vergleichbar mit dem nativen Zustand und (2) vergleichbar oder besser als ein Latarjet-Verfahren wiederherstellen würde

Methodik: Zehn fresh-frozen Kadaverschultern wurden mit einem Roboterarm mit 6 Freiheitsgraden in 5 aufeinanderfolgenden Zuständen getestet: 1) nativ, 2) Kapselreparatur, 3) Labrumriss, 4) ALCO-Technik und 5) Latarjet. Die biomechanischen Tests bestanden aus 80 N anterior-inferiorer Kraft und 50 N Kompression bei 90 Grad Humerothorakal-Abduktion. Laterale Verschiebung und ein Versetzungskraftverhältnis wurden gemessen.

Ergebnisse: Die seitliche Verschiebung des Humeruskopfes während der Luxation im nativen Zustand betrug 6,5 mm und nahm im Zustand des Labrumrisses auf 5,4 mm ($p < 0,001$) ab. Die laterale Translation des Humeruskopfes wurde mit der ALCO-Technik auf 6,4 mm ($p < 0,001$) wiederhergestellt und zeigte keinen Unterschied zum ursprünglichen Zustand.
Das Kraftverhältnis betrug 1,8 im nativen Zustand, verringerte sich auf 1,1 im Labrumrisszustand und betrug 1,4 ($p < 0,001$) mit der ALCO-Technik, was keinen Unterschied zum nativen Zustand zeigte.
Die Latarjet-Technik stellte das Kraftverhältnis auf 1,3 wieder her (kein signifikanter Unterschied zu nativ), konnte aber die laterale Translation mit einem Wert von 5,6 mm nicht wiederherstellen ($p = 0,003$ von nativ, nicht signifikant unterschiedlich zum Labrumriss).

Schlussfolgerung: ALCO ist eine neuartige Technik zur Labrumrekonstruktion, die bei der Behandlung der vorderen glenohumeralen Instabilität bei einem insuffizienten Labrum eine Rolle spielen kann. In dieser Studie stellte die ALCO-Technik das native Stabilitätsverhältnis und die laterale Humerustranslation wieder her.

Stichwörter:
Schulterinstabilität, Labrumrekonstruktion, Schulterchirurgie, Schulterstabilisierung, rezidivierende Luxation, chronische Schulterinstabilität, Operationstechnik.

DVSE23-2207 Poster
Schulter-Instabilität

Vergleich von CT und MRT zur Beurteilung von On-/Off Track Läsionen nach anteriorer Schulterluxation

Autorenliste:
Philipp Zehnder*[1], Max Kersten[1], Malik Jessen[1], Chlodwig Kirchhoff[1], Peter Biberthaler[1], Lukas Willinger[2]

[1] Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Munich
[2] Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Knöcherne Verletzungen rücken bei der Behandlung von Schulterluxationen in den letzten Jahren immer mehr in den Vordergrund. Die Beurteilung erfolgt über den On-/Off Track Algorithmus und hat großen Einfluss auf die Therapiewahl. Das Ziel dieser Studie war es die Einteilung knöcherner Verletzungen (On-/Off Track) zwischen CT und MRT Bildgebung zu vergleichen. Die Hypothese war, dass es hinsichtlich der Beurteilung keinen Unterschied zwischen den radiologischen Modalitäten gibt.

Methodik: Patienten, nach anterior-inferiorer Schulterluxation zwischen 2011-2020 mit vorliegender posttraumatischer CT und MRT Bildgebung wurden in diese Studie eingeschlossen. Folgende radiologische Parameter wurden im CT und MRT erhoben und miteinander verglichen: Hill-Sachs-Delle mit Hill-Sachs-Index, Glenoidverlust (%), Glenoidtrack und Glnoiddurchmesser. Die Patienten wurden in On-/Off Track Läsionen (HSI > Glenoidtrack) eingeteilt. Chi-Quadrat Test und Bland-Altmann Diagramme wurde zum Vergleich der Bildmodalitäten verwendet. Statistische Signifikanz wurde mit $p < 0.05$ definiert.

Ergebnisse: Es konnten 61 Patienten mit durchschnittlichem Alter 45,3 (SD +/- 19,3) Jahren eingeschlossen werden. Der Glenoiddurchmesser (CT: 29,3 mm vs. MRT: 29,7 mm), anteriorer Glenoiddefekt (4,2 mm vs. 4,1 mm), die Hill-Sachs-Delle (11 mm vs. 10,5 mm) und die Bony Bridge (10 mm vs. 9,4 mm) waren nicht signifikant unterschiedlich ($p > 0.05$). Auch in den Bland-Altmann Diagrammen liegen die Glenoiddurchmesser und die Bony Bridge innerhalb des 95% Intervalls, die Hill-Sachs-Delle und der Glenoiddefekt nur knapp außerhalb. Bei kleinen Defekten/Dellen liegen die Werte konsequent innerhalb des Konfidenzintervalls. Bezüglich des On-/Off-Track Defekts ergibt sich jedoch ein signifikanter Unterschied. Im MRT werden 22/24 On-Track Defekte richtig erkannt. Bei den Off-Track Defekten sind dies 28/37.

Schlussfolgerung: Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie sind, dass CT und MRT ähnliche Ergebnisse hinsichtlich der untersuchten Messgrößen brachte. Die MRT unterschätzt jedoch bei der Einteilung in On-/Off Track vor allem größere und grenzwertige Läsionen. Hierfür wird zur korrekten Einteilung die Durchführung einer CT Bildgebung empfohlen.

Stichwörter:
Schulterluxation, Glenoidverlust, Trauma, Bildgebung

DVSE23-2022 Vortrag

Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Klinische und radiologische Ergebnisse nach einer Schulter-Totalendoprothese mit maßgefertigten Glenoidkomponenten: Eine systematische Übersicht und eigene Ergebnisse

Autorenliste:
Reinhold Ortmaier*[1], Michael Gruber[1]

[1] Ordensklinikum Linz Barmherzige Schwestern , Linz
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenoidale Knochenverluste stellen in der Schulterendoprothetik eine Herausforderung dar. Maßgefertigte Komponenten haben in jüngster Zeit Einzug in die Schulterendoprothetik gehalten und stellen eine alternative zu herkömmlichen Knochenaufbauten am Glenoid dar. Aufgrund der Indikationsstellung, der Kosten und der relativen Neuartigkeit dieser Implantate ist die Verwendung von maßgefertigten Glenoidimplantaten noch nicht sehr verbreitet. Die ersten Ergebnisse sind jedoch vielversprechend. Das Ziel dieser Übersichtsarbeit war es, die verfügbare Literatur zusammenzufassen, zu analysieren, sowie eigene Ergebnisse zu präsentieren.

Methodik: Es wurde eine systematische Übersichtsarbeit nach den PRISMA-Richtlinien durchgeführt. Es wurde eine umfassende Suche in den Datenbanken PubMed, Cochrane und Livivo durchgeführt, um nach Studien zu suchen, die über klinische und radiologische Ergebnisse von maßgefertigten Glenoidimplantaten berichten. Vier Studien mit insgesamt 46 Schultern wurden in diese Untersuchung einbezogen..

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 68,8 Jahren und die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit bei 24,3 Monaten. Die gewichteten Mittelwerte zeigten einen Anstieg des CMS (32,7 Punkte), des ASES (39,8 Punkte), der Anteversion (67,4 Grad) und der Abduktion (51,9 Grad) sowie einen Rückgang der VAS (5,4 Punkte).

Schlussfolgerung: Maßgefertigte Glenoidimplantate sind eine praktikable Option bei großem Glenoiddefekten, sowohl in der Primär- als auch in der Revisionsschulterendoprothetik.

Stichwörter:
3D-Druck; maßgefertigtes Implantat; Glenoid-Knochenverlust; inverse Schulter-Totalendoprothese; Schulterendoprothese.

DVSE23-2065 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Langzeitergebnisse nach Implantation einer Pyrocarbon Interpositions-Hemiprothese (PISA) bei fortgeschrittener Humeruskopfnekrose

Autorenliste:
Robert Hudek*[1], Ayman Abdelkawi[2], Konrad Malachowski[3], Frank Gohlke[4]

[1] ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Hamburg
[2] Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, Bad Neustadt a.d. Saale
[3] Rhön-Klinikum, Bad Neustadt
[4] Rhön-Klinikum, Abt. für Schulterchirurgie, Bad Neustadt
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die fortgeschrittene Humeruskopfnekrose kann zuverlässig mit Hilfe einer sphärischen Interpositions-Hemiprothese versorgt werden, wenn die Rotatorenmanschette und das Glenoid intakt sind. Im postoperativen Verlauf wird rund um das Implantat eine knöcherne Remodellierung beobachtet während das Implantat sowohl im metaphysären Knochen, als auch am Glenoid rotiert. Während die kurz- und mittelfristigen Ergebnisse vielversprechend sind, sollen hier die Langzeitergebnisse nach >8 Jahren FU berichtet werden.

Methodik: 15 Patienten (9F, 6M, 56.8 ± 12.1J) mit fortgeschrittener Humeruskopfnekrose (>=50% Kopfdurchmesser) wurden mit einer Pyrocarbon Interpositions-Hemiprothese (PISA, "snooker ball") versorgt. Die funktionellen Ergebnisse (DASH, Constant, Euroquol-5L) und die radiologischen Daten (Röntgen, MRT, CT) wurden nach einem mittleren FU von 8.4 Jahren (range:74-135 Monate) verglichen.

Ergebnisse: Beim letzten FU (8.4 Jahre ±21M) lag der CS bei 77.5 (±11.3), der adjusted CS bei 86.8 (±17.2). Der DASH bei 20.4 (±11.3), EQ-VAS bei 78.1 (±17.6). Die Werte verbesserten sich im Vergleich zu den prä-operativen Werten: CS: +69.7 (±12.9); adjusted CS: +78.2 (±16.5); DASH: +51,1 (±14.0); EQ VAS: +57.7 (±15.6). Die mittlere Glenoiderosion lag bei 1.6mm (±1.7mm), die knöcherne Substanz der Tubercula nahm im Rahmen des Remodeling weiter im Vergleich zu den 2 und 5 Jahres Werten zu und unterschied sich um -0.2mm (±2.0mm) im Vergleich zum postoperativen Zustand. Das Rotationszentrum der Implantate lag 0.5mm (±1.7mm) über dem Drehzentrum des Glenoids. Eine röntgentransparente Zone von 2mm (±0.7mm) blieb bei allen Implantaten sichtbar.

Schlussfolgerung: Die Implantation einer Pyrocarbon Interpositions-Hemiprothese (PISA) scheint auch im Langzeitverlauf exzellente funktionelle Ergebnisse zu liefern, wenn es für die Behandlung einer fortgeschrittenen Humeruskopfnekrose eingesetzt wird. Kein Patient wurde revidiert. Die Implantate waren fast vollständig im Drehzentrum des Glenoids zentriert (0.5mm). Eine knöcherne Remodelierung konnte bei allen Fällen beobachtet werden. Die funktionellen Ergebnisse verbesserten sich im Vergleich zu den 5-Jahres Ergebnissen und zeigten einen durchschnittlichen CS (adjusted) von 86.8 nach > 8 Jahren FU.

Stichwörter:
Pyrocarbon, Humeruskopfnekrose, Interposition, Hemiprothese, Langzeitergebnisse

DVSE23-2093 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Das Design des Schaftes von Revisionsendoprothesen berücksichtigt nicht die Anatomie der Markhöhle

Autorenliste:
Frank Gohlke*[1], Maria Schuster[2], Ayman Abdelkawi[1], Mohamed Aboalata[1], Arne Berner[3]

[1] Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, Bad Neustadt a.d. Saale
[2] Universität Würzburg, König-Ludwig-Haus, Würzburg
[3] Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, OUSE, Bad Neustadt a. d. Saale
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Humerale Knochendefekte sind bei Wechseloperationen und periprothetischen Frakturen an der Schulter häufig und erstrecken sich als 4°-5°-Defekte oft bis in die distale Diaphyse. Sowohl zementierte als auch zementfreie Schäfte bedürfen mindestens der doppelten Markraumbreite zur Verankerung. Bisher gibt es keine anatomische Studie, die der Frage nachgeht, ob der humerale Markraum gerade, gleichmäßig und annähernd zylindrisch ausgeformt ist, obwohl nahezu alle Revisionsschäfte mit dieser Form oder leicht konisch angeboten werden und damit Perforationen und Schaftsprengungen bekannt sind.

Methodik: Zunächst wurde die Markhöhle in einer orientierenden Studie makroskopisch und im CT vermessen und hinsichtlich der Länge, Weite, Dicke der Kortikalis und 3D-Form untersucht. Dabei ließen sich deutliche individuelle Unterschiede und Engstellen feststellen, mit einer distalen Krümmung supracondylär. Diese Serie wurden anhand von Messungen im 3D-Datensatz von 20 ganzen Humeri von Patienten bekannten Geschlechtes, Alters und Körpergröße ergänzt. Diese stammten von Patienten mit Wechseloperationen, bei denen die bilaterale, intakte Seite zur seitengleichen Rekonstruktion der Humeruslänge bestimmt werden musste. Die erhaltenen Daten wurden mit der Form der häufigsten handelsüblichen Revisionsschäfte verglichen.

Ergebnisse: Die Markraumlänge bewegt sich zwischen 217 und 336 mm (Median 27,7). Der kleinste Isthmus befand sich knapp oberhalb der Tuberositas deltoidea (3,05 cm proximal davon; (0,47 - 7,62 cm).
Die distale Krümmung belief sich zwischen 9 und 18° (mittl. 13,15) der Abstand des Scheitelpunktes zur Kalotte betrug 21 bis 31 cm (Mittel 26).
Die maximale Schaftlänge von Revisionsschäften ist mit ca. 260mm für Männer mit Typ-4-5°-Defekten zu kurz.
Ein gerader Schaft perforierte den Humerus proximal der Fossa olecrani mit geschlechtsspezifischen Unterschieden dorsal zwischen 1,46 und 5,15 cm oberhalb der Fossa olecrani. Der Markraum erwies sich am Übergang von Kalotte zu Schaft erst oval, dann annähernd zylindrisch und distal der Biegung verjüngend konisch. Die größere Variationsbreite der Krümmung bei Frauen erklärt sich durch die stärkere Osteoporose, die Einfluss auf die Geometrie der Markhöhle hat.

Schlussfolgerung: Die erhobenen Daten zeigen, dass gerade, zylindrische Revisionsschäfte für die Verankerung im distalen Drittel des Humerus wenig geeignet sind. Eine konische Verjüngung erlaubt etwas mehr Verankerungslänge, v.a. als zementierte Version; birgt jedoch ebenfalls die Gefahr der dorsalen Perforation supracondylär unter dem Verlauf des umlaufenden N. radialis, insbesondere bei Individuen mit kräftiger intakter Kortikalis und starker Biegung. Ein leicht gekrümmtes oder abgeflachtes Design würde dagegen zusätzlichen, sogar rotationsstabilen Pressfit bieten.

Stichwörter:
-

DVSE23-2155 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Bringt die metallische, glenoidale Lateralisierung Vorteile in der inversen Endoprothetik bei Frakturfolgezuständen?

Autorenliste:
Jan-Philipp Imiolczyk*[1], Florian Freislederer[2], Laurent Audigé[2], Viktoria Harzbecker[1], Philipp Moroder[2], Markus Scheibel[2]

[1] CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin
[2] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturfolgezustände nach gescheiterter konservativer oder operativer Frakturversorgung stellen eine sehr komplexe Pathologie des Schultergelenkes dar und gehen häufig mit einer ossären Defektsituation und einer Insuffizienz der Rotatorenmanschette einher.
Ziel dieser Studie war es daher, klinische und radiologische Ergebnisse der inversen Schultertotalendoprothetik (RSA) mit metallischer, glenoidaler Lateralisierung bei Frakturfolgezuständen zu evaluieren.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden Patienten eingeschlossen, die im Rahmen einer proximalen Humerusfraktur, mit einer RSA versorgt worden sind. Die metallische, glenoidale Lateralisierung mittels augmentierter Basisplatte (Gruppe A) wurden mit den Ergebnissen des klassichen Grammont-Konzeptes ohne glenoidale Lateralisierung (Gruppe B) verglichen.
Klinisch wurde der Constant-Murley Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Radiologisch wurden eine mögliche Endoprothesenlockerung und das scapuläre Notching (SN) evaluiert.

Ergebnisse: Gruppe A umfasste 16 Patienten (weiblich: n=9; Ø=66 Jahre). Gruppe B umfasste 37 Patienten (weiblich: n=23; Ø=67 Jahre). Beide Gruppen wiesen präoperativ vergleichbare Kohortenmerkmale auf, in Bezug auf Alter zum Operationszeitpunkt, Geschlecht und die Dominanz der behandelten Schulter.

Die Patienten in Gruppe A (mittlerer CS: 69 Punkten (25-87), Flexion: 160° (40-170), Außenrotation: 30° (0-80)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion, Abduktion ($p<0,01$) sowie in Innen- ($p=0,04$) und Außenrotation ($p=0,003$).

Patienten in Gruppe B (mittlerer CS: 59 Punkten (27-91), Flexion: 120° (75-170), Außenrotation: 20° (-5-60)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion und Abduktion und Innenrotation ($p<0,01$) im Vergleich zu präoperativ. Die Außenrotation ($p=0,07$) verbesserte sich nicht signifikant.

Patienten mit Lateralisation (Gruppe A) zeigten eine statistisch signifikante bessere Flexion ($p=0,04$), Abduktion ($p=0,03$) und Außenrotation ($p=0,03$) im Verglich zur Gruppe B.

Die Komplikationsrate (Gruppe A: Traktionsschaden N. axillaris n=2, Instabilität n=1) (Gruppe B: Traktionsschaden N. axillaris n=1, Instabilität n=1; Lockerung n=1; periprothetische Fraktur n=1) war in beiden Gruppen vergleichbar.
Radiologisch wurde SN Grad 1 (A: n=0; B: n=6) nur bei Patienten ohne glenoidale Lateralisation beobachtet. Es gab keine Anzeichen für eine frühe Lockerung.

Schlussfolgerung: RSA liefert zuverlässige klinische und radiologische Ergebnisse als Revisionsverfahren bei Patienten mit Frakturfolgezuständen.
Die metallische glenoidale Lateralisierung bietet Vorteile in Bezug auf Abduktion, Flexion und Außenrotation im Vergleich zum herkömmlichen Grammont-Design und vermeidet scapuläres Notching.

Stichwörter:
inverse Schulterendoprothetik, Humeruskopffraktur, Frakturfolge, Nekrose, scapuläres Notching, Grammont,

DVSE23-2164 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Integrität und Stabilität des Zementmantels bei drei verschiedenen Polyethylen-Glenoid-Zementierungstechniken nach zyklischer Belastung

Autorenliste:
Nico Maximilian Jandl*[1], Philip Kasten[2], Stefan Jakobs[3], Kevin Stalder[3], Felix Zeifang[4], Andreas Niemeier[5]

[1] Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Institut für Osteologie und Biomechanik, Hamburg
[2] Orthopädisch Chirurgisches Centrum (OCC), Tübingen
[3] Dr.h.c. Robert Mathys Foundation, Bettlach
[4] ETHIANUM, Heidelberg
[5] Krankenhaus Reinbek, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Reinbek
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Lockerung der Glenoidkomponente ist ein wesentlicher limitierender Faktor für die Haltbarkeit einer anatomischen Schulter-Totalendoprothese. Die Zementiertechnik beeinflusst höchstwahrscheinlich die Lockerungsrate, es gibt jedoch keinen allgemein anerkannten Goldstandard für die Zementiertechnik.
Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen von drei verschiedenen Zementiertechniken auf die Zementpenetration, die Zementintegrität und die biomechanische Stabilität nach der Implantation von PE-Glenoiden mit zwei Zapfen in einen Polyurethan (PU)-Schaum zu untersuchen.

Methodik: Es wurden drei Zementierungstechniken verglichen: Gruppe A erhielt Zement (Palacos®R, Hereaus, Deutschland) nur in die Zapfenlöcher, Gruppe B zusätzlich auf die PE-Glenoid-Rückfläche. Gruppe C erhielt die gleiche Zementierung wie Gruppe B, jedoch erfolgten außerdem 15 standardisierte Bohrungen in die Oberfläche des verwendeten PU-Schaums (Cellular rigid, Pacific Research Laboratories Inc., Vashon, USA). In jeder Gruppe wurden n=8 PE-Glenoide (Affinis Vitamys, Mathys, Schweiz) nach einem standardisierten Protokoll in den PU-Schaum implantiert. Nach der Implantation wurden der Zement und das Zementvolumen mittels XtremeCT (SCANCO Medical AG, Brüttisellen, Schweiz) mit einer Voxelgröße von 82 Mikrometer visualisiert und berechnet. Die biomechanische Stabilitätsprüfung erfolgte mit einer zyklischen Belastung (10^5 Zyklen gemäß ASTM F2028-14).

Ergebnisse: Das Zementvolumen hinter dem PE-Glenoid unterschied sich signifikant zwischen den drei Zementiertechniken. In Gruppe A (1530 ± 118 mm³; p<0,001) und Gruppe B (2224 ± 189 mm³; p<0,005) wurde ein signifikant geringeres Zementvolumen festgestellt als in Gruppe C (2504 ± 151 mm³). Auffällig war auch, dass sich in Gruppe A der Zement aus den Zapfenlöchern herausgedrückt hatte und inhomogen auf der PE-Rückfläche verteilt war. Die minimale Zementschichtdicke auf der PE-Rückfläche lag in allen Gruppen deutlich unter 1 mm. In Gruppe A lag sie geringfügig höher (0,65 ± 0,08 mm) im Vergleich zu Gruppe B (0,47 ± 0,10 mm; p=0,002) oder C (0,51 ± 0,08 mm; p=0,012). Nach der zyklischen Belastung waren im XtremeCT keine Zementmantelbrüche sichtbar. Innerhalb der Einlaufphase (1 bis 4.000 Zyklen) waren die Mikrobewegungen in Gruppe A am geringsten. Nach der Einlaufphase (4.000 bis 10^5 Zyklen) wurden keine signifikanten Unterschiede in den Mikrobewegungen zwischen den drei Gruppen festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Zementiertechnik beeinflusst signifikant das Zementvolumen, die Zementpenetration und die Zementschichtdicke auf der PE-Glenoidrückfläche. Eine standardisierte Zementierung der PE-Rückfläche ermöglicht einen homogenen Zementmantel. Die Applikation von Zement auf der PE-Glenoidrückfläche und zusätzliche Bohrungen verbesserten die Primärstabilität im getesteten PU-Schaum-Modell jedoch nicht. Ob der homogene Zementmantel Vorteile hinsichtlich der Lockerungsrate aufweist, muss in zukünftigen Studien an humanen Scapulae weiter geklärt werden.

Stichwörter:
Anatomische Totalendoprothese Schulter; TEP; Glenoid; PE; Pegs; Zementierung; Zementmantel; XCT; CT; Lockerung

DVSE23-2210 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Komplikationen und Revisionen nach anatomischer TEP mit metal-back Glenoiden - ein klinischer und radiologischer Vergleich von Kalottenersatz vs. Schaftendoprothese

Autorenliste:
Johanna Illner*[1], Moritz Kraus[2], Mara Warnhoff[3], Moritz Brunner[4], Markus Scheibel[5]

[1] Schulthess Klinik Zürich, Diakovere Friederikenstift Hannover, Zürich
[2] Schulthess Klinik Zürich, Muskuloskelettales Universitätszentrum München LMU Klinikum, Zürich
[3] Schulthess Klinik, Zürich
[4] Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München
[5] Schulthess Klinik Zürich, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité, Berlin, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei Patienten mit primärer Omarthrose, funktionell intakter Rotatorenmanschette und geringgradigen Glenoiddefekten ist der anatomische Gelenkersatz weiterhin eine bevorzugte Therapiestrategie. Eine Option sind konvertierbare metal-back Glenoide mit Schaftsystemen oder Kalottenersatzendoprothesen. In der vorliegenden Studie soll beantwortet werden, ob 2 gängige metal-back Glenoide mit entweder nicht-konvertierbarer schaftloser Humeruskomponente oder konvertierbarer zementfreier Schaftendoprothese vergleichbare klinische und radiologische Resultate sowie Komplikations- und Revisionsraten erzielen.

Methodik: Retrospektiv wurden 68 Patienten mit primärer aTSA (Gruppe 1: n=37 Kalottenersatzendoprothesen mit metal-back Glenoidkomponente (Eclipse, Universal Glenoid Convertible Baseplate, Arthrex, Naples, Florida) und Gruppe 2: n=31 (SMR Anatomic-Schaftendoprothese, L2 metal-back glenoid component, Lima, Udine Italy) bei primärer Omarthrose aus unserem lokalen Endoprothesenregister analysiert. Die Patienten wurden standardisiert klinisch (Constant Score (CS), QuickDASH, SPADI, SSV und EQ-VAS, EQ-5D-5L) und röntgenologisch (true-ap und axial) evaluiert. Zudem wurden Komplikationen und Revisionen analysiert.

Ergebnisse: Hinsichtlich des Alters, Geschlechts, Walch-Klassifikation und der präoperativen Outcome-Scores wiesen die 2 Gruppen keine signifikanten Unterschiede auf ($p < 0,05$). Nach 2 Jahren waren bei den nicht revidierten Patienten die erhobenen Outcomescores nicht signifikant verschieden ($p > 0,05$). Nach 5 Jahren waren in G1 29 und in G2 21 Patienten noch nicht revidiert. Bei diesem Kollektiv zeigte lediglich der CS signifikante Unterschiede (G1: 86 ± 6 und G2: 72 ± 16, $p = 0,044$). Insgesamt lag das mittlere Follow-Up bei 57 ± 35 Monaten (G1: 43 ± 24 Monate, G2: 74 ± 39 Monate, $p = 0,003$). Die Revisionsrate innerhalb von 5 Jahren war mit 22% (n=8) in G1 und 32% (n=10) in G2 (p=0,3) ebenso wie die mittlere Zeit bis zur Revision (G1=51±25 Monate, G2=37±31 Monate mit p=0,2) nicht signifikant verschieden. Revisionsgründe in G1 waren: Rotatorenmanschetteninsuffizienz (n=4), Abrieb oder Verschleiß des PE-Inlays (n=3), Lockerung der Glenoidkomponente (n=1). Bei letzterem war ein Wechsel der glenoidalen Komponente mit Knochendefektfüllung notwendig. In den anderen Fällen erwies sich die Kalottenersatzendoprothese als leicht revidierbar bei unipolarer Konversion der glenoidalen Komponente. Revisionsgründe bei G2 waren: Abrieb oder Verschleiß des PE-Inlays (n=4), sekundäre Rotatorenmanschetteninsuffizienz (n=3), Luxation des Inlays (n=3). Die Revisionsoperation erfolgte hier als einfach durchzuführende bipolare Konversion der anatomischen in eine inverse Schaftendoprothese.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend lässt sich folgern, dass schaftgeführte und schaftfreie Endoprothesen mit metal-back Glenoiden nach 5 Jahren vergleichbare klinische Ergebnisse liefern. Revisionsgründe und -raten sind bei beiden Systemen ähnlich.

Stichwörter:
konvertierbare anatomische Schulterprothesen, metal-back Glenoid, primäre Omarthrose, Langzeitergebnisse

DVSE23-2168 Video
Technical Pearls (Video Session)

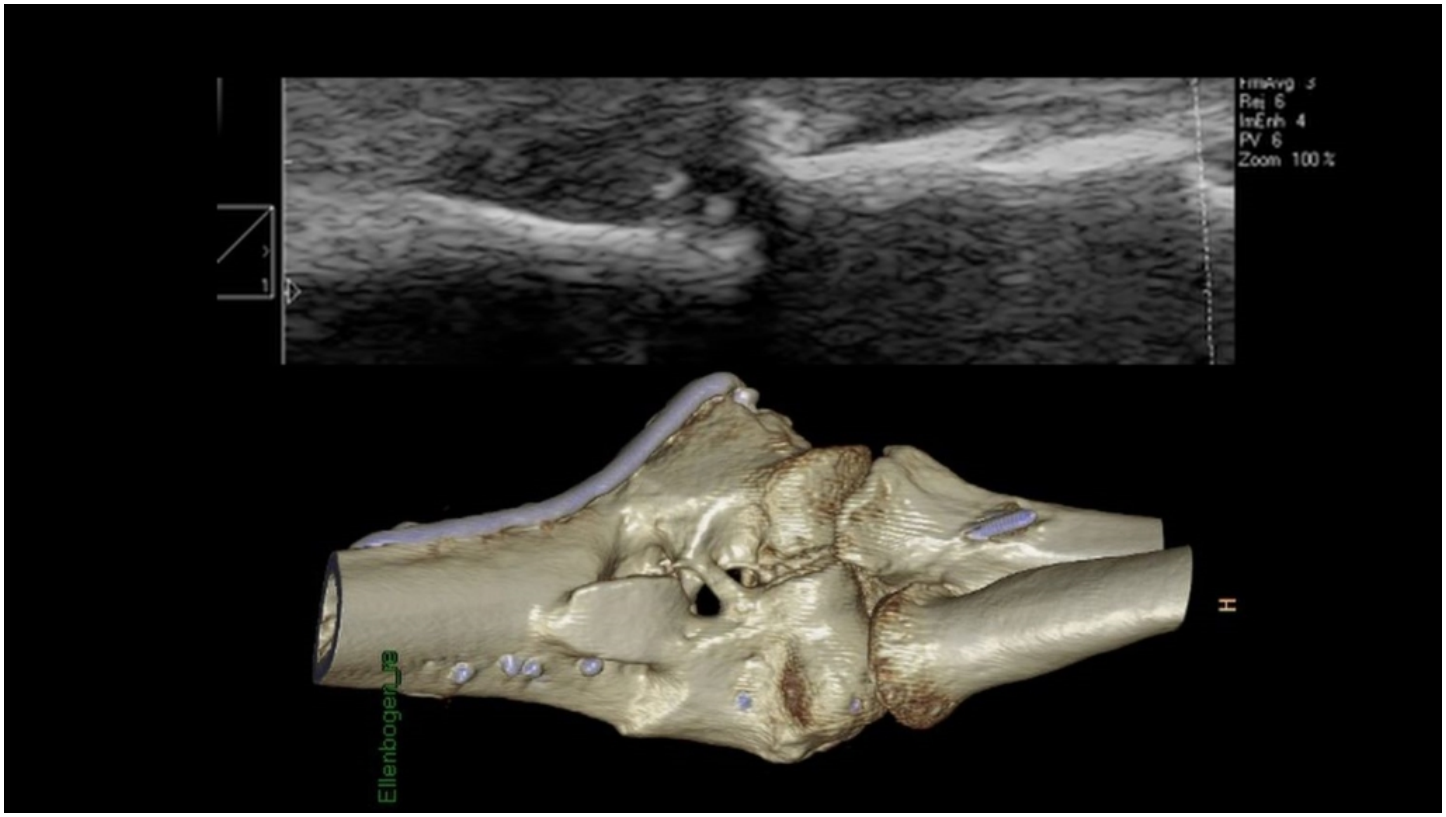
SHOCKWAVES AT ITS BEST - Stoßwellentherapie ellenbogennaher Fraktur-Pseudarthrosen

Autorenliste:
Frank Bätje*[1]

[1] Privatpraxis Dr. Bätje, Speakers Corner, Hannover
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Pseudarthrosen nach distalen Humerusfrakturen und proximalen Unterarmfrakturen ziehen nicht selten gravierende Gelenkfunktionsstörungen und aufwändige operative Revisionen nach sich.

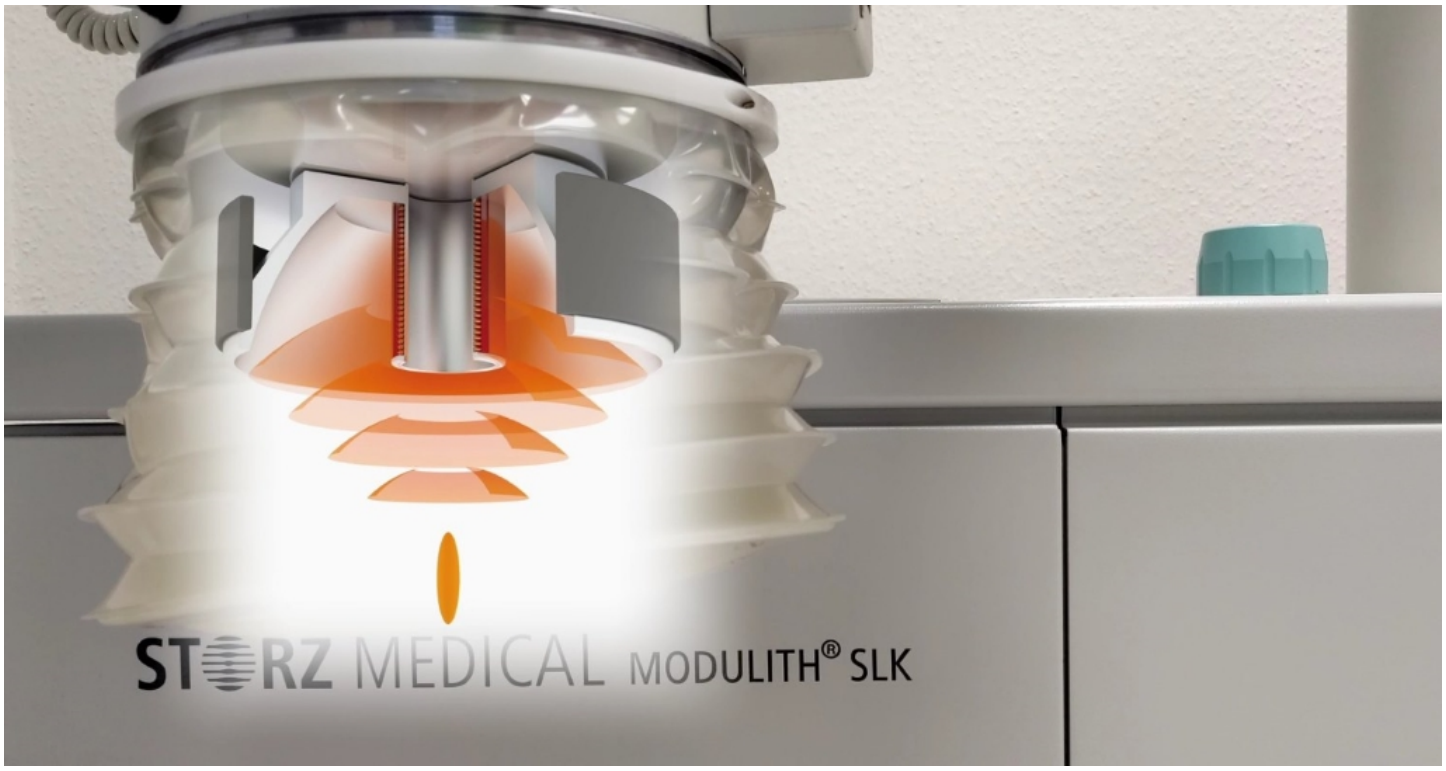
Kann die Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) als non-invasive Behandlungsmaßnahme Re-Osteosynthesen mit vergleichbarer Erfolgsrate ersetzen?



gap imaging

Methodik: Das Video illustriert das technische Prinzip, das Handling und die Wirkweise der ESWT bei ellenbogennahen Fraktur-Pseudarthrosen und informiert über die Frakturheilungsrate(n) im eigenen Klientel (122 Fälle intra- und extraartikulärer distaler Humerus-, proximaler Ulna- und Radiusfrakturen) zwischen 2005 und 2022. Hier fand die Pseudarthrose-Definition der E.S.T.R.O.T Anwendung.

Sämtliche Patienten wurden mit elektromagnetischen, fokussierten und hochenergetischen Stoßwellen behandelt (STORZ Modulith® SLK und STORZ Duolith® SD1).



focused shockwaves

Ein suffizientes Follow Up gelang in 73% der Fälle. Die Ergebnisanalyse war retrospektiv.

Ergebnisse: Nach Ausschluss von Drop Outs und nicht sicher evaluierten Verläufen ergab sich eine Study Group mit

1. distalen intra- und extraartikulären Humerusfrakturen (n=35),
2. proximalen intra- und extraartikulären Radiusfrakturen (n=29) und
3. proximalen intra- und extraartikulären Ulnafrakturen (n=25),
insg. **89** Fraktur-Pseudarthrosen.

Die knöcherne Heilungsrate betrug in Gruppe **1** *57%*, in Gruppe **2** *62%* und in Gruppe **3** *80%*.

Insg. betrug der Anteil der Patienten mit definierten knöchernen und/oder internistischen Risikofaktoren 17% unter den knöchern Geheilten vs. 23% unter den Unverheilten. Ohne aussagefähigen Unterschied war das Durchschnittsalter bei Therapiebeginn (50 Lj. vs. 49 Lj.), der Zeitraum seit Fraktur bzw. definitiver Osteosynthese (5 Mon. vs. 6 Mon.) und das Geschlechterverhältnis (weiblich: männlich 1:4 vs. 1:5).

Schlussfolgerung: Die im eigenen Klientel und persönlich mit modernster Gerätetechnik behandelten ellenbogennahen Fraktur-Pseudarthrosen konnten nicht so erfolgreich behandelt werden, wie es in der Fachliteratur publiziert wird: *65% hier* vs. *70% und mehr dort*. Eine Subgruppenanalyse wie hier findet sich zum Vergleich jedoch nicht. Die Vergleichbarkeit ist grundsätzlich erschwert, weil international unterschiedliche Pseudarthrosen-Definitionen, Stoßwellentherapiegeräte und Behandlungsprotokolle Anwendung finden.

Verantwortliche Traumatologen müssen selber entscheiden, ob im Einzelfall die Erfolgschance ihres individuellen Revisionseingriffs ein Auslassen dieser konservativen und unaufwändigen Stoßwellentherapie rechtfertigt.

Die ESWT bei unfallchirurgischen Indikationen ist zunehmend etabliert, was sich in Fachgesellschaften, Leitlinien, Empfehlungen und Honorarkostenübernahmen durch institutionelle Kostenträger (BG, Haftpflichtversicherungen, Private Krankenversicherungen) widerspiegelt.

Der Autor dieses Beitrags hat seit 2001 über 3250 Frakturpseudarthrosen im größten ESWT-Zentrum Deutschlands persönlich behandelt und dokumentiert.

Stichwörter:
Shockwaves - Extrakorporale Stoßwellentherapie - ESWT - Frakturen - Pseudarthrosen - Humerusfrakturen - Radiusfrakturen - Ulnafrakturen - Ellenbogengelenk

DVSE23-2012
Freie Themen

Poster

Anwendung des Deltoid Tuberosity Index (DTI) zur Beurteilung des Risikos eines Screw Cut-Out. Für wen ist es sinnvoll?

Autorenliste:
Tomas Da Silva*[1], David Ehrhard[1], Manuel Chuchuy[1], Christian Knop[1], Tobias Merkle[1]

[1] Katharinenhospital Stuttgart, Stuttgart
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen werden zunehmend mit winkelstabilen Platten versorgt. Die häufigste Komplikation ist das Screw Cut-Out, was bei osteoporotischem Knochen älterer Menschen besonders relevant ist. Der Deltoid Tuberosity Index (DTI) wurde kürzlich als indirektes Maß zur Beurteilung der Osteopenie und der damit verbundenen Versagensrate der Operation vorgeschlagen. Obwohl es sich um ein einfaches und vielversprechendes Tool handelt, fehlt es dem DTI an wissenschaftlichen Beweisen, um seine breite klinische Anwendung zu untermauern. Diese Studie liefert eine große und unabhängige retrospektive Analyse zur Korrelation zwischen der lokalen Knochendichte, indirekt gemessen durch den DTI, und dem Screw Cut-Out.

Methodik: 306 Fälle von proximalen Humerusfrakturen, die mit PHILOS-Platten behandelt wurden, wurden retrospektiv analysiert. Der DTI wurde in AP-Röntgenaufnahmen gemessen. Der primäre Endpunkt war das Screw Cut-Out, definiert als die intraartikuläre Position von mindestens einer Schraube, die mit einem Repositionsverlust nach der Operation verbunden war.

Ergebnisse: Die durchschnittliche klinische Follow-up-Zeit betrug 467 Tage. Der DTI variierte von 1,10 bis 2,28 (Durchschnitt: 1,42). Ein Screw Cut-Out trat im Durchschnitt in 8 % der Fälle auf und korrelierte positiv mit einem DTI < 1,44 ($p = 0,003$). Die Cut-out-Rate und die Korrelation zum DTI variierten jedoch stark je nach Altersgruppe: Im Alter von 65-80 Jahren erhöhte ein DTI < 1,44 die Cut-out-Rate von 0 % auf 17 % ($p = 0,02$); andererseits korrelierte der DTI in jüngeren Altersgruppen (< 65 Jahre) nicht mit dem Cut-out, und in der ältesten Gruppe (> 80 Jahre) waren die Cut-out-Raten unabhängig vom DTI hoch (17-20 %). Auch das Alter und das Medial-Hinge-Displacement korrelierten mit dem Cut-Out-Rate. Dies galt nicht für Geschlecht, Frakturmuster und Qualität der chirurgischen Reposition.

Schlussfolgerung: Wir bestätigen die Korrelation zwischen einem DTI < 1,44 und Screw Cut-Out. Diese Korrelation allein ist jedoch möglicherweise zu einfach und nicht für alle Altersgruppen relevant. Hochrisikogruppen für einen Screw Cut-Out sind Patienten über 65 Jahre mit einem DTI < 1,44 oder alle Patienten über 80 Jahre. Die Anwendung des DTI in der Altersgruppe von 65 bis 80 Jahren bietet relevante Informationen für die chirurgische Planung im Traumaumfeld durch ein schnelles, kostengünstiges und einfach durchzuführendes Tool.

Stichwörter:
Proximal Humerusfraktur, Deltoid Tuberosity Index, DTI, Osteopenie, Screw Cut-Out, Osteosynthesis Versagen

DVSE23-2043 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Verschleißanalyse einer neuartigen, anatomischen Schulterprothese mit Inversion der Gleitpaarungsmaterialien

Autorenliste:
J. Phillipe Kretzer*[1], Steffen Braun[1], Stefan Schröder[1], Maximilian Uhler[1]

[1] Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Labor für Biomechanik und Implantatforschung, Heidelberg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: In der Schulterendoprothetik wird ultrahochmolekulares Polyethylen (PE) als Standardmaterial für Glenoidkomponenten verwendet. Die Entstehung von Abriebpartikeln begünstigt die aseptische Lockerung des Gelenkersatzes. Ziel der vorliegenden Studie war es, das Verschleißverhalten sowie die Größe und Morphologie der freigesetzten Verschleißpartikel bei einer neuartigen anatomischen Schulterprothesen mit einer Materialinversion (metallische Glenoidkomponente und Humeruskopf aus PE) zu untersuchen. Das Hauptinteresse lag auf dem Einfluss der Materialinversion, verschiedenen Konformitäten und dem Auftreten von Subluxationen auf das Verschleißverhalten.

Methodik: Die Verschleißsimulation wurde mit einem kraftgesteuerten Gelenksimulator durchgeführt. Untersucht wurde das Modular-Schulter-System der Firma Permedica S.p.A. Orthopaedics. Der Polyethylenverschleiß wurde gravimetrisch bestimmt und durch Partikelanalyse charakterisiert. Als Aktivität wurde eine Abduktions-Adduktions-Bewegung von 0°-90° gewählt, bei der eine Last von 2 kg gehoben und eine Ante-/Retroversion überlagert wurde. Darüber hinaus wurde eine defekte Rotatorenmanschette simuliert, um eine Subluxation des Gelenks nachzubilden.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigten eine Verschleißreduzierung von ca. 70% und eine signifikante Abnahme der Gesamtzahl der Verschleißpartikel durch die Materialinversion des Gelenkersatzes. Die Variation der Konformität wirkte sich nicht relevant auf den Verschleiß aus. Allerdings führte eine simulierte Subluxation bei der Materialinversion zu einem erhöhten Verschleiß.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zu ähnlichen (aber nicht materialinvertierten) Implantaten zeigt das hier untersuchte System eine Reduzierung des Polyethylen-Verschleißes, woraus sich schließen lässt, dass sich die Materialinversion unter regulärer Nutzung günstig auf den Verschleiß auswirkt. Eine Subluxation sollte bei diesem Prinzip allerdings dringend vermieden werden, da der Verschleißvorteil hierbei verloren geht.

Stichwörter:
Anatomische Schulterprothese; Humeruskopf; Materialinversion; Polyethylenverschleiß; Schultertotalendoprothese; Abriebprüfung.

DVSE23-2068 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Hat die glenoidale Inklination Einfluss auf die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese?

Autorenliste:
Marc-Frederic Pastor*[1], Tomas Smith[2], Dennis Nebel[3]

[1] Klinik Braunschweig, Braunschweig
[2] Diakovere Annastift, Hannover
[3] Labor für Biomechanik und Biomaterialien, Hannover
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese ist abhängig von vielen Faktoren. Der Effekt der Glenosphäreninklination für die anteriore Stabilität ist bislang nur spärlich untersucht. Zwei klinische Studien zeigten, dass eine inferiore Inklination mit einem geringeren Risiko eine Dislokation assoziiert war und eine größere superiore Inklination der Basisplatte in einem erhöhten Risiko für Dislokation einer inversen Schulterprothese resultiert.

Methodik: Bei 15 humanen Schulterpräparaten wurde eine inverse Schulterprothese (DeltaXtend) implantiert. The anteriore Dislokationskraft and das Bewegungsausmaß in Innenrotation wurde in einem Schultersimulator getestet. In den Studienprotokoll waren acht Implantatkonfigurationen mit drei wechselbaren Parametern und vier Armpositionen, so dass jedes Präparat in 32 Konditionen getestet wurde. Bei den Implantaten wurde vor allem eine "custom-made" 10° nach inferiore inklinierte Glenosphäre getestet. Die Inklination und Retroversion der Basisplatte als auch der Abstand zwischen dem Glenoid und der Spitze des Prozessus coracoideus wurden in zwei Ebenen in der Computertomotgraphie gemessen.

Ergebnisse: Bei den biomechanischen Testungen zeigte die 10°-inferior inklinierte Glenosphäre keinen signifikanten Einfluss auf die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese, jedoch die glenoidale Lateralisation in allen Armpositionen und der Hals-Schaftwinkel in zwei Armpositionen. Die 6 mm lateralisierte Glenosphäre war mit einer signifikanten Reduktion der Innenrotation bei 30° und 60° Abduktion verbunden. In 30° abduction zeigte sich mit einer 155° Epiphyse eine erhöhte Stabilität gegenüber der 145° Epiphyse. Die mittlere Inklination der Basisplatte betrug 16.1°. Die Inklination hatte eine positive Korrelation und die der Abstand zwischen den Glenoid und der Coracoidspitze in der anterior-posterior Richtung eine negative Korrelation mit der Dislokationskraft.

Schlussfolgerung: Die 10° inklinierte Glenosphäre beeinflusst nicht die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese, jedoch zeigte die Inklination der Basisplatte eine signifikant positive Korrelation mit den der Dislokationskraft. Die reduzierte Innenrotation mit der lateralisierten Glenosphäre könnte die Folge der erhöhten Spannung der posterioren Rotatorenmanschette sein.

Stichwörter:
-

DVSE23-2117 Vortrag
Schulter-Instabilität

Positionierung der Skapula und Klavikula bei akuten AC-Gelenksdislokationen: Hängende Skapula oder elevierte distale Klavikula?

Autorenliste:
Alp Paksoy*[1], Doruk Akgün[2], Philipp Moroder[3], Markus Scheibel[4], Marvin Minkus[5]

[1] Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
[2] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[3] Schulthess Klinik, Zürich
[4] Schulthess Klinik, Zürich, Zürich
[5] Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskulosketale Chirurgie, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die radiologisch festgestellte Zunahme des korakoklavikulären Abstands (CCA) infolge akuter ACG-Sprengung zeigt sich klinisch als die Elevation der verletzten distalen Klavikula. Trotzdem beschreiben manche Studien dieses Phänomen als Pseudoelevation der Klavikula aufgrund einer hängenden Skapula, wobei die distale Klavikula in ihrer physiologischen Position bleibt. Außerdem ist der Einfluss von Panoramastressaufnahmen auf dieses Phänomen unklar. Die Ziele dieser Studie waren es zu analysieren, ob die Elevation der distalen Klavikula, ein Abfallen der Skapula oder beides mit vertikaler Instabilität assoziiert sind, und, was für einen Einfluss die Panoramastressaufnahmen auf die Klavikula- und Skapulaposition bei akuten ACG-Sprengungen haben.

Methodik: Die Kohorte bestand aus 505 Patienten [52 Frauen, 453 Männer; Durchschnittsalter 46 Jahre; N=14 Rockwood (RW) I, N=24 RW II, N=181 RW III, N=286 RW V], die sich unserer Notaufnahme oder Poliklinik im Zeitraum von 2006 bis 2019 mit einer akuten ACG-Verletzung vorgestellten. Zwei Rater werteten die Panoramaaufnahmen zweimal aus, wobei der Klavikula- und Koracoid-Winkel und der Höhenunterschied der Klavikula und des Koracoids gemessen wurden. Zwei horizontale Linien, die orthogonal zur vertikalen Achse liegen, wurden auf der gesunden Seite zum höchsten Punkt des Korakoids und zum Punkt gezeichnet, wo die Verlängerungslinie für die CCA-Messung den superioren Kortex der Klavikula schneidet. Die gleichen Linien wurden analog der gesunden Seite auf der verletzten Seite abgebildet und die Klavikula- und Koracoid-Winkel wurden gemessen.

Ergebnisse: In unserer Kohorte konnten fünf Typen unterschieden werden: Typ A, Klavikula eleviert (N=46); B, Skapula gesenkt (N=36); C, Klavikula eleviert und Skapula gesenkt (N=67); D beides gesenkt (N=133); E, beides eleviert (N=223). Insgesamt trat der Typ E am häufigsten auf (44.2%). 123 Patienten hatten Standardpanoramaaufnahmen ohne Belastung und 353 Patienten Panoramastressaufnahmen mit 10 kg Belastung beidseits. Nur 29 Patienten verfügten über Panoramaaufnahmen sowohl mit als auch ohne Belastung. Unter diesen 29 Patienten konnte im Vergleich der Stressaufnahmen zu den Standardaufnahmen ohne Belastung eine signifikante Zunahme des CCAs, der Klavikula- und Skapulahöhe (jeweils $p<.05$) demonstriert werden. Beim Vergleich der RW-Typen in den Aufnahmen ohne und mit Belastung konnten 13 Typenwechsel beobachtet werden: sechs Wechsel vom RW II zum III und zwei vom RW III zum V, wobei fünf Wechsel vom RW V zum III vorhanden waren.

Schlussfolgerung: Eine akute ACG-Sprengung führt nicht ausschließlich zu einer Skapulasenkung oder einer Elevation der distalen Klavikula, sondern zu verschiedenen vertikalen Verlagerungskombinationen, allerdings eher zu der Elevation beider Strukturen, am ehesten aufgrund von reflektorischer Erhöhung des Muskeltonus und Schmerzen. Die routinemäßige Verwendung der Panoramastressaufnahmen sollte hinterfragt werden, weil sie die RW-Klassifikation oft unter- oder überschätzen können.

Stichwörter:
AC-Gelenksluxation, Rockwood-Klassifikation, Panoramaaufnahme mit/ohne Belastung, CC-Abstände

DVSE23-2146 Vortrag
Knöcherne Deformitäten an der Schulter

Langzeitergebnisse der Mikrofraktur bei fokalen chondralen Läsionen am Humeruskopf

Autorenliste:
Rony-Orijit Dey Hazra*[1], Maria Dey Hazra[2], Jared Hanson[2], Kent C. Doan[2], Marco-Christopher Rupp[3], Peter J. Millett[4]

[1] Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin
[2] Steadman Philippon Research Institute, Vail
[3] Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar , Technische Universität München, München
[4] The Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Mikrofraktur ist eine wirksame Behandlung für chondrale Läsionen am Kniegelenk. Trotz fehlender Evidenz wird häufig bei fehlenden Alternativen eine Mikrofraktur an weiteren Gelenken durchgeführt.

Ziel dieser Studie war es, Langzeitergebnisse der Mikrofraktur bei isolierten fokalen Knorpelläsionen am Humeruskopf darzustellen.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten mit isolierten fokalen Knorpelläsionen am Humeruskopf, die als Therapie eine Mikrofraktur erhielten und ein mindest follow-up 5 Jahren aufwiesen. Ausschlusskriterien waren eine bestehende Schulterinstabilität, chondrale Defekte am Glenoid oder rekonstruktiven Eingriffen an der Rotatorenmanschette. Die klinischen Scores (PRO) wurden prospektiv erfasst und bei einem follow-up von mindestens 5 Jahren retrospektiv überprüft. Zu den verwendeten PROs gehörten der American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), der Single Assessment Numeric Evaluation Score (SANE), der Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (QuickDASH), die Short Form 12 Physical Component Summary (SF-12 PCS) , "Return to activity" und die Patientenzufriedenheit. Zusätzlich wurde die Korrelation des Alters mit den klinischen Ergebnissen durchgeführt. Als chirurgisches Versagen wurde eine Revisionsoperation zu einer Schulterprothese definiert.

Ergebnisse: 31 Patienten hatten ein mindest follow-up von 5 Jahren. Nach Anwendung der Einschluss-/Ausschlusskriterien konnten 17 Patienten eingeschlossen werden. Es waren 15 Männer und 2 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 51 Jahren (Bereich 36-69) mit einem durchschnittlichen follow-up von 9,4 Jahren (Bereich 5,0 - 15,8). Die Defektgröße der chondralen Läsion am Humeruskopf betrug 3,96 (Bereich 0,72 - 6,3 mm). Der durchschnittliche ASES-Score verbesserte sich von 60,1±19,9 präoperativ auf 80,1±19,7 postoperativ (p=0,011). Die mediane Zufriedenheit mit den Ergebnissen betrug 8 von 10. Es gab keine Korrelation zwischen Alter/Defektgröße und klinischen Ergebnissen. Postoperativ zeigte sich eine signifikante Steigerung der Freizeit-, Sport- und Schlaffähigkeit auf der betroffenen Schulter (p=<0,05). Drei Patienten wurden revidiert, was zu einer Überlebensrate von 80 % in der Kaplan-Maier-Kurve führte.

Schlussfolgerung: Die vorgestellte Studie zeigt signifikante Verbesserungen für die klinischen Scores und der Fähigkeit Freizeit- und Sportaktivitäten durchzuführen. Bei einer Überlebensrate von 80 % nach durchschnittlich 9,4 Jahren sollten die Patienten prä-operativ hinsichtlich des "Salavage" Charakters der Operation informiert werden.

Stichwörter:
Mikorfraktur; fokaler Knorpeldeffekt Humeruskopf: Chondromalazie; Schulterchirurgie

DVSE23-2166 Vortrag
Rotatorenmanschette

Die gleichzeitige Tenodese der langen Bizepssehne geht mit einer geringeren fettigen Infiltration des M. supraspinatus nach einer Rekonstruktion einher

Autorenliste:
Mirco Sgroi*[1], Thomas Caffard[1], Marius Ludwig[1], Desdemona Kralewski[1], Daniel Dornacher[1], Thomas Kappe[2], Heiko Reichel[2]

[1] Orthopädische Universitätsklinik am RKU, Ulm
[2] Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rolle der langen Bizepssehne (LBS) als schmerzverursachende Begleitpathologie der Rotatorenmanschetten-Läsion ist allgemein bekannt. Die Tenodese des LBS wird häufig bei der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durchgeführt. Die Auswirkung einer Tenodese der LBS auf die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette bleibt jedoch unklar. Die Fragestellungen der vorliegenden Studie lauteten daher: (1) Ist die Durchführung einer zusätzlichen Tenodese mit einem schlechteren klinischen Ergebnis nach einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion verbunden? (2) Gibt es Unterschiede in den Re-Rupturraten und der Sehnenqualität zwischen Patienten mit isolierter Rotatorenmanschettenrekonstruktion und solchen mit begleitender Tenodese?

Methodik: Einundfünfzig Patienten nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette mit oder ohne Tenodese der LBS wurden in diese Studie eingeschlossen. Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: 1)Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit Tenodese; 2) Isolierte Rotatorenmanschettenrekonstruktion ohne Tenodese der LBS. Es wurden WORC-, ASES-, Constant-, Oxford- sowie LBS-Scores ermittelt. Alle Patienten unterzogen sich durchschnittlch 2,3 Jahren nach der Operation einer klinischen Untersuchung. Außerdem wurde bei den Patienten eine MRT-Untersuchung der operierten Schulter durchgeführt. Die klinischen Ergebnisse sowie die Integrität und Qualität der Rotatorenmanschette im MRT wurde 2,3 ± 0,3 Jahren postoperativ zwischen den beiden Gruppen verglichen.

Ergebnisse: Alle analysierten klinischen Scores, die Bewegungsumfänge und die Kraftmessungen zeigten keinen Unterschied zwischen beiden Gruppen. Mit Ausnahme der fettigen Infiltration (0° = 81 % [21 von 26] vs. 68 % [17 von 25]; 1° = 15 % [4 von 26] vs. 28 % [7 von 25]; 2° = 4 % [1 von 26] vs. 4 % [1 von 25]; und 3° = 0 % [0 von 26] vs. 4 % [1 von 25]; p = 0,5. 4% [1 von 25]; p < 0,01), konnten keine signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen hinsichtlich der Integrität (Re-Rupturrate = 27% [7 von 26] vs. 20% [5 von 25]; p = 0,39) und Qualität der SSP-Sehne festgestellt wurden.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass die gleichzeitige Tenodese der LBS nicht mit schlechteren klinischen Ergebnissen nach der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette verbunden ist. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie deuten außerdem darauf hin, dass die gleichzeitige Tenodese, mit Ausnahme der fettigen Infiltration, welche in der Tenodese-Gruppe geringer war, nicht mit Unterschieden in der Re-Rupturrate und der Sehnenqualität einhergeht. Daher scheint die simultane Tenodese der LBS ein sicheres und effektives Verfahren zu sein, das keine nachteiligen Auswirkungen auf die postoperativen Ergebnisse nach SSP-Rekonstruktion zeigt.

Stichwörter:
-

DVSE23-2169 Vortrag
Freie Themen

Delphi-Konsens zur Therapie von proximalen Humerusfrakturen

Autorenliste:
Lisa Klute*[1], Leopold Henßler[2], Nadine Weber[2], Maximilian Kerschbaum[2]

[1] Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg
[2] Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Entscheidungsfindung zur Versorgung von proximalen Humerusfrakturen (PHF) stellt Schulterchirurginnen und -chirurgen auch heute noch vor eine kontroverse Debatte. Etablierte und allgemein verbreitete Behandlungsschemata existieren nicht, sodass die Frage aufkam, welche frakturassoziierten und patientenassoziierten Faktoren im Falle einer proximalen Humerusfraktur den Therapieentscheid beeinflussen. Unser Ziel war es, einen Delphi-Konsens von klinisch relevanten frakturassoziierten und patientenassoziierten Faktoren der PHF zu definieren, welcher für die klinische Anwendung und die wissenschaftliche Forschung dokumentiert werden soll.

Methodik: Es wurde ein Delphi-Verfahren mit einem internationalen (deutschsprachigen) Gremium erfahrener Schulterchirurginnen und -chirurgen durchgeführt, die durch eine Umfrage unter den Mitgliedern des Forschungskomitees des D-A-CH-Verbandes der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) ausgewählt wurden. Es wurde eine evidenzbasierte Liste von frakturassoziierten und patientenassoziierten Faktoren der PHF erstellt und von den Mitgliedern des Gremiums mittels Online-Umfragen überprüft. Die vorgeschlagenen Faktoren wurden hinsichtlich der Definitionen überarbeitet und im Freitext genannte Vorschläge der ersten Runde wurden als mögliche Faktoren in die zweite Umfragerunde mit aufgenommen. Es wurde ein Konsens mit einer Zustimmung von mindestens einer Zweidrittelmehrheit definiert.

Ergebnisse: Das Delphi-Konsensus Gremium setzte sich aus 18 Schulterchirurginnen und -chirurgen zusammen, die auf die Online-Umfragen in 2 durchgeführten Runden antworteten. Bei drei frakturassoziierten Faktoren im Falle einer PHF (Headsplit-Fraktur, dislozierte Tuberkula, Luxationsfraktur) bestand eine Übereinstimmung von über Zweidrittel des Gremiums. Für die patientenassoziierten Faktoren konnte ein Konsens für zwei Faktoren (Alter, Defektarthropathie) mit einer Zweidrittelmehrheit gefunden werden.

Schlussfolgerung: Es wurde ein Delphi-Konsens über therapierelevante frakturassoziierte und patientenassoziierte Faktoren bei proximalen Humerusfrakturen erzielt. Die klinische Bewertung sowie eine wissenschaftliche Validierung dieser dokumentierten Faktoren im Rahmen von weiterführenden Studien sind unbedingt erforderlich.

Stichwörter:
Proximale Humerusfrakturen, Delphi-Konsens

DVSE23-2193 Vortrag
Knöcherne Deformitäten an der Schulter

Torsionsdifferenzen bei konservativ therapierten proximalen Humerusfrakturen und Humerusschaftfrakturen: klinisch-sonographische Untersuchungen

Autorenliste:
Sam Razaeian*[1], Jan-Niklas Menzel[2], Dafang Zhang[3], Christian Krettek[4], Nael Hawi[5]

[1] Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
[2] Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1
[3] Brigham and Women's Hospital, Boston
[4] Traumastiftung gGmbh, Hannover
[5] Orthopädisch Chirurgische Praxisklinik (OCP) Braunschweig, Mauernstraße 35
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die konservative Therapie von proximalen Humerusfrakturen (PHF) und Humerusschaftfrakturen (HSF) beinhaltet in der Regel eine initiale Phase der Immobilisation in Innenrotation, gefolgt von frühfunktionellen Pendelübungen der Extremität. Es stellt sich die Frage, ob eine solche Behandlung in klinisch relevante humerale Torsionsdifferenzen (TD) resultiert.

Methodik: Konsekutive Patienten mit radiologisch konsolidierten, konservativ therapierten PHF und HSF wurden zwischen Oktober 2020 und Juli 2021 prospektiv im Rahmen routinemäßiger Kontrollen an einer Hochschulambulanz eines Level-1-Traumazentrumes untersucht.
Humerale Torsionen wurden indirekt sonographisch gemäß der Methode nach Ito ermittelt. Seitendifferenzen sowie die subjektive Patientenwahrnehmung dieser wurden erfasst. Des Weiteren wurde die Korrelation zwischen humeraler Torsion (HT) und dem klinischen Rotationsumfang (ROT), der subjektiven Schulterfunktion sowie dem absoluten und adjustierten Constant Score ermittelt. TD wurden wie folgt kategorisiert: 0° - 15°: gering; > 15° - 30°: mäßig; > 30°: stark.
Variablen wie Geschlecht, Seitendominanz, Frakturtyp und Dislokationsgrad wurden ebenso erfasst, um einen Zusammenhang zwischen diesen und TD zu untersuchen.

Ergebnisse: 65 Patienten (PHF (n=47) und HSF (n=18)) wurden untersucht. Bei der Mehrheit (80% (52)) konnten nur geringe, bei 15,4 % (10) mäßige und bei 4,6 % (3) starke TD festgestellt werden. Patienten mit geringfügigen und mäßigen TD nahmen subjektiv keinen klinisch bedeutsamen Seitenunterschied wahr.
Während der ROT mäßig bis stark mit den Funktionsscores korrelierte, wurde nur eine sehr schwache bis mäßige Korrelation zwischen diesen Variablen und der HT sowie den TD festgestellt.

Geschlecht, Frakturtyp und Dislokationsgrad standen in keinem Zusammenhang mit HT und TD. Signifikant größere TD wurden jedoch beobachtet, wenn die dominante Seite betroffen war ($p = 0,026$).

Schlussfolgerung: Die konservative, frühfunktionelle Therapie von PHF und HSF führte in dieser Kohorte mehrheitlich nur zu geringfügigen Torsionsdifferenzen. Differenzen bis ≤30° wurden von den Patienten als klinisch unbedeutsam wahrgenommen.

Stichwörter:
Proximale Humerusfraktur, Humerusschaftfrakturen, Torsion, Torsionsdifferenzen, Humerale Torsion, Retroversion, Ultraschall, Sonografie

DVSE23-2201 Vortrag

Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Beurteilung der optimalen Knochenauflage in Korrelation von Röntgen und CT bei einem neuen titanbeschichteten PE Glenoid im humanen Präparat: Was bedeuten Doppellinien und röntgenhelle Linie? Handelt es sich um Lücken?

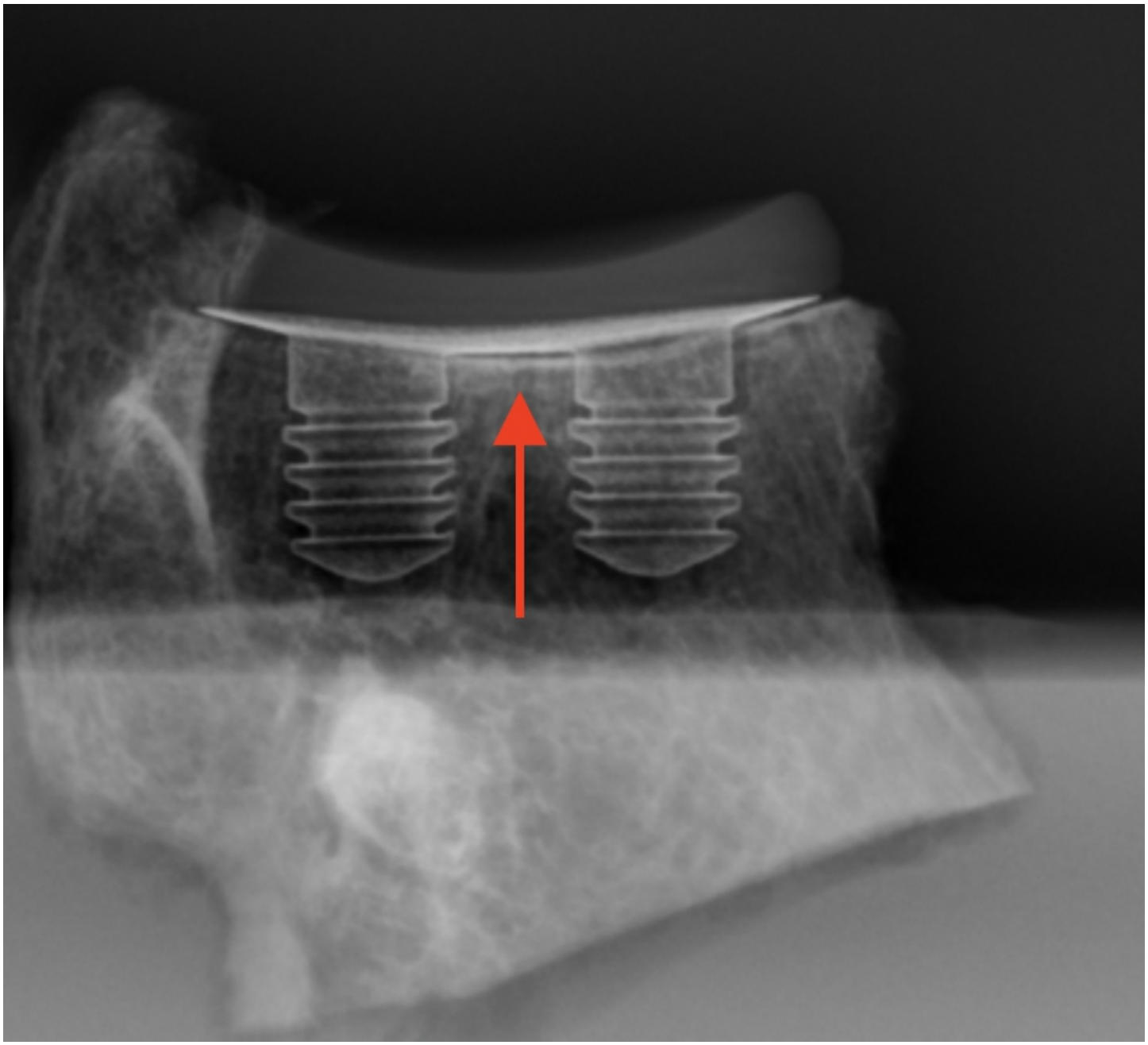
Autorenliste:
Nikolai Sonntag*[1], Matthias Bülhoff[2], Sebastian Jäger[2], Philip Kasten[3]

[1] Medizinische Fakultät Heidelberg, Mannheim
[2] Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg
[3] Orthopädisch Chirurgisches Centrum, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Tübingen
* = präsentierender Autor

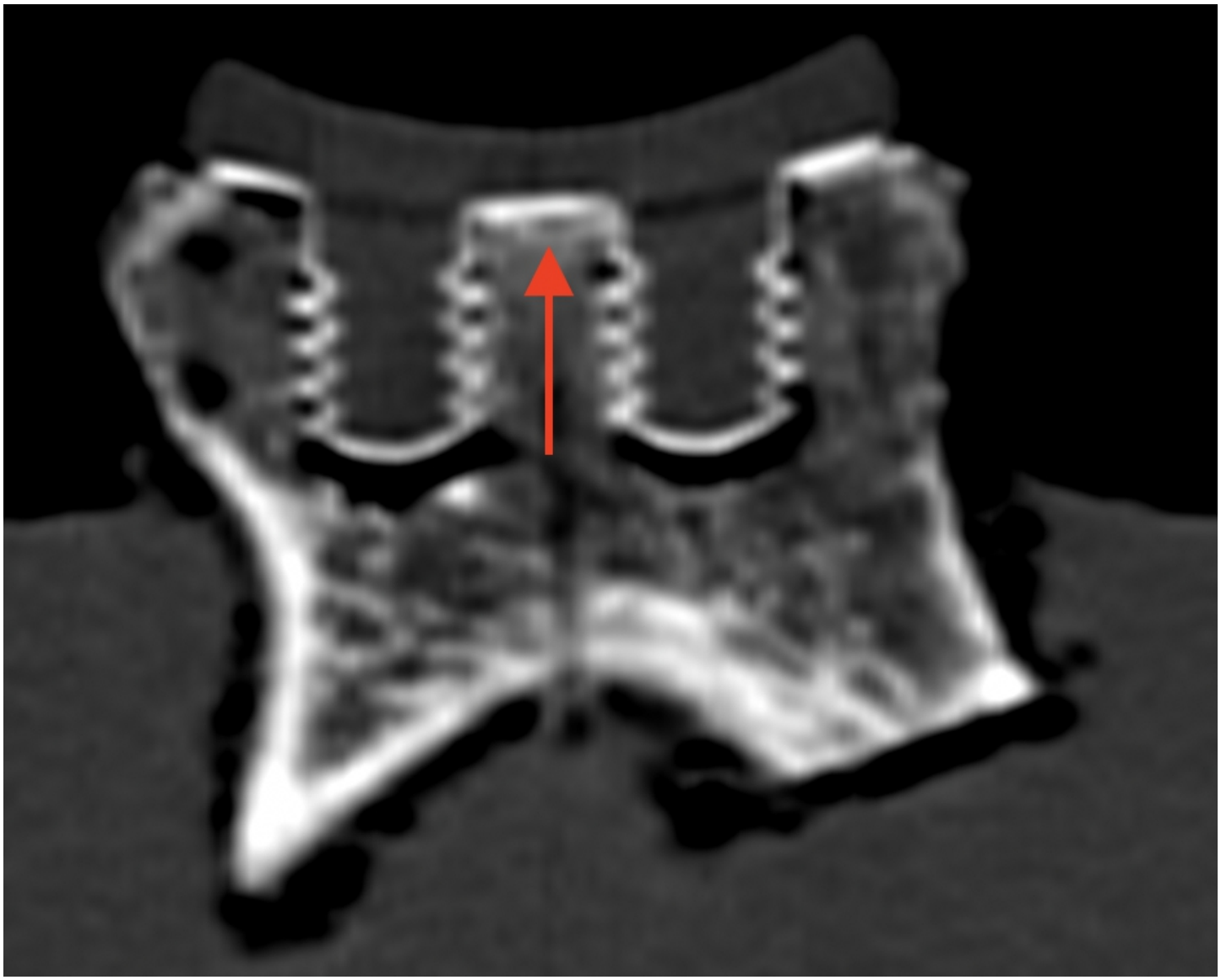
Fragestellung: Es gibt ein neues zementfreies PE Glenoid mit einem ähnlichen Elastizitätsmodulus wie Knochen, das Titanpartikel auf der Rückseite eingepresst hat. Zur Beurteilung des idealen Sitzes des PE auf den Knochen im Röntgen gibt es noch keine Daten: Die dünne röntgendichte Titanschicht auf dem konvexen PE könnte in Kombination mit dem sklerotischen konvex gefrästen Knochen röntgenhelle Linien (RLL) simulieren. Dieses Phänomen ist bisher unbekannt.
Diese Studie untersucht, inwiefern die Beurteilung der Auflage des Titan beschichteten PE Glenoids im CT mit dem Vorhandensein von RLL oder Doppellinien (DL) im Röntgen in verschiedenen Verkippungen übereinstimmt.

Methodik: 8 RM Pressfit vitamys Glenoide (Mathys®) wurden in Leichen-Scapulae implantiert.
Im CT wurde das Glenoid in coronarer Schnittebene von zwei Beobachtern im Abstand von 4-6 Wochen hinsichtlich idealer kompletter Auflage (NO GAP) und Lücke zwischen Knochen und Titanbeschichtung (GAP) quantifiziert.
Im Röntgen wurde das Glenoid neben der 0 Grad Projektion als Ausgangspunkt in ±10° und ±20° medio-laterale (ml) sowie cranio-caudale (cc) Richtung verkippt (insg. 72 Röntgenbilder). Die Röntgenbilder wurden mit dem Programm Miele-LXIV von zwei Beobachtern im Abstand von 4-6 Wochen zweifach ausgewertet und mit NO RLL, RLL (Lücke 1mm) oder DL (Doppellinie, Lücke <1mm) quantifiziert. Die DL entsprach einer RLL < 1 mm. Schließlich wurde der CT- mit dem Röntgenbefund verglichen.

Ergebnisse: Die Inter-Rater (Cohen's = 0,643) und Intra-Rater-Reliability (Cohen's = 0,714) waren gut.
In der Gesamtauswertung zeigte sich eine signifikante Übereinstimmung von (NO) RLL im Röntgen und (NO) GAP im CT ($p < 0,001$).
Die Projektion -10 Grad ml zeigte (Cohen's = 0,628, $p < 0,001$) eine gute Übereinstimmung zwischen CT und Röntgen. Eine moderate Übereinstimmung lieferten die Projektionen -10 Grad cc (Cohen's = 0,548, $p < 0,001$), -20 Grad cc (Cohen's = 0,500, $p < 0,001$), +20 Grad ml (Cohen's = 0,440, $p < 0,001$) und +10 Grad cc (Cohen's = 0,410, $p < 0,001$). Eine hinreichende Übereinstimmung zeigten die Projektionen 0 Grad (Cohen's = 0,386, $p < 0,001$), +10 Grad ml (Cohen's = 0,338, $p < 0,001$) und +20 Grad cc (Cohen's = 0,327, $p < 0,001$).



Rö: 0 Grad (Doppellinie in Zone 3)



CT: im CT zeigt sich allerdings keine Lücke zwischen PE und Knochen

Schlussfolgerung: Falls im Röntgen keine RLL oder DL sichtbar ist, ist von einer unmittelbaren Auflage des PEs auf dem Knochen auszugehen. Auch wiesen der Nachweis einer RLL oder DL eine hohe Übereinstimmung zwischen Röntgen und CT auf. Die 0 Grad Projektion zeigt nicht die höchste Übereinstimmung zwischen Röntgen- und CT-Beurteilung. Diese war in den Projektionen -10 Grad cc und -20 Grad cc etwas besser. Klinisch lässt sich die Projektion in der Röntgeneinstellung kaum mit einer Genauigkeit von 10° Kippung einstellen, so dass wahrscheinlich die meisten untersuchten Projektionen immer wieder beurteilt werden. Über alle Projektionen hinweg sollten DL, d.h. RLL < 1mm als RLL definiert werden, um Lücken zwischen Implantat und Knochen nicht zu unterschätzen. Für eine sichere Lagebeurteilung kann daher nicht auf das CT verzichtet werden.

Stichwörter:
Beurteilung Prothesenlockerung, Gap im CT und Röntgenhelle Linien, Auftreten von Röntgenhellen Linien, Korrelation Gap und Röntgenhelle Linie, radiologische Kontrolle zementfreies glenoidales Implantat, anatomische Schulterendoprothetik

DVSE23-2215 Poster
Freie Themen

Osteosyntheseversagen als häufige Frühkomplikation bei osteoporotischen Olecranonfrakturen

Autorenliste:
Lieselotte Pichler*[1], Elisabeth Böhm[2], Georg Siebenbürger[3], Tobias Helfen[3], Evi Fleischhacker[3], Fabian Gilbert[3]

[1] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Klinikum der Universität München, München
[2] Schulthess Klinik Zürich, Klinikum der Universität München, Zürich
[3] Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Klinikum der Universität München, LMU München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Olecranonfrakturen im Alter stellen aufgrund der schlechten Knochenqualität eine chirurgische Herausforderung dar. Ziel der Studie war das Frühversagen nach Osteosynthese des Olecranons bei DXA-gesicherter Osteoporose zu erfassen.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Auswertung von operativ versorgten Olecranonfrakturen an der LMU im Zeitraum von 2013 bis 2022. Alle Patienten mit osteosynthetisch versorgter Olecranonfraktur und mit vorliegender Knochendichtemessung (DXA) innerhalb eines Jahres vor/nach dem Unfall wurden eingeschlossen.
Die Auswertung der DXA-Untersuchungen erfolgte hinsichtlich Osteopenie und Osteoporose. Als Osteosyntheseversagen wurde jede Dislokation von >5mm innerhalb eines Zeitraums von 6 Wochen postoperativ gewertet.

Ergebnisse: Im untersuchten Zeitraum konnten 26 Patienten (weiblich n = 22, männlich n = 4) mit operativ versorgter Olecranonfraktur und Osteoporose (n = 19)/Osteopenie (n = 7) identifiziert werden. Von den Patienten wurden 18 mit Plattenosteosynthese und 8 mit Zuggurtungsosteosynthese versorgt.
Bei 10 Patienten (38%) wurde ein Frühversagen der Osteosynthese beobachtet. Der Mittelwert des T-Werts betrug -2,9 im Gesamtkollektiv vs. -2,7 in der Patientengruppe mit Osteosyntheseversagen.

Schlussfolgerung: In dieser Studie zeigte sich eine hohe Rate an frühem Osteosyntheseversagen nach operativer Versorgung von Olecranonfrakturen bei gleichzeitig vorliegender Osteoporose. Geriatrische Olecranonfrakturen sind komplikationsträchtig und eine ideale Behandlungsmethode konnte bisher nicht identifiziert werden. Sowohl die konservative Therapie als auch die Augmentation der Tricepssehne sollten bei der Behandlung dieser Frakturen erwogen werden [1,2].

Literatur:
1.Abdelmalek A, Crowther M. 105(2):125-130.
2.Izzi J, Athwal GS. J Orthop Trauma. 26(1):59-61.

Stichwörter:
Olecranonfraktur; Osteosynthese; Osteoporose

DVSE23-2010 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

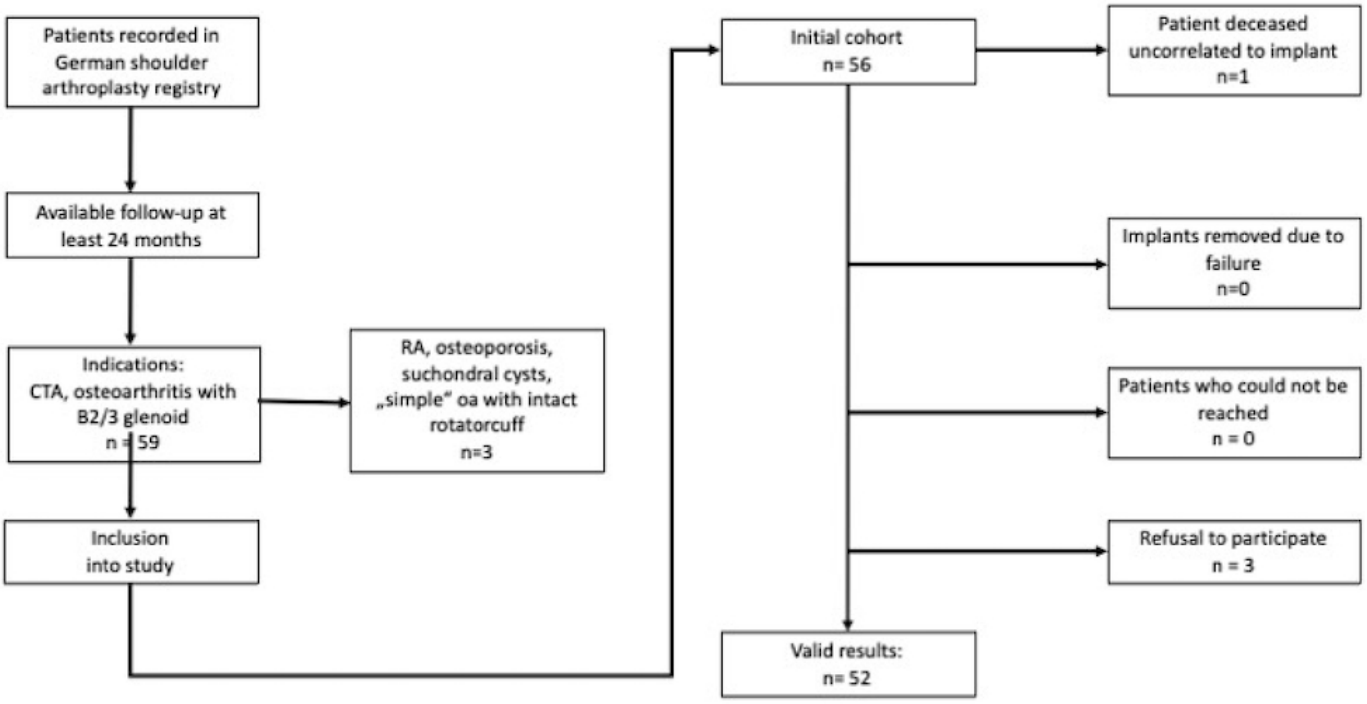
2-4 Jahresergebnisse der schaftfrei inversen LIMA SMR Prothese - braucht es den Schaft?

Autorenliste:
Michael Dittrich*[1], Stephanie Geyer[1], Christian Schoch[1]

[1] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Seit Einführung der schaftfreien Schulterprothetik wurden viele Studien zur schaftfreien anatomischen Prothetik veröffentlicht. Bisher gibt es zur schaftfrei inversen Prothetik wenig publkiziertes in der Literatur. Diese Studie zeigt die mind. 24 Monatsergebnisse der LIMA SMR stemless reverse Prothese.

Methodik: In der unserer Klinik wurden im Zeitraum von 1/2017-12/2018 insgesamt 55 schaftfreie inverse Endoprothesen Typ LIMA SMR stemless reverse implantiert. Alle Prothesen wurden prospektiv prae-op, 8 Wochen 16 Wochen, 1 Jahr p.o. und zum letzten Follow-up mit minimum 24 Monaten (range 24-47) erfasst. Untersucht wurden Constant-Score, Simple Shoulder Value (SSV) und Röntgenverlauf.
Die Röntgenbilder wurden angelehnt an Moroder et al evaluiert.



Ergebnisse: Es konnten signifikante Verbesserungen im Constant Score, ROM und SSV erreicht werden. Dies vergleichbar mit schaftgeführten Prothesen. Zumindest in der kurzfristigen Nachuntersuchung konnten keine signifikanten/ klinisch relevanten Lockerungen nachgewiesen werden.

			Follow-up1			Follow-up 2	
	mean	SD	mean	SD	p 1 vs 0	mean	p 2vs1
Flexion,°	87	24.5	127	20.3	<.000	138	<.000
Abduction ,°	72	22.7	111	19.0	<.000	130	<.000
Externalrotation°	15	16.57	25	11.82	<.000	28	.062
Pain	5.27	2.36	12.24	2.08	<.000	13.6	<.000
Strength	3.58	4.45	12.42	3.93	<.000	15.67	<.000
ADL	8.95	2.76	14.15	2.1	<.000	15.05	<.000
ROM	17.1	5.06	25.84	3.91	<.000	29.51	<.000
CMS, absolute	34.9	9.82	64.6	9.34	<.000	72.44	<.000
CMS, relative	37.9	10.54	70.28	10.05	<.000	80.98	<.000
SSV	35.00	15.06	74.0	11.52	<.000	84.27	<.000

Schlussfolgerung: Die schaftfreie inverse Prothetik ist sowohl bei primärer Omarthrose mit ausgeprägter RM-Insuffizient als auch bei Defektarthropathie eine gute alternative Möglichkeit, die Schulterfunktion zu verbessern knochensparend zu verbessern. Im Vergleich mit auf dem Markt befindlichen Systemen mit Schaft zeigen sich ähnlich gute Ergebnisse in der Kurzzeit, Langzeitdaten stehen weiter aus.

Stichwörter:
schaftfreie inverse Schulterprothese

DVSE23-2046 Poster
Schulter-Instabilität

Juvenile posteriore SC-Gelenkluxation mit mediastinaler Gefäßverlagerung im Zuge einer Sportverletzung: Ein Case-Report

Autorenliste:
Jonas Pawelke*[1], Larissa Eckl[2], Doruk Akgün[3], Thaqif El Khassawna[4], Christian Heiss[1], Gero Knapp[1]

[1] Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie , Gießen
[2] Medizinische Universität Innsbruck , Innsbruck
[3] Charité Berlin , Berlin
[4] Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Labor für Experimentelle Unfallchirurgie, Giessen
* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung: Luxationen des Sternoklavikulargelenkes sind seltene muskuloskelettale Verletzungen. SC-Gelenkluxationen machen nach aktueller Literatur nur 3-4% aller Gelenkluxationen aus. Grundsätzlich wird zwischen anterioren und posterioren Luxationen unterschieden, wobei die posteriore Luxation eine Rarität darstellt. Aufgrund der anatomischen Nähe kann es bei posterioren Dislokationen zu lebensbedrohlichen Gefäßverletzungen kommen. Der vorliegende Fall beschreibt eine seltene posteriore SC-Gelenkluxation mit Kompression der mediastinalen Gefäße.

Methodik: Ein 13-jährigen Patienten ohne relevante Vorerkrankungen stieß während eines Fußballtrainings mit einem Mitspieler zusammen. Anschließend kam es zum Sturz des Patienten. Aufgrund von Schmerzen und einer verminderten Beweglichkeit des linken Schultergelenks stellte sich der Patient in einem lokalen Kreiskrankenhaus vor. Eine klinische Untersuchung und Röntgenbildgebung ergab die Verdachtsdiagnose einer medialen Klavikulafraktur.
Eine Wiedervorstellung bei Beschwerdepersistenz sowie Symptomverschlechterung erfolgte am nächsten Tag. Eine MRT-Untersuchung erhärtete den Anfangsverdacht einer medialen Klavikulafraktur; zusätzlich wurde der Verdacht einer mediastinalen Einblutung geäußert (Bild 1a und b

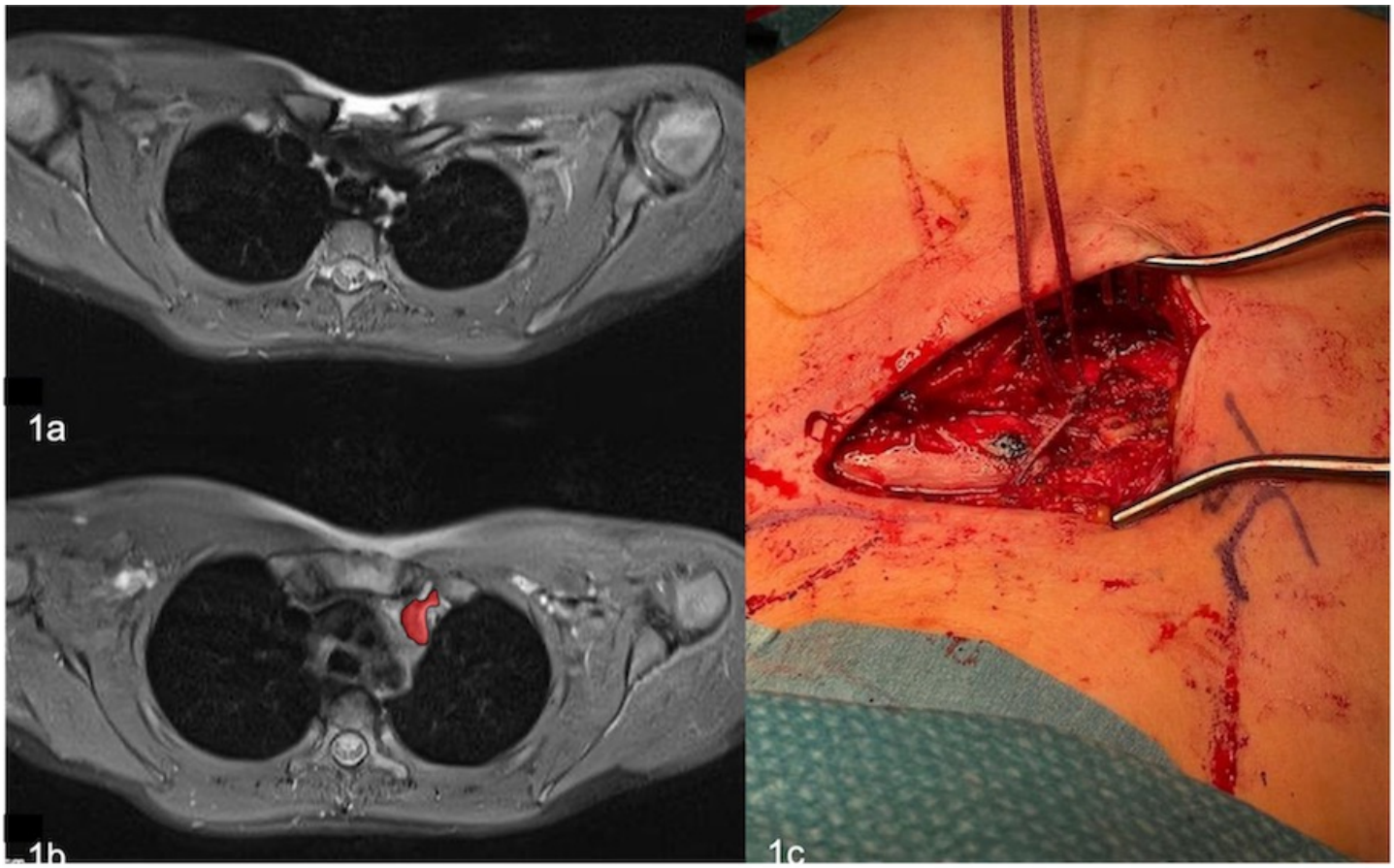


Bild 1. Radiologischer Nachweis einer dorsalen SC-Gelenkdislokation mit anschließender operativer Reposition. Eine deutliche dorsale Dislokation der Klavikula gegenüber dem Manubrium sterni im SC-Gelenk wird deutlich (Bild 1a) Vermutung einer mediastinalen Einblutung im nativen MRT, hier rot markiert (Bild 1b). Die anschließende Operation mit einerm Fadenzuggurtungssystem konnte eine

). Anschließend erfolgte die Verlegung in ein Haus der Maximalversorgung.
Die Computertomographie mit Kontrastmittel konnte nun in Zusammenschau mit der vorherigen Bildgebung die finale Diagnose einer posterioren SC-Gelenkluxation ohne knöcherne Verletzungen nachweisen. Der Verdacht einer mediastinalen Einblutung konnte ausgeschlossen werden, stattdessen wurde eine Gefäßkompression der V. brachiochephalica und der V. subclavia sinistra diagnostiziert (Bild 2

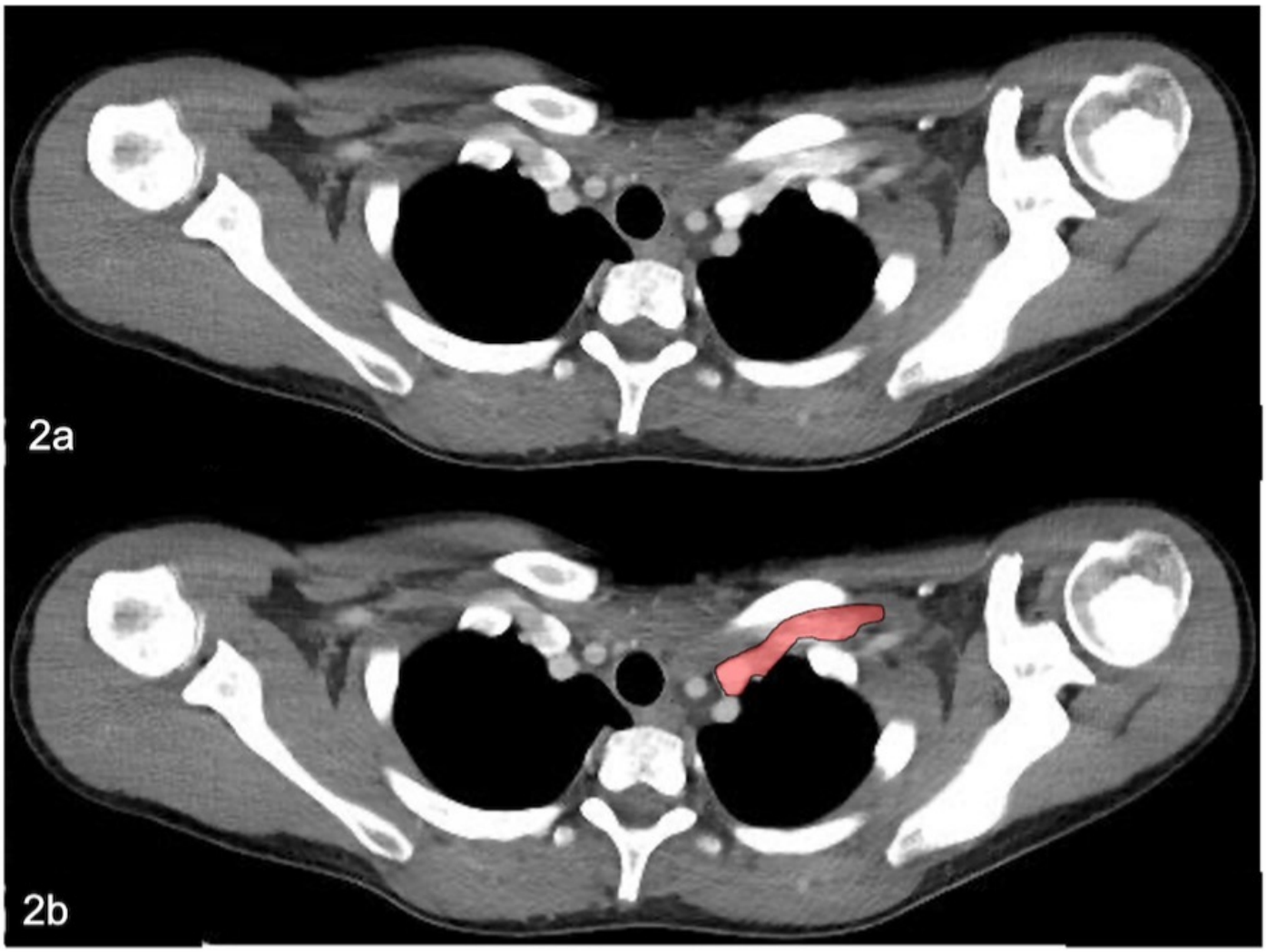


Bild 2. Computertomographie mit Kontrastmittel zur Gefäßdarstellung. Die native Darstellung zeigt eine Einklemmung der Vena subclavia zwischen Klavikula und zweiter Rippe (Bild 2a). Vena subcalvia, hier rot markiert, beachte die Engstelle

).
Zur Wiederherstellung der anatomischen Integrität wurde eine interdisziplinäre offene Reposition und Stabilisierung unter Bereitschaft der Gefäßchirurgen geplant. Um im Falle einer Gefäßverletzung rasch intervenieren zu können, wurde ein Führungsdraht für einen Ballonkatheter in die V. anonyma und V. cava superior eingebracht. Die offene Reposition und Stabilisierung des SC-Gelenks wurde in einer komplikationslosen Operation durchgeführt. Es erfolgte die transossäre Stabilisierung des SC-Gelenks mittels einer Fadencerclage (FiberTape, Arthrex, München, Deutschland) (Bild 1c). Postoperativ erfolgte eine zweiwöchige Ruhigstellung im Desault-Verband mit nachfolgender sechswöchiger Einschränkung der Abduktion und Anteversion.

Ergebnisse und Schlussfolgerung:
Luxationen des Sternoklavikulargelenks stellen seltene Verletzungen des muskuloskelettalen Systems dar. Aufgrund der potenziellen Begleitverletzungen ist eine frühzeitige korrekte Diagnostik und Therapie essenziell. Bei entsprechender Klinik und

fehlendem direktem Frakturnachweis im Nativröntgen sollte bei adäquatem Trauma die weiterführende Diagnostik mittels Schnittbildgebung erfolgen und die Patienten im Fall einer Luxation in ein Fachzentrum zur Planung einer optimalen Therapie überwiesen werden.

Stichwörter:
SC-Gelenk, Schulterinstabilität, posteriore Luxation, Gefäßverletzung

DVSE23-2048 Vortrag

Knöcherne Deformitäten an der Schulter

Klinische Ergebnisse nach endoprothetischer Versorgung von Frakturfolgen am proximalen Humerus

Autorenliste:
Michael Kimmeyer*[1], Evelin Schmidt[1], Annika Graf[1], Verena Rentschler[1], Jonas Schmalzl[2], Christian Gerhardt[1], Lars-Johannes Lehmann[1]

[1] St. Vincentius Klinikum Karlsruhe, Klinik für Unfall-, Handchirurgie und Sportmedizin, Karlsruhe
[2] Universitätsklinikum Würzburg, Klinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie, Würzburg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von Frakturfolgen am proximalen Humerus stellt im klinischen Alltag eine große Herausforderung dar. Auch wenn verschiedene Behandlungsoptionen zur Verfügung stehen, sind die Komplikations- und Revisionsraten hoch. Im älteren Patientenkollektiv erfolgt meist die endoprothetische Therapie. Das Ziel der Studie war die klinisch-radiologischen Ergebnisse bei Patienten mit Frakturfolgen am proximalen Humerus nach endoprothetischer Versorgung zu evaluieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden alle Patienten, die im Zeitraum von Juni 2014 bis September 2020 in unserer Klinik aufgrund einer Frakturfolge am proximalen Humerus mittels Endoprothese operiert wurden. Minimum-Follow-Up betrug 12 Monate. Die Unterteilung des Kollektivs erfolgte entsprechend der Klassifikation nach Boileau. Neben dem Bewegungsausmaß wurden die funktionellen Ergebnisse mittels spezifischer Scores wie subjektiver Schulterwert (SSW), korrigierter Constant-Murley-Score (CS), Quick Disability of Arm, Shoulder and Hand Score (QDASH) und Schmerzskala (VAS) analysiert. Die Röntgenaufnahmen bei der Nachuntersuchung wurden hinsichtlich Komplikationen analysiert.

Ergebnisse: Im genannten Zeitraum wurden 110 Patienten ermittelt, wovon 63 Patienten (50 w, 13 m; 32 Typ 1, 20 Typ 2, 2 Typ 3, 9 Typ 4; 52 inverse Prothese, 11 anatomische Prothese) mit einem Durchschnittsalter von 72,8 ± 9,8 Jahren nach einem Zeitraum von 29,7 ± 18,0 Monaten nachuntersucht werden konnten. Die Resultate der spezifischen Scores waren: SSW 67,8 ± 19,8 %, VAS 2,1 ± 2,3 und QDASH 21,9 ± 20,0. Der CS stieg von präoperativ 14,8 ± 8,5 auf 67,7 ± 16,9. Die aktiven Bewegungsausmaße waren im Vergleich zu den präoperativen Werten verbessert (Abduktion 110° ± 35° vs. 46° ± 34°, Flexion 120° ± 32° vs. 49° ± 36°, Außenrotation 36° ± 19° vs. 5° ± 12°). Komplikationen wurden bei 14 Patienten (22,2 %) und Revisionsoperationen bei 9 Patienten (14,3 %) ermittelt.

Schlussfolgerung: Die endoprothetische Versorgung von Frakturfolgen am proximalen Humerus zeigt in unserem Kollektiv im kurzfristigen Verlauf im Vergleich zur bekannten Literatur gute klinische Ergebnisse sowie eine geringe Komplikations- und Revisionsrate. Insbesondere im fortgeschrittenen Alter stellt die endoprothetische Versorgung in diesem herausfordernden Kollektiv aus unserer Sicht eine gute Behandlungsoption dar. Langfristigere klinische Studien sind erforderlich um die Ergebnisse dieser Studie zu bestätigen.

Stichwörter:
Frakturfolgen, Boileau, Endoprothetik, Revision

DVSE23-2050 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Inverse Schulterprothetik zur Behandlung der Defektarthropathie: Haben der Inklinationswinkel der humeralen Komponente und das laterale Offset der Glenoidkomponente einen Einfluss auf die klinische Funktion?

Autorenliste:
Malte Holschen*[1], Alexandros Kiriazis[2], Yacine Ameziane[2], Kai-Axel Witt[3], Jörn Steinbeck[1]

[1] OPPK Münster, Münster
[2] Raphaelsklinik Münster, Münster
[3] Orthopädische Praxisklinik (OPPK), Münster
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Während die humerale Komponente klassischer inverser Schulterprothesenmodelle vom Grammont-Typ sich durch einen Inklinationswinkel von 155° auszeichnet, geht der Trend neuerer Prothesenmodelle zu kleineren Inklinationswinkeln von 145° oder 135°. Kleinere Inklinationswinkel sollen zu einer höheren Stabilität und einer besseren Rotationsfunktion führen. Dieser Effekt kann durch die Kombinationen mit einer lateralisierten Glenoidkomponente verstärkt werden.
Anhand dieser retrospektiven Vergleichsanalyse werden zwei Modelle inverser Schulterprothesen mit 155° Inklination und 135° Inklinationen mit einem erhöhten lateralen Offset von 4 mm in Bezug auf klinische Scores und die Beweglichkeit bewertet.

Methodik: Für die retrospektive Analyse wurden 45 Patienten (m=12, w=33, mittleres Alter 76 Jahre, Follow-up 39 Monate) mit einer inversen Prothese mit einem Inklinationswinkel von 155° (Gruppe A) und 39 Patienten (m=19, w=30; mittleres Alter=73 Jahre; Follow-up=35 Monate) mit einer inversen Prothese mit einem Inklinationswinkel von 135° (Gruppe B) klinisch (Constant Score, Subjective Shoulder Value und Bewegungsumfang) untersucht. Die Indikation für die primäre Implantation der inversen Prothese war die Defektarthropathie.

Ergebnisse: Der mittlere Constant Score der Gruppe A lag bei 64,1, während er bei der Gruppe B 66,7 betrug (p=0,477). Der mittlere Subjective Shoulder Value beider Gruppen (Gruppe A=72,4%, Gruppe B=79,4%) zeigte keinen Unterschied (p=0,136). Für die Anteflexion (Gruppe A=127,5° , Gruppe B=135,7° ; p=0,338), die Abduktion Gruppe A=111,3° , Gruppe B=121,2° ; p=0,121), die Außenrotation mit anliegendem Arm (Gruppe A= 24,0°, Gruppe B=29,9° ; p=0,050) und die Innenrotationsfähigkeit in 90° Abduktion (Gruppe A=38,0° , Gruppe B=43,3° ; p=0,065) wurden keine relevanten Unterschiede ermittelt.
Die Außenrotation in 90° Abduktion war erhöht, wenn ein Implantat mit geringerem Inklinationswinkel und erhöhtem lateralen Offset genutzt wurde (Gruppe A: 38,0° vs. Gruppe B: 71,8°, p=0,003).

Schlussfolgerung: Der Inklinationswinkel inverser Schulterprothesen von 135° liefert gegenüber dem klassischen Inklinationswinkel von 155° vergleichbare Ergebnisse in Bezug auf die klinische Funktion und die subjektive Zufriedenheit. Die Außenrotationsfähigkeit in 90° Abduktion wird durch ein Implantat mit geringerem humeralen Inklinationswinkel und vergrößertem lateralen Offset verbessert.

Stichwörter:
Inklinationswinkel; inverse Schulterprothese; Rotationsfähigkeit; laterales Offset, Bewegungsumfang

DVSE23-2063 Vortrag
Konservative Therapie (Schulter)

Langzeitergebnisse nach nicht-operativer Therapie und Marknagelosteosynthese dislozierter proximaler Humerusfrakturen (Neer Typ 3-5): Gibt es noch einen Vorteil für den Nagel im Langzeit-Intervall?

Autorenliste:
Leopold Henssler*[1], Lisa Klute[2], Christian Pfeifer[3], Volker Alt[1], Teresa Schneider[1], Miriam Kobeck[1], Arne Berner[4], Maximilian Kerschbaum[1]

[1] Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg
[2] Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg
[3] Innklinikum Altötting und Mühldorf, Klinik für Unfall- und Handchirurgie, Altötting
[4] Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Schulterchirurgie, Bad Neustadt
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Da bei der operativen Therapie der proximalen Humerusfrakturen (PHF) mit modernen Plattenosteosynthesen sowie mit der inversen Frakturendoprothetik gute Ergebnisse erzielt werden und gleichzeitig auch die nicht-operative Therapie (NO) in den letzten Jahren evidenzbedingt wieder vermehrt an Bedeutung gewinnt, wird das Indikationsspektrum zur intramedullären Marknagelosteosynthese (IMN) bei proximalen Humerusfrakturen immer schmaler.
Auch wenn kurz- und mittelfristig über gute funktionelle Ergebnisse nach konservativer und operativer Therapie berichtet wurde, ist über die das funktionelle Ergebnis und die Lebensqualität im Langzeit-Intervall bisher wenig bekannt. Das Ziel der Studie war daher, die klinischen und funktionellen Langzeitergebnisse der nicht-operativen Therapie mit denen der Marknagelosteosynthese dislozierter PHF zu vergleichen, um den verbliebenden Stellenwert der Marknagelosteosynthese zu überprüfen.

Methodik: Für die Analyse wurden Daten von 180 Patienten mit dislozierten PHF der Neer-Typen 3, 4 und 5 ausgewertet, welche zwischen 2004 und 2014 an unserer Klinik mittels IMN oder NO Therapie behandelt wurden. Die vorliegenden epidemiologischen Daten (Alter, Geschlecht, Komorbiditäten, Frakturklassifikation) wurden retrospektiv analysiert und die Patienten nach einem Mindestzeitraum von 5 Jahren erneut zur Evaluation des funktionellen Ergebnisses (Constant Score, QuickDASH, SF12-KSK), der Lebensqualität (SF12-PSK) und etwaiger Komplikationen oder Reoperationen kontaktiert.

Ergebnisse: Letztlich konnten die Langzeitoutcomes von 58 Patienten (45w, 13m) mit einem Durchschnittsalter von 67,6 Jahren (zum Unfallzeitpunkt) und einem mittleren Follow-Up (FU) von 10,3 ± 3,4 Jahren erhoben werden, von denen 52% (30/58) mittels IMN und 48% (28/58) nicht-operativ behandelt wurden. Die epidemiologischen Patientencharakteristika unterschieden sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen (p>0.05).

Der Constant-Score (NO: 63± 25; IMN 57±21; p>0.05) und die F12KSK (körperliche Summenskala; NO: 43±10; IMN: 42±9; p>0,05) zeigten keine signifikante Unterschiede der Langzeitergebnisse zwischen den Behandlungsgruppen. Ebenso wurden keine sign. Unterschiede bei den Einschränkungen im Alltag (QuickDASH; NO:25±27; IMN: 31±23; p>0.05) oder der Lebensqualität anhand der SF12-PSK (psychische Summenskala; NO: 50±10; IMN: 50±11; p>0,05) verzeichnet.
In der IMN-Gruppe war bei 10 Patienten (33,3%) mind. eine Folgeoperation zur Behandlung revisionspflichtiger Komplikationen notwendig. Kein Patient der NO Gruppe erhielt eine Folgeoperation im FU-Zeitraum.

Schlussfolgerung: Die funktionellen und lebensqualitätbezogenen Ergebnisse der Marknagelosteosynthese unterschieden sich in der aktuellen Arbeit auch im Langzeit-Intervall nicht von denen der nicht-operativen Therapie. Stattdessen zeigte sich eine signifikant erhöhte Rate an Folgeeingriffen.
Auf Grundlage der vorliegenden Daten muss daher weiter infrage gestellt werden, ob die Marknagelosteosynthese der konservativen Therapie vorgezogen werden kann.

Stichwörter:
Proximale Humerusfraktur, Humerusnagel, nicht-operative Therapie, Langzeit Outcome

DVSE23-2072 Vortrag
Rotatorenmanschette

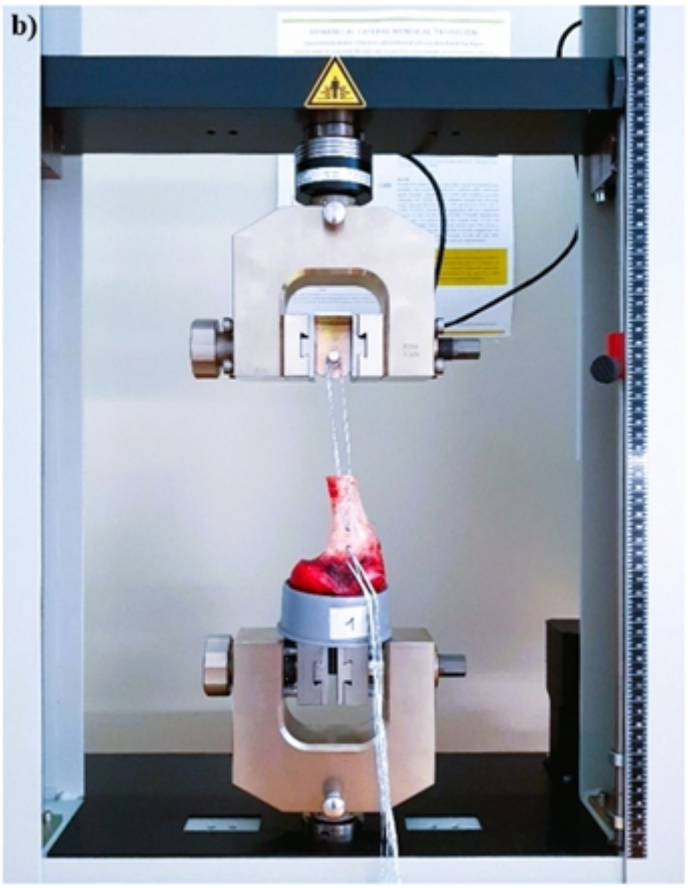
Größe und Insertionswinkel von All-Suture-Ankern beeinflussen die Stabilität der subpektoralen Bizepstenodese

Autorenliste:
Prisca Alt*[1], Sepp Braun[2], Christian Marx[3]

[1] Kantonsspital Winterthur, Winterthur
[2] Gelenkpunkt, Innsbruck
[3] UMIT, Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Hall in Tirol
* = präsentierender Autor

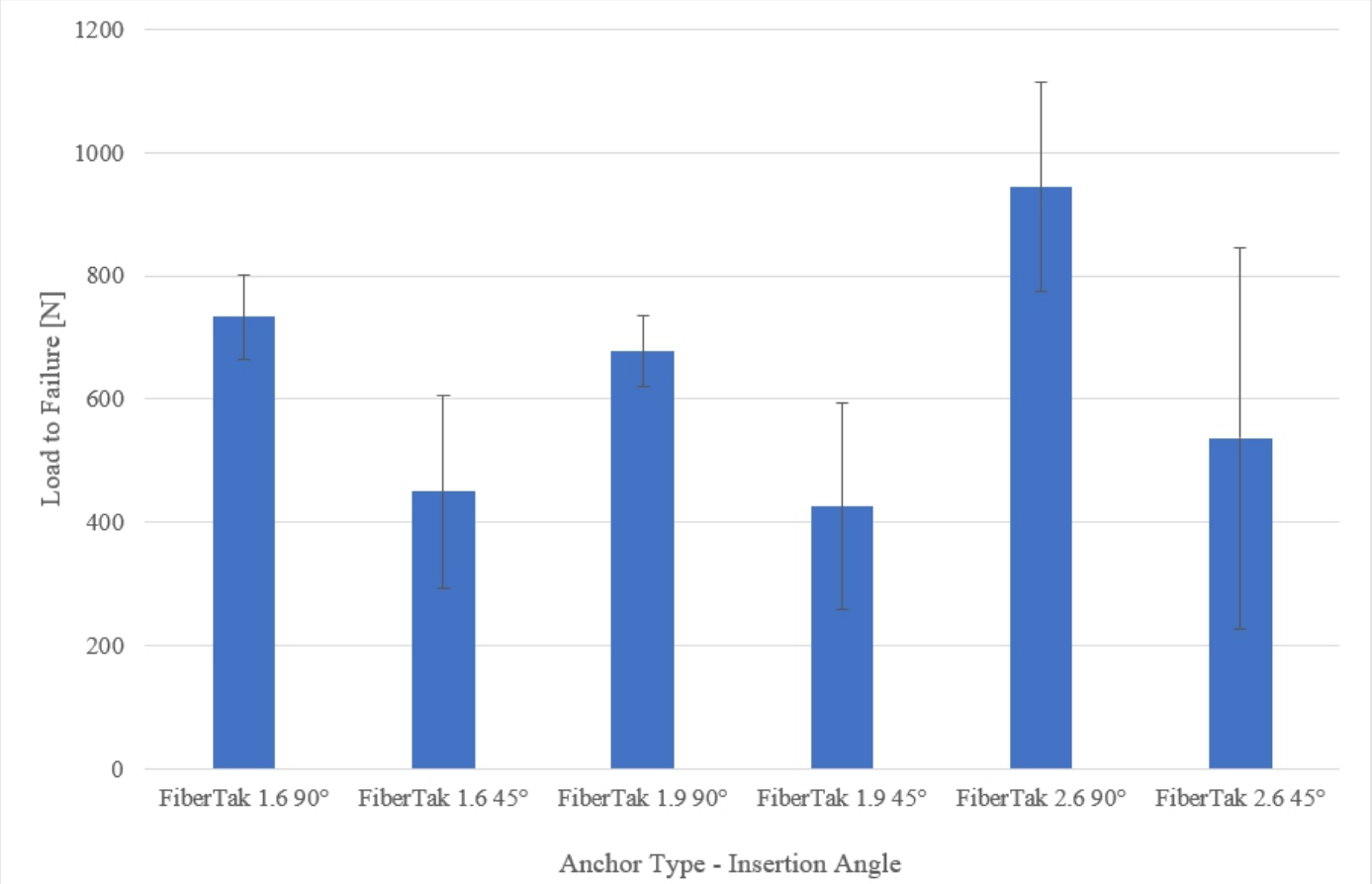
Fragestellung: Die Tenodese der langen Bizepssehne ist eine häufig verwendete Therapie in der Schulterchirurgie und All-Suture-Anker sind als Fixierungsmethode immer beliebter geworden. Weiterhin besteht jedoch Unsicherheit bezüglich der Versagenslast von ASAs und des besten Insertionswinkels am kortikalen humeralen Insertionspunkt. Ziel dieser Studie war, die biomechanischen Eigenschaften von drei Typen von All-Suture Ankern zu vergleichen, welche häufig für Bizepstenodesen verwendet werden. Zusätzlich wurde der Einfluss von zwei unterschiedlichen Insertionswinkeln in einem Schweine-Humerus-Modell untersucht.

Methodik: Die Versagenslast und der Versagensmodus von drei Typen von All Suture-Ankern, welche für die subpektorale Bizepstenodese verwendet werden, wurden in 90° und 45° Insertionswinkel in 12 frisch gefrorenen Schweinehumeri getestet. Die Anker wurden randomisiert an drei verschiedenen Insertionsstellen abwechselnd entlang des Sulcus intertubercularis eingebracht und die Fäden um einen Haken für den Pullout-Test geknotet. Insgesamt wurden 36 Anker in einer Universalprüfmaschine (Zwick&Roell) getestet.



Anker Positionierung und biomechanische Testung

Ergebnisse: Der 2.6 FiberTak zeigt höhere Versagenslasten (944,0 N ± 169,7 N; 537,0 N ± 308,8 N) bei 90°Insertionswinkel im Vergleich zum 1.9 FiberTak (677,8 N ± 57,7 N; 426,3 N ± 167,0 N, p-Wert: 0,0080) und 1.6 FiberTak (733,0 N ± 67,6 N; 450,0 N ± 155,8 N, p-Wert: 0,0018).



Maximale Versagenslast abhängig vom Ankertyp und Insertionswinkel in Newton

Alle Ankertypen zeigen deutlich höhere Versagenslasten und kleinere Standardabweichungen bei 90° Insertionswinkel als bei 45° Insertionswinkel. Der Hauptversagensmodus war das vollständige Herausziehen des Ankers. Nur bei den 2.6 FiberTak Ankern, die in einem 90°-Insertionswinkel platziert wurden, war der Hauptversagensmodus Fadenriss.

Schlussfolgerung: Alle drei getesteten Fadenanker sind geeignete Fixationsmethoden für die subpektorale Bizepstenodese, wobei der größte getestete Anker die höchste Versagenslast zeigte. Alle Fadenanker weisen jedoch deutlich höhere Versagenslasten auf als bisher in biomechanischen Studien für die Naht-Sehnen-Schnittstelle der subpektoralen Bizepstenodese publiziert wurde. Daher scheint der Anker mit dem kleinsten Bohrloch als die beste Option für die subpektorale Bizepstenodese. Er kombiniert die Eigenschaften einer ausreichend starken Verankerung und einem minimierten Frakturrisiko. Aufgrund unserer Daten empfehlen wir 90° als optimalen Insertionswinkel mit der höchsten Versagenslast.

Stichwörter:
Schulterinstabilität, Rotatorenmanschette, Bizepstenodese

DVSE23-2081 Vortrag
Rotatorenmanschette

Anwendungen von Fettstammzellen, stromaler Gefässfraktion (SVF) und mikrofrakturiertem Fettgewebe in der Orthopädie: eine Analyse aktueller Evidenz und Perspektiven für die Schulter- und Ellbogenchirurgie

Autorenliste:
Davide Cucchi*[1], Robert Ossendorff[2], Alessandra Menon[3], Suncana Van Hattem[2], Sebastian Scheidt[2], Dieter C. Wirtz[2], Pietro Randelli[3], Christof Burger[1], Frank Schildberg[2]

[1] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[2] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[3] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die biologische Stimulation der Geweberegeneration bei vorliegender Pathologie ist ein innovativer therapeutischer Ansatz in der orthopädischen Chirurgie. Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit ist es, die weltweite Verteilung von Studien zum Einsatz von Fettgewebsderivaten in der orthopädischen Chirurgie darzustellen und Informationen über deren Qualität sowie über die verfügbaren Produkte mitsamt deren Besonderheiten zu geben.

Methodik: Eine systematische Überprüfung der elektronischen Datenbanken PubMed/Ovid Medline und EMBASE wurde durchgeführt, um die Verwendung von Fettgewebsderivaten bei Patienten mit orthopädischen Pathologien zu analysieren. Die Qualität der eingeschlossenen Studien wurde mit dem modifizierten Coleman Methodology Score (mCMS) und mit dem Cochrane Risk-of-Bias-Tool für randomisierte Level-I- und -II-Studien bewertet.

Ergebnisse: Es wurden 82 Studien mit insgesamt 3594 behandelten Patienten eingeschlossen. Die meisten davon wurden in Südkorea (16), den Vereinigten Staaten (12) und Italien (11) durchgeführt; 26 % aller Studien nutzten expandierte Fettstammzellen (ADSCs), 72 % davon unter Anwendung der stromalen Gefäßfraktion (SVF). Der durchschnittliche mCMS für alle eingeschlossenen Studien zeigte sich für expandierte ADSCs mit 51,7 ± 21,4 Punkte im Vergleich zu Studien unter Anwendung von SVF (durchschnittliches mCMS: 63,9 ± 17,8 bzw. 47,7 ± 21,4, p = 0,0027) signifikant erhöht. Es wurden 82 Studien mit insgesamt 3594 behandelten Patienten eingeschlossen. Die meisten davon wurden in Südkorea (16), den Vereinigten Staaten (12) und Italien (11) durchgeführt. 70 % der Studien befassten sich mit der Behandlung von Knieerkrankungen, überwiegend der Kniegelenksarthrose; 26 % aller Studien nutzten expandierte Fettstammzellen (ADSCs), 72 % davon unter Anwendung der stromalen Gefäßfraktion (SVF); 70 % beschrieben die Injektion von Fettgewebsderivaten in das betroffene Gelenk oder die betroffene Sehne. In 24 % erfolgte die Anwendungen von Fettgewebsderivaten als Ergänzung zu einem arthroskopischen Eingriff. Der durchschnittliche mCMS für alle eingeschlossenen Studien zeigte sich für expandierte ADSCs mit 51,7 ± 21,4 Punkte im Vergleich zu Studien unter Anwendung von SVF (durchschnittliches mCMS: 63,9 ± 17,8 bzw. 47,7 ± 21,4, p = 0,0027) signifikant erhöht.

Schlussfolgerung: Die wichtigste Erkenntnis dieser Studie ist, dass die systematische Analyse von Publikationen, die sich mit Fettgewebsderivaten in der Orthopädie befassen, eine hohe Heterogenität hinsichtlich der Art der durchgeführten Eingriffe sowie der Auswahl und Verarbeitung von Fettgewebsderivaten zeigt. Obwohl qualitativ hochwertige Studien erstellt wurden, weist eine hohe Anzahl an Veröffentlichungen, insbesondere der SVF Therapie eine geringe methodische Qualität auf. Im Bereich der Schulter- und Ellbogenchirurgie liegt aufgrund der geringen Anzahl an Studien nur eine geringe Evidenz vor.

Stichwörter:
Fettstammzellen; stromaler Gefässfraktion (SVF); mikrofrakturiertem Fettgewebe

DVSE23-2082 Vortrag
Schulter-Instabilität

Starke Restschmerzen und schlechte klinische Ergebnisse nach der Behandlung von anfallsbedingten posterioren Luxationsfrakturen, posteriorer Instabilität und bilateralen Schulterverletzungen.

Autorenliste:
Davide Cucchi*[1], Tobias Baumgartner[2], Robert Ossendorff[3], Sebastian Walter[4], Lisa Egger[3], Alessandra Menon[5], Jan Pukropski[2], Dieter C. Wirtz[3], Christof Burger[1], Max Friedrich[3]

[1] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[2] Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn
[3] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[4] Klinikum der Universität zu Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln
[5] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das primäre Ziel dieser monozentrischen, prospektiv beobachtenden klinischen Studie an einer historischen Kohorte war die Bewertung der klinischen Ergebnisse von Patienten, die anfallsbedingte Schulterverletzungen bei einer Nachbeobachtungszeit von mindestens einem Jahr erlitten. Insbesondere erwarteten wir, dass die "Worst-Case-Szenarien" unter diesen Verletzungen (posteriore Luxationsfrakturen und bilaterale Läsionen) schlechtere klinische Ergebnisse in Bezug auf den Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (qDASH) im Vergleich zu den anderen Patienten zeigen würden.

Methodik: Es wurden alle Patienten evaluiert, die zur Behandlung von Epilepsie und anfallsbedingten Pathologien in unsere Klinik überwiesen wurden, anfallsbedingte Schulterverletzungen erlitten haben und eine Mindestnachbeobachtungszeit von einem Jahr nach der Verletzung aufweisen konnten. Für die Bewertung des klinischen Ergebnisses wurden die EQ-5D-5L, der qDASH Fragebogen und die Visual Analogue Scale (VAS) verwendet. Die Angst vor neuen Schulterverletzungen wurde als dichotome Variable dokumentiert. Die Patienten wurden nach Vorhandensein von Luxationsfrakturen, Richtung der Instabilität und Lateralität der Läsion für die Untergruppenanalyse gruppiert.

Ergebnisse: 83 Patienten wurden nach einem medianen Follow-up von 3,9 Jahren nachuntersucht.
Gelenkluxationen wurden in 62 Fällen, Frakturen bei 51 Patienten und Luxationsfrakturen in 33 Fällen (anterior in 17 Fällen und posterior in 16 Fällen) beobachtet.
Es wurden in den gesammelten Scores nur von moderaten klinischen Ergebnissen berichtet (EQ-5D-5L 0.74 ± 0.23, VAS 27.07 ± 27.93mm. Die mittlere qDASH betrug 33.87 ± 23.72, 34,1% der Patienten eine Einstufung > 40 Punkte erhielten, was auf eine schwere Behinderung der oberen Extremität hinweist.
Patienten mit posterioren Luxationsfrakturen berichteten signifikant häufiger (68,5 %) über schlechte Ergebnisse wie VAS > 35 mm ($p = 0,009879$) und qDASH > 40 Punkte ($p = 0,04149$) als Patienten mit anderen Läsionen, einschließlich anteriorer Luxationsfrakturen (immer < 30%). Patienten mit bilateralen Verletzungen hatten einen signifikant niedrigeren qDASH-Score in der letzten Nachuntersuchung (25,40 ± 4.864 versus 37,23 ± 3.049, $p = 0,0422$).
Patienten, die eine operative Behandlung wegen posteriorer Instabilität und multidirektionaler Instabilität erhielten, berichteten häufiger ($p = 0,04924$) über eine VAS > 35 mm als Patienten, die eine operative Behandlung wegen anteriorer Instabilität erhielten.

Schlussfolgerung: Diese prospektive Studie analysierte die klinischen Ergebnisse nach anfallsbedingten Schulterverletzungen in der weltweit größten Patientenkohorte. Patienten mit anfallsbedingten Schulterverletzungen erzielen deutlich schlechtere klinische Ergebnisse, als Patienten mit nicht anfallsbedingten Schulterverletzungen. Insbesondere Patienten mit posteriorer Schulterluxation, posteriorer Instabilität und bilateralen Läsionen berichten von besonders schlechten Ergebnissen.

Stichwörter:
Epilepsie; anfallsbedingten Schulterverletzungen

DVSE23-2099 Vortrag
Rotatorenmanschette

Association of alcohol consumption and rotator cuff repair failure: A Case Control Matched Cohort Study.

Autorenliste:
Kerstina Menzel*[1], Jan Dekena[1], Philipp Moroder[2], Doruk Akgün[3], Kathi Thiele[3], Katrin Karpinski[4], Lucca Lacheta[5]

[1] Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charitè Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[2] Schulthess Klinik, Zürich
[3] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[4] Berlin
[5] Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Failure of healing or re-tears after surgical repair of the rotator cuff tendons remain a problem and can cause ongoing shoulder pain and dysfunction. Compromised microcirculation as seen in regular alcohol consumption may lead to poor healing. The purpose of this study was to compare the clinical outcomes and tendon integrity of patients after rotator cuff repair with and without regular alcohol intake.

Methodik: Patients who underwent arthroscopic rotator cuff repair (ARCR), had regular alcohol intake (according to WHO definition of alcoholism) and were at least 2 years postoperative were included, and matched according age, sex, involved tendon, and tear size with patients who underwent ARCR without regular alcohol intake. Patient-reported outcome (PRO) scores were collected at final follow-up including the Constant Murrey Score (CMS), Western Ontario Rotator Cuff Score (WORC), Simple Shoulder Test (SST), and visual analog scale (VAS). Tendon integrity (maintained continuity: yes/no=full thickness) was assessed by ultrasound examination at final follow-up.

Ergebnisse: 22 patients (versus 22 matched-controls) were available for follow-up. There were 2 female (9 %) and 20 male (91 %) patients with a mean age of 66.6 years (range, 36 - 85 years). One patient underwent revision surgery (5%). Differences in mean PRO scores between alcohol and no-alcohol groups, respectively, were seen at final evaluation as follow: CMS: 82 (range, 57 - 99) vs. 84 (range, 45 - 100) (P = .266); WORC: 23 (range, 0 - 92) vs. 32 (range, 0 - 156) (P = .230); SST: 86 (range, 58 - 92) vs. 85 (range, 25 - 100) (P = .441); and VAS: 0.5 (range, 0 - 5) vs. 1.6 (range, 0 - 8) (P = .049*). Intact tendon insertion was observed in 77% (17/22) for alcohol and 100% (22/22) for no-alcohol group, respectively (P = .021*).

Schlussfolgerung: Patients with torn rotator cuff tendons benefited similarly from ARCR concerning clinical presentation. A decreased rate of tendon integrity was observed in patients with regular alcohol intake.

Stichwörter:
Rototar cuff; repair; alcohol; tendon integrity; clinical outcome

DVSE23-2100 Poster
Konservative Therapie (Ellenbogen)

Top-Tennisspieler zeigen eine dynamische Varus-Korrektur des Ellbogens, kurz bevor sie den Ball treffen

Autorenliste:
Paolo Arrigoni*[1], Davide Cucchi[2], Giulia Beltrame[1], Claudio Ceccarelli[3], Sebastian Scheidt[4], Dieter C. Wirtz[4], Christof Burger[2], Pietro Randelli[5], Todd Ellenbecker[6]

[1] U.O.C. 1a Divisione, ASST Gaetano Pini-CTO, Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, Milan
[2] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[3] Physiotherapy Ponticello, Massa (MS)
[4] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[5] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
[6] Rehab Plus Physical Therapy, Scottsdale
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Tennis ist eine biomechanisch anspruchsvolle Sportart, die mit vielen sportspezifischen Verletzungen verbunden ist. Insbesondere der Anteil medialer Ellbogenverletzungen bei Top-Tennisspielern ist in den letzten Jahren gestiegen. Die zahlenmäßige Zunahme zwingt dazu, den Verletzungsmechanismus aufzudecken und damit den Grund, warum Verletzungen häufiger geworden sind. Dazu haben wir eine Reihe von Videos analysiert, die zwischen 2014 und 2016 aufgenommen wurden, als im Register eine erhebliche Zunahme von Ellbogenverletzungen gemeldet wurde. Die Haupthypothese der vorliegenden Studie bestand darin, eine Zunahme der Valgusbelastung am Ellbogen zu finden, definiert als ein erhöhter Cubituswinkel.

Methodik: Das Ziel dieser Beobachtungsstudie war es, anhand von Bildanalyseaufnahmen den Cubituswinkel männlicher Top-Tennisspieler während des Vorhandschlags zu messen. Die Bildanalyse ist eine weit verbreitete Methode, die genutzt wird, um Top-Tennisspielern eine Methode zur Feinabstimmung der athletischen Gestik an die Hand zu geben. Für diese Studie wurden frontale Aufnahmen gewählt, da sie als die am besten reproduzierbare Perspektive gelten, um frontale Ellbogenbilder auf dem Tennisplatz aufzunehmen und den Cubituswinkel zu messen. Es wurden nur männlichen Top-Tennisspieler eingeschlossen (Athleten, die zum Zeitpunkt der Videoaufnahme unter den Top 25 der ATP-Rangliste rangierten). Die Aufnahmesaisonen wurden auf den Zeitraum zwischen 2014 und 2016 eingeschränkt, was sich in einer erheblichen Zunahme der, in den ATP-Aufzeichnungen gemeldeten, Ellbogenverletzungen bemerkbar machte. Die enthaltenen Videos wurden analysiert und anschließend geschnitten, um den besten frontalen Rahmen kurz vor dem Ball-Schläger-Kontakt mit gestrecktem Ellbogen zu erhalten. Diese Rahmen wurden in Schwarz-Weiß-Bilder umgewandelt, um mögliche farb- und kontrastbedingte Verzerrungen zu minimieren; das Gesicht der Spieler wurde verdeckt und der Cubituswinkel wurde von 3 Beobachtern gemessen.

Ergebnisse: Sechzehn Videos wurden aufgenommen. Der mittlere Cubituswinkel betrug 11,50° ± 4,74°. Der Wert des Intraclass-Korrelationskoeffizienten betrug 0,703, was eine gute Zuverlässigkeit der Messtechnik zeigt. Der gemessene Tragewinkel war niedriger als bei historischen Kohorten mit vergleichbarer Messmethodik, was auf einen Varusakkommodationsmechanismus (dynamic varus instant accommodation, DIVA) vor dem Schlagen des Balls hindeutet.

Schlussfolgerung: Die Ursache für vermehrte Ellbogenverletzungen könnte in einer anderen Spielweise infolge eines schnelleren Spiels gesucht werden. Die Abnahme des Cubituswinkels ist das Ergebnis einer Zunahme der Ellbogenbeugung aufgrund der offenen und halboffenen Haltung. Da der Ellbogen während der Vorbereitungsphase gebeugt wird, wird er weniger durch das Olecranon und seine Fossa geführt, während die Belastung der Weichteile und insbesondere des medialen Seitenbandes erhöht wird. Vor dem Ball-Schläger-Kontakt wird der Ellbogen durch die Kontraktion der Flexoren dynamisch reduziert.

Stichwörter:
Tennis; Cubituswinkels; mediale Instabilität

DVSE23-2115 Vortrag

Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Simultaneous bilateral total shoulder arthroplasty with contralateral autograft transfer for glenoid deficiency

Autorenliste:
Emanuele Maggini*[1], Markus Scheibel*[2]

[1] University of Brescia, Department of Medical and Surgical Specialties, Radiological Sciences, and Public Health, Brescia
[2] Schulthess Klinik, Zürich, Zürich
* = präsentierender Autor

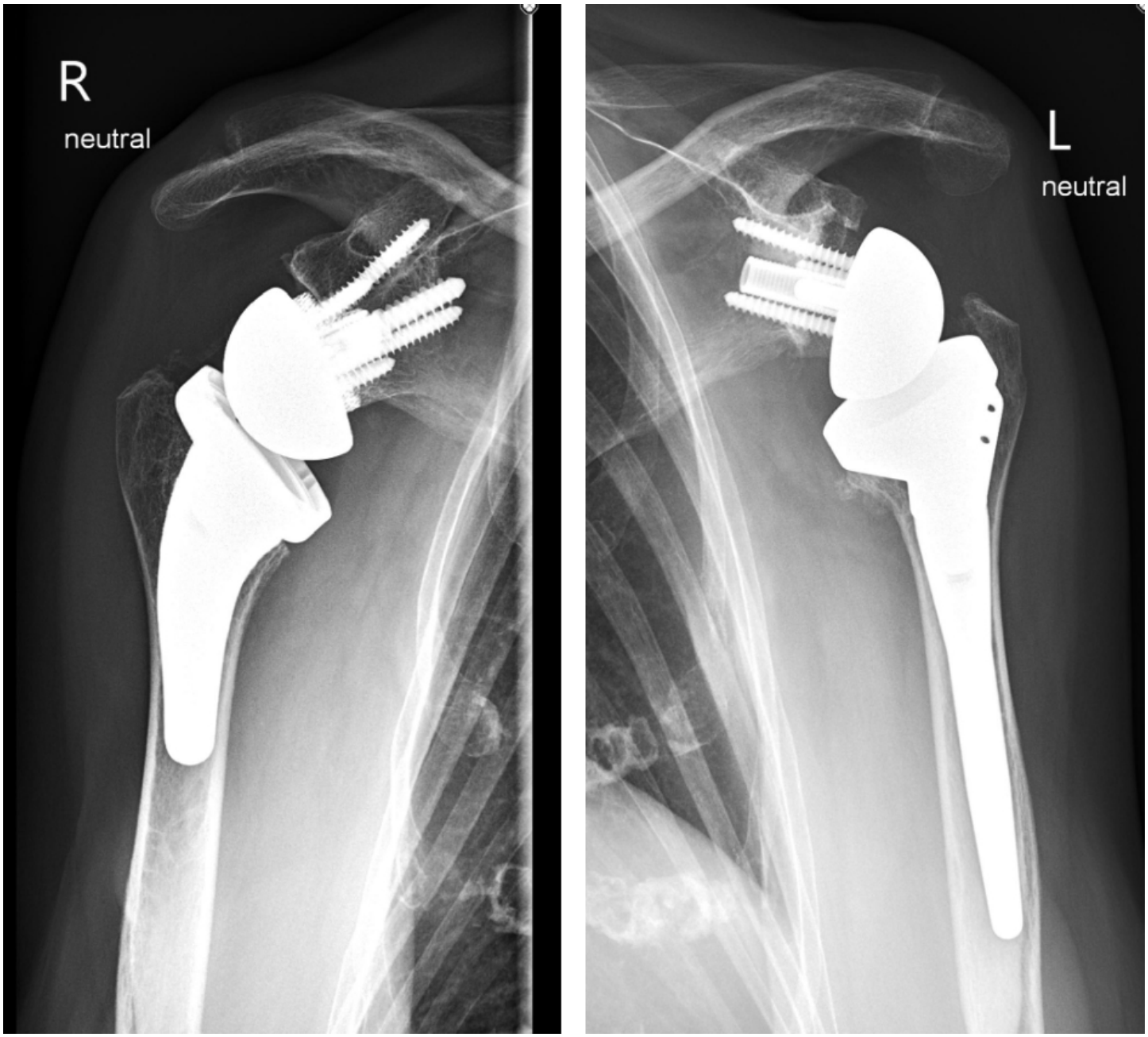
Fallbericht: AIM: Simultaneous bilateral total shoulder arthroplasty (TSA) has several potential advantages. So far, one unexplored potentiality is the use of autograft from the contralateral humerus to reconstruct bone defects in revision surgery. We dealt the case of a patient who complained of pain and decreased range of motion (ROM) in both shoulders due to a failed TSA for glenoid bone loss on one side and primary glenohumeral osteoarthritis on the other. A one-stage revision to a bony increased offset-reverse shoulder arthroplasty (BIO-RSA) was performed using an autograft from the head of the humerus of the contralateral shoulder, where a reverse shoulder arthroplasty (RSA) was implanted in the same surgery.

METHODS: Due to primary glenohumeral osteoarthritis, a 76-year-old woman underwent stemless TSA implantation to the left shoulder. Eight years later, she was referred to the senior author because of pain and limited ROM on both sides, resulting in restrictions in her daily life. X-rays and CT scan showed in the right side an abolished joint space and large osteophytes on the humeral head. In the left side, they showed a glenoid component loosening with erosion, medialization, and retroversion of the glenoid, and bone stock osteopenia around the humeral component

Preoperative anteroposterior radiographs of both shoulders

. To address these problems, a RSA was implanted in the right shoulder. The humeral head was stored in a moist substrate. On the left shoulder, the implant was removed and sent for sonication. The head of the opposite side was prepared: a fully cancellous disc with a thickness of about 1 cm was created. This was inserted along the lengthened central peg of a 25 mm baseplate. The construct was impacted and fixated. A glenosphere 36+2 mm eccentric, a 9 mm cementless stem and a +9 polyethylene were impacted in approximately 20° retrotorsion.

RESULTS: A highly stable fit was achieved on both sides. The patient returned for a first follow-up at 4 weeks and a second follow-up with X-rays at 8 weeks. X-rays demonstrate well-aligned, well-fixed arthroplasties on both sides with graft incorporation



Anteroposterior radiographs of both shoulders obtained at the 8-weeks office follow-up showing consolidation of the glenoid bone graft with well-positioned humeral and glenoid implants

. The patient reported a high-level of satisfaction in terms of pain and function. At the 8-week follow-up, she reached with both shoulders an elevation up to 100°, abduction also up to 100°, external rotation 30° and internal rotation to lumbar spine.

CONCLUSION: To our knowledge, this is the first report to use contralateral humerus autograft in a revision arthroplasty. The use of a BIO-RSA has made it possible to restore the glenoid bone stock and obtain correct alignment of the implant with minimal morbidity. The use of a one-stage surgery and a simultaneous bilateral procedure resulted in an optimal clinical outcome with one episode of anaesthesia and shorter hospitalisation and rehabilitation compared to a staged replacement.

Stichwörter:
Single-stage bilateral shoulder arthroplasty, Simultaneous bilateral shoulder arthroplasty, Revision surgery, Glenoid loosening, Glenoid bone loss, BIO-RSA, Bone autograft

DVSE23-2116 Poster

Knöcherne Deformitäten an der Schulter

Minced Cartilage Knorpeltherapie am Schultergelenk: Gute früh-klinische Ergebnisse bei einem 32-jährigen Handwerker. Ein Case Report.

Autorenliste:
Roman Karkosch*[1], Tomas Smith[1], Gunnar Jensen[1], Bernhard Schierbaum[1], Hauke Horstmann[1]

[1] Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover
* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung:
Die Evidenzlage zum neuen Minced Cartlage Verfahren (AutoCart) ist äußerst gering. Insbesondere außerhalb des Kniegelenks besteht hier ein großer Bedarf an klinischen Ergebnissen um die Wirksamkeit dieser Therapie nachzuweisen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es Ergebnisse für die AutoCart-Therapie am Schultergelenk zu liefern.

Methodik:
Ein 32-jähriger Palettenbauer mit 4°-idgen Knorpelschäden am rechten proximalen Humerus wurde mittels arthroskopischem AutoCart-Verfahren knorpeltherapiert. Etablierte Outcome-Parameter (Constant-Murley Score, UCLA Shoulder Score, ASES Score) wurden erhoben und der Patient 5 Wochen bzw. 3 Monate postoperativ durch einen Schulterspezialisten nachuntersucht.

Ergebnisse:
Klinisch zeigte sich 3 Monate postoperativ bereits eine erhebliche Besserung des Befundes. Alle Outcome Parameter spiegelten dies wider (Constant Score 84, ULCA Shoulder Score 31). Der vorhandene Gelenkschmerz unter Belastung konnte von NRS 6 auf NRS 1 reduziert werden. Radiologisch ließ sich bereits eine minimale Saumbildung auf der subchondralen Lamelle nachweisen.

Schlussfolgerung:
3 Monate postoperativ zeigt sich ein vielversprechendes Ergebnis für diesen Patienten. Trotz Präarthrose konnte eine deutliche Beschwerdereduktion erreicht werden und der Patient im Verlauf seine über Monate eingenommene Analgesie absetzen. Wie weit die berufliche (handwerkliche) Tätigkeit mit Maximalbelastungen durchzuführen ist, bleibt abzuwarten.

Stichwörter:
Knorpeltherapie, Minced Cartilage, Omarthrose

DVSE23-2119 Poster
Innovationen in der Prothetik (Ellenbogen)

Patientenanalyse bei Implantation von Ellenbogenprothesen

Autorenliste:
Felix Krane*[1], Mara Schlöpker[1], Felicia Sawade[1], Lars Peter Müller[2], Kilian Wegmann[3], Tim Leschinger[2]

[1] Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[2] Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universität zu Köln , Köln
[3] OCM Orthopädische Chirurgie München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Totale Endoprothesen am Ellenbogen werden verhältnismäßig selten implantiert. Insgesamt werden in der gesamten Bundesrepublik Deutschland ca. 600 Prothesen im Jahr implantiert. Das Endoprothesenregister der DVSE soll helfen, die entsprechenden Fälle retrospektiv zu analysieren. Jedoch fehlen häufig relevanten Informationen über Nebendiagnosen, Ursachen für die Pathologie und die Anzahl an durchgeführten OPs. Die in einem großen universitären Ellenbogenzentrum versorgten Patienten wurden retrosprektiv untersucht um ein breiteres Bild des Patientenkollektivs zeichnen und auf etwaige Komplikationen besser eingestellt sein zu können.

Methodik: Die klinikinterne Datenbank wurde in Hinblick auf die durchgeführte Prozedur analysiert. 118 Patient*innen mit durchgeführter Implantation einer Ellenbogen Totalendoprothese wurden für die Analyse ausgewählt. Die entsprechenden Nebendiagnosen und OP Anzahlen wurden neben den aufgetretenen Komplikationen erhoben und im Anschluss statistisch analysiert.

Ergebnisse: Die operierten Patient*innen waren zu 79,7% weiblich (n=94) und im Mittel 72,2 Jahre alt (+/- 12,3 Jahre). Die Patient*innen erhielten die Ellenbogenprothese im Durchschnitt nach 2,5 Operationen (1-20 Operationen bis zur TEP). Dabei waren bei bei 51,7% (n=61) die Ursache der Erkrankung eine traumatische Genese, bei 23,7% der Fälle eine primäre Arthrose des Ellenbogengelenkes. Die führende Nebendiagnose war mit 46,7% (n=55) die arterielle Hypertonie, gefolgt von Rheumatoioder Arthritis (10,1%; n=12) und Diabetes mellitus Typ 2 (8,4%; n=10).

In 12 Fällen (10,1%) zeigte sich ein Frühinfekt, bei 6 Fällen zeigte sich eine mechanische Komplikation.

Schlussfolgerung: Für den behandelnden Arzt ist es wichtig, die Nebendiagnosen und die zu erwartenden Komplikationen zu kennen. Unsere Arbeit verbessert das Verständnis des zu erwartenden Patientenkollektives und ermöglicht eine bessere Betreuung und Aufklärung der Patient*innen und kann so für eine bessere Ergebnisqualität sorgen. Zudem zeigt unsere Datenbank, dass ein Großteil der implantierten Prothesen aufgrund von Trauma indiziert werden, was im Gegensatz zu Daten aus den amerikanischen Datenbanken steht.

Stichwörter:
Ellenbogen TEP, EB TEP, Ellenbogenprothese

DVSE23-2124 Vortrag
Schulter-Instabilität

Chronische posteriore Schulterinstabilität - Langzeitergebnisse nach arthroskopischem posteriorem Knochenblock mit Kapselrekonstruktion

Autorenliste:
Roman Karkosch*[1], Hauke Horstmann[1], Jürgen Slapar[1], Marc-Frederic Pastor[2], Mathias Wellmann[3], Tomas Smith[1]

[1] Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover
[2] Klinik Braunschweig, Braunschweig
[3] OrthoProfis Hannover, Hannover
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Klinische und radiologische Langzeitergebnisse nach arthroskopischer posteriorer Schulterstabilisierung mit Knochenblockanlage sind bisher noch unklar. Die vorliegende Studie präsentiert unsere 10 Jahres Resultate nach arthroskopischer posteriorer Beckenkammspananlage und Kapselrekonstruktion.

Methodik: 18 Schultern (bei 13 Patienten) mit unidirektionaler posteriorer Schulterinstabilität wurden mit genanntem Eingriff versorgt. Das mittlere Follow-up betrug 111 Monate bei einer Follow-up Rate von 75%.
Es wurden folgende klinische Scores erhoben: Constant-Murley Score, Rowe Score, Walch-Duplay Score und Western Ontario Shoulder Instability Index. Dazu wurde eine Röntgenuntersuchung in zwei Ebenen durchgeführt.

Ergebnisse: Bei der Abschlussuntersuchung zeigten die klinischen Scores folgende Ergebnisse: Constant-Murley Score von 77,6 +- 16,0; Rowe Score von 67,5  22,1; Walch-Duplay Score von 58,3 +- 28,2 und einen Western Ontario Shoulder Instability Index von 40,4 +- 23,3. Radiologisch wurden bei 3 Schultern schwere Arthrosezeichen (Samilson und Prieto III°) nachgewiesen. Kein Patient hatte einen Gelenkersatz erhalten. 2 Patienten (2 Schultern) berichteten über rezidivierende Subluxationen und zeigten positive Apprehensionszeichen. Es wurde keine Redislokation gemeldet. Implantat-Entfernungen wurden bei 61,1% der Schultern durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische posteriore Schulterstabilisierung mittels Knochenblockanlage und Kapselrekonstruktion verhindert langfristig Rezidivluxationen und liefert in der Regel gute klinische Resultate. Patienten müssen über das Risiko einer Arthroseentwicklung und der möglichen Notwendigkeit einer operativen Schraubenentfernung allerdings aufgeklärt werden.

Stichwörter:
posteriore Schulterstabilisierung, Instabilität, Knochenblock

DVSE23-2129 Vortrag
Rotatorenmanschette

Belastungsinduzierte Muskelaktivität nach Rupturen der Rotatorenmanschette während eines 30° Armabduktionstests

Autorenliste:
Eleonora Croci*[1], Fabian Warmuth[2], Corina Nüesch[3], Daniel Baumgartner[4], Annegret Mündermann[3], Andreas Marc Müller[2]

[1] Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Department of Biomedical Engineering, Universität Basel, Basel
[2] Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Basel
[3] Orthopädie und Traumatologie, Universitätsspital Basel, Department of Biomedical Engineering, Universität Basel, Departement Klinische Forschung, Universität Basel, Basel
[4] Institut für Mechanische Systeme, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Muskeln der Rotatorenmanschette (RM) sind wichtig für die Stabilisierung des Glenohumeralgelenks und tragen, vor allem der Supraspinatus, insbesondere zur Anfangsphase der Abduktionsbewegung bei. Hier untersuchten wir die belastungsinduzierte Muskelaktivität nach RM-Rupturen während einer 30° Armabduktionsbewegung.

Methodik: An dieser Studie nahmen 25 Patienten mit einseitigen RM-Rissen (64.3±10.2 Jahre), 24 asymptomatische Personen (55.4±8.2 Jahre) und 25 gesunde Personen (26.1±2.3 Jahre) teil. Die Probanden führten eine beidseitige 30° Armabduktions- und Adduktionsbewegung in der Skapulaebene mit zusätzlichen Hanteln (0−4kg) durch. Die Muskelaktivität von Deltoid (vorderer, mittlerer und hinterer Teil), Infraspinatus, Bizeps, Pectoralis Major, Latissimus Dorsi und oberem Teil des Trapezius wurde erhoben. Die Muskelaktivität (normiert auf die maximale Kontraktionskraft) bei maximalem Abduktionswinkel wurde analysiert. Ein lineares gemischtes Modell (Belastungen, Schultern) mit Zufallseffekten (Probanden) wurde auf die log-transformierten Muskelaktivitäten angewandt, wobei die dominante Seite der gesunden Probanden als Referenz diente.

Ergebnisse: Abbildung 1 zeigt die Boxplots der normierten Aktivität für einige Muskeln und Abbildung 2 enthält die Mittelwerte und Standardabweichungen der log-transformierten Daten mit den Regressionslinien.

Abbildung 1:

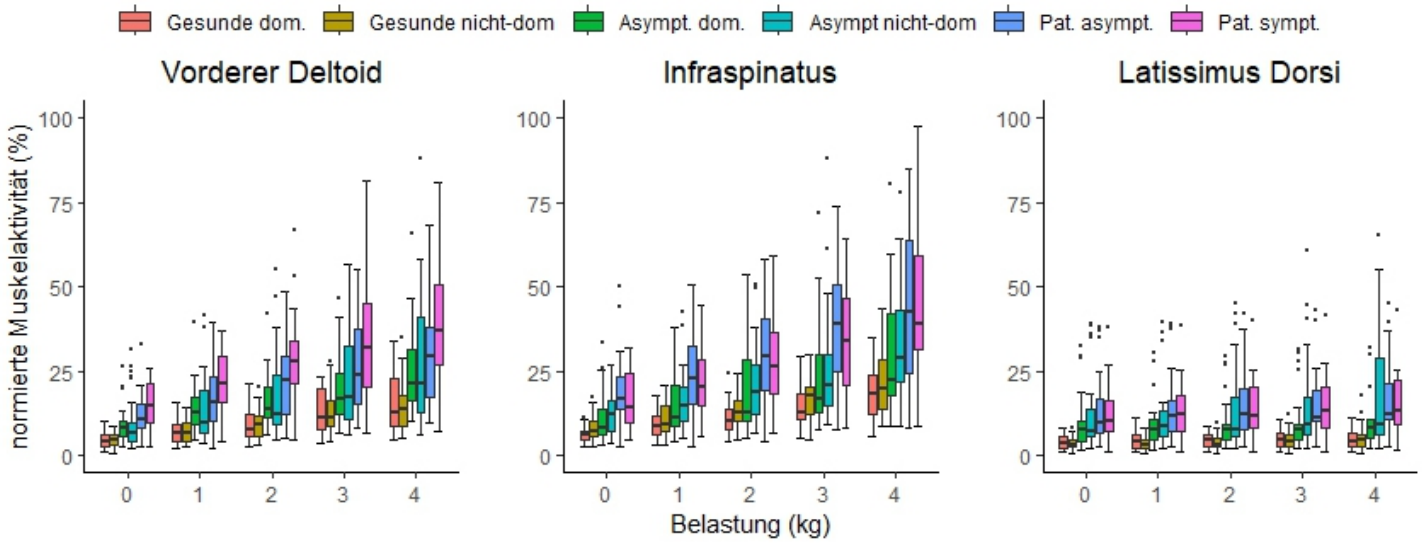
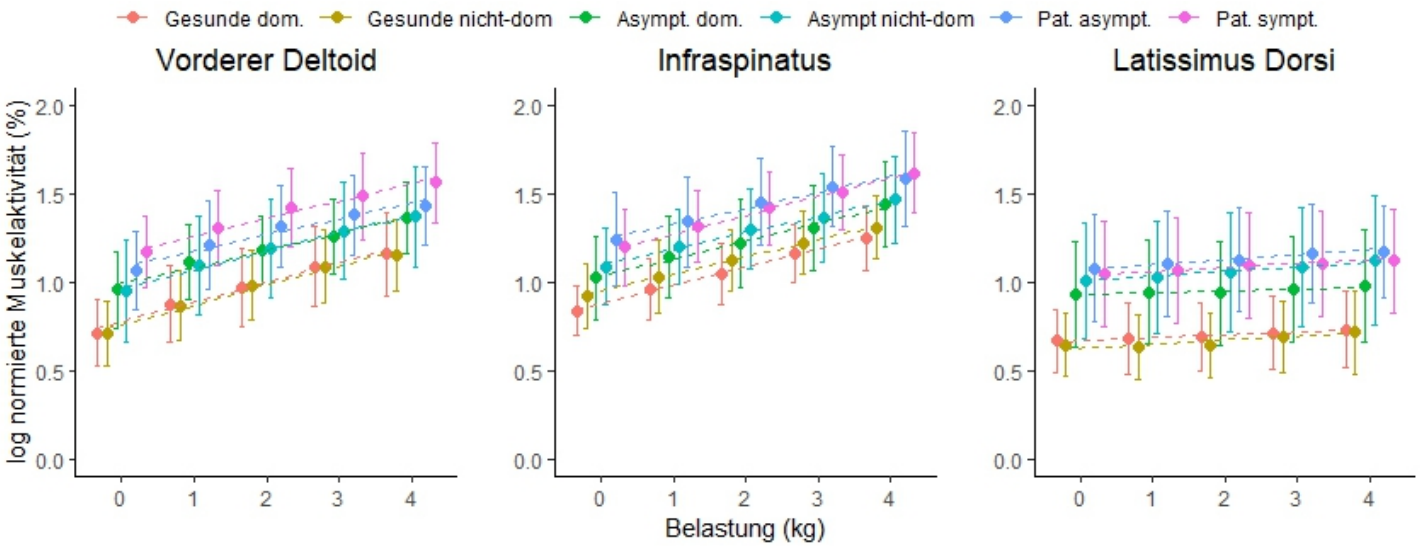


Abbildung 2:



Die Muskelaktivität nahm mit zunehmender Belastung linear zu, wobei die geschätzten Belastungskoeffizienten für alle Muskeln zwischen 0.08 und 0.12 ($p<0.001$) lagen, mit Ausnahme des Latissimus Dorsi, bei dem die Schätzung für den Haupteffekt der Belastung nur 0.02 ($p=0.024$) betrug. Ein signifikanter Effekt wurde für beide Schultern von Patienten und asymptomatischen Probanden in allen Muskeln ($p\leq0.004$) beobachtet, wobei die Zunahme der Muskelaktivität auf der symptomatischen Seite der Patienten am steilsten war. Ein signifikanter Effekt der nicht-dominanten Seite der gesunden Probanden wurde für die Muskelaktivität des Infraspinatus und Bizeps ($p \leq0.002$) festgestellt. Kein Interaktionseffekt wurde zwischen Belastung und Schultern bestimmt. Unterschiede zwischen den Seiten derselben Gruppe wurden mit Post-Hoc Test für den Bizeps mit 2kg ($p=0.023$) bei gesunden Probanden, für den Latissimus Dorsi mit 2−4kg ($p<0.007$) bei asymptomatischen Probanden, und für den vorderen Deltoid und Trapezius mit 2 und 4kg ($p\leq0.045$) bei Patienten gefunden.

Schlussfolgerung: Eine belastungsinduzierte Zunahme der Muskelaktivität wurde bei allen Muskeln während dieses Abduktionstests beobachtet. Unterschiede wurden zwischen den Gruppen festgestellt, aber kaum innerhalb der Gruppen. Eine Anpassung der Zusatzgewichte an die individuelle Kraftkapazität würde möglicherweise die Unterschiede zwischen symptomatischen und asymptomatischen Schultern stärker verdeutlichen. Die Verwendung eines belasteten Abduktionstests in der Klinik könnte für einen Vergleich von Seite zu Seite von Vorteil sein.

Stichwörter:
Rotatorenmaschette, Abduktion, Muskelaktivität, Bewegungsanalyse

DVSE23-2140 Vortrag
Schulter-Instabilität

The German version of the Nottingham Clavicle Score is a reliable and valid patient-eported outcome measure to evaluate patients with clavicle and acromioclavicular pathologies

Autorenliste:
Jakob Zapatka*[1], Sebastian Scheidt[1], Richard Julius Freytag[1], Malin Sarah Pohlentz[2], Matteo Paci[3], Koroush Kabir[4], Christof Burger[1], Davide Cucchi[1], Dieter Christian Wirtz[1]

[1] Uniklinikum Bonn, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[2] Heliosklinikum, Abteilung für Innere Medizin, Bonn
[3] Unit of Functional Rehabilitation, Azienda USL Toscana Centro, Firenze
[4] Helios University Hospital Wuppertal, Centre of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sport Medicine, Wuppertal
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Nottingham Clavicle Score (NCS) ist ein Fragebogen, der mittels einer patientenseitigen Selbsteinschätzung zur Ergebnismessung und Bewertung bei Verletzungen oder nach Operationen im Bereich der Clavicula, des Acromioclavicular- und Sternoclaviculargelenks unter Berücksichtigung der Schmerzen, Funktion und Lebensqualität entwickelt wurde. Um Vergleiche zwischen internationalen Studienergebnissen und Patientenkollektiven zu ermöglichen, sind valide, zuverlässige, reproduzierbare und benutzerfreundliche Übersetzungen des Fragebogens erforderlich. Diese Studie ist die erste, die eine deutschsprachige Übersetzung des Fragebogens vornimmt und sich mit der kulturellen Anpassung und Validierung mittels eines Patientenkollektivs auseinandersetzt.

Methodik: Die deutsche Übersetzung und kulturelle Anpassung des NCS erfolgte nach Beaton et al. zunächst mit Hilfe einer Rückübersetzungs-Methode durch professionelle Übersetzungsbüros mit medizinischem Schwerpunkt. Zwei Versionen des Originalfragebogens wurden in deutsche Sprache übersetzt und im Expertenkonsensus zusammengefügt. Diese deutschsprachige vorläufige Fragebogenversion wurde einer gesunden Kontrollgruppe mit Deutsch als Muttersprache zur Verständniskontrolle vorgelegt und abschließend zurück in die Originalsprache übersetzt. Die finale, kulturell angepasste Version wurde anschließend an deutschsprachigen Patienten getestet. Die Stichprobengröße wurde als n = (10 * i) = 100 definiert, wobei i die Anzahl der Elemente des untersuchten PROM darstellt; die Anzahl der Patienten, die zur Bewertung der Intra-Rater-Zuverlässigkeit verwendet wurden, wurde mit der Gleichung n = (5 * i) = 50 berechnet.

Ergebnisse: Insgesamt 105 Patienten wurden entsprechend den Einschlusskriterien aufgenommen (Alter 40.0 ± 17.6; BMI 26.6 ± 11.8; Frauen: 29%; rechte Seite 41%). Die Übersetzung aus der englischen Version und der Rückübersetzung sowie etwaige Fragen führten bei den an der Studie teilnehmenden Patienten zu keinen Verständnisproblemen und es wurden keine inhaltlichen oder sprachlichen Schwierigkeiten gemeldet. Das Cronbach-Alpha für den gesamten deutschsprachigen NCS betrug 0,885. Weder Boden- noch Deckeneffekte wurden beobachtet. Der Spearman-Rank-Korrelationskoeffizient betrug -0,751 zwischen dem NCS und dem quick-DASH-Score und 0,728 zwischen dem NCS und dem Oxford Shoulder Score ($p < 0.01$). Der Wert des Intraklassen-Korrelationskoeffizienten für die Test-Retest-Zuverlässigkeit war 0,907 [95% CI: 0,844-0,945] Analoge psychometrische Eigenschaften zur englischen Originalversion wurden festgestellt.

Schlussfolgerung: Die deutsche, kulturell adaptierte Übersetzung des Nottingham Clavicle Score ist ein zuverlässiges, valides und
reproduzierbares Instrument zur Ergebnismessung für die klinische Bewertung von Patienten. Die psychometrischen Eigenschaften der Übersetzung entsprachen denen der englischen Originalversion. In der Einfachheit und Benutzerfreundlichkeit besteht kein Unterschied zu der englischsprachigen Originalversion.

Stichwörter:
PROMs, Clavicula, Nottingham Clavicle Score, NCS, Validation

DVSE23-2144 Vortrag
Rotatorenmanschette

10-Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion von partiellen Rissen der Supraspinatussehne

Autorenliste:
Rony-Orijit Dey Hazra*[1], Maria Dey Hazra[2], Jared Hanson[2], Kent C. Doan[2], Marco-Christopher Rupp[3], Peter J. Millett[4]

[1] Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin
[2] Steadman Philippon Research Institute, Vail
[3] Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar , Technische Universität München, München
[4] The Steadman Clinic, Vail
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Prävalenz von partiellen Rupturen der Supraspinatussehne (PTRCTs) wird bei Erwachsenen mit 13 bis 40 % angegeben. Dies entspricht 70 % aller Verletzungen an der Rotatorenmanschette. Circa 29 % der PTRCTs entwickeln sich zu vollständigen Rupturen, wenn sie unbehandelt bleiben. Der langfristige klinische Verlauf nach arthroskopischer Rekonstruktion von PTRCTs ist nicht gut bekannt.

Ziel dieser Studie bestand darin, die von den Patienten berichteten Ergebnisse (PROs) über mindestens 10 Jahre nach arthroskopischer Rekonstruktion (ARCR) der Supraspinatussehne zu untersuchen und Revisionen und Komplikationsraten zu berichten.

Methodik: Patienten, die sich zwischen 10/2005 und 10/2011 einer ARCR einer PTRCT unterzogen, wurden eingeschlossen. Alle Operationen wurden von einem Chirurgen durchgeführt. Die ARCR wurde entweder mit einer PASTA-Rekonstruktion, einer bursaseitigen Rekonstruktion oder nach Vervollständigung der Partial- zur einer vollständigen Ruptur und Rekonstruktion durchgeführt. Klinische Scores (PRO) wurden präoperativ und mindestens 10 Jahre postoperativ erhoben. PRO-Messungen umfassten den American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), den Single Assessment Numeric Evaluation Score (SANE), den Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (QuickDASH), die Short Form 12 Physical Component Summary (SF-12 PCS) , und die Patientenzufriedenheit. Korrelationen wurden durchgeführt, um festzustellen, ob die Lokalisation oder das Alter des Risses mit den klinischen Ergebniss assoziiert waren. Re-Rupturen, Revisionseingriffe und chirurgische Komplikationen wurden erfasst.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 121 Patienten identifiziert, die sich einer ARCR zur Behandlung einer PTRCT unterzogen hatten und ein follow -up von mindestens 10 Jahre aufwiesen. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien wurden 33 Patienten (Durchschnittsalter: 50 Jahre (range: 23-68); 21 Männer, 12 Frauen mit einem mittleren follow-up von 12 Jahren (Bereich 10-15) in der Studie eingeschlossen. Darüber hinaus waren 21 PTRCTs gelenkseitig und 12 PTRCTs bursaseitig. Bei der Nachuntersuchung waren die mittleren PROs im Vergleich zu den Werten vor der Operation signifikant verbessert: ASES von 67,3 auf 93,7 ($p < 0,001$), SANE von 70,9 auf 91,2 ($p = 0,004$), QuickDASH von 22,3 auf 6,6 ($p < 0,004$).) und SF-12 PCS von 44,8 bis 54,2 ($p < 0,001$). Die mediane postoperative Zufriedenheit betrug 10 (Bereich 5-10). Weder Alter noch Rupturlokalisation waren mit dem klinischen Ergebnis korreliert/assoziiert. Bei keinen Patient wurde eine operative Revision durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische Rekonstruktion von Partialrupturen der Supraspinatussehne führt zu hervorragenden klinischen Ergebnissen und einer hohen Patientenzufriedenheit bei einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 10 Jahren. Darüber hinaus ist das Verfahren mit einer Überlebensrate von 100 % nach 10 Jahren sehr langlebig. Diese Ergebnisse sind unabhängig von Rupturlokalisation oder dem Alter des Patienten.

Stichwörter:
Partialruptur; Rotatorenmanschette; arthroskopische Rekonstruktion; Schulter Chirurgie: 10 Jahres Ergebnisse

DVSE23-2149 Poster

Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Fallbericht: Ergebnisse von der Implantation einer inverse Schulterprothese mit CT-gestütztem, individuell angefertigtem zementfreien Glenoid-Implantats bei Defektarthropathie mit Typ C-Glenoid

Autorenliste:
Elaheh Heidarian*[1], Ferdinand Petrat[2], Max Daniel Kauther[2]

[1] Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Kinderorthopädie, Agaplesion Diakonieklinikum, Rotenburg (Wümme)
[2] Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Kinderorthopädie, Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg (Wümme), Rotenburg
* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung:
Glenoid-Defektarthropathie ist ein Problem, mit dem Schulterchirurgen konfrontiert sind. Patientenspezifische Implantate (PSI), die auf der einzigartigen Glenoid Anatomie jedes Patienten basieren, mögen vielversprechend sein, aber es fehlen noch ausreichende klinische Daten (in Bezug auf funktionelle Ergebnisse oder die Lebensdauer der implantierten Prothese) zu diesen Implantaten.(1). Dieser Fallbericht präsentiert die kurzfristigen klinischen und radiologischen Ergebnisse der Implantation einer inversen zementfreien Schulterprothese mit einem individuell angefertigten Glenoidersatz.

Methode:
Bei dem Patienten bestand eine fortgeschrittene Omarthrose im Sinne einer Defektarthropathie mit Typ C-Glenoid und ausgedehntem Defekt bei Dezentrierung der Schulter nach dorsomedial. Aufgrund der großen Ausdehnung des Defektes wurde eine Rekonstruktion mit CT-gestütztem, individuell angefertigtem zementfreien Glenoid-Implantat durchgeführt. Dieses ist mit poröser Oberfläche im 3D-Druckverfahren nach CT-gestützter Planung angefertigt. Nach der Operation wurde die Schulter in der Schulterfixationsbandage für 4 Wochen unter passive physiotherapeutische Beübung bis in die neutrale Außenrotation und bis maximal 60° Abduktion ruhiggestellt. Nach 5 Wochen schrittweiser Beginn des Belastungsaufbaus und Steigerung des Bewegungsausmaßes. In der 8. postoperativen Woche wurde eine klinische-, sowie radiologische Kontrolle durchgeführt.

Ergebnisse:
Der 86-jähriger vorerkrankter Patient berichtete über starke Schmerzen in der linken Schulter trotz vierfacher Schmerzmedikation inklusive Opiate. Vor der Operation betrug der SPADI (Shoulder Pain and Disability Index (2)) 86,9 %, einschließlich Shoulder Pain Index 86 % und Shoulder Disability Index 87,5 %. Nach Durchführung der Prothese besserten sich die Beschwerden deutlich. In der 8. postoperativen Woche betrug SPADI 63,8 %. Der Shoulder Pain Index ohne Schmerzmittel beträgt 44 % und der Shoulder Disability Index 76,25 %.

Schlussfolgerung:
Kurzfristige Ergebnisse zeigten: Der Shoulder Pain Index hat sich um 42% verbessert und der Patient ist im Alltag nicht mehr auf Schmerzmittel angewiesen.

(1) Cabarcas, Brandon C et al. "A systematic review and meta-analysis: Accuracy of patient-specific instrumentation in shoulder arthroplasty." JSES open access vol. 3,3 117-129. 18 Sep. 2019, doi:10.1016/j.jses.2019.07.002

(2) validierte deutsche Version (Angst et al. 2007)

Stichwörter:
Schulterprothese, Glenoid-Defektarthropathie, individuell Implantat.

DVSE23-2156 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Grammont Konzept vs. metallische, glenoidale Lateralisierung in der Revisionsendoprothetik

Autorenliste:
Jan-Philipp Imiolczyk*[1], Florian Freislederer[2], Laurent Audigé[2], Viktoria Harzbecker[3], Paula Winterhoff[3], Philipp Moroder[2], Markus Scheibel[2]

[1] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin
[2] Schulthess Klinik, Zürich
[3] CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die glenoidale Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik bietet die Möglichkeit bei ossären Defektsituationen und Insuffizienz der Rotatorenmanschette scapuläres Notching zu vermeiden und besseres Vorspannung der verbliebenen Sehnen zu gewährleisten.
Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der glenoidalen, metallischen Lateralisierung beim septischen und aseptischen Endoprothesenwechsel zu evaluieren.

Methodik: In diese prospektive Studie wurden Patienten eingeschlossen, die aufgrund einer septischen oder aseptischen Wechseloperation mit einer inversen Endoprothese mit (Gruppe A) oder ohne (Gruppe B) glenoidale Lateralisierung versorgt worden sind. Einschlusskriterium war ein klinisch-radiologischem Follow-up (FU) von mindestens 2 Jahren.
Es wurden der Constant-Murley Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben. Radiologisch wurde eine mögliche Endoprothesenlockerung und das scapuläre Notching (SN) evaluiert.

Ergebnisse: In Gruppe A konnten 14 Patienten (weiblich: n=7; Ø=65 Jahre) und in Gruppe B wurden 22 Patienten (weiblich: n=9; Ø=69 Jahre) eingeschlossen. Beide Gruppen wiesen präoperativ vergleichbare Kohortencharakteristika, bezüglich Verteilung des Geschlechts, Schulterdominanz der behandelten Schulter sowie der präoperativen Schulterfunktion (CS, Schmerz, Außen- und Innenrotation), auf.

Die Patienten in Gruppe A (mittlerer CS: 57 Punkte (32-88), Flexion: 135° (70-180), Außenrotation: 18° (0-80)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion, Abduktion ($p<0,01$) und Innenrotation ($p=0,03$) im Vergleich zur präoperativen Situation. Die Außenrotation verbesserte sich nicht signifikant ($p=0,09$).

Patienten in Gruppe B (mittlerer CS: 67 Punkte (36-88), Flexion: 150° (80-170), Außenrotation: 13° (0-70)) verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV, aktiver Flexion und Abduktion ($p<0,01$) sowie Innenrotation ($p=0,03$) im Vergleich zu präoperativ. Die Innen- ($p=0,56$) und Außenrotation ($p=0,06$) verbesserten sich nicht signifikant.

Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede innerhalb beider Gruppen.
Die Komplikationsrate (A: Infektion n=1, Glenoidlcokerung n=1, Instabilität n=2) (B: periprothetische Humerusfraktur n=2; periprothetische Glenoidfraktur n=1; axilläre Parese n=1) war in beiden Gruppen vergleichbar.
Radiologisch wurde bei 5 Patienten SN Grad 1 (A: n=1; B: n=4) festgestellt.

Schlussfolgerung: Die inverse Schulterendoprothetik liefert zuverlässige klinische Ergebnisse als Revisionsverfahren bei fehlgeschlagenem vorherigem Schulterersatz. Die metallische glenoidale Lateralisierung zeigt einen Trend zu reduziertem scapulärem Notching auf. Komplikationen, wie postoperative Instabilität, sind nach wie vor nicht zu vernachlässigen.

Stichwörter:
Revision, Wechsel, septisch, aseptisch, mehrzeitig, einzeitig, Laterlaisierung, metallisch

DVSE23-2160 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Mitelfrisitge klinische und radiologische Ergebnisse humeraler Lateralisierung mittels "Curved onlay stem" in der inversen Schulterendoprothetik

Autorenliste:
Jan-Philipp Imiolczyk*[1], Paula-Nevin Abu-Zeid[2], Doruk Akgün[3], Markus Scheibel[4]

[1] Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin
[2] CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin
[3] Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin
[4] Schulthess Klinik, Zürich
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Trend hin zur humeralen Lateralisierung mittels Onlay Systemen und spitzeren Inklinationswinkeln sollen die bekannten Problemen des Grammont-Konzepts (d. h. Medialisierung des Rotationszentrums, verminderter Humerus-Offset, Scapuläres Notching) in der inversen Schulterendoprothetik vermeiden. Jedoch ist eine ekzessive humerale Lateralisierung mit einer erhöhten Rate an Scapula Stress Frakturen (SSF) assoziiert. Ziel dieser Studie war es, die mittelfristigen, klinischen und radiologischen Ergebnisse des "Curved Onlay Stem" in der primären, inversen Schulterendoprothetik zu evaluieren.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie aus prospektiven Daten wurden Patienten mit Defektarthropathie und primärer Omarthrose mittels inverser Endoprothese humeral mit einem 145° "curved onlay" System versorgt. Der Constant-Murley-Score (CS) und subjektive Schulterwert (SSV) wurden bei Nachuntersuchungen zum 5- Jahres-Nachuntersuchungszeitpunkt evaluiert. Die Röntgenbilder wurden auf scapuläres Notching (SN), Instabilität, Lockerung, Condensation Lines, Stress Shielding und SSF untersucht.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 19 Patienten (12 Frauen; Durchschnittsalter 76,8 Jahre (65-85 Jahre)) nach durchschnittlichen 65 Monaten (50-74 Monate) nachuntersucht.
Der CS stieg von präoperativ 13 über 74 (nach 2 Jahren) auf 78 Punkte, die Außenrotation von 9° über 29° auf 35°. Im Vergleich zur 2 Jahres Nachuntersuchung blieb der SSV (82 auf 83%), Flexion (156° auf 154°), Abduktion (151° auf 149°), Innenrotation (CS 7 Punkte) sowie der Schmerz (14,4) vergleichbar.

Es zeigte sich eine statistisch signifikante Verbesserung der mittelfristigen Ergebnisse im Vergleich zum präoperativem Ausgangswert ($p < 0,01$), jedoch kein signifikanter Unterscheid im Vergleich zur 2-Jahres Nachuntersuchung ($p > 0,05$).

Es zeigten sich keine Condensation Lines, keine SSF, Instabilitäten oder Lockerungen. 4 Patienten zeigten ein SN (Grad 1 x3, Grad 2 x1). 14 Patienten zeigten Stress Shielding im Sinne einer Atrophie im Bereich des Tuberkulum majus.

Schlussfolgerung: Die humerale Lateralisierung erzielt hervorragende klinische Ergebnisse nach durchschnittlich 5 Jahren, vergleichbar mit den 2 Jahres Ergebnissen.
Trotz humeraler Lateralisierung mit Onlay System und 145° Inklinationswinkel wurden keine Acromion Stressfrakturen, oder Condensation Lines dokumentiert. Es zeigte sich ein milde Rate an SN (21%) und eine hohe Rate an Stress Shielding (74%) welche jedoch keinen Einfluss auf die klinische Funktion zeigte.

Stichwörter:
humeral, metallisch, invers, Schulter, RSA, acromion, scapula, stress frakturen, stress shielding

DVSE23-2162 Vortrag
Rotatorenmanschette

Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur und sekundärer Schultersteife profitieren eher von konservativer Therapie als Patienten ohne sekundäre Schultersteife

Autorenliste:
Thomas Kappe*[1], Mirco Sgroi[1], Heiko Reichel[2]

[1] Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Ulm
[2] Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie, Ulm
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Symptomatische Rotatorenmanschettenrupturen stellen eine der häufigsten Entitäten in der Schulterchirurgie dar. Während die Rekonstruktion als operatives Standardverfahren anzusehen ist, herrscht Unklarheit bezüglich des Stellenwertes der konservativen Therapie. Ziel dieser Arbeit war es daher prädiktive Faktoren für den Erfolg der konservativen Therapie bei Rotatorenmanschettenruptur herauszuarbeiten.

Methodik: Bei 38 Patienten, 21 Frauen und 17 Männer, mit einem einem mittleren Alter von 64.9 ± 9.5 Jahren, mit einer symptomatischen Supraspinatussehnenruptur erhielten Krankengymnastik. Die Patienten wurden nach durchschnittlich 10 Wochen (68 ± 33 Tagen) nachuntersucht. Der Western Ontario Rotator Cuff (WORC) Index wurde jeweils erhoben und jegliche Verbesserung im WORC Index als Erfolg der konservativen Therapie gewertet. Als Einflussfaktoren wurden Alter, Geschlecht, Symptomdauer, ob initial ein Trauma stattfand, ob zuvor konservative Therapie durchgeführt wurde, Flexion, Abduktion, tiefe Außenrotation sowie die Ergebnisse des Jobe, Starter und Speed Tests verwertet.

Ergebnisse: Der durchschnittliche WORC Index verbesserte sich von 133,9 ± 22,7 auf 114,0 ± 49,7 Punkte. Eine Verbesserung wurde bei 24 Patienten beobachtet. Es ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Verbesserung im WORC Index und den analysierten Einflussfaktoren. Ein nicht-signifikanter Trend wurde für die tiefe Außenrotation vermerkt (r=-0,3, p=0,07). Im Vergleich der Patienten mit und ohne Verbesserung im WORC Index zeigte sich eine signifikant geringere tiefe Außenrotation bei Patienten mit Verbesserung (55,8 ± 18,6 Grad gegenüber 72,9 ± 18,6 Grad, p=0.05).

Schlussfolgerung: Patienten mit symptomatischer Rotatorenmanschettenruptur können zu einem gewissen Grad von konservativer Therapie profitieren, unabhängig von Alter, Geschlecht, vorangegangener Behandlung oder Untersuchungsbefunden. Patienten mit Schultersteife i.S. einer eingeschränkten tiefen Außenrotation scheinen eher auf konservative Therapie anzusprechen. Somit ist die konservative Therapie für diese Patienten aber potentiell für alle Patienten gewinnbringend.

Stichwörter:
Rotatorenmanschettenruptur, konservative Therapie, sekundäre Schultersteife

DVSE23-2170 Poster
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Sind zementierte Frakturschäfte für die endoprothetische Versorgung von Humeruskopffrakturen bei Osteoporose noch notwendig?

Autorenliste:
Hendrik Wille*[1], Johannes Zeichen[1]

[1] Johannes Wesling Klinikum Minden, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Minden
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie ist eine nativradiologische 6-Monatsauswertung einer zementfreien inversen Schulterprothese der Fa. IDO (Typ VERSO) bei der Versorgung von Humeruskopffrakturen bei vorhandener Osteoporose.

Methodik: 20 Frauen und 2 Männer (Durchschnittsalter 78,5 +/- 6 Jahre) hatten sich bei einem Sturz eine Humeruskopfmehrfragmentfraktur (4-Part Fracture, dislozierte Frakturen auf Höhe des collum anatomicum) zugezogen. Bei allen zeigte sich eine osteoporotische Knochenstruktur (mittlere MCR 0,13 +/- 0,03).
Nach im Schnitt 8 Tagen erfolgte eine operative Versorgung mittels Implantation einer inversen Schulterprothese Typ VERSO, Fa. IDO. Sowohl die Verankerung der Baseplate am Glenoid als auch des Schaftes erfolgten zementfrei. Die Besonderheit bei dem Prothesentyp ist, dass autologe und ggf. allogene Spongiosa in den Schaft eingebracht wird. Die Tuberkula werden durch transossäre Orthocordfäden refixiert.
Die Nachbehandlung sieht eine Ruhigstellung für 1 Woche im Gilchristverband vor, mit anschließender funktioneller Nachbehandlung.
Nach 3 und 6 Monaten erfolgte eine radiologische Kontrolle.
Eine objektive klinische Untersuchung war aufgrund der Covid-19 Pandemie und fehlender flächendeckender physiotherapeutischer Behandlung nur eingeschränkt möglich.

Ergebnisse: Bei allen nachuntersuchten Prothesen zeigte sich ein unveränderter Sitz der Prothesen. Ebenso zeigte sich kein Resorptions- oder Lysesaum als Zeichen einer Lockerung. Eine Subsidence konnte, soweit bei Frakturen beurteilbar, ebenso nicht dargestellt werden. Zudem zeigten sich keine relevanten Resorptionen der Tuberkula.

Schlussfolgerung: In den von uns untersuchten Fällen zeigt sich in den radiologischen kurzfristigen Kontrollen, dass eine primäre Impaktierung von Spongiosamaterial aus dem Humeruskopf und ggf. Fremdspongiosa auch bei Defektsituationen und osteoporotischen Knochen zu einer primären festen Verankerung führt. Ebenso zeigt sich eine gute Einheilung der Tuberkula bei rein transossärer Refixierung mit Orthocord Fäden.
In unserer 6-monatigen Kontrolle konnte eine Resorption des eingebrachten Spongiosamaterials nicht nachgewiesen werden.
Durch die Finnenkonstruktion der Prothesen konnte eine primäre Rotationsstabilität erreicht werden.
Längerfristige klinische und nativradiologische Untersuchungen sind notwendig und geplant.

Stichwörter:
Humeruskopffraktur, rTSA, VERSO, Frakturprothese, zementfrei

DVSE23-2174 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Inverse Schulterendoprothetik in der Revisionchirurgie: Indikationen und Ergebnisse

Autorenliste:
Jan Theopold*[1], Patricia Bergert[1], Peter Melcher[1], Maria Elze[1], Pierre Hepp[1]

[1] Universitätsklinikum Leipzig AöR, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Bereich arthroskop. und spez. Gelenkchirurgie/ Sportverltz., Leipzig
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen stellen eine häufige Fraktur in der älteren Bevölkerung dar. Oftmals findet die inverse Schulterendoprothese Anwendung bei Revisionen posttraumatischer Situationen beziehungsweise bei Lockerungen/ Funktionsstörungen von anatomischen Prothesen.
Daten zum Outcome, differenziert nach Indikation für die prothetische Lösung als Sekundärversorgung, sind rar. Deshalb war es das Ziel der vorliegenden klinischen Studie herauszufinden, inwieweit das klinische Ergebnis durch die Indikation für die Revision beeinflusst wird.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Datenanalyse von Patienten, welchen zwischen Januar 2014 und Februar 2022 eine inverse Schulterendoprothese als Sekundärlösung implantiert wurde. Die Kohorte gliedert sich in sechs Gruppen: posttraumatische Omarthrosen, posttraumatische Humeruskopfnekrosen, Lockerungen von Prothesen, fehlverheilte proximale Humerusfrakturen, Sekundärlösung nach Osteosynthesen, Infektionen.
Die Evaluation erfolgte mittels Constant-Score, DASH-Score und EQ-5D-5L-Score.

Ergebnisse: Im Erfassungszeitraum erhielten 60 Patienten eine inverse Schulterendoprothese im Rahmen einer Revision. Davon konnten von 33 Patienten (55%; w:21 (64%)) alle Scores erhoben werden. 8 Patienten (13%) waren zum Auswertungszeitpunkt bereits verstorben. 19 Patienten (32%) konnten nicht kontaktiert werden. Das durchschnittliche Alter zum OP-Zeitpunkt lag bei 68,5 Jahren (max. 86; min. 48). Der Nachverfolgungszeitraum betrug im Mittel 46 Monate (min. 7; max. 104).
Die höchsten Ergebnisse zeigte die Gruppe nach Infektionen (n=5; 15,2%) mit 68 (min 24, max 90) Punkten im Constant-Score, 23 (min 38, max 6) Punkten im DASH-Score und 0,91(min 0,796, max 1) im EQ-5D-5L. Die Lockerungsgruppe (n=8; 24,2%): erreichte 62 (min 33, max 84) Punkte im Constant-Score, 31(min 49, max 11) im DASH-Score und ein Ergebnis von 0,81(min 0,697, max 0,943) im EQ-5D-5L.
Die Gruppe der posttraumatischen Omarthrosen (n=7; 21,2%) erreichte 49 (min 19, max 78) Punkte im Constant-Score, 37 (min 81, max 8) im DASH-Score und 0,72 (min -0,176, max 1) im EQ-5D-5L. Die posttraumatischen Humeruskopfnekrosen (n=4; 12,1%) erreichte 44 (min 26, max 57) Punkte im Constant-Score, 54 (min 87, max 28) im DASH-Score und 0,82 (min 0,743, max 0,881) im EQ-5D-5L. Die Gruppe mit sekundärem Repositionsverlust (n=6; 18,2%) erreichte 41 (min 20, max 91) Punkten im Constant-Score, 55 (min 85, max 7) im DASH-Score und 0,62 (min 0,028, max 1) im EQ-5D-5L.
Die niedrigsten Score-Ergebnisse zeigte die Gruppe der fehlverheilten Frakturen (n=3; 9,1%) mit 38 (min 22, max 63) Punkten im Constant-Score, 52 (min 73, max 30) Punkte im DASH-Score und 0,42 (min -0,496, max 1) im EQ-5D-5L.

Schlussfolgerung: Die Implantation einer inversen Schulterendoprothese im Rahmen von Revisionsoperationen führt zu klinisch relevanten Unterschieden in Abhängigkeit von der Indikation. Es ist zu diskutieren, welche Ursachen dies hat und welche Chancen sich daraus in der Behandlung ergeben.

Stichwörter:
Inverse Schulterendoprothetik; Revisionschirurgie, Klinisches Outcome

DVSE23-2192 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Bewertung des projektionsradiographisch bedingten Auftretens bzw. Verschwindens von röntgenhellen Linien bei zementfreien glenoidalen Implantaten im humanen Präparat

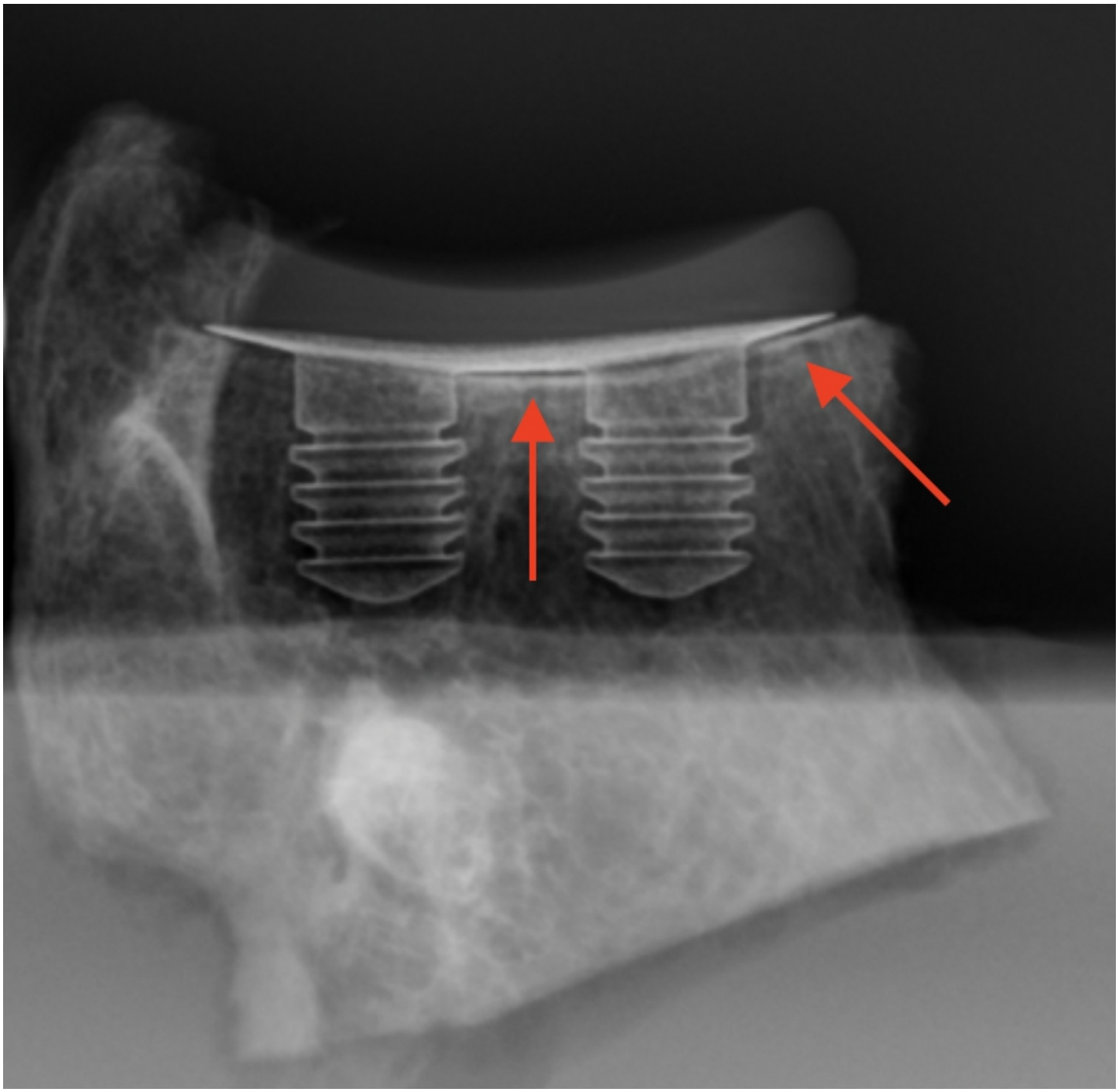
Autorenliste:
Nikolai Sonntag*[1], Philip Kasten[2], Sebastian Jäger[3], Matthias Bülhoff[3]

[1] Medizinische Fakultät Heidelberg, Mannheim
[2] Orthopädisch Chirurgisches Centrum, Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Tübingen
[3] Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg
* = präsentierender Autor

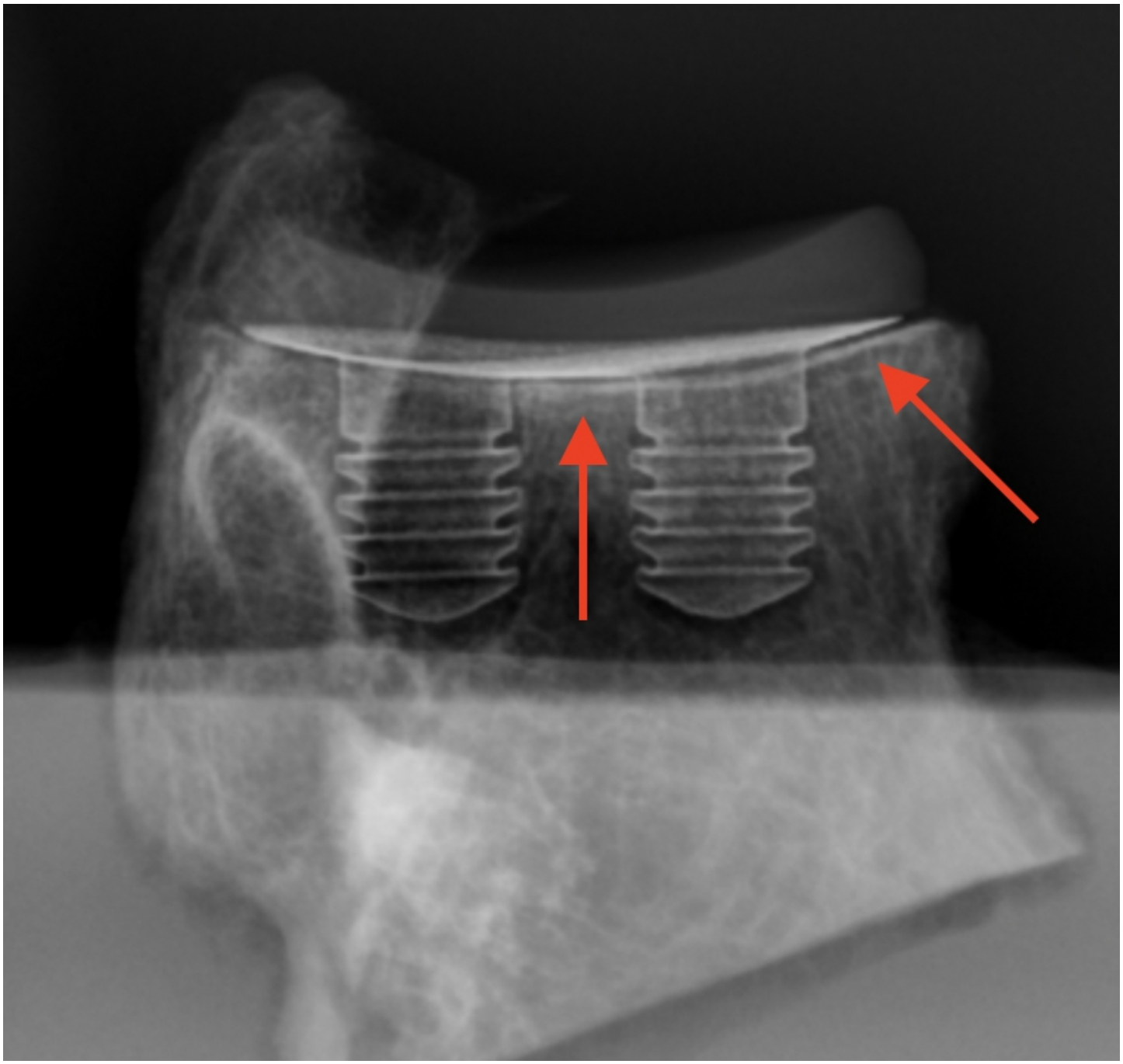
Fragestellung: In der anatomischen Schulterendoprothetik gilt das zementierte Glenoid nach wie vor als Goldstandard. Zementfreie glenoidale Implantate sind noch rar. In ersten Verlaufskontrollen zementfreier Implantate zeigen sich zum Teil röntgenhelle Linien (RLL), welche nicht vollständig verstanden sind.
Diese Arbeit untersucht, ob RLL durch Verkippung im Röntgen projektionsbedingt auftauchen oder verschwinden können.

Methodik: 8 RM Pressfit vitamys Glenoide (Mathys®) wurden in Leichen-Scapulae (in Expoidharz zur Fixierung eingebettet) implantiert. In einer CT-Kontrolle wurde das Aufliegen des PE-Implantats bestätigt. Neben der 0 Grad Projektion als Ausgangspunkt wurde das Glenoid in ±10° und ±20° medio-laterale (ml) sowie cranio-caudale (cc) Richtung verkippt. Aus 9 Projektionen je Glenoid ergaben sich 72 Röntgenbilder. Die Röntgenbilder wurden mit dem Programm Miele-LXIV (DICOM Image Viewer and Workstation) von zwei Beobachtern im Abstand von 4-6 Wochen zweifach ausgewertet. Das Glenoid wurde in 5 Zonen unterteilt. Jede Zone wurde mit no RLL, RLL oder DL quantifiziert. Die DL entsprach einer RLL < 1 mm.

Ergebnisse: Die Inter-Rater-Reliability fiel hinreichend aus (Cohen's = 0,369), während sich die durchschnittliche Intra-Rater-Reliability der zwei Beurteiler gut darstellte (Cohen's = 0,667).
In der Auswertung aller Zonen ließ die Verkippung von 0 Grad in -10 Grad cc ($p = 0,028$), -10 Grad ml ($p < 0,001$) sowie +20 Grad ml ($p < 0,001$) RLL verschwinden oder auftauchen. Die Verkippung von 0 Grad in -20 Grad cc ($p = 0,087$), +10 Grad cc ($p = 0,218$), +20 Grad cc ($p = 0,484$) und +10 Grad ml ($p = 0,126$) ließ keine RLL verschwinden oder auftauchen. Eine Verkippung in -20 Grad ml zeigte immer ein Verschwinden der RLL.
Die Auswertung der einzelnen Zonen 1,2,4 und 5 lieferte keine signifikanten Ergebnisse. Zone 1: -20 Grad cc ($p = 0,157$), +10 Grad cc ($p = 0,549$) und +10 Grad ml ($p = 0,368$). Zone 2: +10 Grad cc ($p = 0,317$). Zone 4: -20 Grad cc und -10 Grad cc ($p = 1,000$). Zone 5: -20 Grad cc ($p = 0,368$), -10 Grad cc ($p= 0,223$), +10 Grad cc ($p = 0,261$) und +20 Grad cc ($p = 0,343$). Lediglich Zone 3 ließ durch die Verkippung des Glenoids in -10 Grad cc ($p = 0,014$), -10 Grad ml ($p = 0,032$), +10 Grad ml ($p = 0,015$) und +20 Grad ml ($p = 0,004$) RLL signifikant auftreten bzw. verschwinden. In der Verkippung in -20 Grad cc ($p = 0,317$), +10 Grad cc ($p = 0,135$) und +20 Grad cc ($p = 0,082$) war keine signifikante Veränderung feststellbar.



Rö: 0 Grad (Doppellinie in Zonen 3 und 5)



Rö: +10 Grad cc (Doppellinie in Zonen 3 und 5)

Schlussfolgerung: Bei der röntgenlogischen Untersuchung sollte die Verkippung in -10 Grad cc, ±10 Grad ml und +20 Grad ml vermieden werden. Auf eine true-ap Aufnahme in der Röntgen-Kontrolle nach zementfreier Glenoidkomponenten-Implantation sollte streng geachtet werden. Ggf. sollte das zementfreie Implantat in einer erneuten radiologischen Durchleuchtung kontrolliert werden.

Stichwörter:
Röntgenhelle Linien, RLL, Verkippung im Röntgen, Auftreten von Röntgenhellen Linien, Verschwinden von Röntgenhellen Linien, radiologische Kontrolle zementfreies glenoidales Implantat, anatomische Schulterendoprothetik

DVSE23-2194 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Die nicht-zementierte inverse Schulterprothese zur Versorgung geriatrischer proximaler Humerusfrakturen - gute klinische Ergebnisse bei geringer Komplikationsrate

Autorenliste:
Philipp A. Michel*[1], Kathrin Bösebeck[1], Christian Schenk[1], Michael J. Raschke[1], J. Christoph Katthagen[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
* = präsentierender Autor

Fragestellung: In den Anfangszeiten der Schulterendoprothetik wurde häufig eine zementiere Verankerung verwendet. Ziel der vorliegenden Studie ist es daher, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der insbesondere schaftseitig zementfrei verankerten inversen Schulterprothese bei proximaler Humerusfraktur zu untersuchen. Hierbei wurde die Hypothese formuliert, dass es nicht zu einer erhöhten Komplikationsrate kommt.

Methodik: In dieser klinisch retrospektiven Studie wurden alle Patienten mit proximaler Humerusfraktur eingeschlossen, die im Zeitraum von 01/2017- 01/2022 mittels einer nicht zementierten inversen Schulterprothese (LIMA SMR) versorgt wurden. Die klinische Nachuntersuchung erfolgte mindestens 12 Monate postoperativ. Die radiologische Nachuntersuchung umfasste die Auswertung im Hinblick auf periprothetische Fraktur, Lockerung, Einheilung der Tuberkula und glenoidales Notching. Als Komplikation wurde die Notwendigkeit eines weiteren chirurgischen Eingriffs betrachtet.

Ergebnisse: Es wurden 35 Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 72,9±7,9 Jahren nachuntersucht. Der Frauenanteil lag bei 80% (28 von 35). Die aktive Beweglichkeit zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag für die betroffene Seite für Anteversion bei 121,3±31,7°, für Abduktion bei 103,7±30,1° und für Außenrotation von 23,6±13,0°. 91,4% der Patienten gaben in der Umfrage an, in Ruhe komplett schmerzfrei zu sein. Bei dem geschlechts- und alterskorrigiertem Constant Score nach Katolik lag die durchschnittliche Punktzahl bei 75,2 Punkten, die des Simples Shoulder Scores lag bei 58,81 Punkten und die des ASES-Scores lag bei 78,6 Punkten.
Die häufigsten subjektiven Beschwerden wurden mit 60 % (21 aus 35) die erschwerte, bis teils unmögliche Arbeit über Kopf, sowie die Bewegungseinschränkung der Innenrotation des Arms mit 37,1% (13 aus 35) angegeben. 91,4 % der Patienten gaben in der Befragung an, sich erneut für die Operation zu entscheiden.
Bei der radiologischen Nachuntersuchung zeigte sich bei 87,9% der Patienten eine Einheilung der Tuberkula. Es gab bei keinem Patienten einen Hinweis auf eine schaft- oder glenoidseitige Lockerung. Es wurden sowohl intraoperativ, als auch beim follow-up keine periprothetischen Frakturen festgestellt. Bezüglich der Komplikationsrate musste bei 2,9% der Patienten aufgrund einer Luxation revidiert werden. Es wurde keine periprothetische Infektion festgestellt.

Schlussfolgerung: Die klinischen Ergebnisse nach zementfreier inverser Schulterprothese zeigen sich funktionell zufriedenstellend und liegen damit auf dem Niveau der bereits publizierten Literatur. Radiologisch zeigt sich eine hohe Einheilungsrate der Tuberkula ohne Hinweis auf schaftseitige Lockerung. Insgesamte zeigte sich eine geringe Komplikationsrate mit 1 Re-Operation aufgrund von Luxation. Die Mehrheit der Patienten zeigt sich im Alltag schmerzfrei und würde sich erneut für eine inverse Schulterprothese entscheiden.

Stichwörter:
proximale Humerusfraktur, inverse Prothese, inverse Schulterprothese, zementfrei

DVSE23-2209 Vortrag
Innovationen in der Prothetik (Schulter)

Klinisches und Radiologisches Follow nach zementfreier Inverser Kurzschaftprothese

Autorenliste:
Thorsten Gühring*[1], Julia Reinhardt[1], Luis Alfredo Navas Contreras[1]

[1] Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart
* = präsentierender Autor

Fragestellung: In den letzten Jahren hat die Zahl der inversen Schulter-Totalendoprothesen (rTSA) kontinuierlich zugenommen. Die Implantate haben sich weiterentwickelt, und im Vergleich zu den bisher eher gekrümmten Kurzschafprothesen wurden Implantate mit geradem Schaft konzipiert, was sich biomechanisch auf die Distalizations- und Lateralizationswinkeln auswirkt. Unklar ist bisher ob sich einer gerader Kurzschaft auch auf die klinischen und radiologischen Ergebnisse auswirken. Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse der primären rTSA Implantation mit einer zementfreien geraden Kurzschaftprothese mit einem Hals-Schaftswinkel von 45/135° zu untersuchen.

Methodik: Zementfreie gerade Kurzschaft-Schulterprothesen wurden bei 50 Patienten, mit fortgeschrittenem Omarthrose und Cuff-Arthropathie, mit einem Durchschnittsalter von 76 (52 - 90) Jahren und einem Follow-Up von 14 Monaten implantiert. In allen Fällen wurde einen 55mm langer gerader Schaft (Micro; Comprehensive Reverse Shoulder System; Zimmer Biomet; Warsaw, Indiana, USA) implantiert. Die Patienten wurden anhand des Constant-Scores, des American Shoulder and Ellbow Surgeons Scores (ASES), des Disability of the Arm Shoulder and Hand-Scores (DASH), Visual Analog Scala (VAS) für Schmerzen und Zufriedenheit bewertet. Außerdem wurde eine radiologische Bewertung durchgeführt. Mindest follow-up war ein Jahr postoperativ.

Ergebnisse: Nach 14 Monaten zeigte sich einen mittleren Constant Score von 73,4 % (SD: 17,89%), ASES von 81,54% (SD: 17,89%), DASH von 15,65% (SD: 13,95%), VAS von 2 und eine VAS für Zufriedenheit von 9,3 (SD: 1,4). Der mittlere a-Winkel betrug 4°, der RSA 6°, und der mittlere Distalization Angle war 46,1° sowie der mittlere Lateralization Angle 88,9°. Der mittlere Glenoid Überhang nach caudal war 4,8 mm und somit zeigte sich kein glenoidales Notching. 44 Pat. konnten eine Anteversion > 121°, 36 eine Abduktion > 121°, 45 einen Nackengriff mit dem Ellenbogen nach vorne erreichen und 40 konnten mindestens den Handrücken bis zum Steißbein bewegen.

Schlussfolgerung: Die klinischen Ergebnisse der geraden Kurzschaft-Schulterendoprothese zeigen gute klinische Ergebnisse, vergleichbar mit denen der gekrümmten Kurzschaftprothesen. Schmerz und Funktion verbesserten sich bei allen Patienten. Die Gesamtzufriedenheit der Patienten war hoch mit 93%. Vergleichsstudien zwischen den geraden und gekrümmten Kurzschäften sind sicher sowohl radiologisch als auch klinisch von Interesse.

Stichwörter:
Reversed shoulder arthroplasty; short stem; glenoid defect; prosthesis design; rotator cuff arthropathy

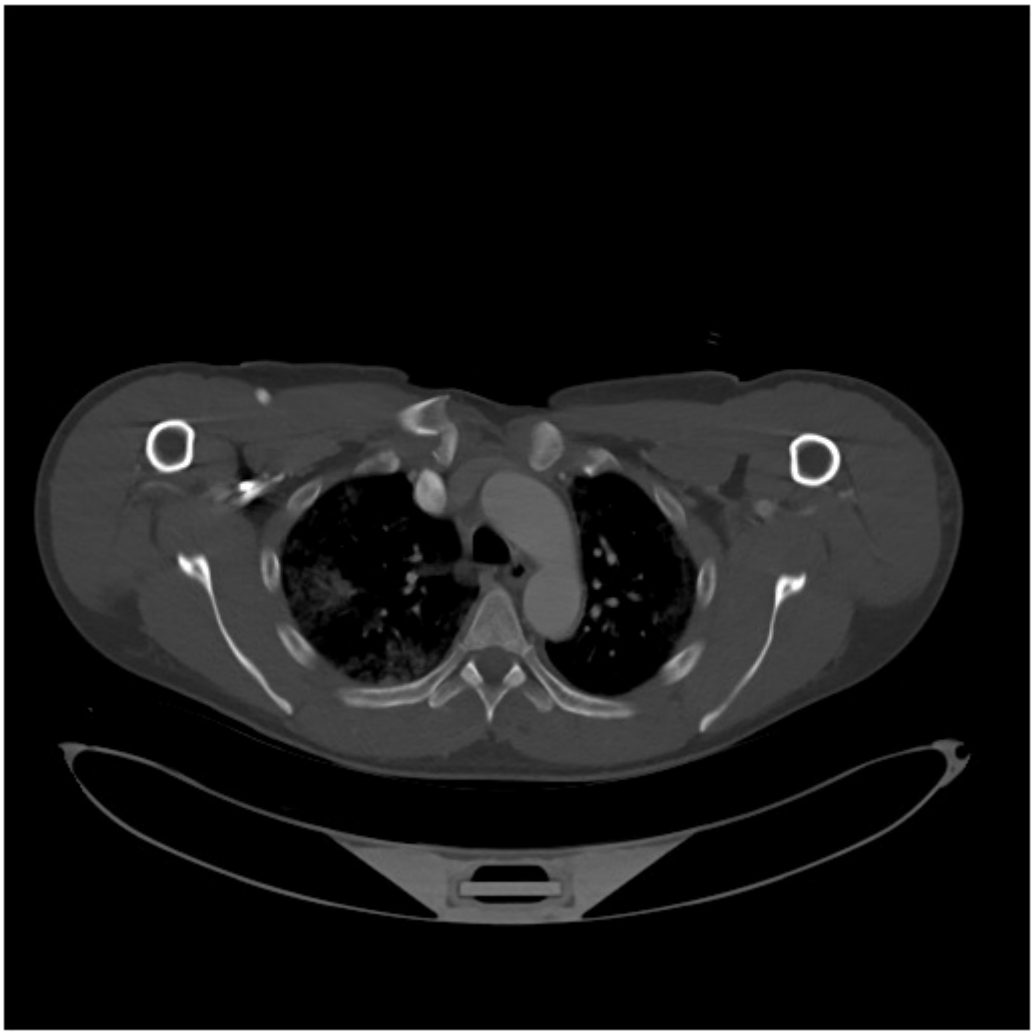
DVSE23-2007 Vortrag
Freie Themen

Ligament-Bracing: Versorgungsstrategie bei medialer Claviculafraktur

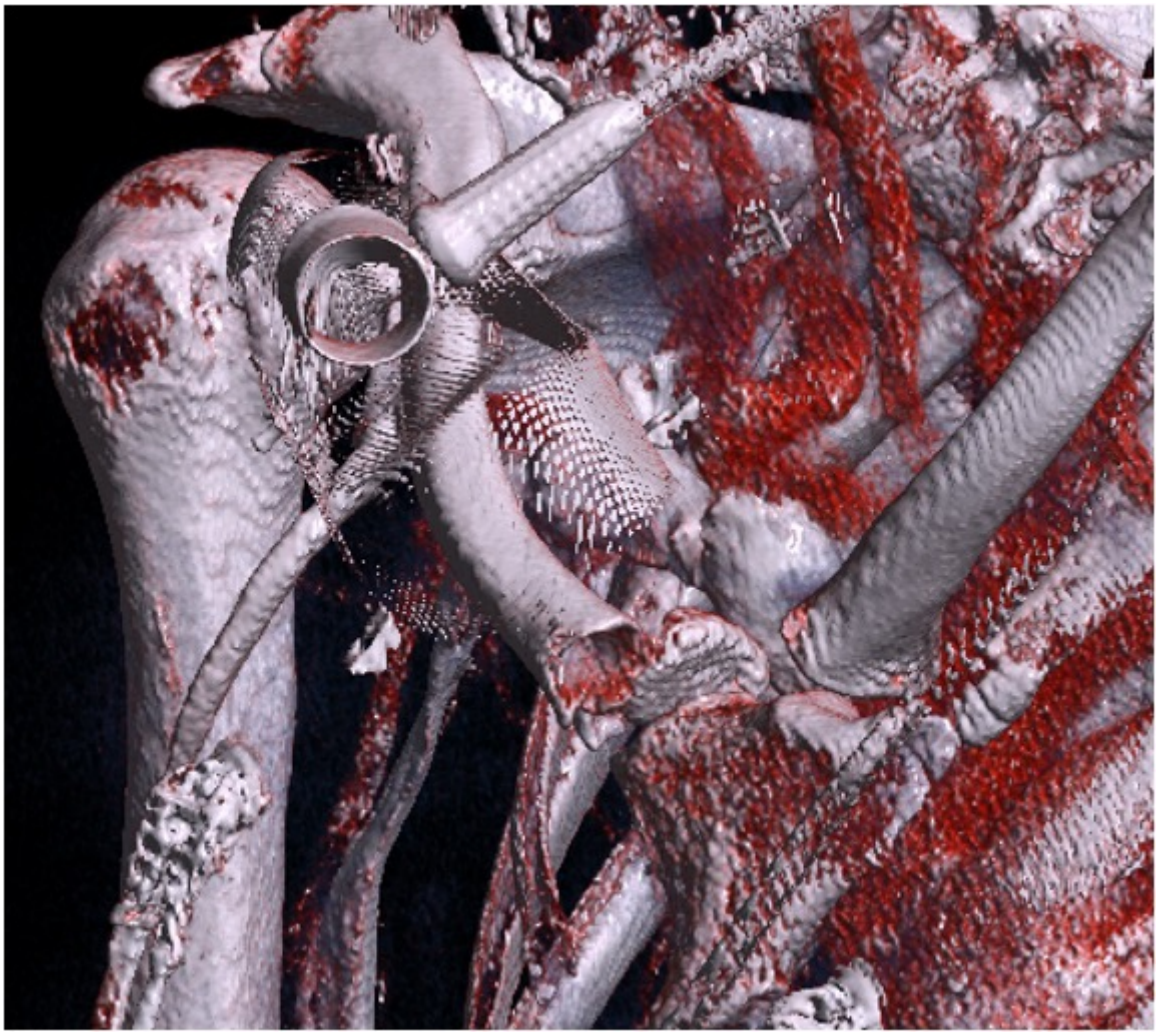
Autorenliste:
Philipp-Johannes Braun*[1]

[1] Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin
* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung:
Mediale Klavikulafrakturen sind mit 2-4 % aller Claviculafrakturen seltene Verletzungen. Es gibt jedoch in aktuellen Studien Hinweise auf ein häufigeres Auftreten. Bis heute steht hier die konservative Therapie im Vordergrund. Dies spiegelt sich unter anderem auch in den gängigen Klassifikationen der OTA oder nach Kuhn wieder, die sämtliche Bandstrukturen ausser Acht lassen. Jedoch sind Pseudarthrosenraten bis zu 15 % bekannt.
Wir haben in Anlehnung an die therapieentscheidenden Bandstrukturen im Bereich der lateralen Clavicula bei Frakturen der medialen Claviculafraktur die Versorgungststrategie an die Verletzung der Bandstrukturen im Sinne des Lig. costoclaviculare sowie des Lig. sternoclaviculare angepasst. Dies erscheint insbesondere bei instabilen, sehr weit medial gelegenen Frakturen essentiell, bei denen eine herkömmliche winkelstabile Plattenosteosynthese nicht möglich ist.
Fall:
Im Rahmen eines Rasanztraumas zog sich ein 30jähriger Patient mit hohem Leistungsprofil eine instabile mediale Claviculafraktur rechts zu. Nach den gängigen Klassifikationen muss man von einer extraartikulären Fraktur OTA 15-A1 sprechen.
Bildgebung:
In der Polytrauma-CT zeigt sich eine um mehr als Schaftbreite nach ventrokranial dislozierte mediale Clavicluafraktur mit drohendem Weichteilkonflikt. Das mediale Frakturfragment zeigt sich intakt, aber mit 3 mm sehr schmal.

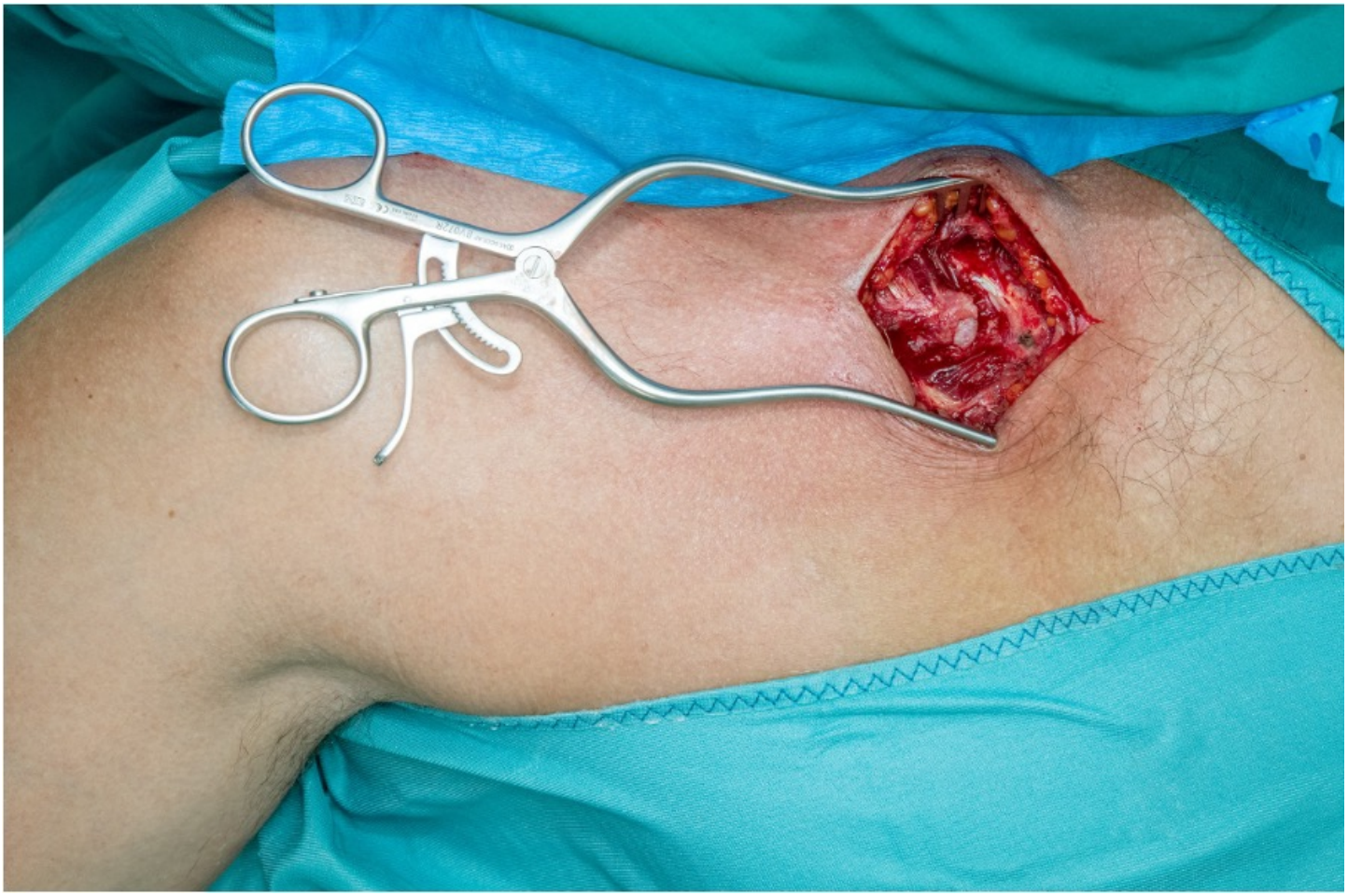


Polytrauma-CT



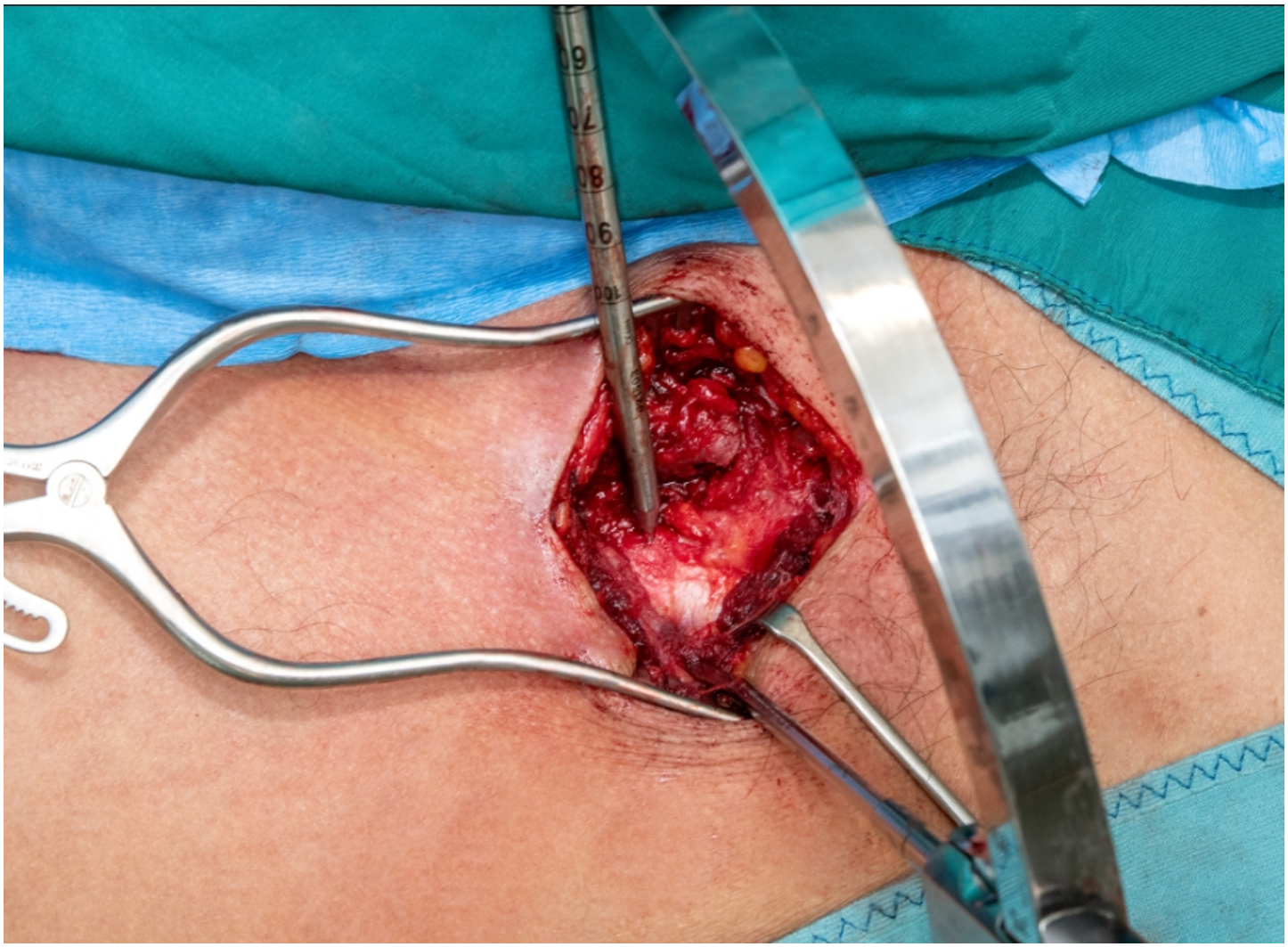
3D-Rekonstruktion

Therapieentscheidung:
Vor dem Hintergrund der Dislokation mit drohendem Weichteilkonflikt wurde sich für ein operatives Vorgehen entschieden. Die Dislokation ließ auf eine Verletzung der costoclaviculären sowie sternoclaviculären Bandstrukturen schließen. Ziel der Operation war das Schaffen einer stabilen Frakturversorgung mit entsprechender Adressierung der verletzten Bandstrukturen.
OP:
Zunächst wurde der Zugang im Bereich des Sternoclaviculargelenkes im Sinne eines ca. 5cm breiten Horizontalschnittes etabliert.



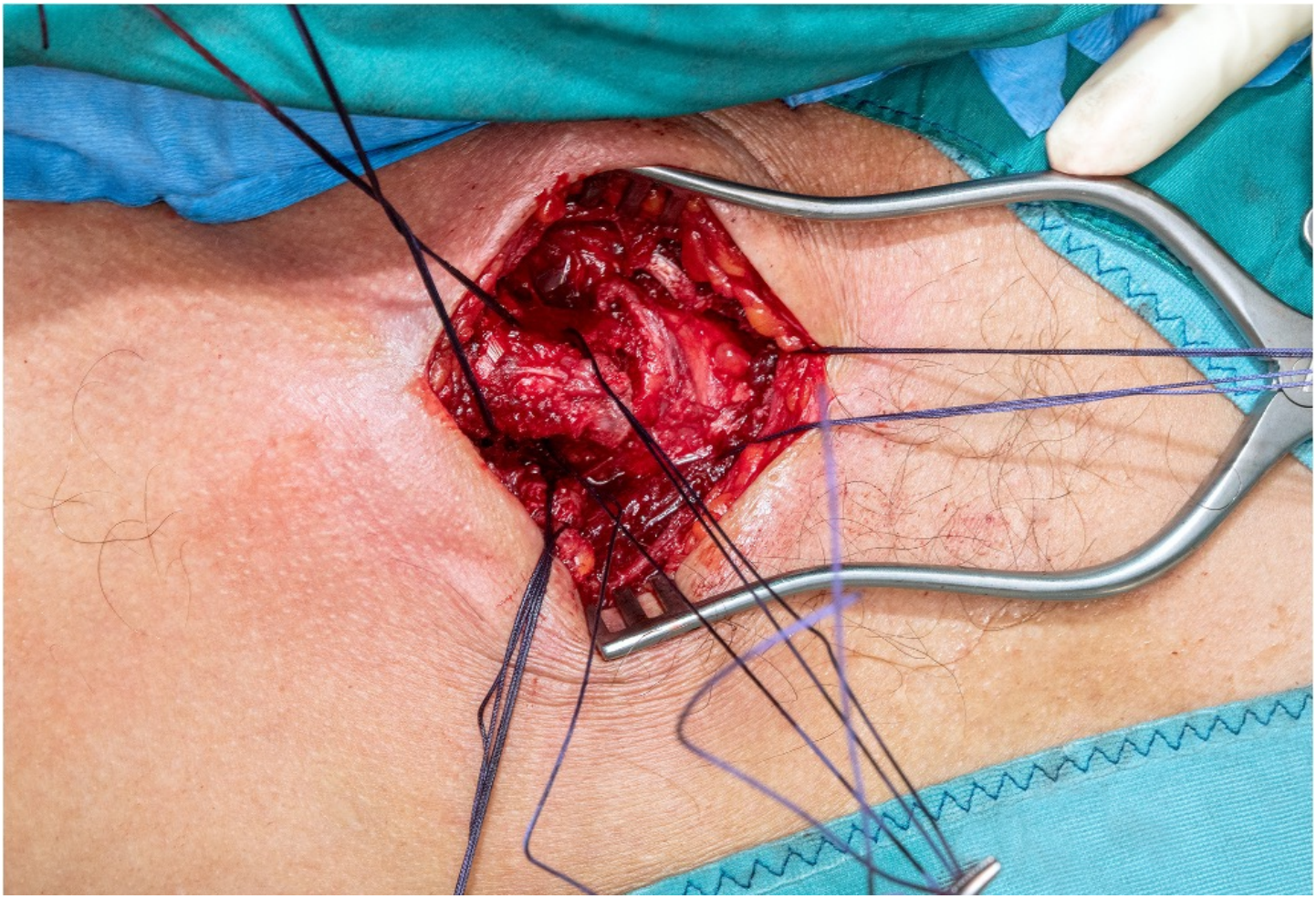
Zugang

Nach Darstellung der Fraktursituation bestätigte sich zum einen die instabile Situation mit Verletzung der entsprechenden Bandstrukturen, zudem zeigte ich das mediale Fragment bei einer Breite von 2-3 mm ungeeignet für eine klassische plattenosteosynthetische Versorgung.Mit Hilfe eines Zielgerätes wurden Bohrungen im Bereich der medialen Clavicula, der 1. Rippe sowie des Manubrium sterni etabliert.



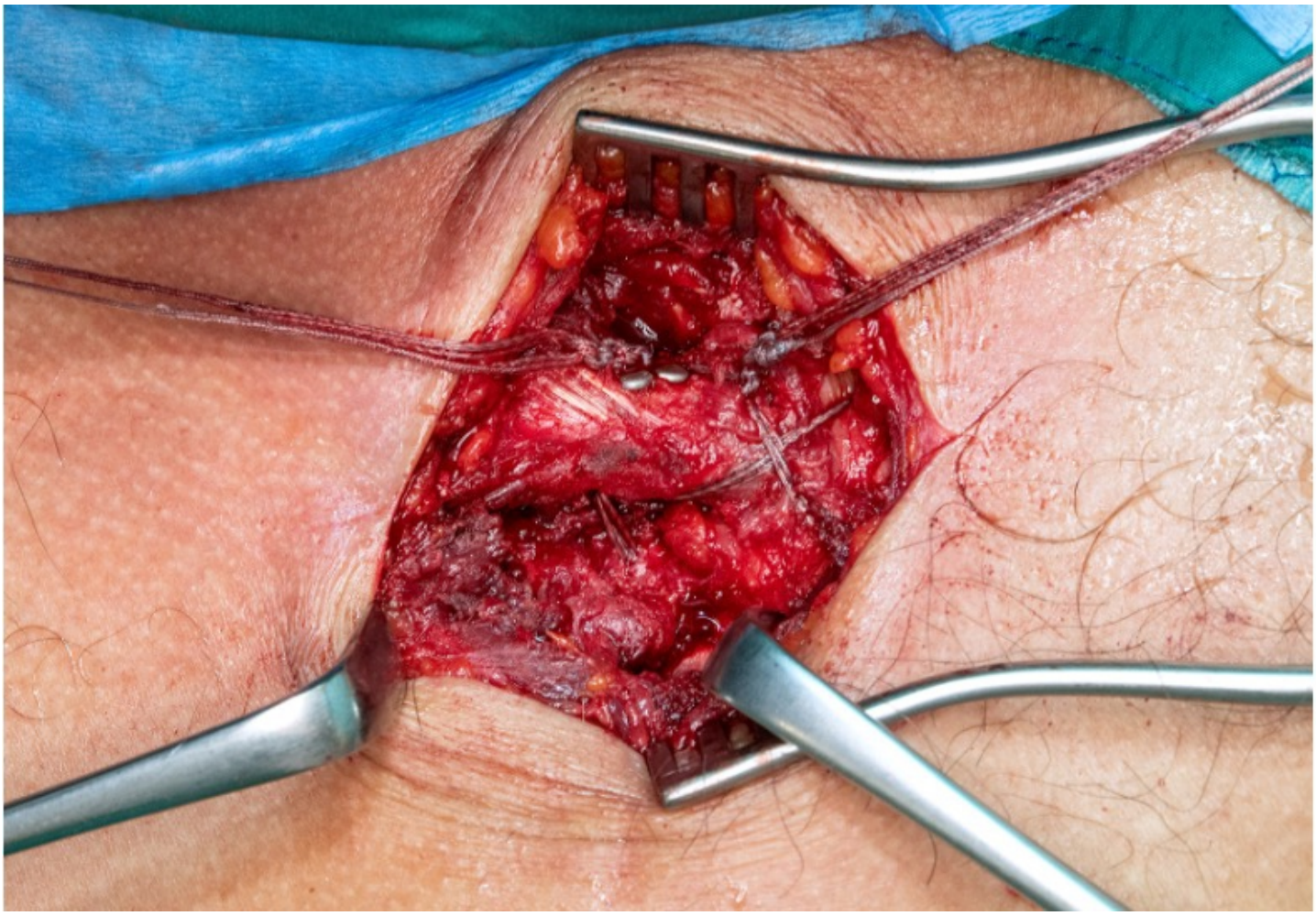
Zielgerät

Mit Hilfe entsprechender Shuttlefäden wurden FiberTapes im Verlauf der Bandstrukturen eingezogen.



Shuttlefäden

So konnte mit Hilfe zweier DogBone-Plättchen ein Tape-Bracing des Lig. costoclaviculare etabliert werden. Im Bereich des Lig. sternoclaviculare erfolgte das Tape-Bracing durch Etablieren einer Achtertour-Cerclage.



Versorgung

Zusammenfassung
Durch dieses Vorgehen konnte bei instabiler Fraktursituation trotz schaligem medialem Fragment eine stabile Fraktur-Situation mit Adressierung der verletzten Bandstrukturen erzielt werden. Die begleitenden Verletzungen der Bandstrukturen bei medialer Claviculafraktur sind entscheidend für die Therapieentscheidung (konservativ/operativ) und operative Versorgungsart.

Stichwörter:
Mediale Claviculafraktur; Ligament-Bracing; Augmentation; DogBone

DVSE23-2011 Poster
Freie Themen

Knöcherner Epicondylusaufbau und 2 Zeitige LUCL Bandplastik - ein Fallbericht

Autorenliste:
Christian Schoch*[1], Michael Dittrich[1], Stephanie Geyer[1]

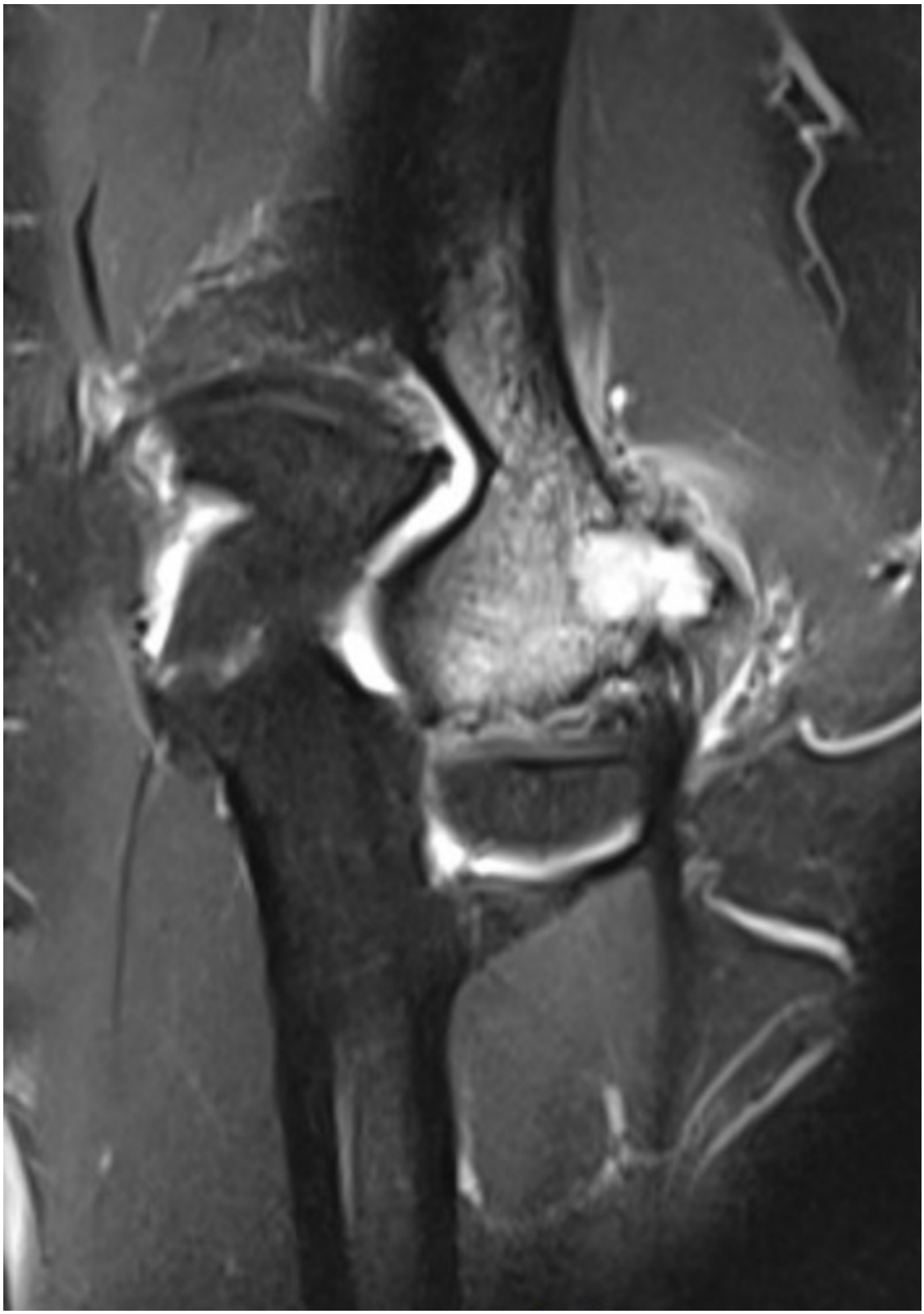
[1] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
* = präsentierender Autor

Fallbericht: Anamnese:
In unserer Sprechstunde stellte sich ein 38 jähriger Mann mit Beschwerden am lateralen Ellbogen vor. Er berichtet über "Tennis-arm-like Beschwerden" und Z.n. Extensorenrefixation modifiziert nach Nirschl mit knotenlosem Anker.
Bereits vor der OP sei eine riesige "Zyste" im Epicondylus diagnostiziert worden. Im OP sei dann aber entschieden worden, dass eine weitere Therapie nicht notwendig sei.

Befund: ausgeprägter Druckschmerz am Epicondylus, PLRI positiv, Extensorentestung massiv schmerzhaft. ROM 0-10-130.
Röntgen: 1. ausgedehnte Zyste im Epicondylus, scharf begrenzt.
2. post-op: Röntgen weiterhin ausgedehnte Zyste, unverändert in Größe jedoch mit Corticaler Eröffnung

PraeOPRö

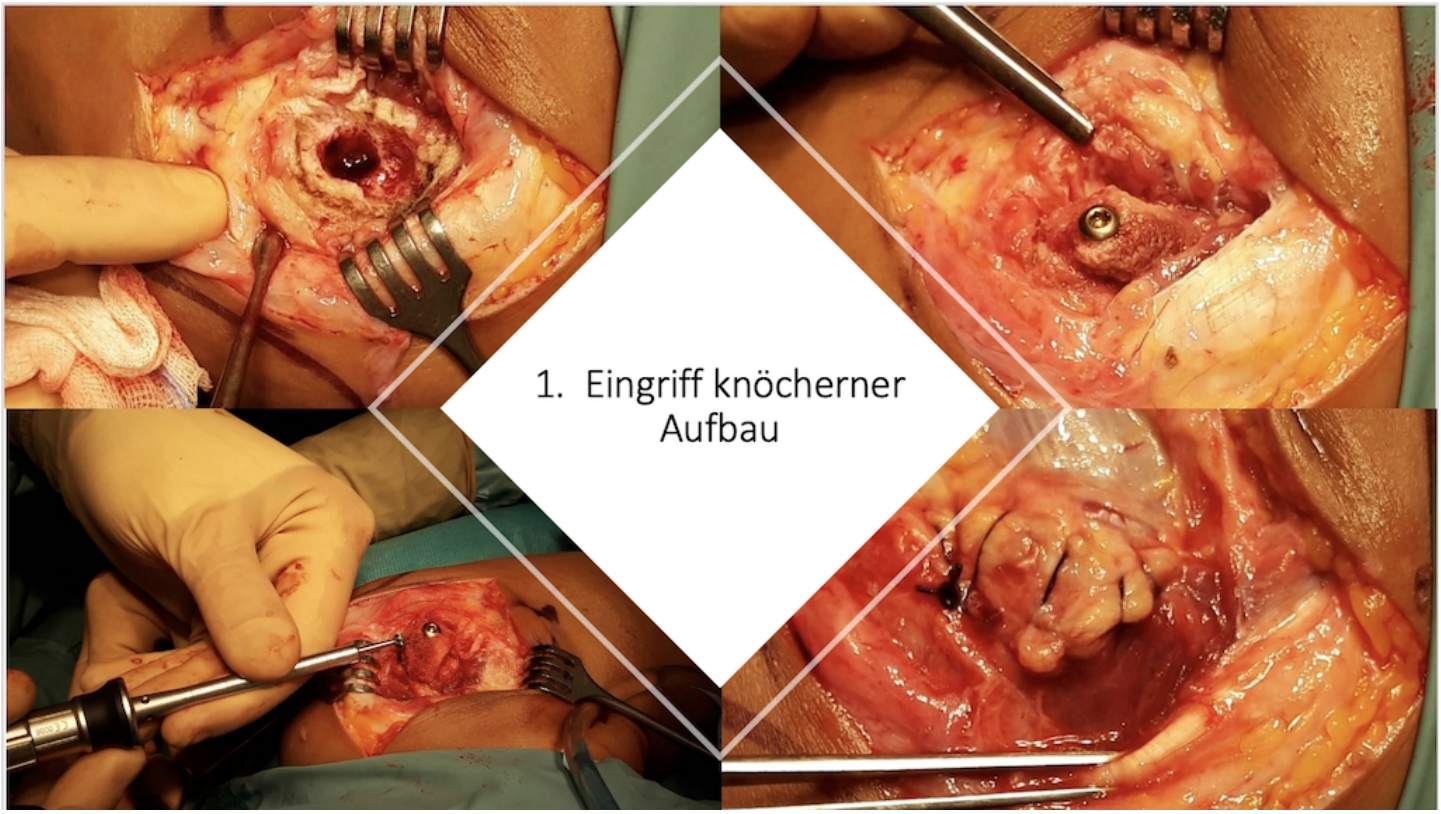
lateral.
MRI: ausgedehnte nicht tumorsuspekte Zyste, mit eingebrochener lateraler Wand/ Kortikalis.



PraeOPMRI

Therapie: es erfolge im 1. Eingriff eine diagn. ASK, Instabilitätsnachweis und offene Revision mit Ausräumen der Zyste und

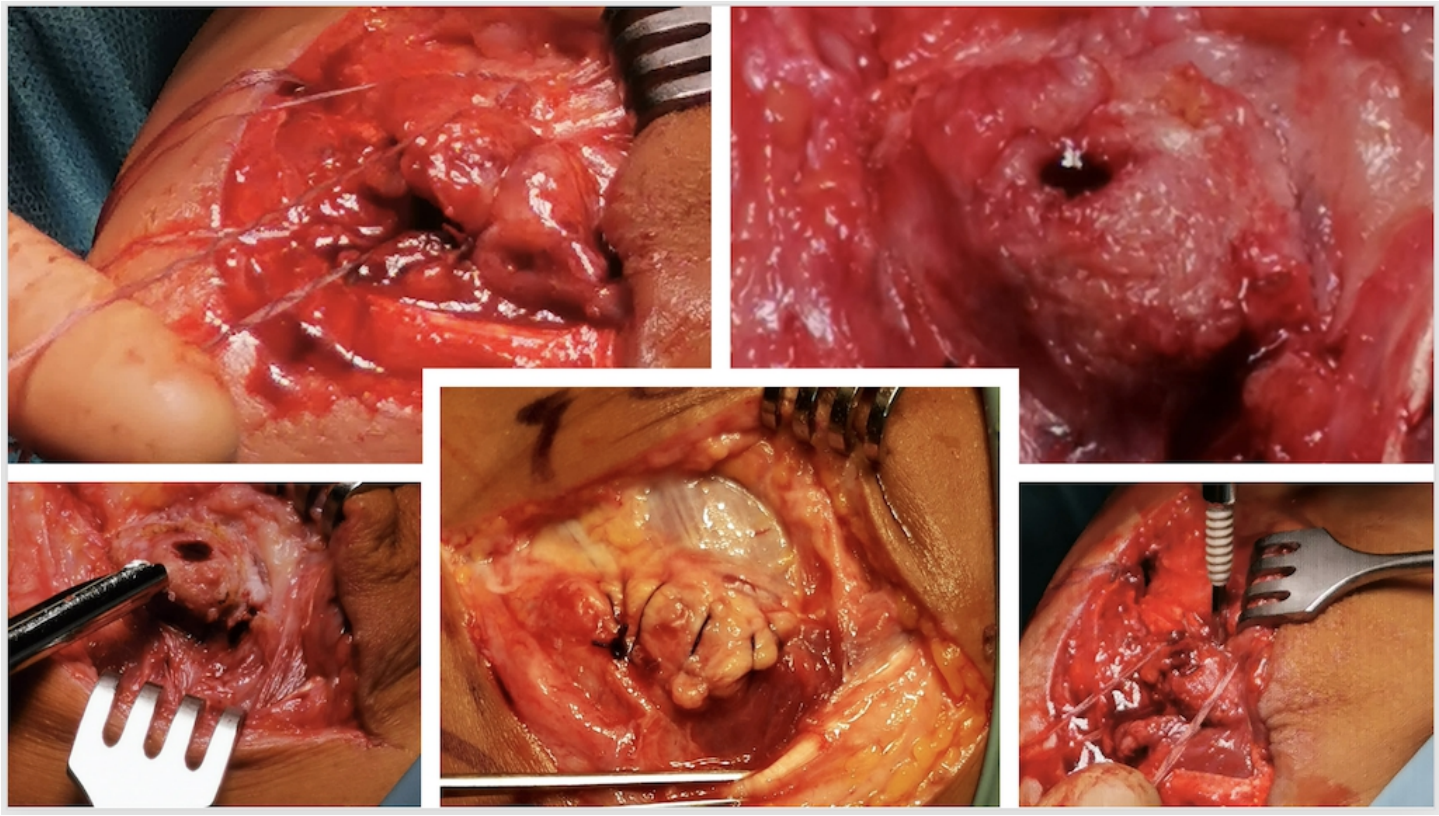
Auffüllen mit tricorticalem Beckenkamspan und Schraubenosteosynthese.



kn.Aufbau

postop1

im 2. Eingriff -8 Wochen später- erfolgte die Revision mit Entfernung der Schraube, Konturierung des Befundes und Bandplastik mit Tricepssehne.



Bandreko

Klinisch zeigte der Patient 4 Wochen nach Bandplastik eine schmerzfreie Situation, nach 3 Monaten freie Beweglichkeit , nach 6 Monaten bei eingeheiltem Transplantat volle Belastbarkeit

abschluß Ro

Stichwörter:

Epicondylitis - LUCL besonderer Fall

DVSE23-2023 Vortrag
Freie Themen

Einzel- oder Doppelverplattenosteosynthese bei Akromion Typ III Frakturen - ein biomechanischer Vergleich

Autorenliste:
Reinhold Ortmaier*[1]

[1] Ordensklinikum der Barmherzigen Schwestern Linz, Orthopädie, Linz
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Akromiale Levy-III-Frakturen nach einer inversen Schulterendoprothese treten bei bis zu 7 % der Patienten auf. Bis heute ist nicht klar, wie diese Frakturen behandelt werden sollten, da die klinischen Ergebnisse nach wie vor unbefriedigend sind. Ziel dieser Studie war es, die biomechanische Leistungsfähigkeit von drei verschiedenen Verplattungsmethoden für Akromionfrakturen vom Typ III zu bewerten.

Methodik: Levy-III-Frakturen bei synthetischen Scapulae wurden mit drei verschiedenen Methoden fixiert. An der Spina Scapula wurden winkelstabile Verriegelungsplatten angebracht, um die Fraktur entweder cranial oder doral oder auf beiden Seiten durch eine Doppelverplattung zu stabilisieren. In einem biomechanischen Experiment wurde der Zug des Deltamuskels bei 40° Abduktion des Arms durch zyklische Belastung mit steigenden Belastungsstufen bis zum Versagen simuliert. Die Versagenslast, die Zyklen bis zum Versagen und die Bewegungen der Fragmente wurden bewertet.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigten, dass die Doppelverplattung (350 ± 63 N) den höchsten Belastungen bis zum Versagen standhielt, gefolgt von der cranialen (292 ± 20 N) und dorsalen (217 ± 49 N) Verplattung. Ebenso zeigte die Doppelverplattung eine signifikant geringere Bewegung der Fragmente als die beiden anderen Gruppen.

Schlussfolgerung: Die Doppelplattenosteosynthese wies die größte biomechanische Stabilität bei Akromionfrakturen vom Typ III unter Armabduktion auf. Eine rein dorsale Verplattung führte zu unzureichender Frakturstabilität und frühem Versagen und kann daher aus biomechanischer Sicht nicht empfohlen werden.

Stichwörter:
Akromialfraktur; biomechanisch; Bruchlast; interfragmentäre Bewegung; Osteosynthese; umgekehrte Schulter-Totalendoprothese; Scapula.

DVSE23-2025 Vortrag
Freie Themen

Elektive Schulterendoprothetik und perioperatives Management in Belgien und Kanada

Autorenliste:
Maciej Simon*[1], Farhad Moola[2], Roger van Riet[3], William Regan[2]

[1] UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel
[2] University of British Columbia, Department of Orthopaedics, Vancouver
[3] Department of Orthopaedic Surgery, AZ Monica, Department of Orthopaedic Surgery, Uni. Hospital Antwerp, Antwerp
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die elektive Schulterendoprothetik (SR) hat in den letzten Jahrzehnten rapide Fortschritte gemacht. Die Prothesendesigns haben sich deutlich fortentwickelt und das perioperative Management hat sich zunehmend verbessert. Ziel dieser Studie war es das aktuelle perioperative Management für elektive anatomische (aSR) und inverse Schulterendoprothesen (rSR) in Belgien und Kanada zu identifizieren.

Methodik: Die Studie befragte in einer anonymen online Umfrage 188 Schulter-spezialisierte orthopädische Chirurgen (88 von der Belgian Elbow and Shoulder Society (BELSS) und 100 aus der Canadian Shoulder and Elbow Society (CSES)), um die aktuellsten perioperativen Maßnahmen zu identifizieren.

Ergebnisse: Fünfundzwanzig von 88 (28.4%) BELSS und dreiunddreißig von 100 (33%) CSES orthopädischen Chirurgen haben an der Umfrage teilgenommen.
Präoperativ zeigte sich, dass nebn Standard-Röntgen Aufnahmen, zumeist eine CT (75.6% vs. 81.8%) und weniger häufig eine MRT-Untersuchung (28% vs. 12.1%) angefordert wird (BELSS vs. CSES). Chirurgische Planungssoftware wird routinemäßig in 20% BELSS und 51.5% CSES Fällen genutzt. Wenn schwierige Glenoidkonstellationen erwartet werden, wird die Planungssoftware von 68% der BELSS und 30.3% der CSES Chirurgen angewendet.
Tranexamsäure (TXA) wird regelmäßig in 36% (BELSS) und 56.3% (CSES) der Fälle eingesetzt. Die meisten Kollegen führen zumeist eine Subscapularis-Tenotomie (64% BELSS vs. 43.8% CSES) oder einen Subscapularis-Pell-off (12% vs. 40.6%) gegenüber einer Lesser-Tubercle-Osteotomie (LTO) (12% vs. 9.4%) durch. Die Subscapularis-Refixation erfolgt immer (100%) in beiden Ländern bei einer aSR. Bei einer rSR wird die Sehne in Belgien in 88% und in Kanada in 84.4% der Fälle refixiert.
In Kanada wird die Mehrheit der Fälle (56.3%) spätestens am Folgetag in die ambulante Weiterbehandlung entlassen, wobei eine Entlassung am OP-Tag schon in 43.8% der Fälle erfolgt. In Belgien erfolgt laut Umfrage keine Entlassung am OP-Tag. Die Entlassungszeiten sind bei 28% am Folgetag, bei 64% nach 2 Nächten der stationären Behandlung und bei 8% spätestens nach 3 bis 5 Nächten.

Schlussfolgerung: Die Umfrageergebnisse liefern die aktuellsten Daten zum perioperativen Management für elektive Schulterendoprothetik in Belgien und Kanada. Die Outcomes demonstrieren für beide Länder den kontinuierlichen Fortschritt im perioperativen Management wie z.B. im Bereich der vorbereitenden Bildgebung und der Gebrauch von Planungssoftware zu sehen ist. Es bestehen jedoch große Differenzen zwischen den Ländern hinsichtlich des Behandlungsaufenthaltes im perioperativen Management.

Stichwörter:
elektive Schulterendoprothetik, perioperatives Management

DVSE23-2077 Vortrag
Freie Themen

Stabilisierung der akuten ligamentären (''einfachen'') Ellbogeninstablität durch Rekonstruktion des radialen (LCL) oder medialen (MUCL) Seitenbandkomplexes und Anlage eines Bewegungsfixateurs

Autorenliste:
achim biewener*[1], Jörg Nowotny[2], Eric Tille[2], Klaus- Dieter Schaser[3]

[1] Universitätsklinik Dresden, Universitätszentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dresden
[2] UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden
[3] UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie (OUC), Carl Gustav Carus Universitätsklinikum, Technische Universität Dresden, Dresden
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Einfache Luxationen mit stabilem funktionellem Bogen (30° bis 120°) profitieren zumeist nicht von einer operativen Rekonstruktion. Problematisch sind hingegen hochinstabile Verletzungen, die durch spontane Re-Luxation in der 90° Oberarmschiene oder fehlende Kongruenz der Gelenkpartner bereits oberhalb 30° Beugung auffallen. Hier droht durch Dehiszenz der gerissenen oder abgescherten Seitenbänder eine insuffiziente Bandheilung mit persistierender Instabilität.
Wir untersuchten, ob durch unilaterale Rekonstruktion des LCL oder MUCL und fakultativ zusätzlicher Anlage eines Bewegungsfixateurs eine stabile Ausheilung mit guter Funktion erzielt werden kann.

Methodik: Von 2019 bis 2022 wurden 26 Patient*innen (Alter Ø 52, 16-84J, m/w 9/18) operiert . In Gruppe A (n=13) wurde in 11 Fällen eine Rekonstruktion des LCL bzw. in 2 Fällen eine MUCL Rekonstruktion durchgeführt. Bei ungenügender Stabilität im funktionellen Bogen nach Bandnaht (intraoperative BV Untersuchung) wurde zusätzlich ein Bewegungsfixateur angelegt (Gruppe B, n= 13). Innerhalb von 10 Tagen wurde mit der funktionellen Nachbehandlung begonnen. MEPS und subjektiver Schmerz (VAS Skala 1-10) wurden nach durchschnittlich 19 (4-46) Monaten ermittelt.

Ergebnisse: Patient*innenalter : Gruppe A Ø 40 (16-78), Gruppe B Ø 63 Jahre ($p<0,05$, U-Test) Das klinische Ergebnis konnte bislang bei 21/26 (81%) Fällen erfaßt werden. Bei 2 Patienten mußte nach früher Reluxation die Revision mit Fixateuranlage erfolgen. Der Fixateur wurde nach Ø 5 (4-7) Wochen entfernt. Darüber hinaus wurden keine weiteren Folgeeingriffe notwendig. 6/21 Patient*innen hatten ein Extensionsdefizit (Seitenvergleich)von durchschnittlich 8°(5-10), 2/21 ein Flexionsdefizit von je 10°. MEPS Ø 94 (80 bis 100) ± 8°. Bei einer Patientin bestand eine persistierende Hypästhesie zwischen D1/D2 dorsal. Weitere neurologische Komplikationen traten nicht auf. Ruheschmerz bestand in keinem Fall. Schmerzen bei Belastung durch Yoga, Muskeltraining, Aufstützen des Körpergewichtes oder im Bereich einer Pinstelle beklagten 7/21 Patient*innen mit einer Intensität von Ø 2,4 (1-3).

Schlussfolgerung: Das beschriebene Vorgehen führt zuverlässig zu einer stabilen Ausheilung bei hochgradiger Instabilität nach ligamentärer Ellbogenluxation. Allerdings wurde in 2 Fällen die nach Rekonstruktion des LCL erreichte Stabilität überschätzt, so daß die Revision mit Anlage eines Bewegungsfixateurs erfolgte, der zudem bei höherem Patientenalter signifikant häufiger notwendig wird. Das funktionelle Ergebnis und der MEPS Score ist gut bis sehr gut. Einen negativen Einfluß durch den Verzicht auf die Rekonstruktion des MUCL sehen wir nicht, solange nicht ein dislozierter knöcherner Ausriß oder ein Abriß des Flexorenansatzes vorliegt.

Stichwörter:
einfache Ellbogenluxation , Seitenbandrekonstruktion, Bewegungsfixateur

DVSE23-2078 Vortrag
Freie Themen

Intermuskuläre proximale Humerusfrakturen - Beschreibung der Frakturentität und Vorstellung der kurz- bis mittelfristigen klinischen Ergebnisse nach gelenkerhaltender operativer Versorgung

Autorenliste:
Mara Warnhoff*[1], Maren Bieling[2], Freya Reeh[2], Jonas Böhme[3], Rony-Orijit Dey Hazra[2], Helmut Lill[2], Alexander Ellwein[2]

[1] DIAKOVERE Friederikenstift, Hannover
[2] DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover
[3] Universität Rostock, Rostock
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neben den Frakturen des Schaftes und des proximalen Anteiles findet man im Bereich des Humerus auch meta-diaphysäre Übergangsfrakturen. Diese befinden sich typischerweise zwischen den Ansätzen von M. deltoideus, M. latissimus dorsi und M. pectoralis major und können daher auch als intermuskuläre Frakturen bezeichnet werden. Aufgrund des Muskelzuges dislozieren die Fragmente in typischer Art und Weise. Bisher existieren in der Literatur nur wenige Erwähnungen und eine geringe Datenlage bezüglich des klinischen Outcomes. Ziel dieser Studie war die Beschreibung der Frakturentität und Evaluation der klinischen Ergebnisse nach gelenkerhaltender operativer Versorgung intermuskulärer Humerusfrakturen.

Methodik: Diese retrospektive Fallserie mit prospektiver Datenerhebung wurde nach einem Minimum-Follow up von 12 Monaten an einem Level-I Traumacenter durchgeführt. Eingeschlossen wurden Patienten nach primärer gelenkerhaltener Versorgung einer intermuskulären proximalen Humerusfraktur. Neben einer körperlichen Untersuchung wurden subjektive und objektive Scores wie der Constant-Murley Shoulder Score, Oxford Shoulder Score und American Shoulder and Elbow Surgeons Score und die Röntgenbilder analysiert. Komplikation wurde definiert durch Revisionsoperation, sekundäre Dislokation der Fraktur oder Wechsel des Prozederes.

Ergebnisse: Durchschnittlich 41.2 Monate postoperativ standen 23 Patienten für klinische Nachuntersuchungen zur Verfügung. Das Durchschnittsalter lag bei 65 Jahren ± 13 und 16 von 23 untersuchten Patient:innen war weiblich. Die durchschnittliche Anteversion zum Untersuchungszeitpunkt betrug 144  30°, die durchschnittliche Abduktion 153  27°. Der mittlere geschlechts- und alters-adaptierte Constant-Score betrug 86 Punkte ± 13 für die betroffene Schulter. Der durchschnittliche Oxford Shoulder Score betrug 45 ± 5 Punkte und ASES lag bei 91 ± 12 Punkten. 21 von 23 Patient: innen (91%) erhielten zum Zeitpunkt der klinischen Untersuchung eine Röntgenkontrolle. Postoperativ konnte bei keinem der Patienten eine sekundäre Dislokation festgestellt werden (>/=1cm). Ein Patient (4%) hatte zum Zeitpunkt der Follow-up-Untersuchung eine Materialentfernung erhalten, 11 Monate nach initialer Versorgung. In diesem Kollektiv wurden keine Revisionsoperationen aufgrund von postoperativen Komplikationen notwendig.

Schlussfolgerung: Die meta-diaphysären Übergangsfrakturen am proximalen Humerus sind eine bisher wenig untersuchte Frakturentität. Die Beschreibung dieser Fraktur schließt die Lücke zwischen den rein proximalen und den Schaftfrakturen und ihre primäre gelenkerhaltene operative Versorgung mittels langer winkelstabiler Platte liefert gute klinische Ergebnisse und bei einer geringen Komplikationsrate.

Stichwörter:
Trauma; Frakturen; meta-diaphysäre Übergangsfrakturen; intermuskuläre Humerusfrakturen

DVSE23-2084
Freie Themen

Vortrag

Einfluss des Patientenalters und Traumamechanismus auf Frakturen der Clavicula

Autorenliste:
Suncana Van Hattem*[1], Sebastian Scheidt[1], Jakob Zapatka[2], Richard Freytag[2], Ismaiel Al-Ramadani[1], Alessandra Menon[3], Dieter C. Wirtz[1], Christof Burger[2], Davide Cucchi[2]

[1] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[2] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
[3] Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen der Clavicula können durch verschiedene Mechanismen verursacht werden und ihre Schwere kann durch das Alter des Patienten und die damit verbundenen Verletzungen beeinflusst werden. Wie die unterschiedliche Energie verschiedener Traumamechanismen die Komplexität der Fraktur und die damit verbundenen Verletzungen bei Patienten unterschiedlichen Alters verändert, wurde bisher nicht untersucht. Das Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Verteilung von Frakturen der Clavicula zu beschreiben und die Rolle von Alter und Traumamechanismus auf ihre Muster zu untersuchen.

Methodik: In diese Studie wurden Patienten mit Claviculafrakturen, die in ein europäisches Traumazentrum des Levels I überwiesen wurden, eingeschlossen. Die Patienten wurden anhand der Energie des Traumas (UFG-Klassifikation) in sechs zuvor beschriebene Kategorien eingeteilt. Frakturen wurden gemäß der Allman- und AO-Klassifikation klassifiziert und das Vorhandensein von frakturassoziierten Verletzungen wurde dokumentiert.

Ergebnisse: 218 Patienten mit Frakturen der Clavicula wurden analysiert (Alter: 46,59 [31,16 - 60,00], Frauen: 31,32 %). Es zeigte sich eine saisonale Verteilung des Verletzungszeitpunkts (Frühjahr: 35,94 %; Sommer: 29,54 %; Herbst: 17,79 %; Winter: 16,73 %), wobei hochenergetische Verletzungen in Zusammenhang mit Fahrzeugunfällen (UFG 4-5) häufiger im Frühjahr und Sommer ($p < 0,001$) auftraten. Die Energie des Traumamechanismus zeigte eine schwache Korrelation mit dem Vorhandensein von assoziierten Pneumothoraces oder Hämatothoraces, ipsilateralen Rippen- und Skapulafrakturen. Das Alter der Patienten zeigte eine schwache Korrelation mit dem Vorhandensein von ipsilateralen Rippen und Humerusfrakturen und eine schwache negative Korrelation mit der Energie des Traumamechanismus. Weder die Energie des Traumamechanismus noch das Alter zeigten signifikante Korrelationen mit einem der Deskriptoren der derzeit verfügbaren Klassifikationen.

Schlussfolgerung: Frakturen der Clavicula folgen einer saisonalen Verteilung, am häufigsten im Frühjahr und Sommer; insbesondere aufgrund der Zunahme von Hochenergieverletzungen. Assoziierte Verletzungen nehmen sowohl mit zunehmendem Alter als auch mit zunehmender Energie des Traumas zu.

Stichwörter:
Claviculafrakturen; Traumamechanismus

DVSE23-2096 Vortrag
Freie Themen

Fitnessbreitensport, der beliebteste Sport der Deutschen - eine Analyse von 1378 Fitnessbreitensportler im Hinblick auf die verletzungsanfälligsten Übungen bezogen auf die obere Extremität

Autorenliste:
Maria Bernstorff*[1], Norman Schumann[2], Thomas Armin Schildhauer[3], Matthias Königshausen[4]

[1] Ruhr-Universität Bochum, BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum
[2] Ruhr - Universität Bochum, Bochum
[3] BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Ruhr-Universität Bochum, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum
[4] Bergmannsheil Bochum, Bochum
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziele
Fitnessbreitensport ist einer der beliebtesten Sportarten weltweit und rangiert an erster Stelle unter allen organisierten Sportarten. Trotz dieser großen Teilnehmerzahlen gibt es nur wenige wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit dem Verletzungsverhalten im Fitness-Breitensport beschäftigen. Die vorliegende Studie versucht, diese Lücke zu schließen, indem sie untersucht, welche Übungen am verletzungsanfälligsten sind und welche Körperregionen der oberen Extremität am häufigsten betroffen sind.

Methodik: Mittels eines deutschlandweit verteilten Online-Fragebogens wurden insgesamt 20 demographische und trainingsspezifische Merkmale sowie 49 sportartspezifische Übungen erfasst. Ziel der Auswertung war die Ermittlung der Häufigkeit und Verteilung von Schmerzsymptomen, die die Sportler während oder im Zusammenhang mit ihrem Training erlebten und mit welchen Übungen diese am häufigsten im Zusammenhang stehen. Der Fokus der Arbeit lag in der Auswertung von Schmerzsymptomen der oberen Extremität und entsprechender Übungen, die in diesem Zusammenhang zu Schmerzen führten.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 1378 Befragte in die Studie einbezogen. N= 732 (53,1%) (f = 333 (24,2%), m = 397 (22,3%)) gaben an, im Zusammenhang mit ihrem Fitnesstraining Schmerzen gehabt zu haben oder anhaltend haben. Die Art und Weise, wie der Trainingsplan erstellt wurde, zeigte einen signifikanten Einfluss (p = 0): Diejenigen Sportler, die einen Plan selbst erstellten, berichteten häufiger über Beschwerden als die Vergleichsgruppen. Angeleitete Übungen an Geräten führten am seltensten zu Beschwerden (11,54 %). Übungen mit freien Gewichten verursachen bei den Befragten die meisten Beschwerden (19,94 %). Wir konnten Übungen wie Bankdrücken und Trizepsdips als die am häufigsten mit Schmerzen verbundenen Übungen der oberen Extremität identifizieren. Die häufigste Schmerzregion war das Schultergelenk, dominierend beim männlichen Geschlecht, gefolgt von Ellenbogen und Handgelenk.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Arbeit ist die erste groß angelegte Studie, die das Verletzungsverhalten von Freizeitsportlern im Fitnesssport untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine beträchtlich hohe Dunkelziffer an Schmerzsymptomen. Aufgrund der Vielzahl der Menschen, die diesen Sport ohne jegliche professionelle Anleitung durchführen, sollte hier sowohl im Sinne des Verletzungsverhaltens als auch der Prävention weiterhin Forschung betrieben werden, um diesen Sport sicherer gestalten zu können und frühzeitiger Therapiemöglichkeiten anzubieten.

Stichwörter:
Fitnesssport, Schulterverletzungen, Kraftsport, Sportverletzungen

DVSE23-2101 Vortrag
Freie Themen

Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von dyskinetischen Mustern bei Schulterbewegungen

Autorenliste:
Jonas Moss*[1], Richard Freytag[2], Rebecca Herrmann[1], Jakob Zapatka[2], Mohammad Masoud[1], Lisa Egger[1], Dieter C. Wirtz[1], Christof Burger[2], Sebastian Scheidt[1], Davide Cucchi[2]

[1] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[2] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die skapulothorakale Dyskinesie ist eine unspezifische Reaktion auf einen schmerzhaften Zustand in oder um die Schulter, definiert als beobachtbare Variationen in der normalen Schulterblattposition im Ruhezustand sowie als veränderte Bewegungsmuster des Schulterblatts in Bezug auf den Brustkorb.
Außerhalb von Forschungsumgebungen ist die visuelle Beobachtung die am häufigsten verwendete Methode, um die Kinematik des Schulterblatts zu bewerten, die auf einer indirekten und intuitiven Beobachtung von Muskelaktivierungsmustern basiert. Beobachtungsbasierte Methoden sind nicht-invasiv, haben aber eine begrenzte Inter- und Intra-Observer-Reliabilität. Diese Studie zielt darauf ab, die diagnostische Leistung einer dynamischen Rasterstereographie-unterstützten visuellen Beobachtung bei der Erkennung dyskinetischer Muster zu bewerten.

Methodik: Probanden mit ungestörtem vollem Bewegungsumfang der Schulter wurden in diese prospektive Studie aufgenommen, sowohl ohne Verletzung als auch nach chirurgischer Behandlung von Claviculafrakturen und Verletzungen des Akromioklavikulargelenks. Jeder Proband führte eine Wiederholung von drei Zyklen Schulterabduktion und -flexion durch; diese Bewegungen wurden von zwei Videokameras aufgezeichnet, die 2 Meter hinter dem Patienten platziert waren. Die Video-Raster-Stereographie wurde verwendet, um die Oberfläche des Rumpfes zu modellieren (DIERS 4Dmotion®Lab und DiCam v3.11) und die mittlere Oberflächenkrümmung wurde in eine Farbskala übertragen.
Die Qualität der Videos wurde im Hinblick auf die Visualisierung relevanter anatomischer Orientierungspunkte und die Gesamtbewertung der Schulterblattbewegungen auf einer Likert-Skala bewertet. Herkömmliche Videos wurden mit rasterstereographie-augmentierten Videos verglichen, um die diagnostische Leistung in Bezug auf die Erkennung dyskinetischer Muster (statische Asymmetrien, dynamische Asymmetrien, Bewegungsverzögerungen, Kompensationssbewegungen) zu bewerten.

Ergebnisse: 129 Videos wurden ausgewertet. Die Qualität der rasterstereographie-augmentierten Videos war der Qualität der konventionellen Videos sowohl in Bezug auf die Visualisierung relevanter anatomischer Orientierungspunkte als auch auf die Gesamtbewertung der Schulterblattbewegungen signifikant überlegen ($p = 0,0017$ und $p = 0,0146$). Die Erkennung dynamischer Asymmetrien und Bewegungsverzögerungen war in rasterstereographie-augmentierten Videos signifikant überlegen ($p = 0,0001$ und $p = 0,0024$). Bei der Beurteilung des Vorhandenseins von statischen Asymmetrien und schnellen Kompensationssbewegungen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Techniken festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Video-Raster-Stereographie kann verwendet werden, um ein dynamisches Modell der Rumpfoberfläche zu erstellen, das eine überlegene Erkennung von dyskinetischen Mustern während der Schulterbewegung ermöglicht. Diese Technologie scheint ein vielversprechendes Werkzeug zu sein, um die Bewertung der Schulterblattkinematik zu verbessern.

Stichwörter:
Video-Raster-Stereografie; skapulothorakale Dyskinesie

DVSE23-2106 Vortrag
Freie Themen

Die Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule

Autorenliste:
Rebecca Herrmann*[1], Richard Freytag[2], Jakob Zapatka[2], Mahmoud Ragab[1], Malin Sarah Pohlentz[1], Jan-Marek Meyer[1], Christof Burger[2], Dieter C. Wirtz[1], Sebastian Scheidt[1], Davide Cucchi[2]

[1] Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn
[2] Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Skapula ist ein elementarer Bestandteil der kinematischen Kette in der Armbewegung. Pathologien und Verletzungen der Schulter sowie des Schultergürtels können Einfluss sowohl auf die Aktivierungsmuster als auch auf die Kraft periskapulärer Muskeln nehmen und so zu anhaltenden Schmerzen und Skapuladyskinesien führen. Die Reduktion von Kontrakturen der dorsalen muskulokapsulären Weichteile führt zu einer Verschiebung des glenohumeralen Kontaktpunktes nach posterior-superior. Frühere Studien beschrieben eine Assoziation akromioklavikulärer Funktionsstörungen mit einer hohen Rate an Skapuladyskinesien und deuteten an, dass ebenso Frakturen der Clavicula Auswirkungen auf die Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule haben könnten.
Das Ziel dieser Studie war es, zu evaluieren, ob Verletzungen der Clavicula und des Acromioclaviculargelenkes (ACG) zu messbaren Kompensationsmechanismen im Bereich des Rumpfes und der Wirbelsäule führen, insbesondere im Hinblick auf die statische Haltung und die Kinematik.

Methodik: Im Rahmen einer kontrollierten Kohortenstudie wurden sowohl Patient*innen mit Verletzungen von Clavicula und ACG als auch gesunde Kontrollproband*innen unter Anwendung von Rasterstereographie untersucht. Hierzu wurde mittels Rasterstereographie ein Gitter aus Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche projiziert, um ein dreidimensionales Abbild von Rumpf und Wirbelsäule zu generieren. Grundlage dafür war die Verwendung indirekter lichtoptischer Messverfahren und entsprechender optischer Sensoren (DIERS 4Dmotion®Lab and DiCam v3.11). Als Parameter in der sagittalen Lateralprojektion wurden Rumpfneigung, Kyphosewinkel und Lordosewinkel bestimmt. Für die Gegenüberstellung von Kyphose und Lordose zur Erhebung des Haltungsprofils wurden die Flèche cervicale und die Flèche lombaire bestimmt. Als weiterer relevanter Parameter wurde eine Lotabweichung in der Frontalprojektion überprüft.

Ergebnisse: 32 Patient*innen mit Verletzungen von Clavicula und ACG und 38 gesunde Kontrollen (Patient*innen: Durchschnittsalter: 41.6 Jahre, BMI: 27,3 kg/m2 40.6% weiblich; Kontrollgruppe: Durchschnittsalter: 27.4 Jahre, BMI 22.6 kg/m2, 57.8% weiblich) sind prospektiv eingeschlossen worden. In der Patient*innengruppe konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe ein minimaler, nicht-signifikanter Anstieg des thorakalen Kyphosewinkels (55.4° vs. 48.7°) jedoch ohne korrespondierende Alterationen des lumbalen Lordosewinkels dokumentiert werden. Darüber hinaus zeigt die Fléche cervicale eine deutliche Abweichung zwischen der Patientengruppe und Kontrollgruppe (67,23 mm vs. 58,36 mm).

Schlussfolgerung: Der Ausprägungsgrad der durch Verletzungen von Clavicula und ACG ausgelösten Kompensationsmechanismen lässt sich in der Frühphase durch Rasterstereographie von Rumpf und Wirbelsäule nicht evident quantifizieren. Der weitere Verlauf unserer Untersuchungen sollte zeigen, inwieweit sich die Verletzungen im zeitlichen Verlauf auf die statische Haltung auswirken.

Stichwörter:
Skapulothorakale Dyskinesie; Claviculafrakturen; Rasterstereographie

DVSE23-2108 Vortrag
Freie Themen

Transarterielle Embolisation - Modernes Therapieverfahren bei Frozen Shoulder?

Autorenliste:
Elisabeth Böhm*[1], Sophia Goller[2], Isabella Kuhn[2], Jens Ricke[2], Georg Siebenbürger[2], Boris Holzapfel[2], Fabian Gilbert[2]

[1] LMU Klinikum München, Schulthess Klinik Zürich, München
[2] LMU Klinikum München, München
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine Inflammationsreaktion und damit einhergehende pathologische Hypervaskularisation wurde als mögliche Ursache der Frozen Shoulder beobachtet. Gegenwärtige konservative Therapiemöglichkeiten sind häufig und es bleibt ein abwartendes Vorgehen bei hohem Leidensdruck. Ziel dieser interdisziplinären Studie war es, das Verfahren der transarteriellen Gelenkembolisation (TAPE) zur minimalinvasiven Behandlung der Frozen Shoulder zu etablieren und die Therapiesicherheit sowie erste klinische Ergebnisse zu evaluieren.

Methodik: 4 Patienten mit einer Frozen Shoulder (Durchschnittsalter: 54,3 ±12,8 Jahre) mit therapierefraktären Schmerzen nach mindestens 3-monatiger konservativer Therapie wurden bisher prospektiv eingeschlossen. Posttraumatische, strukturelle Ursachen wurden mittels Magnetresonanztomografie (MRT) ausgeschlossen. Im Rahmen einer digitalen Subtraktionsangiographie (DSA) wurden über einen transfemoralen Zugang selektiv kleine periartikuläre Arterien mittels eines Gemischs aus Impinem/Cilastatin und jodhaltigem Kontrastmittel temporär verschlossen. Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden vor der Intervention sowie nach 6 Wochen, 3 und 6 Monaten Veränderungen der Schmerzen (Visual Analog Scale (VAS)), der Lebensqualität (Short-Form-36 (SF-36)), der Bewegungsumfang, Constant Score (CS), Disabilities of Arm, Shoulder and Hand-Score (DASH) und die Subjective Shoulder Value (SSV) erhoben.

Ergebnisse: Eine pathologische Hypervaskularisation wurde bei allen Patienten identifiziert. Eine technisch erfolgreiche Embolisation mit interventionell reproduzierbarem Schmerz erfolgte bei allen Patienten. Es traten keine schwerwiegenden Komplikationen während oder nach der Intervention auf. Die Schmerzen nahmen vor Intervention (N=4; 74±7mm) zu den Nachuntersuchungen nach 6 Wochen (N=2; 48 ±26mm), 3-Monaten (N=2; 30 ±14mm) und 6-Monaten (N=2; 28 ±18mm) ab. Der SF-36 der Patienten verbesserte sich von 29 ±7 (N=4) auf 50 ±33 (N=2) Punkte nach 3 Monaten sowie 54 ±38 (N=2) Punkte nach 6 Monaten. Der DASH-Score betrug initial 65 ±16 (N=4) Punkte, nach 3 Monaten 45 ±29 (N=2) Punkte sowie nach 6 Monaten 35 ±25 (N=2) Punkte. Der CS verbesserte sich vom Baseline Zeitpunkt (N=4; 23 ±3 Punkte) innerhalb der 3 Monats- (N=2; 29 ±1 Punkte) und 6 Monatskontrolle (N=2; 36 ±11 Punkte). Auch die SSV stieg von 30 ±20 (N=4)% vor der Intervention auf 63 ±25 (N=2)% nach 6 Wochen bzw. 58 ±11 (N=2)% nach 3 Monaten und 73 ±18% nach 6 Monaten.

Schlussfolgerung: Eine Hypervaskularisation wurde bei Patienten mit Frozen Shoulder beobachtet und kommt als Schmerzursache und Therapieziel in Betracht. Die TAPE kann eine moderne minimalinvasive Therapieoption mit potenzieller Wirksamkeit durch Reduktion der Hyperämie und der lokalen Inflammation darstellen. Erste Ergebnisse fallen positiv aus ohne Nachweis schwerwiegender Komplikationen.

Stichwörter:
Frozen Shoulder, Adhäsive Kapsulitis, Transarterielle Embolisation, TAPE

DVSE23-2123 Vortrag
Freie Themen

Inverse Schulterendoprothese versus winkelstabile Plattenosteosynthese der proximalen Humerusfraktur beim älteren Menschen: eine systematische Metaanalyse.

Autorenliste:
Janette Iking*[1], Karen Fischhuber[2], Sebastian Oenning[1], Josef Stolberg-Stolberg[1], Michael J. Raschke[1], Jeanette Köppe[2], J. Christoph Katthagen[1]

[1] Universitätsklinikum Münster, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Münster
[2] Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Für die Behandlung der proximalen Humerusfraktur (PHF) bei PatientInnen ab 65 Jahren gibt es derzeit selbst unter erfahrenen ChirurgInnen keinen Konsens darüber, ob die winkelstabile Plattenosteosynthese (WPO) oder die inverse Schulterendoprothese (ISE) die besseren klinischen und funktionellen Ergebnisse liefert. Ziel dieser Studie war es daher, eine systematische Metaanalyse der Literatur dieser beiden Methoden bei älteren PatientInnen zu erstellen und das funktionelle Outcome anhand des Constant-Murley-Scores (CMS) zu untersuchen. Unsere Hypothese war, dass in dieser Patientengruppe die ISE bessere funktionelle Ergebnisse liefert, als die WPO.

Methodik: Zwei unabhängige Personen durchsuchten im Zeitraum von Juli bis November 2022 zwei verschiedene Literatur-Datenbanken (PubMed und Google Scholar) nach geeigneten Studien. Eingeschlossen wurden vergleichende Studien, in denen PatientInnen ab 65 Jahren entweder mit WPO oder ISE behandelt wurden und das Outcome über den CMS abgebildet wurde. Dabei musste eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 12 Monaten vorliegen und die Studie durfte nicht vor 2011 veröffentlicht worden sein. Die vergleichbare Wirksamkeit von zehn Studien und acht Behandlungsmodalitäten mit n(WPO)=244 und n(ISE)=287 wurden mittels einer frequentistischen Netzwerk-Metaanalyse untersucht. Der individuelle *Risk of Bias* wurde mittels der ROB2 (für kontrolliert-randomisierte Studien) und ROBINS-I (für nicht-randomisierte Studien) Methoden ermittelt.

Ergebnisse: Die *Within-Design* Heterogenität wurde mittels des Q-Tests bestimmt (Q[3]=84.58, p<0.001). Die *Between-Design* Heterogenität wurde mittels τ^2=375.22 (I^2=96.5%, 95%CI: 93.5-98.1%) bestimmt, weshalb eine Netzwerk-Metaanalyse mit randomisierten Effekten durchgeführt wurde. Mit aufsteigendem CMS anhand des *P-scores* - welcher die mittlere Sicherheit angibt, dass eine Therapie einer anderen überlegen ist - ergab die Netzwerk-Metaanalyse folgende Reihenfolge der untersuchten Behandlungsmodalitäten (**Abb. 1**): WPO (0.399), WPO + Schraubenaugmentation (0.411), Hemiarthroplastie (0.448), ISE + zementierter Schaft (0.484), konservative Behandlung (0.501), WPO + Fibula-Allograft (0.541), ISE mit einem Inklinationswinkel von 135° (0.560) und ISE (0.657). Der berechnete Gesamt-CMS für alle ISE-Varianten betrug im Mittel 66.1 (SD=±19.0) und 64.3 (±19.0) für alle WPO-Varianten (**Abb. 2**). Obwohl die ISE den höchsten *P-score* erzielte, waren keine der direkten oder indirekten Vergleiche statistisch auffällig.

Schlussfolgerung: Aus unseren Ergebnissen lässt sich schließen, dass weitere kontrolliert-randomisierte klinische Studien auf diesem Gebiet dringend nötig sind, da derzeit weltweit keine wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlage für die Behandlung von PHF in älteren Menschen vorhanden ist. Weiterhin sollten individuelle Risikoprofile der PatientInnen erstellt und in der täglichen klinischen Routine sowie in zukünftigen Leitlinien implementiert werden.

Stichwörter:
Inverse Schulterendoprothese, Proximale Humerusfraktur, winkelstabile Plattenosteosynthese, Metaanalyse

DVSE23-2130 Vortrag
Freie Themen

Komplikationsanalyse nach anatomischer und inverser Kurzschaftprothese der Schulter - was sind die Risikofaktoren?

Autorenliste:
Anna-Katharina Nolte*[1], Marc Schnetzke[2], Sophia Kappes[2], Thomas Bruckner[3], Markus Loew[2]

[1] Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg
[2] Deutsches Gelenkzentrum Heidelberg, ATOS Klinik, Heidelberg
[3] Institut für med. Biometrie, Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Endoprothetik der Schulter ist ein seit Jahrzehnten etabliertes und sicheres Verfahren. Komplikationen treten relativ selten auf wobei unklar ist, welche Risikofaktoren die Rate beeinflussen. Ziel der Studie war es, potentielle Risikofaktoren bei der Implantation einer Kurzschaftprothese zu analysieren. Die Hypothese lautete, dass die Häufigkeit von Komplikationen von verschiedenen Faktoren wie dem Prothesentyp und von der Indikation beeinflusst wird.

Methodik: Im Zeitraum von Januar 2013 bis Dezember 2019 wurden monozentrisch durch den gleichen Operateur 279 Kurzschaftprothesen implantiert und prospektiv in einem Register erfasst. 162 davon waren anatomische (aP) und 117 inverse Prothesen (iP). Die häufigsten Indikationen waren Omarthrose (OA) (n=134), Defektarthropathie (CTA) (n=74) und posttraumatische Deformitäten (PTr) (n=59). 54 Fälle waren Sekundärimplantationen (SI) nach Voreingriffen. Nachuntersuchungen erfolgten nach 6 Wochen (FU1), 2 Jahren (FU2) und danach in zweijährigen Abständen (FU3). Innerhalb von FU1 auftretende Komplikationen wurden als Frühkomplikationen, innerhalb von FU2 als intermediäre Komplikationen und innerhalb von FU3 (>2 Jahre postoperativ) als Spätkomplikationen bezeichnet. Die Auswertung erfolgte nach Prothesentyp und Indikation. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden anhand des Fisher-Boschloo Test berechnet.

Ergebnisse: Für FU1 standen 268 (96,1%) Prothesen zur Verfügung; für FU2 konnten 267 (95,7%) und für FU3 218 (77,8%) Prothesen analysiert werden. Der durchschnittliche Zeitpunkt für FU3 betrug 53 Monate (Spannweite 24 - 95). Eine revisionspflichtige Komplikation trat bei 21 (7,8%) Prothesen auf; 6(3,7%) in der Gruppe der aP und 15(12,7%) in der Gruppe der iP (p<0.005). Infektionen waren der häufigste Grund für eine Revision (9 Fälle; 42.9%). Nach primärer Implantation traten 3 Komplikationen (2,2%) in der Gruppe der aP und 10 Komplikationen (11,0%) in der Gruppe der iP auf (p<0,005). Nach SI traten 3 Komplikationen (11,1%) in der Gruppe der aP und 5 Komplikationen (18,5%) in der Gruppe der iP auf (p=0,649). Die Häufigkeit von Komplikationen betrug nach OA 2,5%, nach CTA 13,5%, nach PTr 11,9 % und nach SI 14,8%.

Schlussfolgerung: Die Revisionsraten nach Implantation einer Kurzschaftprothese waren insgesamt niedrig. Die primäre inverse Kurzschaftprothese wurde als Risikofaktor für das Auftreten einer revisionspflichtigen Komplikation identifiziert. Daher sollte die Indikationsstellung zur Implantation einer inversen Schulterprothese in jedem individuellen Fall kritisch überprüft werden.

Stichwörter:
Kurzschaftprothese, Anatomische Prothese, Inverse Prothese, Komplikationen, Risikofaktoren

DVSE23-2131 Vortrag
Freie Themen

MR-graphische Analyse der Anatomie der langen Bicepssehne im Verhältnis zum Sulcus bicipitalis und ihre Auswirkungen auf die Entstehung von Bicepssehneninstabilitäten

Autorenliste:
Leopold Henssler*[1], Lisa Klute[2], Christian Pfeifer[3], Volker Alt[1], Maximilian Kerschbaum[1]

[1] Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg
[2] Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg
[3] Innklinikum Altötting und Mühldorf, Klinik für Unfall- und Handchirurgie, Altötting
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die lange Bicepssehne (LBS) zeigt bei über 75% der arthroskopischen Operationen an der Rotatorenmanschette ebenfalls pathologische Veränderungen und muss daher häufig mitbehandelt werden. Andererseits können Instabilitäten der LBS auch Rotatorenmanschettenläsionen verursachen. Eine mögliche Prädisposition für die Entstehung einer Bicepssehneninstabilität durch bestimmte anatomische Merkmale des Sulcus bicipitalis (SB) wurde bereits mehrfach mit unterschiedlichem Ergebnis untersucht. Jedoch wurde hierbei in keiner uns bekannten Studie auf der Verhältnis der LBS zum SB eingegangen.
Ziel der aktuellen Untersuchung war daher, dieses Verhältnis in präoperativen MRT-Aufnahmen zu untersuchen und mit den intraoperativen Befunden zu vergleichen.

Methodik: Die MRT-Aufnahmen von 35 Patienten wurden präoperativ vor geplanter Schulterarthroskopie hinsichtlich der Anatomie der LBS (Breite, Dicke, intraatrikuläre Länge, Gesamtlänge) und des des SB (Tiefe, Breite, medial wall angle) an zwei Messpunkten (Sulcuseingang am Pulleykomplex, Mitte des SB) analysiert. Die standardisierten Messungen wurden von drei Untersuchern unabhängig voneinander an drei Zeitpunkten wiederholt und sowohl Intra- als auch Inter-Rater-Reliabilität untersucht. Aus den extrahierten Maßen wurden Größenverhältnisse, Flächen und Flächenverhältnisse berechnet. Die aus den MRT-Aufnahmen extrahierten Daten wurden anschließend mit den intraoperativ detektierten Pathologien, insbesondere dem Auftreten von PL verglichen.

Ergebnisse: Die durchschnittlichen Dimensionen des SB betrugen 9,2 ± 2,8 mm in der Breite und 2,6 ± 0,9 mm in der Tiefe im Bereich des Sulkuseingangs sowie 10,3 ± 1,8 mm in der Breite und 4,7 ± 0,8 mm in der Tiefe in der Mitte des SB.
Der lange Durchmesser der LBS nahm im Verlauf vom Eingang des Sulcus (5,3 ± 1,6 mm) bis in die Mitte des SB zu (5,9 ± 1,5 mm). Der kürzere Durchmesser der Sehne betrug 2,0 ± 0,4 mm (1,3 - 3,1 mm) am Sulcuseingang und 2,3 ± 0,5 mm (1,1 - 4,3 mm) im mittleren SB.
Das Verhältnis der Querschnittsflächen von LBS/SB wurde berechnet und betrug im Durchschnitt 0,5 ± 0,3 am im Bereich des Pulley-Komplex und 0,3 ± 0,1 in der Mitte des SB.

Bei Patienten, bei denen das LHB/SB-Verhältnis der Querschnittsflächen im Bereich des Pulley-Komplexes 80 % überstieg, wurde eine signifikant erhöhte Rate von Pulley-Läsionen beobachtet (>80 %: 66,7 % der Patienten; <80 %: 17,2 % der Patienten; p = .012).

Es zeigten sich insgesamt gute Intra-Rater-Reliabilitäten und zufriedenstellende Inter-Rater-Reliabilitäten.

Schlussfolgerung: Bei der Entstehung der Bicepssehneninstabilität scheint nicht nur die anatomische Formgebung des Sulcus bicipitalis selbst, sondern insbesondere auch das Verhältnis der Sehnengröße zur Sulcusfläche eine Rolle zu spielen. In der aktuellen Studie konnte dieser Zusammenhang erstmals beschrieben werden. Die Ergebnisse lassen schließen, dass anhand des Flächenverhältnisses ggf. Patienten mit hohem Risiko für eine erst intraoperativ ersichtliche PL bereits präoperativ identifiziert werden können.

Stichwörter:
Lange Bicepssehne; LBS; Pulley-Läsionen; LBS Instabilität; Anatomie

DVSE23-2161 Poster
Freie Themen

Vergleichende Analyse mit und ohne zusätzlichen Bracefaden nach arthroskopisch-assistierter Stabilisierung mittels Tight-rope und autologer Sehnenplastik bei chronischer bidirektionaler ACG-Instabilität

Autorenliste:
Ole Somberg*[1], Simon Pätzholz[2], Thomas Rosteius[1], Maximilian Wenzel[1], Maria Bernstorff[3], Jan Gessmann[4], Dominik Seybold[5], Thomas A. Schildhauer[3], Matthias Königshausen[6]

[1] BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum
[2] BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Institut für diagn., interv. Radiologie und Nuklearmedizin, Bochum
[3] Ruhr-Universität Bochum, BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum
[4] OPND Orthopädie Unfallchirurgie Standort Düsseldorf, Düsseldorf
[5] OPND Orthopädie Unfallchirurgie, Standort Düsseldorf, Düsseldorf
[6] Bergmannsheil Bochum, Bochum
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Innerhalb der Literatur existieren diverse Therapiemöglichkeiten für die symptomatische, chronische Akromioklavikulargelenks-Sprengung. Es liegen jedoch nur wenige Studien zur arthroskopisch-assistierten Tight-rope Technik mit autologer Grazilissehne (ASK-TR-HS) und zusätzlicher AC-Stabilisierung vor. Ferner existieren keine Studien dieses arthroskopischen Verfahrens mit zusätzlichem Brace der Hamstringsehne im Vergleich ohne Brace-Faden.
Ziel dieser Arbeit war die vergleichende Analyse der mittelfristigen, klinischen und radiologischen, Ergebnisse der ASK-TR-HS (Sehne: klavikulär-transossär/korakoidal: Loop mit zusätzlicher AC-Passage) mit und ohne zusätzlichem Brace des Sehnengrafts mittels FibreTape (Arthrex, Naples, FL, USA) durch den akromialen Bohrkanal.

Methodik: Patienten wurden retrospektiv mit einem Mindestfollow-up von 2 Jahren erfasst, welche zwischen 2013-2019 bei einer chronischen bidirektionalen ACG-Instabilität arthroskopisch-assistiert mittels ASK-TR-HS versorgt wurden. K1 wurde ohne zusätzlichen Brace-Faden versorgt. In K2 wurde ein zusätzlicher Faden des Tight-rope als Brace-Faden zusammen mit dem Sehnengraft durch das Akromion geshuttelt und verknotet. Der Subjective Shoulder Value (SSV), die Visuelle Analog Scale in Ruhe und bei Belastung (VASR, VASB), der Taft- (TS) sowie der DASH Score (DS) wurden erhoben und der Simple Shoulder Test (SST) prä- und postoperativ ausgewertet. Radiologisch erfolgte eine MRT-Untersuchung der betroffenen Schulter.

Ergebnisse: N=17 Patienten (K1 n=9; K2 n=8) konnten mit einem Durchschnittsalter von 46 Jahren (±14) eingeschlossen werden. Der Nachuntersuchungzeitraum (NU) betrug in K1 durchschnittlich 6 Jahre (3-8 Jahre), in K2 3 Jahre (2-6 Jahre). Es zeigte sich weder hinsichtlich des Bewegungsausmaßes, noch in Bezug auf die klinischen Scores signifikante Unterschiede zwischen K1 und K2. Jeweils 7 Patienten pro Gruppe wurden mittels MRT Diagnostik nachuntersucht. Es zeigte sich die Grazilissehne in beiden Gruppen regelhaft eingeheilt. Es gab keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der akromialen Bohrkanalweite in beiden Gruppen (Weite Bohrloch Akromion K1= 4,4mm±0,7; K2=4,1mm± 0,7; p=0,5). Weiterhin konnten keine signifikanten Unterschiede in der statischen Stellung der Klavikula zum Akromion in beiden Gruppen mittels MRT festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Die arthroskopisch-assistierte coraco-/acromioclaviculäre Stabilisierung mittels Tight-rope und autologer Sehnenplastik bietet gute klinische und radiologische Ergebnisse. Das Durchshutteln eines zusätzlichen Fadens der Tight-rope Fäden als Brace zur Unterstützung des Sehnengrafts bietet keine verbesserten klinischen und radiologischen Ergebnisse.

Stichwörter:
ACG-Sprengung, Tight-rope, Sehnengraft, Brace

DVSE23-2165 Vortrag
Freie Themen

Wie ist das funktionelle Outcome und die Lebensqualität im Langzeit Follow-Up bei dislozierten Neer IV & V-Frakturen nach Plattenosteosynthese im Vergleich mit konservativer Therapie?

Autorenliste:
Lisa Klute*[1], Leopold Henßler[2], Christian Pfeifer[2], Volker Alt[2], Teresa Schneider[2], Miriam Kobeck[2], Arne Berner[3], Maximilian Kerschbaum[2]

[1] Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg
[2] Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg
[3] Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Schulterchirurgie, Bad Neustadt
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen zählen zu den häufigsten Frakturen beim Menschen, aber die Frage über die optimale Frakturversorgung führt auch heute noch zu kontroversen Diskussionen. Bis dato vorliegende Informationen über das funktionelle Outcome von dislozierten Humeruskopffrakturen sowie über die Lebensqualität im Langzeit-Intervall sind noch sehr begrenzt. Das Ziel dieser Studie war es, diese Parameter zu evaluieren, um somit einen fundierten Beitrag zur aktuellen Debatte über die Versorgung von proximalen Humerusfrakturen leisten zu können.

Methodik: In dieser Studie wurden die Daten von 241 Patienten mit proximalen Humerusfrakturen (Typ Neer 4&5) aus den Jahren 2004 bis 2014 in einem Traumazentrum der Stufe 1 erhoben. Neben Alter, Geschlecht und Komorbiditäten der Patienten wurden auch die Frakturklassifikation nach Neer, die Art der Behandlung (winkelstabile Plattenosteosynthese vs. konservativ) und die Komplikations- sowie Revisionsrate erfasst. Nach einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 5 Jahren wurden die Patienten kontaktiert und das funktionelle Outcome (CMS, QuickDash, SF12KSK) sowie die Lebensqualität (SF12PSK) evaluiert.

Ergebnisse: Bei unserem Patientenkollektiv lag die mittlere Nachbeobachtungszeit bei 10,4±3,1 Jahren und die Gesamtsterblichkeitsrate betrug 32.8 % Von insgesamt 241 Patienten (Alter: Ø66,1±15,6) verstarben im Follow-Up Zeitraum (7-13 Jahre) 79 Patienten, sodass von 101 Patienten das funktionelle Therapieergebnis und die Lebensqualität ermittelt werden konnte. Der Constant-Murley-Score zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen konservativ (kons) und mittels Plattenosteosynthese (PO) versorgter Patienten (kons (n=22): 60±24; PO (n=79): 54±22; p>0,05)), die SF12KSK (körperliche Summenskala) (kons: 42 ± 10; PO: 40 ± 11; p>0,05) und der Quick-Dash ebenso (kons: 26 ± 27, PO: 34 ± 26; p>0,05). Außerdem konnte in der Bewertung der Lebensqualität anhand des SF12-PSK (psychische Summenskala) kein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Gruppen festgestellt werden (kons: 48±10; OP 49±12; p>0,05). Die Revisionsrate betrug bei den konservativ versorgten Patienten 0% und bei den mittels Plattenosteosynthese therapierter Patienten 37.8% (p< 0,05).

Schlussfolgerung: In unserem Patientenkollektiv zeigen sich keine signifikanten Differenzen in den funktionellen und lebensqualitätbezogenen Langzeitergebnissen nach konservativer oder operativer Therapie (winkelstabile Plattenosteosynthese). Lediglich die Revisionsrate war bei den operierten Patienten signifikant erhöht.
Nach den Ergebnissen der hier durchgeführten Studie zufolge muss evaluiert werden, ob die konservative Therapie auch von dislozierten Neer IV+V-Frakturen am proximalen Humerus wieder mehr in den Fokus der Diskussion gestellt werden sollte.

Stichwörter:
Proximale Humerusfraktur, Humeruskopffrakturen, Philosplatte

DVSE23-2175 Vortrag
Freie Themen

Partialrupturen der distale Trizepssehnen zeigen nur geringfügig niedrigere Ausreiskräfte: eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:
Pavel Kadantsev*[1], Sebastian Lappen[1], Daniel Bohnet[1], Christian Marx[2], Sepp Braun[3], Stephanie Geyer[4], Sebastian Siebenlist[1]

[1] Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, München
[2] UMIT Tirol, Research Unit for OSMIP, Hall in Tirol
[3] Gelenkpunkt, Innsbruck
[4] St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Partialrupturen der distalen Trizepssehne werden in der Regel ab einer Größe von 50% Sehnenbeteiligung operativ versorgt. Das Ziel dieser Studie war es, die Ausreißkräfte von unversehrten Trizepssehnen mit 50-prozentig partialrupturierten Sehnen zu vergleichen.

Methodik: 18 humane fresh-frozen Ellenbogenpräparaten wurden in zwei gleichgroße Gruppen mit entweder unversehrter distaler Trizepssehne oder einer Partialruptur von 50% des Sehnendurchschnitts randomisiert. Die Präparate wurden in Extensionsstellung positioniert und durch kontinuierlichen Zug an der distalen Trizepssehne eine vollständige Trizepssehnenruptur provoziert. Die maximal benötigte Ausreißkraft der Sehne in N wurde gemessen.

Ergebnisse: Bei unversehrten distalen Trizepssehnen wurde eine durchschnittliche Ausreißkraft von 1786,5 N (819,0 - 3470,0 N; ± 1092,6 N) gemessen. Die durchschnittliche Ausreißkraft der partialrupturierten Sehnen betrug 1486,3 N (947,0 - 2770,0; ± 562,1 N). Die Unterschiede waren nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Partialrupturen der distalen Trizepssehne weisen eine nicht-signifikant geringere Ausreißkraft als unversehrte Sehnen auf. Diese Erkenntnis kann bei der Entscheidung zwischen operativer und konservativer Therapie bei Partialrupturen der distalen Trizepssehne hilfreich sein.

Stichwörter:
distale Trizepssehne; Sehnenruptur; Rupturmechanismus; Partialrupturen; Biomechanik

DVSE23-2183 Vortrag
Freie Themen

Überprüfung der Effektivität eines standardisierten Therapiealgorithmus bei Patient:innen mit "Snapping Triceps Syndrom" im mittelfristigen Follow up

Autorenliste:
Alina Schlesiger*[1], Kathi Thiele[1], Doruk Akgün[1], Lucca Lacheta[1], Sofia Kilgus[1], Torsten Diekhoff[2], Ariane Scheller[1]

[1] CMSC Charite, Berlin
[2] Klinik für Radiologie, Berlin
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Kann durch einen standardisierten Behandlungsalgorithmus ein dauerhaftes Ausbleiben des Schnappphänomens beim Snapping Triceps Syndrom erzielt werden und lassen sich die unterschiedlichen Entitäten im mittelfristigen Follow up dauerhaft verbessern.

Hintergrund:
Das "Snapping triceps Syndrom" (STS) beschreibt eine seltene Entität der Nervus ulnaris Instabilität über den Epikondylus humeri medialis, forciert durch die simultan auftretende Luxation des medialen Trizepssehnenanteils. Die Diagnose wird häufig verspätet bzw. als singuläre Ulnarisinstabilität deklariert und führt bei reiner Adressierung der Instabilität des Nervens zu einem insuffizienten postoperativen Ergebnis.

Methodik: Nach klinischer und radiologischer Diagnosesicherung (Ultraschall) erfolgte die chirurgische Intervention mit Transposition des muskläreren Anteils sowie des Nervens (s.c., i.m.). Alternativ erfolgte eine alleinige Dekompression des Nervens mit muskulärer Transposition oder Resektion. Die präoperative Diagnostik umfasste neben der klinischen Untersuchung, ein EMG/NLG sowie eine erweiterte Bildgebung (Ultraschall, Röntgen und MRT). Zusätzlich zu den funktionellen Scores (DASH, ASES-Score) beantworteten die Patienten einen Fragebogen zu definierten Zeitpunkten (präoperativ, 6W, 6 M, 12 W postoperativ). Mittels Ultraschall erfolgte nach 12 Monaten die Beurteilung der Reintegration des transponierten Muskels sowie der Stabilität und Neuropathiezeichen des Nervens.

Ergebnisse: In der klinischen Beobachtungsstudie erfolgte der prospektive, monozentrische Einschluss von 10 Patienten (Alter: 44 Jahre, Geschlecht 9m/1w), wobei 7/10 Patienten beidseits betroffen waren. Zwei Patienten erhielten eine singuläre Dekompression des Nervens mit Resektion des Muskels (N=1) bzw. Transposition (N=1). Bei 8 Patienten erfolgte die Transposition beider Strukturen. Im 1 Jahres Follow up berichtigten alle Patienten über eine deutliche Beschwerdereduktion und würden sich wieder für eine Operation entscheiden trotz veränderte Ästhetik (0,4/10 Punkte). Die Outcomeparameter bestätigen die signifikante Beschwerdereduktion (prä-/1 Jahr postoperativ: DASH 40,1/3,75, ASES-Score 50/88, Kraft: 98%/107%). Ein Jahr postoperativ zeigte die Ultraschalluntersuchung eine vollständige Integration des transponierten Muskelanteils in die Zentralsehne. Zwei Patienten zeigten eine Re - Subluxation des N. ulnaris bei geringer klinischer Affektion und deutlicher Besserung des Schnappempfindens (1x s.c. Transposition, 1x Dekompression). Hingegen wurde bei den Patienten mit i.m. Transposition des N. ulnaris keine Re-Luxation nachgewiesen.

Schlussfolgerung: Bei klinischer Ulnarisinstabilität sollte eine "Snapping Triceps Syndrom" prä- und intraoperativ sicher ausgeschlossen werden. Trotz abgeschwächter Rezidivinstabilität können die Patienten eine deutliche Beschwerdereduktion aufweisen unter der Annahme, dass vor allem die Neuropathiezeichen adressiert wurden.

Stichwörter:
snapping triceps, ulnar nerve dislocation, transposition, medial triceps muscle

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

Freie Themen

- A Comparative Study Of Two Dynamometers In Assessing Shoulder Strength Used For Calculating The Constant Score — DVSE23-2110
- Analyse des Frakturmusters bei distalen Humerusfrakturen in Abhängigkeit der Knochendichte — DVSE23-2107
- Anwendung des Deltoid Tuberosity Index (DTI) zur Beurteilung des Risikos eines Screw Cut-Out. Für wen ist es sinnvoll? — DVSE23-2012
- Arthroscopic Biceps Tenodesis: Inlay or Onlay? — DVSE23-2187
- Biomechanische Untersuchung der maximalen Ausrisskraft unterschiedlicher All-Suture-Anker-Fixationsverfahren bei Refixation der distalen Bizepessehne — DVSE23-2182
- Delphi-Konsens zur Therapie von proximalen Humerusfrakturen — DVSE23-2169
- Die Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule — DVSE23-2106
- Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von dyskinetischen Mustern bei Schulterbewegungen — DVSE23-2101
- Distale Trizepssehnen Ruptur beim Kraftsportler - Verletzungsmechanismen und Lokalisation — DVSE23-2114
- Ein-zeitige arthroskopische Knorpelchipsimplantation mit Kollagenmembrandeckung bei humeralem Knorpeldefekt: ein Fallbeispiel — DVSE23-2121
- Eine videoanalytische Untersuchung des Rupturmechanismus von distalen Trizepssehnen im biomechanischen Modell — DVSE23-2211
- Einfluss der lokalen Knochenqualität auf das Outcome und die Komplikationsrate plattenosteosynthetisch behandelter proximaler Humerusfrakturen vom Typ Neer IV-3 — DVSE23-2049
- Einfluss der Plattenposition in Relation zum Tuberculum majus auf das patientenberichtete und funktionelle Outcome nach plattenosteosynthetischer Versorgung proximaler Humeruskopffrakturen — DVSE23-2137
- Einfluss des Patientenalters und Traumamechanismus auf Frakturen der Clavicula — DVSE23-2084
- Einzel- oder Doppelverplattenosteosynthese bei Akromion Typ III Frakturen - ein biomechanischer Vergleich — DVSE23-2023
- Elektive Schulterendoprothetik und perioperatives Management in Belgien und Kanada — DVSE23-2025
- Ergebnisse der Behandlung mittels kontinuierlicher passiver Bewegungstherapie (CPM) nach plattenosteosynthetisch versorgter Humeruskopffraktur — DVSE23-2075
- Ergebnisse der LowProfile Suture Button Stabilisierung nach akuter ACG Luxation — DVSE23-2179
- Ergebnisse der operativen Arthrolyse bei sekundärer Schultersteife nach proximaler Humerusfraktur — DVSE23-2185
- Ergebnisse nach offener Reposition und interner Fixierung dislozierter, proximaler Humerusfrakturen im Kindes- und Jugendalter — DVSE23-2190
- Erste klinische Ergebnisse nach autologer Chondrozytentransplantation bei Osteochondrosis dissecans des Ellenbogengelenkes im kurzfristigen Follow up — DVSE23-2148

- Fitnessbreitensport, der beliebteste Sport der Deutschen - eine Analyse von 1378 Fitnessbreitensportler im Hinblick auf die verletzungsanfälligsten Übungen bezogen auf die obere Extremität — DVSE23-2096
- Führen polyaxiale winkelstabile Implantate zu weniger Komplikationen als monoaxiale in der Behandlung von komplexen distalen Humerusfrakturen? — DVSE23-2120
- Intermuskuläre proximale Humerusfrakturen - Beschreibung der Frakturentität und Vorstellung der kurz- bis mittelfristigen klinischen Ergebnisse nach gelenkerhaltender operativer Versorgung — DVSE23-2078
- Inverse Schulterendoprothese versus winkelstabile Plattenosteosynthese der proximalen Humerusfraktur beim älteren Menschen: eine systematische Metaanalyse. — DVSE23-2123
- Is patient age > 50 a contraindication for arthroscopic CC stabilization with a suspensory fixation for AC joint instability? - A comprehensive evaluation of clinical, athletic activity and work related outcomes at a mean 6 year follow-up — DVSE23-2058
- Klinische Bedeutung der additiven Horizontal-Cerclage für die Stabilität des AC-Gelenkes bei akuter Instabilität: erste Ergebnisse einer prospektiv-randomisierten Studie im 1-Jahres-follow-up — DVSE23-2034
- Klinische und radiologische 10 Jahres-Ergebnisse einer zementfreien, anatomischen Kurzschaftprothese bei primärer Omarthrose — DVSE23-2079
- Knöcherner Epicondylusaufbau und 2 Zeitige LUCL Bandplastik - ein Fallbericht — DVSE23-2011
- Komplikationsanalyse nach anatomischer und inverser Kurzschaftprothese der Schulter - was sind die Risikofaktoren? — DVSE23-2130
- Langzeitergebnisse nach arthroskopisch gestützter doppel-Bündel Stabilisierung von akuten AC-Gelenkssprengungen — DVSE23-2180
- Ligament-Bracing: Versorgungsstrategie bei medialer Claviculafraktur — DVSE23-2007
- LUCL-Rezidivinstabilität - Fehleranalyse und Ergebnisse — DVSE23-2041
- Minimum 5 Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer skapulothorakaler Bursektomie und partieller Skapulektomie bei Snapping-Scapula-Syndrom — DVSE23-2218
- Mittelfristiges klinisch-funktionelles Outcome (Minimum 24 Monate, Median 4 Jahre) der winkelstabilen Plattenosteosynthese von dislozierten proximalen Humerusfrakturen (n = 557) — DVSE23-2191
- MR-graphische Analyse der Anatomie der langen Bicepssehne im Verhältnis zum Sulcus bicipitalis und ihre Auswirkungen auf die Entstehung von Bicepssehneninstabilitäten — DVSE23-2131
- Optimierung des anatomischen Repairs von akuten distalen Bizepssehnenrupturen über einen anterioren Zugang: Eine anatomische Dissektionsstudie — DVSE23-2205
- Osteosyntheseversagen als häufige Frühkomplikation bei osteoporotischen Olecranonfrakturen — DVSE23-2215
- Partialrupturen der distale Trizepssehnen zeigen nur geringfügig niedrigere Ausreiskräfte: eine biomechanische Untersuchung — DVSE23-2175
- Partieller Trizepssehnentransfer bei posterolateraler Rotationsinstabilität des Ellenbogens — DVSE23-2199
- Pilot-Studie zur Evaluation der Humeruskopfdurchblutung mittels intraoperativer — DVSE23-2177

Doppleruntersuchungen bei Humeruskopffraktur

- Postoperative swelling after elbow surgery - Influence of a negative pressure application in comparison to manual lymphatic drainage - A randomized controlled trial DVSE23-2031
- Prädiktiver Wert des "Lockerungssaumes" (radiolucent lines) für die tatsächliche Lockerung von Schulterendoprothesen. DVSE23-2009
- Preoperative patient factors that predict clinically significant improvement following arthroscopic treatment of snapping scapula syndrome DVSE23-2066
- Rotationsstabilität von metaphysär verankernden Kurzschaftprothesen der Schulter - eine biomechanische, vergleichende Studie DVSE23-2136
- Rückkehr zum Sport nach Naht einer traumatischen distalen Trizepssehnenruptur DVSE23-2153
- Signifikante Verbesserung der klinischen Ergebnisse und der Lebensqualität nach Sternoklavikulargelenk-Rekonstruktion mit Hamstring-Sehnen-Autograft DVSE23-2220
- Stabilisierung der akuten ligamentären (''einfachen'') Ellbogeninstablität durch Rekonstruktion des radialen (LCL) oder medialen (MUCL) Seitenbandkomplexes und Anlage eines Bewegungsfixateurs DVSE23-2077
- Subpektorale Bizepstenodese mit Endobutton-Fixierung bei jungen Patienten - welche Technik funktioniert am besten? DVSE23-2073
- Temperaturentwicklung durch Radiofrequenzablation bei Ellenbogenarthroskopie DVSE23-2062
- Transarterielle Embolisation - Modernes Therapieverfahren bei Frozen Shoulder? DVSE23-2108
- Überprüfung der Effektivität eines standardisierten Therapiealgorithmus bei Patient:innen mit "Snapping Triceps Syndrom" im mittelfristigen Follow up DVSE23-2183
- Vergleichbares klinisches Outcome in der Primär- und Revisionssituation der chronischen ACG-Instabilität nach kombinierter arthroskopischer CC- und AC-Stabilisierung mittels Suspensionsfixation und Augmentation mittels Gracilissehnen-Autograft DVSE23-2080
- Vergleichende Analyse mit und ohne zusätzlichen Bracefaden nach arthroskopisch-assistierter Stabilisierung mittels Tight-rope und autologer Sehnenplastik bei chronischer bidirektionaler ACG-Instabilität DVSE23-2161
- Wie ist das funktionelle Outcome und die Lebensqualität im Langzeit Follow-Up bei dislozierten Neer IV & V-Frakturen nach Plattenosteosynthese im Vergleich mit konservativer Therapie? DVSE23-2165

Innovationen in der Prothetik (Ellenbogen)

- Patientenanalyse bei Implantation von Ellenbogenprothesen DVSE23-2119
- Rotationsachsenbestimmung des ulnohumeralen Gelenks: Reproduzierbarkeit und Genauigkeit eines automatisierten Algorithmus zur präoperativen 3D-Planung DVSE23-2176
- Zytokindiagnostik bei der Implantation von Ellenbogen-Prothesen DVSE23-2060

Innovationen in der Prothetik (Schulter)

- 2-4 Jahresergebnisse der schaftfrei inversen LIMA SMR Prothese - braucht es den Schaft? DVSE23-2010
- 3D-Analyse und -Korrektur einer Glenoiddysplasie mit einer augmentierte Basisplatte DVSE23-2197
- 5 Jahres- Ergebnisse einer lateralisierenden meta-diaphysär verankernden inversen DVSE23-2091

Schultertotalendoprothese ? Eine prospektive bizentrische Studie

- Beurteilung der optimalen Knochenauflage in Korrelation von Röntgen und CT bei einem neuen titanbeschichteten PE Glenoid im humanen Präparat: Was bedeuten Doppellinien und röntgenhelle Linie? Handelt es sich um Lücken? DVSE23-2201
- Bewertung des projektionsradiographisch bedingten Auftretens bzw. Verschwindens von röntgenhellen Linien bei zementfreien glenoidalen Implantaten im humanen Präparat DVSE23-2192
- Analyse der Intra- und Inter-Rater-Reliabilität der etablierten Klassifikationssysteme und Behandlungsstrategien für periprothetische Frakturen des Schultergelenkes DVSE23-2036
- Bringt die metallische, glenoidale Lateralisierung Vorteile in der inversen Endoprothetik bei Frakturfolgezuständen? DVSE23-2155
- Computational and Experimental Based Guidance for Personalized Implant Selection and Alignment in Reverse Total Shoulder Arthroplasty DVSE23-2147
- Das Design des Schaftes von Revisionsendoprothesen berücksichtigt nicht die Anatomie der Markhöhle DVSE23-2093
- Der Effekt des deltoideopectoralen Subscapularis erhaltenden Zugangs bei inverser Schulterprothese - eine prospektiv, randomisierte klinische Studie DVSE23-2089
- Die nicht-zementierte inverse Schulterprothese zur Versorgung geriatrischer proximaler Humerusfrakturen - gute klinische Ergebnisse bei geringer Komplikationsrate DVSE23-2194
- Fallbericht: Ergebnisse von der Implantation einer inverse Schulterprothese mit CT-gestütztem, individuell angefertigtem zementfreien Glenoid-Implantats bei Defektarthropathie mit Typ C-Glenoid DVSE23-2149
- Grammont Konzept vs. metallische, glenoidale Lateralisierung in der Revisionsendoprothetik DVSE23-2156
- Hat die glenoidale Inklination Einfluss auf die anteriore Stabilität der inversen Schulterprothese? DVSE23-2068
- Inakzeptabel hohe Lockerungs- und Revisionsrate nach anatomischer Schultertotalendoprothese mit zementierter pegged Polyethylen-Glenoidkomponente DVSE23-2208
- Integrität und Stabilität des Zementmantels bei drei verschiedenen Polyethylen-Glenoid-Zementierungstechniken nach zyklischer Belastung DVSE23-2164
- Inverse Schulter-Totalendoprothese nach proximalen Humerusfrakturen im Vergleich zu Indikationen ohne vorherige Fraktur: Eine Matched-Cohort-Analyse der Resultate und Komplikationen DVSE23-2184
- Inverse Schulterendoprothetik bei proximaler Humerusfraktur: Resektion vs. Refixation der Supraspinatussehne DVSE23-2074
- Inverse Schulterendoprothetik in der Revisionchirurgie: Indikationen und Ergebnisse DVSE23-2174
- Inverse Schulterprothetik zur Behandlung der Defektarthropathie: Haben der Inklinationswinkel der humeralen Komponente und das laterale Offset der Glenoidkomponente einen Einfluss auf die klinische Funktion? DVSE23-2050
- Klinisches und Radiologisches Follow nach zementfreier Inverser Kurzschaftprothese DVSE23-2209
- Klinische und radiologische Ergebnisse nach einer Schulter-Totalendoprothese mit maßgefertigten Glenoidkomponenten: Eine systematische Übersicht und eigene Ergebnisse DVSE23-2022

- Komplikationen und Revisionen nach anatomischer TEP mit metal-back Glenoiden - ein klinischer und radiologischer Vergleich von Kalottenersatz vs. Schaftendoprothese DVSE23-2210
- Langzeitergebnisse nach Implantation einer Pyrocarbon Interpositions-Hemiprothese (PISA) bei fortgeschrittener Humeruskopfnekrose DVSE23-2065
- Mitelfrisitge klinische und radiologische Ergebnisse humeraler Lateralisierung mittels "Curved onlay stem" in der inversen Schulterendoprothetik DVSE23-2160
- Mittel- bis langfristige Ergebnisse (5-7 Jahre) nach primärem Aufbau mittels Transfixationstechnik und autologem asymmetrischem Knochenblock bei signifikanten Glenoiddefekten nach 3D-Planung. DVSE23-2094
- Prädiktive Faktoren für das Auftreten von akromialen Stressfrakturen nach inverser Schulterprothese: Subgruppenanalyse von 860 primären Schultern DVSE23-2113
- Praktische Überlegungen zur Bestimmung der Skapula-Innenrotation und ihre Bedeutung in der inversen Schulterendoprothetik DVSE23-2053
- Pyrocarbon Hemiprothesen weisen nach 5,5 Jahren geringe Glenoiderosion und gute klinische Funktion auf DVSE23-2159
- Simultaneous bilateral total shoulder arthroplasty with contralateral autograft transfer for glenoid deficiency DVSE23-2115
- Sind zementierte Frakturschäfte für die endoprothetische Versorgung von Humeruskopffrakturen bei Osteoporose noch notwendig? DVSE23-2170
- Tendo Clip: eine neue Technik zur Tubercula-Refixation bei Fraktur-Schulter-TEPs DVSE23-2222
- Tuberculum majus Frakturen nach Inverser Schulterprothese: Eine Matched Group Analyse DVSE23-2028
- Verschleißanalyse einer neuartigen, anatomischen Schulterprothese mit Inversion der Gleitpaarungsmaterialien DVSE23-2043

Knöcherne Deformitäten an der Schulter

- Klinische Ergebnisse nach endoprothetischer Versorgung von Frakturfolgen am proximalen Humerus DVSE23-2048
- Langzeitergebnisse der Mikrofraktur bei fokalen chondralen Läsionen am Humeruskopf DVSE23-2146
- Minced Cartilage Knorpeltherapie am Schultergelenk: Gute früh-klinische Ergebnisse bei einem 32-jährigen Handwerker. Ein Case Report. DVSE23-2116
- Torsionsdifferenzen bei konservativ therapierten proximalen Humerusfrakturen und Humerusschaftfrakturen: klinisch-sonographische Untersuchungen DVSE23-2193

Komplexe Frakturen des proximalen Unterarmes

- Arthrodese des Ellenbogens- Vergangenheit oder Zukunft? DVSE23-2139
- Koronoidspitzenfrakturen bei Terrible Triad-Verletzungen- Fix it or leave it? DVSE23-2135
- Luxationsverletzungen des Ellenbogens - Eine Risikofaktoren-Analyse DVSE23-2071
- Radiuskopfendoprothetik im akuten Trauma- eine Risikofaktoren-Analyse DVSE23-2138
- Suture-Button-Systeme als alternative Refixationsmöglichkeit bei der arthroskopischen Versorgung von Koronoid-Frakturen: eine biomechanische Studie DVSE23-2171

Konservative Therapie (Ellenbogen)

- Experimentelle Analyse von verschiedenen Positionen der Rahmenorthese am Ellenbogen und deren Auswirkungen auf das Gelenk — DVSE23-2070
- Top-Tennisspieler zeigen eine dynamische Varus-Korrektur des Ellbogens, kurz bevor sie den Ball treffen — DVSE23-2100

Konservative Therapie (Schulter)

- Behandlung der primären Schultersteife: Ergebnisse einer nationalen Umfrage zu den Behandlungsstrategien und Entwicklung eines nationalen Konsenses. — DVSE23-2026
- Die Behandlung mittels Brace ist der frühfunktionellen Nachbehandlung von Rockwood III Verletzungen nicht überlegen und zeigt vergleichbare Ergebnisse mit der operativen Versorgung von Rockwood V Verletzungen — DVSE23-2206
- Die dynamische Videorasterstereografie verbessert die Erkennung asymptomatischer dynamischer Asymmetrien in der skapulothorakalen Bewegung gesunder Probanden — DVSE23-2132
- Die konservative Behandlung der proximalen Humerusfraktur beim alten Patienten: Ursachen und Konsequenzen falscher Entscheidungsgrundlagen — DVSE23-2151
- Langzeitergebnisse nach nicht-operativer Therapie und Marknagelosteosynthese dislozierter proximaler Humerusfrakturen (Neer Typ 3-5): Gibt es noch einen Vorteil für den Nagel im Langzeit-Intervall? — DVSE23-2063
- Stellenwert der Abduktionsorthese nach proximaler Humerusfraktur mit Beteiligung des Tuberculum majus beim älteren Patienten — DVSE23-2076
- Vergleichbare klinische Ergebnisse nach konservativer und arthroskopisch assistierter Versorgung akuter Rockwood V Verletzungen: Eine gepaarte Fall-Kontroll-Studie — DVSE23-2127

Korrekturen beim jugendlichen, adoleszenten Ellenbogen

- Radiuskopfresektion und Hemiinterpositionsarthroplastik mittels ventralem Kapsellappen bei chronischen "Missed- Monteggia" Verletzungen im Kindes- und Jugendalter — DVSE23-2059

Posttraumatische Ellenbogensteife

- Arthroskopische Arthrolyse nach Verletzungen des Ellenbogengelenks - klinische Ergebnisse — DVSE23-2188
- Ein kleines Volumen simulierten freien Gelenkkörpers reicht aus, um den passiven Bewegungsumfang des Ellbogens dramatisch zu reduzieren — DVSE23-2104
- Langzeitergebnisse der Arthroskopischen Arthrolyse zur Behandlung des posttraumatischen steifen Ellenbogens — DVSE23-2033

Registerforschung

- Entwicklung der Ellenbogenendoprothetik bis 2045- was kommt auf uns zu? — DVSE23-2061
- Etablierung eines standardisierten akromioklavikulären Instabilitätsregisters — DVSE23-2067
- Schulterprothesen-Implantation bei vorausgegangenem Infekt: was zeigen die deutschen Registerdaten? — DVSE23-2039

Rotatorenmanschette

- 10-Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion der Subscapularis Sehne mit einem Knochenanker — DVSE23-2145
- 10-Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer Rekonstruktion von partiellen Rissen der Supraspinatussehne — DVSE23-2144

- Anwendungen von Fettstammzellen, stromaler Gefässfraktion (SVF) und mikrofrakturiertem Fettgewebe in der Orthopädie: eine Analyse aktueller Evidenz und Perspektiven für die Schulter- und Ellbogenchirurgie DVSE23-2081
- Association of alcohol consumption and rotator cuff repair failure: A Case Control Matched Cohort Study. DVSE23-2099
- Assoziation des präoperativen Kraftdefizits bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit klinischen Resultaten ein Jahr postoperativ - Ergebnisse der ARCR Pred Study DVSE23-2214
- Autologes Conditioniertes Plasma in Kombination mit einer kollagen basierten Matrix in der Therapie des primären subacromialen Impingementsyndroms der Schulter. DVSE23-2027
- BASISDATEN DER ARCR_PRED KOHORTENSTUDIE: DIE SCHWEIZEWEITE MULTIZENTRISCHE KOHORTE ZUR BEWERTUNG UND VORHERSAGE DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE NACH ARTHROSKOPISCHER ROTATORENMANSCHETTENREKONSTRUKTION DVSE23-2154
- Belastungsinduzierte Muskelaktivität nach Rupturen der Rotatorenmanschette während eines 30° Armabduktionstests DVSE23-2129
- Biologische Augmentation mit subakromialer Bursa bei arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - postoperative Befunde mittels Doppler-Sonographie DVSE23-2189
- Biomechanische Auswirkung des langen Bicepssehnentransfers bei Rotatorenmanschettenruptur DVSE23-2118
- Der Latissimus-Dorsi-Transfer stellt das anteroposteriore Kräftepaar bei irreparablen Subscapularis Rissen wieder her : eine dynamische biomechanische Studie am Schultermodell DVSE23-2112
- Die gleichzeitige Tenodese der langen Bizepssehne geht mit einer geringeren fettigen Infiltration des M. supraspinatus nach einer Rekonstruktion einher DVSE23-2166
- Einfluss der humeralen Rotation auf die Dehnung und Kinematik der Rotatorenmanschette: eine in-vitro Studie DVSE23-2126
- ENTWICKLUNG UND VALIDIERUNG EINES MODELLS ZUR VORHERSAGE DER POSTOPERATIVEN SCHULTERSTEIFE BEI PATIENTEN NACH ARTHROSKOPISCHER ROTATORENMANSCHETTENREKONSTRUKTION DVSE23-2158
- Entwicklung und Validierung eines Vorhersagemodells der Schulterfunktion nach arthroskopischer Rotatorenmnaschetten Rekonstruktion DVSE23-2152
- Größe und Insertionswinkel von All-Suture-Ankern beeinflussen die Stabilität der subpektoralen Bizepstenodese DVSE23-2072
- Ist die bursalseitige Supraspinatussehnenläsion eine Impingementläsion - eine radiologische Matched-Pair Analyse DVSE23-2128
- Klinische und radiologische mittelfristige Ergebnisse (5 Jahre) nach arthroskopischer superiorer Kapsel Rekonstruktion (SCR) mit demineralisiertem dermalen Allograft in Patienten mit irreparabler Rotatorenmanschettenruptur DVSE23-2032
- Muskelkräfte in Schultern mit Rotatorenmanschettenrupturen während einer Abduktionsbewegung DVSE23-2069
- Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur und sekundärer Schultersteife profitieren eher von konservativer Therapie als Patienten ohne sekundäre Schultersteife DVSE23-2162

- Physiologic Tensioning During Lower Trapezius Transfer for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears is Important for Improvement of Shoulder Kinematics DVSE23-2087
- Präoperative radiologische Parameter zeigen keine Assoziation mit der frühen postoperativen Schmerzentwicklung nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion - Ergebnisse der ARCR Pred Study DVSE23-2212
- Vergleich der klinisch-radiologischen Ergebnisse von degenerativen und traumatischen transmuralen Supraspinatussehnenrupturen DVSE23-2040

Schulter-Instabilität

- Analyse der glenohumeralen Druckverhältnisse bei posteriorer Instabilität mit erhöhter Retroversion vor und nach posteriorer Stabilisierung mit einem Beckenkammspan DVSE23-2178
- Arthroskopische Rekonstruktion von anteroinferioren Glenoidrandfrakturen: Klinische und radiologische Ergebnisse nach durchschnittlich 10 Jahren DVSE23-2045
- Brauchen wir Hilfe, um zuverlässige Messungen des Glenoidknochenverlusts bei Patienten mit anteriorer Schulterinstabilität durchzuführen? DVSE23-2016
- Chronische posteriore Schulterinstabilität - Langzeitergebnisse nach arthroskopischem posteriorem Knochenblock mit Kapselrekonstruktion DVSE23-2124
- Das Glenoid Globe Track Konzept DVSE23-2015
- Die "Circle"-Methode erkennt schlechtere klinische Resultate nach arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Rekonstruktion DVSE23-2105
- Die ABC Klassifikation für die posteriore Schulterinstabilität DVSE23-2141
- Die Anterior Labral Circumferential Onlay (ALCO) -Technik rekonstruiert das vordere Labrum und stellt biomechanisch die Stabilität des Glenohumeralgelenks wieder her DVSE23-2196
- Die offene Latarjet-Patte Technik zur Behandlung der vorderen Schulterinstabilität professioneller Handballer nach durchschnittlichem Follow-up von 6,6 Jahren DVSE23-2221
- J-Span versus Latarjet zur Behandlung vorderer Schulterinstabilitäten mit knöchernem Glenoiddefekt: 5-Jahresergebnisse einer prospektiven randomisierten Vergleichsstudie DVSE23-2030
- Juvenile posteriore SC-Gelenkluxation mit mediastinaler Gefäßverlagerung im Zuge einer Sportverletzung: Ein Case-Report DVSE23-2046
- Kann die Belastung durch wiederholte tonisch-klonische Anfälle die Glenoidversion bei Epilepsiepatienten beeinflussen? DVSE23-2083
- Klavikuläre Bohrkanalerweiterung bei chronischen Akromioklavikulargelenks-Sprengungen nach primärer und Revisionsoperation mittels arthroskopisch-assistierter akromio- und korakoklavikulärer Stabilisation DVSE23-2103
- Minimal-invasive Ballon-Reposition von Hill-Sachs-Läsionen und Impressionsfrakturen am Humeruskopf nach Schulterluxation - eine experimentelle Untersuchung DVSE23-2052
- Positionierung der Skapula und Klavikula bei akuten AC-Gelenksdislokationen: Hängende Skapula oder elevierte distale Klavikula? DVSE23-2117
- Posteriore open-wedge Glenoidosteotomie zur Behandlung der hinteren Schulterinstabilität mit erhöhter Glenoidretroversion: Klinische und radiologische Ergebnisse im mittelfristigen Nachuntersuchungszeitraum DVSE23-2090

- Primärstabilität des Coracoidgrafts nach Latarjet-Operation - biomechanische Evaluation einer Fixiertechnik mit metallfreier Faden-Cerclage DVSE23-2057
- Starke Restschmerzen und schlechte klinische Ergebnisse nach der Behandlung von anfallsbedingten posterioren Luxationsfrakturen, posteriorer Instabilität und bilateralen Schulterverletzungen. DVSE23-2082
- The German version of the Nottingham Clavicle Score is a reliable and valid patient-eported outcome measure to evaluate patients with clavicle and acromioclavicular pathologies DVSE23-2140
- Vergleich von CT und MRT zur Beurteilung von On-/Off Track Läsionen nach anteriorer Schulterluxation DVSE23-2207
- Wie unterscheiden sich Patienten mit präarthrotischer konstitutioneller statischer posteriorer Schulterinstabilität von gesunden Kontrollpersonen? DVSE23-2111

Technical Pearls (Video Session)

- SHOCKWAVES AT ITS BEST - Stoßwellentherapie ellenbogennaher Fraktur-Pseudarthrosen DVSE23-2168

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

#

3D-Druck DVSE23-2022
3D-Planung DVSE23-2176
5 Jahre DVSE23-2218
10-Jahres Ergebnisse DVSE23-2145
112 / 5.000 Übersetzungsergebniss. .. DVSE23-2016

A

ABC Klassifikation DVSE23-2141
Abduktion DVSE23-2129
Abriebprüfung. DVSE23-2043
AC-Gelenk DVSE23-2034
DVSE23-2127
DVSE23-2180
AC-Gelenksluxation DVSE23-2117
AC-Sprengungen DVSE23-2127
AC-Stabilisierung DVSE23-2067
ACG DVSE23-2034
ACG-Sprengung DVSE23-2161
AC Gelenk DVSE23-2067
ACG Luxation DVSE23-2179
ACG Stabilisierung DVSE23-2180
ACP DVSE23-2027
Acromioclavicular (AC) Verletzunge. .. DVSE23-2206
Acromioclavicular-Gelenk DVSE23-2080
acromion DVSE23-2160
ACT DVSE23-2148
Adhäsive Kapsulitis DVSE23-2108
Adolescent DVSE23-2059
Akromialfraktur DVSE23-2023
Akromioklavikulär DVSE23-2103
DVSE23-2105
Akromioklavikuläre Instabilität DVSE23-2127
Akromioklavikuläres Instabilitätsreg. .. DVSE23-2067
Akromioklavikulargelenksverletzun. ... DVSE23-2180
Akromionfrakturen DVSE23-2113
Akromionmorphologie DVSE23-2128
akute hintere Luxation DVSE23-2141
alcohol DVSE23-2099
All-Suture-Anker DVSE23-2182
Alterstraumatologie DVSE23-2076
Anatomie DVSE23-2131
anatomische Dissektionsstudie DVSE23-2205
Anatomische Prothese DVSE23-2130
anatomische Refixation DVSE23-2205
anatomische Schulterendoprothetik ... DVSE23-2192
DVSE23-2201
anatomische Schulterprothese DVSE23-2043
DVSE23-2208
Anatomische Totalendoprothese Sc. .. DVSE23-2164
anfallbedingte Schulterverletzunge. ... DVSE23-2083
anfallsbedingten Schulterverletzung. . DVSE23-2082
anteriore Schulterinstabilität DVSE23-2057
Anteriore Schulterinstabilität mit kn?. . DVSE23-2030
ARCR Pred Study DVSE23-2212
DVSE23-2214
Arthrofibrose DVSE23-2185
DVSE23-2188
Arthrolyse DVSE23-2033
DVSE23-2185
DVSE23-2188
Arthroscopy DVSE23-2066
DVSE23-2218
Arthroskopie DVSE23-2032
DVSE23-2033
DVSE23-2040
DVSE23-2062
DVSE23-2171
DVSE23-2179
DVSE23-2212
DVSE23-2214
arthroskopisch DVSE23-2080
Arthroskopische Rekonstruktion DVSE23-2144
DVSE23-2145
aseptisch DVSE23-2156
ASK DVSE23-2062
Auftreten von Röntgenhellen Linien ... DVSE23-2192
DVSE23-2201
Augmentation DVSE23-2007
Ausreißkraft DVSE23-2182
Ausrissfestigkeit DVSE23-2182
AutoCart DVSE23-2121
avaskuläre Nekrose DVSE23-2177

B

Ballon-Reposition DVSE23-2052
Beurteilung Prothesenlockerung DVSE23-2201
Bewegungsanalyse DVSE23-2129
Bewegungsfixateur DVSE23-2077
Bewegungsumfang DVSE23-2050
Biceps tendon DVSE23-2187
Bildgebung DVSE23-2207
BIO-RSA DVSE23-2115
Biomechanik DVSE23-2069
DVSE23-2112
DVSE23-2136
DVSE23-2171
DVSE23-2175
DVSE23-2178
DVSE23-2199
DVSE23-2211
DVSE23-2222
biomechanisch DVSE23-2023
biomechanische Untersuchung DVSE23-2182
bipolarer Knochenverlust DVSE23-2015
Bizepstenodese DVSE23-2072
Bodybuilding DVSE23-2153
Boileau DVSE23-2048
Bone autograft DVSE23-2115
Brace DVSE23-2161
DVSE23-2206
Bruchlast DVSE23-2023
BSSR DVSE23-2016
Bursalseitige SSP-Sehne DVSE23-2128

C

Case-Mix DVSE23-2154
CC-Abstände DVSE23-2117

cementless - short stem - shoulder . .. DVSE23-2079
chronisch DVSE23-2080
Chronische Radiuskopfluxation DVSE23-2059
chronische Schulterinstabilität DVSE23-2196
circumference DVSE23-2031
Clavicula DVSE23-2140
Claviculafrakturen DVSE23-2084
DVSE23-2106
DVSE23-2132
clinical outcome DVSE23-2099
Compliance DVSE23-2076
Computational Model DVSE23-2147
computational modelling DVSE23-2118
Consensus DVSE23-2026
Constant Score DVSE23-2110
coracoclaviculär DVSE23-2080
CPM Motorschiene DVSE23-2075
CT DVSE23-2164
Cubituswinkels DVSE23-2100

D

Dehnung DVSE23-2126
Delphi DVSE23-2026
Delphi-Konsens DVSE23-2169
Deltoid Tuberosity Index DVSE23-2012
Diagnostik DVSE23-2009
distale Bizepssehne DVSE23-2182
distale Bizepssehnenruptur DVSE23-2205
Distale Humerusfraktur DVSE23-2107
Distale Humerusfrakturen DVSE23-2120
Distaler Bizepssehnenrepair DVSE23-2205
distale Trizepssehne DVSE23-2175
DVSE23-2211
distale Trizepssehnen Ruptur DVSE23-2114
distale Trizpessehne DVSE23-2114
DogBone DVSE23-2007
Doppelplattenosteosynthese DVSE23-2120
Dopplersonographie DVSE23-2177
DTI DVSE23-2012
dynamische Stabilisierung DVSE23-2199
Dynamometer DVSE23-2110

E

EB TEP DVSE23-2119
einfache Ellbogenluxation DVSE23-2077
einzeitig DVSE23-2156
elbow surgery DVSE23-2031
elektive Schulterendoprothetik DVSE23-2025
Ellenbogen DVSE23-2033
DVSE23-2060
DVSE23-2062
DVSE23-2071
DVSE23-2148
DVSE23-2182
Ellenbogen Arthrodese DVSE23-2139
Ellenbogen Arthrose DVSE23-2139
Ellenbogeninstabilität DVSE23-2199
Ellenbogenprothese DVSE23-2060
DVSE23-2061
DVSE23-2119
Ellenbogensteife DVSE23-2104
DVSE23-2188
Ellenbogen TEP DVSE23-2061
DVSE23-2119
Endoprothetik DVSE23-2036
DVSE23-2048
DVSE23-2222
Epicondylitis - LUCL besonderer Fall ... DVSE23-2011
Epilepsie DVSE23-2082
DVSE23-2083
Erosion DVSE23-2159
ex vivo DVSE23-2069

F

Faden-Cerclage DVSE23-2057
Fettstammzellen DVSE23-2081
FiberTape DVSE23-2057
Fitnesssport DVSE23-2096
Flaschenzugsysteme DVSE23-2179
fokaler Knorpeldeffekt Humeruskopf. . DVSE23-2146
Forecast Ellenbogen DVSE23-2061
Frakturen DVSE23-2078
Frakturen des Ellenbogens DVSE23-2139
Frakturfolge DVSE23-2155
Frakturfolgen DVSE23-2048
Frakturprothese DVSE23-2170
Fraktur Tuberkulum majus DVSE23-2028
Frakturversorgung DVSE23-2171
freie Gelenkkörper DVSE23-2104
Frozen Shoulder DVSE23-2108
Funktion DVSE23-2073
funktionelles Outcome DVSE23-2191

G

Gap im CT und Röntgenhelle Linien ... DVSE23-2201
Gefäßverletzung DVSE23-2046
geriatrische Traumatologie DVSE23-2151
glenohumerales Gelenk DVSE23-2069
Glenohumeralgelenk DVSE23-2121
Glenoid DVSE23-2164
Glenoid-Defektarthropathie DVSE23-2149
Glenoid-Knochenverlust DVSE23-2022
Glenoid base plate DVSE23-2197
Glenoid bone loss DVSE23-2115
glenoid defect DVSE23-2209
Glenoiddefekt DVSE23-2016
Glenoidfraktur DVSE23-2045
Glenoid inclination DVSE23-2197
Glenoidknochenverlust DVSE23-2016
Glenoidkonkavität DVSE23-2016
Glenoid loosening DVSE23-2115
Glenoidosteotomie DVSE23-2090
Glenoidretroversion DVSE23-2090
Glenoid Track DVSE23-2015
Glenoidverlust DVSE23-2207
Glenoid version DVSE23-2197
Glenoidversion DVSE23-2083
graft tensioning DVSE23-2087

Grammont DVSE23-2155

H

Hamstringautograft DVSE23-2220
Handball DVSE23-2221
Hemiprothese DVSE23-2065
DVSE23-2159
Hill-Sachs-Defekt DVSE23-2052
Hill-Sachs-Läsion DVSE23-2015
hintere Instabilität DVSE23-2141
DVSE23-2178
horizontale Instabilität DVSE23-2034
humeral DVSE23-2160
humerale Rotation DVSE23-2126
Humerale Torsion DVSE23-2193
Humerusfraktur DVSE23-2222
Humeruskopf DVSE23-2043
Humeruskopffraktur DVSE23-2074
DVSE23-2075
DVSE23-2155
DVSE23-2170
DVSE23-2177
Humeruskopffrakturen DVSE23-2165
Humeruskopfnekrose DVSE23-2065
Humerusnagel DVSE23-2063
Humerusschaftfrakturen DVSE23-2193

I

Impingementsyndrom der Schulter DVSE23-2027
Impressionsfraktur DVSE23-2052
in-vitro DVSE23-2136
individuell Implantat. DVSE23-2149
Infektarthropathie DVSE23-2039
Infektdiagnostik DVSE23-2060
Inklinationswinkel DVSE23-2050
DVSE23-2074
Instabilität DVSE23-2067
DVSE23-2124
DVSE23-2220
interfragmentäre Bewegung DVSE23-2023
intermuskuläre Humerusfrakturen DVSE23-2078
Interposition DVSE23-2065
invers DVSE23-2160
inverse Prothese DVSE23-2130
DVSE23-2184
DVSE23-2194
inverse Schulter-Totalendoprothese ... DVSE23-2022
Inverse Schulterendoprothese DVSE23-2123
Inverse Schulterendoprothetik DVSE23-2053
DVSE23-2074
DVSE23-2091
DVSE23-2155
DVSE23-2174
Inverse Schulterprotehse DVSE23-2147
inverse Schulterprothese DVSE23-2028
DVSE23-2050
DVSE23-2113
DVSE23-2194

J

J-Span Plastik DVSE23-2030
junge Patienten DVSE23-2073

K

Kadaverstudie DVSE23-2222
kindliche proximale Humerusfraktur .. DVSE23-2190
Kinematik DVSE23-2126
Klassifikationssysteme DVSE23-2036
klinisches Outcome DVSE23-2028
DVSE23-2174
Knochenblock DVSE23-2124
DVSE23-2178
Knorpelchips DVSE23-2121
Knorpeldefekt DVSE23-2121
Knorpeltherapie DVSE23-2116
Komplikation DVSE23-2113
Komplikationen DVSE23-2130
konservativ DVSE23-2151
DVSE23-2206
konservative Therapie DVSE23-2027
DVSE23-2127
DVSE23-2162
kontinuierliche passive Bewegungst. . DVSE23-2075
konvertierbare anatomische Schult. ... DVSE23-2210
korakoklavikulär DVSE23-2103
DVSE23-2105
Koronidfrakturen DVSE23-2171
Koronoid DVSE23-2171
Koronoidfraktur DVSE23-2135
Korrelation Gap und Röntgenhelle Li. . DVSE23-2201
Kosmetik DVSE23-2073
Kraftsport DVSE23-2096
DVSE23-2114
Künstliche Intelligenz DVSE23-2147
Kurzschaftprothese DVSE23-2130
DVSE23-2136

L

Labrumrekonstruktion DVSE23-2196
lange Bicepssehne DVSE23-2118
DVSE23-2131
lange Bizepssehne DVSE23-2073
Langzeitergebnisse DVSE23-2065
DVSE23-2180
DVSE23-2210
Langzeitoutcome DVSE23-2208
Langzeit Outcome DVSE23-2063
Latarjet DVSE23-2030
DVSE23-2057
DVSE23-2221
laterales Offset DVSE23-2050
Laterlaisierung DVSE23-2156
latissimus dorsi transfer DVSE23-2112
LBS DVSE23-2131
LBS Instabilität DVSE23-2131
LHB-Score DVSE23-2073
Ligament-Bracing DVSE23-2007
Lockerung DVSE23-2164

Lockerungssaum DVSE23-2009
low-plane Fraktur DVSE23-2107
lower trapezius transfer DVSE23-2087
LUCL DVSE23-2041
Luxationsfraktur DVSE23-2135
Luxationsfrakturen DVSE23-2071

M

manual lymphatic drainage DVSE23-2031
maßgefertigtes Implantat DVSE23-2022
Materialinversion DVSE23-2043
MCID DVSE23-2066
Mediale Claviculafraktur DVSE23-2007
mediale Instabilität DVSE23-2100
medial triceps muscle DVSE23-2183
mehrzeitig DVSE23-2156
meta-diaphysäre Übergangsfraktur. ... DVSE23-2078
Meta-diaphysäre Verankerung DVSE23-2091
Metaanalyse DVSE23-2123
metal-back Glenoid DVSE23-2210
metallfrei DVSE23-2057
metallisch DVSE23-2156
DVSE23-2160
Midterm outcomes DVSE23-2218
Mikorfraktur DVSE23-2146
mikrofrakturiertem Fettgewebe DVSE23-2081
MINAR DVSE23-2034
Minced Cartilage DVSE23-2116
minimal-invasive Reposition DVSE23-2052
missed-monteggia-Verletzung DVSE23-2059
Monteggia-like DVSE23-2071
Muskel-Sehnen-Ruptur DVSE23-2114
Muskelaktivität DVSE23-2129

N

NCS DVSE23-2140
Neck Shaft Angle DVSE23-2091
negative pressure DVSE23-2031
Nekrose DVSE23-2155
nicht-operative Therapie DVSE23-2063
Nottingham Clavicle Score DVSE23-2140

O

Olecranonfraktur DVSE23-2215
Omarthrose DVSE23-2116
DVSE23-2159
Operationen der Schulter DVSE23-2040
Operationstechnik. DVSE23-2196
Orthesen DVSE23-2076
Osteochondrosis dissecans DVSE23-2148
Osteopenie DVSE23-2012
Osteoporose DVSE23-2107
DVSE23-2215
Osteosynthese DVSE23-2023
DVSE23-2215
Osteosynthesis Versagen DVSE23-2012
Outcome DVSE23-2031
DVSE23-2071
DVSE23-2135
Oxford Shoulder Score DVSE23-2152
DVSE23-2154

P

Panoramaaufnahme mit/ohne Belas. .. DVSE23-2117
Partialruptur DVSE23-2144
Partialrupturen DVSE23-2175
partieller Trizepssehnentransfer DVSE23-2199
patientenberichtetes Outcome DVSE23-2137
PE DVSE23-2164
Pegs DVSE23-2164
perioperatives Management DVSE23-2025
Periprothetische Frakturen DVSE23-2036
Philosplatte DVSE23-2165
Physiotherapie DVSE23-2076
Plattenosteosynthese DVSE23-2137
Polyethylen Glenoid DVSE23-2208
Polyethylenverschleiß DVSE23-2043
Popeye-Sign DVSE23-2073
Populationsheterogenität DVSE23-2154
posteriore Luxation DVSE23-2046
Posteriore Schulterinstabilität DVSE23-2090
DVSE23-2141
posteriore Schulterstabilisierung DVSE23-2124
posterlaterale Instabilität DVSE23-2041
Posterolaterale Rotationsinstabilität ... DVSE23-2199
posterosuperior rotator cuff tear DVSE23-2087
Postoperative Schultersteife DVSE23-2158
postoperative swelling DVSE23-2031
posttraumatisch DVSE23-2033
posttraumatische Ellenbogensteife DVSE23-2188
Posture Types DVSE23-2053
Prädikative Faktoren DVSE23-2113
Predictive Analysis DVSE23-2066
Preoperative planning DVSE23-2197
primär DVSE23-2080
primäre Omarthrose DVSE23-2210
Primärstabilität DVSE23-2136
Prognose DVSE23-2040
Prognosemodell DVSE23-2158
Prognostiche Faktoren DVSE23-2152
Projektionsstudie DVSE23-2061
PROMs DVSE23-2140
prospektiv DVSE23-2030
prosthesis design DVSE23-2209
Prothetik DVSE23-2184
Proximale Humerusfraktur DVSE23-2063
DVSE23-2074
DVSE23-2123
DVSE23-2137
DVSE23-2151
DVSE23-2165
DVSE23-2184
DVSE23-2185
DVSE23-2191
DVSE23-2193
DVSE23-2194
Proximale Humerusfrakturen DVSE23-2169
Proximale Humerusgfraktur DVSE23-2076

Proximal Humerusfraktur DVSE23-2012
Pulley-Läsionen DVSE23-2131
Pyrocarbon DVSE23-2065
DVSE23-2159

R

Radiofrequenzablation DVSE23-2062
radiologische Kontrolle zementfreie. .. DVSE23-2192
DVSE23-2201
radiologische Outcomeparameter DVSE23-2137
Radiolucent Line DVSE23-2009
Radiuskopffraktur DVSE23-2138
Radiuskopfprothese DVSE23-2138
Radiuskopfresektion DVSE23-2059
randomisiert DVSE23-2030
Rasterstereographie DVSE23-2106
Refixation DVSE23-2182
Register DVSE23-2152
rehabilitation DVSE23-2031
Reliabilität DVSE23-2036
repair DVSE23-2099
Retroversion DVSE23-2193
Rettungsverfahren DVSE23-2199
Return to Sports DVSE23-2153
Reversed shoulder arthroplasty DVSE23-2197
DVSE23-2209
Revision DVSE23-2041
DVSE23-2048
DVSE23-2080
DVSE23-2156
Revisionschirurgie DVSE23-2174
Revisionsendoprothetik DVSE23-2009
Revisionsrate DVSE23-2208
Revision surgery DVSE23-2115
rezidivierende Luxation DVSE23-2196
Rezidivinstabilität DVSE23-2041
Risikofaktoren DVSE23-2039
DVSE23-2071
DVSE23-2130
DVSE23-2138
RLL DVSE23-2192
Rockwood DVSE23-2034
DVSE23-2206
Rockwood-Klassifikation DVSE23-2117
Röntgen DVSE23-2009
Röntgenhelle Linien DVSE23-2192
Rotationsachse DVSE23-2176
Rotationsfähigkeit DVSE23-2050
rotator cuff arthropathy DVSE23-2209
Rotatorenmanschette DVSE23-2032
DVSE23-2072
DVSE23-2118
DVSE23-2144
DVSE23-2145
Rotatorenmanschettenrekonstrukti. ... DVSE23-2152
DVSE23-2154
DVSE23-2158
DVSE23-2212
DVSE23-2214
Rotatorenmanschettenruptur DVSE23-2126
DVSE23-2162
Rotatorenmanschettenrupturen DVSE23-2069
DVSE23-2128
Rotatorenmaschette DVSE23-2129
Rototar cuff DVSE23-2099
RSA DVSE23-2160
rTSA DVSE23-2170
Rupturmechanismus DVSE23-2175
DVSE23-2211

S

SC-Gelenk DVSE23-2046
scapula DVSE23-2160
Scapula. DVSE23-2023
scapuläres Notching DVSE23-2155
Scapular notching DVSE23-2197
SCG DVSE23-2220
schaftfreie inverse Schulterprothes. ... DVSE23-2010
Schulter DVSE23-2040
DVSE23-2057
DVSE23-2075
DVSE23-2160
DVSE23-2179
Schulter-TEP DVSE23-2222
Schulter Arthrose DVSE23-2147
Schulterchirurgie DVSE23-2146
DVSE23-2196
Schulter Chirurgie: 10 Jahres Ergeb. ... DVSE23-2144
Schulterendoprothese. DVSE23-2022
Schulterinstabilität DVSE23-2015
DVSE23-2045
DVSE23-2046
DVSE23-2072
DVSE23-2196
Schulterinstablität DVSE23-2221
Schulterluxation DVSE23-2052
DVSE23-2207
Schulterprothese DVSE23-2149
Schulterprothesen-Register DVSE23-2039
Schultersegmentierungssoftware DVSE23-2015
DVSE23-2016
Schulterstabilisierung DVSE23-2045
DVSE23-2196
Schultersteife DVSE23-2026
DVSE23-2185
Schultertotalendoprothese DVSE23-2043
Schulterverletzungen DVSE23-2096
Screw Cut-Out DVSE23-2012
Sehnengraft DVSE23-2161
Sehnennaht DVSE23-2153
Sehnenreinsertion DVSE23-2153
Sehnenruptur DVSE23-2175
DVSE23-2211
Sehnentransfer DVSE23-2112
Seitenbandrekonstruktion DVSE23-2077
sekundäre Schultersteife DVSE23-2162
septisch DVSE23-2156
Shockwaves - Extrakorporale Stoßw. .. DVSE23-2168

short stem DVSE23-2209
Shoulder Abduction Strength DVSE23-2110
shoulder kinematics DVSE23-2087
Simulation DVSE23-2176
Simultaneous bilateral shoulder art. ... DVSE23-2115
Single-stage bilateral shoulder arthr. . DVSE23-2115
Skapula DVSE23-2113
Skapula-Innenrotation DVSE23-2053
skapulothorakale Dyskinesie DVSE23-2101
DVSE23-2106
DVSE23-2132
skapulothorakale Orientierung DVSE23-2053
Snapping scapula DVSE23-2066
DVSE23-2218
snapping triceps DVSE23-2183
Sonografie DVSE23-2193
Sportverletzungen DVSE23-2096
SSP-Sehnenrupturen DVSE23-2128
Stabilisierung DVSE23-2080
statische hintere Instabilität DVSE23-2141
Steifer Ellenbogen DVSE23-2033
Sternoclaviculargelenk DVSE23-2220
stress frakturen DVSE23-2160
stress shielding DVSE23-2160
stromaler Gefässfraktion (SVF) DVSE23-2081
Subscapularis DVSE23-2112
Subscapularis Sehnen Ruptur DVSE23-2145
superior capsular reconstruction DVSE23-2032
superior capsule reconstruction DVSE23-2118
Supraspinatus DVSE23-2126
Suture-Button-System DVSE23-2171

T

TAPE DVSE23-2108
Temperatur DVSE23-2062
tendon integrity DVSE23-2099
tendon transfer DVSE23-2087
Tennis DVSE23-2100
Tenodese DVSE23-2073
tenodesis DVSE23-2187
TEP DVSE23-2060
DVSE23-2164
Terrible-Triad DVSE23-2071
Terrible Triad DVSE23-2135
Tight-rope DVSE23-2161
TightRope DVSE23-2103
DVSE23-2105
Torsion DVSE23-2193
Torsionsdifferenzen DVSE23-2193
Transarterielle Embolisation DVSE23-2108
transolecranäre Luxationsfraktur DVSE23-2071
transposition DVSE23-2183
Trauma DVSE23-2078
DVSE23-2138
DVSE23-2207
Traumamechanismus DVSE23-2084
Trizepsehne DVSE23-2041
Trizepssehnenruptur DVSE23-2153
Tubercula DVSE23-2222

U

ulnar nerve dislocation DVSE23-2183
ulnohumerales Gelenk DVSE23-2176
Ultraschall DVSE23-2193
umgekehrte Schulter-Totalendoprot. .. DVSE23-2023

V

Validation DVSE23-2140
Verkippung im Röntgen DVSE23-2192
Verletzungen der Rotatorenmansch. .. DVSE23-2040
Verschwinden von Röntgenhellen Li. .. DVSE23-2192
VERSO DVSE23-2170
Video-Raster-Stereografie DVSE23-2101
Video-Raster-Stereographie DVSE23-2132
Videoanalyse DVSE23-2211

W

Wechsel DVSE23-2156
Winkelstabile Plattenosteosynthese ... DVSE23-2075
DVSE23-2123
DVSE23-2191

X

XCT DVSE23-2164

Z

zementfrei DVSE23-2170
DVSE23-2194
Zementierung DVSE23-2164
Zementmantel DVSE23-2164
Zytokindiagnostik DVSE23-2060

A

Abdelkawi, Ayman DVSE23-2065
DVSE23-2093
DVSE23-2094
Aboalata, Mohamed DVSE23-2093
DVSE23-2094
Abu-Zeid, Paula-Nevin DVSE23-2160
Aghlmandi, Soheila DVSE23-2152
DVSE23-2154
DVSE23-2158
Ahlheit, Yannick DVSE23-2058
Akgün, Doruk DVSE23-2015
DVSE23-2016
DVSE23-2036
DVSE23-2046
DVSE23-2053
DVSE23-2099
DVSE23-2111
DVSE23-2117
DVSE23-2127
DVSE23-2141
DVSE23-2148
DVSE23-2160
DVSE23-2177*
DVSE23-2179
DVSE23-2183
DVSE23-2206
Al-Ramadani, Ismaiel DVSE23-2084
Albers, Sebastian DVSE23-2039
Albrecht, Christian DVSE23-2053
Alt, Prisca DVSE23-2072*
Alt, Volker DVSE23-2063
DVSE23-2131
DVSE23-2165
Altorfer, Franziska DVSE23-2176
Amendola, Richard DVSE23-2218
Ameziane, Yacine DVSE23-2050
DVSE23-2091*
DVSE23-2212
Anetsberger, Victoria DVSE23-2191
Apolle, Rudi DVSE23-2052
Arrigoni, Paolo DVSE23-2100*
DVSE23-2104*
Atalar, Ata Can DVSE23-2187
Audige, Laurent DVSE23-2067
DVSE23-2091
DVSE23-2103
DVSE23-2105
DVSE23-2189
Audigé, Laurent DVSE23-2040
DVSE23-2073
DVSE23-2152
DVSE23-2154
DVSE23-2155
DVSE23-2156
DVSE23-2158
DVSE23-2208
DVSE23-2212
DVSE23-2214
Auer, Simon DVSE23-2118
Auffarth, Alexander DVSE23-2030
Awiszus, Friedemann DVSE23-2027

B

Bätje, Frank DVSE23-2168*
Barthod-Tonnot, Nicolas DVSE23-2206*
Bauer, Stefan DVSE23-2221*
Baum, Cornelia DVSE23-2040*
Baumgartner, Daniel DVSE23-2069
DVSE23-2129
Baumgartner, Tobias DVSE23-2082
DVSE23-2083
Bayer, Tobias DVSE23-2057*
Becker, Luis Alexander DVSE23-2036
Behrens, Anna DVSE23-2074*
Bellmann, Frederik DVSE23-2067*
DVSE23-2103
DVSE23-2105
Beltrame, Giulia DVSE23-2100
Bergert, Patricia DVSE23-2174
Berner, Arne DVSE23-2063
DVSE23-2093
DVSE23-2094
DVSE23-2165
Bernstorff, Maria DVSE23-2096*
DVSE23-2161
Berth, Alexander DVSE23-2027
Berthold, Daniel DVSE23-2087
Berthold, Daniel P. DVSE23-2112*
Bertrand, Jessica DVSE23-2027
Beyer, Franziska DVSE23-2137
Biberthaler, Peter DVSE23-2207
Bieling, Maren DVSE23-2078
Biewener, Achim DVSE23-2052
DVSE23-2075
DVSE23-2137
DVSE23-2182
biewener, achim DVSE23-2077*
Bockmeyer, MHBA, Julia DVSE23-2079*
Böcker, Wolfgang DVSE23-2049
DVSE23-2076
DVSE23-2191
Böhm, Elisabeth DVSE23-2045*
DVSE23-2049
DVSE23-2107*
DVSE23-2108*
DVSE23-2215
Böhme, Jonas DVSE23-2078
Bösebeck, Kathrin DVSE23-2194
Bohnet, Daniel DVSE23-2171
DVSE23-2175
DVSE23-2211
Borbas, Paul DVSE23-2028
DVSE23-2113
DVSE23-2178
DVSE23-2184
Bouaicha, Samy DVSE23-2178
Brady, Alex DVSE23-2196

Braun, Karl DVSE23-2036
Braun, Philipp-Johannes DVSE23-2007*
Braun, Sepp DVSE23-2072
DVSE23-2171
DVSE23-2175
DVSE23-2211
Braun, Steffen DVSE23-2043
Brown, Justin DVSE23-2196
Bruckner, Thomas DVSE23-2130
Brune, Daniela DVSE23-2189
Brunner, Moritz DVSE23-2208
DVSE23-2210
Brunner, Ulrich H. DVSE23-2159
Bülhoff, Matthias DVSE23-2057
DVSE23-2136
DVSE23-2192
DVSE23-2201
Bülow, Hans-Jörg DVSE23-2041
Burger, Christof DVSE23-2026
DVSE23-2081
DVSE23-2082
DVSE23-2083
DVSE23-2084
DVSE23-2100
DVSE23-2101
DVSE23-2104
DVSE23-2106
DVSE23-2132
DVSE23-2140
Burkhart, Klaus DVSE23-2041

C

Caffard, Thomas DVSE23-2166
Carlisle, Emma DVSE23-2110
Ceccarelli, Claudio DVSE23-2100
Chang, Peter DVSE23-2220
Child, Christopher DVSE23-2212
DVSE23-2214
Chochole, Martin DVSE23-2033
Chuchuy, Manuel DVSE23-2012
Collin, Philippe DVSE23-2221
Cotic, Matthias DVSE23-2080
Cramer, Christopher DVSE23-2059
Cramer, Lilian DVSE23-2188
Croci, Eleonora DVSE23-2069
DVSE23-2129*
Cucchi, Davide DVSE23-2026*
DVSE23-2081*
DVSE23-2082*
DVSE23-2083*
DVSE23-2084
DVSE23-2100
DVSE23-2101
DVSE23-2104
DVSE23-2106
DVSE23-2132
DVSE23-2140

D

Daferner, Mark DVSE23-2191
Da Silva, Tomas DVSE23-2012*
De Girolamo, Laura DVSE23-2026
De Jong, Marije DVSE23-2067
DVSE23-2214
de Jong, Marije DVSE23-2073
DVSE23-2179
De Joode, Stijn DVSE23-2176
Dekena, Jan DVSE23-2099
Dendorfer, Sebastian DVSE23-2118
Dey Hazra, Maria DVSE23-2144
DVSE23-2145
DVSE23-2146
DVSE23-2147
DVSE23-2196*
Dey Hazra, Rony DVSE23-2066
DVSE23-2218
Dey Hazra, Rony-Orijit DVSE23-2078
DVSE23-2144*
DVSE23-2145*
DVSE23-2146*
DVSE23-2147*
DVSE23-2196
Dickob, Isabel DVSE23-2185
Diekhoff, Torsten DVSE23-2183
Diepold, Julian DVSE23-2030
Diermayr, Stefan DVSE23-2073
DVSE23-2189
Di Giacomo, Giovanni DVSE23-2026
Dittrich, Michael DVSE23-2010*
DVSE23-2011
Doan, Kent C. DVSE23-2144
DVSE23-2145
DVSE23-2146
Dornacher, Daniel DVSE23-2166
Dornan, Grant DVSE23-2066
Dresing, Klaus DVSE23-2031
Duke, Phillip DVSE23-2110

E

Eckers, Franziska DVSE23-2069
Eckl, Larissa DVSE23-2046
DVSE23-2067
DVSE23-2103
DVSE23-2105
DVSE23-2127
DVSE23-2179*
DVSE23-2206
Edler, Verena DVSE23-2049
Egger, Lisa DVSE23-2082
DVSE23-2083
DVSE23-2101
Ehrhard, David DVSE23-2012
Eigenschink, Martin DVSE23-2032*
DVSE23-2033*
Elhassan, Bassem DVSE23-2087
Elhassan, Bassem T. DVSE23-2112
El Khassawna, Thaqif DVSE23-2046

Ellenbecker, Todd DVSE23-2100
Ellwein, Alexander DVSE23-2078
DVSE23-2089
Elze, Maria DVSE23-2070*
DVSE23-2174
Endell, David DVSE23-2212*
DVSE23-2214*
Englert, Carsten DVSE23-2118
Ernstbrunner, Lukas DVSE23-2028
DVSE23-2178
DVSE23-2184
Etter, Marco DVSE23-2073
DVSE23-2189

F

Fal, Milad Farkondeh DVSE23-2059
Faldum, Andreas DVSE23-2151
Farkhondeh Fal, Milad DVSE23-2039
DVSE23-2074
Feltri, Pietro DVSE23-2040
Ferrari, Dominik DVSE23-2079
Filardo, Giuseppe DVSE23-2040
Fischhuber, Karen DVSE23-2123
DVSE23-2151
Fleischer, Jörg DVSE23-2222
Fleischhacker, Evi DVSE23-2049*
DVSE23-2076
DVSE23-2107
DVSE23-2191
DVSE23-2215
Flury, Matthias DVSE23-2091
DVSE23-2152
Fossum, Bradley W. DVSE23-2147
Freislederer, Florian DVSE23-2073
DVSE23-2155
DVSE23-2156
DVSE23-2189*
Freytag, Richard DVSE23-2084
DVSE23-2101
DVSE23-2106
DVSE23-2132
Freytag, Richard Julius DVSE23-2140
Friedrich, Max DVSE23-2026
DVSE23-2082
DVSE23-2083
Fritsch, Lorenz DVSE23-2058
DVSE23-2090
DVSE23-2114
Fromm, Sebastian DVSE23-2128*
Frosch, Karl-Heinz DVSE23-2074

G

Gaal, Chiara DVSE23-2009
Ganokroj, Phob DVSE23-2196
Garcia, Alexander DVSE23-2196
Gebauer, Henry DVSE23-2015
DVSE23-2016
DVSE23-2111*
DVSE23-2127
DVSE23-2141
DVSE23-2177
Geissbuhler, Annabel DVSE23-2218
Genter, Jeremy DVSE23-2069*
Gerhardt, Christian DVSE23-2048
Gessmann, Jan DVSE23-2161
Geyer, Stephanie DVSE23-2010
DVSE23-2011
DVSE23-2041*
DVSE23-2171
DVSE23-2175
DVSE23-2211
Gilbert, Fabian DVSE23-2049
DVSE23-2076
DVSE23-2107
DVSE23-2108
DVSE23-2120
DVSE23-2191
DVSE23-2215
Gleich, Johannes DVSE23-2049
DVSE23-2076
Gohlke, Frank DVSE23-2009
DVSE23-2065
DVSE23-2093*
DVSE23-2094*
Goller, Sophia DVSE23-2107
DVSE23-2108
Góralczyk, Adrian DVSE23-2208
Gore, Anna DVSE23-2110
Graf, Annika DVSE23-2048
Gramlich, Yves DVSE23-2071
DVSE23-2135
DVSE23-2138
Gruber, Michael DVSE23-2022
DVSE23-2153*
Grubhofer, Florian DVSE23-2176
Gühring, Thorsten DVSE23-2197
DVSE23-2209*

H

Habarta, Johanna DVSE23-2120*
Habermeyer, Peter DVSE23-2030
DVSE23-2128
Hackl, Michael DVSE23-2031
DVSE23-2060
DVSE23-2062
DVSE23-2139
DVSE23-2199
DVSE23-2205
Hagebusch, Paul DVSE23-2135
DVSE23-2138
Halm-Pozniak, Agnieszka DVSE23-2027*
Hanson, Jared DVSE23-2144
DVSE23-2145
DVSE23-2146
DVSE23-2218
Harbrecht, Andreas DVSE23-2031*
Harzbecker, Viktoria DVSE23-2155
DVSE23-2156

Hawi, Nael DVSE23-2193
Heck, Vincent DVSE23-2061
Heidarian, Elaheh DVSE23-2149*
Heilemann, Martin DVSE23-2070
Heilig, Philipp DVSE23-2120
Heilmann, Lukas DVSE23-2074
Heilmann, Lukas F. DVSE23-2034*
DVSE23-2190
Heilmann, Robin DVSE23-2070
Heiss, Christian DVSE23-2046
Helfen, Tobias DVSE23-2049
DVSE23-2076*
DVSE23-2191
DVSE23-2215
Henssler, Leopold DVSE23-2063*
DVSE23-2131*
Henßler, Leopold DVSE23-2165
DVSE23-2169
Hepp, Pierre DVSE23-2070
DVSE23-2174
Herrmann, Philipp DVSE23-2120
Herrmann, Rebecca DVSE23-2101
DVSE23-2106*
DVSE23-2132
Heuberer, Philipp R. DVSE23-2032
Hinz, Maximilian DVSE23-2090
DVSE23-2159
DVSE23-2180
Hochreiter, Josef DVSE23-2153
Hoffmann, Reinhard DVSE23-2071
DVSE23-2135
DVSE23-2138
Hofstätter, Jochen G. DVSE23-2053
Hofstede, Simon DVSE23-2178
Hollinger, Boris DVSE23-2041
Holschen, Malte DVSE23-2050*
Holzapfel, Boris DVSE23-2108
Horan, Marilee DVSE23-2066
DVSE23-2220
Horstmann, Hauke DVSE23-2089
DVSE23-2116
DVSE23-2124
Hudek, Robert DVSE23-2039*
DVSE23-2065*

I

Iking, Janette DVSE23-2123*
DVSE23-2151
Illner, Johanna DVSE23-2208
DVSE23-2210*
Imhoff, Andreas B. DVSE23-2180
Imiolczyk, Jan-Philipp DVSE23-2155*
DVSE23-2156*
DVSE23-2160*
DVSE23-2177
DVSE23-2179

J

Jäger, Sebastian DVSE23-2057
DVSE23-2136
DVSE23-2192
DVSE23-2201
Jakobi, Tim DVSE23-2071*
DVSE23-2138
Jakobs, Stefan DVSE23-2164
Jandl, Nico Maximilian DVSE23-2164*
Jansen, Hendrik DVSE23-2120
Jenke, Isabell DVSE23-2074
Jensen, Gunnar DVSE23-2089
DVSE23-2116
Jessen, Malik DVSE23-2207
Jordan, Martin DVSE23-2120
Jung, Christian DVSE23-2189
Jung, Tobias DVSE23-2148

K

Kabir, Koroush DVSE23-2140
Kadantsev, Pavel DVSE23-2171
DVSE23-2175*
DVSE23-2211
Kahmann, Stephanie DVSE23-2062
DVSE23-2199
DVSE23-2205
Kappe, Thomas DVSE23-2162*
DVSE23-2166
Kappes, Sophia DVSE23-2130
Karademir, Gökhan DVSE23-2187*
Karczewski, Daniel DVSE23-2036
DVSE23-2113
Karkosch, Roman DVSE23-2089
DVSE23-2116*
DVSE23-2124*
Karpinski, Katrin DVSE23-2015*
DVSE23-2016*
DVSE23-2099
Kasten, Philip DVSE23-2164
DVSE23-2192
DVSE23-2201
Katthagen, J. Christoph DVSE23-2034
DVSE23-2123
DVSE23-2185
DVSE23-2188
DVSE23-2190
DVSE23-2194
Katthagen, Jan Christoph DVSE23-2151
Kauther, Max Daniel DVSE23-2149
Keck, Andreas DVSE23-2045
Kerschbaum, Maximilian DVSE23-2063
DVSE23-2131
DVSE23-2165
DVSE23-2169
Kersten, Max DVSE23-2207
Kilgus, Sofia DVSE23-2183
Kimmeyer, Michael DVSE23-2048*
Kircher, Jörn DVSE23-2039
Kirchhoff, Chlodwig DVSE23-2207
Kirchner, Florian DVSE23-2039
Kiriazis, Alexandros DVSE23-2050

Klatte, Till Orla DVSE23-2074
Kleim, Benjamin DVSE23-2159*
DVSE23-2180*
Klug, Alexander DVSE23-2061
DVSE23-2071
DVSE23-2135*
DVSE23-2138*
Klug, Kristina DVSE23-2061
Klute, Lisa DVSE23-2063
DVSE23-2131
DVSE23-2165*
DVSE23-2169*
Knapp, Gero DVSE23-2046
Knop, Christian DVSE23-2012
Knopp, Daniel DVSE23-2222*
Kobeck, Miriam DVSE23-2063
DVSE23-2165
Köhler, Alina DVSE23-2185
DVSE23-2188
Königshausen, Matthias DVSE23-2096
DVSE23-2161
Köppe, Jeanette DVSE23-2123
DVSE23-2151
Korn, Gundobert DVSE23-2053
Kralewski, Desdemona DVSE23-2166
Krane, Felix DVSE23-2060*
DVSE23-2061*
DVSE23-2062*
DVSE23-2119*
DVSE23-2139*
Kraus, Moritz DVSE23-2208*
DVSE23-2210
Krettek, Christian DVSE23-2193
Kretzer, J. Philippe DVSE23-2057
DVSE23-2136
DVSE23-2222
Kretzer, J. Phillipe DVSE23-2043*
Kriechling, Philipp DVSE23-2028
DVSE23-2113*
DVSE23-2184
Kuhn, Isabella DVSE23-2108

L

Lacheta, Lucca DVSE23-2058
DVSE23-2080
DVSE23-2090
DVSE23-2099
DVSE23-2111
DVSE23-2127
DVSE23-2141
DVSE23-2148
DVSE23-2183
Laky, Brenda DVSE23-2032
Lammers, Timo DVSE23-2118*
Lanzerath, Fabian DVSE23-2079
DVSE23-2199
DVSE23-2205
Lappen, Sebastian DVSE23-2041
DVSE23-2171*
DVSE23-2175
DVSE23-2180
DVSE23-2211*
Lehmann, Lars-Johannes DVSE23-2048
Leschinger, Tim DVSE23-2031
DVSE23-2060
DVSE23-2061
DVSE23-2062
DVSE23-2119
DVSE23-2199
DVSE23-2205
Lill, Helmut DVSE23-2078
Linke, Philip DVSE23-2074
List, Kilian DVSE23-2009*
Loew, Markus DVSE23-2079
DVSE23-2128
DVSE23-2130
Lohmann, Christoph Hubertus DVSE23-2027
Lorenz, Franz DVSE23-2075
DVSE23-2137
Loske, Stefan DVSE23-2110*
Lucca, Lacheta DVSE23-2114
Luceri, Francesco DVSE23-2104
Ludwig, Marius DVSE23-2166

M

Mader, Konrad DVSE23-2059
DVSE23-2074
Maggini, Emanuele DVSE23-2115*
Mahabir-Brenner, Esther DVSE23-2060
Malachowski, Konrad DVSE23-2065
Maleitzke, Tazio DVSE23-2206
Mania, Sylvano DVSE23-2176*
Manske, Jenny DVSE23-2137
Marschall, Ursula DVSE23-2151
Marx, Christian DVSE23-2072
DVSE23-2171
DVSE23-2175
DVSE23-2211
Masoud, Mohammad DVSE23-2101
Maziak, Nina DVSE23-2045
DVSE23-2206
Mazzocca, Augustus DVSE23-2087
DVSE23-2112
Meffert, Rainer DVSE23-2120
Mehl, Julian DVSE23-2087
Melcher, Peter DVSE23-2174
Menon, Alessandra DVSE23-2026
DVSE23-2081
DVSE23-2082
DVSE23-2083
DVSE23-2084
DVSE23-2104
Menzel, Jan-Niklas DVSE23-2193
Menzel, Kerstina DVSE23-2099*
Meraner, Dominik DVSE23-2053
Merkle, Tobias DVSE23-2012
Meyer, Jan-Marek DVSE23-2106
Michel, Philipp A. DVSE23-2034

DVSE23-2185*
DVSE23-2188*
DVSE23-2190
DVSE23-2194*
Millett, Peter J. DVSE23-2066
DVSE23-2144
DVSE23-2145
DVSE23-2146
DVSE23-2147
DVSE23-2196
DVSE23-2218
DVSE23-2220
Minkus, Marvin DVSE23-2036
DVSE23-2117
DVSE23-2141
Moola, Farhad DVSE23-2025
Moro, Fabrizio DVSE23-2208
Moroder, Philipp DVSE23-2015
DVSE23-2016
DVSE23-2030
DVSE23-2036
DVSE23-2053
DVSE23-2091
DVSE23-2099
DVSE23-2111
DVSE23-2117
DVSE23-2127
DVSE23-2141*
DVSE23-2155
DVSE23-2156
DVSE23-2158
DVSE23-2177
DVSE23-2179
DVSE23-2206
Moser, Matthias DVSE23-2032
Moss, Jonas DVSE23-2101*
DVSE23-2132*
Müller, Andreas M. DVSE23-2212
DVSE23-2214
Müller, Andreas Marc DVSE23-2040
DVSE23-2069
DVSE23-2129
DVSE23-2152
DVSE23-2154
DVSE23-2158
Müller, Lars-Peter DVSE23-2199
DVSE23-2205
Müller, Lars Peter DVSE23-2031
DVSE23-2060
DVSE23-2061
DVSE23-2062
DVSE23-2119
DVSE23-2139
Müller, Peter E. DVSE23-2126
Müller, Sebastian DVSE23-2040
Münch, Lukas DVSE23-2087*
DVSE23-2112
Münch, Lukas N. DVSE23-2058
Mündermann, Annegret DVSE23-2069
DVSE23-2129

N

Nadjar, Rudolf DVSE23-2159
Nagy, Angela DVSE23-2135
Navas Contreras, Luis Alfredo DVSE23-2197*
DVSE23-2209
Nebel, Dennis DVSE23-2068
Neudeck, Rouven DVSE23-2191*
Neyton, Lionel DVSE23-2221
Niemeier, Andreas DVSE23-2164
Nolte, Anna-Katharina DVSE23-2057
DVSE23-2130*
DVSE23-2136*
Nowotny, Jörg DVSE23-2052*
DVSE23-2075*
DVSE23-2077
DVSE23-2137
DVSE23-2182
Nüesch, Corina DVSE23-2129

O

Oberreiter, Birgit DVSE23-2069
Obopilwe, Elifho DVSE23-2087
DVSE23-2112
Ockert, Ben DVSE23-2191
Oenning, Sebastian DVSE23-2034
DVSE23-2123
DVSE23-2185
DVSE23-2188
DVSE23-2190*
Özdemir, Yunus Emre DVSE23-2187
Ortmaier, Reinhold DVSE23-2022*
DVSE23-2023*
DVSE23-2153
Ossendorff, Robert DVSE23-2081
DVSE23-2082
DVSE23-2083
Ott, Nadine DVSE23-2060

P

Paci, Matteo DVSE23-2140
Pätzholz, Simon DVSE23-2161
Paksoy, Alp DVSE23-2015
DVSE23-2016
DVSE23-2111
DVSE23-2117*
DVSE23-2127
DVSE23-2141
DVSE23-2177
Panzram, Benjamin DVSE23-2057
DVSE23-2136
Pastor, Marc-Frederic DVSE23-2068*
DVSE23-2089
DVSE23-2124
Paszicsnyek, Alexander DVSE23-2178*
DVSE23-2184*
Patzer, Thilo DVSE23-2222
Pauzenberger, Leo DVSE23-2032

Pawelke, Jonas DVSE23-2046*
DVSE23-2127*
DVSE23-2179
DVSE23-2206
Petrat, Ferdinand DVSE23-2149
Pfeifer, Christian DVSE23-2063
DVSE23-2131
DVSE23-2165
Pichler, Lieselotte DVSE23-2126*
DVSE23-2215*
Pieringer, Alexander DVSE23-2121*
Pietschmann, Matthias F. DVSE23-2126
Plachel, Fabian DVSE23-2036
Pogorzelski, Jonas DVSE23-2080
DVSE23-2090
Pohlentz, Malin Sarah DVSE23-2106
DVSE23-2132
DVSE23-2140
Pokorny-Olsen, Alexandra DVSE23-2053
Pucher, Christoph-Johannes DVSE23-2199*
DVSE23-2205*
Pukropski, Jan DVSE23-2082
DVSE23-2083

Q

Quinn, Patrick DVSE23-2066

R

Rab, Peter DVSE23-2080
Ragab, Mahmoud DVSE23-2106
DVSE23-2132
Rahn, Alexandra DVSE23-2089
Rahn, Jürgen DVSE23-2031
Raiss, Patric DVSE23-2057
Randelli, Pietro DVSE23-2026
DVSE23-2081
DVSE23-2100
DVSE23-2104
Raschke, Michael J. DVSE23-2034
DVSE23-2123
DVSE23-2185
DVSE23-2188
DVSE23-2190
DVSE23-2194
Raschke, Michael Johannes DVSE23-2151
Razaeian, Sam DVSE23-2184
DVSE23-2193*
Reeh, Freya DVSE23-2078
Regan, William DVSE23-2025
Reichel, Heiko DVSE23-2162
DVSE23-2166
Reinhardt, Julia DVSE23-2197
DVSE23-2209
Reisener, Marie-Jacqueline DVSE23-2148
Renkawitz, Tobias DVSE23-2057
DVSE23-2136
Rentschler, Verena DVSE23-2048
Resch, Herbert DVSE23-2030
Richter, Richard Frank DVSE23-2052
DVSE23-2182
Ricke, Jens DVSE23-2108
Ringer, Ralph DVSE23-2189
Ritsch, Mathias DVSE23-2114*
DVSE23-2153
Rittenschober, Felix DVSE23-2153
Ross, Mark DVSE23-2110
Rosteius, Thomas DVSE23-2161
Rudert, Maximilian DVSE23-2009
Rudolf, Margit DVSE23-2027
Rupp, Marco-Christopher DVSE23-2058
DVSE23-2066*
DVSE23-2080*
DVSE23-2087
DVSE23-2090
DVSE23-2112
DVSE23-2144
DVSE23-2145
DVSE23-2146
DVSE23-2218*
DVSE23-2220*
Rutledge, Joan C. DVSE23-2066
DVSE23-2218
DVSE23-2220

S

Sanchez, Jose Fernando DVSE23-2080
Santos, Inês DVSE23-2126
Sawade, Felicia DVSE23-2119
Schäfer, Frederik DVSE23-2111
Schaser, Klaus-Dieter DVSE23-2075
Schaser, Klaus- Dieter DVSE23-2077
Scheibel, Markus DVSE23-2045
DVSE23-2067
DVSE23-2073
DVSE23-2103
DVSE23-2105
DVSE23-2115*
DVSE23-2117
DVSE23-2121
DVSE23-2152
DVSE23-2155
DVSE23-2156
DVSE23-2160
DVSE23-2179
DVSE23-2189
DVSE23-2208
DVSE23-2210
DVSE23-2212
DVSE23-2214
Scheiderer, Bastian DVSE23-2058*
DVSE23-2080
DVSE23-2087
DVSE23-2090*
Scheidt, Sebastian DVSE23-2081
DVSE23-2084
DVSE23-2100
DVSE23-2101
DVSE23-2106

DVSE23-2132
DVSE23-2140
Scheller, Ariane DVSE23-2183
Schenk, Christian DVSE23-2185
DVSE23-2188
DVSE23-2194
Schierbaum, Bernhard DVSE23-2116
Schildberg, Frank DVSE23-2081
Schildhauer, Thomas A. DVSE23-2161
Schildhauer, Thomas Armin DVSE23-2096
Schlender, Jan Frederik DVSE23-2062
Schlesiger, Alina DVSE23-2183*
Schliemann, Benedikt DVSE23-2034
Schlöpker, Mara DVSE23-2119
Schlüßler, Antonia DVSE23-2052
DVSE23-2075
DVSE23-2137
DVSE23-2182*
Schmalzl, Jonas DVSE23-2048
DVSE23-2120
Schmidt, Evelin DVSE23-2048
Schneider, Teresa DVSE23-2063
DVSE23-2165
Schnetz, Matthias DVSE23-2138
Schnetzke, Marc DVSE23-2079
DVSE23-2128
DVSE23-2130
Schoch, Christian DVSE23-2010
DVSE23-2011*
DVSE23-2041
DVSE23-2091
Schonhoff, Mareike DVSE23-2136
Schoof, Benjamin DVSE23-2059
Schröder, Stefan DVSE23-2043
Schulz, Eva DVSE23-2030*
Schumann, Norman DVSE23-2096
Schuster, Maria DVSE23-2093
Schwyzer, Hans-Kaspar DVSE23-2091
Seidl, Sandra DVSE23-2033
Seifert, Maxime Marie DVSE23-2136
Selman, Farah DVSE23-2028*
DVSE23-2176
Seybold, Dominik DVSE23-2161
Sgroi, Mirco DVSE23-2162
DVSE23-2166*
Siebenbürger, Georg DVSE23-2049
DVSE23-2076
DVSE23-2108
DVSE23-2191
DVSE23-2215
Siebenlist, Sebastian DVSE23-2041
DVSE23-2058
DVSE23-2080
DVSE23-2087
DVSE23-2090
DVSE23-2112
DVSE23-2159
DVSE23-2171
DVSE23-2175
DVSE23-2180
DVSE23-2211
Siegert, Paul DVSE23-2053*
Simon, Maciej DVSE23-2025*
Slapar, Jürgen DVSE23-2124
Smith, Colin DVSE23-2147
Smith, Tomas DVSE23-2068
DVSE23-2089*
DVSE23-2116
DVSE23-2124
Somberg, Ole DVSE23-2161*
Sommer, Jonathan DVSE23-2132
Sonntag, Nikolai DVSE23-2192*
DVSE23-2201*
Spagna, Giovanni DVSE23-2212
Stalder, Kevin DVSE23-2164
Steinbeck, Jörn DVSE23-2050
Stöckle, Ulrich DVSE23-2036
Stojanov, Thomas DVSE23-2040
DVSE23-2152*
DVSE23-2154*
DVSE23-2158*
Stolberg-Stolberg, Josef DVSE23-2123
DVSE23-2151*
Straub, Antonia DVSE23-2034
Strauss, Ruby DVSE23-2110
Streck, Laura DVSE23-2009
Study Group, ARCR Pred DVSE23-2212
DVSE23-2214
Study Group, ARCR_Pred DVSE23-2154
DVSE23-2158

T

Tauber, Mark DVSE23-2030
DVSE23-2126
Theopold, Jan DVSE23-2070
DVSE23-2174*
Thiele, Kathi DVSE23-2036
DVSE23-2099
DVSE23-2141
DVSE23-2148*
DVSE23-2183
DVSE23-2206
Thorwächter, Christoph DVSE23-2126
Tille, Eric DVSE23-2052
DVSE23-2075
DVSE23-2077
DVSE23-2137*
DVSE23-2182
Torke, Gesa DVSE23-2089
Trefzer, Raphael DVSE23-2073*
Tsamassiotis, Spiros DVSE23-2089
Tunali, Onur DVSE23-2187

U

Uhler, Maximilian DVSE23-2043
DVSE23-2222

V

Van Hattem, Suncana DVSE23-2081
DVSE23-2084*
van Riet, Roger DVSE23-2025
Vehring, Imke DVSE23-2190
Venjakob, Arne DVSE23-2180
Vetter, Philipp DVSE23-2067
DVSE23-2103*
DVSE23-2105*
DVSE23-2179
Vieider, Romed DVSE23-2080

W

Walsh, Elie DVSE23-2110
Walter, Sebastian DVSE23-2082
Warmuth, Fabian DVSE23-2129
Warnhoff, Mara DVSE23-2078*
DVSE23-2208
DVSE23-2210
Weber, Florian DVSE23-2113
Weber, Maximilian DVSE23-2031
Weber, Nadine DVSE23-2169
Wegmann, Kilian DVSE23-2031
DVSE23-2057
DVSE23-2060
DVSE23-2061
DVSE23-2062
DVSE23-2119
Wehrli, Martina DVSE23-2067
DVSE23-2073
DVSE23-2214
Weiß, Isabella DVSE23-2148
Wellmann, Mathias DVSE23-2124
Wente, Maike DVSE23-2089
Wenzel, Maximilian DVSE23-2161
Weyer, Maximilian DVSE23-2180
Wierer, Guido DVSE23-2030
Wieser, Karl DVSE23-2028
DVSE23-2113
DVSE23-2176
DVSE23-2178
DVSE23-2184
Wiethölter, Mats DVSE23-2036*
DVSE23-2185
DVSE23-2188
Wille, Hendrik DVSE23-2170*
Willinger, Lukas DVSE23-2207
Winterhoff, Paula DVSE23-2156
Wintges, Kristofer DVSE23-2059*
Wirtz, Dieter C. DVSE23-2026
DVSE23-2081
DVSE23-2082
DVSE23-2083
DVSE23-2084
DVSE23-2100
DVSE23-2101
DVSE23-2104
DVSE23-2106
DVSE23-2132
Wirtz, Dieter Christian DVSE23-2140
Witt, Kai-Axel DVSE23-2050
Wörtler, Klaus DVSE23-2180

Z

Zaolino, Carlo DVSE23-2104
Zapatka, Jakob DVSE23-2084
DVSE23-2101
DVSE23-2106
DVSE23-2140*
Zehnder, Philipp DVSE23-2207*
Zeichen, Johannes DVSE23-2170
Zeifang, Felix DVSE23-2136
DVSE23-2164
Zhang, Dafang DVSE23-2193
Zolotar, Aleksei DVSE23-2159
Zumstein, Matthias DVSE23-2221
Zwingenberger, Stefan DVSE23-2052