



29. Jahreskongress der D-A-CH Vereinigung für
Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) e.V.

DÜSSELDORF

15.-17.05.2024 | Congress Center

DVSE

2024

Abstractband

ISBN 978-3-00-079060-7



Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

Wir danken den folgenden Gutachterinnen und Gutachtern für ihre Unterstützung!

Agneskirchner, Jens (Hannover, Deutschland)
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)
Heuberger, Philipp (Wien, Österreich)
Hudek, Robert (Hamburg, Deutschland)
Imhoff, Andreas B. (München, Deutschland)
Jost, Bernhard (St. Gallen, Schweiz)
Kääh, Max J. (Straubing, Deutschland)
Kasten, Philip (Tübingen, Deutschland)
Kellinghaus, Jens (Pulheim, 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)
Lill, Helmut (Hannover, 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)
Patzner, Thilo (Düsseldorf, Deutschland)
Pfahler, Manfred (München, Deutschland)
Raiss, Patric (München, Deutschland)
Rickert, Markus (Gießen, Deutschland)
Scheibel, Markus (Zürich, Schweiz)
Schoch, Christian (Pfronten, Deutschland)
Seybold, Dominik (Düsseldorf, Deutschland)
Siebenlist, Sebastian (München, Deutschland)
Smith, Tomas (Hannover, Deutschland)
Tauber, Mark (München, Deutschland)
Theopold, Jan (Leipzig, Deutschland)
Thiele, Kathi (Berlin, 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.

Vortragsabstracts	7
Videoabstracts	126
Posterabstracts	139
Abstractverzeichnis nach Themen	207
Stichwortverzeichnis	215
Autorenverzeichnis	221

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

DVSE24-2024

Ellenbogen-Instabilität

Die alleinige Bandrekonstruktion bei posterolateralen Instabilitäten mit knöchernen Capitulumdefekten führt zu guten klinischen Ergebnissen

Autorenliste:

Jan Philipp Hockmann^{*1}, Marc M. Weber¹, Tim Leschinger¹, Michael Hackl¹, Lars-Peter Müller¹, Valentin Rausch¹

¹ Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: 1966 beschrieben Osborne und Cotterill erstmals die Kombination von posterolateraler Instabilität des Ellenbogens mit begleitendem dorsalem, osteochondralen Defekt des Capitulum. Aufgrund der Seltenheit dieser Verletzungskombination ist der Einfluss osteochondraler Läsionen des Capitulum auf das funktionelle Outcome der posterolateralen Instabilität weiterhin unklar. Zudem ist die korrekte operative Versorgung mit dem besten klinischen Outcome nicht sicher geklärt. Ziel dieser Untersuchung war es, zu überprüfen ob die alleinige Adressierung der ligamentären Instabilität zu einem guten klinischen Ergebnis führt.

Methodik: Im Zeitraum von 2013 und 2022 konnten wir 16 posterolaterale Instabilitäten mit knöchernen Defekten des Capitulum identifizieren, die in unserer Klinik operativ versorgt wurden. Posteriore Capitulumdefekte wurde anhand von präoperativer Computertomographie oder MRT Bildgebung festgestellt. Die posterolaterale Instabilität wurde im Rahmen einer Ellenbogenarthroskopie oder offenen OP klinisch diagnostiziert. Insgesamt konnten 12 Patienten mit vollständiger Bildgebung und Follow-up eingeschlossen werden. Zur Bewertung des funktionellen Outcomes wurde der Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (QDASH), Mayo Elbow Performance Score (MEPS) sowie der subjective Elbow-Score erhoben. Die Instabilität wurde anhand des Chair-Up Test evaluiert.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Patientenalter bei Erstdiagnose lag bei 33,5 (18-50) Jahren. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit lag bei 37,5 (19-120) Monaten. Ursächlicher Entstehungsmechanismus waren traumatische Ellenbogenluxation (n=9), sowie chronische Instabilitäten bspw. bei Extensoreninsuffizienz mit begleitender osteochondraler Läsionen (n=3). Die operative Versorgung erfolgte als Arthroskopie (n=8) oder offenes Vorgehen (n=4) mit Rekonstruktion des lateralen Bandapparates via Naht, Bracing oder Augmentation. Der durchschnittliche MEPS-Score lag bei 95 (70-100). Der qDASH lag bei durchschnittlich 5,7 (0-22,7). Der betroffene Ellenbogen erreichte im subjective Elbow-Score einen Wert von 91,25 (35-100). Drei Patienten berichteten über persistierende Beschwerden im Chair-Push-Test.



CT-Rekonstruktion des Ellenbogens einer 25-jährigen Patientin nach Reposition einer Ellenbogenluxation mit Osborne-Cotterill-Läsion, sowie native Röntgenbildgebung nach Trauma mit luxiertem Ellenbogen.



MRT Bildgebung einer 45-jährigen Patientin mit Osborne-Cotterill-Läsion, sowie native Röntgenbildgebung nach operativer Versorgung mittels offener Rekonstruktion des ulnaren & radialen Bandapparates.

Schlussfolgerung: In dieser Studie konnten 12 Patienten mit einer posterolateralen Rotationsinstabilität und begleitender Osborne-Cotterill-Läsion nachuntersucht werden. Die alleinige operative Rekonstruktion des lateralen Bandkomplexes führte bei diesen Patienten zu einem guten funktionellen Ergebnis zu erreichen. Auch Patienten mit geringer verbleibender Instabilität zeigten sich mit dem klinischen Ergebnis zufrieden.

Stichwörter:

Osborne-Cotterill, PLRI, Instabilität, Bandrekonstruktion, Ellenbogenluxation

DVSE24-2032

Freie Themen

Return- to- sports nach konservativer Therapie einer ligamentären Ellenbogenluxation

Autorenliste:

Michael Sarter*¹, Carolin Drüppel², Michael Hackl¹, Lars Peter Müller¹, Tim Leschinger¹

¹ Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Uniklinik Köln, Köln

² Universität zu Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ligamentäre Ellenbogenluxationen betreffen häufig junge Patienten mit einem hohen funktionellen und sportlichen Anspruch. Nach Reposition und klinischer Untersuchung der Gelenkstabilität, werden die weitergehenden Therapieoptionen folglich kontrovers diskutiert. Im eigenen Vorgehen wird auch bei jungen Patienten meist ein konservatives Therapieverfahren präferiert. Um die Patienten adäquat beraten zu können ist eine Einschätzung der möglichen Sportrückkehr auf Basis von Erfahrungswerten notwendig. In dieser Studie wird die mittel- bis langfristige sportliche Belastbarkeit nach konservativer Therapie einer ligamentären Ellenbogenluxationen untersucht.

Methodik: In dieser klinischen Studie wurden 42 Patienten (47,6 % weiblich, 52,4 % männlich) befragt, die zwischen 2014 und 2019 in unserer Klinik konservativ bei einer ligamentären Ellenbogenluxation therapiert wurden. Die konservative Therapie wurde für mindestens 6 Wochen durchgeführt. Ausschlusskriterien waren versorgungspflichtige knöcherne BegleitleSIONen, eine Relaxationstendenz zwischen 30 und 130° Beugung nach Reposition, ein positiver Apprehension-Test nach Reposition, sowie Sportler mit medialer Aufklappbarkeit/Instabilität und hoher Valgusbelastung im Rahmen ihrer sportlichen Belastung. Es wurden der Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH), der Sport-DASH und der subjective elbow value (SEV) abgefragt. Der Sport-DASH wurde mit dem Geschlecht, dem Alter (jünger 35 Jahre, älter 35 Jahre, der Dominanz des Arms und der ausgeübten Sportart (Ausdauersport, Kraftsport, Kontaktsport) korreliert. Mit Hilfe statistischer Analysen wurden deskriptive Statistiken und signifikante Unterschiede ermittelt.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter betrug 42,7 Jahre. Nach einem durchschnittlichen Follow-up Zeitraum von 4,5 Jahren betrug der Mittelwert des DASH 2,44 (SD 4,77), der Mittelwert des Sport-DASH 4,17 (SD 11,04) und der Mittelwert des SEV 94,93 % (SD 6,40). Bei dem Sport-DASH in Abhängigkeit des Geschlechts ($p = 0,81$), des Alters ($p = 0,68$), der Luxationsseite in Bezug zum dominanten Arm ($p = 0,54$) oder der ausgeübten Sportart ($p = 0,94$, $p = 0,65$, $p = 0,71$) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Eine Patientin erhielt nach 6 Wochen konservativer Therapie bei persistierender relevanter Bewegungseinschränkung eine diagnostische Arthroskopie mit Arthrolyse und anteriorer Kapsulektomie. Bei ihr zeigte sich im Verlauf ein Sport-DASH von 18,75.

Schlussfolgerung: In unserem Studienkollektiv konnte ein sehr guter Return-to-sports nach konservativer Therapie bei ligamentärer Ellenbogenluxation unter Betrachtung o.g. Ausschlusskriterien nachgewiesen werden. Faktoren wie das Alter, Geschlecht, die Luxationsseite in Bezug auf die Dominanz des Arms sowie die Sportart hatten in unserer Studie keinen Einfluss auf das Outcome. Die Daten helfen Behandlern, die Patienten bei der Therapiefindung und der Frage nach einer möglichen sportlichen Rückkehr besser beraten zu können.

Stichwörter:

Ellenbogenluxation, konservativ, Return-to-sports, ligamentär

DVSE24-2038

Insertions-Tendinopathien am Ellenbogen

Der präoperative Retraktionsgrad akuter distaler Bizepssehnenrupturen korreliert nicht mit dem klinischen Outcome

Autorenliste:

Eike Martens^{*1}, Julia Bayer¹, Mathis Wegner², Yannik Michalsky², LEMONIA Schwaiger¹, Anna-Marie Merckenschlager², Jan-Christoph Backhaus³, Andreas Seekamp², Babak Moradi², Maciej Simon²

¹ Lubinus Clinicum, Kiel

² UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

³ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Radiologie & Neuroradiologie, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distale Bizepssehnenrupturen treten vorwiegend bei Männern mittleren Alters auf und werden in der Regel mittels operativer Rekonstruktion therapiert. Studien demonstrieren gute Ergebnisse in Kraft, Beweglichkeit (ROM) und Rückkehr in vorherige Aktivitätslevel mittels offener Nahtanker-Refixation. Allerdings können in manchen Fällen jedoch Bewegungseinschränkungen, persistente Schmerzen und Rupturen beobachtet werden. Ziel der Studie ist es anhand etablierter Untersuchungsscores (PROMs) Ergebnisse der Verletzungsschwere und dem bildmorphologisch gesichertem Retraktionsgrad der Sehne gegenüberzustellen.

Methodik: Im Rahmen einer bizzentrischen Studie werden Ergebnisse operativ versorgter distaler Bizepssehnenrupturen durch eine klinische Untersuchung inklusive Goniometer (ROM) sowie den etablierten PROMs des Ellenbogens Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH), Patient-Rated Elbow Evaluation (PREE), Oxford-Elbow-Score (OES) und dem Gesundheitsfragebogen EQ-5D-3L erhoben. Eingeschlossen werden Patienten mit klinisch und MRT-gesicherter erstmaliger distaler Bizepssehnenruptur. Die postoperativen Nachuntersuchungsintervalle (FU) betragen 6 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate. Alle Nachuntersuchungen werden jeweils durch 3 Observer durchgeführt.

Ergebnisse: 14 Männer konnten derzeit eingeschlossen und mit einem FU bis 3 Monate postoperativ nachuntersucht werden. Ergebnisse der 6 Wochen Kontrolle zeigten keine signifikanten Unterschiede für Flexion, Supination und Pronation. Für die Extension fand sich eine signifikante Einschränkung zur Gegenseite von $9,2^\circ (\pm 3,6)$ ($p > 0,05$). Nach 3 Monaten ließ sich kein signifikanter Unterschied der ROM beider Seiten feststellen. Der mittlere PREE betrug 25,9 (14 pre-op) pts. Im DASH erreichten die Probanden 34,5 (11 pre-op) pts, der OES belief sich auf 31,3 (22 pre-op) pts und der Index des EQ-5D-3L auf 62. Die radiologischen Ergebnisse demonstrierten eine mittlere Retraktion der distalen Bizepssehne (dBS) von $3,8 (\pm 2,2)$ cm. Eine Korrelationsanalyse der Retraktion ergab für die Bewegungsfunktion als auch für die PROMs nur einen schwachen Zusammenhang ($r < 0,3$). Unerwünschte Behandlungsverläufe oder Komplikationen zeigten sich bis dato nicht.

Schlussfolgerung: Der größte Anteil der Probanden ($n=12$, 86%) erreicht nach operativer Behandlung die ursprüngliche ROM. Es zeigt sich über PREE, DASH, Oxford und EQ-5D-3L nachweislich eine signifikante Verbesserung der präoperativen Activities of daily living (ADL), wobei aktuell mittelfristig Verlaufsresultate zur Einordnung abgewartet werden müssen. Die bisherigen Ergebnisse demonstrieren statistisch keinen signifikanten Zusammenhang ($p < 0,05$) zwischen Grad der Sehnenretraktion und der kurzfristigen funktionellen Ergebnisse der PROMs sowie der Fragebögen zur ADL. Ein längerfristiges Follow-up folgt.

Stichwörter:

Akute distale Bizepssehnenruptur, Retraktionsgrad, MRT, PROM

DVSE24-2060

Sportler-Ellenbogen

Klinische und kosmetisch Ergebnisse nach Doppelreihen-Refixation der distalen Trizepssehne: Eine retrospektive Fallserie mit 47 Patienten und mittlerem Follow-Up von 6 Jahren.

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Lucca Lacheta², Sebastian Siebenlist³, Sebastian Lappen⁴, Maximilian Hinz¹, Nicolas Kühne¹, Mathias Ritsch⁵

¹ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

² Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

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

⁵ sportortho Rosenheim, Schön-Klinik Vogtareuth, Krankenhaus Bad Arolsen, Rosenheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Distale Trizepssehnenrupturen stellen eine seltene Entität dar, dementsprechend sind klinische Ergebnisse nach operativer Refixation rar und in kleinen, heterogenen Fallserien repräsentiert. Ziel dieser Studie war es klinische Ergebnisse hinsichtlich subjektiver Patientenzufriedenheit, Rückkehr zum Sport, Komplikationen und Re-Ruptur-Rate nach Doppelreihen-Refixation zu evaluieren.

Methodik: Zwischen 2000 und 2021 wurden in zwei süddeutschen Ellenbogenzentren alle distale Trizepssehnenrefixation prospektiv erfasst und zur finalen Nachuntersuchung schriftlich und telefonisch kontaktiert. Neben sportlichen Aktivitäten wurden kosmetische Ergebnisse, die subjektive Kraftempfindung (0-100%), Zeitraum zur Rückkehr zum Sport bzw. Vollbelastung, Kraftsportperformance (Bankdrücke, Trizepsdrücken), Schmerzniveau (VAS), der American Shoulder and Elbow Surgeon (ASES) Score, der Mayo Elbow Performance Score (MEPS - ohne Instabilität) sowie der Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Score erfragt. Ferner wurden Komplikationen, Re-Operationen bzw. Re-Rupturen evaluiert.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 47 Patienten (alle männlich) mit einem durchschnittlichen Alter von $50,8 \pm 8,5$ Jahren in die Studie eingeschlossen. Das durchschnittliche Follow-Up betrug $73,4 \pm 52,8$ Monate. Die Teilnahme an sportlichen Wettkämpfen erfolgte präoperativ bei 40% der Patienten. 79% der Patienten waren zufrieden mit dem kosmetischen Ergebnis, 21% gaben kosmetische Bedenken an (9x Muskelbauchkontur, 1x Narbenhypertrophie). Postoperativ erreichten 39% der Patienten eine subjektiv vollständige (100%-ige) Kraftrückkehr, 67 % gaben an, dass das Kraftniveau postoperativ >90% betrug, wiederum 91% gaben an, dass das postoperative Kraftniveau >80% betrug. Im Vergleich mit der gesunden Gegenseite betrug die subjektive Einschätzung des Kraftniveaus durchschnittlich $94 \pm 7,4\%$. Im Bank- und Trizepsdrücken wurden prä- zu postoperativ $149 \pm 46\text{kg}$ zu $118 \pm 43\text{kg}$ ($p < 0,001$) bzw. $72 \pm 25\text{kg}$ zu $61 \pm 26\text{kg}$ ($p < 0,001$) erreicht. Die durchschnittliche Rückkehr zum Sport (mit Vollbelastung) erfolgte nach $9,3 \pm 7,2$ Monaten postoperativ. Der postoperative VAS betrug $0 \pm 0,6$ versus präoperativ $5,9 \pm 2,5$ ($p < 0,05$), der ASES Score $97,3 \pm 4,3$, der MEPS Score $86,2 \pm 8,6$ und der DASH Score $3,4 \pm 6,6$. In der Dokumentation konnten keine peri- oder postoperativen Komplikationen verzeichnet werden. Es erfolgten 2 Re-Operationen aufgrund eines Infektes und einer Re-Ruptur. Re-Rupturen wurden in einem Patienten (2 %) beobachtet.

Schlussfolgerung: Die distale Doppelreihen-Refixation von Trizepssehnen-Rupturen konnte in einem Patientenkollektiv mit überwiegend Kraftsportlern gute klinische sowie kosmetische Ergebnisse bei geringer Komplikations- und Re-Ruptur-Rate erzielen.

Stichwörter:

Trizepsruptur, Rezitation, Return to Sports

DVSE24-2113

Sportler-Ellenbogen

Psychologische Bereitschaft, Selbst-Effizienz und Kinesiophobie beeinflussen das funktionelle und sportliche Outcome nach LUCL-Plastik des Ellenbogens

Autorenliste:

Sebastian Lappen^{*1}, Ahmed Ellafi¹, Pavel Kadantsev¹, Armin Runer¹, Romed Vieider¹, Maximilian Hinz¹, Stephanie Geyer², Sebastian Siebenlist¹

¹ Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, TU München, München

² St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine posterolaterale Rotationsinstabilität (PLRI) des Ellenbogens stellt häufig eine Indikation zur operativen Versorgung im Sinne einer LUCL-Plastik dar. Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss psychologischer Faktoren auf das postoperative Outcome nach LUCL-Plastik zu ermitteln.

Methodik: In einer retrospektiven Untersuchung wurden Patienten eingeschlossen, die aufgrund einer PLRI des Ellenbogens mit einer LUCL-Plastik operativ versorgt wurden und ein Follow-Up von mindestens 12 Monaten aufwiesen. Für die Messung der psychologischen Bereitschaft zur Rückkehr zum Sport (RTS) wurde die Elbow Instability Return to Sport after Injury (EI-RSI) Skala angelehnt an die Shoulder Instability Return to Sport after Injury (SI-RSI) Skala gemäß der internationalen COSMIN-Methodik in Referenz zum Patient-Rated Elbow Evaluation (PREE) Score und der RTS-Rate validiert. Neben dem PREE wurde das funktionelle Outcome des Weiteren anhand des Mayo Elbow Performance Score (MEPS) erhoben. Anhand des General Self Efficacy Short Scale-3 (GSE-3) wurde die Selbst-Effizienz und anhand der Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-11) die Kinesiophobie erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 45 Patienten (Durchschnittsalter: 40 ± 12 Jahre) eingeschlossen. Der EI-RSI zeigte eine gute Konstruktvalidität zum PREE ($r = 0.72$) und war signifikant höher bei Patienten, die zum Sport zurückgekehrt waren (86,3% vs. 69,0%; $p = 0.001$). Es bestand jeweils eine moderate Korrelation zwischen GSE-3 und TSK-11 mit dem PREE ($r = 0,59$ bzw. $r = 0,69$) und dem MEPS ($r = 0,57$ bzw. $r = 0,53$). Eine bessere Ellenbogenfunktion war nicht mit einer höheren Sportrückkehrrate assoziiert.

Schlussfolgerung: Psychologische Faktoren haben einen wichtigen Effekt auf das Outcome nach LUCL-Plastik. Mithilfe der EI-RSI Skala kann reliabel die psychologische Bereitschaft zur Rückkehr zum Sport gemessen werden. Eine hohe Selbst-Effizienz und niedrige Kinesiophobie korrelieren des Weiteren mit einem besseren postoperativem Outcome.

Stichwörter:

Ellenbogen; Return-to-sports; Ellenbogeninstabilität; Posterolaterale Rotationsinstabilität; LUCL-Plastik; Psychologische Bereitschaft

DVSE24-2124

Ellenbogen-Instabilität

Behandlungsstrategien für einfache Ellenbogenluxationen - Ein systematisches Review

Autorenliste:

Franziska Breulmann^{*1}, Sebastian Lappen², Yannick Ehmann², Martin Bischofreiter³, Lucca Lacheta², Sebastian Siebenlist²

¹ Klinikum rechts der Isar, AO Research Institute Davos, Universitätsklinik Balgrist, München

² Klinikum rechts der Isar, München

³ Klinik Diakonissen Schladming, Schladming

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Aktuelle Behandlungsstrategien einfacher Ellenbogenluxationen umfassen konservative und operative Ansätze. Unsere Hypothese ist, dass eine konservative Therapie als Erstlinientherapie der operativen Therapie gleichwertig ist hinsichtlich Stabilität und Funktionalität, sowie die frühe Mobilisierung einer initialen Immobilisation überlegen ist.

Methodik: Diese Arbeit ist ein systematisches Review gemäß den PRISMA-Richtlinien. Eine Literaturrecherche wurde unter Verwendung von PubMed und Scopus durchgeführt, wobei Variationen aus den folgenden Stichwörtern verwendet wurden: Ellenbogen, radiohumeral, ulnohumeral, radioulnar, Luxation und Therapie. Wir verglichen eine konservative vs. Operative Therapie der einfachen Ellenbogenluxation von erwachsenen Patienten, sowie eine frühe Mobilisierung mit einer initialen Immobilisation. Wir analysierten folgende Ergebnisparameter qualitativ und quantitativ: Bewegungsumfang (ROM), Mayo Elbow Performance Score (MEPS), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure (Quick-DASH), rezidivierende Instabilität, Schmerzen gemessen anhand der visuellen Analogskala (VAS), sowie die Zeit bis zur Rückkehr zur Arbeit (RTW).

Ergebnisse: Insgesamt 17 randomisiert, kontrollierte Studien, die Behandlungsstrategien (konservativ vs. operative Verfahren, frühe vs. späte Mobilisierung) verglichen, wurden eingeschlossen. Operative Ansätze zeigen ähnliche Ergebnisse im Vergleich zu konservativen Therapiestrategien, mit einer gering verbesserten ROM (115 vs. 118 ± 2.8) und MEPS (95 ± 7 vs. 92 ± 4) in der operativen Therapie, insbesondere für Patienten mit einer initial bestehenden geringen Instabilität in der klinischen Untersuchung. Eine frühe Mobilisierung des Gelenkes nach konservativer sowie operativer Behandlung zeigte im Vergleich zur Immobilisation bis zu 4 Wochen nach einer Operation eine Verbesserung der ROM, sowie ein geringeres Extensionsdefizit in der Gruppe mit früher Mobilisierung ($16^\circ \pm 13^\circ$ vs. $19.5^\circ \pm 3^\circ$, $p < 0.05$). Auch der Quick-DASH zeigte sich in der Gruppe mit früherer Mobilisierung überlegen und die Patienten berichteten über weniger Schmerzen. Die Patienten zeigten eine kürzere RTW als diese mit einer initialen Ruhigstellung des Gelenkes. Beide Gruppen berichteten über keine rezidivierenden Instabilitäten.

Schlussfolgerung: Die konservative Therapie ist weiterhin als Erstlinientherapie aktuell. Patienten mit einer initial bestehenden Instabilität profitieren von einer operativen Therapie hinsichtlich einer größeren ROM und einem höheren MEPS. Die postoperativ frühe Mobilisierung ist ebenso wie in der konservativen Therapie anzustreben, um das subjektive Patientenergebnis und die ROM zu verbessern. Das Ellenbogengelenk sollten früh mobilisiert werden, um die Schmerzen zu verringern und die Funktionalität schnell wieder herzustellen.

Stichwörter:

Ellenbogenluxation, Therapiestrategien, Instabilität

DVSE24-2135

Ellenbogen-Instabilität

Das bilaterale Ligament Bracing in der Behandlung akuter hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten

Autorenliste:

Alexander Ellwein^{*}1, Juliane Aden¹, Helmut Lill¹, Freya Reeh¹, Maren Bieling¹, Stephan Sehmisch², Marvin Stryga¹

¹ DIAKOVERE Friederikenstift, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

² Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Unfallchirurgie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Augmentation des medialen und lateralen Kollateralbandes mittels additivem Ligament Bracing konnte in biomechanischen Untersuchungen eine signifikante Verbesserung der Primärstabilität nachweisen. Die Indikation zum generellen Einsatz des Ligament Bracing ist weiterhin Gegenstand der Diskussion. In der Behandlung hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten ist der Bewegungsfixateur zum Schutz der refixierten Strukturen und postoperativen Erhalt der Gelenkstabilität eine Behandlungsoption. In der Literatur sind jedoch Komplikationsraten von 25-52% angegeben, wobei die Verletzung des N. radialis eine potentiell fatale Komplikation darstellt.

Ziel dieser Studie war es, erstmalig klinische Ergebnisse in der Behandlung hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten mit Ligament Bracing zu präsentieren. Es wurde vermutet, dass das bilaterale Ligament Bracing eine potentielle Alternative zum Bewegungsfixateur mit guten funktionellen Ergebnissen und geringerer Komplikationsrate darstellt.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden alle Patienten seit 2017 eingeschlossen, die aufgrund einer bilateralen, hochgradigen Ellenbogeninstabilität mittels beidseitigem Ligament Bracing behandelt wurden. Einschlusskriterium war eine Ruptur des medialen und lateralen Kapselbandapparates. Die hochgradige Instabilität wurde definiert als Relaxation in der Bewegungsprüfung nach Reposition oder einer Dezentrierung in der Schnittbilddiagnostik. Das Mindest-Follow-up lag bei 12 Monaten.

Die operative Versorgung erfolgte mittels Naht des medialen und lateralen Kapselbandapparates mit additivem Ligament Bracing. Postoperativ erfolgte eine frühfunktionelle Mobilisation ohne Belastung für 6 Wochen.

Das klinische Ergebnis wurde anhand des Bewegungsumfanges, DASH-Score sowie der subjektiven Zufriedenheit (0-100%) bewertet. Revisionen wurden ausgewertet.

Ergebnisse: 33 Patienten im Alter von 49 (21-76) Jahren und Follow-up von 30 (12-52) Monaten wurden eingeschlossen. Der DASH-Score lag bei 15 (0-71) Punkten, die Patientenzufriedenheit bei 80% (40-100%). Das Bewegungsausmaß in Extension/Flexion lag bei 123° (60-160°), Pro- und Supination bei 172° (150-180°). Subjektive oder objektive Instabilitäten lagen nicht vor. Insgesamt wurden 6 Revisionen (18%) durchgeführt. Zwei mal eine offene Arthrolyse mit Entfernung heterotoper Ossifikationen, zwei mal eine offene Arthrolyse und Entfernung der Radiuskopfprothese, eine alleinige offene Arthrolyse und ein Verfahrenswechsel auf Bewegungsfixateur mit Entfernung des Brace bei statischer Dezentrierung.

Schlussfolgerung: Das bilaterale Ligament Bracing in der Behandlung hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten ist eine Alternative zum Bewegungsfixateur, mit hoher Primärstabilität und geringer Komplikationsrate. Hauptrevisionsgrund sind Bewegungseinschränkungen. In wie weit diese Folge des rigiden Implantates oder ausgeprägten Traumas sind, bleibt unklar. Die optimale Positionierung des Ligament Bracing bleibt Voraussetzung für ein gutes klinisches Ergebnis.

Stichwörter:

Ellenbogenluxation, Internal Bracing, MCL, LUCL, Instabilität

DVSE24-2150

Insertions-Tendinopathien am Ellenbogen

Funktionelle Ergebnisse einer anatomischen Refixation der distalen Bizepssehnenruptur mittels All-Suture-Anker

Autorenliste:

Agahan Hayta^{*1}, Alp Paksoy¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Anh Do¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rupturen der distalen Bizepssehne haben eine Inzidenz von 3% aller Bizepssehnenrupturen. Betroffen sind vor allem körperlich aktive Männern im Alter von 30 bis 60 Jahren. Obwohl die anatomische Refixation der Sehne als bevorzugte Behandlungsmethode anerkannt ist, bleibt die Fixationstechnik umstritten. Die Fixationstechnik mit All-Suture-Ankern verspricht theoretische Vorteile, doch die bestehende Literatur dazu ist begrenzt. Das Ziel dieser Studie war es, funktionelle Ergebnisse dieser Technik zu untersuchen.

Methodik: Im Rahmen der zurzeit laufenden retrospektiven Analyse wurden 104 Patienten ($m=104$; Durchschnittsalter $=48,6 \pm 10$ Jahre) identifiziert, die sich zwischen 2015 und 2023 in unserer Klinik aufgrund einer distalen Bizepssehnenruptur einer Refixation der Sehne mit All-Suture-Ankern unterzogen. Bisher wurden insgesamt 24 Patienten nach einem durchschnittlichen Zeitraum von $50,8 \pm 23$ Monate in die Studie eingeschlossen. Zum Zeitpunkt des finalen Follow-ups wurden die Patienten mithilfe einer klinischer Untersuchung des Ellenbogens, isometrischer Kraftmessung bei Flexion und Supination an beiden Armen, des Mayo Elbow-Performance-Scores (MEPS), des Ellenbogen-Fragebogens der American Shoulder and Elbow Surgeons (ASESg), der verkürzten Version des Fragebogens "Disabilities of the Arm, Shoulder und Hand" (quickDASH) und des "Subjective Elbow Value"s (SEV) nachuntersucht. Schmerzen wurden anhand einer visuellen Analogskala von 0 bis 10 bewertet.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der 24 nachuntersuchten Patienten betrug 58 ± 10 Jahre, mit einem mittleren BMI von 29 ± 4 kg/m². Der häufigste Verletzungsgrund war das Heben schwerer Gewichte bei flektiertem Ellenbogen ($n=15$), gefolgt von Stürzen auf einen ausgestreckten Arm ($n=5$), Krafttraining ($n=3$) und stumpfem Trauma direkt auf die Ellenbeuge ($n=1$). Die durchschnittliche Zeitspanne von der Verletzung bis zur Operation betrug 15 ± 13 Tage (1-45 Tage). Die mittlere Arbeitsunfähigkeitsdauer betrug 2 ± 2 Monate und die Rückkehr zum Sport dauerte durchschnittlich 10 ± 2 Monate. Bei 3 Patienten war es nicht mehr möglich, ihren Sport in gewohnter Weise auszuüben. Bei 2 Patienten (8%) kam es zu einer Re-Ruptur der operierten Bizepssehne. Bei der letzten Untersuchung lagen die Durchschnittswerte für SEV bei $93\% \pm 13$, für MEPS bei 97 ± 8 , und für ASESg bei 94 ± 13 . Der QuickDASH betrug im Durchschnitt 5 ± 8 , das NRS lag bei $0,7 \pm 1,7$. Die durchschnittliche Flexionskraft auf der betroffenen Seite und der gesunden Seite betrug jeweils $7,6$ Nm/sek $\pm 2,5$ und $7,9$ Nm/sek $\pm 2,7$, ohne signifikanten Unterschied ($p=0,7$). Die Supinationskraft der operierten Seite war jedoch signifikant geringer im Vergleich zur gesunden Gegenseite ($1,2$ Nm/sek $\pm 0,5$ vs. $1,5$ Nm/sek $\pm 0,4$; $p=0,03$).

Schlussfolgerung: Die anatomische Refixation einer akuten distalen Bizepssehnenruptur mittels All-Suture-Anker zeigt hochzufriedenstellende subjektive und funktionelle Ergebnisse, obwohl die Supinationskraft im Vergleich zur gesunden kontralateralen Seite objektiv signifikant gemindert bleibt.

Stichwörter:

Bizepssehnenruptur, distale Bizepssehne, All-Suture Anker, anatomische Refixation, Kurz- bis Mittelfristiges Follow-Up, Sehnenruptur

DVSE24-2171

Ellenbogen-Frakturen

Internal Bracing bei varus posteromedialer Instabilität des Ellenbogens

Autorenliste:

Stefan Greiner^{*1}, Himanshu Bhayana¹, Anna Soler¹, Andreas Voss¹

¹ Sporthopaedicum Regensburg, Regensburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Eine Varus Posteromedial Rotationsinstabilität (VPMRI) entsteht durch eine anteromediale Coronoidfraktur (AMCF), eine Ruptur des lateralen ulnaren Collateralligaments (LUCL), und ggf des medialen Collateralligaments (MCL). Eine einheitliche Empfehlung für die operative Versorgung existiert nicht, jedoch wird die Osteosynthese, bzw. Rekonstruktion des Coronoids mit Knochengraft in Kombination mit einer primären Bandnaht von den meisten Autoren empfohlen. In dieser Studie wird die Augmentation mit einem nicht resorbierbaren Fadentape als internal brace bei akuter und subakuter VPMRI in Kombination mit der Versorgung des Coronoids beschrieben. Durch diese Methode darf der Ellenbogen ohne Schiene frei bewegt werden und die Band und Knochenheilung wird trotzdem geschützt.

Methodik: 17 Patienten (13 Männer und 4 Frauen) mit VPMRI wurden von 2017 bis 2021 mittels internal brace Augmentation der Kollaterallbänder und Rekonstruktion mittel Knochengraft oder Refixation des Coronoids operativ versorgt. Alle Patienten wurden postoperativ direkt aktiv mobilisiert.

Ergebnisse: Nach einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 43 Monaten zeigte keiner der Patienten eine relevante Einsteifung oder klinisch Zeichen einer Instabilität, bzw. erlitt eine Subluxation oder Re-Luxation. Die postoperativen Röntgenbilder zeigten eine komplette Einheilung des Fragmentes oder Knochengrafts ohne Zeichen einer Subluxation bei allen Patienten.

Der mittlere Bewegungsumfang Extension/Flexion betrug 0-6-137°, der mittlere Oxford elbow score war 42.0. Der mittlere DASH Score betrug 11.4, der mittlere MEPS (Mayo Elbow Performance Score) war 92.2, die mittlere VAS 0.6 und der mittlere Simple Elbow Value 84.4%.

Schlussfolgerung: Die Augmentation mit einem nicht resorbierbaren Fadentape als internal brace bei akuter und subakuter VPMRI in Kombination mit der Versorgung des Coronoids stellt eine sichere Vorgehensweise dar und erlaubt die frühzeitige Mobilisation des Gelenkes mit Wiederherstellung von Stabilität und Bewegungsfreiheit.

Stichwörter:

Varus posteromediale Instabilität, Internal Brace, Coronoid Fraktur

DVSE24-2191

Insertions-Tendinopathien am Ellenbogen

Längenverhältnisse der distalen Trizepssehne - Eine anatomische Studie zur Beurteilung der Sehnenlänge in der chronischen Defektsituation

Autorenliste:

Christopher Wahlers^{*1}, Tim Leschinger², Lars Peter Müller², Michael Hackl¹

¹ Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Uniklinik Köln, Köln

² Uniklinik Köln, Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Chronische Trizepssehnenrupturen stellen eine seltene, jedoch äußerst schwer zu behandelnde Entität dar. Neben der begrenzten Möglichkeit zur Mobilisation des Muskelbauchs stellt vor allem die Einschätzung der korrekten Sehnenlänge eine besondere technische Schwierigkeit in der chronischen Situation dar, die die physiologische Vorspannung des Muskels und damit das klinische Outcome jedoch wesentlich beeinflussen.

Ziel dieser Studie war es daher, die Längenverhältnisse der distalen Trizepssehne und -aponeurose in Relation zu knöchernen Landmarken zu untersuchen, um eine intraoperative Orientierungshilfe zur Beurteilung der adäquaten Sehnenlänge zu etablieren.

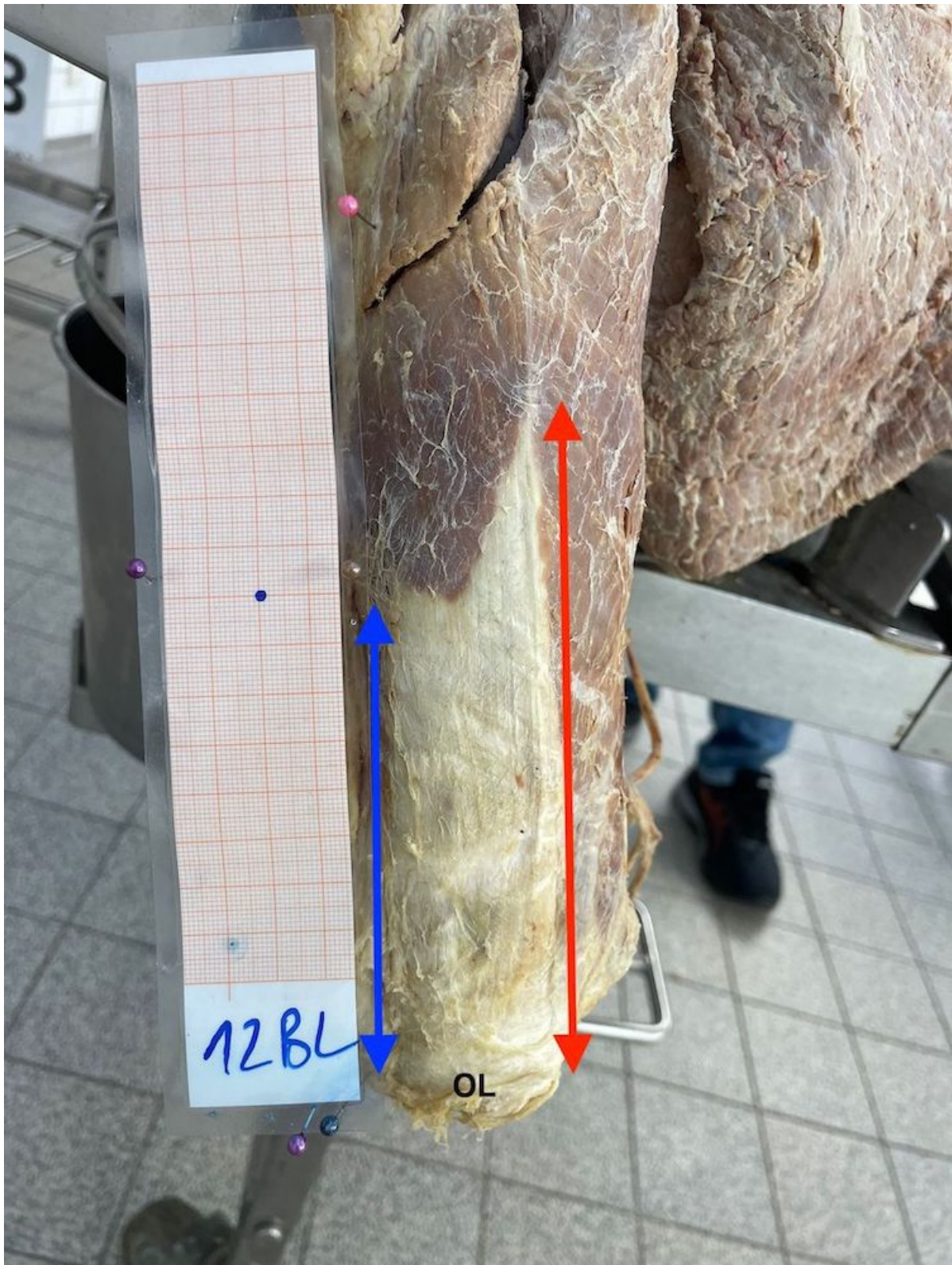
Methodik: 54 Formalin-fixierte Körperspenderpräparate (m:w = 54%:46%) standen für diese anatomische Studie zur Verfügung. Haut und Subkutis der Arme wurde entfernt. Folgende Parameter wurden erhoben:

- Länge der distalen Trizepssehne von der Olekranonspitze bis zum muskulotendinösen Übergang (Abbildung 1)



*Darstellung der Ermittlung der Länge der distalen Trizepssehne von der Olekranonspitze bis zum muskulotendinösen Übergang.
OL = Olekranonspitze*

- Länge der distalen Trizepsaponeurose medial und lateral (Abbildung 2)



Darstellung der Aponeurose des distalen Trizeps (Lateral = blau; Medial = rot). OL = Olekranonspitze

- Länge des Radius

- Länge der Ulna
- Breite des Olekranons
- Breite des distalen Humerus (Abstand vom medialen zum lateralen Epicondylus)

Die Länge der Aponeurose bzw. der Sehne wurden korreliert mit den erhobenen, knöchernen Referenzwerten mittels Pearson Korrelation.

Ergebnisse: Die Länge der distalen Trizepssehne betrug 40 ± 15 mm. Die Länge der distalen Trizepsaponeurose medial bzw. lateral lag bei 150 ± 17 mm bzw. 115 ± 18 mm.

Es zeigte sich eine mittlere Korrelation der distalen Trizepssehnenlänge mit der Breite des distalen Humerus ($r = 0,42$; $p = 0,002$) und der Breite des Olekranons ($r = 0,36$; $p = 0,007$).

Die laterale Aponeurosenlänge korrelierte stark mit der Länge der Ulna ($r = 0,64$; $p < 0,001$), mit der Länge des Radius ($r = 0,54$; $p < 0,001$) und der Breite des distalen Humerus ($r = 0,51$; $p < 0,001$) und moderat mit der Olekranonbreite ($r = 0,41$; $p = 0,002$). Die mediale Aponeurosenlänge korrelierte stark mit der Olekranonbreite ($r = 0,54$; $p < 0,001$) und der Länge der Ulna ($r = 0,52$; $p < 0,001$) sowie moderat mit der Radiuslänge ($r = 0,49$; $p < 0,001$) und der Breite des distalen Humerus ($r = 0,44$; $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass insbesondere die Länge des lateralen Aponeurosenspiegels des distalen Trizeps stark mit der Länge der Ulna korreliert (Verhältnis 0,44:1) und sich somit besonders reliabel eignet, um die physiologische Länge des Trizeps in der chronischen Defektsituation korrekt einzuschätzen und so eine für das klinische Ergebnis so maßgebliche, anatomische Wiederherstellung der Längenverhältnisse des Trizeps zu erreichen.

Stichwörter:

Trizeps; Ruptur; Refixation; Länge; Korrelation

DVSE24-2015

Ellenbogen-Frakturen

Der Effekt von interscalenären Schmerzkathetern auf postoperativen Opioidverbrauch und Schmerzen bei Frakturen des Ellenbogens

Autorenliste:

Jan Philipp Hockmann^{*1}, Kai Hoffeld¹, Vanessa Löw², Ingo Zehner², Christopher Wahlers¹, Michael Sarter¹, Michael Hackl¹, Lars-Peter Müller¹, Tim Leschinger¹

¹ Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

² Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln

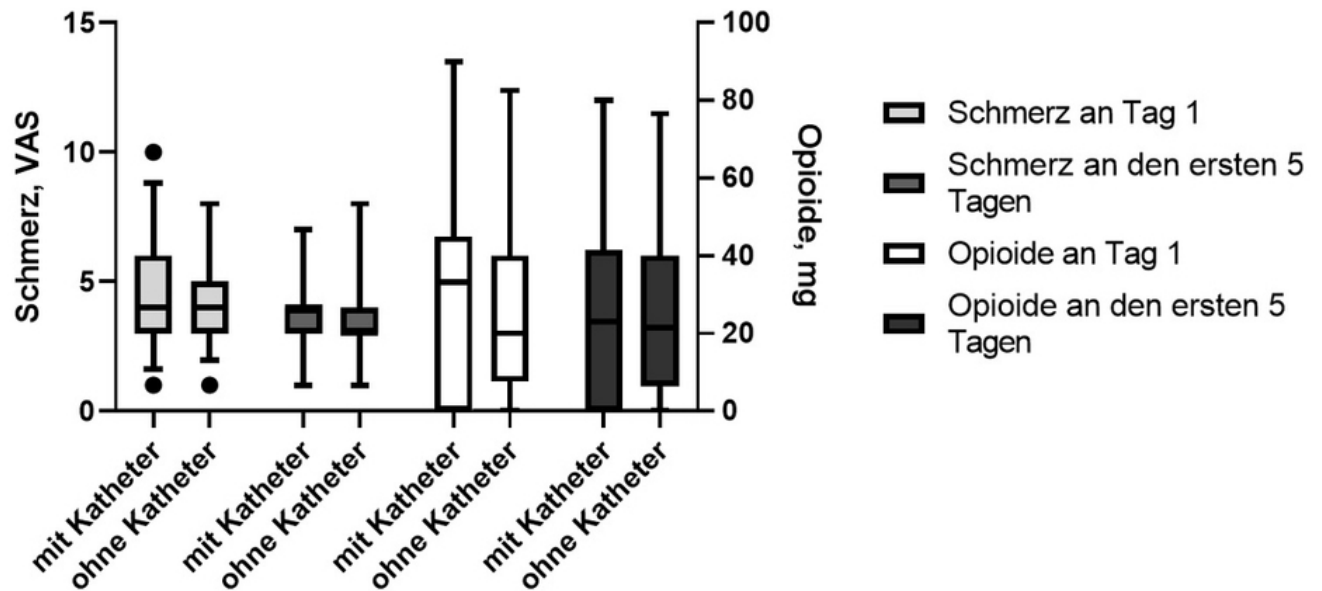
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Insbesondere in der frühen postoperativen Phase stellt das Schmerzmanagement eine häufige klinische Herausforderung dar. Hierzu werden auch nach Klinikstandard Opiode verabreicht. Bei einer insuffizienten Akutschmerztherapie, besteht die Gefahr einer Chronifizierung des Schmerzes, sowie das Auftreten von Nebenwirkung durch hohe Opioid-Gaben. Zum anderen kann die Anlage peripherer Schmerzkatheters Risiken bergen. Für die operative Versorgung von Verletzungen im Bereich des Schultergürtels konnten bereits die Vorteile des interscalenären Blockes nachgewiesen werden. Für die Versorgung von Frakturen des Ellenbogens ist die Studienlage nicht gesichert.

Methodik: Es wurden retrospektiv Fälle zwischen März 2021 und September 2023 von operativ versorgten, isolierten distalen Humerus-, Radiuskopf- sowie Olekranonfrakturen eingeschlossen. Die Analyse erfolgte auf Basis von zwei Gruppen, zum einen mit Anlage eines peripheren, ultraschallgestützt gelegten Schmerzkatheters (SK) und zum anderen, wenn kein Schmerzkatheter angelegt wurde (KS). Es wurde die Komplexität der Frakturmorphologie, die regionale Single-Shot Gabe intraoperativ sowie Lagedauer des Katheters ausgewertet. Primärer Endpunkt war der subjektive Schmerz (visuelle Analogskala, VAS) und die Menge der verabreichten Opiode in den ersten fünf postoperativen Tagen. Sekundärer Endpunkt war die Krankenhausverweildauer.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 140 Fälle eingeschlossen. Hiervon haben 45%(63) einen peripheren Schmerzkatheter erhalten. Das durchschnittliche Alter lag bei $49,7 \pm 18$ Jahren. Es wurden 55 Radiuskopf-, 29 Olekranon- und 56 distale Humerusfrakturen operiert. Hiervon wurden 39 als einfach und 101 als schwieriger zu operieren klassifiziert. Die durchschnittliche OP-Dauer lag bei $111 \pm 49,5$ Minuten. Der durchschnittliche Schmerz am 1. postoperativen Tag lag bei $4,4 \pm 1,7$ VAS und durchschnittlich in den ersten fünf Tagen bei $3,5 \pm 1,1$ VAS. In den ersten fünf Tagen wurden Opiode mit der Äquivalenzdosis für Morphin von durchschnittlich $25,1 \pm 20,7$ mg verabreicht. Am 1. postoperativen Tag lag der Opioidbedarf bei $27,7 \pm 22,1$ mg. Die durchschnittliche Liegedauer für Schmerzkatheter lag bei $2,8 \pm 1,7$ Tagen. Von den Patienten ohne Schmerzkatheter haben 5,2%(4) intraoperativ eine Single-Shot Gabe erhalten. Die Verteilung zwischen den beiden Gruppen war gleichmäßig bezogen auf den Schweregrad der Frakturen, der OP-Dauer und Blutverlust. Auch wenn die es Limitationen gab, konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede bis auf das Alter $46,3 \pm 18,4$ Jahren (KS) vs. $53,9 \pm 16,6$ Jahren (SK) zwischen den Gruppen festgestellt werden. Am ersten postoperativen Tag gab es die Tendenz zu mehr Schmerz und höherem Opioidbedarf bei den Patienten mit Schmerz-Katheter. Innerhalb der ersten fünf Tage bestand dieser Trend umgekehrt für die Patienten ohne Schmerz-Katheter.

Schmerz und Opiode an Tag 1 und den ersten 5 Tagen



Schmerz und verabreichte Opiode an Tag 1 und durchschnittlich an den ersten 5 Tagen.

Schlussfolgerung: Wir konnten keine signifikante Reduktion des postoperativen Schmerzes oder der verabreichten Opiode durch die perioperative Anlage eines regionalen Schmerzkatheters nachweisen.

Stichwörter:

Opiode, Frakturen, Ellenbogen, Schmerztherapie

DVSE24-2025

Ellenbogen-Frakturen

Kurzfristig Ergebnisse nach perkutaner Reposition von Mason II - Radiuskopffrakturen - eine prospektive Betrachtung

Autorenliste:

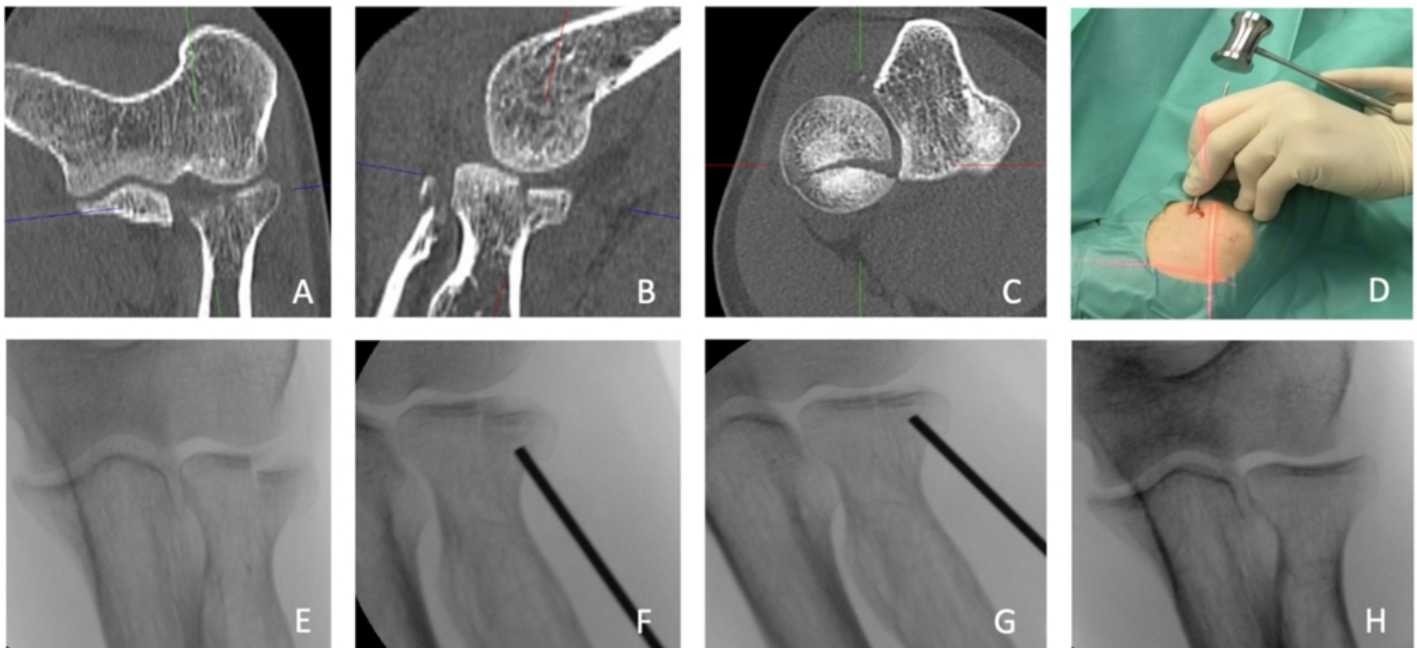
Eric Tille^{*1}, Antonia Schlüßler¹, Jenny Manske¹, Konrad Kamin¹, Achim Biewener¹, Klaus-Dieter Schaser¹, Jörg Nowotny¹

¹ UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall-, & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Dresden, Dresden

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Radiuskopffrakturen sind die häufigsten knöchernen Verletzungen des Ellenbogengelenkes. Die Behandlung dislozierter Mason II-Frakturen erfolgt zumeist operativ mittels offener oder arthroskopischer Verfahren. In den vergangenen Jahren zeigte die internationale Literatur vergleichbare Ergebnisse für die konservative Therapie. Letztgenannte Option birgt jedoch vor allem bei jungen Menschen ein Arthrosiserisiko. Die zugrundeliegende Studie hat das Ziel, die minimal-invasive perkutane Reposition als Alternative zur Osteosynthese hinsichtlich des funktionellen und patientenberichteten Outcomes, sowie Repositionsergebnisses zu evaluieren.

Methodik: 27 Patienten (w/m:18/9, mittl. Alter: $48,7 \pm 17,7$ (Range:20-86) Jahre) mit isolierter Radiuskopffraktur (Mason°II) wurden im Rahmen einer prospektiven, monozentrischen Studie von Juni 2021 bis November 2023 konsekutiv in die Studie eingeschlossen. Die Beurteilung der Fraktur hinsichtlich Fragmentanzahl und -größe, betroffener Quadranten und Ausdehnung erfolgte mittels CT. Nach Diagnosestellung erfolgte innerhalb von 72h die ambulante perkutane Reposition mittels K-Draht in Lokalanästhesie sowie die anschließende Ruhigstellung mittels Oberarm-Cast für 10 Tage(Abb.1).



A-C: CT-Rekonstruktion einer Mason °II Radiuskopffraktur, (A) coronar, (B) sagittal, (C) axial. D: Klinisches Foto des Repositionsmanövers. E-H: Röntgenologischer Ablauf des Repositionsmanövers.

Es erfolgten Follow-Up (FU) Untersuchungen nach 3-5Tagen, 6 und 12Wochen. Das funktionelle (Range of Motion), röntgenologische (Dislokation) und patientenberichtete Outcome (Mayo Elbow Performance Score [MEPS], Oxford Elbow Score [OES], Disabilities of Arm Shoulder and Hand Score [DASH], Subjective Elbow Value [SEV], Schmerz (Numerische Rating Skala [NRS])) wurde erfasst. Insgesamt komplettierten bisher 21 Patienten das 12 Wochen FU.

Ergebnisse: 19 Frakturen waren monofragmentär. Das Abbruchfragment umfasste durchschnittlich 40,4% des Radiuskopfes. Die Stufenbildung betrug durchschnittlich $2,85 \pm 0,52$ mm. Im Mittel umfasste die Frakturzone einen Winkel von $147,3 \pm 24,5^\circ$ des

Radiuskopfes. Hinsichtlich der Frakturlokalisation ergab sich folgende Quadrantenbeteiligung: AB 11%, AD 89%, ABD und ACD je 7,4% (A=anterolateral, B=posterolateral, C=posteromedial, D=anteromedial). Röntgenologisch zeigte sich nach 12 Wochen eine verbliebene Stufe von durchschnittlich $0,39 \pm 0,4 \text{ mm}$ ($p < 0.01$). Infolge einer sekundären Dislokation auf eine Mason II Fraktur erfolgte bei einem Patienten ein Verfahrenswechsel. Heterotope Ossifikationen oder beginnende Arthrosezeichen wurden bislang nicht beobachtet. Tabelle 1 fasst die Ergebnisse nach 6 und 12 Wochen zusammen.

FU/ Parameter	Funktionell				Patientenberichtet				
	Flexion	Extension	Pronation	Supination	MEPS	OES	DASH	SEV	NRS
6 Wochen	$131,5^\circ \pm 9,9^\circ$	$1,5^\circ \pm 8,1^\circ$	$88,0^\circ \pm 3,8^\circ$	$87,8^\circ \pm 6,4^\circ$	$79,6 \pm 15,8$	$35,5 \pm 6,1$	$19,9 \pm 15,4$	$81,3 \pm 18,9$	$1,2 \pm 1,1$
12 Wochen	$138,3^\circ \pm 9,2^\circ$	$2,1^\circ \pm 6,8^\circ$	$89,0^\circ \pm 2,9^\circ$	$88,1^\circ \pm 6,6^\circ$	$88,8 \pm 11,1$	$43,0 \pm 4,1$	$7,9 \pm 8,2$	$94,1 \pm 6,3$	$1,0 \pm 1,2$

Tab1. Übersicht über funktionelle und patientenberichtete Outcomeparameter nach 6 und 12 Wochen. Angabe als Mittelwert mit Standardabweichung.

Schlussfolgerung: Die ambulante perkutane Reposition von Mason II Radiuskopffrakturen stellt eine Alternative zur bisher gängigen operativen Versorgung mittels Schraubenosteosynthese dar und zeigt im kurzfristigen Verlauf sehr gute radiologische, funktionelle und klinische Ergebnisse ohne sekundären Repositionsverlust. Durch die Reposition (perkutane Überführung einer Mason 2 in Mason 1 Fraktur) können größere operative Verfahren vermieden und im Vergleich zur konservativen Therapie eventuell langfristig das potentielle Arthroserisiko reduziert werden.

Stichwörter:

Radiuskopffrakturen, Mason II, perkutane Reposition, minimalinvasive Reposition, Ellenbogen, Frakturversorgung

DVSE24-2047

Ellenbogen-Frakturen

Komplikationen nach osteosynthetisch versorgten distalen Humerusfrakturen - eine Analyse von 313 Patienten

Autorenliste:

Maria Elze^{*1}, Hans-Jörg Bülow², Klaus Burkhart³, Jörg Nowotny⁴, Jonas Schmalz⁵, Nils Hamann⁶, Stefan Greiner⁷, Andreas Voss⁸, Alexander Ellwein⁹

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

² RKH Orthopädische Klinik Markgröningen gGmbH, Markgröningen

³ ARCUS Sportklinik, Pforzheim

⁴ Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, UniversitätsCentrum f. Orthopädie, Unfall- & Plast. Chir., Dresden

⁵ Universitätsklinik Würzburg, Klinik f. Unfall-, Hand-, Plast. u. Wiederherst.chirurgie, Würzburg

⁶ Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Freiburg

⁷ sporthopaedicum, Regensburg

⁸ sportopaedicum, Straubing

⁹ DIAKOVERE Krankenhaus gGmbH, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Revisionsrate nach osteosynthetisch versorgten distalen Humerusfrakturen liegt laut Literatur bei bis zu 44 Prozent. Das Ziel dieser Studie war die häufigsten Revisionsursachen und -prozeduren zu analysieren.

Methodik: In diese Multicenterstudie wurden aus 8 Zentren Patienten retrospektiv nach positivem Ethikvotum eingeschlossen, welche zwischen 01.01.2009 und 31.12.2023 bei Komplikationen nach operativ versorgter distaler Humerusfraktur revidiert wurden. Erhoben wurden demografische Patientendaten, Revisionszeitpunkt, Anzahl von Revisionsoperationen, Revisionsursachen und Art der Revisionsoperation. Es erfolgte die statistische Auswertung mit dem Mann-Whit-U- und dem Kruskal-Wallis-Test.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der Patienten lag bei 54 (IQR 28, min:8, max:95) Jahren. Die initiale Fraktur nach AO war C3 zu 41%, C2 und C1 zu je 13%, B3 zu 12%, B1 zu 11%, A2 und A3 zu je 3%, A1 und B2 zu je 2%. 81% waren geschlossene Frakturen und erhielten in 83% bereits eine initiale definitive Osteosynthese. Am häufigsten erfolgte diese in 24% (72/313) mittels Doppelplattenosteos. in 90° Konfiguration und mit Alpha-Schraube. Die (Erst-)Revision lag im Median 7 Monate (IQR 10, min: 0, max:259 Monate) nach definitiver Frakturversorgung. Die häufigste Revisionsursache stellte die Gelenksteife mit 55% (172/313) dar. Es folgten die postoperativen neurologischen Defizite mit 38% (118/313), Implantatfehlage mit 25% (77/313), Malunion mit 18% (56/313), Infektion mit 11% (34/313), posttraumatischer Arthrose mit 8% (24/313), Implantatlockerung mit 5% (14/313) und Implantatbruch mit 2% (5/313). Im Median lag 1 Revisionsgrund vor (IQR 1, min: 1, max: 5). Gelenksteifen wurden führend offen arthrolysiert (66%, 113/172), gefolgt von kombiniert arthroskopisch und offenen Vorgehen (20%, 34/172). Neurolysen (74%, 87/118) wurden vorrangig gegenüber Nerventransposition (25%, 29/118) oder kombiniertem Vorgehen (1%, 2/11) durchgeführt. Implantatfehlagen wurde am häufigsten mit einer ersatzlosen Materialentfernung (50%, 77/99), Reosteosynthese (34%, 26/77) oder Endoprothese (16%, 12/77) therapiert. Die Reosteosynthese mit Spongiosa (43%, 24/56) wurde als führende Therapie einer Malunion gefolgt von isolierter Reosteosynthese (21%, 12/56) und Implantation einer Endoprothese (20%, 11/56) angewendet. 34 von 313 Pat. wurde wegen einer postoperativen Infektion behandelt. Im Mittel erfolgten 2 Revisionen (IQR 3, min:1, max:11). 9 Patienten (38%, 9/24) erhielten bei posttraumatischer Arthrose arthroskopische Therapien und 15 Patienten (62%, 15/24) einen endoprothetischen Ersatz. Die häufigste Therapie bei Implantatlockerung war die ersatzlose Materialentfernung (43%, 6/14) und bei Implantatbruch die Reosteosynthese (60%, 3/5). Das Geschlecht und der initiale Weichteilschaden zeigen keinen Einfluss über die Revisionsgründe ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Führende Revisionsursachen nach osteosynthetisch versorgter distaler Humerusfraktur stellen die Bewegungssteife, neurologische Defizite und Implantatfehlage dar. C-Frakturen erhalten am häufigsten Revisionsops.

Stichwörter:

-

DVSE24-2051

Ellenbogen-Frakturen

180° versus 90° - Hat die Plattenkonfiguration einen Einfluss auf das klinische Ergebnis und die Revisionsrate nach Doppelplattenosteosynthese bei operativ versorgter distaler Humerusfraktur?

Autorenliste:

Johanna Habarta^{*1}, Fabian Gilbert², Philipp Heilig¹, Martin Jordan¹, Rainer Meffert¹, Jonas Schmalz¹

¹ Uniklinik Würzburg, Würzburg

² LMU Klinikum, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Intraartikuläre, distale Humerusfrakturen sind komplexe Frakturen der oberen Extremität und werden standardmäßig operativ versorgt. Der Goldstandard ist die interne Fixation mittels Doppelplattenosteosynthese. Die Platten können dabei orthogonal oder parallel zueinander eingebracht werden. Ziel dieser matched-pair Studie war die Evaluation der klinischen Ergebnisse sowie der Komplikations- und Revisionsrate im Hinblick auf die Plattenkonfiguration.

Methodik: Aus 106 distalen Humerusfrakturen, welche sich in einen Zeitraum von 10 Jahren in unserer Klinik einer operativen Therapie unterzogen, wurden insgesamt 30 Fälle anhand des Frakturtyps (C1, C2 und C3), des Patientenalters und des Geschlechts gematcht und klinisch nachuntersucht. Gruppe A hatte eine orthogonale und Gruppe B eine parallele Plattenkonfiguration. Die beiden Gruppen wurden bezüglich subjektiver Zufriedenheit, Schmerzen, Funktionalität, Komplikationen und Revisionen miteinander verglichen. Erfasst wurden der "Mayo Elbow Performance Score" (MEPS), der "Broberg and Morrey Elbow Score" und der "qDASH Score". Außerdem wurden die im Rahmen der Routinekontrollen angefertigten Röntgenaufnahmen evaluiert.

Ergebnisse: Für beide Gruppen konnten je 15 Patienten eingeschlossen werden. Alle Frakturen waren intraartikuläre Frakturen (AO C). Das Durchschnittsalter lag insgesamt bei 47 Jahren. Die Follow-Up Zeit lag bei mindestens 2 Jahren seit operativer Versorgung. Gruppe A hatte eine durchschnittliche Follow-Up Zeit von 9 Jahren und 3 Monaten, während diese bei Gruppe B bei 4 Jahren lag. Der "Subjective Elbow Value" wurde in Gruppe A mit durchschnittlich 77,6% und in Gruppe B mit durchschnittlich 63,6% bewertet. Das durchschnittliche Ergebnis des MEPS lag in Gruppe A bei 90,6 Punkten, in Gruppe B bei 79,6. Der Broberg and Morrey Score zeigte ähnliche Ergebnisse mit 90,7 Punkten in Gruppe A vs. 86,4 Punkten in Gruppe B. Der qDASH lag bei 20,6 (Gruppe A) und bei 27,2 in Gruppe B. Das durchschnittliche Bewegungsausmaß war in Gruppe A bei 115°, in Gruppe B bei 121°. Die Revisionsrate lag in beiden Gruppen bei 30%.

Schlussfolgerung: Das klinische Ergebnis zeigt sich in Hinblick auf Funktionalität, Schmerzen, Bewegungsausmaß und subjektive Zufriedenheit vergleichbar in beiden Gruppen. Die Plattenkonfiguration scheint keinen Einfluss auf das klinische Outcome und die Revisionsrate zu haben.

Stichwörter:

-

DVSE24-2109

Ellenbogen-Frakturen

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

Autorenliste:

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

¹ Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, TU München, München

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

³ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

⁴ OCM GmbH, München

* = präsentierender Autor

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

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

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

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

Stichwörter:

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

DVSE24-2111

Ellenbogen-Frakturen

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

Autorenliste:

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

¹ Sportorthopädie Klinikum rechts der Isar, TU München, München

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

³ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Pfronten

⁴ OCM GmbH, München

* = präsentierender Autor

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

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

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

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

Stichwörter:

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

DVSE24-2126

Ellenbogen-Frakturen

Osteosynthetische Rekonstruktion bei komplexen C3 Frakturen des distalen Humerus - Was können wir erwarten?

Autorenliste:

Tim Jakobi^{*1}, Yves Gramlich¹, Reinhard Hoffmann¹, Alexander Klug¹

¹ BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Frankfurt am Main

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Komplexe mehrfragmentäre intraartikuläre distale Humerusfrakturen (AO13-C3) sind seltene, jedoch schwerwiegende Verletzungen und führen häufig zu einem schlechten funktionellen Outcome. Aktuell existieren in diesem Patientenkollektiv kaum belastbare Daten zur Behandlungsstrategie und zum funktionellen Outcome nach operativer Versorgung.

Methodik: Von 03/2013 bis 10/2021 wurden 52 Patienten, welche bei komplexer intraartikulärer distaler Humerusfraktur (AO13-C3) mittels Doppelplattenosteosynthese operativ versorgt wurden, im Rahmen dieser Studie eingeschlossen. Als operativer Zugangsweg wurde die Olekranonosteotomie (n=33, 63.5%) und der Trizeps-on Zugang (n=19, 36.5%) verwendet. Das Follow-up erfolgte im Mittel nach 59.5 ±31.9 Monaten. Hier wurden die postoperative Beweglichkeit und Stabilität sowie etablierte funktionelle Scores (MEPS, OES, DASH-Score) erhoben. Zusätzlich wurde das radiologische Bildmaterial analysiert und Komplikationen sowie Revisionsoperationen erfasst. Mögliche Risikofaktoren für ein schlechtes funktionelles Outcome wurden anhand einer multivariaten Analyse ermittelt.

Ergebnisse: Über das Gesamtkollektiv hinweg (57.6 ±15 Jahre, 50% Frauen) konnte eine gute postoperative Funktionalität erreicht werden. Hierbei betrugen die Bewegungsausmaße für Flexion- und Extension 108.5 ±26.9° und für Pro- und Supination 176.4 ±8.3°. Im erhobenen funktionellen Outcome zeigte sich ein MEPS von 90 ±17.6, OES von 39.1 ±10.6 und DASH-Score von 16.3 ±20.9. Als häufigste Komplikation zeigte sich ein postoperatives Bewegungsdefizit (n=9, 17.3%), welches in 7 Fällen (13.5%) operativ saniert wurde. Postoperative Komplikationen traten in 23.1% der Fälle auf, in 21.2% der Fälle war eine operative Revision notwendig.

Weder die Wahl des operativen Zugangsweges noch die Plattenpositionierung zeigten dabei einen signifikanten Einfluss auf die postoperative Beweglichkeit und das funktionelle Outcome. Jedoch zeigte sich eine erhöhte Rate an notwendigen Metallentfernungen bei Patienten nach Olekranonosteotomie (45.5% vs. 31.6%).

Das Geschlecht, Alter, BMI und die Operationsdauer zeigten keinen signifikanten Einfluss auf das postoperative Ergebnis. Selbst bei älteren Patienten (>75 Jahre) war in den meisten Fällen ein gutes operatives Ergebnis erreichbar.

Schlussfolgerung: In dem bislang größten nachuntersuchten Patientenkollektiv von komplexen C3 Frakturen des distalen Humerus konnten wir zeigen, dass mithilfe einer differenzierten Diagnostik und Therapie ein gutes postoperatives Ergebnis erzielt werden kann. Der operative Zugangsweg und die Positionierung der Doppelplattenosteosynthese scheint für das postoperative Outcome nicht entscheidend zu sein. Auch bei älteren Patienten kann mit einer osteosynthetischen Versorgung in den meisten Fällen ein gutes funktionelles Ergebnis erzielt werden. Bei moderat hohen Komplikations- und Revisionsraten sollten engmaschige Nachuntersuchungen erfolgen, um ein postoperatives Bewegungsdefizit frühzeitig erkennen und behandeln zu können.

Stichwörter:

distaler Humerus; Fraktur; Olekranonosteotomie; Trizeps-on; Doppelplattenosteosynthese; C3-Fraktur; Ellenbogenfraktur

DVSE24-2055

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Biomechanische Analyse zur operativen Revision periprotetischer Humerusfrakturen

Autorenliste:

Anna Behrens^{*1}, Nick Moronga¹, Konrad Mader², Kay Sellenschloh³, Michael Morlock³, Gerd Huber³, Till Orla Klatte⁴

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

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

³ Institut für Biomechanik, Technische Universität Hamburg, Hamburg

⁴ Albertinen Krankenhaus, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei steigender Anzahl implantierter inverser Schulterendoprothesen wird die Bedeutung möglicher Komplikationen sowie deren Therapieoptionen größer. Bei periprotetischen Humerusfrakturen mit gelockerter humeraler Komponente wird die Revision auf einen längeren Schaft empfohlen. Wie weit die Fraktur überbrückt sein muss, stützt sich bisher auf Expertenmeinungen. Ziel dieser Studie war es, biomechanisch zu untersuchen, wieweit eine Fraktur mit einem Revisionsschaft überbrückt sein muss, um die gleiche Versagensfestigkeit wie eine Primärprothese mit einem Standardschaft zu erreichen.

Methodik: Für diese in vitro Studie wurden insg. 24 Humeri verwendet. Vor Beginn der Untersuchungen wurden Knochendichtemessungen (BMD) mittels qCT durchgeführt und darauf basierend 4 Gruppen á 6 Humeri erstellt. Alle Humeri wurden mit einer 4-Punkt-Belastung biomechanisch getestet (MTS 359 Bionix, MN Prairie Eden, USA). In Gruppe 1 erfolgte die Testung aller 6 Humeri als native Präparate, in Gruppe 2 mit einliegendem zementierten Standardschaft. Bei den Humeri der Gruppe 3 und 4 wurden je eine periprotetische Fraktur distal des Standardschafts gesetzt und anschließend ein Revisionsschaft zementiert eingebracht. Bei Gruppe 3 überragt der Revisionsschaft die Fraktur um 3 cm, bei Gruppe 4 um 6 cm. Der erste Abfall des Biegemoments um 10% sowie das komplette Versagen (definiert als sichtbare Fraktur) wurde dokumentiert und unter Berücksichtigung der BMD ausgewertet. Die statistische Testung erfolgte mittels ANOVA sowie Dunnett T3 mit einer Unsicherheit von $\alpha = 0,05$.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter der Spender lag bei 82 Jahren, die mittlere BMD bei 37,97 mg/cm³. Der erste Kraftabfall lag in Gruppe 1 bei durchschnittlich 66,6 Nm, in Gruppe 2 bei 74,8 Nm, in Gruppe 3 bei 49,3 Nm und in Gruppe 4 bei 64,81 Nm. In den absoluten Zahlen zeigte sich Gruppe 4 gleichwertig zu Gruppe 1 und es konnten höhere Biegemomente verzeichnet werden als in Gruppe 3, eine statistische Signifikanz ließ sich aber nicht feststellen ($p = 0,86$). Zum Versagen kam es in Gruppe 1 bei durchschnittlich 97,7 Nm, in Gruppe 2 bei 100,2 Nm, in Gruppe 3 bei 77,4 Nm und in Gruppe 4 bei 89,1 Nm. Auch hier zeigte sich die Gruppe 4 der Gruppe 3 in den Absolutzahlen überlegen. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant ($p = 0,96$). Insgesamt erreichten weder Gruppe 3 noch Gruppe 4 die gleiche Versagensfestigkeit wie Gruppe 2. Das Versagen der Humeri war in Gruppe 3 stets periprotetisch, in Gruppe 4 periprotetisch ($n = 4$) und distal der Prothese ($n = 2$).

Schlussfolgerung: Kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Überbrückung einer periprotetischen Fraktur mit einem Revisionsschaft um 3 bzw. 6 cm konnte in unserer Studie festgestellt werden, obgleich es einen Trend gab, dass eine längere Überbrückung eine höhere Festigkeit aufweist und nahezu gleichwertig zum nativen Humerus scheint. Die Festigkeit einer Standardprothese wurde nicht erreicht. Eine Therapieentscheidung lässt sich aus unserer Studie daher aktuell nicht ableiten.

Stichwörter:

periprotetische Humerusfraktur, Revision, Schulterprothese

DVSE24-2081

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Mittel- bis langfristige Ergebnisse des zweizeitigen Prothesenwechsels nach einer periprotetischen Schulterinfektion

Autorenliste:

Alp Paksoy^{*1}, Agahan Hayta¹, Anh Do¹, Rony-Orijit Dey Hazra², Doruk Akgün²

¹ Charite Universitätsmedizin, Berlin

² Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die periprotetische Infektion (PPI) des Schultergelenks ist eine schwerwiegende Komplikation nach Implantation einer Schulterprothese. Goldstandard ist der zweizeitige Wechsel. Trotzdem liegen kaum Daten zu den mittel- bis langfristigen klinischen Ergebnissen dieses Verfahrens im Bereich der Schulterendoprothetik vor. Das Ziel dieser Studie ist, die klinischen Ergebnisse in einer Nachuntersuchungszeit von mindestens fünf Jahren bei Patienten zu untersuchen, die sich aufgrund einer PPI des Schultergelenks einem zweizeitigen Wechsel unterzogen.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden 58 Schultern von 57 Patienten (w=31, m=26; Durchschnittsalter=78,5 ± 11,3 Jahre) in die Studie identifiziert, die sich zwischen 2012 und 2018 in unserer Klinik aufgrund einer PPI des Schultergelenks einem zweizeitigen Wechsel unterzogen. 22 Patienten waren verstorben, 4 Patienten lehnten eine Teilnahme ab und 13 Patienten waren nicht erreichbar, sodass insgesamt 18 Patienten zur Follow-up-Untersuchung nach einem durchschnittlichen Zeitraum von neun Jahren (8,8 ± 2,9 Jahre) in die Studie eingeschlossen werden. Alle nachuntersuchten Schultern wurden im Rahmen des zweizeitigen Wechsels auf eine inverse Schulterprothese revidiert. Zum Zeitpunkt des finalen Follow-up wurden die Patienten mithilfe von subjektivem Schulterwert (SSV), aktivem Bewegungsausmaß (ROM), visueller Analogskala (VAS), Constant-Score (CS) und Short Form 12 Fragebogen (SF-12) nachuntersucht.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der 18 nachuntersuchten Patienten (w=12, m=6) mit einem mittleren BMI von 27,0 ± 3,8 kg/m² betrug 72,2 ± 10,4 Jahre. Die häufigste Indikation für die primäre Operation war Arthrose (n=11), gefolgt von Fraktur (n=6) und avaskulärer Nekrose des Humeruskopfes (n=1). Die durchschnittliche Zeit von der primären Operation bis zum Ausbau betrug 38,2 ± 34,2 Monate und zwischen Explantation und Reimplantation 72,3 ± 45,3 Tage. Es handelte es sich in sieben Fällen (38,9 %) um kulturnegative Infektionen, während in fünf Fällen (27,8 %) Cutibacterium acnes und in vier Fällen (22,2 %) Staphylococcus epidermidis wuchsen. Die Eradikationsrate betrug 94,4 % (17/18) am Ende der Nachuntersuchungszeit und eine Patientin erlitt eine periprotetische Fraktur, die zu einer Revisionsoperation geführt hat. Bei der letzten Nachuntersuchung betrug der durchschnittliche, nach Katolik modifizierte CS 55,2 ± 19,5 und der mittlere SF-12 80,3 ± 16,7 mit einem Physical Component Summary (PCS) von 35,1 ± 8,8 und einem Mental Component Summary (MCS) von 45,9 ± 13,2. Das mittlere aktive Bewegungsausmaß für Anteflexion betrug 104,1 ± 39,2°, für Abduktion 90,6 ± 39,0°, für Außenrotation 23,1 ± 20,7° und für Innenrotation zwischen Gesäß und lumbosakralem Übergang.

Schlussfolgerung: Der zweizeitige Wechsel im Rahmen einer PPI des Schultergelenks bringt zufriedenstellende subjektive Ergebnisse sowie eine hohe Infekteradikation nach einer mittel- bis langfristigen Nachuntersuchungszeit.

Stichwörter:

Totale Schulterendoprothetik, inverse Schulterprothese, periprotetische Gelenkinfektion, zweizeitige Revisionsendoprothetik, Reimplantation, Infekteradikation, Langzeit-Follow-up

DVSE24-2098

Omarthrose / Endoprothetik

Komplikationen und Revisionen bei anatomischer Schulterendoprothese mit zementiertem Polyethylen-Glenoid: Ergebnisse bei primärer vs. sekundärer Omarthrose

Autorenliste:

Moritz Kraus^{*1}, Johanna Illner¹, Moritz Brunner¹, Mara Warnhoff¹, Asimina Lazaridou¹, Tim Schneller¹, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Lockerung der Glenoidkomponenten ist nach wie vor eine Herausforderung in der anatomischen Schulterendoprothetik. In dieser Studie wird die Performance der anatomischen Schulterendoprothese (aTSA) mit Eclipse-Humeruskomponente und zementierten pegged Polyethylen-Glenoid (Arthrex, Naples, FL, USA) untersucht und die Ergebnisse und Komplikationen bei primärer und sekundärer Omarthrose verglichen.

Methodik: 211 Fälle mit beschriebener aTSA wurden in unser lokales Register aufgenommen. Zwischen Januar 2011 und Dezember 2016 wurden 197 Personen, die sich einer primären aTSA unterzogen hatten, retrospektiv ausgewertet und in Gruppen mit primärer (G1) oder sekundärer Omarthrose (G2) eingeteilt. 14 Patienten, die wegen anderer Erkrankungen einen Gelenkersatz erhielten, wurden ausgeschlossen. Klinische und radiologische Untersuchungen wurden 2, 5 und 10 Jahre postoperativ durchgeführt oder wenn sich der Patient aufgrund von Beschwerden selbst vorstellte, einschließlich: Constant-Score, DASH, SPADI, SSV, EQ-5D-5L, Walch-Klassifikation, Critical-Shoulder-Angle, Lateral-Akromion-Index, Glenohumeral-Distanz, Glenoid-Zementpenetration und radiologische Komponentenlockerung. Wir haben Komplikationen, Revisions- und Überlebensraten zwischen den Gruppen mittels Kaplan-Maier-Kurven und Log-Rank-Test verglichen.

Ergebnisse: In G1 (n = 153) und G2 (n = 44) betrug die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit $74,2 \pm 29,9$ und $77,2 \pm 28,2$ Monate ($p = 0,54$). G1, die zum Zeitpunkt des Einschlusses älter war (67 ± 8 Jahre) als G2 (59 ± 10 Jahre, $p < 0,001$), wies eine Revisionsrate von 50% gegenüber 55% in G2 auf. G1 zeigte eine längere mittlere Überlebenszeit (77 ± 30 vs. 66 ± 23 Monate, $p = 0,015$). Bei Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen titanbeschichteten und Standard-Humeruskomponenten in Bezug auf die Überlebensrate festgestellt ($p = 0,76$). Die wichtigsten Revisionsgründe waren Glenoidlockerungen (G1: n = 65; G2: n = 21), periprothetische Frakturen (G1: n = 7; G2: n = 2) und low-grade Infekte (G1: n = 2; G2: n = 1). Die präoperativen Funktionsscores und radiologische Parameter waren in den Gruppen ähnlich ($p > 0,05$). Die postoperativen radiologischen und klinischen Untersuchungen nach 2 und 5 Jahren ergaben keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) bei den nicht-revidierten Patienten

Schlussfolgerung: Beide Gruppen wiesen bei vergleichbarer Nachbeobachtung alarmierend hohe Revisionsraten auf. Patienten mit primärer Arthrose hatten trotz ihres höheren Alters eine längere mittlere Überlebenszeit. Glenoidlockerungen waren die häufigsten Revisionsgründe, was die Notwendigkeit weiterer Forschung zu den Mechanismen des Glenoidversagens unterstreicht, um die Ergebnisse für die Patienten zu verbessern und die Langlebigkeit des Implantats zu erhöhen.

Stichwörter:

Glenoidlockerung, Schulterendoprothetik, Omarthrose, Revisionsraten, Überlebensrate, Komplikationsmanagement

DVSE24-2102

Revisions-Schulter-Endoprothetik

8-Jahres Ergebnisse nach operativer Versorgung von Frakturfolgezuständen mittels inverser Schulterprothese

Autorenliste:

Malte Holschen*¹, Jonas Prinz¹, Yacine Ameziane², Alexandros Kiriazis², Kai-Axel Witt¹, Jörn Steinbeck¹

¹ OPBK Münster, Münster

² Raphaelsklinik Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen des proximalen Humerus können sowohl nach operativer als auch nach konservativer Therapie mit einem funktionell unbefriedigenden Ergebnis einhergehen. Neben der Nekrose des Humeruskopfes sind Fehlstellungen, verhakete Luxationen und/oder Nekrosen des Humeruskopfes und der Tubercula für die Entstehung spezifischer Frakturfolgezustände verantwortlich, die üblicherweise nach Boileau in vier Typen unterteilt werden. Im Falle einer unbefriedigenden Schulterfunktion im Rahmen von Frakturfolgezuständen des proximalen Humerus besteht gerade bei älteren Patienten die Option der Funktionsverbesserung durch die Implantation einer inversen Schulterprothese.

Anhand dieser Arbeit sollen die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach der Versorgung von Frakturfolgezuständen mittels inverser Schulterprothese untersucht werden.

Methodik: Sechszunddreißig Patienten (w=27; m=9; mittleres Alter 74 Jahre) wurden nach einem Zeitraum von 99 (78-119) Monaten nach Versorgung eines Frakturfolgezustandes mittels inverser Schulterprothese klinisch mittels Constant Score, ASES Score, Subjective Shoulder Value und Beweglichkeit, sowie nativradiologisch nachuntersucht. Ergänzend wurden die Komplikationen und deren Therapie erfasst.

Ergebnisse: Die Primärversorgung der Patienten war konservativ (n=8; 22%) oder operativ durch Platten- oder Nagelosteosynthese (n=28; 78%) erfolgt. Die folgenden Frakturfolgezustände wurden beobachtet: Typ I (n=16; 44%), Typ II (n=1; 3%); Typ III (n=14; 39%) und Typ IV (n=5; 14%).

Zur Nachuntersuchung betrug der Constant Score 60(SD14) Punkte, während der nach Gerber adaptierte Constant Score 73%(SD17%) betrug. Der ASES Score lag bei 82(SD13) Punkten. Der Subjective Shoulder Value erreichte im Mittel 73%(SD20%). Es ergab sich ein mittlerer Schmerzscore von 0,4 auf der visuellen Analogskala zwischen 0 und 10.

Die Patienten konnten eine aktive Beweglichkeit von 111°(SD37°) Anteflexion und 107°(SD31°) Abduktion erzielen.

Die radiologischen Untersuchungen zeigten einen mittleren humeralen Knochenverlust von 17mm(SD7mm) in der Kalkarregion und 18mm(SD17mm) am Tuberculum majus. Scapuläres Notching (48%), heterotope Ossifikationen (18%), Stress-shielding (40%) und Aufhellungslinien (18%) konnten in den nativradiologischen Verlaufskontrollen öfter beobachtet werden.

Insgesamt bestanden drei Prothesenluxationen (8%) von denen eine operativ revidiert werden musste. Zwei Spätinfektionen (6%) wurden durch einen Prothesenausbau (1x sine-sine, 1x spacer) behandelt.

Schlussfolgerung: Die inverse Schulterprothese bietet die Möglichkeit einer zufrieden stellenden Schulterfunktion mit geringem Schmerzniveau, wenn sie zur Behandlung von Frakturfolgezuständen implantiert wird. Neben einem humeralen Knochenverlust zeigen sich weitere radiologische Veränderungen wie das scapuläre Notching oder heterotope Ossifikationen. Komplikationen wie die Protheseninstabilität oder die Infektionen sind zu beachten.

Stichwörter:

inverse Schulterprothese; Humerusfraktur; Frakturfolgezustand; Humeruskopfnekrose

DVSE24-2106

Omarthrose / Endoprothetik

Die Humeruskopfgröße als Prädiktor für die Lateralisierung der Baseplate in der inversen Schulterendoprothetik: Eine vergleichende Computermodell-Studie

Autorenliste:

Stefan Bauer^{*1}, William Blakeney², Arnaud Walch³, Allan Wang⁴

¹ Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, EHC, Hôpital de Morges, Morges

² Royal Perth Hospital, University of Western Australia, Perth

³ CHU de Lyon, Groupement Hospitalier Edouard Herriot, Lyon

⁴ Murdoch Private Hospital, University of Western Australia, Perth

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei inversen Schulterendoprothesen (ISP) ist die ideale Kombination aus Baseplate-Lateralisierung (BL), Größe der Glenosphäre (GG) und Überhang (ÜH) bei einem häufig verwendeten Collum-Diaphysen-Winkel (CDW) von 145° unklar. Dies ist eine der ersten Studien, die Korrelationen von Körpergröße (KG), Humeruskopfgröße (HKG), Glenoidhöhe (GH) und die Assoziation mit dem Geschlecht mit den besten Glenoidkonfigurationen für maximalen Bewegungsumfang (BU) unter Beibehaltung einer anatomischen Lateralisierung (aLAT) zur Optimierung der Muskellänge bei 145°- und weniger distalisierter 135°-ISP untersucht.

Methodik: In dieser Computermodellstudie wurden 22 CT-Aufnahmen ohne Gelenkspaltverschmälerung analysiert (11 männlich / 11 weiblich). Dabei wurde ein standardisierter Semi-Inlay 145° Plattform-Schaft (Ascend Flex Schaft/Stryker) mit 20 Glenoidkonfigurationen kombiniert (Grundplatte (B) 25, 25+3/+6 lateralisiert (I), 29, 29+3/6I kombiniert mit Glenosphäre (G) 36, 36+2 exzentrisch (e), 36+3I, 39, 39+3e, 39+3I, 42, 42+4e). Abduktion-Adduktion, Flexion-Extension, Außenrotation-Innenrotation, totaler Bewegungsumfang (TBU) und totaler notchingrelevanter Bewegungsumfang (TNR BU) wurden berechnet, beste TBU-Modelle unter Beachtung der aLAT (-1mm bis +1mm) und HG/GH dokumentiert. Desweiteren wurden die 145°-Semi-Inlay-Modelle (Ascend Flex Schaft/Stryker) zu einer 135°-Inlay-ISP (Neuer Perform Schaft/Stryker) umgewandelt, jedoch unter Beibehaltung des ÜH (6,5-7mm) und einer aLAT.

Ergebnisse: Die besten 145°-Modelle hatten exzentrische Glenosphären (durchschnittliche BL: 3,5mm, ÜH: 8,8mm, GG: 38,1mm, Distalisierung (DIS): 23mm), die 135°-Modelle konzentrische Glenosphären, durchschnittliche BL: 3,8mm, ÜH: 6,9mm, GG: 39,7mm, DIS: 14,1mm. Die HKG zeigte die stärkste positive Korrelation mit der BL sowohl bei den 145°- als auch bei den 135°-Modellen (0,65/0,79). Trotz reduziertem ÜH bei kleineren Frauen mit einem 135°-CDW waren Adduktion, Außenrotation, Extension, TNR BU und TBU signifikant erhöht ($p=0,02$, $p=0,005$, $p=0,005$, $p=0,004$, $p=0,003$), die Abduktion war jedoch reduziert ($p=0,02$). Die gleichen Trends wurden auch bei Männern beobachtet.

Schlussfolgerung: Die Humeruskopfgröße (HKG) ist ein praktisches intraoperatives Maß zur Einschätzung einer adäquaten Lateralisierung der Baseplate, und die starke positive Korrelation mit der BL ist eine nützliche Hilfe bei der präoperativen Planung. Trotz der Reduktion des ÜH ist die Umstellung auf eine weniger distalisierte 135°-Inlay ISP effektiv und erhöht bei kleinen Frauen alle Komponenten des TNR BU signifikant (Extension/Außenrotation/Adduktion). Der Nachteil einer leicht reduzierten Abduktion dürfte in den meisten Fällen durch skapulothorakale Bewegung kompensiert werden. Die anatomische Lateralisierung mit einer weniger distalisierten 135°-Inlay ISP erhält das höchste Bewegungsausmaß bei einer anatomischeren Muskellänge und verspricht die Reparatur des M. subscapularis zu erleichtern.

Stichwörter:

Inverse Schulterendoprothetik, neutrale anatomische Lateralisierung, Glenoidüberhang, Collum-Diaphysen Winkel, Humeruskopfgröße

DVSE24-2108

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Management schwerster Glenoid-Defekte in der Revisions-Endoprothetik unter Verwendung einer Femurkopf-Allograft/Autograft Kombination bei Patienten mit manifester Osteoporose: Kurzfristige Ergebnisse nach 12 Monaten

Autorenliste:

Saad Madi¹, Jörn Kircher¹, Leonie Sauter¹, Tobias Reuber¹, Robert Hudek¹

¹ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Zur stabilen Verankerung einer Revisions-Basisplatte ist ein ausreichender Knochenbestand im Glenoid erforderlich. Bei schweren Glenoiddefekten mit fehlender Abstützung (non-contained) stellt dies eine Herausforderung dar. Zur knöchernen Volumen-Augmentation ist in der Regel ein Allograft oder eine patientenindividuelle Prothese mit Defektaugmentation erforderlich, die aber von Kostenträgern kaum erstattet wird. Die Einheilung des Allograft kann durch die Beimischung autogener Spongiosa aus dem Beckenkamm begünstigt werden. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn gleichzeitig eine Osteoporose vorliegt. Ziel der Arbeit ist es, kurzfristige Ergebnisse bei der Behandlung massiver Glenoid-Defekte durch eine zweizeitige Technik unter Verwendung einer Allograft-Autograft Kombination darzustellen.

Methodik: 2022-2023 führten wir bei vier Patientinnen (72,5 ± 10 Jahre) mit manifester Osteoporose Revisionseingriffe bei schwerem Glenoiddefekt (Gohlke Typ 5) durch. Bei 3 Fällen lag eine ausgebrochene Basisplatte nach vorausgegangener Implantation einer inversen Prothese vor. Dabei wurde das Glenoid zweizeitig bzw. 3-zeitig (bei v.a. chronischen Infekt) mittels Femurkopf-Allograft rekonstruiert. Die Defektzone wurde mit Hilfe eines Zementabdrucks dreidimensional erfasst, um das Graft intraoperativ passgenau zu formen. Zwischen Graft und Glenoid wurde eine Schicht (ca. 2-3 ccm) autogene Spongiosa aufgetragen, die im ipsilateralen Beckenkamm geerntet wurde. Als temporärer Platzhalter wurde ein antibiotikabeladener Zementspacer verwendet. Nach bestätigter Konsolidierung (CT) wurde die inverse Revisions-Prothese nach durchschnittlich 4,5 (±1,9) Monaten implantiert. Die kurzfristigen radiologischen und funktionellen Ergebnisse (DASH Score, Constant-Score) nach mindestens 12 Monaten FU wurden erfasst.

Ergebnisse: Nach einem mittleren FU von 12 (±4,8) Monaten wurde bei vier Patientinnen radiologisch (CT) keine Lockerung festgestellt. Alle Glenoidaugmentationen waren konsolidiert. Kein Patient musste revidiert werden. Der DASH Score lag bei 46 (Range: 40-51), der Constant-Score bei 65 (±14). Alle Patienten waren schmerzfrei und mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Eine Patientin bemerkte einen Armlängen-Unterschied von 2 cm. Zwei Patientinnen hatten postoperativ eine Fraktur am Beckenkamm, obwohl nur Spongiosa (Corticalis wurde belassen) entnommen wurde. Ein Fall erforderte daher eine Osteosynthese am Beckenkamm.

Schlussfolgerung: Die kurzfristigen Ergebnisse (12 M) demonstrieren eine gute Stabilität einer Allograft/Autograft Augmentation schwerer Glenoiddefekte (Gohlke Typ 5) bei Patienten mit manifester Osteoporose. Selbst bei ausschließlicher Spongiosa-Entnahme am Beckenkamm sollte eine unmittelbare Stabilisierung des Beckenkamms per Platte erwogen werden, da auch dann ein erhebliches Frakturrisiko besteht. Die Wirksamkeit der Methode muss sich allerdings über einen längeren Beobachtungszeitraum und bei größeren Fallserien bewähren.

Stichwörter:

Allograft, Knochenverlust, Glenoiddefekt, Revisionsendoprothetik

DVSE24-2122

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Erfahrungen mit einer modularen, inversen Revisionsendoprothese mit zementfrei verankerten Schäften und zentraler Verriegelungsschraube abhängig von der Schwere der humeralen Knochendefekte.

Autorenliste:

Frank Gohlke^{*1}, Ayman Abdelkawi¹, Mohamed Aboalata¹, Said Abdrabou², Arne Berner³

¹ Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bad Neustadt a.d. Saale

² Rhön Klinikum, Campus Bad Neustadt, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Bad Neustadt a.d. Saale

³ Rhön-Klinikum, Campus Bad Neustadt, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bad Neustadt

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Langzeitstudien von Werner et al. (JSES 2017) haben eine beträchtliche Lockerungsrate zementierter Revisionsschäften bei Wechsel auf inverse Schulter-TEP nachgewiesen und daraus die Notwendigkeit einer zementfreien Verankerung gefordert.

Als Konsequenz wurden bereits 2018 zementfrei verankerte, modulare Revisionsschäfte mit beschichtetem, sternförmigem Profil und zentraler Verriegelungsschraube als neues Revisions-System mit Onlay-Tray und 145°-humeraler Inklination entwickelt und zunächst in den USA klinisch eingesetzt. Da bisher nur Erfahrungsberichte zu Einzelfällen vorliegen, wird hiermit unseres Wissens nach die erste klinische Nachuntersuchung mit diesem Implantat vorgestellt.

Methodik: Es wurden im Zeitraum von 2/2020-2023 n=30 Wechseloperationen mit dem erst seit 2020 in Deutschland verfügbaren Revisionssystem operiert und klinisch sowie röntgenologisch nachverfolgt. Es handelte sich um 14 einzeitige und 16 zweizeitige Wechseloperationen mit humeralen Knochendefekten Grad 1° in 8, Grad 2° bei 15, Grad 3° bei 4 und Grad 4° bei 3 Patienten mit einem mittleren Alter von 68,4 Jahren, die über einen Zeitraum von 6-36 Monaten im Verlauf nachuntersucht werden konnten. Die Indikationen waren Schaftlockerungen in 4 Fällen, Pfannenlockerungen in 14 und chronische Infektionen 12 Fällen. Es wurde daher bei n=26 Patienten auch ein Glenoidaufbau mit Allograft erforderlich.

Ergebnisse: Es fanden sich 5 Revisionen (16%), von denen n=2 (6,6%) auf Probleme mit dem Schaft zurückzuführen waren (je 1x perioperative Schaftfraktur und 1 Lockerung nach Kabelbruch und Abriss des humeralen Knochenfensters durch frühzeitige Belastung. Die anderen Revisionen erfolgten wegen Luxation (3x) bzw. Ausbruch der Basisplatte.

Im Röntgen fand sich eine unveränderte Lage ohne Einsinken und ohne Lockerungssaum in der Mehrzahl (n=28, 93%) der Fälle. Der klinische Befund ergab dennoch eine deutlich limitierte Funktion durch den weitgehenden Verlust der Rotatorenmanschette, persistierender Teilsteife und die vorbestehenden Knochen- sowie Weichteildefekte und einer Verbesserung des Constant-Scores von 14 auf 41 P. (27-81) bei 27 von 30 Fällen. Eine Entkoppelung der Metaphyse oder einen Bruch der Verschlusschraube, wie dieser in den USA bei proximalen Knochendefekten und fehlender Abdeckung durch ein Allograft beschrieben wurde, konnten wir jedoch nicht beobachten.

Schlussfolgerung: Auch wenn in der Mehrzahl das Ziel einer kurz- bis mittelfristig stabilen Schaftverankerung erzielt werden konnte, stellen doch gerade große Patienten und Fälle mit langstreckigen proximalen Knochendefekten >2° ein Problem dar, da bisher in Europa lediglich eine maximale Schaftlänge von 180mm und Schaftdurchmesser mit einem Inkrement von 2mm verfügbar sind, zumal humerale Allografts in Deutschland kaum verfügbar sind. Dadurch können derzeit noch viele Patienten damit nicht versorgt werden.

Stichwörter:

-

DVSE24-2125

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Die Leukozytenzahl im Gelenkpunktat als diagnostischer Marker der periprothetischen Schulterinfektion

Autorenliste:

Stefan Köppe^{*1}, Daniel Karczewski¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Alp Paksoy¹, Agahan Hayta¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bisher existieren nur begrenzte und teilweise widersprüchliche Daten zu der diagnostischen Genauigkeit der Leukozytenzahl in der Synovialflüssigkeit (SFLC) im Zusammenhang mit der Diagnose einer periprothetischen Schulterinfektion (PSI). Das Hauptziel dieser Studie war es, den diagnostischen Wert der Leukozytenzahl bei einem gängigen Schwellenwert von 3 Zellen/nl sowie den optimalen Cut-off-Wert zu bestimmen.

Methodik: Patienten, die sich zwischen 2012 und 2023 einer Revisionsoperation einer Schulterprothese und einer Aspiration mit SFLC unterzogen, wurden retrospektiv eingeschlossen. Als Diagnosekriterium diente die Definition des International Consensus Meeting (ICM) 2018, um den SFLC-Schwellenwert festzustellen und die diagnostische Aussagekraft mit dem Neutrophilenanteil in der Synovia (SFNP) zu vergleichen. Zur Darstellung der Sensitivität und Spezifität dieser Marker für PSI wurden Kreuztabellen erstellt und mit einer ROC-Analyse (Receiver Operating Characteristic) ergänzt. Die Fläche unter der Kurve wurde berechnet, und der optimale Grenzwert wurde durch den maximierten Youden-Index bestimmt.

Ergebnisse: 35 Fälle mit einem Durchschnittsalter von 71 Jahren (43 % Männer) wurden in unsere Studie eingeschlossen. Bei einem Schwellenwert von 3 Zellen/nl zeigte der SFLC eine Sensitivität von 70 % und eine Spezifität von 83 %. Der entsprechende positive und negative prädiktive Wert betrug 89 % bzw. 59 %. Wir fanden den optimalen Grenzwert für unsere Kohorte bei 4,7 Zellen/nl, wodurch die Spezifität auf 92 % anstieg, während die Sensitivität unverändert bei 70 % blieb. Der SFNP hatte bei einem Cut-off von 80% eine Sensitivität von 50 % bei einer Spezifität von 91 %. Der dazugehörige positive und negative prädiktive Wert lag bei 92 % bzw. 48 %. Die Fläche unter der Kurve betrug 0,72 für die SFLC im Vergleich zu errechneten 0,74 für SFNP. Darüber hinaus wurden bei der Sonikation in 63 % aller Fälle Erreger gefunden, während 57 % aller Fälle positive Gewebekulturen und 43 % positive Aspiratkulturen aufwiesen. Insbesondere der am häufigsten gefundene Mikroorganismus, *Cutibacterium acnes*, wurde in Aspiratkulturen seltener nachgewiesen.

Schlussfolgerung: SFLC zeigte eine gute Spezifität, aber eine mäßige Sensitivität für die Diagnose von PSI, wenn ein Schwellenwert von 4,7 Zellen/nl verwendet wurde. Somit kann er als Bestätigungstest für die Diagnose von PSI verwendet werden, nicht aber zum Ausschluss einer Infektion.

Stichwörter:

Schulterprothetik, Aspiration, Sensitivität, Spezifität, Diagnostischer Test, Leukozytenzahl, polymorphkernige neutrophile Leukozyten

DVSE24-2159

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Komplikationsanalyse nach Implantation inverser Schulterendoprothesen als Revisionsverfahren bei Frakturfolgezuständen

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk^{*1}, Florian Freisleder², David Endell², Philipp Moroder², Markus Scheibel²

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturfolgezustände nach fehlgeschlagener operativer Versorgung proximaler Humerusfrakturen stellen eine sehr komplexe Pathologie des Schultergelenks dar und sind häufig mit unerwünschten Ereignissen aufgrund von Knochendefekten, Rotatorenmanschettendefiziten, zahlreichen Voroperationen und Vernarbungen verbunden. Die inverse Schulterendoprothese (RSA) ist jedoch oft die einzige therapeutische Option, um die Zufriedenheit der Patienten zu verbessern. Die glenoidale Lateralisierung kann die Vorspannung des Deltamuskels und der verbliebenden Rotatorenmanschette verbessern und scapuläres Notching verringern.

Ziel dieser Studie war es, die Komplikationen sowie die klinischen und radiologischen Ergebnisse von RSA nach Frakturfolgezuständen zu evaluieren.

Methodik: In dieser retrospektive Studie auf der Grundlage prospektiver Daten wurden Patienten einbezogen, die sich nach einer fehlgeschlagenen operativen Behandlung einer proximalen Humerusfraktur einer RSA unterzogen. Einschlusskriterien waren eine vorangegangene rekonstruktive chirurgische Behandlung und eine sekundäre RSA-Implantation mit oder ohne metallischer Glenoid-Augmentation an einer von zwei Einrichtungen mit einer Nachuntersuchung von mindestens zwei Jahren. Neben dem Constant Score (CS) und dem subjektiven Schulterwert (SSV) wurden auch alle unerwünschten Ereignisse erfasst und der Bewegungsumfang sowie die Röntgenuntersuchung einbezogen.

Ergebnisse: 52 Patienten (weiblich: n=32, männlich: n=20; Ø=66 Jahre) wurden im Rahmen eines Frakturfolgezustandes mit einer RSA behandelt und erfüllten Einschlusskriterien. Unerwünschte Ereignisse traten bei sieben Patienten auf (reversible Axillarparese, Instabilität, periprothetische Fraktur, Glenoidlockerung), woraus sich eine Komplikationsrate von 13% ergab, mit einer Revisionsrate von 8% (n=4). 16 Patienten wurden mit einer metallischen Glenoid-Augmentation der Basisplatte versorgt. Die Komplikationsraten (keine Lateralisierung: Zugschädigung des Nervus axillaris n=2, Instabilität n=1) (Glenoidlateralisierung: Zugschädigung des Nervus axillaris n=1, Instabilität n=1; Lockerung n=1; periprothetische Fraktur n=1) waren in beiden Gruppen vergleichbar (11 vs. 18%).

Alle Patienten verbesserten sich statistisch signifikant in CS, SSV ($p < 0,01$) und allen Ebenen des Bewegungsumfanges ($p < 0,05$) im Vergleich zur Ausgangsfunktion.

Patienten mit glenoidaler Lateralisation zeigten eine bessere Flexion ($p = 0,04$), Abduktion ($p = 0,03$), Außenrotation ($p = 0,03$) und eine signifikant reduzierte Rate an scapulärem Notching (0% gegenüber 16%).

Schlussfolgerung: Die RSA liefert zuverlässige klinische und radiologische Ergebnisse als Behandlungsoption für Patienten mit Frakturfolgezuständen. Trotz vergleichbarer Komplikationsraten nach Implantation lateralisierten und nicht-lateralisierten Designs, verwenden wir in dieser speziellen Patientenkohorte eine metallische Glenoid-Augmentation aufgrund der überlegenen Funktionalität nach RSA.

Stichwörter:

Frakturfolge, inverse, Schultertotalendoprothese, Lateralisierung, Komplikationen

DVSE24-2168

Bring your case / failures

Aus Alt mach Neu - Einseitiger Prothesenwechsel bei 40% zentralem Glenoiddefekt mit allogenem Neo-Glenoid

Autorenliste:

Noushin Taherpour^{*1}, Lukas F. Heilmann¹, Anna Behrens¹, Karl-Heinz Frosch², Milad Farkhondeh-Fal¹

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

² Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

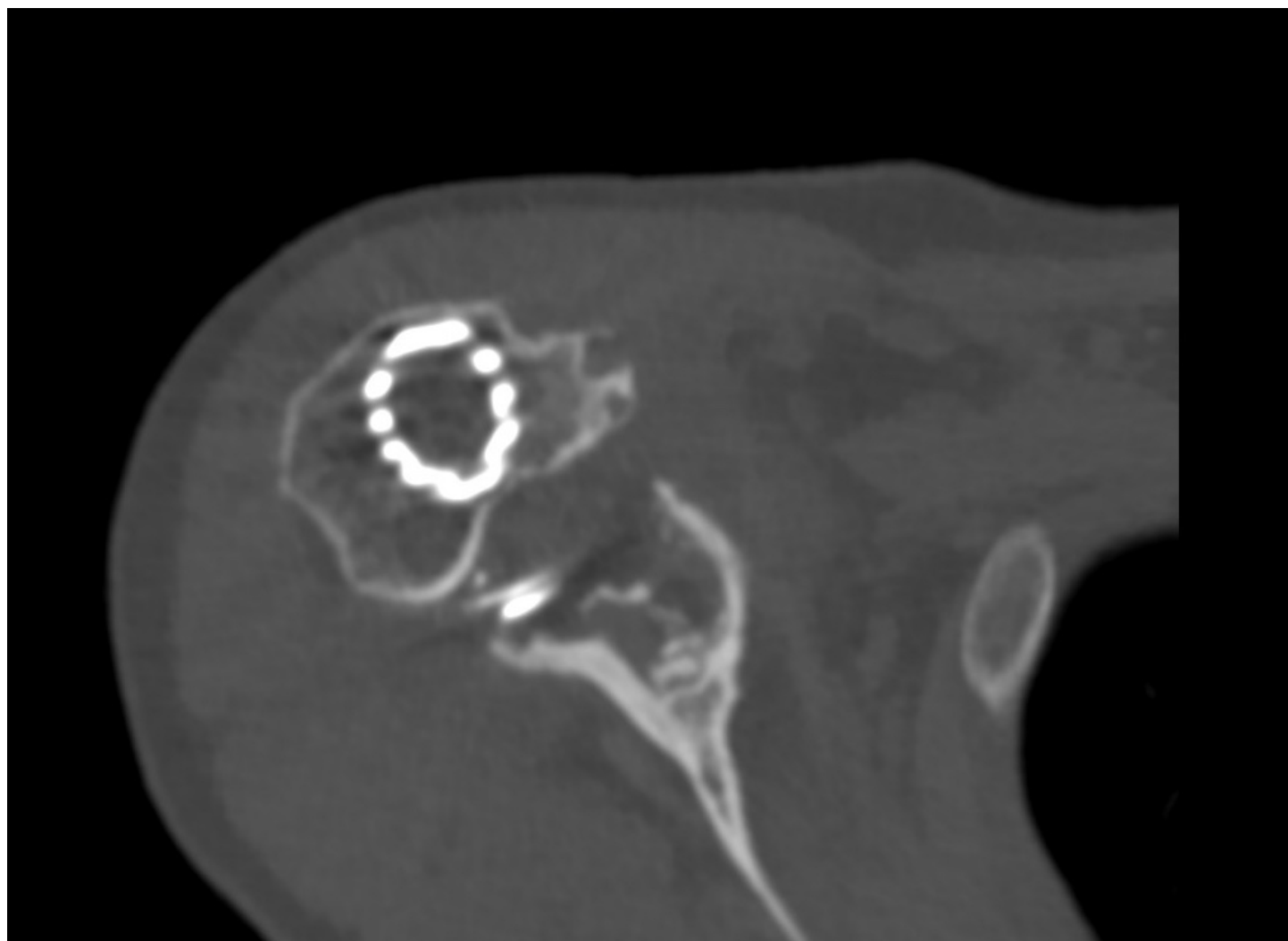
Fallbericht: Eine 73-jährige Patientin präsentierte sich in unserer Sprechstunde mit Bewegungseinschränkungen und zunehmenden Schmerzen in der rechten Schulter. Eine anatomische Schulterprothese war ihr vier Jahre zuvor eingesetzt worden, seitdem hatte sie nie vollständige Beschwerdefreiheit erlangt. Die Beschwerden nahmen kürzlich stark zu. Die körperliche Untersuchung ergab einen anterosuperioren Escape und signifikante Bewegungseinschränkungen.

In der CT-Untersuchung zeigte sich eine ausgeprägte Lockerung der Glenoidkomponente sowie ein Stress Shielding im Bereich des humeralen Prothesenteils. Konservative Therapieansätze wie Krankengymnastik und NSAR-Einnahme führten nicht zur Linderung der Symptome. Eine Gelenkpunktion ergab normale Zellzahlen und einen unauffälligen mikrobiologischen Befund. Nach eingehender Diskussion mit der Patientin entschieden wir uns für einen einseitigen Prothesenwechsel durch Explantation der bestehenden Prothese und Implantation einer inversen Schulterprothese, kombiniert mit einem Glenoidaufbau mittels allogem Femurkopf.

Der chirurgische Zugang erfolgte deltopektoral, wobei der M. pectoralis major geschont wurde, um die postoperative Stabilität zu verbessern. Intraoperativ wurde eine komplette posterosuperiore Rotatorenmanschettenruptur festgestellt. Es zeigte sich eine minimale Metallose und eine Synovialtransformation. Das Glenoid-Inlay war, wie in der Bildgebung vor der Operation festgestellt, nicht nur locker sondern teilweise auch luxiert und es demarkierte sich ein ventral betonter massiver Glenoiddefekt von 40%, der einem Hohlraum im Glenoid ähnelte. Der anspruchsvolle Glenoidaufbau wurde mit allogem Femurkopf realisiert. Dafür wurde dieser in zwei Hälften gesägt, um mit der Spongiosa einer Hälfte den Defekt zu füllen. Zur Gewährleistung einer substantiellen Anlage der Basisplatte wurde ein handgefertigtes Neo-Glenoid konstruiert und implantiert, gefolgt von der Implantation der inversen Prothese. Intraoperativ entnommene Proben für histopathologische und mikrobiologische Untersuchungen zeigten auch nach 14 Tagen der Bebrütung keine Anzeichen für eine Infektion oder einen Keimnachweis.

Die postoperative Genesung der Patientin verlief ohne Komplikationen. Neun Monate nach der Operation zeigen klinische Verlaufskontrollen eine verbesserte Schmerzsymptomatik und zunehmende Beweglichkeit: Flexion 130°, Abduktion 80°, Außenrotation 30°, Innenrotation L4. Die radiologischen Kontrollen bestätigen einen stabilen Sitz der Prothese mit vollständiger Integration des Neo-Glenoids ohne Anzeichen einer Lockerung.





HLA







Stichwörter:

Schulter;Prothese;Invers;Glenoidaufbau;Revision

DVSE24-2018
Schulter-Instabilität

Long-Term Functional, Sports- and Work-Related Outcomes After Arthroscopic Capsulolabral Revision Repair for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Minimum 20-Year Follow-Up

Autorenliste:

Lukas Münch^{*1}, Isabella Kuhn¹, Katrin Mitterpleininger¹, Christoph Bartl², Andreas B. Imhoff³, Bastian Scheiderer⁴, Sebastian Siebenlist¹, Marco-Christopher Rupp⁵

¹ Klinikum rechts der Isar, Sektion für Sportorthopädie, München

² ZOONOM, München

³ Klinikum rechts der Isar TU München, Direktor/Chefarzt Abteilung für Sportorthopädie, München

⁴ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, T, München

⁵ Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Although short- to mid-term clinical data of patients undergoing arthroscopic capsulolabral revision repair (ACRR) for recurrent anterior shoulder instability are promising, evidence pertaining to long-term functional outcomes, sports activity, and work ability is scarce.

The purpose was to evaluate the long-term clinical outcomes, sports activity, and work ability of patients undergoing ACRR for recurrent anterior shoulder instability. It was hypothesized that patients undergoing ACRR would maintain significant functional improvement along with a sufficient sports activity and work ability at a minimum follow-up of 20 years.

Methodik: Patients who underwent ACRR for recurrent anterior shoulder instability between 09/1998 and 08/2003 with a minimum follow-up of 20 years were analyzed. Functional outcome measures included Rowe, Constant-Murley (CM), Simple Shoulder Test (SST), as well as the visual analogue scale (VAS) for pain, which were collected preoperatively, at mid-term follow-up and at a minimum final follow-up of 20 years. Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) scores were only collected at final follow-up. Return to sports and work, including sports and work level and discipline, were evaluated using a sports and work ability assessment tool.

Ergebnisse: Of a total of 35 patients enrolled, 29 patients (mean age at surgery: 28.6 ± 9.8 years) were included in the study, with a mean follow-up of 21.1 ± 1.5 years (range: 20-24 years) who underwent ACRR with a mean of 4.0 ± 1.0 (range: 2-5) suture anchors. Of those, $n=4$ (13.8%) had undergone revision surgery at a mean of 6.0 ± 7.8 years (range: 1-15 years) and were considered failures. An additional $n=4$ (13.8%) patients had a recurrent dislocation without undergoing revision surgery. Patient reported outcomes were favorable, including a SANE score of 85.5 ± 11.7 , VAS pain during exercise of 1.2 ± 1.6 , VAS pain at rest of 0.8 ± 1.6 , SST of 87.7 ± 14.0 , CM of 83.0 ± 11.1 , and Rowe of 83.0 ± 18.3 . Each outcome score demonstrated a significant improvement compared to preoperatively ($P<0.05$, respectively). Of the patients that did not undergo revision surgery, 16 patients (66.7%) were very satisfied, 6 (25.0%) were satisfied, and 2 (8.3%) were more or less satisfied. At final follow-up, 10 patients (41.6%) were active in overhead sports, 6 (25.0%) were active in contact sports, and 7 (29.1%) were active in fitness at final follow-up. 100% of the patients worked at final follow-up. Most patients indicated good ($n=9$, 36.0%) to excellent ($n=15$, 60.0%) working ability, compared to one patient (4.0%) indicating unsatisfactory working ability.

Schlussfolgerung: Patients undergoing ACRR for recurrent anterior shoulder instability maintained favorable functional outcomes at a minimum follow-up of 20 years, along with a rate of revision and recurrent dislocations of 13.8%, respectively. Further, patients achieved a sustained postoperative ability to participate in athletic activity and work at final follow-up.

Stichwörter:

shoulder instability; recurrent instability; capsulolabral revision repair

DVSE24-2059
Sportler-Schulter

DSSI - Disability Score for Shoulder Injuries in functional fitness and weightlifting Entwicklung und Validierung eines Fragebogens für Schulterverletzungen im funktionellen Fitness- und Kraftsport

Autorenliste:

Maria Bernstorff^{*1}, Maximilian Wenzel², Norman Schumann³, Lisa Schwake³, Silvia Hufnagel¹, Thomas Armin Schildhauer⁴, Matthias Königshausen⁵

¹ Ruhr-Universität Bochum, BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum

² BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum

³ Ruhr - Universität Bochum, Bochum

⁴ BG-Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum, Ruhr-Universität Bochum, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Bochum

⁵ BG Universitätsklinikum Bergmannsheil, Traumatologie und Rekonstruktive Chirurgie, Bochum

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Studien haben gezeigt, dass allgemeine Fragebögen für spezielle Patientengruppen oft nicht valide sind. Insbesondere Sportler stellen eine sehr anspruchsvolle Patientenpopulation dar. Um die Spezifität zu verbessern, wurde in der vorliegenden Arbeit ein sportartspezifischer Score-Fragebogen für die Schulter im funktionellen Fitnesssport und Gewichtheben entwickelt.

Methodik: Mit Hilfe der Ergebnisse einer MRT Untersuchung von 51 Sportlern aus dem funktionellen Fitness - und Gewichtheberbereich sowie der klinischen Untersuchung (Instabilitätstest, Rotatorenmanschetten Tests, Tests zur Untersuchung der Langen Bizepssehne, Untersuchung der ROM) und Befragung von n = 92 weiteren Sportlern, wurde ein Scoring System zur Evaluierung von Schulterverletzungen für diese anspruchsvolle Patientenkohorte etabliert. Unter Verwendung einer statistischen Hauptkomponentenanalyse wurde ein sportartspezifischer Score entsprechend den klinischen Auffälligkeiten reproduzierbar gewichtet.

Ergebnisse: N = 143 Sportler wurden in die Analyse einbezogen, alle mit klinischer Untersuchung, ein Teil mit zusätzlicher MRT Diagnostik. Mit Hilfe einer Hauptkomponentenanalyse konnte eine Sensitivität von 89 %, und eine Spezifität von 42 % ermittelt werden. Der f1-Wert lag bei 0,76. Der Schwellenwert des Fragebogens wurde auf einen Punktwert von 22/100 festgelegt.

Schlussfolgerung: Der vorliegende Score stellt ein einfach durchzuführendes Instrument zur Erkennung von Schulterpathologien im Fitness - und Gewichtheberbereich dar, das kostengünstig und ohne Risiko für die untersuchte Person verfügbar ist und eine hohe Sensitivität von 89 % aufweist. Ärzte, aber auch Sportler sowie deren Trainer/Physiotherapeuten haben die Möglichkeit, den Score aufgrund seiner einfachen Durchführung selbständig zu nutzen.

Stichwörter:

Fitness, Weightlifting, CrossFit, Sportlerschulter, Score, Screening, Prävention

DVSE24-2065

Schulter-Instabilität

Outcomes of primary arthroscopic shoulder stabilization in active patients over 40 - results at a mean follow-up of 7 years

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Marilee Horan², Alexander R Garcia³, Annabel Geissbuhler², Maximilian Hinz³, Jonathan D. Haskel⁴, Peter J. Millett⁴

¹ Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Steadman Philippon Research Institute, Munich

² Steadman Philippon Research Institute, The Steadman Clinic, Vail

³ Steadman Philippon Research Institute, Vail

⁴ The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Fragestellung: To date, there exists no consensus on the optimal treatment of patients aged 40 years and older, who are affected by shoulder instability. In particular, there remains a paucity of data on the outcomes following isolated shoulder stabilization those patients, which is largely attributable to the incidence of concomitant rotator cuff tears in these patients. The purpose of this study is to report clinical outcomes, return to activity, redislocation rate, and rate of conversion to arthroplasty for active patients over age 40 undergoing primary arthroscopic shoulder stabilization.

Methodik: Patients over 40 years of age who underwent arthroscopic capsulolabral repair for shoulder instability between December 2005 and January 2018 with a minimum of 2-year postoperative follow-up were enrolled in this retrospective, monocentric study. Clinical outcome scores including the 12-Item Short Form Survey (SF-12), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (QuickDASH), Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), and VAS pain were collected. Additionally, it was determined which patients reached the minimal clinically important difference (MCID) and the patient acceptable symptom state (PASS) for the ASES score. Bivariate analysis was utilized to determine if there was any association between baseline demographic and clinical factors with the outcome scores.

Ergebnisse: Of a total of 814 patients assessed for eligibility, a total of 40 patients were included and 33 patients (8 females) were available for follow-up. Average age was 49.4 ± 7.6 years. At an average follow-up of 7.0 ± 3.6 years, all the outcome scores significantly improved compared to baseline. These include ASES (69.9 ± 19 to 95.8 ± 7.6 , $p < .001$), QuickDASH (29.7 ± 17.7 to 3.9 ± 5.4 , $p < .002$); SANE (53.5 ± 29.3 to 91.6 ± 14.3 , $p < .003$), SF-12 (45.6 ± 8.8 to 55.2 ± 5.7 , $p < .001$) and VAS (2.1 ± 2.1 to 0.3 ± 1 , $p < .002$). MCID was reached by 72.7% of the patients and 81.8% reached the PASS threshold for the ASES score. Postoperative shoulder stability improved substantially and significantly. Median postoperative satisfaction was 10/10 (range 1-10). 95.6% of the patients returned to sport, with 91.0% of the patients able to return to pre-injury level. One patient (3%) underwent revision surgery for osteoarthritis, in the form of comprehensive arthroscopic management procedure. The presence of cartilage defects Outerbridge grade >2 ($p=0.020$) and posterior labral lesions ($p=0.03$) at index surgery were significantly associated with inferior outcomes in the ASES score.

Schlussfolgerung: Active patients aged 40 years and older undergoing arthroscopic shoulder stabilization experienced favorable functional outcomes at a mean follow-up of 7 years, with low rates of revision surgery or of progression to clinically relevant osteoarthritis. However, the presence of high-grade cartilage lesions and the presence of a posterior labral tear were associated with inferior clinical outcomes.

Stichwörter:

Shoulder instability, Arthroscopic, labral repair, older patients, 40 years

DVSE24-2066

Schulter-Instabilität

Minimum-20-Jahresergebnisse nach arthroskopischem Bankart-Repair zur Behandlung der anteroinferioren Schulterinstabilität

Autorenliste:

Maximilian Hinz^{*1}, Moritz Brunner¹, Kristina Zauner¹, Romed P. Vieider¹, Johannes E. Plath², Bastian Scheiderer¹, Sebastian Siebenlist¹, Lucca Lacheta¹

¹ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

² Orthopädisches Fachzentrum Weilheim, Weilheim

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die klinischen und funktionellen Ergebnisse nach arthroskopischem Bankart-Repair zur Behandlung der anterioren Schulterinstabilität im Langzeitverlauf zu untersuchen. Es wurde angenommen, dass der arthroskopische Bankart-Repair insgesamt zu einem guten funktionellen Ergebnis bei jedoch einer insgesamt hohen Rate an Rezidivinstabilitäten führe.

Methodik: Patienten, bei denen zwischen 10/1996-04/2002 aufgrund einer vorderen Schulterinstabilität ein arthroskopischer Bankart-Repair wurde, wurden in die Studie eingeschlossen. Mindestens 20 Jahre postoperativ wurde die Häufigkeit von Revisionen, Reluxationen und Re-Instabilitäten (ohne Reluxationen), patientenbezogene Outcome-Parameter (American Shoulder and Elbow Surgeons [ASES] Score, Constant-Murley Score [CMS], Visuelle Analogskala für Schmerzen [VAS-S] und Instabilität [VAS-I] in Ruhe und bei Belastung, Zufriedenheit mit dem postoperativen Ergebnis [1-10-Skala]) und die sportliche Leistungsfähigkeit erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 84 Patienten (76,2 % männlich) im Median nach 23 Jahren nachuntersucht. Ein arthroskopischer Bankart-Repair wurde bei 26,2% der Patienten nach einer primären vorderen Schulterluxation und bei 73,8% bei bestehender Rezidivinstabilität durchgeführt. Insgesamt wurden 16 Patienten (19,0%) erneut operiert. Weitere neun Patienten (10,7%) erlitten eine erneute Schulterluxation und 13 Patienten (15,5%) berichteten von einem Instabilitätsgefühl ohne stattgehabte Schulterluxation. Die Schulterfunktion war bei den Patienten, die nicht erneut operiert wurden, zur Nachuntersuchung sehr gut bis ausgezeichnet (ASES Score: 95,0, CMS: 88,5). Auch wiesen die Patienten sowohl in Ruhe (VAS-P: 0, VAS-I: 0) als auch unter Belastung (VAS-P: 1,0, VAS-I: 1,0) geringe Schmerzen und kaum Instabilität auf. Die Zufriedenheit mit dem postoperativen Ergebnis war ausgezeichnet (9,0 von 10). Die Sportfähigkeit verbesserte sich postoperativ bei 43,8%, blieb unverändert bei 40,6% und verschlechterte sich bei 15,6% der Patienten. Eine vorher stattgehabte Schulteroperation ($p = 0,032$) sowie eine multidirektionale Laxität ($p = 0,010$) waren mit einem Instabilitätsgefühl zur Nachuntersuchung, nicht jedoch mit einer Reluxation, assoziiert. Das Geschlecht und ob die Operation nach einer Erstluxation vs. Rezidivinstabilität erfolgte, waren nicht mit einer Instabilitätspersistenz oder Reluxation assoziiert.

Schlussfolgerung: Mindestens zwanzig Jahre nach arthroskopischem Bankart-Repair erlitten fast die Hälfte der Patienten (38 Patienten, 45,2%) eine Reluxation, berichteten von einem persistierenden Schulterinstabilität oder wurden revidiert. Eine vorher stattgehabte Schulteroperation und eine multidirektionale Laxität stellten Risikofaktoren für eine Instabilitätspersistenz dar. Bei den Patienten, die nicht revidiert wurden, zeigte sich insgesamt eine gute bis exzellente Schulterfunktion und ein geringes Schmerzniveau.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, Bankart, Arthroskopie, Latarjet, Sportrückkehr, Langzeitergebnisse

DVSE24-2118
Sportler-Schulter

Schulterluxationen im professionellen Fußball - Eine retrospektive epidemiologische Analyse der 1.-3. Fußball-Bundesliga zwischen den Spielzeiten 2012/2013 bis 2022/2023

Autorenliste:

Kristian Nikolaus Schneider^{*1}, Theodoros Zafeiris¹, Georg Gosheger¹, Sebastian Klingebiel¹, Carolin Rickert¹, Christoph Theil¹

¹ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Verletzungen haben einen negativen Einfluss auf den Mannschaftserfolg im professionellen Fußball. Schulterluxationen sind dabei besonders schwere Verletzungen, die regelhaft mit einer langen Ausfallzeit verbunden sind. Häufigkeit und Rekonvaleszenz im professionellen Fußball sind unerforscht, so dass Ziele dieser Studie waren: (1) Die Inzidenz von Schulterluxationen in der 1.-3. Fußball-Bundesliga zu bestimmen, (2) Return-To-Competition (RTC) und Re-Luxations-Ereignisse (RLE) zu erfassen sowie (3) Spieler-, Spiel- und Verletzungs-Parameter mit relevantem Einfluss auf RTC und RLE zu identifizieren.

Methodik: Alle Schulterluxationen, die innerhalb der drei höchsten deutschen Spielklassen (1.-3. Bundesliga) während der Spielzeiten 2012/2013 und 2022/2023 aufgetreten sind, wurden identifiziert. Parameter zum betroffenen Spieler, dem entsprechenden Spiel und der erlittenen Schulterluxation wurden mittels Medienanalyse erhoben und dokumentiert. Die Daten wurden mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Zusätzlich wurde - abhängig von der Datenverteilung - der Mann-Whitney-U-Test für nicht-parametrische und der student's t-Test für parametrische Analysen verwendet. P wurde bei 0.05 festgesetzt.

Ergebnisse: Insgesamt 90 Schulter-Erstluxationen in 89 Spielern mit einem medianen Alter von 25 Jahren (IQR 23-28) konnten ausgewertet werden. Die Inzidenz betrug dabei 9.08 pro 1000 absolvierter Spiele und hatte über den Untersuchungszeitraum einen positiven linearen Trend. 44 (49%) der Schulterluxationen wurden konservativ, 46 (51%) Schulterluxationen operativ behandelt. RTC war nach einer medianen Zeit von 24 Tagen (IQR 12-43) nach konservativer und nach einem Median von 103 Tagen (IQR 85-135) nach operativer Behandlung ($p < 0.001$). 22 (24%) Spieler haben eine Re-Luxation erlitten, von denen 13 (59%) initial konservativ und 9 (41%) initial operativ versorgt worden sind ($p = 0.330$). RLE nach konservativer Behandlung war nach einer medianen Zeit von 4 Monaten (IQR 2-22) und 7 Monaten (IQR 3-23) nach operativer Behandlung ($p = 0.744$).

Schlussfolgerung: Die Inzidenz von Schulterluxationen innerhalb des professionellen Fußballs nimmt zu und beträgt rund 9 Luxationen pro 1000 Spiele. Eine konservative Behandlung führt zu einer schnelleren RTC, während Frequenz und Zeit bis zum RLE nach konservativer und operativer Behandlung ähnlich sind. Die steigende Inzidenz von Schulterluxationen im professionellen Fußball erfordert eine systematische Analyse relevanter Verletzungsmechanismen sowie die Implementation spezifischer präventiver Maßnahmen.

Stichwörter:

Schulterluxation, Fußball, Return To Competition, Re-Luxation

DVSE24-2128

Sportler-Schulter

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

Autorenliste:

Jonas Moss^{*1}, Richard Freytag², Filippo Maria Piana Jacquot³, Rebecca Herrmann¹, Mahmoud Ragab⁴, Jonathan Sommer¹, Luisa Nyström², Davide Cucchi²

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

² Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

³ University of Milan, Milano

⁴ Uni Bonn, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In der klinischen Praxis beinhaltet die Bewertung der skapulothorakalen Kinematik in der Regel die visuelle Beobachtung von Patienten im Ruhe und während der Bewegung, wobei auf indirekte und intuitive Beobachtungsmuster der Muskelaktivierung vertraut wird. Diese nicht-invasiven Methoden weisen eine begrenzte Inter- und Intra-Rater-Reliabilität auf. Die dynamische Videorasterstereografie ist eine nicht-invasive, lichtoptische Technologie zur Aufzeichnung, Messung und Visualisierung von Oberflächenstrukturen, die Echtzeitbilder erzeugen und darstellen kann. Dabei wird eine Krümmungskarte verwendet, um konvexe, konkave und sattelförmige Strukturen auf der Körperoberfläche farblich zu kodieren. Diese Studie hatte zum Ziel, die diagnostische Effizienz der rasterstereografiegestützten Beobachtung bei der Identifizierung dyskinetischer skapulothorakaler Muster zu bewerten.

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

Ergebnisse: Die Analyse von 118 Videos (konventionell: 60; rasterstereografie: 58) zeigte eine gute bis exzellente Intra- und Inter-Beobachter-Reproduzierbarkeit für beide Techniken (ICC: 0,729 bis 0,949). Videorasterstereografie übertraf konventionelle Videos signifikant in der Visualisierung anatomischer Landmarken ($p=0,0119$) sowie bei der Erkennung von Bewegungsverzögerungen ($p=0,0008$) und dynamischen Asymmetrien ($p=0,0016$). Keine Unterschiede wurden in der Erkennung statischer Asymmetrie und schneller kompensatorischer Bewegungen festgestellt. Die Häufigkeit der Dyskinese entsprach der der asymptomatischen Population.

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

Stichwörter:

Dyskinese, Rasterstereographie, skapuläre Kinematik

DVSE24-2131

Schulter-Instabilität

Kurz- und Langzeituntersuchung der arthroskopischen Rekonstruktion von Glenoidfrakturen: Steigt das Rezidivinstabilitäts- und Arthroserisiko?

Autorenliste:

Elisabeth Böhm^{*1}, Andreas Keck², David Krüger³, Nina Maziak⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Schön Klinik München, München

² Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Herzogin Elisabeth Hospital, Braunschweig

⁴ Charite Universitätsmedizin Berlin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁵ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Im Langzeitverlauf werden zunehmende Reluxationsraten und hohe Arthroseraten nach arthroskopischer ventraler Bankart Stabilisierung rapportiert. Ziel dieser Studie war es, die Entwicklung der klinischen und radiologischen Ergebnisse von Patienten nach arthroskopischer Rekonstruktion einer anteroinferioren Glenoidfraktur mittels Anker oder bioresorbierbarer Kompressionsschrauben nach durchschnittlich 33 Monaten und 129 Monaten zu untersuchen und zu vergleichen.

Methodik: 17 Patienten (12 Männer, 5 Frauen, Durchschnittsalter zur Operation 51 ± 14 Jahre) mit einer akuten solitären (N=10) oder multifragmentären (N=7) anteroinferioren Glenoidfraktur wurden in diese Studie eingeschlossen. Im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung wurde eine Rezidivinstabilität sowie der Constant Score (CS), Subjective Shoulder Value (SSV), Rowe Score (RS), Western Ontario Shoulder Instability Score (WOSI) und der Melbourne Instability Shoulder Score (MISS) erfasst. Zur Beurteilung einer Instabilitätsarthrose (IA) wurden Röntgenaufnahmen angefertigt und entsprechend der Klassifikation von Samilson und Prieto modifiziert durch Buscayret befundet.

Ergebnisse: Die Patienten wurden nach durchschnittlich 33 ± 11 Monaten im Kurzzeit- und 129 ± 18 Monaten im Langzeitverlauf nachuntersucht. Ein signifikanter Anstieg des CS, der SSV und des WOSI wurde vom kurzzeitigen zum langzeitigen Nachuntersuchungsintervall beobachtet, während der MISS signifikant abnahm. Der RS zeigte keinen signifikanten Unterschied. Während des gesamten Nachuntersuchungszeitraums kam es zu keiner Rezidivinstabilität. Das Apprehension Zeichen war kurzfristig bei allen Patienten negativ, während der finalen Nachuntersuchung zeigten drei Patienten (18%) ein positives Apprehension Zeichen. Präoperativ erhielten alle Patienten eine Röntgenuntersuchung, im kurzfristigen Follow-up N=14 Patienten und im langfristigen Follow-up N=13 Patienten. Dabei wiesen präoperativ N=2 Patienten (12%), in der kurzfristigen Nachuntersuchung N=6 Patienten (43%) und in der langfristigen Nachuntersuchung N=7 Patienten (54%) eine IA auf. Bei N=5 Patienten bestand postoperativ eine Stufenbildung der Glenoidrekonstruktion von 1 mm bis maximal 3 mm. N=2 (40%) dieser Patienten zeigten eine IA im kurzfristigen und N=3 Patienten (60%) im langfristigen Verlauf. Es wurden keine intra- oder postoperativen Komplikationen beobachtet.

Schlussfolgerung: Im Vergleich zur Bankart repair zeigten Patienten mit arthroskopischer Rekonstruktion einer anteroinferioren Glenoidfraktur in diesem Kollektiv nach durchschnittlich 10 Jahren keine progrediente Reluxationsrate. Es wurde jedoch eine hohe und zunehmende Arthroserate, insbesondere bei älteren Patienten beobachtet.

Stichwörter:

Glenoidfraktur, Schulterarthroskopie, Schulterinstabilität, Langzeitergebnisse

DVSE24-2172

Schulter-Instabilität

Die Latarjet-Operation bei Patienten mit minimalem Glenoiddefekt: Langfristige CT-morphometrische Analyse der Graftresorption und ihre Auswirkungen auf das klinische Ergebnis

Autorenliste:

Lukas Ernstbrunner^{*1}, Fraser W. Francis-Pester², Manuel Waltenspül³, David C Ackland², Karl Wieser³

¹ Royal Melbourne Hospital, Parkville

² University of Melbourne, Victoria

³ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es gibt Bedenken, dass die Latarjet-Operation zu einer signifikanten Graftresorption führen kann, insbesondere bei minimalem präoperativem Glenoiddefekt. Die Fragestellung der Studie lautet, welche langfristigen Auswirkungen die Graftresorption nach offener Latarjet-OP bei minimalem Glenoiddefekt hat.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive Kohortenstudie. Insgesamt wurden 50 Schultern (48 Patienten), bei denen im Durchschnittsalter von 27 Jahren (19-37 Jahre) eine primäre offene Latarjet-OP wegen rezidivierender vorderer Schulterinstabilität mit minimalem Glenoiddefekt (<15%) durchgeführt wurde, nach durchschnittlich 8,5 Jahren (6-13 Jahre) nachkontrolliert. Es wurde eine CT-morphometrische Analyse der Graftresorption in 8 vordefinierten Segmenten des Grafts durchgeführt, und ihr Einfluss auf das klinische Ergebnis analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurde eine signifikante Graftresorption mit einem mittleren Verlust von 24% im Langzeitverlauf festgestellt ($p < 0,001$). Patienten mit einem präoperativen Glenoiddefekt von 0-5% und >5-10% zeigten eine signifikante Graftresorption (28% bzw. 26%; $p=0,002$ bzw. $p < 0,001$), während Patienten mit einem Glenoiddefekt von >10-15% nur eine 14%ige Graftresorption zeigten, die nicht signifikant war ($p=0,067$). Das obere Segment des Grafts wies die stärkste Resorption auf, insbesondere in den anterosuperioren-medialen und anterosuperioren-lateralen Untersegmenten (jeweils 75% und 47%; beide $p < 0,001$). Patienten mit >10-15% Glenoiddefekt zeigten im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen signifikant weniger Knochenresorption in den oberen ($p=0,033$), hinteren ($p=0,029$) und seitlichen Segmenten ($p=0,037$). Insgesamt hatte die regionale und subregionale Resorption keinen signifikanten Einfluss auf das klinische Ergebnis, einschließlich Schmerzen, Komplikationen oder Anzeichen postoperativer Instabilität ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Im Langzeitverlauf zeigt sich bei Patienten mit minimalem präoperativem Glenoiddefekt eine signifikante Graftresorption nach der offenen Latarjet-OP bei rezidivierender vorderer Instabilität. Die Graftresorption betrifft hauptsächlich das obere Segment (Schraube) und ist bei Patienten mit einem präoperativen Glenoiddefekt von >10-15% signifikant geringer als bei Patienten mit einem Glenoiddefekt von 0-10%. Trotz signifikanter Graftresorption führt die Methode zu geringen Komplikations- und Rezidivraten sowie zu exzellenten klinischen Ergebnissen bei allen Graden der Graftresorption im Langzeitverlauf.

Stichwörter:

Latarjet procedure; glenoid bone loss; graft resorption; graft loading; CT scan

DVSE24-2178

Schulter-Instabilität

Kapselelongation bereits nach Schultererstluxation - eine biomechanische in-vitro Untersuchung an menschlichen Spenderschultern

Autorenliste:

Anna-Katharina Nolte^{*1}, Maxime Marie Seifert¹, Matthias Bühlhoff¹, Benjamin Panzram¹, Marcus Schiltewolf¹, Mareike Schonhoff², Patric Raiss³, Tobias Renkawitz¹, J. Philippe Kretzer², Sebastian Jäger²

¹ Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg

² Labor für Biomechanik, Orthopädische Universitätsklinik, Heidelberg

³ Orthopädische Chirurgie München (OCM), München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Es wird angenommen, dass die statische Stabilität der Schulter durch Elongation der Gelenkkapsel abnimmt. Ob das Phänomen der Kapselelongation erst nach rezidivierenden Schultergelenksluxationen oder aber bereits nach einem einmaligen Luxationsereignis auftritt bleibt unklar, da die bildgebende Darstellung der Kapsel in-vivo nicht exakt gelingt. Das Ziel dieser biomechanischen Untersuchung ist es zu zeigen, dass eine Elongation der Kapsel bereits unmittelbar nach der Schultererstluxation auftritt. Es wird die Hypothese aufgestellt, dass die Kapselelongation eine Größenzunahme des Gelenkspaltes bedingt.

Methodik: Eine experimentelle in-vitro Studie wurde an 6 gepaarten, frisch-gefrorenen Spenderschultern (12 gesamt; 4 weiblich; 2 männlich) mit einem mittleren Alter von 80 (Spannweite 67-89) Jahren durchgeführt. Ausschlusskriterien waren Schultergelenksverletzungen/Operationen am Schultergelenk, Tumor- und Bindegewebserkrankungen. Die Skapula wurde am Operationstisch fixiert und das Schultergelenk bis auf die Kapsel freipräpariert. Zum Standardisieren des Vorgehens wurde eine inferiore statische Kraft von 2,5 Newton (N) vor Luxation appliziert. Die Erstluxation wurde simuliert, indem der Humeruskopf manuell, mit kontrolliertem Zug am Humerusschaft, aus seiner zentrierten Position in eine luxierte Position antero-inferior des vorderen Glenoidrandes bewegt wurde. Die luxierte Position wurde röntgenologisch bestätigt, anschließend folgte die unmittelbare Reposition des Humeruskopfes zurück in die Ausgangsposition. Während Luxation und Reposition wurde die Kapseldeformation mit einem optischen Messsystem (PONTOS- GOM - Gesellschaft für Optische Messtechnik mbH, Germany) visualisiert und es wurden Röntgenbilder unter statischer Belastung vor und nach Luxation angefertigt.

Ergebnisse: Der Gelenkspalt nahm von $13,7 \pm 6,9$ mm (vor Luxation) auf $18,1 \pm 6,5$ mm (nach Luxation) zu ($p < .001$). Die Zunahme des Gelenkspaltes betrug im Mittel 4,4 mm. Die Gelenkkapsel elongierte von $5,9 \pm 0,005$ % (vor Luxation) auf $9,4 \pm 0,007$ % (nach Luxation) ($p < .001$). Durchschnittlich nahm die Kapselelongation um 3,5 % zu. In 11 von 12 Fällen blieb die Kapsel nach der Luxation intakt, in einem Fall kam es zu einem Riss in den posterioren Kapselanteilen. Nach Durchführung des Experimentes wurde die Kapsel entfernt und es zeigten sich weder Labrumläsionen noch knöcherne Läsionen.

Schlussfolgerung: Unmittelbar nach einer simulierten Erstluxation des Schultergelenkes zeigte sich in diesem in-vitro Modell an menschlichen Spenderschultern direkt und indirekt eine Kapselelongation. Anhand der Ergebnisse kann vermutet werden, dass das Phänomen der Kapselelongation nicht erst nach rezidivierenden Luxationsereignissen eintritt.

Stichwörter:

Schultererstluxation, Kapselelongation

DVSE24-2007

Schultergelenksfrakturen

Retrospektive Analyse proximaler Humerusfrakturen nach Plattenosteosynthese - Beeinflusst die lokale Knochenqualität Outcome und Komplikationsraten?

Autorenliste:

Evi Fleischhacker¹, Verena Edler¹, Johannes Gleich¹, Georg Siebenbürger², Fabian Gilbert³, Wolfgang Böcker⁴, Tobias Helfen²

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München MUM, LMU München, München

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Klinikum der Universität München, LMU München, München

³ Muskuloskelettales Universitätszentrum München, Campus Innenstadt, München

⁴ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, LMU Klinikum, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Proximale Humerusfrakturen (PHF) zählen zu den Indikatorfrakturen für Osteoporose. Während sie bei alterstraumatologischen Patient*innen oft gelenkersetzend behandelt werden, stellt sich bei Patient*innen mittleren Alters häufig die Frage nach der Möglichkeit einer Rekonstruktion. Ziel der Studie ist daher die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der lokalen Knochenqualität und dem Outcome bzw. dem Auftreten von Komplikationen nach offener Reposition und winkelstabiler Plattenosteosynthese von PHF.

Methodik: Ausgewertet wurden die Daten von 104 Patient*innen die zwischen 2005 und 2022 mit offener Reposition und winkelstabiler Plattenosteosynthese (PHILOS®, DePuy Synthes) behandelt wurden. Ausgeschlossen wurden Patient*innen mit isolierten Tuberculum majus Frakturen und Luxationsfrakturen. Bei 12 Patient*innen wurde eine Schraubenspitzenaugmentation durchgeführt. Die lokale Knochenqualität wurde mittels Deltoid Tuberosity Index (DTI), Cortical Index (CI) und Cortical Thickness (CT) evaluiert. Zur Beurteilung einer sekundären Dislokation wurde der Kopf-Schaft-Winkel (KSW) gemessen und der Δ KSW bestimmt. Um das funktionelle Outcome zu erfassen, wurden der Bewegungsumfang, der Constant Score (CS), der alters- und geschlechtsnormierte CS (nCS) und der Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) score evaluiert. Die Outcomeparameter wurden unmittelbar postoperativ (t0), 6 Wochen postoperativ (t1) und bei Behandlungsabschluss (t2) erhoben. Die statistische Auswertung erfolgte mit Eta-, Pearson- oder Spearman-Koeffizient sowie t-Test.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der Patient*innen (63,5 % weiblich) betrug $65,05 \pm 12,61$ Jahre. Das mittlere Follow-up lag bei $9,61 \pm 3,74$ Monaten. Der mittlere DTI bei Aufnahme betrug $1,47 \pm 0,14$, die CT $5,8 \pm 1,15$ mm und der CI $0,23 \pm 0,11$. Bei 9 Patient*innen trat eine implantatassoziierte Komplikation auf, 5 entwickelten eine avaskuläre Humerkopfnekrose und 8 ein subakromiales Impingement. Der mittlere KSW bei t0 betrug $131,43 \pm 9,31^\circ$, bei t1 $126,00 \pm 11,73^\circ$ und bei t2 $126,21 \pm 12,47^\circ$. Der Δ KSW nach 6 Wochen lag bei $9,04 \pm 8,44^\circ$, 1 Jahr postoperativ bei $12,96 \pm 22,14^\circ$. Die CT korrelierte sowohl mit dem Alter ($r=0,300$) als auch mit dem Geschlecht ($r=0,446$). Für den DTI konnte nur eine Korrelation mit dem Alter ($r=0,373$) festgestellt werden. Der KSW bei t0 korrelierte nicht mit dem Auftreten von Komplikationen ($r=0,085$), aber für den KSW bei t2 konnte eine Korrelation mit der Abduktion ($r=0,336$) und der Anteversion ($r=0,383$) bei t2 nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Eine Korrelation der lokalen Knochenqualitätsindices mit dem funktionellen Ergebnis, einer sekundären Dislokation oder dem Auftreten von Komplikationen konnte in dieser Arbeit nicht nachgewiesen werden. Der DTI, die CT und der CI spielen daher bei der Entscheidung für oder gegen eine Rekonstruktion im klinischen Alltag der Untersucher weiterhin keine Rolle.

Stichwörter:

proximale Humerusfraktur, ORIF, Plattenosteosynthese, Knochenqualität

DVSE24-2010
Schultergelenksfrakturen

Low-value innovation under peer-review: eine vergleichende Scheinstudie zur Behandlung proximaler Humerusfrakturen eingereicht in internationalen Kongressen

Autorenliste:

Sam Razaean^{*1}, Dafang Zhang², Christian Krettek³

¹ Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

² Brigham and Women's Hospital, Boston

³ Traumastiftung gGmbH, Hannover

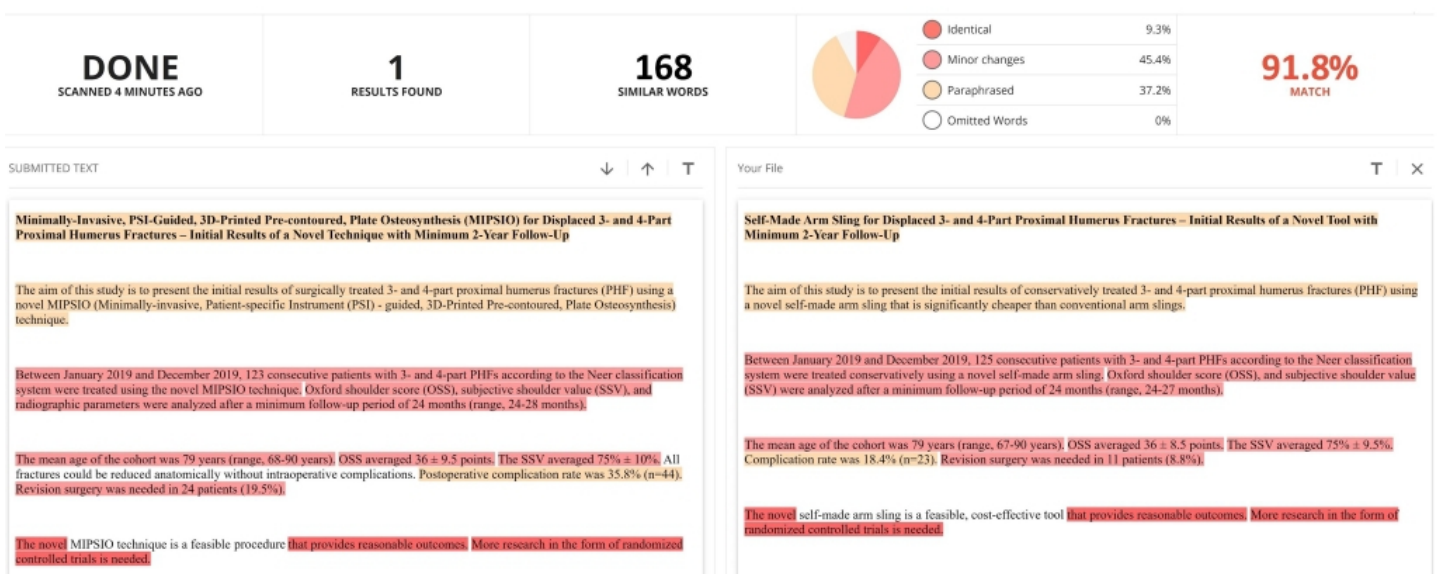
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Chirurgische Innovationen versprechen für gewöhnlich einen zusätzlichen Patientennutzen. Erfahrungen aus der Vergangenheit haben jedoch gezeigt, dass dieses Versprechen nicht immer eingelöst wird. Stattdessen kann eine geringwertige (low-value) Innovation zu unnötigen Behandlungsvariationen anregen und den verfügbaren Bestand an Evidenz verdünnen.

In dieser Scheinstudie soll untersucht werden, (1) ob das Peer-Review-System von wissenschaftlichen Kongressen in der Lage ist, eine geringwertige (low-value) chirurgische Innovation angemessen herauszufiltern und (2) ob solch eine Innovation häufiger von Peer-Reviewern bevorzugt wird als ein nicht-chirurgisches Duplikat am Beispiel der Behandlung von proximalen Humerusfrakturen geriatrischer Patienten.

Methodik: Zwei Schein-Abstracts, in denen jeweils eine chirurgische low-value Innovation und eine wertvollere nicht-chirurgische Innovation vorgestellt wurde, sind als syntaktische Duplikate konzipiert worden (Duplikatsanteil gemäß copleaks.com 91.8%). Der Wert (value) der Innovation ist anhand der Gleichung von Porter definiert worden. Bei ähnlichem Patientenoutcome ist die chirurgische Innovation durch den Einsatz von teuren Trendtechnologien mit höheren Materialkosten verbunden. Auch die Komplikations- sowie Revisionsrate ist höher als die der nicht-chirurgischen Innovation und nicht besser als die bisheriger Osteosyntheseverfahren. Outcomes wurden aus der bisher größten randomisierten Studie entnommen. Unterschiede in Komplikations- und Revisionsraten wurden auf Grundlage bekannter relativer Risikoverhältnisse des letzten Cochrane-Reviews zum Zeitpunkt des Studiendesigns bezogen.

Beide Abstracts (siehe Grafik) wurden bei 19 begutachteten, internationalen Kongressen für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Deadlines vom 01 - 12/2022 eingereicht. Die Entscheidung über Annahme und Programmplatzierung wurde verglichen. Ein Vortrag wurde gegenüber einer Posterpräsentation als höherwertig definiert. Im Falle einer Annahme sind die Abstracts umgehend zurückgezogen worden. Ein positives Votum der Ethikkommission lag im Vorfeld vor.



Ergebnisse: Es gab eine hohe Akzeptanzrate für den chirurgischen low-value Abstract (12 von 19 (63,2 %)). Diese war höher als die des nicht-chirurgischen Abstracts (10 von 19 (52,6 %)). Der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant (p=0.5).

Die Mehrheit der zehn Kongresse (6/10), die beide Abstracts angenommen hatten, platzierten beide gleichwertig (Vortrag (4) und Poster (2)). Bei drei Tagungen erhielt der low-value Abstract die bessere Programmplatzierung (Vortrag), darunter auch der 28. Jahreskongress der DVSE. In einem Fall war das Gegenteil der Fall.

Schlussfolgerung: Chirurgische low-value Innovation hat zwar eine hohe Akzeptanzrate unter wissenschaftlichen Kongressen, wird jedoch nicht signifikant häufiger von Peer-Reviewern bevorzugt als eine nicht-chirurgische Innovation. Das Peer-Review-System scheint sich auch im Zeitalter der wert-basierten (value-based) Medizin als geeignet zu erweisen.

Stichwörter:

value-based healthcare, proximale Humerusfraktur, value, outcome, innovation, peer-review

DVSE24-2026

Schultergelenksfrakturen

Indikationen und zu erwartender Benefit durch eine Osteosynthesematerialentfernung nach einer Plattenosteosynthese am proximalen Humerus

Autorenliste:

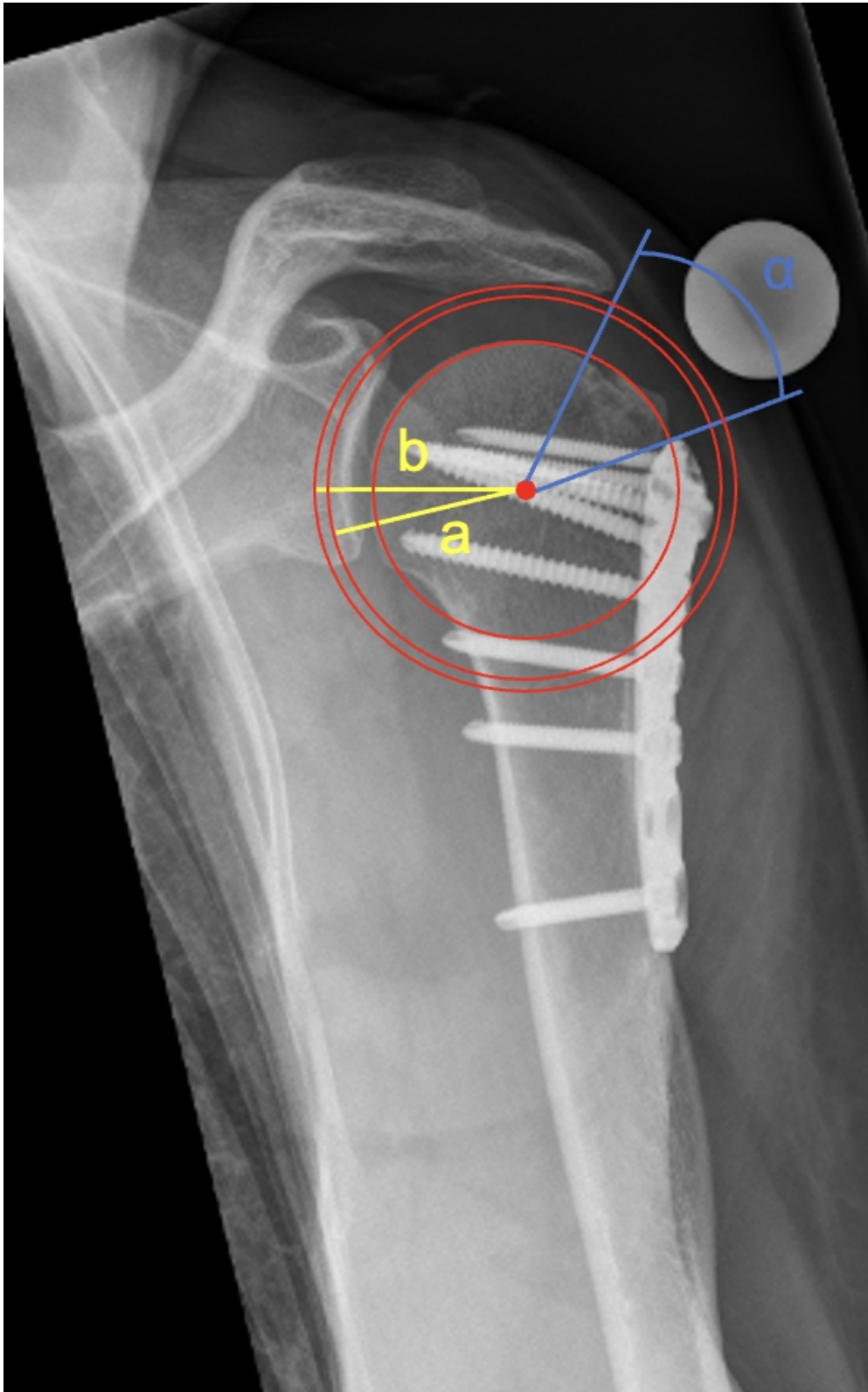
Manuel Kramer^{*1}, Menduri Hoessly¹, Kimberley Wyss¹, Vilijam Zdravkovic¹, Bernhard Jost¹, Christian Spross¹

¹ Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von proximalen Humerusfrakturen reicht von einer meist konservativen Therapie, über die offene Reposition und interne Fixation (ORIF) bis hin zur prothetischen Versorgung. Die ORIF führt in einem Drittel der Fälle im Verlauf zu einer Osteosynthesematerialentfernung (OSME). Welche Patienten am meisten von einer OSME profitieren ist weitestgehend unbekannt, weshalb wir in dieser Studie Prädiktoren für den klinischen Benefit durch eine OSME suchten.

Methodik: Alle proximalen Humerusfrakturen von 2014 bis 2020 wurden in einer prospektiv geführten Datenbank festgehalten. Dabei wurde die Indikationsstellung für eine ORIF durch einen Behandlungsalgorithmus vereinheitlicht. Mindest-follow-up war 2 Jahre und ausgeschlossen wurden alle Revisionsoperationen mit Wechsel auf eine prothetische Versorgung. Das klinische und radiologische Follow-up nach 3 und 12 Monaten, sowie vor und nach einer eventuellen OSME wurden verglichen. Für die radiologische Analyse wurden bekannte Messungen (Acromion-Tuberosity-Index, Lateral-Acromion-Angle, Critical-Shoulder-Angle), sowie neu entworfene Messungen (Acromion-Plate-Angle = APA, Acromion-Plate-Index = API) durchgeführt und zwischen den Untergruppen verglichen.



Der Acromion-Plate-Angle ist definiert als Winkel zwischen den blauen Linien, welche durch das Humeruskopfzentrum und den lateralsten Punkt des Acromions bzw. den kranialsten Punkt der Platte begrenzt sind.

Ergebnisse: Nach Anwendung der Ausschlusskriterien konnten 95 Fälle nach ORIF in die Studie eingeschlossen werden. Davon wurde bei 31 Patienten eine OSME durchgeführt. Ein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe ohne (nOSME) und mit OSME (OSME) zeigte sich nur beim Alter (OSME = 50, nOSME = 63; $p < 0.001$) und dadurch auch beim relativen Constant score (rCS) (OSME = 83.9, nOSME = 92.3; $p = 0.046$). Das Geschlecht, die Frakturkonstellation, die Knochenqualität nach DTI und der absolute Constant Score (aCS) waren ohne signifikanten Unterschied. Durch den Vergleich der Werte vor und nach der OSME konnte eine signifikante Verbesserung des aCS (+12.6), rCS (+16.6), Elevation (+29.5), Abduktion (+32.6) und Aussenrotation (+18.1) (p -Wert < 0.001) erreicht werden. In der Regressionsanalyse zeigten sich das Alter und der Acromion-Plate-Angle (APA) als relevanter Prädiktor für eine Verbesserung des aCS. Die Cut-Off Werte für einen klinisch relevanten Anstieg des aCS von mindestens 10 Punkten wurden bei einem Alter > 55 Jahre und einem APA von < 36 Grad berechnet.

Schlussfolgerung: Die OSME wurde in einem Drittel der ORIFs durchgeführt. Es konnten dadurch über alle Gruppen hinweg signifikante Verbesserungen in den klinischen Scores und dem Range-of-Motion erreicht werden. Häufiger wurde die OSME bei jüngeren Patienten durchgeführt, führte aber bei Patienten über 55 Jahre 5-mal häufiger zu einem relevanten Anstieg im absolute Constant score (10 Pt). Ein Acromion-Plate-Angle von < 36 Grad ist ebenfalls ein positiver Prädiktor für ein relevantes Ansteigen des aCS und kann einfach und schnell am konventionellen Röntgenbild der Schulter erhoben werden, weshalb diese neu definierte Messung für die Patientenedukation und die präoperative Erwartungshaltung einen deutlichen Mehrwert bringt.

Stichwörter:

proximale Humerusfrakturen; OSME, Osteosynthesematerialentfernung, ORIF

DVSE24-2046

Schultergelenksfrakturen

Postoperative Nachbehandlung proximaler Humerusfrakturen - Passiv versus frühfunktionell

Autorenliste:

Ulrich Crepaz-Eger^{*1}, Lukas Dankl¹, Dominik Knierzinger¹, Clemens Hengg¹

¹ Abteilung für Orthopädie und Traumatologie Uni-Klinik , Innsbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Nachbehandlung proximaler Humerusfrakturen, die operativ behandelt wurden, erfolgt recht unterschiedlich. In der Literatur findet sich kein klarer Konsensus darüber, wie die Nachbehandlung erfolgen soll.

Mit dieser Studie wollten wir überprüfen, ob eine individuell-funktionelle Nachbehandlung nach Schmerzmaßgabe zu besseren funktionellen Ergebnissen und erhöhter Patientenzufriedenheit bei nicht erhöhter Komplikationsrate führt.

Methodik: Es handelt sich um eine prospektive, randomisierte klinische Studie. Eingeschlossen wurden Patienten mit einer proximalen Humerusfraktur (2- 4 Teile Frakturen), die mit einer winkelstabilen Platte (PHILOS, Fa. Depuy Synthes) versorgt wurden. In 5 Jahren konnten 45 Patienten eingeschlossen werden.

Diese wurden in 2 Gruppen randomisiert: Gruppe A (konservative Gruppe) mit einem strikten Nachbehandlungsregime mit 4 Wochen Ruhigstellung im Schultergürt und nur passiver Beübung, anschließend übergehend in aktiv-assistive bis aktive. Die Patienten der Gruppe B (frühfunktionelle Gruppe) durften unmittelbar postoperativ aktiv bewegen. Auch sie wurden physiotherapeutisch begleitet, mit passiver bis aktiver Beübung nach Schmerzmaßgabe. Der Schultergürt wurde lediglich symptomatisch und selbstbestimmt getragen.

Ergebnisse: Nach 24 Monaten follow up konnten statistisch keine signifikanten Unterschiede in den beiden Gruppen festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Es scheint keinen Unterschied zu machen, ob wir dem Patienten ein striktes Nachbehandlungsregime mit zunächst nur passiver Beübung vorschreiben oder ob wir ihn selbstbestimmt und schmerzabhängig selbst entscheiden lassen, wieviel er üben und bewegen möchte. Letzteres könnte für den Patienten einen Vorteil bringen, da er nach der Entlassung aus dem Krankenhaus unabhängiger und selbstbestimmter leben kann.

Stichwörter:

proximale Humerusfraktur, Philos Platte, Nachbehandlung, frühfunktionell

DVSE24-2086

Schultergelenksfrakturen

Epidemiologie und Behandlung von Skapulafrakturen - 10 Jahre in einem Level-1-Traumazentrum

Autorenliste:

Alp Paksoy^{*1}, Moritz Brunner², Henry Gebauer³, Agahan Hayta⁴, Ulrich Stöckle⁵, Rony-Orijit Dey Hazra⁶, Doruk Akgün⁶

¹ Charité Universitätsmedizin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

⁴ Charité Universitätsmedizin, Berlin

⁵ Charité □ Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Campus Virchow Klinikum, Berlin

⁶ Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Skapulafrakturen stellen eine relativ seltene Frakturart dar mit einer Inzidenz von 0,5%. Aufgrund der geringen Inzidenz fehlen in der gängigen Literatur klare Leitlinien. Ziel dieser Studie ist es, die Epidemiologie einfacher und komplexer Skapulafrakturen sowie das gewählte Behandlungsmanagement in einem Level-1-Traumazentrum darzustellen. Basierend auf diesen Daten wurde ein Behandlungskonzept empfohlen.

Methodik: Insgesamt wurden 207 Patienten, die zwischen 2012 und 2023 aufgrund einer Skapulafraktur in unserer Klinik konservativ oder operativ behandelt wurden, retrospektiv analysiert. Dabei wurden folgende patientenspezifische und verletzungsbezogene Faktoren sowie erfolgte Therapien erfasst: Alter, Geschlecht, betroffene Körperseite, Unfallmechanismus (Sturz aus einer Höhe über oder unter 1,80 m, Verkehrsunfall, Sportverletzung und nicht näher beschriebene Verletzungsmechanismen), Begleitverletzungen sowie begleitende neurovaskuläre Verletzungen. Mithilfe computertomographischer Bildgebung wurden die einzelnen Frakturtypen wie folgt klassifiziert: Extraartikuläre Skapulafrakturen nach Euler und Rüedi, intraartikuläre Skapula- und Glenoidfrakturen nach Ideberg, Acromionfrakturen nach Kuhn und Coracoidfrakturen nach Ogawa und Eyres. Zusätzlich wurden alle Kombinationsverletzungen des "Superior Shoulder Suspensory Complex" (SSSC) nach Goss in vier Typen unterteilt.

Ergebnisse: Die Patienten (w = 52, m = 155) waren zum Zeitpunkt des Unfalls durchschnittlich $50,1 \pm 17,8$ Jahre alt. 71,5 % der Patienten wiesen ein Polytrauma auf, während 9,7% begleitende neurovaskuläre Verletzungen aufwiesen. In 22,7% der Fälle handelte es sich um einen Sturz aus einer Höhe von unter 1,8 m, in 13,5% um einen Sturz aus einer Höhe von über 1,8 m, in 54,1% um einen Verkehrsunfall, in 3,4% um eine Sportverletzung und in 6,3% um Verletzungsmuster wie Stich- und Schussverletzungen. In der Kohorte fanden sich 158 extraartikuläre Skapulafrakturen, 49 intraartikuläre Glenoidfrakturen, 38 Acromionfrakturen, 23 Coracoidfrakturen. Bei 83 Patienten traten diese Frakturtypen kombiniert auf und konnten entsprechend in SSSC-Verletzungstypen (Goss Typ 1: 51, Typ 2: 24, Typ 3: 8, Typ 4: 0) unterteilt werden. In 5,3% der Fälle zogen sich die Patienten begleitend eine proximale Humerusfraktur zu. Es wurden 73,5% der intraartikulären Glenoidfrakturen und 1,8% der extraartikulären Skapulablattfrakturen (Euler und Rüedi Typ A) operativ versorgt. 73,9% der Coracoid-Frakturen und 42,1% der Acromion-Frakturen wurden osteosynthetisch versorgt. SSSC-Kombinationsverletzungen wurden insgesamt in 65,1% operativ behandelt. 44,6% der SSSC-Verletzungen enthielten Acromion-, 27,7% Coracoid- und 22,8% Glenoid-Frakturen.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie liefert wertvolle Informationen über die Epidemiologie und Behandlung von Skapulafrakturen. Zusammenfassend kann aus den erhobenen Daten geschlossen werden, dass insbesondere Skapulafrakturen mit Glenoidbeteiligung und Kombinationsverletzungen vom SSSC operativ behandelt werden.

Stichwörter:

Extraartikuläre Skapulafrakturen, intraartikuläre Skapulafrakturen, Acromionfrakturen, Coracoidfrakturen, Superior Shoulder Suspensory Complex, Epidemiologie, Klassifizierungssystem, Therapiekonzept

DVSE24-2093
Schultergelenksfrakturen

Trends in der operativen Versorgung von proximalen Humerusfrakturen in Deutschland 2010 - 2021

Autorenliste:

Saad Madi¹, Matthias Aurich², Felix Krane³, Robert Hudek⁴, Milad Farkondeh Fal⁵, Jörn Kircher¹

¹ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Hamburg

² Universitätsklinikum Halle, BG Klinikum Halle, Halle (Saale)

³ Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln, Köln

⁴ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Hamburg

⁵ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg

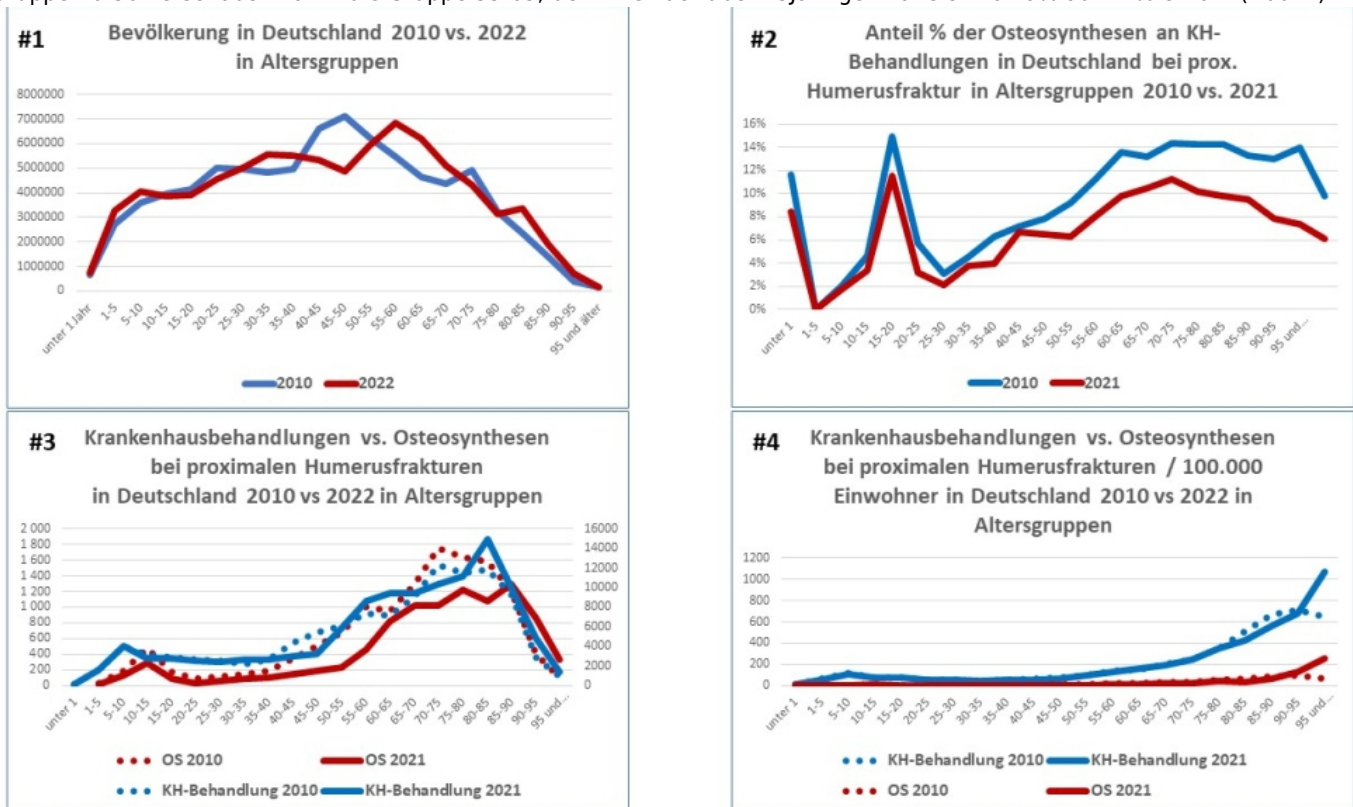
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland ist gekennzeichnet durch einen steigenden Anteil der Älteren mit entsprechendem Risiko für das Erleiden von proximalen Humerusfrakturen (PHF) (Abb.1). Für die Wahl des OP-Verfahrens spielen hier besonders das Frakturmuster, die Knochenqualität und Aspekte der Rehabilitation eine große Rolle. Ziel der Studie ist die Untersuchung der Versorgungsrealität in Deutschland von 2010-2021.

Methodik: Studiendesign: retrospektive Datenanalyse. Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Auswertung der jährlichen Fallzahlen absolut und in Relation zur tatsächlichen Größe der Bevölkerungsgruppen und Adjustierung der Daten zur Ermittlung der stat. KH-Behandlung der Inzidenz operativ versorgter PHF und der relevanten OP-Verfahren im Zeitraum von 2010-2021 anhand der OPS- und ICD-10-codes.

Ergebnisse: Die Bevölkerungsstruktur hat sich von 2010-2022 derart geändert, dass sich der Gipfel im Altersanteil von der Gruppe 40-50 verschoben hat in die Gruppe 55-65; der Anteil der über 75jährigen hat sich von 9% auf 11% erhöht (Abb. 1).



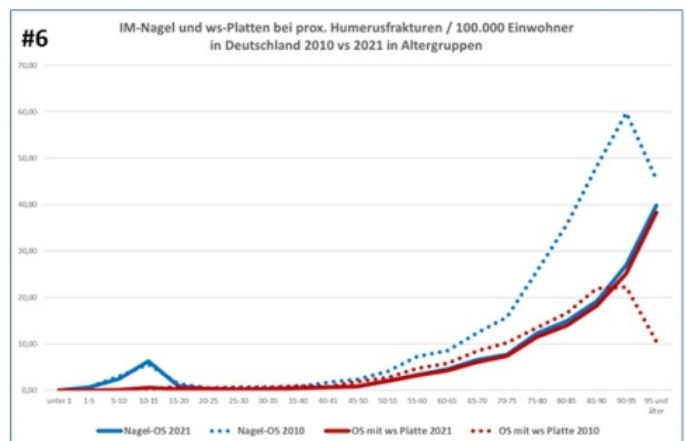
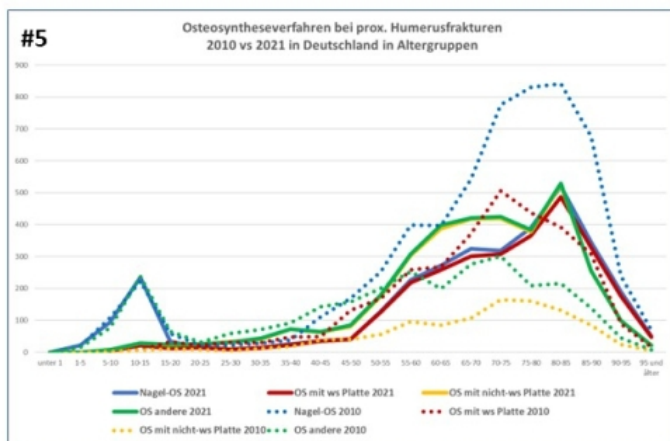
Abbildungen1bis4

Im Zeitraum zeigt sich eine Zunahme der stationär versorgten PHF von 2010-2021 (3% absolut, Inzidenz 2%).

Es zeigt sich ein Rückgang des Anteils von Osteosynthesen auf alle KH-Behandlungen bei PHF um 4% (8% 2021 vs. 12% 2010) (Abb. 2). Der Anteil der Osteosynthesen an stationär behandelten PHF ist in allen Altersgruppen gesunken (Abb. 3+4).

Die Inzidenz von KH-Behandlung stieg im Zeitraum leicht an (+2%), die Inzidenz von Osteosynthesen fiel jedoch deutlich (-27%); in der AG 85+ um -50% (Abb. 3).

Die Inzidenz der Verwendung von IM-Nägeln ist stark rückläufig (-44%), ebenso von winkelstabilen Platten (-13%); zugenommen haben die Verwendung nicht-winkelstabilen Platten und Sonstiger Eingriffe (Abb. 5+6).



Abbildungen 5 bis 6

Während 2010 bei Patienten 90+ eine abfallende Inzidenz zu beobachten war, ist diese 2021 ansteigend. Etwa die Hälfte der Osteosynthesen entfällt auf Patienten über 75y, aber nur etwa 5% auf Patienten 90+. Die durchschnittliche Verweildauer ist von 8,5 Tagen auf 6,9 (-19%) gesunken; in der Gruppe 90+ jedoch von 11,5 auf 32,7 (370%) angestiegen.

Schlussfolgerung: Proximale Humerusfrakturen sind eine häufig stationär versorgte Verletzung in Deutschland mit einer deutlichen Prävalenz für ältere Patienten und einer Zunahme dieses Trends. Erhebliche Ressourcen werden für die operative Versorgung mit Osteosynthesen bei Patienten über 70 Jahren aufgewendet mit leicht rückläufiger Tendenz. Im Zeitraum hat eine Verschiebung der Therapie u.a. weg von intramedullären Nägeln hin zu anderen Verfahren stattgefunden. Bei Patienten über 75y zeigt sich eine deutliche Abnahme der Verwendung von winkelstabiler Platten-OS. Im gleichen Untersuchungszeitraum wird über eine Zunahme der Versorgung mit inverser STEP auf 308% berichtet. Weiterführende Analysen sollten aufzeigen, wie groß der Anteil der proximalen Humerusfrakturen ist, der nicht mehr mittels Osteosynthese, sondern mit inverser STEP versorgt wird.

Stichwörter:

proximale Humerusfraktur; Osteosynthese; winkelstabile Platte; inverse Schulter-TEP; Inzidenz

DVSE24-2114

Schultergelenksfrakturen

Einfluss des Patientenalters und der Traumamechanismen auf Claviculafrakturen

Autorenliste:

Suncana Van Hattem^{*1}, Alessandra Menon², Jakob Zapatka³, Gizem Aslantas³, Dieter C. Wirtz¹, Christof Burger³, Sebastian Scheidt¹, Davide Cucchi³

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

² Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano

³ Dept. of Orthopaedics and Trauma Surgery, University of Bonn, Bonn

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Claviculafrakturen sind häufige Frakturen und machen 2-6 % aller Frakturen bei Erwachsenen und 10-15 % aller kindlichen Frakturen aus. Claviculafrakturen entstehen häufig nicht nur durch direkte Traumata, sondern auch durch spezifische Biegebelastungen, die Schulter und sternoklavikuläres Gelenk betreffen. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss bestimmter patienten- und traumabezogener Parameter auf das Auftreten und den Typ von Claviculafrakturen zu untersuchen.

Methodik: Alle Patienten, die über einen Zeitraum von sechs Jahren an ein europäisches Traumazentrum der Stufe I überwiesen wurden, wurden retrospektiv eingeschlossen, sofern die Diagnose einer Claviculafraktur dokumentiert war. Informationen zu Demografie, Verletzungszeitpunkt, Verletzungsmechanismus, verletzter Seite, Frakturklassifikation, Verkürzung und Dislokation der Frakturfragmente sowie das Vorhandensein und Typ assoziierter Läsionen wurden aus der lokalen Traumadatenbank extrahiert und ausgewertet. Basierend auf dem Verletzungsmechanismus wurden die Patienten sechs Untergruppen zugeordnet, die sich auf die übertragene Energiemenge zum Zeitpunkt des Unfalls bezogen, und nach nationalen Richtlinien dichotom in Hoch- und Niedrigenergiemechanismen eingestuft wurden.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 281 Patienten mit Claviculafrakturen eingeschlossen, mit einer überwiegenden Anzahl von männlichen Patienten. Ein Verkehrsunfall mit einer Geschwindigkeitsdifferenz > 30 km/h war der am häufigsten beobachtete Verletzungsmechanismus. Insgesamt handelte es sich bei 40 % der Unfälle um Hochenergieunfälle, wobei männliche Patienten dreimal häufiger von Hochenergieunfällen betroffen waren als weibliche Patienten. Die Wahrscheinlichkeit von Frauen, Claviculafrakturen nach einem Hochenergietrauma zu erleiden, betrug 0,61. Eine multivariate logistische Regressionsanalyse zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit, Claviculafrakturen nach einem Hochenergietrauma zu erleiden, bei Patienten im Alter von 35-55 Jahren um das 1,3-Fache steigt und bei Patienten im Alter > 55 auf 0,47 sinkt, im Vergleich zu Patienten unter 35 Jahren ($p = 0,024$). Assoziierte Verletzungen waren in 71 % der Fälle vorhanden, und der Unfallmechanismus korrelierte mit dem Vorhandensein von assoziierten Verletzungen ($p < 0,001$). Alter und Unfallmechanismus zeigten keine signifikante Beziehung zur Frakturklassifikation, zur Claviculaängenverkürzung und zur Verschiebung der Fraktur. Nur das Vorhandensein von multifragmentierten Frakturen war mit einem höheren Grad der Längenverkürzung und der Fragmentdislokation assoziiert ($p < 0,001$, $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Diese epidemiologische Studie bietet eine detaillierte Beschreibung der demografischen und traumaassoziierten Merkmale von Patienten mit Claviculafrakturen, die an ein europäisches Traumazentrum der Stufe I überwiesen wurden. Alter und Unfallmechanismus spielen eine relevante Rolle in der Epidemiologie und sind mit der Frakturmorphologie und den begleitenden Verletzungen verbunden.

Stichwörter:

Claviculafrakturen, Epidemiologie, Unfallmechanismus, Regressionsanalyse

DVSE24-2169

Schultergelenksfrakturen

Therapiealgorithmus proximaler Humerusfrakturen - aktuelle Versorgungsrealität

Autorenliste:

Maximilian Kerschbaum^{*1}, Leopold Henßler¹, Lisa Klute¹

¹ Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Inzidenz proximaler Humerusfrakturen (PHF) gewinnt die Frage nach der optimalen Therapie an anhaltender Relevanz. Die kontroverse Debatte bezüglich der richtigen Behandlungsstrategie unterstreicht die Notwendigkeit einer detaillierten Analyse der aktuellen Versorgungsrealität. Klinisch gesehen stellen proximale Humerusfrakturen eine herausfordernde therapeutische Problemstellung dar, da sie häufig mit Schmerzen, Funktionsverlust und potenziellen Komplikationen verbunden sind. Insbesondere die Vielfalt der Frakturmuster und die individuellen Patientencharakteristika erfordern eine differenzierte Herangehensweise, um eine maßgeschneiderte und patientenzentrierte Therapie zu gewährleisten. Diese Herausforderungen bilden den Rahmen für die kontinuierliche Suche nach optimalen Therapieansätzen und die stetige Weiterentwicklung der Versorgungspraxis bei proximalen Humerusfrakturen.

Methodik: In einer adaptiven, fallbasierten Online-Umfrage wurden praxisnahe Szenarien anhand von nativradiologischen Schulterröntgenbilder präsentiert, um detaillierte Einblicke in Entscheidungen bezüglich Frakturklassifikation, diagnostischer Verfahren, Therapieoptionen, angewandter chirurgischer Techniken und patientenassoziierten Faktoren zu erlangen. Dabei erfolgte eine Unterteilung in drei Altersgruppen (unter 50, 50-70 und über 70 Jahre). Die adaptive Struktur der Umfrage ermöglichte durch die Miteinbeziehung von relevanten patienten- und frakturassoziierten Faktoren eine dynamische Anpassung der Fragen (maximal 48 verschiedene Konstellationen pro Fall), um die Vielfalt der Versorgungsrealität präzise und differenziert abzubilden. Diese Faktoren wurden zuvor im Rahmen eines Delphi-Konsensus definiert.

Ergebnisse: An der adaptiven Umfrage beteiligten sich insgesamt 340 Chirurg*innen, die 7012 Fallkonstellationen analysierten. Eine differenzierte Betrachtung nach Altersgruppen zeigte auf, dass bei Patienten unter 50 Jahren eine deutliche Tendenz zur Plattenosteosynthese bestand, insbesondere bei zunehmender Schwere der Fraktur. In der Altersgruppe von 50-70 Jahren zeigte sich eine ausgeglichene Auswahl von Plattenosteosynthese bei dissoziierten Frakturen und inversen Prothesen bei vorbestehender Defektarthropathie. Bei den über 70-Jährigen bestand eine klare Präferenz für die Versorgung mittels inverser Prothese, insbesondere bei komplexen Humeruskopffrakturen. Aus den Ergebnissen wurde eine visualisierte Darstellung der Antwortenden als Therapiealgorithmus konzipiert.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie trägt dazu bei, die Diskrepanzen in der Versorgungsrealität proximaler Humerusfrakturen zu identifizieren und zu verstehen. Der Therapiealgorithmus dient als Leitfaden, spiegelt jedoch die individuellen Entscheidungen der Chirurg*innen wider. Die gewonnenen Erkenntnisse bieten Ansatzpunkte zur Verbesserung der Standardisierung und zur Förderung weiterer Forschung in diesem Bereich, um letztlich eine optimierte Patientenversorgung zu gewährleisten.

Stichwörter:

Proximale Humerusfrakturen, Schulterfraktur, Philosplatte, Inverse Prothese

DVSE24-2186

Schultergelenksfrakturen

Wann Operieren? - Die Proximale Humerusfraktur : Ein Delphi-Ansatz des Neer Circles der American Shoulder and Elbow Surgeons

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra^{*1}, Grant Dornan², April Dawn Armstrong³, Alexis A Williams⁴, Bradford Parsons⁵

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

² Steadman Philippon Research Institute, Steadman Clinic, Vail

³ Penn State Milton S. Hershey Medical Center, Hershey

⁴ Main Line Health Orthopedics & Spine, Maine

⁵ Icahn School of Medicine at Mount Sinai Medical Center, New York

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Behandlung von Patienten, die an einer proximalen Humerusfraktur (PHF) leiden, ist weiterhin umstritten. Das Ziel dieser Studie war es, unter Experten einen Konsens mithilfe eines validierten, iterativen Prozesses zur Behandlung von Patienten nach einer PHF zu finden.

Methodik: Der Neer Circle ist eine Organisation von Schulterexperten, die für ihren Beitrag zu den American Shoulder and Elbow Surgeons anerkannt ist. Ein Konsens unter 86 identifizierten Experten dieser Gruppe wurde mithilfe einer Reihe von Umfragen unter Verwendung des Delphi-Prozesses angestrebt. Die ersten drei Umfragen enthielten Fallstudien mit 2-Part-, 3-Part- und 4-Part-Frakturen, in zwei Szenarien: (1) einem gesunden 55-Jährigen und (2) einem 75-Jährigen mit relevanten medizinischen Begleiterkrankungen. In jeder Fallstudie wurden die Befragten nach ihrer Präferenz bezüglich der Verwendung einer CT-Bildgebung und der Wahl einer operativen oder nichtoperativen Behandlung gefragt. Eine abschließende Umfrage wurde durchgeführt, um die Präferenzen der Befragten hinsichtlich allgemeiner Behandlungsansätze unabhängig von spezifischen Fallstudienmerkmalen zu erfragen.

Ergebnisse: Ein Konsens wurde hinsichtlich der Verwendung des CT's mit 3D-Rekonstruktionen, des Alters, der funktionellen Anforderungen, des Frakturmodells, der Knochenqualität und des Vorhandenseins schwerwiegender medizinischer Begleiterkrankungen erzielt. Die Experten waren sich einig, dass eine Beteiligung des medialen Kalkars keine Auswirkung auf ihre Entscheidung hätte und Geschlecht und Beteiligung des nicht-dominanten Arm eine geringe Auswirkung hätten. Ein Konsens wurde in folgenden Szenarien für eine operative Behandlung bei einem jungen und gesunden Patienten erzielt: 2-Part (98%); 3-Part Fraktur in Varus Fehlstellung (98%); 3-Part Fraktur in Valgusfehlstellung (98%); 4-Part Fraktur (100%); 4-Part Luxationsfraktur (98%) und 4-part valgus-impaktierte Frakturen (95%). Für ältere, kranke Patienten bei 4-Part Luxationsfrakturen (100%). In den übrigen Szenarien wurde kein Konsens für die bevorzugte Behandlung, weder operativ noch konservativ, erzielt. Schließlich gab es keinen Konsens hinsichtlich bevorzugter Rehabilitationsprotokolle, weder für nichtoperative Behandlung noch für die postoperative Versorgung.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend zeigt diese Studie, dass der Konsens bei der Behandlung von proximalen Humerusfrakturen auf spezifische Szenarien beschränkt ist, während in anderen Szenarien nach wie vor kein Konsens besteht. Die vorgestellte Studie spricht für eine nichtoperative Behandlung von proximalen Humerusfrakturen bei schwerkranken Patienten und für operative Behandlung von 3-Part Frakturen bei jungen, gesunden Patienten.

Stichwörter:

Delphi-Prozess; proximale Humerusfraktur; Schulterchirurgie; Neer Circle; ASES;

DVSE24-2053

Rotatorenmanschette

Ergebnisse der isokinetischen Muskelfunktion in Bezug auf Riß- Größe, -Typ und -Retraktion 6-Monate postoperativ nach Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion

Autorenliste:

Cathrin Drewitz^{*1}, Jochen Paul², Frank Denzler², Sören Waldmann², Janik Arnet², Christoph Centner²

¹ Praxis Milchstraße , Praxisklinik Rennbahn AG, Hamburg

² Praxisklinik Rennbahn AG, Muttentz

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Rotatorenmanschetten-Rupturen sind häufige Sehnenpathologien, die zu einer funktionellen Einschränkung, sowie zu einer Einschränkung des täglichen Lebens führen können.

Ziel dieser Studie ist es die präoperative und die 6- Monate postoperative isokinetische Muskelfunktion in Bezug auf die Riß Größe, den Typ und die Retraktion zu vergleichen.

Methodik: Daten von n = 67 Patienten (56.2 ± 8.9 Jahren)mit einer transmutalen Rotatorenmanschetten -Ruptur wurden erfasst. Prä- und 6- Monate postoperativ erfolgte die isokinetische Messung der Muskelfunktion in Innen- und Außenrotation und in Abduktion und Adduktion. Des Weiteren erfolgte anhand der präoperativen MRT Bilder die Einteilung in den Riß-Typ, die Riß-Größe(Collin Klassifikation) und die Retraktion (Patte- Klassifikation).

Ergebnisse: In der Analyse der Daten zeigte sich, dass das funktionelle Outcome signifikant vom Riß-Typ und der Riß-Größe abhängt, nicht aber von der Retraktion. Während Patienten mit größeren Rupturen eine längere Rehabilitationszeit benötigten um präoperative Werte im Vergleich zur Gegenseite zu erreichen, präsentieren Patienten mit kleineren Rupturen eine vergleichbare Muskelfunktion 6- Monate postoperativ.

In Referenz zur Gesamtkohorte zeigte sich ein Limb-Symmetrie- Index(LSI) der Außen- und Innenrotation von 81.3% und 88.7% 6-monate postoperativ. Für die Abduktion und die Adduktion lagen die Werte bei 64.9% and 80.2%.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend zeigt sich, dass die Riß-Größe und der Riß-Typ einer Rotatorenmanschetten-Ruptur wichtige Prädiktoren für das funktionelle Outcome sind. Patienten mit größeren Rissen zeigen noch deutliche isokinetische Defizite 6 Monate postoperativ. Hier sollte die Rehabilitation entsprechend angepasst werden.

Stichwörter:

Rotatorenmanschettenruptur, isometrische Messung, Rotatorenmanschettenrekonstruktion, Rehabilitation

DVSE24-2091

Rotatorenmanschette

Veränderungen des Supraspinatus 3D Muskelvolumens und der Verfettung nach erfolgreicher oder fehlgeschlagener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette nach minimum Follow-up von 5 Jahren

Autorenliste:

Philipp Kriechling^{*1}, Jethin Joshy¹, Stefan Klotz¹, Georg Feuerriegel¹, Philipp Föhnstahl¹, Reto Sutter¹, Mazda Farshad¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Resultate nach Rekonstruktionen der Rotatorenmanschette (RM) hängen stark vom Muskelvolumen (Atrophie) und der Verfettung ab. 3D-Analysen des gesamten Muskels betreffend Volumen und Verfettung sind gegenwärtig noch sehr selten in der Literatur, insbesondere im Vergleich von erfolgreicher Rekonstruktion zu Re-Ruptur. Es war daher das Ziel dieser Studie das 3D Volumen und die Verfettung nach minimalen Beobachtungszeitraum von 5 Jahren zu analysieren.

Methodik: 115 Patienten (Durchschnittsalter 59 ± 8 Jahre, 33% weiblich) mit RM-Rekonstruktion bei Totalruptur des Supraspinatus wurden prospektiv präoperativ, nach 3 Monaten und 12 Monaten evaluiert. 18 Patienten mit RM-Reruptur (Durchschnittsalter 63 ± 6 Jahre, 17% weiblich) wurden zu erfolgreichen RM-Rekonstruktionen nach Rupturkonfiguration, Alter und Geschlecht gematcht (Durchschnittsalter 61 ± 6 Jahre, 24% weiblich) und erneut nach mindestens 60 Monaten evaluiert. Alle Patienten erhielten eine quantitative 2-point DIXON MRT Bildgebung zur Beurteilung des 3D Muskelvolumens und der Verfettung inklusive einer time-zero Analyse ab 3 Monaten postoperativ. Die klinische Analyse enthielt den Constant Score (CS), eine Schmerzbeurteilung, Kraftbeurteilung sowie den Subjektiven Schulterwert (SSV).

Ergebnisse: Die relative Veränderung des Supraspinatus Muskelvolumens war im Gruppenvergleich besser für die Gruppe mit erfolgreicher RM-Rekonstruktion ($p = 0.006$). Das Volumen nach erfolgreicher Rekonstruktion nahm 18% zu, in der Gruppe mit Re-Ruptur um 3%. Die Muskelverfettung verbesserte sich in beiden Gruppen, war jedoch weniger stark ausgeprägt bei erfolgreicher Reparatur mit 6.8% versus 11.6% nach 3 Monaten, 6.4% versus 12.5% nach 12 Monaten sowie 3.3% versus 8.9% nach mindestens 60 Monaten. Über den Verlauf nahm die Verfettung um insgesamt 50% beziehungsweise 30% ab. Das klinische Ergebnis war minimal besser in der erfolgreiche RM-Rekonstruktionsgruppe mit einem aCS von 81 ± 6 vs. 72 ± 15 ($p = 0.183$) und einem relative CS von $94 \pm 7\%$ vs. $85 \pm 17\%$ ($p = 0.192$).

Schlussfolgerung: Die erfolgreiche Rekonstruktion der RM war mit einer ausgeprägteren Verbesserung des Muskelvolumens und einer deutlichen Reduktion der Verfettung assoziiert. Interessanterweise zeigte jedoch auch die Gruppe mit Versagen der RM-Rekonstruktion eine generelle Verbesserung, jedoch wenig stark ausgeprägt.

Stichwörter:

Rotatorenmanschette, 3D Volumen, Verfettung, Rekonstruktion, Failure, Outcome

DVSE24-2095
Rotatorenmanschette

Trends in der operativen Versorgung von Rotatorenmanschettenrupturen in Deutschland 2010 - 2021

Autorenliste:

Saad Madi^{*1}, Matthias Aurich², Robert Hudek³, Milad Farkondeh Fal⁴, Jörn Kircher¹

¹ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Hamburg

² Universitätsklinikum Halle, BG Klinikum Halle, Halle (Saale)

³ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Hamburg

⁴ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

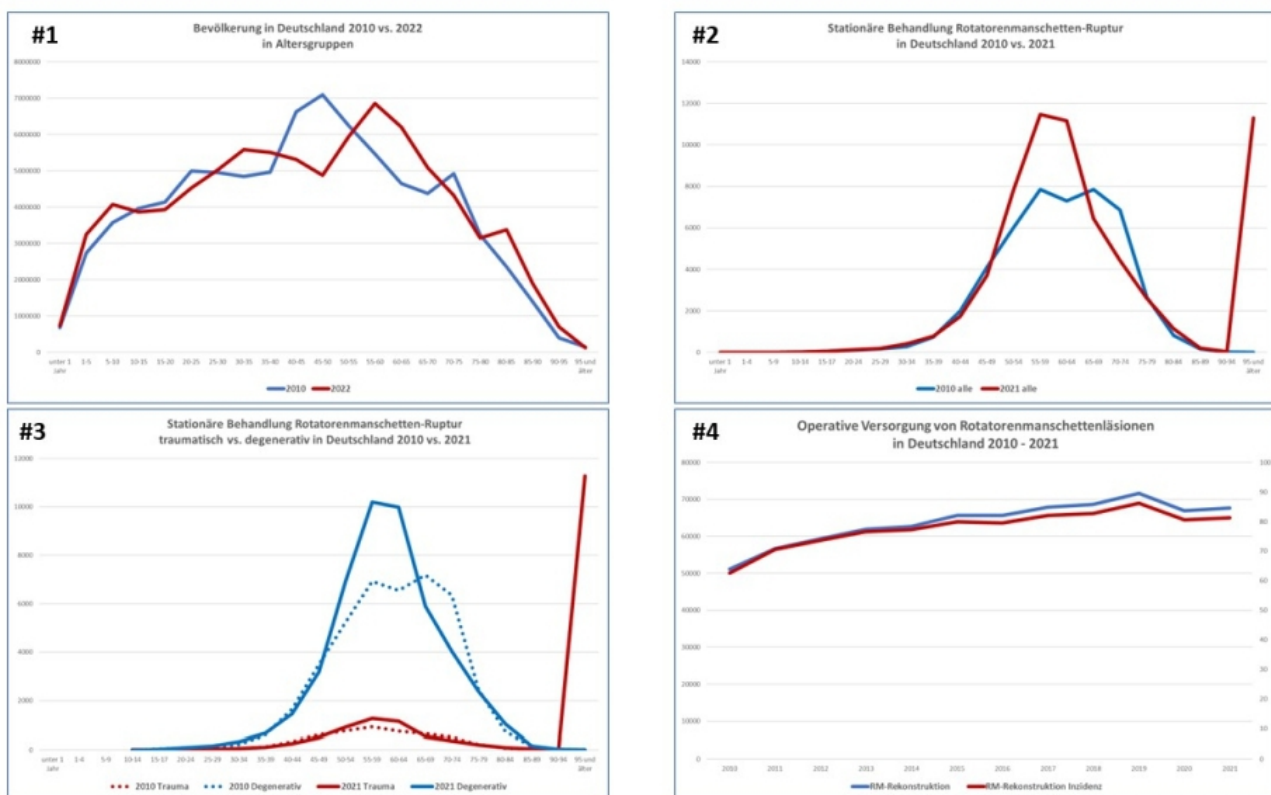
Fragestellung: Die Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland ist gekennzeichnet durch einen steigenden Anteil der älteren Bevölkerung mit entsprechendem Risiko für das Auftreten von symptomatischen Rotatorenmanschettenläsionen (RM-Läsion). Für die Wahl des OP-Verfahrens spielen hier besonders das biologische Alter, die Sehnen- und Muskelqualität und Aspekte der Rehabilitation eine große Rolle.

Ziel der Studie ist die Untersuchung der Versorgungsrealität in Deutschland von 2010-2021.

Methodik: Studiendesign: retrospektive Datenanalyse anhand der Bevölkerungszahlen in Deutschland und der gemeldeten relevanten OPS- und ICD-10-Kennziffern. Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Auswertung der jährlichen Fallzahlen absolut und in Relation zur tatsächlichen Größe der Bevölkerungsgruppen (Altersgruppen, AG) und Adjustierung der Daten zur Ermittlung der stationären Krankenhausbehandlung und Inzidenz operativ versorgter RM-Läsionen und der relevanten OP-Verfahren im Zeitraum von 2010-2021 anhand der OPS- und ICD-10-codes.

Ergebnisse: Die Bevölkerungsstruktur hat sich von 2010-2022 derart geändert, dass sich der Gipfel im Altersanteil von der Gruppe 40-50 verschoben hat in die Gruppe 55-65; der Anteil der über 75jährigen hat sich von 9% auf 11% erhöht (Abb. 1).

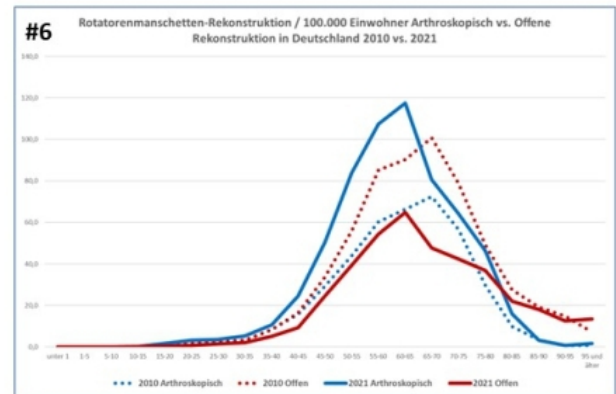
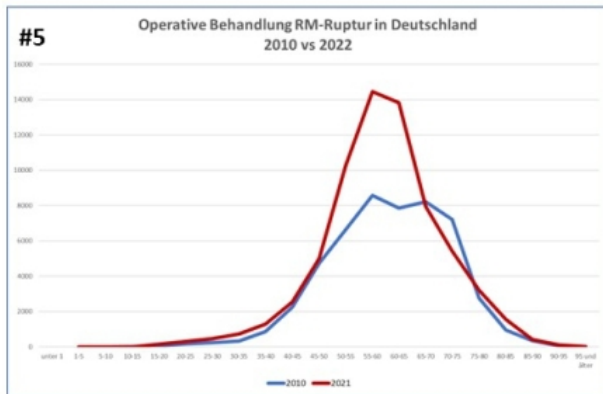


Abbildungen 1 bis 4

Im gleichen Zeitraum hat die stationäre Versorgung von RM-Läsionen um 11% zugenommen, wobei sich der Altersgipfel gegenläufig von 50-70 hin zu 45-70 verlagert hat (Abb. 2). Auffällig ist ein Anstieg in der AG 90+ bei traumatischen Rupturen

(Abb. 3.)

Die Anzahl der operativen Versorgungen stieg im Zeitraum um 30% (Abb. 4), auch hier zeigt sich die Vorverlagerung des Gipfels aus der AG 65-70 zur AG 60-65 (Abb. 5).



Abbildungen 5 bis 6

Der Anteil der männlichen Patienten hat sich kaum verändert: Alle 59%, bei traumatischen 71%, bei degenerativen 58%. Offene RM-Rekonstruktionen sind um 33% zurückgegangen, während arthroskopische Rekonstruktionen um 62% angestiegen sind (Abb. 6). Die Behandlung traumatischer RM-Rupturen bei Patienten 80+ hat sehr stark zugenommen. Ca. konstant 90% der behandelten RM-Läsionen sind degenerativer Natur.

Alternative Verfahren (SCR, Sehnentransplantate, Platzhalter etc.) nehmen zwar zu, insgesamt aber nur einen kleinen Anteil ein. Offene Sehnennverlagerungen sind um 55% zurückgegangen.

Schlussfolgerung: Rotatorenmanschettenläsionen sind eine häufig stationär versorgte Erkrankung in Deutschland mit einer deutlichen Prävalenz für Patienten zwischen 45 und 80; der Altersgipfel hat sich jedoch deutlich vorverlagert und zeigt 2021 einen Peak für Patienten 90+ mit einer insgesamt kontinuierlich steigenden Tendenz.

Eine weiter alternde und im Alter aktive Bevölkerung lässt auch in Zukunft steigende Zahlen sowohl der stationären als auch der operativen Versorgungen erwarten, was bei der Ressourcenplanung berücksichtigt werden muss. Ein Anstieg der Anzahl der Implantationen von inversen Schulter-TEPs im Zeitraum von > 300% lässt sich sicher zum Teil mit einer Zunahme der RM-Läsionen in der AG 90+ erklären, für welche RM-Rekonstruktionen nicht mehr sinnvoll sind.

Stichwörter:

Rotatorenmanschette; Patch; Naht; Alter; Sehnennverlagerung; SCR

DVSE24-2116

Rotatorenmanschette

Assoziation der chirurgischen Erfahrung und Fallzahlen mit klinischen Ergebnissen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Autorenliste:

David Endell^{*1}, Isabella Weiß², Asimina Lazaridou¹, Yacine Ameziane¹, Laurent Audigé³, Andreas M. Müller³, ARCR Pred Study Group³, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

³ Orthopädische Universitätsklinik, Universitätsspital Basel, Basel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Studien konnten zeigen, dass die Erfahrung der Chirurgen und hohe chirurgische Fallzahlen bei orthopädischen Eingriffen mit den klinischen Ergebnissen korrelieren. Die Rationale dieser Studie war festzustellen, ob eine lange chirurgische Erfahrung oder hohe Fallzahlen mit besseren klinischen Ergebnissen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktionen (ARCR) assoziiert sind.

Methodik: Primäre ARCR bei 973 Patienten aus 19 orthopädischen Kliniken in der Schweiz und Deutschland wurden prospektiv über 24 Monate beobachtet. Das klinische Assessment zur Schulterfunktion und die sonographische Integrität der Sehnenrekonstruktion wurden gemeinsam erfasst. Patientenevaluation nach 12 Monaten umfassten den Subjective Shoulder Value, Constant Score, Oxford Shoulder Score, die Lebensqualität (European Quality of Life 5 Dimensions 5 Level questionnaire, EQL5D5L). Multiple Regressionsmodelle (adjustiert nach Alter, Rupturausmaß, Nebenerkrankungen usw.) wurden erstellt, um die Vorhersagemöglichkeit der klinischen Entwicklung anhand der jährlichen ARCR-Fallzahlen zu testen. Zudem wurde ein multivariates, logistisches Regressionsmodell konzipiert, um zu prüfen, ob chirurgische Fallzahlen Komplikationen (Adverse Events (AE)) nach 12 Monaten vorhersagen können. Mittels Clusteranalyse mit Gruppierung der Patienten anhand der chirurgischen Erfahrung (Jahre der orthopädischen und schulterchirurgischen Erfahrung und Position als Kader- oder Oberarzt) wurde der Zusammenhang mit den klinischen Ergebnissen untersucht. Die Resultate zwischen den Clustern wurden mittels Kruskal Wallis oder chi-square Testung verglichen.

Ergebnisse: ARCR-Fallzahlen waren ein starker Prädiktor für verbesserte klinische Ergebnisse nach ARCR: In der multivariaten, linearen Regressionsanalyse waren die Fallzahlen unabhängig mit der Lebensqualität (EQL5D5L) ($\beta = 0.02$, 95% CI: 0.0098, 0.0347, $p < 0.001$), Constant Score ($\beta = 2.68$, 95% CI: 1.57, 3.79, $p < 0.001$), Schulter Funktion ($\beta = 1.10$, 95% CI: 0.48, 1.72, $p < 0.001$) und Schmerz assoziiert ($\beta = -0.35$, 95% CI: -0.54, -0.17, $p < 0.001$). Im Gruppenvergleich zeigte sich ein Trend für bessere klinische Ergebnisse ab 50 Operationen/Jahr. Fallzahlen waren kein Prädiktor für weniger AE (OR 1.36, 95% CI: -0.25, 0.92; $p = 0.29$). Die Cluster Analyse ließ 3 Patientengruppen (operiert durch Kaderarzt mit langjähriger und schulter-spezifischer Erfahrung oder intermediärer Erfahrung oder Oberarzt mit eingeschränkter Spezialisierung) erkennen, ohne sign. Unterschiede zwischen den Clustern bzgl. aller untersuchten klinischen Parameter nach 12 Monaten oder AEs ($p > 0.05$).

Schlussfolgerung: Diese Resultate demonstrieren, dass höhere ARCR-Fallzahlen ein besseres klinisches Ergebnis vorhersagen können. Gleichzeitig scheinen die Jahre an orthopädischer. bzw. schulterchirurgischer Praxis keine direkte Assoziation zu den untersuchten klinischen Parametern oder AEs aufzuweisen.

Stichwörter:

Rotatorenmanschettenrekonstruktion, Prädiktion, Arthroskopie, Zertifizierung

DVSE24-2146

Rotatorenmanschetten-Massenrupturen

The "third-way" of biceps management in massive rotator cuff tears presents good function and pain reduction in the mid-term follow-up.

Autorenliste:

Adrian Góralczyk^{*1}, Piotr Jancewicz², Michał Chojnowski¹, Krzysztof Hermanowicz²

¹ SPZOK MSWiA w Białymstoku, Białystok

² ORTIM Gabinet Ortopedyczny, Białystok

* = präsentierender Autor

Fragestellung: The aim of this study was to evaluate the mid-term results of the long head biceps tendon incorporation in massive rotator cuff tears repair.

Methodik: In this study 34 patients (26 male, 8 female) at the average age of 61 years (46-72yr) diagnosed with massive IRCT were treated utilizing long head biceps tendon (LHBT) for reconstruction. The LHBT was incorporated between supraspinatus and infraspinatus remnants and LHBT tenodesis was performed at greater tuberosity whereas the labral attachment and the tendon below the tenodesis were left intact. The mean follow up was 50 months (12- 102). Range of shoulder motion (ROM) - flexion, abduction, external rotation, subjective assessment of shoulder function according to American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score (ASES) and intensity of pain according to Numerical Rating Scale (NRS) were assessed pre- and post-operatively. Patients satisfaction rate and complications were evaluated post-operatively.

Ergebnisse: In the early post-operative phase 6 failures were observed, mostly due to non-compliance. Mean ASES score increased from 31 points (0-73.3) before to 81.9 (46.6-100) after surgery. The pain decreased from on average 6.7 points (2-10) pre-operatively to 2.0 (0-6) post-operatively. Shoulder ROM improved significantly. The results of surgery meet with high patients satisfaction. Persistent rotator muscles weakness and painless crepitations were observed after surgery. One complete and one partial retear were observed.

Schlussfolgerung: Incorporation of the long head biceps tendon in reconstruction during massive rotator cuff tear repair may be beneficial for patients in term of function improvement and pain-control. Providing a mechanical and biological support for healing, it does not lead to worse subjective shoulder function or more pain in comparison to results of rotator cuff repair with biceps tenotomy reported in the literature.

Stichwörter:

-

DVSE24-2163

Rotatorenmanschetten-Massenrupturen

Subacromial Balloon Spacer for Irreparable Rotator Cuff Tear Treatment Shows Improved Pain and Strength at Five-year Follow-up Running Title: Balloon Spacer Successful in Irreparable RCT

Autorenliste:

Murad Abu Frieh^{*1}, Ehud Atoun¹, Philip Rosinsky¹

¹ Barzilai Medical Center, Ashkelon

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Purpose: To report on minimum five-year outcomes following subacromial balloon spacer implantation (SBSI), in terms of survivorship, pain reduction, functional outcomes, complications and reoperations.

Methodik: Methods: Data were prospectively collected and retrospectively analyzed for consecutive patients undergoing SBSI between April 1, 2012, and June 30, 2016. Patients completed pre-operative and post-operative follow-up for 5 years on the following patient-reported outcomes (PROs): Constant-Murley Score (CMS), visual analog scale for pain (VAS), strength, and patient satisfaction. Reoperations and complications were recorded. Minimal clinical important difference (MCID) was calculated and the proportion of patients achieving MCID for CMS and VAS were calculated.

Ergebnisse: Results: During the study period SBSI was performed in 36 patients. Three patients were deceased within five years. Of the remaining 33 patients, follow up was available on 29 patients (87.8%). Mean age at the time of operation was 72.7 ± 4.5 years, and 69% of the patients were males. Mean follow-up time was 72.5 months. Significant improvements from preoperative to last follow-up were demonstrated in CMS (36.08 vs. 64.00, $p < 0.001$), VAS (6.7 vs. 1.79, $p < 0.001$), and strength (3.8 vs. 5.87 kg, $p < 0.001$). These improvements were demonstrated at 3 weeks, 6 months, 12 months, 24 months, and 60 months. Mean patient satisfaction at last follow up was 8.72. The MCID for CMS and VAS was achieved by 87% and 78% of patients, respectively. Four patients underwent conversion to a reverse total shoulder arthroplasty (rTSA). Complications included one patient with balloon dislocation and one patient with a secondary infection due to urinary tract infection.

Schlussfolgerung: Conclusions: Pain reduction and functional improvements are sustainable at minimum five years after SBSI in patients with irreparable rotator cuff tears. Complications and reoperations are infrequent and patient satisfaction is high. The five-year conversion rate to an rTSA was 13.79%.

Stichwörter:

Keywords: irreparable rotator cuff tear, massive rotator cuff tear, subacromial balloon spacer, outcome study, shoulder arthroscopy

DVSE24-2179

Rotatorenmanschetten-Massenrupturen

Lower Trapezius Transfer zur Wiederherstellung der tiefen Außenrotation - klinisch-radiologische Ergebnisse einer konsekutiven Fallserie

Autorenliste:

Michael Kimmeyer^{*1}, Tilman Hees², Geert-Alexander Buijze³, Laurent Lafosse³, Thibault Lafosse³

¹ St. Vincentius Klinikum Karlsruhe, Klinik für Unfall-, Handchirurgie und Sportmedizin, Karlsruhe

² ORTHO EINS, Orthopäden Berlin, Berlin

³ Alps Surgery Institute, Clinique Générale, Annecy

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei posterosuperioren nicht-rekonstruierbare Rotatorenmanschettenläsionen (RML) stellen Muskel-Sehnentransfers wie der Latissimus Dorsi Transfer (LDT) als auch der Lower Trapezius Transfer (LTT) Therapieoptionen dar. Aufgrund der anatomischen und biomechanischen Unterschiede und unserer klinischen Erfahrung mit dem LDT sind wir der Meinung, dass der LTT Vorteile bei der Wiederherstellung der tiefen Außenrotation (ER0) bietet. Bei Patienten mit kombinierter eingeschränkter tiefer Außenrotation (ER0), hoher Außenrotation (ER2) sowie Elevation wurde die Indikation zum LDT gestellt.

Im Rahmen der Studie sollten die klinisch-radiologischen Ergebnisse nach arthroskopisch-assistiertem LTT (aaLTT) bei Patienten mit isoliertem Verlust der tiefen Außenrotation ("ILER") evaluiert werden. Hypothese war, dass in diesen Patienten die Kraft in ER0 mittels arthroskopisch-assistiertem LTT verbessert werden kann.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten, die aufgrund einer posterosuperioren nicht-rekonstruierbaren RML mit einem arthroskopisch-assistiertem LTT operiert wurden. Minimum Follow-up war 12 Monate. Nicht-rekonstruierbare RML wurden definiert als Goutallier 2-4, Thomazeau 2-3, Patte 2-3. Kontraindikation waren eine Pseudoparalyse der Schulter sowie Hamada > 2.

Analysiert wurden Bewegungsausmaß, klinische Outcomeparameter (VAS, SSV, ASES score, ADLER score, Constant Score) und spezifische Testung der Rotatorenmanschette. Erfasst wurden zudem Komplikationen, Revision und Versagen des LTT.

Ergebnisse: Insgesamt konnten alle 8 Patienten operierten Patienten (54 Jahre, alle männlich) nach durchschnittlich 34 Monaten nachuntersucht werden. Eine signifikante Verbesserung zeigte sich beim aktiven Bewegungsausmaß (ER0 30° vs 18°, $p=0.028$), VAS (1 vs. 5, $p<0.001$ und SSV (80% vs. 45%, $p=0.011$). Die Kraft in ER0 betrug präoperativ 3/5 und konnte postoperativ auf 4/5 signifikant gesteigert werden ($p=0.034$). Präoperativ schlechtere Scores waren postoperativ mit schlechteren Ergebnissen assoziiert.

Die Überlebensrate des aaLTT betrug insgesamt 87 %. Es zeigte sich bei einem (13 %) Patienten radiologisch eine Progression der Defektarthropathie (Hamada 4B). Die Kraft in ER0 betrug bei diesem Patienten 3/5.

Schlussfolgerung: Es kann geschlussfolgert werden, dass der aaLTT die Schulterfunktion bei Patienten mit posterosuperioren nicht-rekonstruierbarer RML mit isoliertem Verlust oder Einschränkung der tiefen Außenrotation (ER0) signifikant verbessern kann. Insbesondere kann der aaLTT die Kraft der tiefen Außenrotation (ER0) signifikant verbessern.

Stichwörter:

Lower trapezius transfer, nicht-rekonstruierbare Rotatorenmanschettenläsion, Sehnentransfer, ILER

DVSE24-2187

Rotatorenmanschetten-Massenrupturen

Die arthroskopische superiore Kapselrekonstruktion mit der langen Bizepssehne bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen: Mittelfristige Ergebnisse

Autorenliste:

Martin Eigenschink^{*1}, Jakob Raith², Leo Pauzenberger³, Roman Ostermann⁴, Philipp R. Heuberer³

¹ AUVA Traumazentrum Wien - Meidling, Wien

² Sigmund Freud Privatuniversität Wien (SFU), Wien

³ HealthPi, Wien

⁴ Die Praxis - Zentrum für Sport- und Gelenksverletzungen, Wien

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Massive irreparable Rotatorenmanschettenrupturen (RMR) können über schwere funktionelle Einschränkungen bis zur glenohumeralen Arthrose führen. Hier führt die Rekonstruktion der Superioren Kapsel (SCR) zu einer Wiederherstellung der glenohumeralen Stabilität und in weiterer Folge zu einer deutlichen Besserung der Funktion. Diese Studie beschäftigt sich mit der SCR unter Verwendung der langen Bizepssehne (LBS) als Autograft.

Methodik: In diese Studie wurden 13 Patienten (Mittleres Alter 65.2 Jahre (55 - 74) mit irreparabler Komplett- bzw. Teilruptur der Supraspinatussehne und rekonstruierbarer Komplett- bzw. Teilruptur der Infraspinatussehne eingeschlossen. Alle Patienten unterliefen einer arthroskopischen Evaluierung auf Rekonstruierbarkeit und anschließend wurden diese mit einem Rerouting der LBS als SCR versorgt. Begleitend wurden Risse der Subscapularis- und Infraspinatussehne adressiert.

Klinische Untersuchungen wurden vor, sowie 12, 24 Monate und ca. 4 Jahren 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 Test (SST), Simple Shoulder Value (SSV) und VAS für Schmerz bestimmt. Magnetresonanztomographien (MRT) wurden vor, 12 Monate und 4 Jahre nach der Operation angefertigt und auf Einheilung der Sehne bzw. Ruptur, Patch Integrität und Muskelatrophie untersucht.

Ergebnisse: 11 Patienten (8 Männer / 3 Frauen) waren mit einem mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 4.5 Jahren (44 - 69 Monate) verfügbar. In 1 der 13 Patienten (7.9%) wurde eine Grafruptur/-ausriss innerhalb der ersten 9 Monaten detektiert und folglich mit einer inversen Schulterprothese versorgt.

11 Patienten (84,6%) standen für die ca. 4 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: 39.0 ± 16.9 auf 88.8 ± 14.3 , $p < 0.001$; CS: 40.5 ± 16.9 auf 85.5 ± 14.3 , $p < 0.001$; qDASH: 60.0 ± 14.9 auf 10.7 ± 15.4 , $p < 0.001$; SST 3.1 ± 1.8 auf 10.4 ± 22.0 , $p < 0.001$; SSV: 32.3 ± 13.7 auf 81.8 ± 21.1 , $p < 0.001$; VAS: 6.5 ± 1.5 auf 1.2 ± 2.0 , $p < 0.001$).

Ebenfalls wurde eine signifikante Verbesserung der Beweglichkeit in Flexion (F), Abduktion (Abd.) und Außenrotation (AR) nachgewiesen. (F: 113.6 ± 43.2 auf 166.4 ± 5.0 , $p < 0.001$; Abd.: 103.6 ± 43.7 auf 158.2 ± 24.4 , $p < 0.001$; AR: 32.7 ± 22.5 auf 33.6 ± 23.4 , $p < 0.001$).

In der MRT Evaluierung nach 4 Jahren zeigten sich 11/11 mit voller Graft Integrität. Ein Fortschreiten der fettigen Muskelinfiltration konnte für den Supraspinatus gezeigt werden.

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

Stichwörter:

Rotatorenmanschette, Sehnentransfer, SCR, Autograft, Superior Kapsel

DVSE24-2075

Schultergelenksfrakturen

Prospektive Analyse von Röntgen und MRT-Untersuchungen bei Acromioclaviculargelenks-Verletzungen und lateralen Claviculafrakturen

Autorenliste:

Mathis Wegner^{*1}, Anna-Marie Merckenschlager¹, Jan-Christoph Backhaus², Yannik Michalsky¹, Eike Martens³, Andreas Seekamp¹, Babak Moradi¹, Maciej Simon¹

¹ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

² UKSH - Campus Kiel, Klinik für Radiologie & Neuroradiologie, Kiel

³ Lubinus Clinicum, Kiel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Acromioclaviculargelenks-Verletzungen (ACGV) und laterale Clavicula Frakturen (latCFx) ereignen sich häufig im Rahmen eines traumatischen Ereignisses. Begleitverletzungen im angrenzenden Schultergelenk oder dem intraartikulären Diskus können auftreten.

Ziel dieser Studie ist es das native Röntgenbild mit der MRT-Untersuchung, bezüglich der Verletzungsmuster bzw.

Begleitverletzungen zu korrelieren und zusätzlich klinische und radiologische Strategien für die konservativen oder operativen Verfahren zu erstellen.

Methodik: In die fortlaufende prospektive, bizzentrischen Studie werden Patienten mit einer akuten ACGV oder einer latCFx eingeschlossen. Es erfolgen klinische Untersuchungen inklusive ROM zu definierten Zeitpunkten (6 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate) und radiologische Auswertungen von Röntgenuntersuchungen der Verletzungsmuster verglichen mit einem 3.0Tesla MRT. Begleitend wird die subjektive Patientenzufriedenheit anhand von Patient reported Outcome measures (PROMs) erhoben (ASES score, Constant Shoulder score, DASH score, Simple Shoulder Test, EQ-5D-5L).

Ergebnisse: Die vorläufigen Kurzzeitergebnisse umfassen sieben Patienten (Alter: $39,6 \pm 17,5$ Jahre, 4 männlich, 3 weiblich) mit einer ACGV und sechs Patienten (Alter: $35,14 \pm 16,87$ Jahre, 4 Männer, 2 Frauen) mit einer latCFx. ACGV wurden durch röntgenologische Beurteilung als Rockwood 1 (n=2), Rockwood 3 (n=3), Rockwood 5 (n=2) klassifiziert und durch ein 3,0T-MRT bestätigt (100%). Eine begleitende Schädigung des Discus acromioclavicularis wurde bei 71% (5 von 7) der ACGV und 16% (1 von 6) der latCFx festgestellt. Nach der Einteilung von Cho et al. 2018 wurden die latCFx in I (n=1), IIB (n=3), IIC (n=1), IID (n=1) anhand der Röntgenbildgebung klassifiziert. Der Vergleich mit der MRT demonstriert eine Übereinstimmung der Verletzungen von 66%.

In vier von sechs Fällen einer dislozierten lateralen Klavikulafraktur ab Cho IIB und ab einer Rockwood-3B-Verletzung bei ACGV (n=2) erfolgte die operative Versorgung.

Die subjektive Patientenzufriedenheit liegt nach 6 Wochen bei über 80% (Median=88%) und nach 3 Monaten bei über 90% (Median= ACGV 93%, latCFx. Klav. 95%). Zudem führte die operative als auch die konservative Behandlung nach 3 Monaten im Vergleich zu 6 Wochen post-Trauma/OP im Durchschnitt zu einer Verbesserung der ROM.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigen die klinischen Untersuchungen positiv verlaufende Ergebnisse und eine steigende Patientenzufriedenheit, wobei die Zufriedenheit nach operativer Versorgung im Vergleich zur konservativen Versorgung in der ersten Phase nach Therapiebeginn höher ist.

Vorläufige Ergebnisse der radiologischen Auswertung demonstrieren eine hohe Übereinstimmung (ACGV 100%; latCFx 66%) der beiden Untersuchungsmodalitäten. Bislang wurden keine Begleitverletzungen im Schultergelenk festgestellt, allerdings konnte eine hohe Prävalenz an Discus acromioclavicularis Verletzungen beobachtet werden. Letzteres könnte im Langzeitverlauf relevant werden bzw. kann die Notwendigkeit einer MRT-Untersuchung relativieren.

Stichwörter:

Acromioclaviculargelenk, laterale Claviculafrakturen, prospektive Studie, radiologische Untersuchungen

DVSE24-2079

Schulter-Instabilität

Klinischer Outcome nach Sternoklavikulargelenksstabilisierung in der Achter-Tour-Konfiguration - der Einfluss der biologischen Augmentation auf die SCG-Stabilisierung

Autorenliste:

Lorenz Fritsch^{*1}, Frank Martetschläger², Marco-Christopher Rupp³, Maximilian Hinz¹, Lucca Lacheta⁴, Bastian Scheiderer¹, Rodrigo Sánchez¹, Sebastian Siebenlist⁵

¹ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

² Deutsches Schulterzentrum, München

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

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

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war es, das funktionelle Ergebnis nach einer Rekonstruktion des Sternoklavikulargelenks (SCG) bei SCG-Instabilität zu berichten, wobei entweder eine isolierte Tape-Stabilisierung oder eine Hamstring-Graft-Stabilisierung $\pm$ Tape verwendet wurde. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass beide Arten der Stabilisierung des SCG zu einem guten klinischen Ergebnis und zu einer hohen Patientenzufriedenheit führen. Es wurde jedoch auch angenommen, dass die Verwendung eines Hamstring-Grafts zur Stabilisierung der isolierten Tape-Stabilisierung überlegen ist.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten, die sich zwischen 07/2013 und 04/2021 wegen einer SCG-Instabilität einer Stabilisierung des SCG in einer Achtertour-Rekonstruktion mit Tape oder Hamstring-Graft $\pm$ Tape unterzogen (Mindest-Follow-Up: 24 Monate). Die von den Patienten berichteten Ergebnisse (PROMs), einschließlich der visuellen Analogskala für Schmerzen (VAS), des ASES-Scores, des SANE und des Nottingham Clavicle Score (NCS) sowie die Zufriedenheit mit den postoperativen Ergebnissen (global Rating of Change) wurden nach mindestens 24 Monaten postoperativ ausgewertet. Es wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt, bei der die PROMs zwischen den Kohorten (Tape vs. Graft $\pm$ Tape). Zusätzlich wurde ein Fragebogen mit Fragen zu Reoperationen und Reinstabilität abgefragt.

Ergebnisse: 29 Patienten (87,8%) konnten in die endgültige Analyse einbezogen werden (53,6% m; Alter 23,5 Jahre (19,3-51,5)). Bei 48,3 % (n=14) der Patienten wurde eine SCG-Stabilisierung nur mit Tape durchgeführt, bei 20,7 % (n=6) mit Hamstring-Graft durchgeführt wurde und bei 31,0 % (n=9) wurden beide Varianten kombiniert. Nach 50,0 (28,8-69,5) Monaten berichteten die Patienten über geringe Schmerzen (1 (0-3)) und erreichten 83,0 Punkte (62,0-99,5) im ASES-Score, 82,5 (61,3-95,0) im SANE und 70,6 $\pm$ 20,3 Punkte im NCS mit einer durchschnittlichen Patientenzufriedenheit von 6,0 von 7,0 Punkten (5,0-6,8). Die Revisionsrate lag zum Zeitpunkt des FU bei 0 %. Die Redislokationsrate lag bei 6,9 % (n=2), wobei in 13,8 % (n=4) aller Fälle eine Subluxation auftrat. Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied bei den PROMs, einschließlich der postoperativen Schmerzen zwischen den Patientenkohorten, die nur mit Tape stabilisiert wurden und denen, die mit Hamstring-Graft stabilisiert wurden, beobachtet (p>0,05). Eine Redislokation wurde in 15,4 % (n=2) der Fälle mit isolierter Tape-Stabilisierung vs. 0 Dislokationen bei Stabilisierung mit Hamstring-Graft (p=0,2) beobachtet (Subluxationsrate in der Tape-Gruppe 14,2 % (n=2) bzw. 13,3 % (n=2) in der Graft $\pm$ Tape-Gruppe (p>0,99)).

Schlussfolgerung: Patienten, die sich einer SCG-Stabilisierung unterzogen, erzielten gute klinische Ergebnisse in den PROMs und wiesen eine hohe Patientenzufriedenheit auf. Zudem gab es eine Tendenz zu einer geringeren Redislokationsrate bei Patienten, die sich einer Stabilisierung mittels Hamstring-Graft unterzogen, was die Bedeutung der biologischen Augmentation unterstreicht.

Stichwörter:

SCG-Instabilität, Achter-Tour-Stabilisierung, Kraft-Augmentation

DVSE24-2100
Schulter-Instabilität

Der Zusammenhang zwischen klavikulärer Bohrkanalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung

Autorenliste:

Philipp Vetter^{*1}, Frederik Bellmann², Larissa Eckl³, Asimina Lazaridou², Markus Scheibel⁴

¹ Universitätsspital Zürich, Zürich

² Schulthess Klinik, Schulter-und Ellenbogenchirurgie, Zürich

³ Medizinische Universität Innsbruck, Schulthess Klinik Zürich, Innsbruck

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ein Repositionsverlust (LOR) nach Akromioklavikulargelenks(ACG)-Sprengungen ist häufig. Eine mögliche Ursache hierfür ist eine (medialisierte) klavikuläre Bohrkanalposition ($>0,25$ Verhältnis Konoid-Bohrkanalposition zu Klavikula-Gesamtlänge), wie zuvor bei doppelter korakoklavikulärer(CC)-Stabilisierung beschrieben.

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Zusammenhang zwischen klavikulärer Bohrkanalposition und LOR nach kombinierter CC- und Akromioklavikular(AC)-Stabilisierung.

Methodik: Wir inkludierten männliche Patienten (Alter 18-55 Jahre) mit akuter, hochgradiger ACG-Sprengung (Rockwood Typ V), welche arthroskopisch-assistiert mittels Low-Profile TightRope und perkutaner AC-Cerclage behandelt wurden.

Panorama-Aufnahmen dienten zur Messung der mediolateralen klavikulären Bohrkanalposition des CC-Bohrkanals vom lateralen Klavikulaende in absoluter und relativer Hinsicht (in Relation zur Klavikula-Gesamtlänge) beim 6-Wochen-Follow-Up (FU). Ein p-Wert $< 0,05$ wurde als signifikant interpretiert. Der Pearson-Korrelationskoeffizient wurde verwendet, um den Zusammenhang zwischen LOR (Differenz zwischen CC-Distanz im Seitenvergleich zwischen 6-Wochen-FU und letztem FU ≥ 2 Jahre) und Bohrkanalposition zu untersuchen. Ein Versagen wurde als LOR > 6 mm definiert. Unabhängigen Gruppen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test verglichen.

Ergebnisse: 25 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 37,8 Jahren (23-54 Jahre) und einem mittleren FU von 25,8 Monaten (24-36 Monate) wurden inkludiert. Die absolute und relative klavikuläre Bohrkanalposition betrug 32,9mm (95% Konfidenzintervall, CI: 30,1mm-35,1mm) und 0,2 (95% CI: 0,18-0,21) vom lateralen Klavikulaende (Klavikulagesamtlänge: 168,3mm; 95% CI: 164,2mm-172,5mm), wobei in keinem Fall der Wert $>0,25$ betrug.

Der LOR betrug 3,5mm (95% CI: 2,5mm-4,5mm). Es gab 3 Versager (12%), ohne Unterschiede in absoluter (31,4mm; 95% CI: 24,9mm-37,9mm vs. 33,1mm; 95% CI: 30,6mm-35,6mm; $p=0,446$) oder relativer Bohrkanalposition (0,18; 95% CI: 0,14-0,22 vs. 0,20; 95% CI: 0,18-0,21; $p=0,17$) gegenüber den anderen 22 Fällen.

Der LOR schien nicht mit der absoluten ($r=-0,024$; $p=0,911$) oder relativen ($r=-0,070$; $p=0,740$) Bohrkanalposition zusammenzuhängen.

Er war vergleichbar zwischen Fällen mit absoluter Bohrkanalposition ≤ 3 cm (3,6mm; 95% CI: 2,3mm-4,9mm) vs. >3 cm (3,4mm; 95% CI: 1,5mm-5,2mm; $p=0,790$) oder relativer Bohrkanalposition $\leq 0,2$ (4,0mm; 95% CI: 2,5mm-5,4mm) vs. $>0,2$ (2,8mm; 95% CI: 1,4mm-4,2mm; $p=0,33$).

Schlussfolgerung: Nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisierung mit nicht-medialisierter klavikulärer Bohrkanalposition betrug die radiologische Versagensrate 12%.

Der nicht vorhandene Zusammenhang zwischen Bohrkanalposition und LOR impliziert ein nicht erhöhtes Risiko für LOR innerhalb des nicht-medialisierten Bereiches der Bohrkanalposition.

In Anbetracht der Versagensrate von 12% trotz diesem Aspekt sollten weitere Risikofaktoren für LOR untersucht werden.

Stichwörter:

Akromioklavikular, Repositionsverlust, arthroskopisch-assistiert

DVSE24-2160

Schultergelenksfrakturen

Klinische und radiologische Ergebnisse der arthroskopisch-assistierten Versorgung mit TightRope® bei Patienten mit lateraler Claviculafraktur

Autorenliste:

Paula Winterhoff^{*1}, Agahan Hayta², Alp Paksoy³, Rony-Orijit Dey Hazra², Doruk Akgün⁴

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

³ Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁴ Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die arthroskopische korakoklavikuläre Stabilisierung spielt eine steigende Rolle in der Versorgung der dislozierten lateralen Klavikulafrakturen. Das Ziel dieser Studie war die Analyse des klinischen und radiologischen Ergebnisses von Patienten, die wegen einer dislozierten lateralen Klavikulafraktur vom Typ 2 nach Neer, arthroskopisch mit einer korakoklavikulären Stabilisierung kombiniert mit einer interfragmentären Cerclage versorgt wurden.

Methodik: Insgesamt wurden 21 Patienten (8 Frauen, 13 Männer, Durchschnittsalter 47 ± 12 beim Zeitpunkt der Operation) retrospektiv in die Studie eingeschlossen. Die mittlere Nachuntersuchungszeit betrug 6 ± 2.6 (27-128) Jahre. Die Nachuntersuchung umfasste eine vollständige körperliche Untersuchung der betroffenen Schulter, einschließlich Bewegungsumfang, subjektivem Schulterwert (SSV), Constant Score (CS), Nottingham Clavicle Score (NCS) und SICK Scapula Rating Scale. Die radiologische Nachuntersuchung erfolgte unter einer anteroposterioren Stressaufnahme mit 10kg axialer Belastung zur Beurteilung des korakoklavikulären Abstandes und Frakturheilung.

Ergebnisse: Im Durchschnitt erreichten die Patienten einen SSV von $92.71\% \pm 7.6\%$, einen CS von 87.6 ± 11.3 und einen NCS von 89.43 ± 13.24 . 96% der Patienten hatten zum Zeitpunkt der körperlichen Nachuntersuchung eine Skapuladyskinesie. (Typ 1 48%, Typ 2 29%, Typ 3 5%, Typ 4 14%). Der durchschnittliche korakoklavikuläre Abstand betrug 8.76 ± 2.48 mm und unterschied sich nicht signifikant von der gesunden Seite (8.51 ± 1.72 mm, $p=0.7$). Drei Patienten hatten Revisionseingriffe wegen Wunddehiszenz, Infektion und Repositionsverlust. Die Fraktur war bei allen Patienten vollständig geheilt.

Schlussfolgerung: Die arthroskopische korakoklavikuläre Stabilisierung mit interfragmentären Cerclage liefert ausgezeichnete klinische und radiologische Ergebnisse in Patienten mit einer dislozierten lateralen Klavikulafraktur.

Stichwörter:

Klavikulafraktur TightRope lateraleklavikulafraktur claviculafraktur arthroskopisch clavicula

DVSE24-2173

Schulter-Instabilität

Minimum 10-Year Outcomes after Sternoclavicular Joint Reconstruction for the Treatment of Sternoclavicular Joint Instability

Autorenliste:

Maximilian Hinz¹, Daniel Kopolovich², Ajay C. Kanakamedala², Caleb Davis¹, Marilee P. Horan¹, Marco-Christopher Rupp¹, Peter J. Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Sternoclavicular joint (SCJ) instability can lead to pain and reduced function. Surgical treatment may be indicated in patients with persistent symptoms despite to non-operative treatment. Reconstruction of the SCJ using hamstring autograft in a figure-of-eight configuration has demonstrated good outcomes at short- and mid-term follow-up, but there is a scarcity of literature on long-term outcomes. The purpose of the present study was to evaluate the long-term clinical and functional outcomes after SCJ reconstruction, with a special focus on recurrent instability and revision surgery rates.

Methodik: Patients who underwent SCJ reconstruction with hamstring autograft for the treatment of SCJ instability from 12/2010-06/2013 by a single surgeon with a minimum 10 year follow-up were eligible for inclusion. Patient-reported outcome measures including the short version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH) questionnaire, Single Assessment Numeric Evaluation (SANE), 12-Item Short-Form Health Survey Physical Component Summary (SF-12 PCS), and Visual Analog Scale (VAS) for pain, patient satisfaction (1-10 scale with "10" indicating maximum satisfaction), rates of instability-related modifications in recreational activity and survivorship (defined as absence of revision surgery) were evaluated.

Ergebnisse: Seventeen patients (64.7% male) with a mean age at the time of surgery of $28.8 \pm \text{SD } 14.6$ years met inclusion criteria. Complete data sets were obtained for thirteen patients (76.5%) at a mean of 11.1 ± 0.9 years postoperatively. Significant improvements in shoulder function (QuickDASH: 40.9 [interquartile range: 29.5-54.5] vs. 13.6 [6.8-15.9], $p = .017$; SANE: 40.0 [30.0-65.0] vs. 89.0 [79.0-94.0], $p = .035$), overall physical health (SF-12 PCS: 37.0 [35.6-47.3] vs. 55.2 [49.0-56.2], $p = .017$) and pain (VAS for pain: 4.5 vs 1.0, $p = .013$) were observed. Median satisfaction with the postoperative outcome was 9 (8-10). Instability-related modifications of recreational activities were reported by 4 patients (30.8%). Revision surgery was performed in one patient, resulting in an overall survivorship of 92.3%.

Schlussfolgerung: Sternoclavicular joint reconstruction using a hamstring autograft for the treatment of SCJ instability resulted in significant improvements in shoulder function, overall physical health and pain at long-term follow-up. Instability-related modifications in recreational activity were reported by 1 out of 3 patients, but revision surgery was rare.

Stichwörter:

Instability, Sternoclavicular Joint, Reconstruction

DVSE24-2181

Schulter-Instabilität

Klinische, funktionelle und radiologische Langzeitergebnisse nach arthroskopisch assistierter AC-Gelenk-Rekonstruktion mittels Single-Bundle-System: Eine Fallserie mit mindestens 10-Jahres Ergebnissen

Autorenliste:

Jonas Pawelke^{*1}, Larissa Eckl², Anh Phuong Do³, Agahan Hayta³, Doruk Akgün³

¹ Charité Berlin, Universitätsklinikum Giessen, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Charité Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Arthroskopisch assistierte Single-Bundle-Stabilisierung ist eine gängige Methode bei der Therapie der akuten akromioklavikulärer (AC) Luxation. Bis heute existieren keine Langzeitergebnisse, jedoch kurz- und mittelfristige Ergebnisse mit limitierter Vergleichbarkeit zu weiteren Versorgungstechniken.

Die Studie zielt auf eine Ermittlung klinischer wie auch radiologischer Ergebnisse nach operativer Versorgung mittels Single-Bundle-Stabilisierungen bei akuter AC-Gelenk-Luxationen zu untersuchen.

Methodik: Die Studie inkludierte 40 Patienten mit akuter AC-Luxation, Rockwood III-V, die zwischen Januar 2010 bis Juli 2013 versorgt wurden und einen minimalen Nachuntersuchungszeitraum von 10 Jahren aufweisen konnten. Operativ wurde eine Single-Bundle Korakoklavikuläre (CC)-Stabilisierung sowie eine additive AC-Stabilisierung durchgeführt. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden klinische Ergebnisse anhand des Subjective Shoulder Value (SSV), Constant Score (CS), Taft Score (TS), Acromioclavicular Joint Instability Score (ACJI), Nottingham Clavicle Score (NCS), Specific AC-Score (SACS) und der Visuellen Analogskala (VAS) erhoben. Die radiologische Untersuchung umfasste eine Beurteilung der CC-Seitendifferenz und der horizontalen Instabilität (keine, partiell und komplett).

Ergebnisse: Aus einer Gesamtkohorte von 40 Patienten konnten 20 Patienten erreicht werden. Nicht erreicht wurden 25 Patienten, wovon 12 Patienten verstorben oder verzogen waren. Bei laufender Studie konnten insgesamt 15 Patienten bereits untersucht werden. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Operation betrug 37 ± 16 Jahren, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung $47,80 \pm 16,08$ Jahre. 9 Patienten wiesen eine AC-Gelenk-Luxation Typ Rockwood III (60%), 6 Patienten einen Typen Rockwood V (40%) auf. Der Follow-Up-Zeitraum betrug durchschnittlich $11,0 \pm 0,7$ Jahre. Die klinischen Ergebnisse zum Zeitpunkt des Nachuntersuchungszeitpunktes zeigten durchschnittliche Werte bei: SSV von 88 ± 13 ; CS von 93 ± 6 ; TS von 9 ± 2 ; ACJI von 78 ± 16 ; NCS von 90 ± 16 ; VAS in Ruhe von $0,4 \pm 0,8$; VAS bei Palpation von $1,5 \pm 1,9$.

Die CC-Differenz-Ratio wies eine signifikante Verringerung zwischen der ersten posttraumatischen Untersuchung ($1,79 \pm 0,41$) im Vergleich zum Follow-Up nach ($1,33 \pm 0,83$, $p < 0,001$). Bei einem Patient ($n=1$, 7%) wurde aufgrund bestehender Druckdolenzen eine Explantation des Stabilisierungsmaterials durchgeführt. Ein weiterer Patient ($n=1$, 7%) erlitt aufgrund eines erneuten Sturzes eine Re-Instabilität, welche mit autologer Sehngraft-versorgt wurde.

Schlussfolgerung: Es konnte gezeigt werden, dass die operative Versorgung die Single-Bundle-Stabilisierung nach akuter hochgradiger AC-Luxation sehr gute klinische Ergebnisse in einem Langzeit Follow-up erreichen kann.

Stichwörter:

AC-Dislokation, Schulter-Instabilität, Single-Bundle, AC-Stabilisierung

DVSE24-2183

Schultergelenksfrakturen

Eine neue Klassifikation der lateralen Klavikulafrakturen und Vergleich mit den existierenden Klassifikationssystemen

Autorenliste:

Doruk Akgün^{*1}, Philipp Moroder², Lucca Lacheta³, Paul Siegert⁴, Kerem Bilsel⁵, Kerem Sencan⁶, Rosa Berndt⁷, Rony-Orijit Dey Hazra⁸, Isabella Weiß⁹

¹ Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

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

⁴ Orthopädisches Spital Speising, Wien

⁵ Acibadem Fulya Hospital Dikilitas, Istanbul

⁶ Baltalmani Bone Diseases Education and Research Hospital, Istanbul

⁷ Charité Universitätsmedizin, Berlin

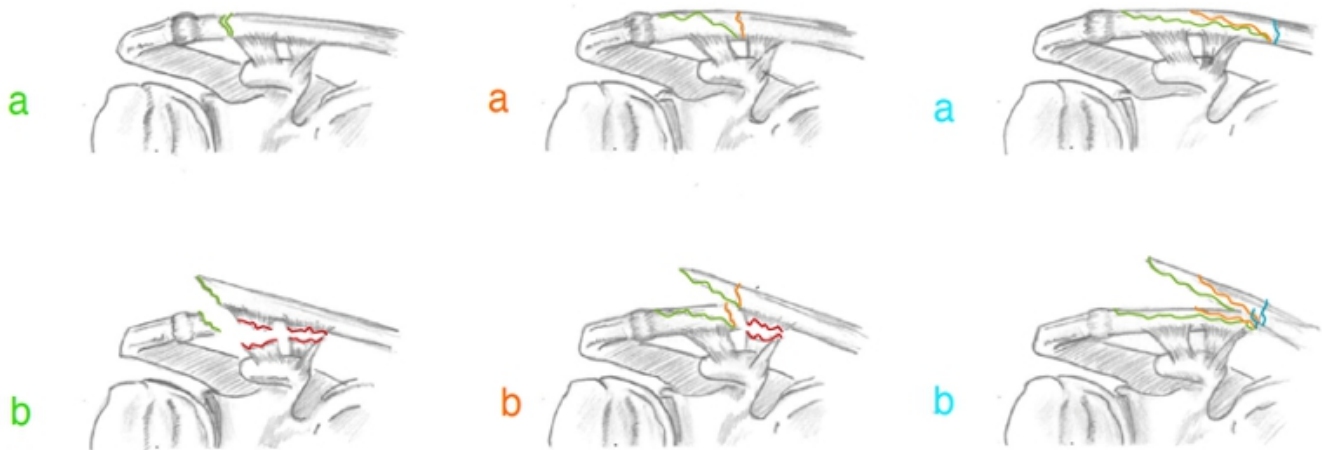
⁸ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

⁹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Diverse bestehende Klassifikationssysteme für Frakturen der lateralen Klavikula weisen eine geringe Interobserver Reliabilität aus und liefern begrenzte Informationen für die Therapieentscheidung bei der Behandlung. Ziel dieser Studie war es, die Interobserver Reliabilität eines neu entworfenen Klassifikationssystems und damit verbundene Therapiestrategie für laterale Klavikulafrakturen zu bestimmen

Methodik: 4 Rater, darunter 2 erfahrene Schulterexperten und 2 Fachärzte mit dem Schwerpunkt in der Schulterchirurgie, beurteilten unabhängig voneinander Routine-Röntgenaufnahmen von 100 Patienten mit lateralen Klavikulafrakturen. Sie wurden gebeten, die Frakturen nach Neer, Jäger und Breitner sowie neuem Klassifikationssystem einzustufen und für jeden einzelnen Fall eine Behandlungswahl zu bestimmen. Die neue Klassifikation teilt die Frakturen in 3 Zonen jeweils gemäß des Dislokationsgrades und der zu erwartenden Bandverletzung ein (1: lateral des korakoklavikulären (CC) Bänderansatzes, 2: Am Ansatz der CC-Bänder, 3: medial des CC-Bänderansatzes; a: nicht disloziert, b: disloziert, Siehe Abbildung 1.



Die Reliabilität wurde auf der Grundlage von Fleiss'schen Werten bewertet.

Ergebnisse: Die Interobserver Reliabilität war moderat für die Neer Klassifikation ($k=0,589$), substanziell für die Jäger und Breitner Klassifikation ($k=0,799$) und perfekt für das neue Klassifikationssystem ($k=0,861$). Während 26 Fälle mit der Neer Klassifikation und 25 Fälle mit der Jäger und Breitner Klassifikation von mindestens einem der Rater nicht eingestuft werden konnten, konnten alle 100 Fälle mit der neuen Klassifikation eingeteilt werden. Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Reliabilität zwischen Schulterexperten und Schulterfellows. Die Interobserver Reliabilität der Behandlungswahl (operativ vs. konservativ) war substanziell ($k=0,714$). Während die Rater 94-99% aller als Subgruppe b klassifizierten Fälle operativ versorgen würden, waren nur 0-26% der als Subgruppe a klassifizierten Fälle als operativ zu versorgen eingestuft worden.

Schlussfolgerung: Unsere Studie zeigte eine hohe Interobserver Reliabilität des neuen Klassifikationssystems und der damit verbundenen Behandlungswahl. Außerdem scheint das neue Klassifikationssystem in der Lage zu sein, die allermeisten lateralen Klavikulafrakturen einstufen zu können.

Stichwörter:

Laterale Klavikulafraktur, Klassifikation, Therapie

DVSE24-2013

Omarthrose / Endoprothetik

Modifizierte Notchingklassifikation bei inverser und konventioneller Gleitpaarung von inversen Schulterendoprothesen

Autorenliste:

Ulrich Irlenbusch^{*1}, Thierry Joudet², Georges Kohut³, Falk Reuther⁴, Max Kääh⁵

¹ Sportklinik Erfurt, Erfurt

² Clinique Chirurgicale du Libournais, Libourne

³ Clinique Générale Ste-Anne, Centre épaule main, Fribourg

⁴ DRK Kliniken Berlin Köpenick, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Berlin

⁵ Sporthopaedicum Straubing, Straubing

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Prothesen mit inverser Gleitpaarung (inversed bearing/IB-RTSA) weisen ein anderes Notchingverhalten auf, als Prothesen mit konventioneller Gleitpaarung (CB-RTSA). Da bei diesen Prothesen die Glenosphere aus PE, das humerale Inlay aus Metall oder Keramik besteht, wird PE-Abrieb infolge des skapulohumeralen Kontaktes vermieden, so dass PE-induzierte Osteolysen nicht mehr auftreten. Das Notching weist deshalb eine andere Größe, Konfiguration und Lokalisation auf. Diese Besonderheit sollte sich in einer modifizierten Klassifikation widerspiegeln.

Auch bei inversen Prothesen mit konventioneller Gleitpaarung zeigt das Notching zu Beginn eine ähnliche Konfiguration wie bei IB-RTSA, d.h. anders, als die etablierte Klassifizierung nach Sirveaux impliziert. Daher sollte auch hier eine Modifikation der Klassifikation überprüft werden.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven multizentrischen Studie wurden zwischen 2007 und 2013 in 250 Fällen eine IB-RTSA implantiert. Davon sind 39 verstorben und 28 gingen aus anderen Gründen für die Nachuntersuchung verloren, so dass 183 Schultern für die abschließende Nachuntersuchung nach durchschnittlich 120,7 Monaten (84,1 bis 172,4 Monate) zur Verfügung standen.

In der CB-RTSA-Gruppe wurden retrospektiv die Röntgenbilder von 59 konsekutiv operierten Patienten aus den Jahren 2002 - 2007 mit einer Nachbeobachtungszeit von 24 bis 84 Monaten ausgewertet.

Anhand des Erscheinungsbildes, der zeitlichen Entwicklung und der Lokalisation des Notching wurde für beide Gruppen eine Modifikation der Nerot-Sirveaux-Klassifikation entwickelt.

Ergebnisse: Bei der IB-RTSA weist das Notching eine neue Konfiguration auf: Im Gegensatz zur bisherigen Klassifizierung beginnt sie weit entfernt von der Basisplatte als Abdruck der Humeruskomponente im inferioren Skapularand. Danach kann sich der Defekt vergrößern, berührt aber in der Regel niemals die Grundplatte und reicht nicht über das inferiore Peg hinaus. Anzeichen für PE-induzierte Osteolysen wurden nicht beobachtet. Die Notchingrate lag nach 2 Jahren bei 19 % und näherte sich nach 10 Jahren 36 % an. Die Mehrzahl der Fälle wies nur geringfügige Erosionen auf (Grad 1= 29 %), ausgedehnte Erosionen (Grad 4) traten nicht auf.

Im Gegensatz zur Darstellung in der etablierten Klassifikation wurde auch in der CB-RTSA-Gruppe in der Frühphase lediglich eine kleine knöcherne Erosion ohne Anzeichen für eine PE-induzierten Osteolyse medial am Skapulahals und ohne Kontakt zur Metaglène beobachtet, ähnlich wie bei der IB-RTSA. Die Notchingrate betrug 86 %.

Schlussfolgerung: Für die IB-RTSA wurde eine neue Klassifikation entwickelt, die den pathophysiologischen Prozess widerspiegelt (Abb. 1), aber trotzdem mit der bestehenden Nerot-Sirveaux-Klassifikation kompatibel ist. Bei CB-RTSA stellt die etablierte Klassifikation im Frühstadium die Verhältnisse nicht adäquat dar. Aus diesem Grund wird eine Ergänzung zu der bestehenden Klassifikation nach Nerot-Sirveaux zur Diskussion gestellt (Abb. 2).

Stichwörter:

reversed shoulder arthroplasty; inversed total shoulder arthroplasty; complications; scapular notching; notching classification; inverted-bearing RTSA;

DVSE24-2014

Omarthrose / Endoprothetik

Verringert die Verwendung eines High mobility Inlays bei einer Schulterprothese nach Grammont das Risiko von Skapula-Notching?

Autorenliste:

Saskia Mayer^{*1}, JoEllen Welter², Celina Guessoum³, Donato Papillo², Janic Fischer², Amelie Lutz³, Andreas Müller⁴, Hess Florian²

¹ Kantonsspital Frauenfeld, Orthopädie, Universität Basel, Frauenfeld

² Kantonsspital Frauenfeld, Orthopädie, Frauenfeld

³ Kantonsspital Frauenfeld, Radiologie, Frauenfeld

⁴ Universität Basel, Orthopädie, Basel

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Scapular Notching nach inversen Schulterprothesen ist eine häufige Komplikation, das durch übermäßigen Kontakt zwischen dem Humerusimplantat und dem Scapulahals entsteht. Obwohl High mobility Inlays mit niedrigem Profil entwickelt wurden, um das inferiore Notching zu reduzieren, bleibt ihre klinische Bedeutung unklar. Wir untersuchen die Auswirkungen der Verwendung eines High mobility Inlays auf den Bewegungsumfang, das Auftreten von Scapula-Notching und Instabilität.

Methodik: Für diese single-center Studie wurden 245 Patienten evaluiert, die sich zwischen Juni 2016 und August 2021 einer elektiven inversen Schulterendoprothese zur Behandlung eines Rotatorenmanschettenrisses oder einer primären Omarthrose unterzogen hatten. 121 Patienten mit 124 Prothesen mit High mobility (n=88) oder Standard (n=36) Inlay erfüllten die Einschlusskriterien. Die Patienten wurden zwei Jahre lang postoperativ untersucht, einschließlich radiologischer Untersuchungen zum Nachweis von Notching und klinischer Untersuchungen zur Bestimmung des postoperativen Bewegungsumfanges und der Rate an Instabilität. Außerdem wurden die drei Gruppen anhand des Ausmaßes des postoperativen Glenosphärenüberhangs (gering 0-3 mm [n=13], mittel >3-6 mm [n=53], hoch >6 mm [n=58]) miteinander verglichen, wobei die Bonferroni-Korrekturmethode zur Ermittlung der statistischen Signifikanz angewandt wurde.

Ergebnisse: Es wurde kein signifikanter Unterschied im Auftreten von Notching zwischen den beiden Inlaytypen festgestellt (50 % High mobility vs. 39 % standard, p=0,26). Darüber hinaus ergaben multivariate logistische Regressionsanalysen keine Variablen, die mit dem Auftreten von Notching assoziiert waren (Variablen im Modell: Inlaytyp, Überhang in mm, Alter, Geschlecht, Indikation und Body-Mass-Index). Die Notching-Raten in den Überhanggruppen waren ähnlich verteilt (46% niedrig, 55% mittel und 40% hoch; p=0,291). In der gesamten Studienpopulation traten keine Luxationen auf. Patienten mit der Implantation eines High mobility Inlays hatten im Median eine signifikant bessere postoperative Außenrotation (40°, IQR 30-45) als Patienten mit einem Standard Inlay (20°, IQR 10-40; Wilcoxon signed rank test p=0,0002).

Schlussfolgerung: Im Vergleich zum Standard Inlay reduzierte das High mobility Inlay die Inzidenz von Scapula-Notching innerhalb von zwei Jahren nach einer inversen Schulterendoprothese nicht. Allerdings verbesserte es die postoperative Außenrotation signifikant, und es wurde kein erhöhtes Luxationsrisiko festgestellt. Schließlich war das Ausmaß des Glenosphärenüberhangs unabhängig von der Art des Inlays nicht mit Scapular Notching assoziiert.

Stichwörter:

Reverse shoulder arthroplasty, scapular notching, Grammont-style prosthesis, shoulder function, shoulder dislocation, high mobility inlay

DVSE24-2034

Omarthrose / Endoprothetik

Die Verwendung von Augmented Reality assistierter intraoperativer Navigation führt zu einer erhöhten Präzision bei der Implantation der Glenoidkomponente bei der inversen Schulterprothese im Kadavermodell

Autorenliste:

Rony-Orijit Dey Hazra^{*1}, Alp Paksoy¹, Jan-Philipp Imiolczyk¹, Henry Gebauer¹, Agahan Hayta¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Inverse Schulterprothese (RTSA) ist die Standardbehandlung für Patienten bei glenohumeraler Arthrose und gleichzeitiger Insuffizienz der Rotatorenmanschette. Die Planung von RTSA basierend auf präoperativer Bildgebung hat sich in den letzten Jahren etabliert.

Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss von augmented reality bei der intraoperativen Navigation (ARIN) auf die Positionierung der Glenoidkomponente im Kadavermodell darzustellen.

Methodik: Präoperative CT-Scans von sechzehn Schulterkadavern wurden durchgeführt. Die Platzierungen der Glenoidkomponente wurde mithilfe einer Software (My Shoulder, Medacta International, Castel San Pietro, Schweiz) geplant. Die Daten wurden dann konvertiert und in das augmented reality System (NextAR, Medacta International, Castel San Pietro, Schweiz) hochgeladen. Jeweils acht Implantationen einer Glenosphäre wurden von einem erfahrenen (über 100 durchgeführte Eingriffe) und einem weniger erfahrenen Chirurgen (unter 10 durchgeführte Eingriffe) durchgeführt, wobei vier RTSAs mit und vier ohne ARIN durchgeführt wurden. Postoperativ wurde erneut ein CT Scan der Kadaverschultern durchgeführt. Die gescannten Schulterblätter wurden segmentiert, und der präoperative Scan wurde über das postoperative Schulterblatt mittels gelegt und mittels nearest iterative point cloud analysiert. Die Abweichung des geplanten Eintrittspunktes des primären Kirschner Drahtes und der Glenosphäre wurde in Bezug auf Inkliniation, Retroversion, Medialisierung (Reaming-Tiefe)/Lateralisierung und antero-posteriore Position berechnet.

Die Daten werden als Mittelwert $\pm$ Standardabweichung (SD) oder Mittelwert und des 95%-Konfidenzintervalles (CI) angegeben. P-Werte $<0,05$ wurden als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnisse: Die Verwendung von ARIN führte zu einer Reduzierung der absoluten Differenz zwischen geplanter und erhaltener Inkliniation von 9° (SD: 4°) auf 3° (SD: 2°) ($p=0,011$). Die mittlere Differenz in der präoperative geplanten- postoperativ gemessenen Inkliniation zwischen Chirurgen betrug 3° bei manuellen Eingriffen (95%CI: -4,10, $p=0,578$), während sich diese Differenz unter Verwendung von ARIN auf 1° (95%CI: -6, 7, $p=0,996$) reduzierte. Retroversion, Medialisierung (Reaming-Tiefe)/Lateralisierung und antero-posteriore Position durch die Verwendung von ARIN nicht beeinflusst. Die Operationsdauer verlängerte sich sowohl bei erfahrenen (10 Minuten) als auch bei weniger erfahrenen Chirurgen (18 Minuten) unter Verwendung von ARIN.

Schlussfolgerung: Die Implementierung von Augmented Reality mit intraoperativer Navigation (ARIN) führt zu einer höheren Genauigkeit bei der Platzierung der Glenoidkomponente, insbesondere in Bezug auf die Inkliniation. Darüber hinaus ermöglicht ARIN weniger erfahrenen Chirurgen, ein ähnliches Maß an Genauigkeit bei der Glenoidkomponenten Platzierung zu erreichen, vergleichbar mit erfahrenen Chirurgen. Die potenziellen Vorteile von ARIN bei RTSA werden jedoch durch eine Verlängerung der Operationszeit ausgeglichen

Stichwörter:

Augemented Reality; inverse Schulterprothese; Schulter; Navigation

DVSE24-2107

Omarthrose / Endoprothetik

Kann die posteriore Positionierung der Exzentrizität der Glenosphäre den impingementfreien Bewegungsumfang inverser Schulterprothesen optimieren?

Autorenliste:

Stefan Bauer^{*1}, Arnaud Meylan¹, Jaad Mahloul¹, Allan Wang², William Blakeney³

¹ Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, EHC, Hôpital de Morges, Morges

² Murdoch Private Hospital, University of Western Australia, Perth

³ Royal Perth Hospital, University of Western Australia, Perth

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Exzentrizität (EXZ) der Glenosphäre (GS) wurde ursprünglich eingeführt, um Notching inverser Prothesen zu reduzieren. Anfangs wurde angenommen, daß Notching durch Adduktion (ADD) verursacht wird. Nachfolgende Studien haben jedoch gezeigt, daß Reibung bei Innenrotation (IR), Außenrotation (AR) und Extension (EXT) die wahrscheinlichste und eigentliche Ursache darstellt.

Daraus ergibt sich die Frage, ob es eine bestmögliche Position der EXZ gibt, um den Bewegungsumfang (BU) zu optimieren. Die Untersuchung verschiedener Positionen der EXZ war daher das Hauptziel dieser Studie. Als sekundäres Ziel wurde der Effekt einer Veränderung des Collum-Diaphysen-Winkels (CDW) von 145° auf 135° untersucht.

Methodik: In dieser Computermodellstudie (Glenosys-Software, Imascap, Stryker) analysierten wir 10 CTs von weiblichen Patientinnen (Humeruskopfgröße durchschnittlich 43,3mm). Massive Manschettenrupturen ohne Arthrose wurden eingeschlossen. EXT, AR, IR und ADD wurden virtuell simuliert. Für jedes CT wurden 18 Modelle mit einem konstanten, neuen 135°-Schaft (Perform, Stryker) mit symmetrischen 135°- oder 145°-Inlay (+10°), Standard-Baseplate (BP 25mm+2mm LAT, Perform, Stryker) und mit +3mm Lateralisierung (LAT) und einer 36mm GS mit +2mm EXZ in 5 verschiedenen Positionen (50° posterior (post); 30° post; neutral; 30° anterior (ant); 50° ant) getestet. Eine konzentrische 39mm GS mit umlaufendem Überhang wurde ebenfalls analysiert.

Ergebnisse: Das Hauptergebnis dieser Studie ist ein statistisch signifikanter Effekt (*p < 0.05) der verschiedenen Positionen auf den BU bei Verwendung eines 145° CDW. Eine post Versatzstellung verbessert die AR und EXT signifikant (*) auf Kosten der IR (*). Eine anteriore EXZ steigerte die IR (*) auf Kosten der AR (*) und EXT (*). Die LAT und die Änderung des CDW beeinflussten sowohl den BU als auch die optimale Position der EXZ. Bei Verwendung eines 145° CDW ohne LAT war "neutral" (inferior) signifikant (*) die beste Position, da die IR durch eine post EXZ zu stark (*) reduziert wurde. Bei 3mm LAT wurde der maximale BU mit der Position "30° post" erreicht. Die Position "30° ant" führte zu signifikant (*) schlechterer AR und EXT. Die LAT und ein 135° CDW mit und ohne LAT waren signifikante Faktoren eines verbesserten BU. Der Einfluss einer neutralen oder post Positionierung auf den BU wurde mit einem 135° CDW marginal. Konzentrische 39mm GS zeigten einen schlechteren BU (*).

Schlussfolgerung: Diese Ergebnisse führen bei Einsatz einer exzentrischen GS und Patienten mit kleineren Gelenken zur intraoperativen Empfehlung, die Glenoidlängsachse zu markieren, um die EXZ vorzugsweise und gesichert in die "Safe-Zone" zwischen "neutral" und "30° post" zu drehen da "30° ant" ein Reibungsnotching in AR und EXT zu begünstigen scheint. LAT und ein 135° CDW machen eine optimale Positionierung weniger bedeutsam. Die Ergebnisse sind daher auch in der Frakturprothetik relevant, da die meisten Systeme mit CDWs zwischen 145°-155° und ohne LAT eingesetzt werden.

Stichwörter:

Notching, Inverse Schulterprothese, Exzentrizität, Glenosphäre, Positionierung

DVSE24-2138

Omarthrose / Endoprothetik

Analyse dreier verschiedener inverser Schulterendoprothesen-Designs - die Kombination aus Lateralisierung und Distalisierung ergibt den besten Bewegungsumfang

Autorenliste:

Florian Freisleder^{*1}, Jan-Philipp Imiolczyk², Philipp Moroder¹, Laurent Audige¹, Tim Schneller¹, Markus Scheibel¹

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² CMSC, Charite Berlin, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Hauptindikationen für die inverse Schulterendoprothese (iSTEP) sind Defekarthropathie (CTA) und Omarthrose (OA). Derzeit werden unterschiedliche Konzepte verwendet, die von distalisierten und medialisierten Implantaten bis hin zu stark lateralisierenden Designs mit unterschiedlichen Hals-Schaft-Winkeln (NSA), Liner-Designs und Schaftkonfigurationen reichen. Ein gezielter Vergleich, wie unterschiedliche iSTEP-Designs das Ergebnis beeinflussen, steht aus und war das Ziel dieser Studie.

Methodik: Wir analysierten Registerdaten von CTA- und OA-Patienten, die sich einer iSTEP unterzogen, und prospektiv zwischen 2012 und 2020 in zwei spezialisierten orthopädischen Zentren bis zu 2 Jahre nach der iSTEP erhoben wurden. Komplette Teres-Minor-Risse wurden ausgeschlossen. Es wurden drei Gruppen definiert: Gruppe 1 (Inlay, 155° NSA, 36+2 mm exzentrische Glenosphäre), Gruppe 2 (Inlay, 135° NSA, 36+4 mm lateralisierte Glenosphäre) und Gruppe 3 (Onlay, 145° NSA, +3 mm lateralisierte Basisplatte, 36+2 mm exzentrische Glenosphäre). Wir verglichen Gruppenunterschiede in den klinischen Ergebnissen (z. B. Bewegungsumfang (ROM), Abduktionsstärke, Constant-Murley-Score (CS)), radiologische Beurteilungen der Prothesenposition, der Anatomie des Schulterblatts und Komplikationen unter Verwendung gemischter Modelle, angepasst an Alter und Geschlecht.

Ergebnisse: Die finale Analyse umfasste 320 Patienten. Der adjusted p-Wert des CS- und SPADI-Scores für alle Zeitpunkte zeigte keinen signifikanten Unterschied.

Bei CTA-Patienten (n = 226) war die Flexion der Gruppe 3 (Mittelwert 155° (SD 13)) höher als die der Gruppen 1 (Mittelwert 142° (SD 18)) und 2 (Mittelwert 132° (SD 18)). Die Abduktion in Gruppe 3 (Mittelwert 145° (SD 23)) war ebenfalls höher als in Gruppe 1 (Mittelwert 130° (SD 22)) und Gruppe 2 (Mittelwert 118° (SD 25)) (p < 0,001). Die mittlere Außenrotation für Gruppe 3 (Mittelwert 41° (SD 23)) und Gruppe 2 (Mittelwert 38° (SD 17)) war höher als die Außenrotation von Gruppe 1 (Mittelwert 24° (SD 16)) (p < 0,001); ein größerer Anteil der Patienten der Gruppen 2 (78 %) und 3 (69 %) erreichte L3-Niveau bei Innenrotation im Vergleich zu Gruppe 1 (44 %) (p = 0,003).

Bei OA-Patienten (n = 94) erreichte Gruppe 3 eine signifikant bessere aktive Flexion (p = 0,006) und aktive Abduktion (p = 0,025). Es gab keine radiologischen Anzeichen einer humeralen Implantatlockerung.

Die Messungen der Prothesenposition ergab keinen Unterschied bzgl. Implantationsweise und Skapulahalsanatomie, lediglich zu erwartende Designunterschiede.

Gruppe 3 wies deutlich weniger Skapulanotching auf.

Schlussfolgerung: CTA- und OA-Patienten zeigten ähnliche Ergebnisse. Outcome scores verschiedener iSTEP-Designs zeigten keinen relevanten Unterschied, allerdings erreichten Patienten mit einer lateralisierten und distalisierten iSTEP-Konfiguration eine bessere Flexion und Abduktion mit weniger Skapulanotching. Bei Patienten mit einem der lateralisierten iSTEP-Designs zeigte die Rotation bessere Werte als bei der klassischen Grammont-Prothese.

Stichwörter:

-

DVSE24-2141

Omarthrose / Endoprothetik

Langzeitergebnisse nach inverse Schulterprothese nach minimal 10 Jahren: Klinischer und radiologischer Verlauf

Autorenliste:

Philipp Kriechling^{*1}, Anna-Katharina Calek¹, Kimon Hatzisaak¹, Bettina Hochreiter¹, Samy Bouaicha¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Implantation inverser Schulterprothesen (RTSA) resultiert in guten klinischen Ergebnissen und ist für eine Vielzahl Indikation geeignet. Es existieren jedoch nur wenig Langzeitstudien. Das Ziel dieser Studie war es daher, klinische und radiologische Langzeitdaten zu analysieren sowie entsprechende prädiktive Faktoren zu evaluieren, welche das Outcome vorhersagen.

Methodik: Alle prospektiv erfassten, primären RTSA eines akademischen Lehrkrankenhauses wurden mit minimalem Follow-up von zehn Jahren analysiert. Die Analyse des klinischen Ergebnisses enthielt den absoluten und relativen Constant-Murley-Score (CSa und CSr), den subjektiven Schulterwert (SSV), Bewegungsumfang, Schmerzen, Komplikationsrate und Reoperationsrate. Die radiographische Analyse beinhaltete den critical shoulder angle (CSA), den lateralization shoulder angle (LSA), den distalization shoulder angle (DSA), den reverse shoulder angle (RSA), die akromio-humerale Distanz (ACHD), das Rotationszentrum, die Höhe der Komponente am Glenoid, Notching, radiolucent lines am Glenoid und Humerus, heterotope Ossifikationen und Resorption der Tuberkula.

Ergebnisse: 135 RTSA (133 Patienten) wurden zur Analyse eingeschlossen und wiesen ein durchschnittliches Follow-up von 10.9 ± 1.6 Jahren auf. Das durchschnittliche Alter betrug 69 ± 8 Jahre, wobei 76 Schultern weiblich waren (76 Patienten, 56%). Sehr gute Ergebnisse wurden im Langzeitverlauf für den CSa (64 ± 16), CSr ($79\% \pm 18\%$), SSV ($79\% \pm 21\%$), CS Schmerzen (14 ± 3 , Bestwert 15) sowie Flexion ($117^\circ \pm 26^\circ$) und Abduktion ($125^\circ \pm 35^\circ$) erreicht. Es zeigte sich im Verlauf keine Verschlechterung für die Werte CSa, CSr, SSV, Abduktion und Innenrotation. Im Gegensatz verschlechterte sich die Flexion und Aussenrotation im Verlauf der Zeit, wohingegen sich das Schmerzlevel weiter verbesserte. Die radiologische Analyse zeigte eine Zunahme von Notching, heterotopen Ossifikationen und radiolucent lines im Verlauf. Die Regressionsanalyse zeigte jüngeres Patientenalter (Korrelation 6.39, $p=0.040$), Notching Grad II (Korrelation 10.05, $p=0.048$), Resorption der Tuberkula (Korrelation 12.28, $p=0.015$), radiolucent lines am glenoid (Korrelation 12.28, $p=0.015$) als prädiktive Faktoren für das klinische Ergebnis. Die Komplikationsrate betrug 28%, die Reinterventionsrate betrug 11%.

Schlussfolgerung: Die Analyse der Langzeitdaten nach RTSA zeigte sehr erfolgreiche Resultate ohne wesentliche Verschlechterung für die meisten der erhobenen Parameter. Negative prädiktive Faktoren waren jüngeres Patientenalter, Notching Grad II, Resorption der Tuberkula und radiolucent lines am Glenoid.

Stichwörter:

Inverse Schulterprothese, Langzeit Follow-up, Komplikationen, Klinisch, Radiologisch, Constant Score

DVSE24-2161

Omarthrose / Endoprothetik

Der Effekt der Rotatorenmannschette und der Weichteilspannung auf das Auftreten von Stressshielding bei elektiven inversen Schulterprothesen

Autorenliste:

Manuel Kramer^{*1}, Yannik Stutz¹, Vilijam Zdravkovic¹, Bernhard Jost¹, Matthijs Jacxsens¹

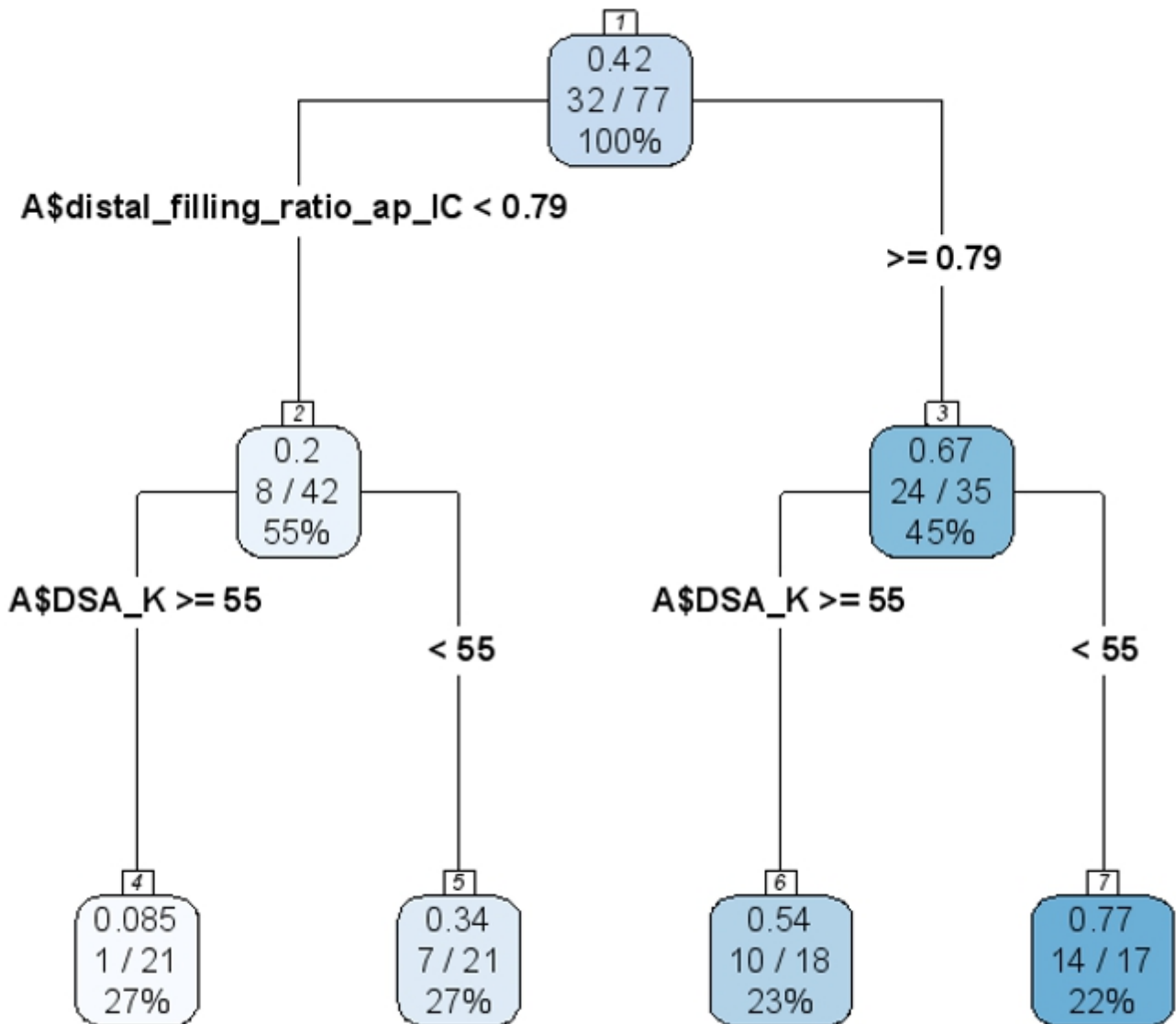
¹ Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Seit der Einführung unzementierter inverser Schulterprothesen ist zunehmend das Phänomen des Stressshieldings aufgefallen und bisherige Publikationen konnten erhöhte Filling ratios, die Schaftlänge und das Geschlecht als relevante Risikofaktoren identifizieren. Es war das Ziel unserer Studie ebenso den Effekt der Rotatorenmannschette und der Weichteilspannung (Distalisierung und Lateralisierung) zu untersuchen.

Methodik: Wir führten eine Analyse aus unserer prospektiven Prothesendatenbank durch. Alle elektiven unzementierten inversen Schulterprothesen mit Ausnahme von Fraktur- und Tumorprothesen von Januar 2017 bis Dezember 2021 aus unserer Institution wurde in die Studie eingeschlossen. Nebst den demographischen (Alter, Geschlecht) und klinischen Daten (Constant score = CS), Anzahl intakter Sehnen der Rotatorenmannschette (RM) wurden in der radiologischen Analyse die Knochenqualität (Deltoid tuberosity index = DTI), die metaphysären und distalen Filling ratios (mFR und dFR) und sowohl der Lateralisation Angle (LSA), wie auch der Distalisation Angle (DSA) gemessen. Alle Prothesen wurden nach 2 Jahren auf Stressshielding und andere Komplikationen untersucht. Der Einfluss der Parameter auf das Stressshielding wurde mit einer Regressionsanalyse untersucht und optimale Grenzwerte mittels recursive Partitioning bestimmt.

Ergebnisse: Nach Anwendung der Ausschlusskriterien konnten 77 Fälle eingeschlossen werden (Durchschnittsalter 72 Jahre). In 32 Fällen zeigte sich ein relevantes Stressshielding und einen CS von 69.5. 41 Fälle zeigten kein Stressshielding und einen CS von 71.9 ($p=0.39$). In der Regressionsanalyse zeigte sich ein gehäuftes Stressshielding beim weiblichen Geschlecht (0.041), bei allen Patienten mit weniger als 3 intakten Sehnen der RM ($p=0.006$), bei erhöhtem dFR ($p=0.001$) und bei niedrigerem DSA ($p=0.044$). Der DTI, das Alter, und der LSA hatten keinen signifikanten Einfluss. Der optimale Grenzwert des DSA wurde auf 55° , der des dFR auf 0.79 berechnet. Das prädiktive Modell für Stressshielding, welches mittels recursive Partitioning erstellt wurde, zeigte eine Sensitivität und Spezifität von jeweils 75%. Unter Einhaltung beider Grenzwerte kann das Auftreten von Stressshielding in unserer Kohorte um das 15fache reduziert werden.



recursive Partitioning als prädikatives Modell für das Auftreten von Stressshielding.

Schlussfolgerung: Der Effekt von erhöhten Filling ratios zeigte sich wie erwartet als wichtigster Faktor. Eine weitestgehend intakte Rotatorenmannschette, ebenso wie eine erhöhte Weichteilspannung durch eine hohe Distalisierung scheinen ebenfalls als Schutz für das Auftreten von Stressshielding zu wirken. Eine mögliche Erklärung wäre das Auftreten von höheren intraossären Zugkräften auf den proximalen Humerus durch die Sehnen und die zusätzliche Distalisierung. Dies könnte wiederum die Knochenresorption durch fehlende Belastung verhindern. Durch unser anwendbares Modell mit Grenzwerten für die dFR (< 0.79) und DSA ($> 55^\circ$) kann jedoch das Auftreten bis zu 15fach reduziert werden.

Stichwörter:

Stressshielding, filling ratios, rotatorenmannschette, distalisierung, lateralisierung

DVSE24-2164

Omarthrose / Endoprothetik

Erste Ergebnisse der metallisch augmentierten Glenoidrekonstruktion mittels press-fit impaktiertem "short post" in der inversen Schulterendoprothetik bei substantiellen Glenoiddefekten

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk^{*1}, Jonas Pawelke², Florian Freisleder³, Paula-Nevin Abu-Zeid⁴, Markus Scheibel³

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen

³ Schulthess Klinik, Zürich

⁴ CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenoidale knöcherne Substanzverluste mit starker Medialisierung stellen eine technische Herausforderung in der inversen Schulterendoprothetik dar, um die zentrale Schraube ideal zu platzieren. Obgleich eine "post extension" zu vermeiden oder die Vorteile einer knöchernen Augmentation nicht zu missen, kann man im Rahmen der metallischen Augmentation auf die zentrale Schraube verzichten.

Ziel dieser Arbeit ist es, die ersten klinischen und radiologischen Ergebnisse der metallischen Glenoidaugmentation mittels impaktierten "short post" in der inversen Schulterendoprothetik bei Patienten mit glenoidalen Substanzdefekten zu evaluieren.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie aus prospektiv erhobenen Datensätzen wurden Patienten mit qualitativen glenoidalen Substanzdefekten eingeschlossen, bei denen intraoperativ keine zentrale Schraube verwendet werden konnte. Es wurde metallische Glenoidrekonstruktion mittels "short post" impaktiert und mit vier peripheren Schrauben definitiv fixiert.

Einschlusskriterien waren ein abgeschlossenes klinisch-radiologisches Follow-up (FU) von mindestens 24 Monaten.

Die klinische Evaluation erfolgte präoperativ und bei den Nachuntersuchungen mittels Constant-Murley-Score (CS) sowie Subjective Shoulder Value (SSV). Die radiologische Evaluation erfolgte mittels true-AP, axialer und Y-Aufnahme. Es wurden Lockerungszeichen und Osteolysen sowie scapuläres Notching evaluiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 19 Schultern bei 17 Patienten (w: 11; Alter=71,9 J.) aufgrund von reduzierter quantitativer und qualitativer Knochenqualität (2x A2; 2x B2; 11x B3; 1x C; 3x D) mittels press-fit "short post" und metallischer Augmentation (Full-Wedge n=9; Konzentrisches Augment +3mm =10) implantiert.

Der CS verbesserte sich von präoperativ 27,5 (14-40) auf 73,2 (43-89) Punkte ($p<0,001$), der SSV stieg von 23,1% (0-40) auf 79,2% (50-100) ($p<0,001$). Es zeigte sich kein scapuläres Notching, keine Osteolysen oder weitere Lockerungszeichen.

Schlussfolgerung: Die metallische Glenoidaugmentation mittels impaktiertem press-fit "short post" ohne post-extension ermöglicht eine suffiziente glenoidale Lateralisierung und zeigt sehr gute und reproduzierbare Ergebnisse bei substantiellen qualitativen und quantitativen Knochenverlusten in der inversen Schulterendoprothetik.

Stichwörter:

inverse Schulterendoprothese, glenoidal, Knochenverlust, zentrale Schraube, Short Peg,, metallisch, Omarthrose, Defektarthropathie

DVSE24-2184

Omarthrose / Endoprothetik

Analyse des Auswirkung der mittelfristigen sportlichen Aktivität auf die patientenbezogenen Ergebnisse nach einer inversen Schulterendoprothese

Autorenliste:

Luis Alfredo Navas Contreras^{*1}, Thorsten Guehring²

¹ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart

² Diakonie Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Degenerative Schultererkrankungen können mit einer inversen Schulterendoprothese (RSA) wirksam und sicher behandelt werden, weshalb die Zahl der durchgeführten RSAs gestiegen ist. Mit zunehmender Lebensqualität und Lebenserwartung sind die Patienten heute körperlich aktiver. Trotz dieser Zunahme an aktiver körperlicher Betätigung gibt es bisher nur wenige Informationen über das Aktivitätsniveau nach einer RSA. Ziel dieser Studie war es, über die sportliche Aktivität nach einer RSA mit einer Nachbeobachtungszeit von mindestens zwei Jahren zu berichten.

Methodik: Einhundert Patienten wurden untersucht, um ihre sportlichen Aktivitäten nach einer durchschnittlichen follow up von 30 Monaten nach der RSA zu ermitteln. Es wurden den American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES), den Constant-Murley Score (CS), den Disabilities of arm, Shoulder and Hand score (DASH) und die University of California and Los Angeles activity Scale (UCLA) zu Beginn und bei der letzten Nachuntersuchung bewertet.

Ergebnisse: Vor dem Auftreten der ersten Symptome waren 90 % der Patienten in mindestens einer Sportart aktiv, während es nach der Operation 100 % der Patienten waren. Innerhalb von 6 Monaten nahmen 74 % ihre Aktivitäten nach der Operation wieder auf. Der mittlere postoperative UCLA-Score betrug 7,11 (+/-1,46). Die Hälfte der Patienten erreichte ein hohes Aktivitätsniveau (UCLA ≥ 7). Die häufigsten Aktivitäten nach der Operation waren lange Spaziergänge, Fitness- und Krafttraining, Radfahren und Wandern. Die Mehrheit der Patienten erreichte bei allen Sportarten wieder das gleiche Niveau an Intensität, Häufigkeit und Dauer wie vor der Operation.

Bei Aktivitäten mit hoher Belastung war kein signifikanter Rückgang zu verzeichnen. Zu den häufigsten Gründen für die Nichtwiederaufnahme des Sports zählten Bewegungseinschränkungen, Angst vor Verletzungen und das Alter.

Schlussfolgerung: Patienten, die eine primäre RSA erhalten hatten, berichteten, dass sie zu 86 % zum Sport zurückkehrten, unter Beibehaltung der gleichen Intensität, Dauer und Häufigkeit der präoperativen sportlichen Betätigung. Im Allgemeinen wurde keine Verschiebung von Aktivitäten mit hoher Belastung zu solchen mit geringer Belastung beobachtet. Es gab keinen Unterschied in der Anzahl der ausgeführten Disziplinen. Insgesamt blieben die Dauer und Häufigkeit der Trainingseinheiten unverändert.

Stichwörter:

Reverse Shoulder Arthroplasty; Mid-term; Patient-reported-Outcomes; Range of Motion; Sport activity.

DVSE24-2002

Ellenbogen-Frakturen

Erhöht eine additive Knochenspanaugmentation die Primärstabilität bei osteosynthetisch versorgter Radiushalstrümmerfraktur? - Eine biomechanische in-vitro Studie

Autorenliste:

Jan Philipp Hockmann^{*1}, Vincent Heck¹, Niklas Theisen¹, Tim Leschinger¹, Lars-Peter Müller¹, Michael Hackl¹

¹ Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Radiushalstrümmerfrakturen sind aufgrund einer hochgradigen Instabilität sowie einer eingeschränkten Blutversorgung der Trümmerzone mit einer verzögerten Knochenheilung und einem erhöhten Risiko des sekundären Materialversagens assoziiert. Das Ziel dieser biomechanischen in-vitro Studie ist es zu prüfen, ob eine additive Knochenspanaugmentation die Primärstabilität bei osteosynthetisch versorgter Radiushalstrümmerfraktur erhöht.

Methodik: Es wurden 20 anatomisch und konventionell-radiologisch unversehrte proximale Radii von Körperspendern mittels oszillierender Säge mit Defektzonen, im Sinne einer Radiushalstrümmerfraktur, von 3mm versehen. Alle Präparate erhielten eine winkelstabile Plattenosteosynthese (Aptus, Trilock 2.0 Abstützplatte, Fa. Medartis), eine Gruppe einen additiven 5mm messenden Knochenspan aus der ipsilateralen Ulna des Körperspenders (s. Abbildung 1).



Abbildung 1: Versuchsaufbau eines proximalen Radius mit additiver Knochenspanaugmentation aus der ipsilateralen Ulna und osteosynthetischer Versorgung mittels Plattenosteosynthese (Aptus, Trilock 2.0 Abstütz Platte (A-4656.69) Fa. Medartis)

Es erfolgte die biomechanische Testung mit 1000 axialen Zyklen von einer Vorlast mit 5N bis zur Endbelastung von 100N oder einem Osteosyntheseversagen. Wir berichten Mittelwert $\pm$ Standardabweichung oder Median(Spannweite).

Ergebnisse: Ein additiver Knochenspan verringerte die durchschnittliche Kompressionstiefe um 56% ($0,29 \pm 0,11\text{mm}$, $p=0,02$), mit Knochenspan lag diese bei $0,52 \pm 0,27\text{mm}$ und ohne bei $0,81 \pm 0,24\text{mm}$. Dieser signifikante Unterschied bestand in den ersten 500 Zyklen ($0,30 \pm 0,11\text{mm}$, $p=0,011$) ($0,49 \pm 0,26\text{mm}$ vs. $0,79 \pm 0,21\text{mm}$) und blieb auch in den zweiten 500 Zyklen ($0,28 \pm 0,12\text{mm}$, $p=0,036$) ($0,56 \pm 0,29\text{mm}$ vs. $0,84 \pm 0,26\text{mm}$) bestehen (s. Abbildung 2).

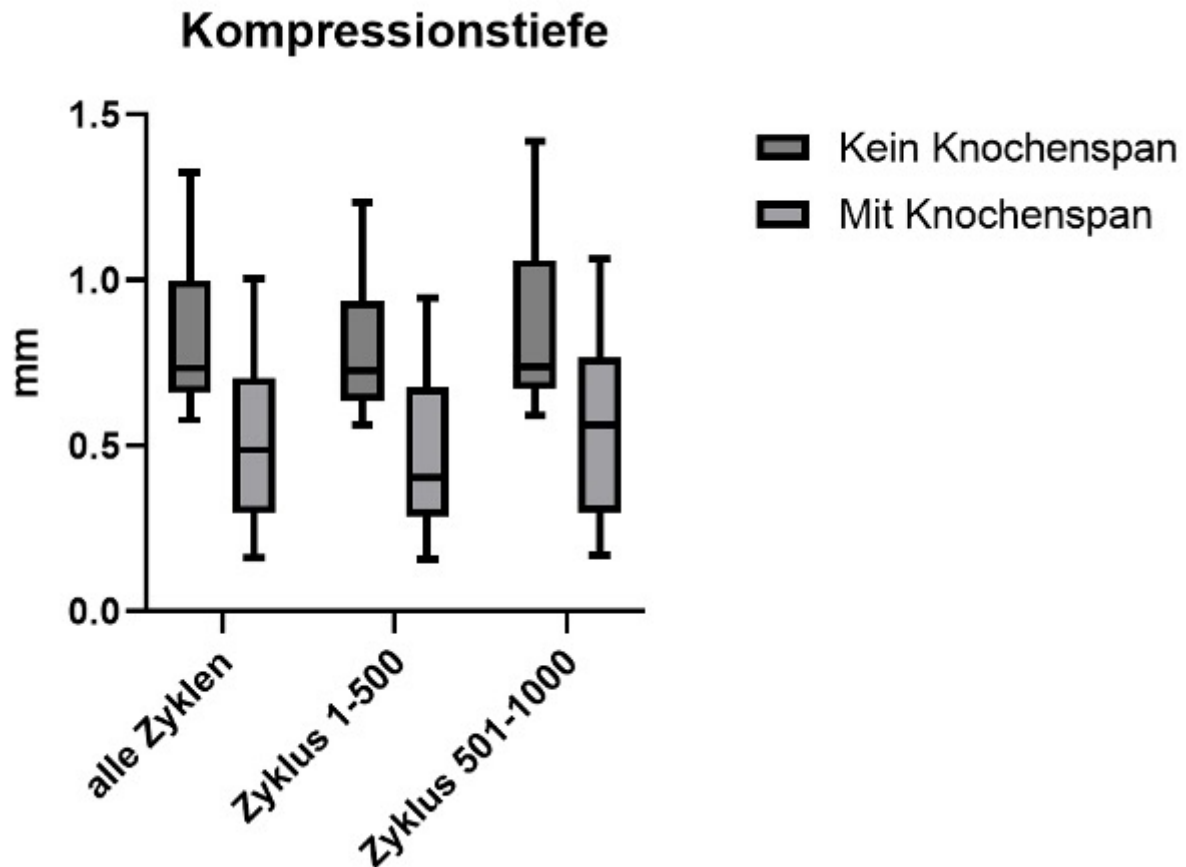


Abbildung 2: Boxplots für die Kompressionstiefe im Vergleich beider Gruppen. Zum einen Zyklen-übergreifend und zum anderen für die ersten sowie zweiten 500 Zyklen.

Die Steifigkeit der Osteosynthese in der Gruppe mit Knochenspanaugmentation war dabei signifikant größer ($299,66(831,45)\text{N/mm}$ vs. $163,27(126,56)\text{N/mm}$, $p=0,015$). In den ersten 500 Zyklen erreichte die Gruppe mit Knochenspan eine Steifigkeit von $331,07(876,36)\text{N/mm}$ und die Gruppe ohne Span $165,05(125,46)\text{N/mm}$ ($p=0,015$). Die Steifigkeit lag in den letzten 500 Zyklen bei $261,22(786,55)\text{N/mm}$ mit Knochenspan und war somit auch im zweiten Testzyklus signifikant größer als ohne Knochenspan mit $161,49(127,67)\text{N/mm}$ ($p=0,035$).

Schlussfolgerung: Eine additive Knochenspanaugmentation verringert bei osteosynthetisch versorgter Radiushalstrümmerfraktur nicht nur die Kompressionstiefe bei axialer Druckbelastung, sondern erhöht auch die Steifigkeit des Gesamtkonstrukts, wobei für die Frakturheilung förderliche Mikrobewegungen bestehen bleiben. Die erhöhte Primärstabilität bleibt auch nach repetitiven Belastungen bestehen. Im klinischen Alltag sollte bei instabilen Radiushalsfrakturen, insbesondere bei schlechter Knochenqualität, die Möglichkeit einer additiven Knochenspanaugmentation geprüft werden, um so möglicherweise eine bessere Frakturheilung mit Reduktion der Pseudarthrosenrate zu erreichen.

Stichwörter:

Radiushalsfrakturen, Osteosynthese, Biomechanik, Knochenspan

DVSE24-2104

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Primärimplantation versus Revisionsfall: Klinische und radiologische Ergebnisse der Inversen Schulterprothese nach mehr als 100 Monaten

Autorenliste:

Malte Holschen^{*1}, Yacine Ameziane², Artur Reimer², Lisa Meyer¹, Kai-Axel Witt¹, Jörn Steinbeck¹

¹ OPPK Münster, Münster

² Raphaelsklinik Münster, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Initial war die inverse Schulterprothese zur Versorgung der Rotatorenmanschettendefektarthropathie entwickelt worden. In der Vergangenheit wurde dieser Prothesentyp zunehmend auch für die primäre Omarthrose mit Pfannenfehlstellungen angewendet. Zudem wird die inverse Schulterprothese als Revisionsinstrument einen immer höheren Stellenwert erlangen. Anhand dieser Arbeit sollen längerfristige klinische und radiologische Ergebnisse inverser Schulterprothesen nach primärer Implantation und nach Implantation im Revisionsfall untersucht werden.

Methodik: Im Rahmen einer monozentrischen Studie erfolgte eine retrospektive Datenanalyse von zwei unterschiedlichen Gruppen: Gruppe A (n=69; mittleres Alter 80 Jahre; m=28, w=41) wurde nach einem mittleren Zeitraum von 137 Monaten nach primärer Implantation einer inversen Schulterprothese aufgrund einer Defektarthropathie oder einer primären Omarthrose nachuntersucht. Gruppe B (n=57; mittleres Alter 73 Jahre; m=19, w=38) wurde 107 Monate nach Wechsel einer fehlgeschlagenen anatomischen Schulterprothese auf eine inverse Schulterprothese nachuntersucht.

Ergebnisse: Der Constant Score (A=63, B=53; p=0,007) und der ASES Score (A=80, B=69; p=0,007) wiesen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen auf. Der Subjective Shoulder Value (A=64, B=62; p=0,641) und der Schmerzscore auf der visuellen Analogskala (A=0,9, B=1,3; p=0,164) zeigten keine unterschiedlichen klinischen Ergebnisse.

Die Anteflektion (A=114°, B=113°; p=0,872) und die Abduktion (A=108°, B=102°; p=0,386) waren ebenfalls vergleichbar. Die Röntgenaufnahmen stellten einen größeren Knochenverlust in der Kalkarregion (A=2,8mm, B=8,1mm; p=0,024) und am Tuberculum majus (A=4,3mm, B=11,7mm; p=0,024) im Falle einer Revisionsoperation dar. Die Rate des Scapulanotchings unterschied sich nicht (A=51%; B=58%; p=0,874).

Die Komplikationsrate in Gruppe B lag mit 25% deutlich über jener von Gruppe A mit 4% (p<0.001).

Schlussfolgerung: Im Vergleich zur Primärimplantation einer inversen Schulterprothese ist eine Wechseloperation auf eine inverse Schulterprothese mit schlechteren klinischen Scores, einem höheren humeralen Knochenverlust und einer deutlich erhöhten Komplikationsrate verbunden. Die aktive Beweglichkeit und das Schmerzniveau verschlechtern sich im Falle einer Revisionsoperation hingegen nicht.

Stichwörter:

Prothesenwechsel, Prothesenrevision, Defektarthropathie, Omarthrose, inverse Schulterprothese

DVSE24-2127

Ellenbogen-Frakturen

Versorgung komplexer, mehrfragmentärer Radiuskopffrakturen - To fix or to replace? Eine Matched-Pair Analyse

Autorenliste:

Tim Jakobi^{*1}, Yves Gramlich¹, Reinhard Hoffmann¹, Alexander Klug¹

¹ BG Unfallklinik Frankfurt am Main, Frankfurt am Main

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mehrfragmentäre Radiuskopffrakturen treten häufig bei komplexen Ellenbogenverletzungen auf und stellen den Behandler nicht selten vor große Herausforderungen. Insbesondere bei mehreren Kopffragmenten und hohem Dislokationsgrad stellt sich die Frage, ob eine osteosynthetische Rekonstruktion oder die Implantation einer Radiuskopfprothese erfolgen soll. Aktuell fehlen belastbare Daten zur suffizienten Beantwortung dieser Fragestellung.

Methodik: Von 02/2010 bis 07/2021 wurden 84 Patienten, welche bei komplexer Radiuskopffraktur (Mason III) und mind. 3 Kopffragmenten mittels Platten- und Schraubenosteosynthese (n=42, 50%) oder Radiuskopfprothese (n=42, 50%) operativ versorgt wurden, in die Studie eingeschlossen. Beide Gruppen wurden bezogen auf das Geschlecht, das Alter (+/- 3 Jahre), den Verletzungstyp sowie die Fragmentanzahl individuell gematched. Das Follow-up betrug im Mittel 49.2 ±26.9 Monate. Bei allen Patienten wurde die postoperative Beweglichkeit sowie etablierte funktionelle Scores (MEPS, OES, DASH-Score) erhoben. Zudem wurde das radiologische Bildmaterial analysiert und Komplikationen sowie operative Revisionen erfasst. Der Vergleich beider Gruppen erfolgte anhand statistischer Testverfahren für gepaarte Stichproben.

Ergebnisse: Osteosynthetisch versorgte Radiuskopffrakturen zeigten signifikant bessere postoperative Bewegungsausmaße für Flexion- und Extension (121.1 ±16.4° vs. 108.1 ±25.8°, p=0.015). Die Bewegungsausmaße für Pro- und Supination zeigten keinen signifikanten Unterschied. In den erhobenen postoperativen funktionellen Scores zeigten sich ebenfalls signifikant bessere Ergebnisse bei Patienten mit osteosynthetischer Versorgung (MEPS 90.1 ±13.6 vs. 78 ±20.5, p=0.001; OES 40.1 ±9.3 vs. 32.6 ±11.5, p=0.005; DASH-Score 15.2 ±19.6 vs. 26.6 ±22.6, p=0.008). Zwischen den Gruppen zeigte sich bezogen auf die Komplikationsrate (Radiuskopfprothese 23.8% vs. Osteosynthese 26.2%) und Revisionsrate (Radiuskopfprothese 21.4% vs. Osteosynthese 23.8%) kein signifikanter Unterschied. Hauptursache für eine operative Revision in beiden Gruppen war eine persistierende Gelenksteife (19%). Implantat-assoziierte Komplikationen traten in der Prothesengruppe in 6 Fällen (14.3%) und in der Osteosynthesegruppe in 5 Fällen (11.9%) auf, in 4 Fällen (9,5%) wurde im Verlauf auf eine sekundäre Prothese konvertiert.

Schlussfolgerung: Mehrfragmentäre Radiuskopffrakturen stellen insbesondere im Kontext von komplexen Ellenbogenverletzungen eine Herausforderung für den behandelnden Traumatologen dar. Unabhängig vom Patientenalter und vorliegendem Verletzungstyp sollte initial, sofern eine stabile Versorgung möglich ist, eine osteosynthetische Rekonstruktion des Radiuskopfes angestrebt werden, um für den Patienten ein bestmögliches postoperatives Ergebnis erreichen zu können. Bei hohen Komplikations- und Revisionsraten sind unabhängig von der Therapieentscheidung engmaschige Nachuntersuchungen zu empfehlen.

Stichwörter:

Radiuskopffraktur; Radiuskopfprothese; Ellenbogenfraktur

DVSE24-2134

Rotatorenmanschette

Natürlicher Verlauf der quantitativen, fettigen Infiltration und des dreidimensionalen Muskelvolumens nach konservativer Behandlung von symptomatischen Rotatorenmanschettenläsionen - eine prospektive Magnetresonanztomographie-Studie an 79 Patienten

Autorenliste:

Bettina Hochreiter^{*1}, Christoph Germann¹, Georg Feuerriegel¹, Reto Sutter¹, Farah Selman¹, Maximilian Gressl¹, Eugene Ek², Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Melbourne Orthopaedic Group, Windsor

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der Schweregrad der fettigen Infiltration (FI) prognostiziert das Behandlungsergebnis von Rotatorenmanschettenläsionen (RCTs). Ziel dieser Untersuchung war die quantitative Analyse der FI und des Volumens der Supraspinatus-Muskulatur (SSP) bei der Erstvorstellung und nach einer mindestens dreimonatigen konservativen Behandlung. Die Hypothese war, dass das Fortschreiten der FI anhand der anfänglichen Rissgröße, der FI und des Muskelvolumens vorhergesagt werden kann.

Methodik: Neunundsiebzig Schultern mit RCTs wurden prospektiv eingeschlossen und zwei MRTs mit 6-Punkt-Dixon-Sequenzen durchgeführt. Der Fettanteil innerhalb des SSPs wurde in drei sagittalen Schichten gemessen und das arithmetische Mittel berechnet (FI^{SSP}). Fortgeschrittene FI^{SSP} wurde definiert als $\geq 8\%$, pathologische FI^{SSP} als $\geq 13,5\%$ und relevante Progression als $\geq 4,5\%$ Zunahme der FI^{SSP} . Darüber hinaus wurden Muskelvolumen, Ort und Größe des Risses sowie Goutallier-Grad bewertet.

Ergebnisse: Siebenundfünfzig (72,1%) Schultern wiesen bei der ersten MRT eine normale, dreizehn (16,5%) eine fortgeschrittene und neun (11,4%) eine pathologische FI^{SSP} auf. Elf (13,9 %) wiesen nach 19,5 Monaten ($\pm 14,7$) eine Zunahme der FI^{SSP} um $\geq 4,5\%$ und 17 (21,5 %) nach 17,8 Monaten ($\pm 15,3$) einen Volumenverlust von $\geq 5 \text{ mm}^3$ auf. Fünf (7,1 %) Risse mit ursprünglich normaler/fortgeschrittener FI^{SSP} wurden pathologisch. Diese wiesen eine signifikant höhere mediolaterale Rissgröße (24,8 mm vs. 14,3 mm; $p=0,05$), ein geringeres Volumen (23,5 mm^3 vs. 34,2 mm^3 ; $p=0,024$), mehr FI^{SSP} (9,6 % vs. 5,6 %; $p=0,026$) und eine stärkere Progression der FI^{SSP} (8,6 % vs. 0,5 %; $p<0,001$) auf. Bei einer anfänglichen mediolateralen Rissgröße $\geq 20 \text{ mm}$ lag die Rate der relevanten FI^{SSP} -Progression bei 81,8 % (OR=19,0; $p<0,001$). Eine anfängliche $FI^{SSP} \geq 9,9\%$ und eine anfängliche anteroposteriore Rissgröße $\geq 17 \text{ mm}$ ergaben Progressionsraten von 72,7 % (OR=17,5; $p<0,001$) bzw. 72,7 % (OR=8,0; $p=0,003$). Die Kombination dieser Parameter in einer logistischen Regressionsanalyse führte zu einer AUC von 0,913.

Schlussfolgerung: Es wurden drei Risikofaktoren für eine relevante FI-Progression identifiziert, die auf der MRT bei Erstvorstellung quantifizierbar waren: $\geq 20 \text{ mm}$ mediolaterale Rissgröße, $\geq 9,9\%$ FI^{SSP} und $\geq 17 \text{ mm}$ anteroposteriore Rissgröße. Diese Schwellenwerte waren mit einem 19-, 17,5- bzw. 8-fach höheren Risiko einer Rissprogression verbunden. Ihre Kombination ergab eine 91%ige Wahrscheinlichkeit einer $\geq 4,5\%$ igen Progression der FI^{SSP} innerhalb von durchschnittlich 19,5 Monaten.

Stichwörter:

Schulter, Rotatorenmanschette, Supraspinatus, fettige Infiltration, Muskelvolumen, Progression

DVSE24-2188

Revisions-Schulter-Endoprothetik

Revisionsanalyse bei Versagen von anatomischen Schulterendoprothesen mit zementierten Polyethylen-Glenoidkomponenten - Outcome und Komplikationen mit Revision

Autorenliste:

Mara Warnhoff^{*1}, Moritz Kraus², Tim Schneller¹, Florian Freisleder¹, Fabrizio Moro³, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel⁴

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Schulthess Klinik Zürich, Zürich

³ Schulthess Klinik, Schulter- und Ellbogenchirurgie, Zürich

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Virchow Klinikum, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Revisionsraten von anatomischen Totalendoprothesen sind hoch, meist aufgrund glenoidaler Komponentenlockerung. Diese sind herausfordernd und ein allgemeiner Konsens zur Versorgungsstrategie besteht nicht. Ziel dieser Studie war die Revisionsstrategien bei Versagen einer anatomischen Schulterendoprothese mit PE-Glenoid in Bezug auf Outcome und Komplikationen zu vergleichen, um den Einfluss möglicher Risikofaktoren auszuwerten.

Methodik: 197 konsekutive schaftlose, anatomische Schulterendoprothesen mit zementiertem, pegged PE-Glenoid (Arthrex, Naples, Florida) (Indikation: prim. und sek. Omarthrose) wurden in diese Auswertung einbezogen. Es erfolgten standardisierte Nachkontrollen (2, 5 und 10 Jahre post operationem), sowie zwischenzeitliche Kontrollen bei akuten Beschwerden des Patienten. Es wurden klinische Scores (Constant-Score (CS), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), und Subjective shoulder value (SSV)) erhoben, sowie Materiallage und Komplikationen radiologisch kontrolliert. Patienten mit einem mindest-Follow Up von 24 Monaten werden in diese laufende Studie inkludiert.

Ergebnisse: 51,3% (n=101) der o.g. Endoprothesen wurden im Mittel $74,8 \pm 30$ Monate nach Primärimplantation revidiert. Die wichtigsten Gründe waren glenoidale Lockerung (85,1%), periprothetische Frakturen (8,9%) und low grade-Infekt (3%). Die Revisionsstrategien ließen sich wie folgt unterteilen: Gruppe 1 (Durchschnittsalter 70 ± 9 Jahre): einzeitiger Wechsel auf inverse Schulterendoprothese (iTEP) n=69 (69,3%), Gruppe 2 (Durchschnittsalter $67,9 \pm 10,1$ Jahre): zweizeitiger Wechsel auf iTEP n=9 (8,9%), Gruppe 3 (Alter 72 Jahre): dreizeitiger Wechsel auf iTEP n=1 (1%), Gruppe 4 (Durchschnittsalter $61,2 \pm 6,2$ Jahre): Entfernung der PE-Komponente aufgrund Lockerung mit/ohne Auffüllung des Glenoiddefekts n=7 (6,9%). Weitere Revisionen umfassten ein heterogenes Kollektiv (Gruppe 5, Durchschnittsalter $72,3 \pm 9,2$): Wechsel auf metal-back-Glenoid (n=1), Osteosynthesen bei periprothetischer Fraktur (n=4) und Ausbau der Endoprothese ohne Wiedereinbau (n=1) (5,9%). Von 9 extern durchgeführten Revisionen fehlten Daten, um eine Gruppeneinteilung durchzuführen. Operationspflichtige Komplikationen betrugen in Gruppe 1 14,5% (n=10, 7 Glenoidlockerungen, 3 Infekte, durchschnittlich $2 \pm 1,54$ Jahre postoperativ), in Gruppe 2 und 3 0%, in Gruppe 4 28,6% (n=2, Glenoiderosionen, 2 und 6 Jahre postoperativ) und in Gruppe 5 33,3% (n=2, 1 Glenoidlockerung, 1 Anschlussfraktur, 2 und 24 Monate postoperativ). 24 Monate nach Revision betrug der mittlere SSV in Gruppe 1 $79 \pm 16,6\%$, mittlerer SPADI $77 \pm 21,2$ P. und mittlerer CS $70 \pm 14,2$ P.

Schlussfolgerung: Die am häufigsten gewählte Revisionsstrategie in dieser Kohorte stellte der einzeitige Wechsel auf iTEP da, die Revisionsrate betrug 14,5%, meist bei erneuter Glenoidlockerung. Eine Alternative scheint die mehrzeitige Revision darzustellen, weitere Untersuchungen mit einer grösseren Kohorten und längerem Follow-up sind jedoch notwendig.

Stichwörter:

Revisionsendoprothetik, Glenoidlockerung, Komplikationsmanagement, RSA

DVSE24-2028
Freie Themen

Strukturelle Analyse der Calcar-Region: Eine CT-basierte Untersuchung der Knochenqualität von über 700 Humeri

Autorenliste:

Lukas F. Heilmann^{*1}, Franziska Pede¹, Anna Behrens¹, Sarah Schmitz¹, Karl-Heinz Frosch², Milad Farkhondeh Fal¹

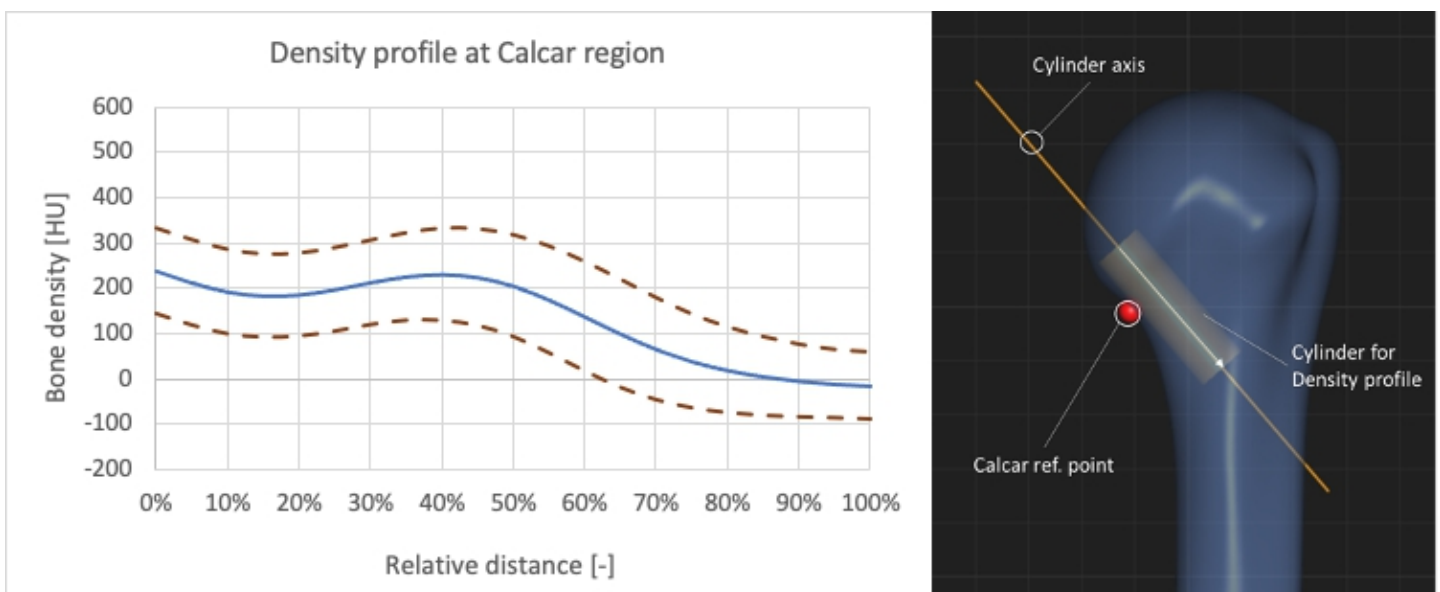
¹ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die anatomische und strukturelle Bedeutung der Calcar-Region im proximalen Humerus für die Stabilität der medialen Säule wurde in zahlreichen biomechanischen Studien betont. Ebenso wichtig ist der Einfluss des Calcar auf die Gestaltung von Osteosynthesematerialien, insbesondere durch die Verwendung von Calcar-Schrauben. Diese Studie zielt darauf ab, die Rolle des Calcar in Bezug auf die Knochenqualität anhand einer umfassenden CT-Analyse von über 700 proximalen Humeri (PH) zu untersuchen.

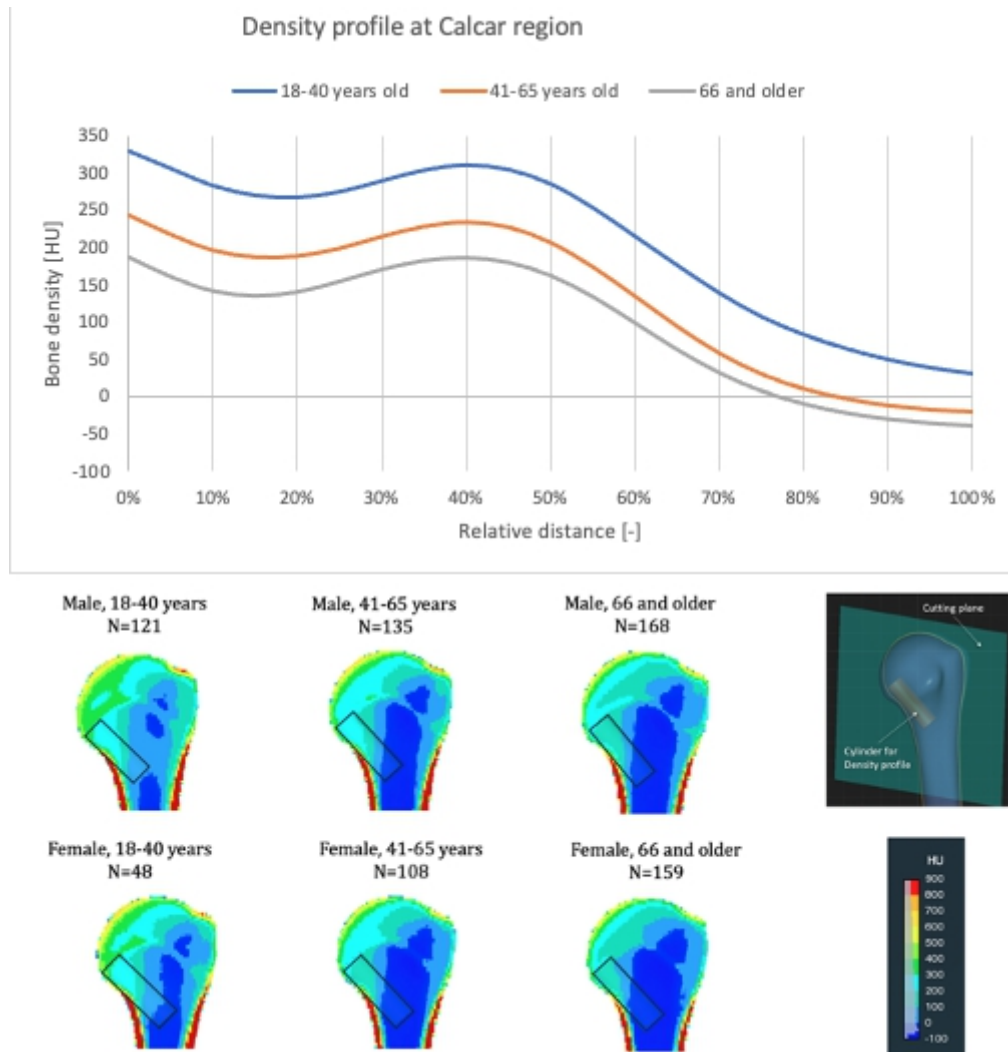
Methodik: Die Calcar-Region wurde mittels qCT-Daten von 739 gesunden proximalen Humeri analysiert. Die Knochenqualität in der Calcar-Region wurde durch die Auswertung von Hounsfield-Einheiten (HU) bestimmt. Für die Analyse der Knochendichte wurde ein Zylinder mit einem Durchmesser von 5 mm und einer Länge von 30 mm in die anatomische Calcar-Region projiziert. Innerhalb dieses Zylinders wurden die HUs, beginnend nahe der Kalotte und in Richtung des Humerusschafts in 5%-Schritten, ermittelt (Abbildung 1).



Knochendichteprofil und Zylinderdarstellung

Die Ergebnisse wurden nach Geschlecht stratifiziert und in drei Altersgruppen unterteilt: A: 18-40 Jahre; B: 41-65 Jahre; C: über 65 Jahre. Der statistische Vergleich erfolgte mittels ANOVA.

Ergebnisse: Die Studie zeigt eine signifikant erhöhte Knochenqualität in der Calcar-Region im Vergleich zum Schaftbereich. In Gruppe A war die Knochendichte signifikant höher im Vergleich zu den Gruppen B und C, sowohl nahe der Kalotte als auch nach 30% und 60% der Zylinderstrecke in Richtung des Humerusschafts ($p < 0,0001$) (Abbildung 2).



Knochendichte im Alters- und Geschlechtervergleich

Patienten der Gruppe B wiesen ebenfalls eine signifikant höhere Knochendichte im Calcar-Bereich im Vergleich zur Gruppe C auf ($p < 0,0001$). In allen Gruppen zeigte sich bei männlichen Patienten eine signifikant höhere Knochendichte als bei weiblichen Patientinnen (A: 223 HU vs. 174 HU, $p < 0,0007$; B: 158 HU vs. 102 HU; $p < 0,0001$; C: 123 HU vs. 66 HU; $p < 0,0001$).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse verdeutlichen die Bedeutung des Calcar für die Stabilität, beispielsweise bei proximalen Humerusfrakturen, und bestätigen, dass die ideale Platzierung der Calcar-Schrauben für eine solide Verankerung in guter Knochenqualität essenziell ist (Abbildung 2). Zudem zeigt sich eine signifikante Abnahme der Knochendichte der Calcar-Region mit zunehmendem Alter, was hervorhebt, dass eine osteosynthetische Operation bei älteren Patienten kritisch zu bewerten ist.

Stichwörter:

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

DVSE24-2045

Schulter-Instabilität

Biomechanische Performance von Magnesiumschrauben bei der Fixierung des Korakoid-Knochenblocks für Latarjet-Verfahren

Autorenliste:

Farah Selman^{*1}, Esteban Ongini¹, Michel Meisterhans¹, Maximilian Gressl¹, Paul Borbas¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Latarjet-Verfahren ist eine häufig angewandte chirurgische Technik zur Behandlung der anterioren Schulterinstabilität mit Knochenverlust des Glenoids. Die herkömmliche Fixierungsmethode beinhaltet die Verwendung von Titanschrauben, die zu Komplikationen wie störende Schraubenköpfe und Problemen mit der Knochenblockheilung führen können. Resorbierbare Fixationssysteme, wie z. B. Magnesiumschrauben, haben sich als mögliche Lösung für titanbezogene Probleme erwiesen. Ziel dieser Studie ist es, das Verhalten und die Stabilität einer neuen Generation von Magnesiumschrauben als potenzielle Alternative zu den herkömmlichen Titanschrauben für die Fixierung des Glenoidknochenblocks zu vergleichen.

Methodik: Vierzehn frisch gefrorene Leichenschultern wurden ausgewählt und nach Alter und Geschlecht gematcht. Sieben Schultern wurden nach dem Latarjet-Verfahren mit zwei 4,5 mm großen kanülierten Titanschrauben mit Teilgewinde fixiert (Gruppe TN; n=7, Durchschnittsalter $71,4 \pm 14$ Jahre), während die anderen sieben Schultern zwei 5 mm große kanülierte Magnesiumschrauben mit Teilgewinde erhielten (Gruppe MG; n=7, Durchschnittsalter $70,6 \pm 9,4$ Jahre). Nach der Fixierung wurden alle Schultern biomechanisch mit direkter Belastung des Transplantats mit einem Materialprüfsystem getestet. Es wurde eine zyklische Belastung über 100 Zyklen durchgeführt, um die axiale Verschiebung über die Zeit zu messen, gefolgt von einer monotonen Belastung jedes Transplantats bis zum Versagen.

Ergebnisse: Die maximale zyklische Verschiebung betrug $1,4 \pm 1,1$ mm in der TN-Gruppe und $1,3 \pm 0,6$ mm in der MG-Gruppe ($p = 0,642$). Die Bruchlast und die Steifigkeit betrugen $489,3 \pm 271,3$ N bzw. $306,2 \pm 206,7$ N/mm für die TN-Gruppe und $417,5 \pm 127,7$ N bzw. $318,8 \pm 141,2$ N/mm für die MG-Gruppe ($p=0,60$ und $p=0,42$). Die häufigste Versagensart, die in beiden Fixationsgruppen beobachtet wurde, war das Durchbrechen des Knochenblocks aufgrund von hohen Druckkräften.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass die neue Generation von Magnesiumschrauben bei der Fixierung des Glenoidknochenblocks nach dem Latarjet-Verfahren ein vergleichbares Verhalten und eine vergleichbare Stabilität wie herkömmliche Titanschrauben aufweist. Daher könnten Magnesiumschrauben als potenzielle Alternative zu den etablierten Titanschrauben in Betracht gezogen werden. Sie bieten den Vorteil, dass sie resorbierbar sind und Komplikationen im Zusammenhang mit Hardwareversagen und Knochenblock-Heilung potenziell verringern.

Stichwörter:

Latarjet, Magnesiumschrauben, Instabilität

DVSE24-2049
Rotatorenmanschette

Quantitative Analyse der Knochenqualität des Tuberculum Majus: CT-basierte Studie von 739 proximalen Humeri

Autorenliste:

Milad Farkhondeh Fal^{*1}, Franziska Pede¹, Anna Behrens¹, Sarah Schmitz¹, Karl-Heinz Frosch², Lukas F. Heilmann¹

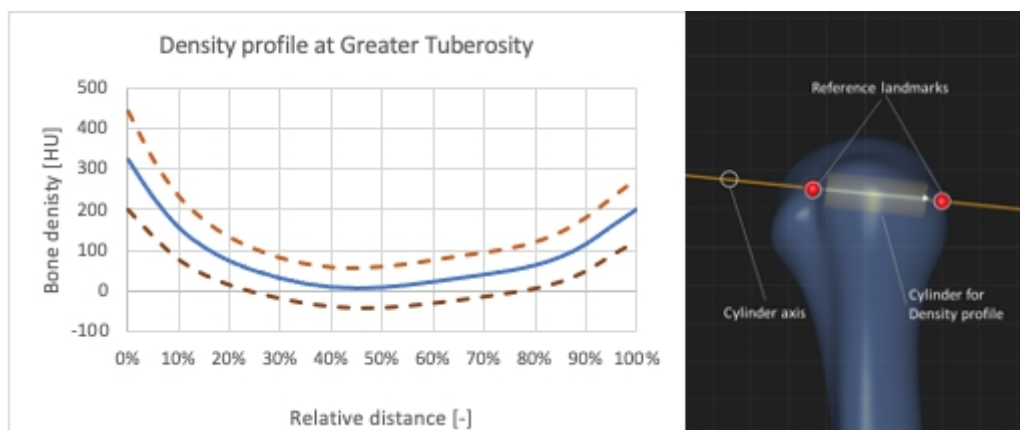
¹ Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Schulterchirurgie, Hamburg

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die biologische Aktivität des Tuberculum Majus (TM) ist entscheidend für die Einheilung der Rotatorenmanschette nach rekonstruktiven Eingriffen sowie nach osteosynthetischer Versorgung. Verschiedene Verankerungstechniken in der rekonstruktiven Schulterchirurgie setzen eine hohe Knochenqualität des TM voraus. Trotz der essenziellen Bedeutung existieren nur begrenzte umfassende Studien zu dieser spezifischen Region. Unsere CT-basierte Studie, die Daten von über 700 Humeri verwendet, widmet sich der quantitativen Analyse der Knochenqualität im Tuberculum Majus.

Methodik: Die Knochenqualität im Tuberculum Majus wurde anhand von qCT-Daten von 739 Patienten evaluiert. Zur Quantifizierung dienten Hounsfield-Einheiten (HU). Ein 5-mm-durchmessender Zylinder wurde auf das Tuberculum Majus in einem 3D-Modell projiziert, und die HUs wurden in 5%-Schritten in Richtung des Humerusschafts bestimmt (Abbildung 1).

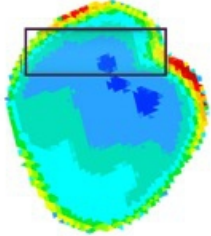


Knochendichteprofil und Zylinderdarstellung

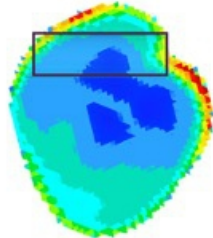
Die Ergebnisse wurden nach Geschlecht und in drei Altersgruppen unterteilt: A: 18-40 Jahre; B: 41-65 Jahre; C: 66 Jahre und älter. Die statistischen Analysen erfolgten mittels ANOVA.

Ergebnisse: Die Studie zeigt eine signifikante Variabilität der Knochenqualität im Tuberculum Majus. In der jüngsten Altersgruppe (A) waren die HU-Werte signifikant höher im Vergleich zu den Gruppen B und C, anterior, lateral sowie posterior ($p < 0,0001$). Zwischen den Gruppen B und C wurden ebenfalls signifikante Unterschiede in der Knochendichte festgestellt ($p < 0,0001$). Die Durchschnittswerte der Knochenqualität des Tuberculums lagen bei 130 HU (A), 82 HU (B) und 65 HU (C). In Gruppe A zeigten sich keine signifikanten Geschlechterunterschiede, wohingegen in den Gruppen B und C eine signifikant höhere Knochenqualität bei männlichen Patienten festgestellt wurde (A: 134 HU vs. 119 HU; nicht signifikant; B: 96 HU vs. 64 HU; $p < 0,0001$; C: 78 HU vs. 50 HU; $p = 0,0153$). In den Gruppen B und C zeigte sich bereits wenige Millimeter subkortikal eine starke Abnahme der Knochenqualität, anders als in Gruppe A (Abbildung 2).

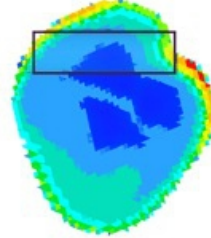
Male, 18-40 years
N=121



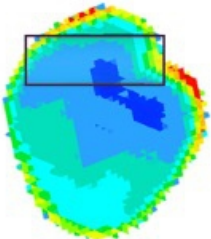
Male, 41-65 years
N=135



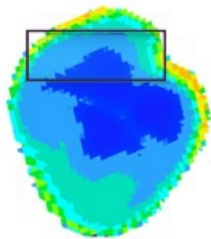
Male, 66 and older
N=168



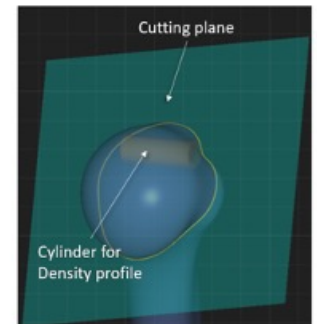
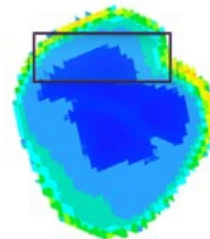
Female, 18-40 years
N=48



Female, 41-65 years
N=108



Female, 66 and older
N=159



Knochendichte im Alters- und Geschlechtervergleich

Schlussfolgerung: Diese Studie belegt eine rapide Abnahme der Knochenqualität mit zunehmendem Alter, die bereits ab dem 40. Lebensjahr zu beobachten ist. Implizit legt die Studie nahe, dass sowohl die Wahl der Ankerposition als auch die Verlaufsrichtung im Tuberculum Majus sorgfältig abzuwägen sind, um eine optimale Verankerung in guter Knochenqualität zu gewährleisten. Die Bedeutung einer kortikalen Verankerung der Anker wird durch die Daten dieser Studie unterstrichen.

Stichwörter:

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

DVSE24-2061

Ellenbogen-Instabilität

Central Band Rekonstruktion bei Essex-Lopresti Verletzung - Eine biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Michael Hackl^{*1}, Niklas Theisen², Vincent Heck², Tim Leschinger², Lars Peter Müller²

¹ Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Uniklinik Köln, Köln

² Uniklinik Köln, Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Rekonstruktion des zentralen Bandes der Membrana interossea antebrachii (MI) bei chronischer Essex-Lopresti Verletzung stellt eine effektive Operationstechnik zur Wiederherstellung der longitudinalen Unterarmstabilität dar. Die anatomische Anordnung der Central Band Rekonstruktion (CBR) ist erschwert und orientiert sich an Durchschnittswerten aus anatomischen Studien, da eine makroskopische Identifizierung der Strukturen intraoperativ nicht möglich ist. Ziel dieser biomechanischen in-vitro Studie war es daher, den Einfluss einer anatomischen versus nicht-anatomischen CBR auf die longitudinale Primärstabilität des Unterarms zu untersuchen. Als Hypothese wurde angenommen, dass eine extra-anatomische Platzierung der CBR keinen wesentlichen Einfluss auf die biomechanische Stabilität hat.

Methodik: 10 Unterarmpräparate von unfixierten Körperspendern standen zur Verfügung (6 weiblich, 4 männlich; Durchschnittsalter 78 Jahre). Nach Entfernung von Haut, Subkutis und Muskelgewebe unter Erhalt der MI und des distalen und proximalen Radioulnargelenks wurde die Ulna vertikal am Prüfstand befestigt und der distale Radius in Supinationsstellung am Kraftaufnehmer der Materialprüfmaschine (Zwick/Roell, Ulm, Deutschland) fixiert. Eine Abwärtsbewegung des Kraftaufnehmers bewirkte hierdurch eine Proximalisierung des Radius (Abbildung 1).

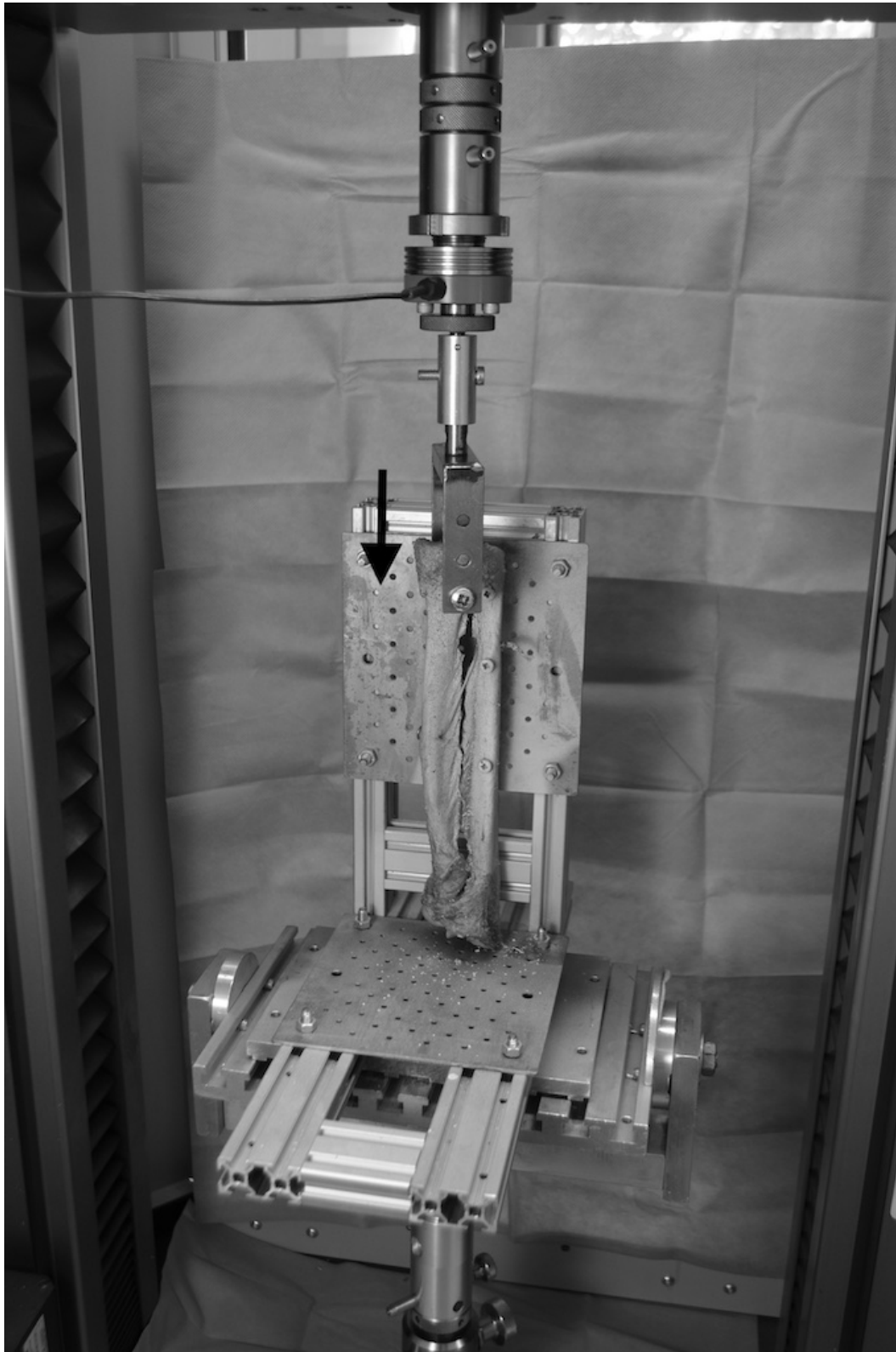


Abbildung 1: Darstellung des Versuchsaufbaus

Die Präparate wurden über 500 Zyklen von 10-130 N axial belastet. 5 Rekonstruktionstechniken mittels

Faden-Flaschenzug-System wurden dabei nach Durchtrennung der MI mit dem Nativpräparat verglichen:

1. CBR in anatomischer Anordnung
2. CBR 2 cm distal des anatomischen Verlaufs
3. CBR 2 cm proximal des anatomischen Verlaufs
4. CBR 10° flacher als der anatomische Verlauf
5. CBR 10° steiler als der anatomische Verlauf

Die Proximalisierung des Radius im Vergleich zur Ulna wurde mit einem 3D Messpositionssystem erfasst (Optotrak Certus, Northern Digital Inc., Waterloo, ON, Kanada). Die statistische Auswertung nach einem Zyklus (nativ vs durchtrennte MI) erfolgte mittels Wilcoxon-Test, nach 500 Zyklen (nativ vs 5 Rekonstruktionstechniken) mittels Friedman Test.

Ergebnisse: Durch Durchtrennung der MI erhöhte sich die proximale Migration des Radius im Vergleich zum Nativpräparat signifikant ($p=0,005$). Die Stabilität der nativen Unterarme und der fünf Rekonstruktionstechniken unterschieden sich nicht signifikant voneinander ($p>0,18$) (Abbildung 2).

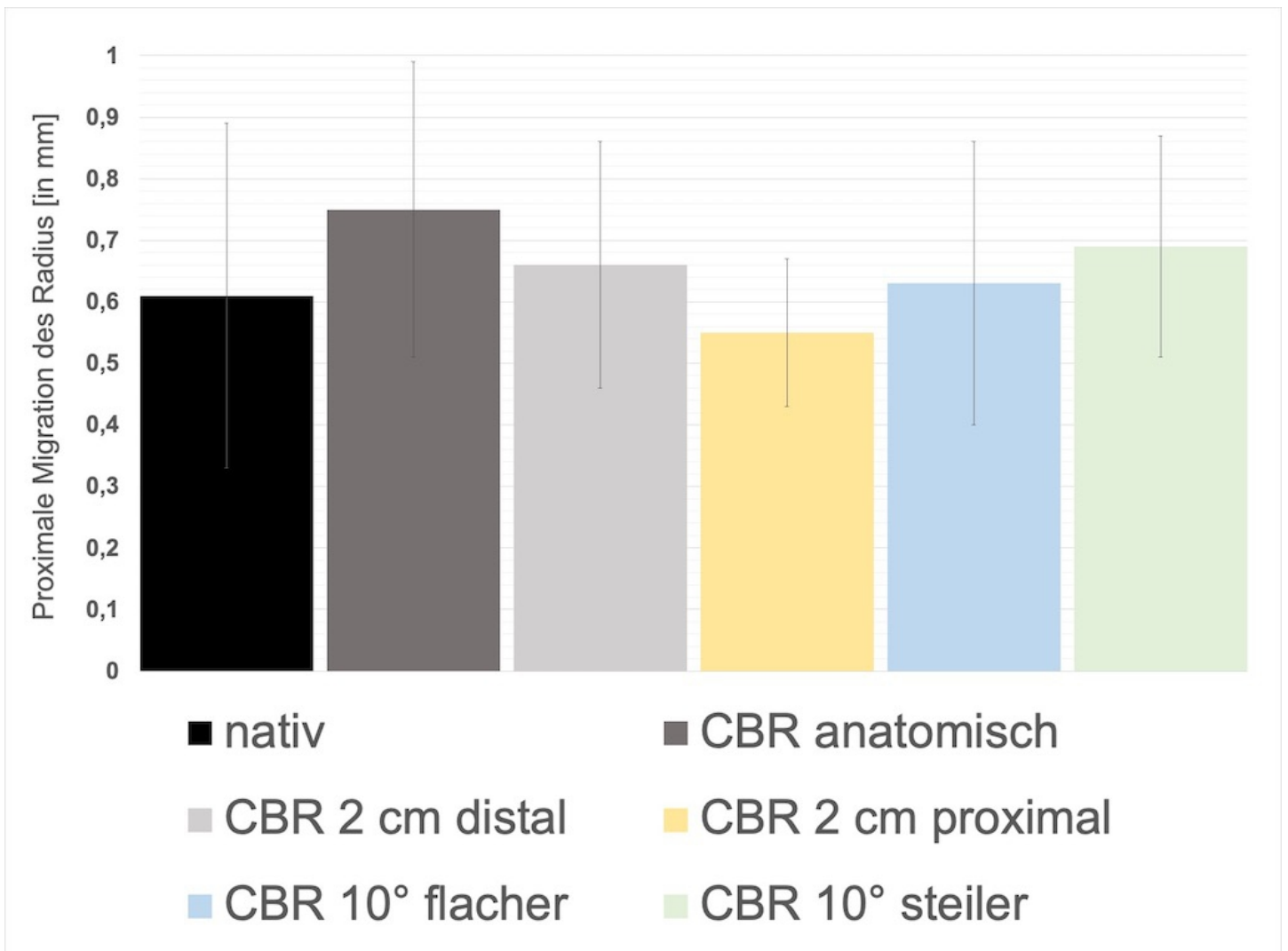


Abbildung 2: Ergebnisse für die longitudinale Unterarmstabilität nach zyklischer Testung. CBR = Central Band Rekonstruktion. Angabe in Mittelwerten mit Standardabweichung.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die CBR die longitudinale Unterarmstabilität bei Essex-Lopresti Verletzungen effizient wiederherstellt. Dabei scheint es aus biomechanischer Sicht nicht wesentlich, ob eine vollständig

anatomische Wiederherstellung des zentralen Bandes gelingt, da auch bei leicht abweichenden Insertionspunkten und Bandverläufen ein vergleichbarer stabilisierender Effekt erzielt wird.

Stichwörter:

Essex-Lopresti; Radiuskopffraktur; Ellenbogen; Bandplastik; Membrana interossea antebrachii; Central Band; Central Band Rekonstruktion

DVSE24-2064

Rotatorenmanschetten-Massenrupturen

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

Autorenliste:

Marco-Christopher Rupp^{*1}, Alex W. Brady², Alexander R. Garcia², Amelia H. Drumm², Rony Dey Hazra³, Philipp Moroder⁴, Matthew T. Provencher⁵, Peter J. Millett⁵, Lucca Lacheta⁶

¹ Abteilung für Sportorthopädie, TU München, Steadman Philippon Research Institute, Munich

² Steadman Philippon Research Institute, Vail

³ Center for Musculoskeletal Surgery, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

⁴ Schulthess Clinic, Zurich

⁵ The Steadman Clinic, Vail

⁶ Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Sportorthopädie, München

* = präsentierender Autor

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

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

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

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

Stichwörter:

Irreparable Ruptur, Supraspinatus, Sehnentransfer, Middle Trapezius

DVSE24-2158

Digital unterstützte Schulterchirurgie

Bestimmung der Knochendichte des Glenoids mit einer neuen phantomlosen CT-Kalibrierungsmethode

Autorenliste:

Eva Herbst^{*1}, Dennis Agbanyim², Davide Cester³, Stephen Ferguson², Philipp Moroder⁴

¹ Department of Health Sciences and Technology, ETH Zürich, Schulthess Klinik, Zürich, Zürich

² Department of Health Sciences and Technology, ETH Zürich, Zürich

³ Institut für Radiologie, Universitätsspital Zürich, Zürich

⁴ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In-vitro- und In-silico-Studien haben gezeigt, dass die skapulale Knochendichte den Erfolg von Glenoidimplantaten bei der Schulterendoprothetik beeinflussen kann, da die Dichte die Anhebung des Glenoidrandes und die Belastung von Knochen und Zement beeinflusst. Die Schätzung der skapulalen Knochendichte aus CT-Scans erfordert normalerweise eine Kalibrierung mit einem Phantom, das bekannte Mengen an Calciumhydroxylapatit enthält. Die Kalibrierung mit einem Phantom ist jedoch in klinischen Fällen nicht immer möglich, insbesondere bei retrospektiven Studien. Andere Studien rechnen die Hounsfield-Einheiten direkt in Knochendichte um, aber die Beziehung zwischen Hounsfield-Einheiten und Dichte variiert in Abhängigkeit von den Scan-Parametern.

In anderen Studien wurden erfolgreich interne (phantomlose) Methoden zur Bestimmung der Dichte von Wirbelsäulen- und Hüftknochen entwickelt. Diese Kalibrierungsmethoden basieren auf anderen Geweben, die in CT-Scans sichtbar sind. Das Ziel dieser Studie war es, eine phantomlose Kalibrierungsmethode zu entwickeln, um die Knochendichte des Glenoids in CT-Scans zu analysieren.

Methodik: Wir haben eine neue phantomlose Methode zur Kalibrierung der Skapularknochendichte entwickelt, die auf Luft und Muskeln im CT-Scan des Patienten basiert. Die Dichte einer «Region of Interest» in der Trabekelregion des Glenoidknochens wurde mit unserer internen Kalibrierungsmethode bestimmt und mit der asynchronen Dichtekalibrierungsmethode mit einem Calciumhydroxylapatit-Phantom verglichen. Wir verglichen die Methoden an Glenoiden von 10 Patienten, die sich CT-Scans zur Beurteilung von Humerusverletzungen unterzogen.

Ergebnisse: Die Stabilität des Scanners wurde durch wiederholte Scans des Phantoms sichergestellt. Die Muskeldichte der Patienten in den Hounsfield-Einheiten variierte nur minimal, was die Eignung dieses Gewebes für die interne Kalibrierung in unserem Datensatz bestätigt. Die Übereinstimmung zwischen der phantomlosen und der phantombasierten Kalibrierung wurde mit Hilfe eines Bland-Altman-Plots bewertet. Die mittlere Differenz zwischen den beiden Methoden betrug -0.54 mg/cm^3 (-3.59%) Calciumhydroxylapatit mit einer Standardabweichung von 7.08 mg/cm^3 (12.47%). Die Grenzen der Übereinstimmung («Limits of Agreement»), die das Intervall angeben, in dem 95 % der Unterschiede liegen, lagen zwischen -14.42 mg/cm^3 und 13.34 mg/cm^3 .

Schlussfolgerung: Unsere Methode der phantomlosen Dichtekalibrierung liefert Ergebnisse, die mit denen einer phantombasierten Kalibrierung vergleichbar sind. Diese phantomlose Kalibrierung könnte zur Beurteilung der Glenoiddichte in klinischen Routine-CT-Scans verwendet werden, ohne dass zusätzliche Geräte oder Scans benötigt werden, was die patientenspezifische präoperative Planung erleichtern würde. In der Zukunft werden wir die Stichprobengröße erhöhen, um die Robustheit der Methode gegenüber weiteren individuellen Variationen zu analysieren.

Stichwörter:

Schulterendoprothese, Knochendichte, CT, preoperative planning, glenoid

DVSE24-2174

Rotatorenmanschette

Superb Microvascular Ultraschall Bildgebung - eine neue Methode zur Detektion von Rissen an der Rotatorenmanschette

Autorenliste:

Maria Dey Hazra^{*1}, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Amelia Kruse¹, Peter J. Millett², Lauren Watkins¹

¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Sehnen der Rotatorenmanschette sind nicht durch Blutgefäße versorgt, haben aber die Fähigkeit, die Durchblutung in bestimmten Situationen zu steigern, insbesondere nach Verletzungen oder Rissen, die eine entzündliche oder heilende Reaktion auslösen.

Das Ziel dieser Studie war es, mithilfe der Superb Microvascular Ultraschall Bildgebung(SMI) die Mikrogefäßstruktur der Supraspinatus (SSP)-Sehne und der langen Bizepssehne(LHBT) zu untersuchen und Unterschiede in der Durchblutung des SSP und LHBT zwischen Personen mit asymptomatischen, gerissenen und operierten SSP-Sehnen zu vergleichen.

Methodik: Es handelte sich um eine Querschnittsstudie, die drei Kohorten verglich: Personen mit asymptomatischen Schultern und intakten Rotatorenmanschetten-Sehnen, Patienten mit symptomatischen, nicht reparierten Rissen des SSP und Patienten, die mindestens 4 Monate vor der Teilnahme an der Studie eine arthroskopische SSP-Rekonstruktion und Tenodese der LHBT erhalten hatten. Ausgeschlossen wurden Patienten die bereits chirurgische Eingriffe an der ipsilateralen Schulter hatten. Die Durchblutung wurde mittels Superb Microvascular Ultraschall Bildgebung(SMI)in SSP und LHBT in der Längs- und Querebene von zwei erfahrenen Untersuchern untersucht. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mit einem Kruskal-Wallis-Test verglichen. Als statistisch Signifikant wurde ein P-Wert von $< 0,05$ definiert.

Ergebnisse: An der Studie nahmen 18 Patienten mit asymptomatischen Schultern, 7 Teilnehmer mit einem symptomatischen Riss der Rotatorenmanschette, und 6 Personen teil, die eine arthroskopische SSP-Rekonstruktion und Tenodese der LHBT erhalten hatten. Asymptomatische, intakte SSP und LHBT zeigten minimale vaskuläre Signale. Im Vergleich zu asymptomatischen Sehnen war bei Personen mit nicht reparierten SSP-Sehnenrissen die Durchblutung im LHBT erhöht (vaskuläres Signal in der Längsrichtung: $p = 0,045$, vaskulärer Wert in der Querrichtung: $p = 0,022$). Die Durchblutung im LHBT nahm nach der Operation ab und unterschied sich nicht signifikant von der asymptomatischen, intakten Durchblutung des LHBT. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen für die SSP-Sehne.

Schlussfolgerung: Die Durchblutung der Sehnen war bei LHBT von Teilnehmern mit nicht reparierten SSP-Rissen im Vergleich zu Personen mit asymptomatischen Sehnen höher. Nach einer arthroskopischen Rekonstruktion und Tenodese der LHBT unterschied sich die Durchblutung der Tenodese nicht signifikant von der asymptomatischen Durchblutung des LHBT. Insgesamt deuten die Ergebnisse dieser Pilotstudie darauf hin, dass die SMI-Technik zur Überwachung der Mikrogefäßstruktur der Sehnen nach Rissen der Rotatorenmanschette und während der Genesung nach operativer Reparatur verwendet werden kann.

Stichwörter:

Rotatorenmanschette; Bizepssehne; Ultraschall; Bildgebung; Durchblutung

DVSE24-2052

Cubitalarthrose / Endoprothetik

Evaluation der Interpositionsarthroplastik des Ellenbogens anhand intraartikulärer Kontaktdrücke und Eigenschaften des Gelenks im Druckversuch

Autorenliste:

Christoph-Johannes Pucher^{*1}, Fabian Lanzerath¹, Stephanie Kahmann¹, Lars Peter Müller¹, Michael Hackl¹

¹ Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Der steife und schmerzhafte Ellenbogen als Folge endgradiger Arthrose stellt insbesondere bei jungen Patienten ein therapeutisches Dilemma dar. Obwohl sich ein deutlicher Fortschritt in der endoprothetischen Versorgung abgezeichnet hat, müssen bei diesem Patientengut Alternativen zum Gelenkersatz gefunden werden. Die Interpositionsarthroplastik ist eine Therapieoption, welche bei jungen Patienten mit hohem Aktivitätsniveau und entsprechendem Anspruch an die Ellenbogenbeweglichkeit relevant bleibt.

Ziel dieser biomechanischen Studie ist eine Evaluation des Verfahrens hinsichtlich der Reduktion intraartikulärer Druckspitzen, einer Erhöhung der Kontaktfläche und Verteilungshomogenität des Gelenkdrucks sowie der Eigenschaften des Gelenks im Kraftversuch. Hierbei sollen die häufig verwendeten Achillessehnen- bzw. Fascia-lata-Grafts verglichen werden.

Methodik: In einem Kraftversuch wurden 10 menschliche Ellenbogenpräparate jeweils in nativem Zustand, mit einliegendem Fascia-lata- sowie Achillessehnengraft in 5-10° Flexion mit einer steigenden axialen Kraft von 50-400 N gestaut. Neben der Längenänderung während der Kompression wurde die Druckverteilung über einen Drucksensor im Gelenkspalt analysiert. Der intraartikuläre Maximaldruck, die hochbelastete Fläche (Kontaktdruck > 1MPa), die Kontaktfläche, ein Homogenitätsparameter der Verteilungsmatrix sowie der Anteil der radiokapitellaren Kraftübertragung wurden statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Die Interposition des Fascia-lata- bzw. Achillessehnengrafts zeigte eine signifikante Reduktion des Maximaldrucks sowie der hochbelasteten Fläche verglichen mit dem nativen Zustand ($p < 0,001$). Allerdings ließ sich für beide Parameter kein signifikanter Unterschied im direkten Vergleich der Transplantate feststellen. Die Kontaktfläche erhöhte sich, verglichen mit dem nativen Gelenk, lediglich bei Interposition des Achillessehnengrafts signifikant ($p = 0,002$). Der Homogenitätsparameter zeigte niedrigere Werte für beide Transplantate ($p < 0,001$). Die axiale Stauchung unter Kompression unterschied sich zwischen den Bedingungen nicht signifikant, während der radiokapitellare Anteil der Kraftübertragung lediglich bei Interposition des Achillessehnengrafts vom nativen Gelenk abwich ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die Interpositionsarthroplastik des Ellenbogens kann intraartikuläre Maximaldrücke signifikant verringern sowie die Homogenität der Druckverteilung steigern, ohne das Verhalten des Gelenks im Kraftversuch hinsichtlich axialer Stauchung und Kraftübertragung wesentlich zu beeinflussen. Eine Erhöhung der Kontaktfläche konnte lediglich bei Interposition eines Achillessehnengrafts festgestellt werden. Obwohl sich die beiden Transplantate im direkten Vergleich in keinem der untersuchten Parameter signifikant unterschieden, suggerieren die Messwerte eine leichte Überlegenheit des Achillessehnengrafts. Insgesamt kann die Interpositionsarthroplastik als Therapieoption bei endgradiger Arthrose hinsichtlich der untersuchten Parameter als vorteilhaft bewertet werden.

Stichwörter:

Ellenbogen, Interpositionsarthroplastik, Dysfunktionale Arthrose, Achillessehnenallograft, Fascia-lata-Autograft, Salvage Procedure, Biomechanik

DVSE24-2129

Freie Themen

Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule

Autorenliste:

Jan-Marek Meyer^{*1}, Richard Freytag², Alessandra Menon³, Mohammad Masoud¹, Ismaiel Al-Ramadani¹, Koroush Kabir⁴, Jakob Zpatka², Davide Cucchi²

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

⁴ Helios University Hospital Wuppertal, Centre of Trauma Surgery, Orthopaedics and Sport Medicine, Wuppertal

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Klavikula und das Akromioklavikulargelenk sind ein elementarer Bestandteil der kinematischen Kette bei Armbewegungen, indem sie die Übertragung von Kräften von dem stabilen Rumpf in den beweglichen Oberarm ermöglichen. Bekannt ist, dass es durch schmerzreduzierende Kontraktilität der dorsoskapulären Muskelgruppen zu einer posterior-superior verschobenen Kontaktfläche im Glenohumeralgelenk führt. Ähnliche Auswirkungen könnten auch in Richtung Sternoclaviculargelenk entstehen und somit Einfluss auf die Statik und Kinematik des Rumpfes und die Stellung der Wirbelsäule haben.

Das Ziel dieser Studie war es, zu evaluieren, ob klavikuläre und periklavikuläre Verletzungen, im genaueren Klavikularfrakturen und ACG-Verletzungen, zu messbaren Kompensationsmechanismen der statischen Haltung und zu kinematischen Veränderungen der Wirbelsäule führen.

Methodik: Im Rahmen einer kontrollierten Kohortenstudie wurden Patient*innen mit Verletzungen von Clavicula und ACG, sowie gesunde Kontrollproband*innen bis zu einem Alter von unter 50 Jahren eingeschlossen.

Alle Gruppen wurden unter Anwendung von Rasterstereographie auf die Stellung der Wirbelsäule untersucht. Dies ist ein nicht-invasives und ohne Strahlenbelastung auskommendes Verfahren zur Erstellung eines dreidimensionalen Bildes von Knochenstrukturen. Mithilfe eines Gitternetzes, welches durch Lichtstrahlen auf die Rückenoberfläche der Probanden abgebildet wird, kann mittels optischer Triangulation ein dreidimensionales Bild von Rumpf und Wirbelsäule erstellt werden. Dieses lichtoptische Messverfahren geschieht computergestützt unter der Verwendung von DIERS formetric 4Dmotion®Lab und DiCam v3.21.

Als Parameter in der sagittalen Lateralprojektion wurden Rumpfeigung, Brustkyphosewinkel und Flèche cervicale bestimmt. Als Parameter in der Frontalprojektion wurde die Lotabweichung und die Seitabweichung bestimmt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 45 Patient*innen und 54 Proband*innen eingeschlossen. Keine signifikanten Unterschiede in Alter, Gewicht, Größe und BMI wurden beobachtet.

Im Vergleich mittels Students T-Test hatte die Patientengruppe zu der gesunden Probandengruppe einen signifikant größeren Brustkyphosewinkel (Delta = 3,54°, p = 0,039).

Die anderen erhobenen Parameter zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Neun Patient*innen wurden im Rahmen eines FollowUp zu einem späteren Zeitpunkt (im Mittel 11 Wochen später) erneut vermessen. Alle zeigten eine Abnahme des Brustkyphosewinkels (im Mittel um 2,94°).

Schlussfolgerung: Kompensationsmechanismen von Rumpf und Wirbelsäule nach Klavikularfraktur oder ACG-Verletzungen führen zu einer Hyperkyphose der Brustwirbelsäule.

Aus den FollowUp Messungen lässt sich die Hypothese zu einer Verbesserung der Hyperkyphose mit Genese der Pathologie stellen. Dies sollte mit einer größeren Stichprobe weiter untersucht werden.

Stichwörter:

Klavikularfraktur, Rasterstereographie, Kyphose, Kompensationsmechanismen

DVSE24-2130
Freie Themen

Die Belastung durch tonisch-klonische Anfälle beeinflusst die Glenoidversion bei epileptischen Patienten.

Autorenliste:

Fragedakis Sofia^{*1}, Tobias Baumgartner², Jan Pukropski², Filippo Maria Piana Jacquot³, Alessandra Menon⁴, Jan Petersen¹, Amadeo Touet⁵, Davide Cucchi¹

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

² Universitätsklinikum Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn

³ University of Milan, Milano

⁴ Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, ASST Gaetano Pini-CTO, Milano

⁵ Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bonn

* = präsentierender Autor

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

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

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

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

Stichwörter:

Epilepsie, Glenoidversion, MRT

DVSE24-2137

Freie Themen

IL-1 Antagonisierung zur Therapie von Arthrofibrose

Autorenliste:

Felix Krane^{*1}, Torsten Kubacki², Michael Hackl³, Andreas Harbrecht⁴, Lars-Peter Müller⁵, Tim Leschinger⁶

¹ Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln, Köln

² Universitätsklinikum Köln, Innere Medizin II, Bereichsleitung Rheumatologie, Köln

³ Uniklinik Köln, Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Köln

⁴ Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

⁵ Universitätsklinikum Köln, Köln

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

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Die Ellenbogensteife ist die relevanteste Komplikation nach Verletzungen des Gelenks. Die Häufigkeit hierfür ist in der Literatur nicht einheitlich angegeben. Eine der häufigsten intraartikulären Ursachen für eine Steife ist die Arthrofibrose. Die genaue Pathophysiologie auf der Ebene des Bindegewebes ist noch nicht vollends erforscht. Die zugrunde liegende Verwachsung des Bindegewebes basiert auf der massiven Vermehrung von Kollagenfasern und deren Quervernetzung durch "Stress-Fasern". Dies erscheint durch eine fulminante Inflammation induziert zu sein. Studien in Knie- und Schultergelenken haben eine vermehrte Expression von proinflammatorischen Zytokinen gezeigt. Es gibt in der Literatur Hinweise darauf, dass die Antagonisierung von Interleukin-1 Rezeptoren zu einem guten funktionellen Outcome beiträgt. Dies konnte bereits in Einzelfällen im Schulter und Kniegelenk beschrieben werden.

Im Rahmen eines individuellen Heilversuchs wurde ein 20-jähriger, männlicher Patient erstmals mittels Anakinra (Kineret®) therapiert.

Der Patient zog sich eine traumatische posterolaterale Ellenbogenluxation mit einer Radiuskopffraktur (Mason Typ I) der nicht dominanten, linken Seite zu. In unserer Notaufnahme erfolgte die geschlossene Reposition unter Analgosedierung. Es folgte eine Ruhigstellung in einer Oberarmgipsschiene für 1 Woche. Im Anschluss wurde eine Bewegungsorthese ohne Bewegungseinschränkung für weitere 5 Wochen angelegt. Bereits 6 Wochen nach dem Trauma zeigte sich eine massive Bewegungseinschränkung mit einer ROM von 40° in der Extension/Flexion und 30° in der Pro-/Supination (E/F 0-70-110°; P/S 15-0-15°). Trotz intensiver Physiotherapie konnte der Bewegungsumfang nicht verbessert werden. Daher wurde 5 Monate nach dem initialen Trauma eine arthroskopische Arthrolyse durchgeführt. Noch intraoperativ zeigte sich nach der Intervention ein annähernd freier Bewegungsumfang. Postoperativ wurde die Bewegung unmittelbar freigegeben.

3 Monate nach der durchgeführten Arthrolyse zeigte der Patient ein ausgeprägtes Rezidiv einer Ellenbogensteife (E/F 0-85-115°; P/S 15-0-15°). Daher wurde 6 Monate nach der erstmaligen Arthrolyse eine erneute, offene Arthrolyse durchgeführt.

Nach der Operation wurde nach dem Verschluss der Kapsel eine initiale Dosis eines humanen Interleukin-1 Rezeptorantagonisten (Anakinra/Kineret®) intraartikulär injiziert. Daraufhin folgte eine 10-tägige Therapie mit dem Medikament unter subkutaner Applikation. Zusätzlich erfolgte eine intensive Physiotherapie, in Äquivalenz zum postoperativen Procedere der ersten Operation. 3 Monate nach der zweiten Operation zeigte der Patient ein subjektiv und objektiv zufriedenstellendes Ergebnis (E/F 0-30-130°; P/S 70-0-50°).

Nach unserem Wissen stellt dieser Fall den ersten Einsatz eines Zytokin-Antagonisten zur Therapie einer Arthrofibrose am Ellenbogen weltweit dar. Die bisher beschriebenen Ergebnisse an Schulter und Knie sind vielversprechend.

Stichwörter:

Arthrofibrose, Ellenbogensteife, Ellenbogenfraktur, Steife, Komplikationen

DVSE24-2142

Freie Themen

Die Subkapitale Rotationosteotomie des Humerus ist im Langzeit-Follow-up nicht mit glenohumeraler oder skapulohumeraler Dezentrierung assoziiert

Autorenliste:

Adrian Góralczyk^{*1}, Doruk Akgün², Paul Siegert³, Jonas Pawelke⁴, Krzysztof Hermanowicz⁵, Matthias Flury⁶, Markus Scheibel⁷, Laurent Audigé⁷, Philipp Moroder⁷

¹ SPZOZ MSWiA w Białymstoku, Białystok

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Orthopädisches Spital Speising, Wien

⁴ Experimentelle Unfallchirurgie, Justus-Liebig Universität, Giessen

⁵ ORTIM Gabinet Ortopedyczny, Białystok

⁶ IN MOTION - Zentrum für Orthopädie & Neurochirurgie, Wallisellen

⁷ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenohumerales und skapulohumerales Dezentrieren des Humeruskopfes kann zu einer ungleichmäßigen Knorpelabnutzung und damit zur Entwicklung einer frühzeitigen Omarthrose führen. Das Ziel dieser Studie war die Bestimmung des Einflusses einer iatrogen erhöhten Humerusretrotorsion auf die glenohumerales und skapulohumerales Zentrieren des Humeruskopfes im Langzeit-Follow-up. Die Hypothese der Studie lautete, dass die iatrogen vermehrte Retrotorsion zu einer posterioren Dezentrierung des Humeruskopfes führen würde.

Methodik: Eingeschlossen wurden die Daten von 18 Patienten mit Diagnose einer unilateralen chronisch rezidivierenden anterioren Schulterinstabilität, die zwischen 1984 und 1990 mit einer subkapitalen Drehosteotomie des Humerus nach Weber behandelt worden sind. Als Kontrolle diente die gesunde kontralaterale Schulter. Die Nachuntersuchung erfolgte mittels CT-Aufnahmen sowohl der behandelten als auch der gesunden Seite durchschnittlich 14 (12-18) Jahre nach dem Eingriff. Die CT-Daten wurden hinsichtlich Humerustorsion, Glenoidversion, Glenoid-Offset, glenohumeraler Subluxation, skapulohumeraler Subluxation und Wirkungslinien der Rotatorenmanschette analysiert und verglichen. Zusätzlich wurden die Grade der Omarthrose analysiert.

Ergebnisse: Bei 15 Patienten wurden zusätzlich zur Weber-Osteotomie die folgenden Verfahren angewendet: Kapsel-Shift nach Neer bei 12, offene Bankart-Operation bei 2 und Plikatur der Subscapularissehne bei einem Patienten. Die durchschnittliche intraoperative Korrektur der Humerusretrotorsion betrug gemäß der Operationsberichte 25° (20-30°). In der Analyse der Follow-up-CT-Aufnahmen ergab sich eine signifikant höhere mittlere Humerusretrotorsion auf der operierten Seite verglichen mit der gesunden Seite (42° ± 14° vs. 21° ± 8°, $p < 0,001$). Der durchschnittliche glenohumeral subluxation index war 0.50 ± 0.8 für die operierten Schultern und 0.51 ± 0.3 kontralateral ($p = 0.259$). Der durchschnittliche scapulohumeral subluxation index war 0.53 ± 0.9 für die operierten Schultern und 0.54 ± 0.3 für die gesunde Seite ($p = 0.283$). Alle anderen gemessenen Parameter zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Der Arthrosegrad für die operierten Schultern war Grad 1 bei 5 Patienten, Grad 2 bei 11 Patienten und Grad 3 in 2 Patienten, während die Gegenseite bei 13 Patienten eine zweitgradige Arthrose aufwies.

Schlussfolgerung: Eine iatrogen erhöhte Humerusretrotorsion von 20-30° zeigt auch im Langzeit-Follow-up keinen Einfluss auf die glenohumerales oder scapulohumerales Zentrieren verglichen mit der gesunden Seite.

Stichwörter:

-

DVSE24-2177

Omarthrose / Endoprothetik

Validation of a novel 3-dimensional classification for degenerative arthritis of the shoulder

Autorenliste:

Benjamin Kleim^{*1}, Sebastian Lappen², Pavel Kadantsev³, Hannes Degenhardt³, Lorenz Fritsch⁴, Sebastian Siebenlist⁵, Maximilian Hinz⁴

¹ Abteilung für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, München Klinik Bogenhausen, München

² Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, München

³ Sektion Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, München

⁴ Sektion Sportorthopädie, Technische Universität München, München

⁵ Sektion Sportorthopädie, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: A novel three-dimensional classification to comprehensively describe degenerative arthritis of the shoulder (DAS) was recently published by our group. The purpose of the present work was to investigate intra- and interobserver agreement as well as validity for the three-dimensional classification.

Methodik: Preoperative computed tomography (CT) scans of 100 patients who had undergone shoulder arthroplasty for DAS were randomly selected. Four observers independently classified the CT scans twice, with an interval of 4 weeks, after prior three-dimensional reconstruction of the scapula plane using a clinical image viewing software. Shoulders were classified according to biplanar humeroscapular alignment as posterior, centered or anterior (>20% posterior, centered, >5% anterior subluxation of humeral head radius) and superior, centered or inferior (>5% inferior, centered, >20% superior subluxation of humeral head radius). Glenoid erosion was graded 1-3. Gold-standard values based on precise measurements from the primary study were used for validity calculations. Observers timed themselves during classification. Cohen's weighted kappa was employed for agreement analysis.

Ergebnisse: Intraobserver agreement was substantial (kappa = 0.71). Interobserver agreement was moderate with a mean kappa of 0.46. When the additional descriptors extra-posterior and extra-superior were included, agreement did not change substantially (kappa = 0.44). When agreement for biplanar alignment alone was analyzed, kappa was 0.55. The validity analysis reached moderate agreement (kappa = 0.48). Observers took on average 2 min and 47 s (range 45 s to 4 min and 1 s) per CT for classification.

Schlussfolgerung: The three-dimensional classification for DAS is valid. Despite being more comprehensive, the classification shows intra- and interobserver agreement comparable to previously established classifications for DAS. Being quantifiable, this has potential for improvement with automated algorithm-based software analysis in the future. The classification can be applied in under 5 min and thus can be used in clinical practice.

Stichwörter:

Omarthrose, Schulter, Classification, 3-dimensional

DVSE24-2112

Rotatorenmanschette

Kriterienbasierte und patientenindividuelle Nachbehandlung nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion basierend auf einer Expertenumfrage

Autorenliste:

Julia Sußiek*¹, Sebastian Lappen², Stefan Buchmann³, Knut Beitzel⁴

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

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

³ Orthopaedisches Fachzentrum (OFZ) Weilheim, Weilheim in Oberbayern

⁴ ATOS Orthoparc Klinik, Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: In den letzten Jahren hat die Anzahl der arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktionen (RMR) stark zugenommen.

Aktuell besteht keine Einigkeit bezüglich der Nachbehandlung nach RMR. Einerseits ist eine regressive Nachbehandlung mittels Ruhigstellung der Schulter für ca. 6 Wochen möglich, um eine optimale Sehneneinheilung zu ermöglichen und somit das Re-Rupturrisiko zu senken. Demgegenüber empfehlen Verfechter einer progressiven Nachbehandlung frühzeitig passive und aktive Bewegungsübungen für eine Verbesserung der Lebensqualität der Patienten.

Ziel dieser Studie war es daher, Kriterien zu identifizieren, die nach Expertenmeinung für die Wahl einer adäquaten Nachbehandlung relevant sind.

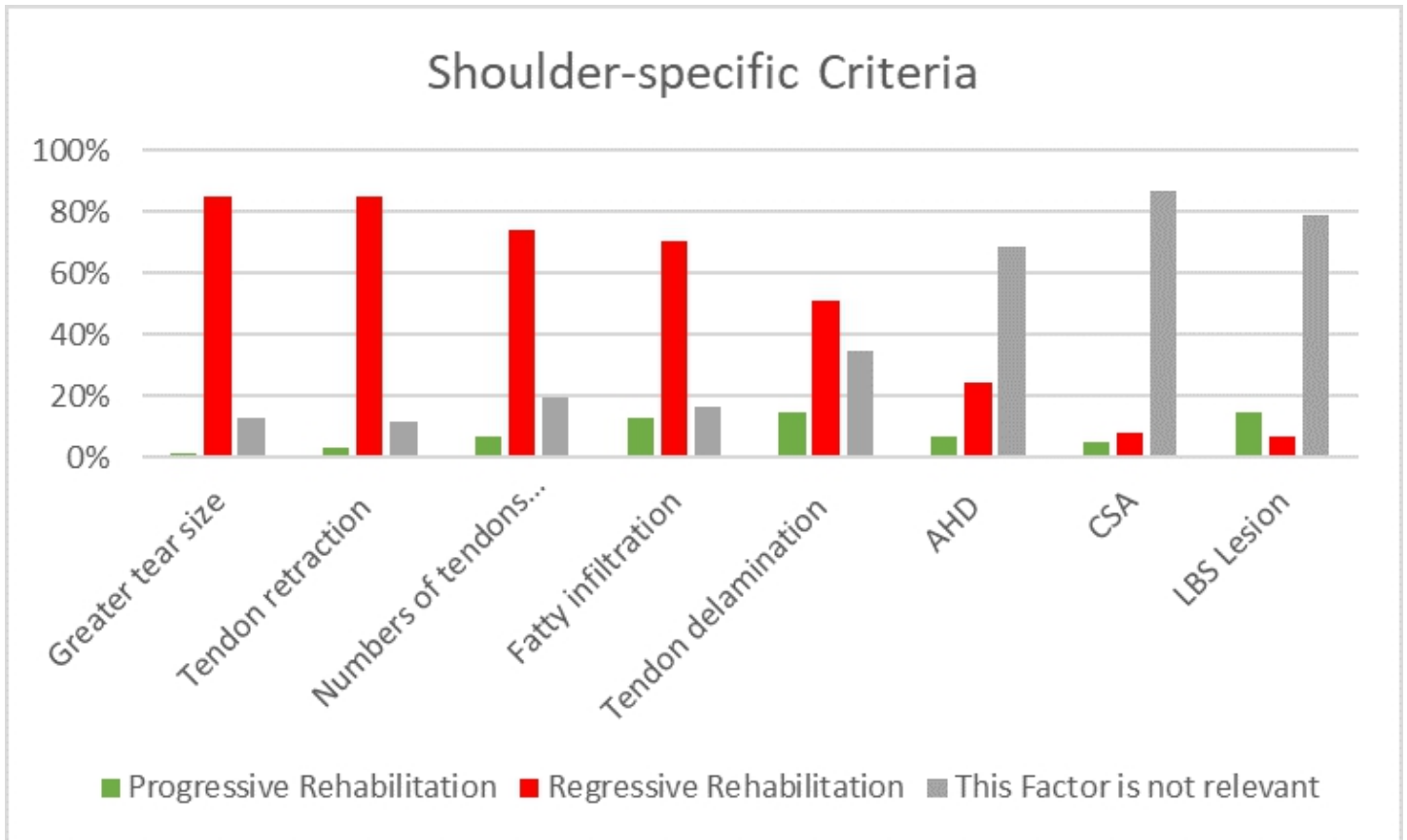
Methodik: In einer systematischen Literaturanalyse wurden zunächst Risikofaktoren für eine Re-Ruptur nach RMR evaluiert, die prä-operativ im Klinikalltag erhoben werden können. Im Rahmen einer Onlineumfrage wurden zertifizierte DVSE Mitglieder befragt, ob sie die entsprechenden Faktoren als relevante Kriterien für die Nachbehandlung ansehen und bei Vorliegen eine restriktive oder progressive Nachbehandlung wählen würden oder ob sie den entsprechenden Faktor als irrelevant erachten. Die Risikofaktoren wurden den drei Kategorien soziodemographische, patienten- und schulterpezifische Faktoren zugeordnet.

Ergebnisse: Die digitale Umfrage wurde am 14.03.2023 an 272 zertifizierte Mitglieder versandt. Die Auswertung erfolgte am 05.10.2023. Insgesamt nahmen 101 Personen an der Umfrage teil, davon füllten 61 die Umfrage vollständig aus.

Bezüglich der soziodemografischen Faktoren waren für mehr als die Hälfte der Teilnehmer ein aktiver Raucherstatus ein relevantes Kriterium für die Wahl der Nachbehandlung. Die Mehrheit wählte bei Vorliegen dieses Faktors eine regressive Nachbehandlung (52%).

In der Analyse der patientenspezifischen Kriterien wurde lediglich eine vorbestehende Schultersteife als relevant erachtet. Hier votierten 56% der befragten für eine progressive Nachbehandlung. Die Schultersteife war der einzige Faktor, bei dem vornehmlich eine progressive Nachbehandlung gewählt wurde.

Bezüglich der schulterpezifischen Kriterien sprach sich die deutliche Mehrheit bei Vorliegen einer ausgeprägten Sehnenretraktion (85%), großer Rupturgröße (85%), Beteiligung von mehreren Sehnen (74%), starke fettige Infiltration (70%) und Delaminierung der Sehne (51%) für eine restriktive Nachbehandlung aus.



Übersicht der Umfrageergebnisse bezüglich der schulterspezifischen Kriterien (AHD - Acromiohumeral Distance, CSA - Critical Shoulder Angle, LBS - Lange Bizepssehne)

Regressive Rehabilitation	Progressive Rehabilitation
<u>Soziodemografische Kriterien</u> - Rauchen <u>Schulterspezifische Kriterien</u> - Große Rupturgröße - Sehnenretraktion - Beteiligung mehrerer Sehnen - Fettige Degeneration - Sehnendelaminierung	<u>Patientenspezifische Kriterien</u> - Schultersteife

Überblick der relevanten Kriterien für die Nachbehandlung nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion entsprechend der Expertenantworten

Schlussfolgerung: Es zeigte sich ein Konsens der Experten für die Wahl einer restriktiven Nachbehandlung, wenn die Kriterien aktiver Raucherstatus oder sehnen spezifische Faktoren, wie starke Sehnenretraktion, große Ruptur, fettige Infiltration, Beteiligung mehrerer Sehnen und Delaminierung der Sehne vorliegen. Eine intensive und frühzeitige Nachbehandlung kann im Falle einer prä-operativen Schultersteife erfolgen.

Basierend auf diesen Kriterien kann eine patientenindividuelle Rehabilitation nach RMR erfolgen.

Stichwörter:

Rotatorenmanschettenrekonstruktion, Rotatorenmanschettenruptur, Rehabilitation

DVSE24-2023

Ellenbogen-Frakturen

Bleibt die Osteosynthese der Goldstandard bei komplexen distalen Humerusfrakturen? - Eine Matched-Pair-Analyse zwischen Hemiprothesen und Osteosynthese

Autorenliste:

Marc Maximilian Weber^{*1}, Valentin Rausch², Michael Hackl¹, Lars Peter Müller³, Tim Leschinger³

¹ Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Köln

² Uniklinik Köln, Unfallchirurgie, Köln

³ Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Uniklinik Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frakturen des distalen Humerus betreffen oft ältere Patienten mit osteoporotischen Knochen und weisen dadurch zumeist eine komplexe, mehrfragmentäre Morphologie vom Typ B, oder C nach der AO Klassifikation auf, die einen schwierigen Entscheid der optimalen Versorgungsstrategie (Osteosynthese als Goldstandard vs. Totalendoprothese als Salvageverfahren) mit sich bringt. Begründet wird dies dadurch, dass beide Verfahren spezifische Risiken und Nachteile (Implantatversagen, Lockerung, Gewichtslimitierung etc.) zur Folge haben. Ein Lösungsansatz kann in diesem Patientenkollektiv der Einsatz der Hemiprothese sein, für die Nestorson et al. in jüngerer Vergangenheit gute Ergebnisse zeigten. Bisher liegen jedoch keine vergleichenden Ergebnisse gegenüber dem Standardverfahren der Osteosynthese (ORIF) vor.

In unserer retrospektiven matched-pair Studie vergleichen wir erstmals die primäre Implantation von Hemiprothesen nach distaler Humerusfraktur mit der Osteosynthese von komplexen distalen Humerusfrakturen in homogenen Patientenkohorten. Unsere Hypothese ist, dass durch die Hemiprothese ein gleichwertiges funktionelles Outcome wie mit der ORIF erzielt werden kann wenn eine Rekonstruktion nicht möglich ist.

Methodik: Wir führten 10 Patientenpaare zusammen, die entweder mittels Hemiprothese (Gruppe A), oder ORIF (Gruppe B) im Zeitraum zwischen 2018 und 2022 versorgt wurden. Die Paarung der Patienten erfolgte unter Berücksichtigung des Alters, des Geschlechts und der Frakturklassifikation gemäß AO bzw. Dubberley bei koronalen Abscherfrakturen, um ein möglichst homogenes Patientenkollektiv zu bilden. Das funktionelle Outcome wurde mittels Quick Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (QDASH), Mayo Elbow Performance Score (MEPS) sowie des subjective Elbow-Score bestimmt. Das Follow up betrug im Mittel 29 Monate für die Hemiprothesen und 33 Monate für Gruppe B.

Ergebnisse: Beide Gruppen zeigten zufriedenstellende funktionelle Ergebnisse: Bei den mittels Hemiprothese versorgten Patienten lag der Median im Mayo Elbow Performance Score bei 77,5, im qDASH bei 21,6. Der Mittelwert im Subjective elbow score lag bei 80,5, der Mittelwert des Bewegungsumfangs in Extension/Flexion bei 105,9°. Die mittels ORIF versorgten Patienten zeigten einen Median im Mayo Elbow Performance Score von 76,5 im qDASH von 17. Der Mittelwert im Subjective Elbow score lag bei 77, der Bewegungsumfang bei durchschnittlich bei 116,5°. Es konnten keine signifikanten Unterschiede im funktionellen Outcome beider Gruppen festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Die operative Versorgung mittels Hemiprothese bietet gleichwertige Ergebnisse wie die Osteosynthese. Bei Patienten unter 70 Jahren mit nicht rekonstruierbaren distalen Humerusfrakturen bietet sich die Implantation einer Hemiprothese als therapeutische Option an. Hierdurch können Nachteile der Totalen Ellbogenprothese, wie Gewichtslimitierung, oder Lockerung der ulnaren Komponente vermieden werden.

Stichwörter:

Distale Humerusfraktur, Hemiprothese, Ellenbogen, Frakturendoprothetik

DVSE24-2099

Schultergelenksfrakturen

Entwicklung des Humeruskopf-Offset-Index zur humeralen Torsionskontrolle

Autorenliste:

Sam Razaean^{*1}, Julius Husarek², Sebastian Wangler³, Cornelia L. A. Dewald¹, Ibrahim Al-Mousllie¹, Dafang Zhang⁴

¹ Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

² Faculty of Medicine, Medical University of Sofia, Sofia

³ Inselspital Bern, Bern University Hospital, Bern

⁴ Brigham and Women's Hospital, Boston

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die intraoperative humerale Torsionskontrolle kann eine Herausforderung darstellen, insbesondere bei der geschlossenen Versorgung von Humerusschaftfrakturen.

Ziel dieser Studie ist die Entwicklung und Validierung einer indirekten Methode unter Verwendung eines neuen radiologischen Index, der sich linear zur Rotation des Humerus verhält und mit dessen Hilfe anhand eines anteroposterioren (a.p.) Durchleuchtungsbildes die humerale Torsion abgeleitet sowie im Seitenvergleich korrigiert werden könnte; in ähnlicher Weise wie es bei der Torsionskontrolle von femoralen Schaftfrakturen mit der Trochanter minor-Methode bekannt ist.

Methodik: Der Humeruskopf-Offset-Index (HHOI) wird berechnet als das Verhältnis aus dem medialen und lateralen Offset des Humeruskopfes gemessen von den äußeren Kortikales des Schaftes auf einem a.p. Röntgen- oder Durchleuchtungsbild. Die Beziehung zwischen dem HHOI und der Humerustorsion wurde zunächst an einem radiopaken Sawbone-Modell unter Bildwandler-Kontrolle überprüft. Verschiedene Grade der Retroversion wurden durch manuelle Rotation des Humerus mit einem digitalen Winkelmesser simuliert, der auf Höhe der anterioren Trochleatantangente nach Hernigou am distalen Humerus fixiert wurde. Aus der Neutralposition heraus ist in 5°-Schritten bis zu einer Innenrotation von 40° sowie in 5°-Schritten bis zu einer Außenrotation von 40° rotiert worden. Selbiges wurde anschließend an digital rekonstruierten Röntgenbildern (DRRs) aus Computertomographie (CT)-Datensätzen des Sawbone-Modells durchgeführt. Anschließend wurde der HHOI-Index an DRRs bei acht zufällig ausgewählten CT-Datensätzen von Patienten mit unversehrt Humerus angewendet.

Für die Ermittlung der bivariaten, linearen Korrelation zwischen dem simulierten Grad der Retroversion und dem HHOI wurde Spearman's rho berechnet. Die Stärke der Korrelation wurde nach Koo und Li klassifiziert. Für die Bestimmung der Inter- und Intrarater-Reliabilität von drei verblindeten Observern mit Messwiederholung nach drei Monaten wurden Intraclass-Korrelationskoeffizienten (ICC) ermittelt.

Ergebnisse: Sowohl am Sawbone-Modell als auch an den DRRs der Patienten wurde eine stark bis sehr starke signifikante, lineare negative Korrelation zwischen dem simulierten Grad der Retroversion und dem HHOI ermittelt.

ICC-Werte zeigten eine ausgezeichnete Interrater- und Intrarater-Reliabilität für den HHOI.

Schlussfolgerung: Der HHOI ist ein neuer, einfacher, reliabler Index, der sich linear zur Rotation des Humerus verhält und dadurch eine indirekte Kontrolle der humeralen Torsion im Seitenvergleich erlauben kann.

Stichwörter:

Humorale Torsion, Torsionskontrolle, Humerusschaftfraktur, Nagelosteosynthese

DVSE24-2030

Tipps & Tricks OP-Techniken (Step by Step Anleitungen)

Modifizierte Doppelreihentechnik zur Anatomischen Rekonstruktion von Akuten Trizepssehnenrupturen

Autorenliste:

Christoph-Johannes Pucher^{*1}, Fabian Lanzerath¹, Lars Peter Müller¹, Michael Hackl¹

¹ Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die distale Trizepssehnenruptur stellt eine seltene Verletzung dar, die in der Regel mit prädisponierenden Faktoren einhergeht. Im akuten Fall sind Schmerzen, ein Kraftdefizit bei Extension sowie Schwellungen oder Hämatome nach exzentrischer Belastung des Muskels pathognomonisch. Die Behandlung hängt vom Aktivitätsniveau und Gesundheitszustand des Patienten ab. Bei hochgradigen Partialläsionen und Komplettrupturen wird eine operative Therapie empfohlen, während bei geringgradigen Partialrupturen initial konservative Maßnahmen indiziert sind. Eine Reihe von Techniken zur Rekonstruktion der distalen Trizepssehne wurden beschrieben, darunter verschiedene Fadenanker-, transossäre sowie direkte Nahttechniken.

Methodik: Die hier beschriebene Verfahren stellt eine Modifizierung der Suture-Bridge-Technik dar. Es ermöglicht eine anatomische Rekonstruktion der distalen Trizepssehne mittels zweier Fadenanker im anatomischen Fußabdruck und einem knotenlosen Fadenanker im proximalen Ulnaschaft.

Ergebnisse: Als anatomisches Rekonstruktionsverfahren bietet die beschriebene Technik das Potential höherer Versagenslasten, geringerer Rerupturraten sowie einer besseren Abdeckung des Footprints verglichen mit anderen Ansätzen.

Schlussfolgerung: Die modifizierte Suture-Bridge-Technik zur Rekonstruktion von akuten Trizepssehnenrupturen erlaubt eine weitere Optimierung von Einheilung und Versagenslast bei geringem Materialaufwand sowie eine frühe postoperative Mobilisation.

Stichwörter:

Trizepssehnenrekonstruktion, Anatomische Rekonstruktion, akute Trizepssehnenruptur, Doppelreihentechnik

DVSE24-2054

Tipps & Tricks OP-Techniken (Step by Step Anleitungen)

Arthroskopische dorsale J-Span-Plastik zur Behandlung hinterer Schulterinstabilität

Autorenliste:

Eva Schulz^{*1}, Aaron Martinez-Ulloa², Markus Scheibel³, Philipp Moroder⁴

¹ Kardinal Schwarzenberg Klinikum, Schwarzach im Pongau

² Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid

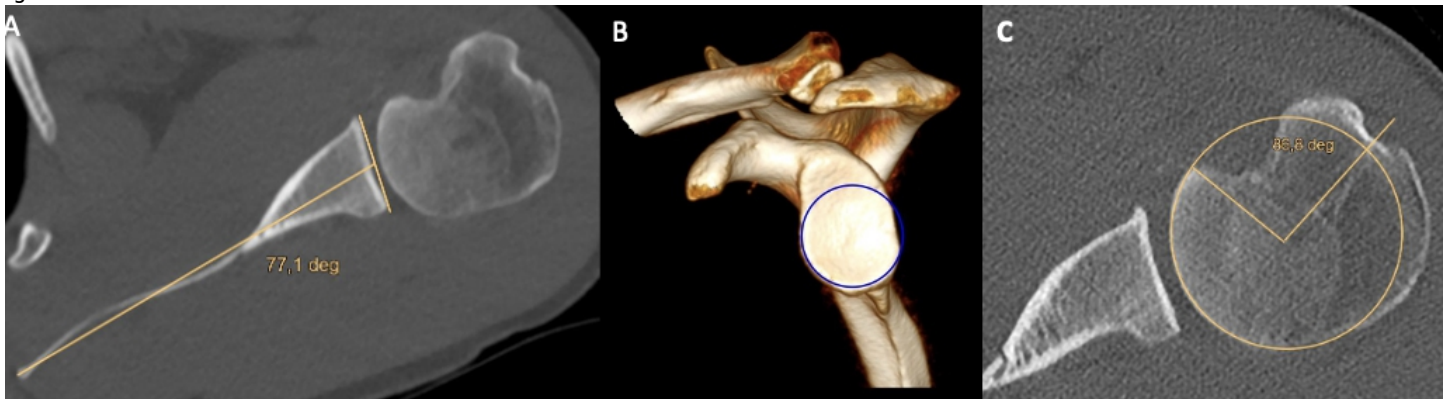
³ Schulthess Klinik, Charité Berlin, Zürich

⁴ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Indikation und präoperative Planung

Ein 26-jähriger Patient präsentierte sich mit einer dynamischen hinteren Schulterinstabilität Typ B2. Die Erstluxation war traumatischer Genese und resultierte in bis zu 10 Subluxationen pro Woche. Der Patient zeigte ein eingeschränktes Bewegungsausmaß, erzielte im Constant Score 45 Punkte und gab ein Subjective Shoulder Value von 30% an. In der Computertomographie zeigte sich eine inverse Hill-Sachs Läsion mit einem Gamma-Winkel von 87°, ein subkritischer posteriorer Glenoiddefekt von 8% sowie 12,9° glenoidaler Retroversion. Aufgrund des subkritischen bipolaren Knochendefektes, des retrovertierten Glenoids als auch der rezidivierenden Instabilität wurde die Indikation zur arthroskopischen hinteren J-Span-Plastik gestellt.



Präoperative Bilder: A) Retroversion des Glenoids B) Knöcherner dorsaler Glenoiddefekt c) Gamma-Winkel der inversen Hill-Sachs-Läsion

Lagerung und Präoperatives Setup

Der Patient wird in Seitenlage operiert, sowohl die linke Schulter als auch der ipsilaterale Beckenkamm werden chirurgisch abgedeckt. Danach wird der Arm ins Zugsystem eingespannt.

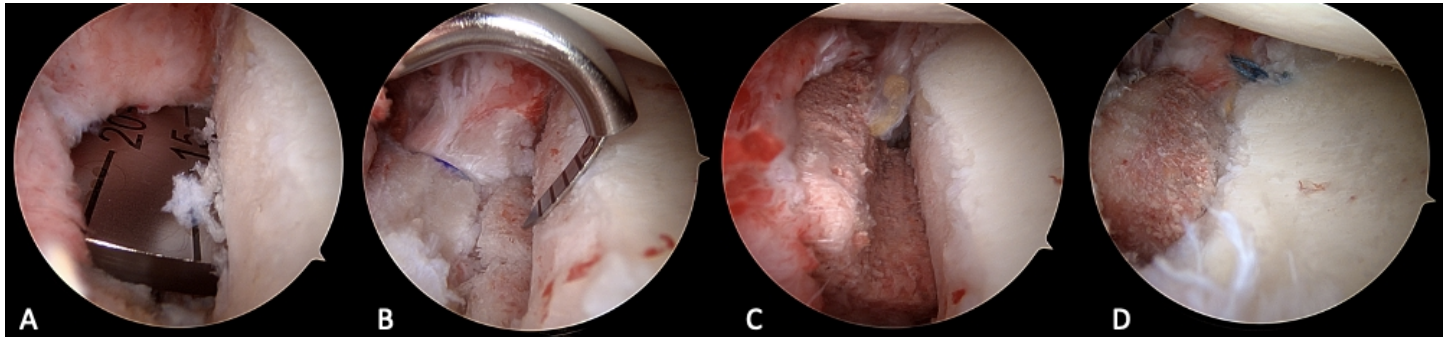
Portale und Glenoidpräparation

Die Inzision für das dorsale Portal wird etwas weiter kaudal und horizontal gesetzt. Nach der diagnostischen Arthroskopie wird die Kamera in das anterosuperiore Portal gesetzt und ein weiteres anteroinferiores Arbeitsportal angelegt. Zuerst wird das hintere Labrum mobilisiert. Nach Glättung des Skapulahalses wird das dorsale Portal horizontal erweitert, und ein arthroskopischer J-Span-Meißel mit einer Breite von 20mm eingebracht. Nun wird eine monokorticale Osteotomie 5mm medial des Glenoidrandes in einem Winkel von 30° zur Glenoidoberfläche gesetzt. Danach wird der zweite, etwas dickere Meißel verwendet um den Osteotomiespalt aufzudehnen. Nun wird der Abstand zwischen der Glenoidgelenkoberfläche und der Osteotomie mit einem arthroskopischen Lineal gemessen.

Nun wird in typischer Weiser ein bikortikaler Beckenkammgraft mit 20x20x10 Millimetern entnommen und in eine J-Form mit einer Kiellänge von 12 Millimetern gebracht. Die Höhe wird gemäß der intraartikulären Messung angepasst. Danach wird der Graft mit zwei K-Drähten an der Einführhilfe fixiert.

Bevor der J-Span in das Schultergelenk eingebracht werden kann, erfolgt nochmals das Vordehen des Osteotomiespalt mit den Meißeln. Danach wird der Kiel vorsichtig in den Osteotomiespalt eingebracht bis der spongiöse Teil des Grafts den hinteren Glenoidrand berührt.

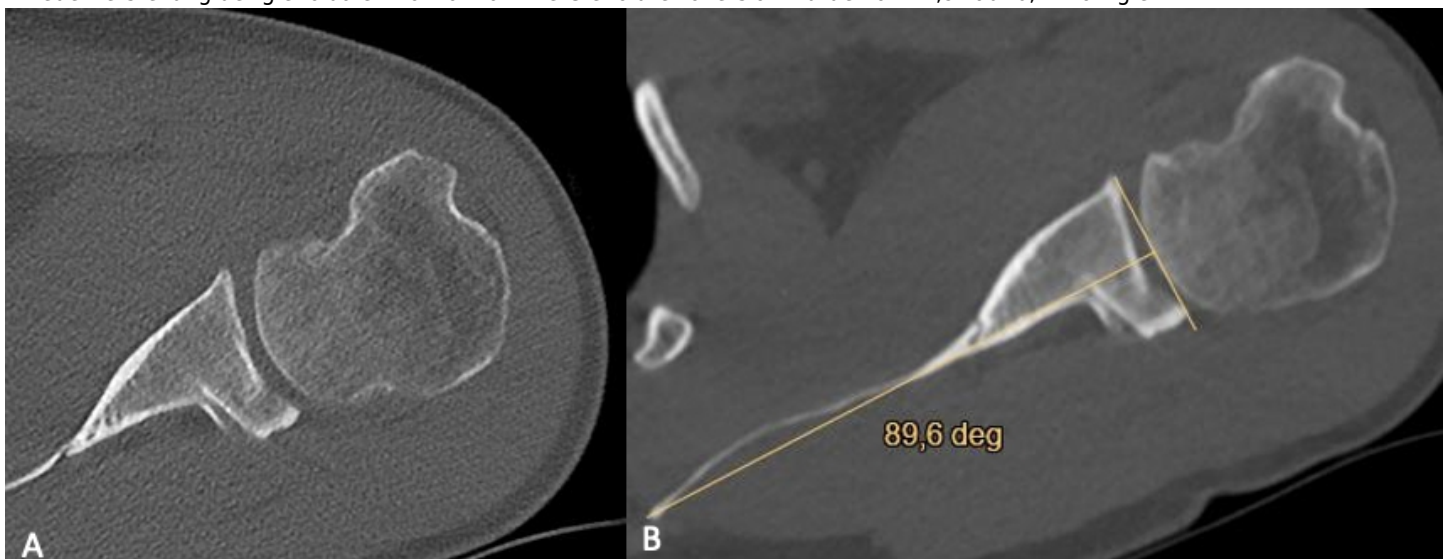
Um die Konkavität des Glenoids wiederherzustellen, wird die Oberfläche des Grafts mit einer Fräse angeglichen. Schließlich wird der Kapsellabrum-Komplex posteroinferior und posterosuperior mit knotenfreien Ankern an das Glenoid fixiert.



Intraoperative Bilder der Einbringung des J-Spans. A) Anlegen einer monokortikalen Osteotomie B) Messung des Abstandes zwischen Osteotomiespalt und Gelenksoberfläche C) Einbringen des J-Spans D) Eingebrachter Graft und fixiertes Labrum

Postoperativ

Das CT 6 Wochen postoperativ zeigt eine lückenlose Fusion zwischen dem Graft und dem Glenoid sowie eine kontinuierliche Wiederherstellung der glenoidalen Konkavität. Die Glenoidretroversion wurde von 12,9° auf 0,4° korrigiert.



Computertomographie 6 Wochen postoperativ: A) Eingebrachter J-Span und Wiederherstellung der Konkavität des Gelenksfläche B) Korrektur der Glenoidalen Retroversion

Im Kurzzeit Followup präsentiert sich der Patient mit einer stabilen Schulter und mit guter Funktion.

Stichwörter:

Schulterinstabilität, bipolarer subkritischer Knochendefekt, Arthroskopie, J-Span-Plastik

DVSE24-2068

Schulter-Instabilität

The Subscap-Sparing "Flipped-Latarjet" - A New Method for Treatment of Recurrent Anterior Shoulder Instability

Autorenliste:

Patric Raiss^{*1}, Alexander Campagnoli², Samuel Bachmaier², Matthias Anderl², Thomas Wittmann³

¹ OCM, München

² Arthrex GmbH, München

³ Muskuloskelettales Universitätszentrum München, LMU Klinikum, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Operation nach Latarjet existiert seit 70 Jahren und wird klassischerweise durch einem Split der Subscapularissehne in offener Technik mittels Schraubenfixation operiert. Neben "Hardware-Komplikationen" sind dauerhafte Schädigungen des M. Subscapularis beschrieben. In der eingereichten Arbeit soll eine alternative Methode der Latarjet Operation dargestellt werden, die rein arthroskopisch und ohne Split des M. subscapularis durchgeführt werden kann.

Methodik: Zwischen 10/2022 und 12/2023 wurden 10 Patienten mittels "Flipped-Latarjet-Operation" durch einen Chirurgen behandelt. Die Operationstechnik wird in einem Video demonstriert. In der arthroskopischen Technik wird das Glenoid ventral dekortiziert und die beiden Bohrungen parallel zur Pfanne werden von posterior mittels "drill-guide" platziert. Es wird nicht die Unterfläche des Coracoids, sondern die Oberfläche dekortiziert. Eine Tape-Cerclage wird durch das Coracoid geschuttelt. Nach der Osteotomie des Coracoids wird die Tape-Cerclage durch die Bohrungen in der Pfanne gezogen. Das Coracoid wird über die Subscapularis-Sehne (SSC) drüber "geflipped", so dass die ehemalige Oberfläche des Coracoids auf der dekortizierten Pfanne liegt. Die Spitze des Coracoids befindet sich auf Höhe des Subscapularis-Sehnen Oberrandes und die anhängende "Conjoint-Tendon" verläuft bogenförmig über die Subscapularis-Sehne. Die Tape-Cerclage wird von posterior mit einem Spanngerät angezogen und die Tapes abgeschnitten.

Ergebnisse: Es werden die vorläufigen Ergebnisse der ersten 10 Patienten, die mit dieser Technik operiert wurden, präsentiert. Aktuell liegen von 2 Patienten 1-Jahres-Ergebnisse vor. Bis zum Kongress werden 1-Jahres-Ergebnisse von 7 Patienten vorliegen und präsentiert werden.

Schlussfolgerung: Die beschriebene neue Technik erlaubt eine rein arthroskopische Stabilisierung mittels Coracoid-Transfers, ohne einen Split der Subscapularissehne durchführen zu müssen. Da die Bohrungen von posterior erfolgen, besteht intraoperativ keine Gefahr der Gefäß-Nervenverletzung. Zudem werden "Hardware-Komplikationen" durch die Verwendung der Tape-Cerclage minimiert. Die Vorteile der Latarjet-Operation mittels knöchernem Aufbau der Pfanne und Sling-Effekt bleiben erhalten. Die bisherigen Ergebnisse sind sehr vielversprechend und zeigen keinen Nachteil im Vergleich zur "klassischen" Operation nach Latarjet.

Stichwörter:

Latarjet, arthroskopisch, Schulterluxation

DVSE24-2121

Tipps & Tricks OP-Techniken (Step by Step Anleitungen)

The three big Ls for correct diaphyseal alignment of short stem metaphyseal-oriented humeral components in reverse shoulder arthroplasty

Autorenliste:

Emanuele Maggini^{*1}, Mara Warnhoff², Florian Freisleder³, Markus Scheibel⁴

¹ University of Brescia, Department of Medical and Surgical Specialties, Radiological Sciences, and Public Health, Brescia

² Schulthess Clinic, Zurich

³ Schulthess Clinic, ZURICH

⁴ Charité-Universitätsmedizin, Berlin, Schulthess Klinik, Zürich, Zürich

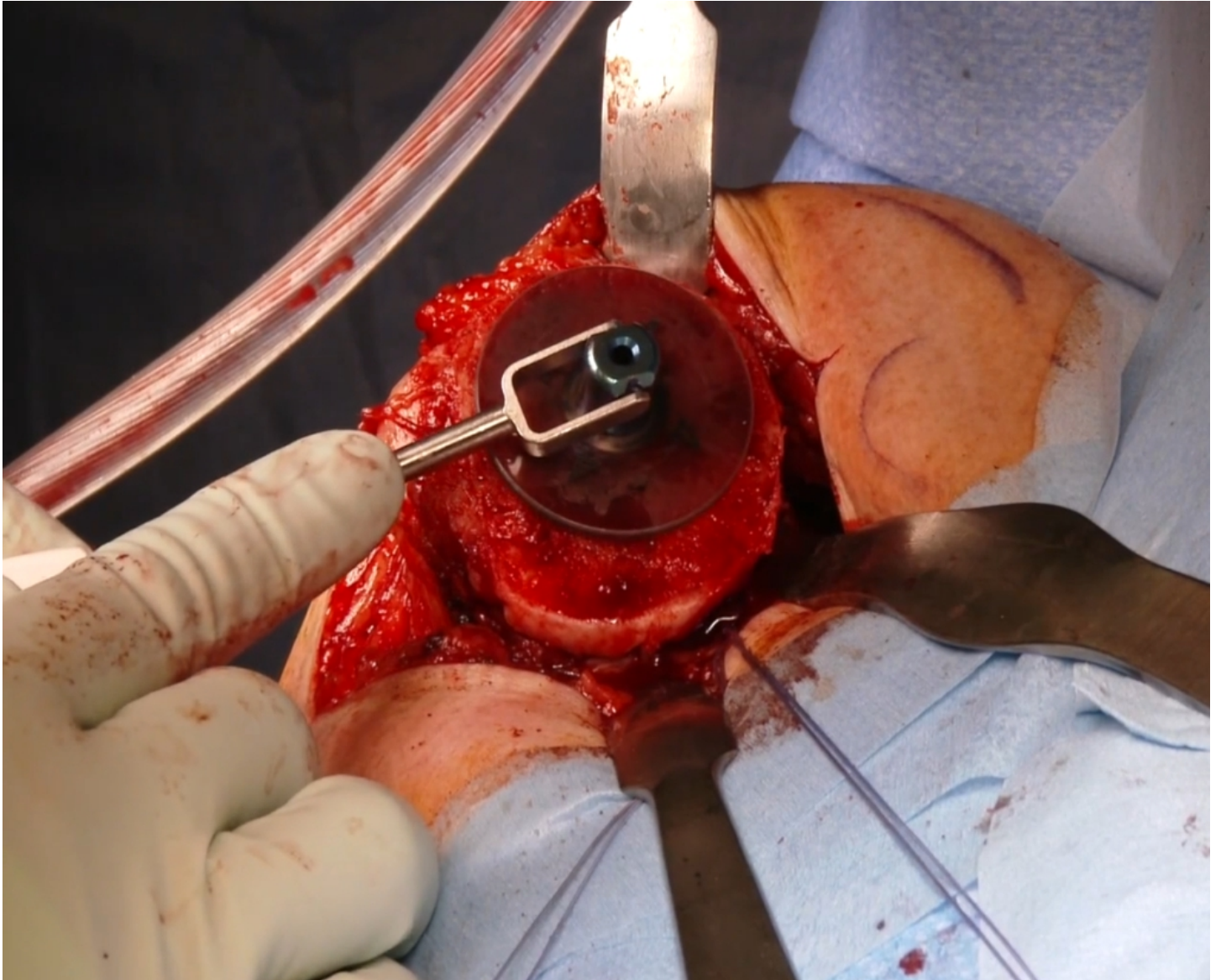
* = präsentierender Autor

Fragestellung: Metaphyseal-filling short stem humeral implants are designed to preserve bone stock, minimize stress shielding and facilitate revision. However, this design exposes to an increased risk of coronal malalignment of the humeral stem. The implantation of a stem in varus or valgus results in a variation in the neck-shaft angle and possibly in a diaphyseal endocortical contact. The purpose of this manuscript is to outline three key technical tips in the performance of reverse shoulder arthroplasty for the proper alignment during humeral component implantation.

Methodik: The three big Ls are three key technical steps that help achieve proper diaphyseal alignment to avoid varus or valgus malpositioning of the humeral component.

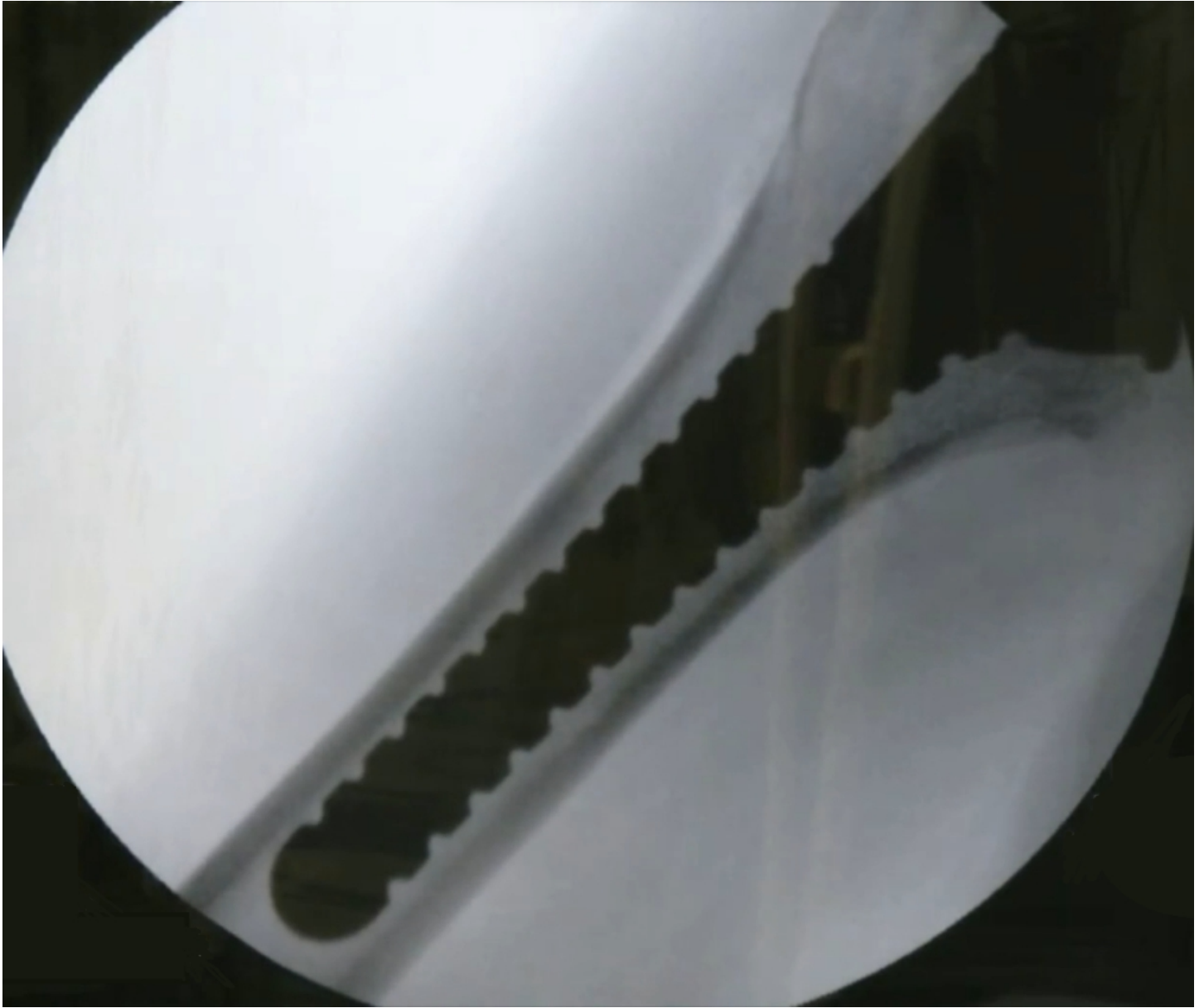
Large. Proximal metaphyseal components are available in several sizes. Use a large metaphyseal filling. If in doubt between two metaphyseal component sizes, opt for the larger size.

Lateral. Place the guide pin for the reaming of the metaphysis not in the centre of the resected surface of the humerus but slightly more laterally. With off-center positioning, the lateral cortex guides insertion of the humeral component on axis, avoiding valgus implantation.



The guide pin for the reaming of the metaphysis is placed using a sizing disc, which is placed slightly more lateral to ensure proper alignment of the stem.

Long. Impact long compactors for diaphyseal alignment to ensure proper alignment with the humeral canal.



An intraoperative fluoroscopic check demonstrates the alignment of the long compactor

Ergebnisse: The application of these three technical steps can minimize coronal malalignment of the final implant, which leads to an alteration in the neck-shaft angle and has a potential effect on bone remodelling.

Schlussfolgerung: There are several technical challenges to performing reverse shoulder arthroplasty. Implantation of a short stem metaphyseal-oriented humeral component is an effective strategy for minimizing bone removal, reducing stress shielding and facilitating revision. Application of the three big Ls protect against varus or valgus malpositioning of the humeral stem, achieving a more successful implantation.

Stichwörter:

Reverse shoulder arthroplasty, Short stem implant, Humeral stem, Humeral component, Stress shielding

DVSE24-2151

Freie Themen

Arthroskopische Versorgung der Langen Bicepssehnen Anomalien

Autorenliste:

Varto Seeid*¹

¹ St. Josef Krankenhaus , Schulterchirurgie , Hermeskeil

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Arthroskopie Versorgung der langen Bizepssehnen Normvarianten.

Video Fallvorstellung mit Differenzierung der pathologische Normvariante mit Klassifikation der langen Bizepssehnen pathologischen Abläufe 3. Video Darstellung der vergesellschafteten Pathologien z. B. Subscapularis, SLAP Läsion, Massenruptur sowie gleichzeitige Darstellung mit Schultersteife in Kombination mit arthroskopischen 360 Grad Kapselrelease mit anschließender postoperativen Nachbehandlung und die Ergebnisse.

Stichwörter:

LBS Normvariante Zufallsbefund

DVSE24-2190
Sportler-Schulter

Klinische Erfahrungen und Ergebnisse einer all-endoskopischen Doppel-Cerclage-DogBone-Technik bei akuten ACG-Verletzungen

Autorenliste:

Michael Kimmeyer^{*1}, Tilman Hees², Geert-Alexander Buijze³, Laurent Lafosse³, Thibault Lafosse³

¹ St. Vincentius Klinikum Karlsruhe, Klinik für Unfall-, Handchirurgie und Sportmedizin, Karlsruhe

² ORTHO EINS, Orthopäden Berlin, Berlin

³ Alps Surgery Institute, Clinique Générale, Annecy

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Studie war es, die Erfahrungen eines spezialisierten arthroskopischen Schulterchirurgen (T.L.) bei der Behandlung von akuten Luxationen des Acromioclaviculargelenks (ACG) zu reflektieren.

Die Hypothese war, dass die vertikale und horizontale Stabilität mit einer neuartigen, all-endoskopischen Doppelcerclage-DogBone-Technik suffizient wiederhergestellt werden kann. Das sekundäre Ziel bestand darin, die klinischen Ergebnisse, Komplikationen, Revisionen und Misserfolge des Verfahrens zu bewerten. Die Ergebnisse sollten mit den postoperativen Ergebnissen einer Referenzgruppe verglichen werden, die aus einer arthroskopisch-assistierten TightRope-Technik bestand, die vom gleichen Schulterchirurgen in einem früheren Zeitraum durchgeführt worden war.

Methodik: Einschlossen wurden alle Patienten mit akuten ACJ-Luxationen Rockwood IIIB und V, die zwischen 2017 und 2022 von einem spezialisierten arthroskopischen Schulterchirurgen operiert wurden. Es wurden zwei verschiedene Techniken durchgeführt, eine all-endoskopische Doppelcerclage-DogBone-Technik und eine arthroskopisch-assistierte TightRope-Technik. Die Nachbeobachtungszeit betrug mindestens 12 Monate. Die klinische Analyse umfasste die allgemeine Zufriedenheit, Return to sport, Bewegungsumfang, globale Schulterfunktionswerte und spezifische ACG-Scores. Die radiologische Beurteilung erfolgte durch bilaterale Röntgenaufnahmen bei der Nachuntersuchung.

Ergebnisse: 28 Patienten (14 Doppel-Cerclage-Gruppe, 14 TightRope-Gruppe, alle männlich, 37 Jahre) wurden nach einem Zeitraum von 45 Monaten eingeschlossen. Die Operationszeit war in der Doppel-Cerclage-Gruppe signifikant länger. In beiden Gruppen wurden sehr gute klinische Ergebnisse ohne signifikante Unterschiede beobachtet (Constant Score: 94 vs. 95, ACJ Instability Score: 95 vs. 87). Die mediane Zufriedenheitsrate und der subjektive Schulterwert lagen in beiden Gruppen bei 95 %. Alle Patienten kehrten zum Sport zurück. Radiologisch zeigte die TightRope-Gruppe eine signifikant erhöhte anteroposteriore Instabilität (6 vs. 0 Patienten). Zudem wurde in der TightRope-Gruppe häufiger ein vergrößerter korakoklavikulärer (CC) Abstand beobachtet. Es traten insgesamt 5 Komplikationen auf, die zu 2 Revisionseingriffen führten (1 Revision in jeder Gruppe).

Schlussfolgerung: Mit der all-endoskopischen Doppel-Cerclage-DogBone-Technik lassen sich hervorragende klinische Ergebnisse und eine sehr hohe vertikale und horizontale Stabilität erzielen. Eine horizontale Rezidivinstabilität wurde in der TightRope-Technik häufiger beobachtet. Die verlängerte Operationszeit in der Doppel-Cerclage-Gruppe hatte keine negativen Auswirkungen auf die postoperativen Ergebnisse sowie die Komplikations- und Revisionsrate. Bei der all-endoskopischen Technik muss jedoch eine steile Lernkurve in Betracht gezogen werden.

Stichwörter:

ACG-Sprengung, Rockwood, TightRope, DogBone, CC-Cerclage, arthroskopische Chirurgie, Sportmedizin

DVSE24-2070

Tipps & Tricks OP-Techniken (Step by Step Anleitungen)

Arthroskopische Knochenblock-Stabilisierung mittels trikortikalem Spina Scapulae-Autograft bei hinterer Schulterinstabilität

Autorenliste:

Antonia Schlüßler^{*1}, Aaron Martinez-Ulloa², Philipp Moroder³, Markus Scheibel⁴

¹ UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische, Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, an der Technischen Universität Dresden, Dresden

² University Hospital Fundacion Jimenez Diaz, Madrid

³ Schulthess Klinik Zürich, Zürich

⁴ Charité - Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik Zürich, Zürich

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Indikation und präoperative Planung

Bei einem 41-jährigen männlichen Patienten wurde eine hintere Schulterinstabilität mit Glenoidranddefekt diagnostiziert (Typ B2 nach Moroder und Scheibel). Die erste Luxation zog er sich mit 20 Jahren beim Breakdance zu. Seitdem erlitt er ca. 6 Luxationen pro Jahr. Klinisch zeigte sich eine freie Beweglichkeit, ein positiver Jerk-Test und positives Sulcus-Zeichen (Beighton Score 7/9). In der Röntgen-, CT- und MRT-Bildgebung konnte eine fehlverheilte hintere Glenoidfraktur, reversed Hill-Sachs-Läsion sowie einige freie Gelenkkörper dargestellt werden (s. Abb. 1). Die glenoidale Retroversion betrug 9,2°.

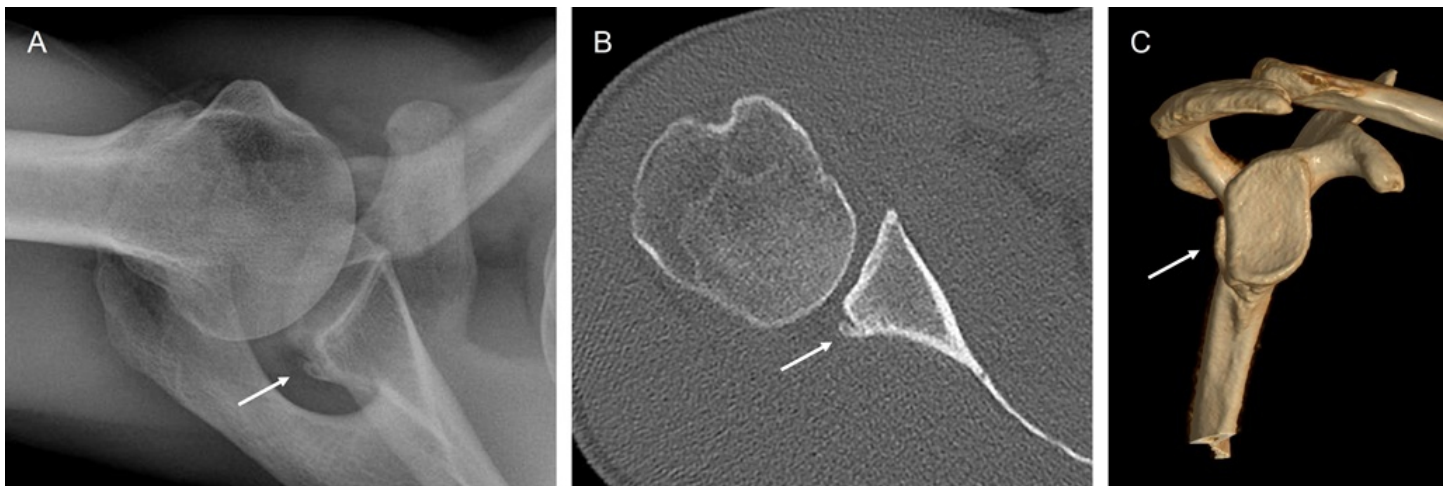


Abb. 1 - präoperative Bildgebung, rechte Schulter. A) axiales Röntgen. B) axiales CT. C) 3D-Rekonstruktion, Aufsicht von lateral. Pfeile markieren das fehlverheilte Fragment am Glenoidhinterrand

Lagerung und Operations-Setup

Der Patient erhielt eine Vollnarkose und wurde in Seitenlage mit seitlichem und Längszug am Arm positioniert.

Portale und diagnostische Arthroskopie

Für den primären Zugang zum Gelenk wird das dorsale Standard-Portal genutzt. Hiernach erfolgt eine diagnostische Arthroskopie, in welcher die bildgebend bekannten Befunde bestätigt werden konnten (hinterer Glenoiddefekt mit fehlverheiltem Fragment, reversed Hill-Sachs-Implression; s. Abb. 2A). Zudem wird ein anteroinferiores Arbeitsportal mit Twist-in-Kanüle, ein anterosuperiorer Zugang, in welchen die Optik gewechselt wird, sowie ein zweiter dorsaler Zugang mit Twist-in-Kanüle etabliert.

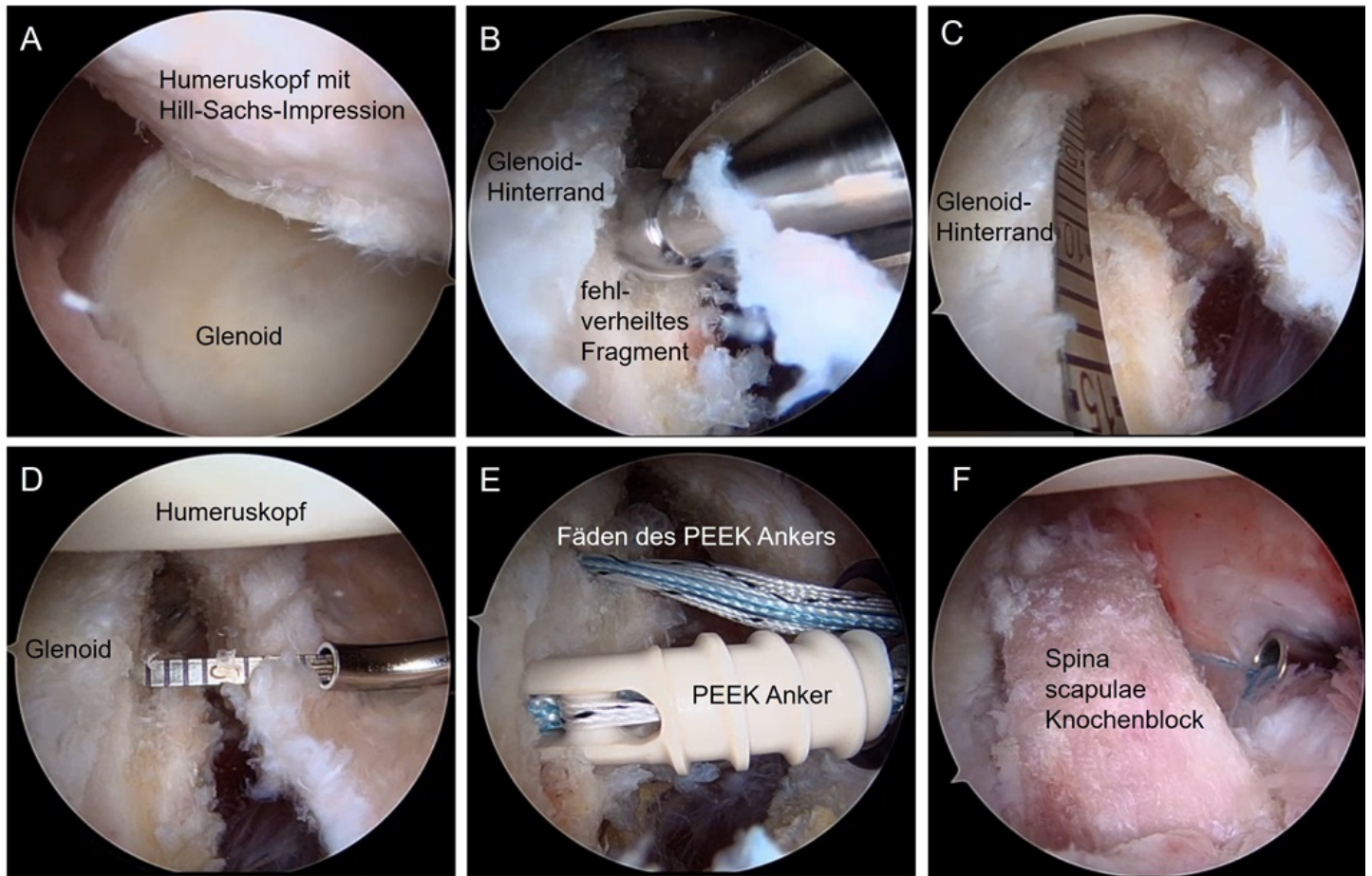


Abb. 2 - intraoperativ A) Sicht von dorsal, Hill-Sachs-Delle. B) hinterer Glenoidrand mit fehlverheiltem Fragment. C) und D) Messen der notwendigen Größe des Knochenblocks. E) Einbringen der PEEK Anker. F) Sicht auf den eingebrachten Graft.

Glenoid- und Knochenblockpräparation, -Einbringung und -Fixierung

Die verbliebenen Reste des hinteren Labrums werden abgelöst und das darunterliegende fehlverheilte Knochenfragment wird freipräpariert und vermessen (Abb. 2B-D). Das Fragment wird für eine zusätzliche Abstützung des später eingebrachten Knochenblocks belassen. Für die Entnahme des Knochenblocks wird die breiteste Stelle der Spina scapulae (s. Abb. 3) freigelegt, welche in der präoperativen CT dargestellt wurde. Ein trikortikaler Knochenblock in den zuvor gemessenen Dimensionen wird entnommen, der resultierende Defekt kann in press-fit-Technik mit einem allogenen Beckenkammspann aufgefüllt werden. Nun werden zwei interkonnektierende knotenlose PEEK Anker am hinteren Glenoid eingebracht (Abb. 2E). Hierbei wird ein Abstand von 10mm zueinander und 5mm zur Glenoidoberfläche gewählt. Zum Einbringen des Grafts wird die dorsale Twist-in-Kanüle entfernt und das Portal mittels Zeigefinger dilatiert (Index Finger Test). Die Fäden werden durch den Knochenblock geführt, interkonnektiert, mittels wire tensioner auf 40 bis 60 N Spannung gebracht und zusätzlich verknotet (Abb. 2F). Anschließend wird das Labrum mittels Ankern über dem Knochenblock refixiert.



Abb. 3 - 3D-Rekonstruktion der Skapula, Ansicht von dorsal. Das Rechteck markiert die Entnahmestelle (breiteste Stelle).

Nachbehandlung

Eine Außenrotations-Orthese (15°) wird für 4 Wochen zur Ruhigstellung empfohlen, es kann bereits mit passiven Bewegungsübungen begonnen werden. Die aktive freifunktionelle Behandlung wird nach 6 Wochen und erfolgter Röntgenkontrolle freigegeben.

Postoperative Bildgebung

Im postoperativen CT zeigt sich eine anatomische Rekonstruktion mit guter Wiederherstellung der Gelenkfläche (s. Abb. 4). Die postoperative glenoidale Retroversion beträgt $-0,2^\circ$.

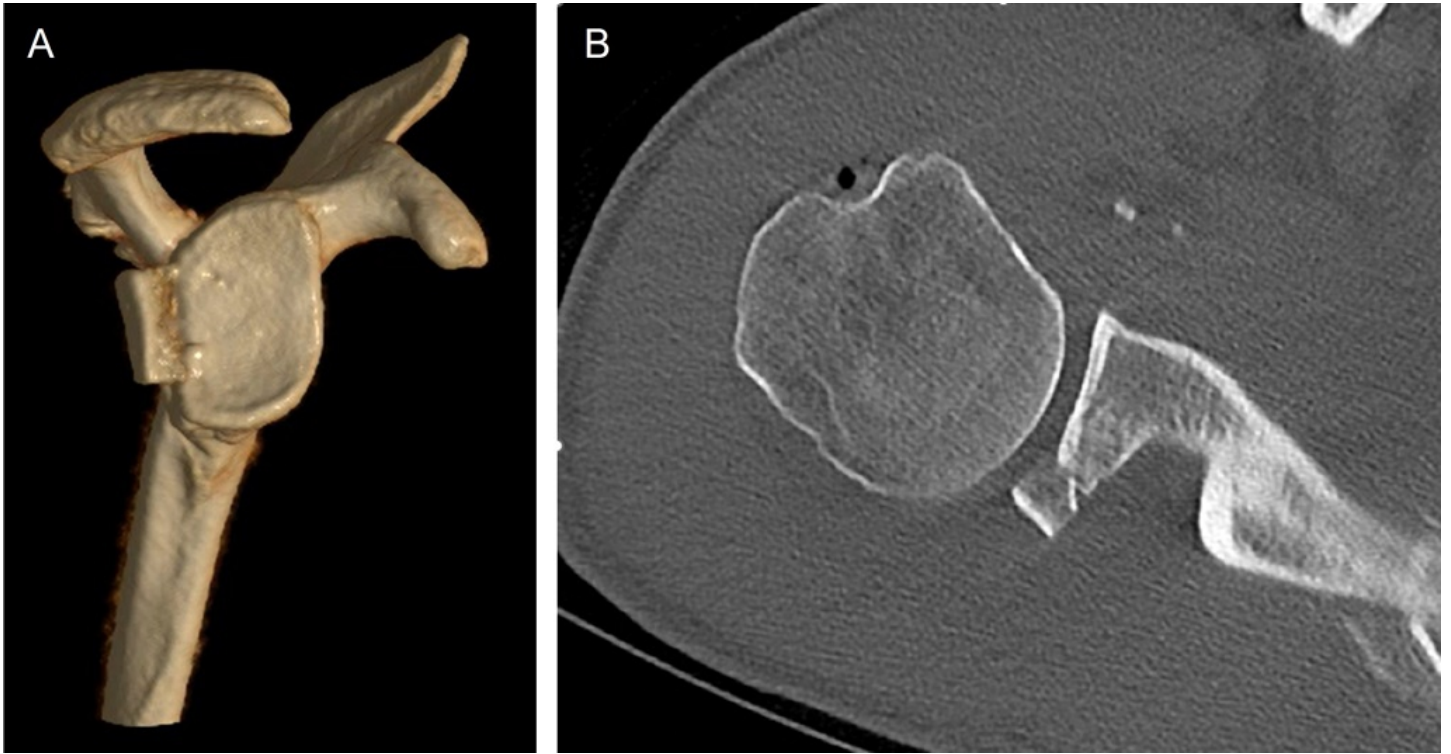


Abb. 4 - postoperative Bildgebung, rechte Schulter. A) 3D-Ansicht mit Sicht auf das rekonstruierte Glenoid. B) axiale Ansicht im CT mit eingebrachtem Knochenblock

Stichwörter:

Hintere Schulterinstabilität, Glenoiddefekt, Spina Scapulae Autograft, Knochenblock, Glenoidrekonstruktion, metall-frei, interkonnektierende Anker

DVSE24-2145

Schulter-Instabilität

Vergleich der Glenoidmorphologie von On- und Off-Track Läsionen nach vorderer Schulterluxation

Autorenliste:

Philipp Zehnder^{*1}, Max Kersten², Markus Schwarz¹, Peter Biberthaler², Chlodwig Kirchhoff², Lukas Willinger³

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

² Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

³ Abteilung und Poliklinik für Sportorthopädie, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die vordere Schulterluxation ist ein häufig auftretendes klinisches Problem mit zum Teil hohen Rezidivraten nach der Erstluxation. Die Stabilität des Schultergelenks fußt auf dem Zusammenspiel von statischen und dynamischen Stabilisatoren. Zu den statischen Stabilisatoren gehören unter anderen das Glenoid und der Oberarmkopf. Die Morphologie des Glenoids hat sich als besonders einflussreich für die Stabilität des Gelenks erwiesen. Die Beurteilung des Knochenverlustes des Glenoids und die Einteilung in On- oder Off-Track Läsionen scheint bei der Behandlung von Schulterluxationen von entscheidender Bedeutung zu sein. Aber auch weitere Faktoren, wie die Retroversion oder die Tiefe des Glenoids können einen stabilisierenden Effekt haben. Ziel dieser Studie war es, die Unterschiede in der Morphologie des Glenoids zwischen On- und Off-Track Läsionen zu detektieren.

Methodik: In diese retrospektive Fall-Kontroll-Studie wurden Patienten eingeschlossen, die sich zwischen 2011 und 2020 mit einer Schulterluxation in dem Level-1-Traumazentrum vorgestellt haben. Eingeschlossen wurden Patienten mit einer anteriorer Schulterluxation, vollständiger CT-Bildgebung, messbarem Knochenverlust und älter als 17 Jahre. Die radiologischen Parameter wurden zunächst mittels multiplanarer Reformation bearbeitet und anschließend standardisiert von 2 Ratern vermessen. Die Gruppen wurden in On- und Off-Track-Läsionen eingeteilt und ihre knöchernen Parameter wurden verglichen.

Ergebnisse: 212 Patienten (70 % männlich, Durchschnittsalter 50 Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den On- und Off-Track Läsionen in Bezug auf Demografie oder Verletzungsmechanismus festgestellt. Signifikante Unterschiede wurden hinsichtlich des Glenoiddefekts (1,28 mm vs. 4,67mm), der Konkavität/Tiefe des Glenoids (1,7mm vs. 1,3mm), der BSSR (40% vs. 33%) und der Glenoidversion (4,4 VS. 2,9°) festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Morphologie des Glenoids ist bei der Behandlung der vorderen Schulterluxation zunehmend in den Mittelpunkt gerückt. Patienten mit einer Off-Track-Läsion scheinen nicht nur einen größeren Glenoidverlust und eine größere Hill-Sachs Läsion zu haben, sondern auch ein flacheres Glenoid mit weniger Retroversion. Dies scheint zu einer niedrigeren BSSR zu führen.

Stichwörter:

Schulterluxation, Glenoidverlust, Trauma, Bildgebung

DVSE24-2037

Schulter-Instabilität

Laterale Clavicula als Autograft - 3D CT basierte Größenbestimmung

Autorenliste:

David Hollo*¹, Alvin Karaqi¹, Felix Toft¹, Jules-Nikolaus Rippke², Richard Glaab¹

¹ Kantonsspital Aarau , Aarau

² Kantonsspital Aarau , Spital Zofingen , Aarau

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenoidale Knochendefekte bei Schulterinstabilität werden in Europa typischerweise mit Coracoidtransfers oder Beckenkammtransplantaten adressiert. Tokish beschrieb 2014 eine Technik zur Vergrößerung der Glenoidoberfläche mittels eines distalen Claviculaautografts. Ziel unserer Studie war 3D basiert nachzuweisen, dass die distale Clavicula in der Regel eine ausreichende Transplantatgröße bietet für die Rekonstruktion der typischen glenoidalen Knochendefekte.

Methodik: Die Analyse der Höhe, Länge der distalen Clavicula erfolgte mithilfe eines 3D-CT-Scans mit SPECTRA IDS7. Die Messung im 3D Modell bietet den Vorteil die Abweichungen aufgrund nicht orthograde Schnittebenen zu minimieren. Höhen- und Längenmessungen wurden anhand senkrechter Linien im Abstand von 10 mm (Breite) vom AC-Gelenk durchgeführt.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 36 Claviculae im 3D CT untersucht. Darunter 14 Frauen und 24 Männer. Der Mittelwert des Alters betrug 54.75 Jahre (19-85; SD 22.38). Der Mittelwert der Höhe war 10.19mm (7-14mm, SD 2.03mm). Der Mittelwert der Länge war 21.01mm (15-25mm, SD 2.32mm).

Schlussfolgerung: Die präoperative Messung der Grösse der distalen Clavicula anhand 3D-CT ist eine zuverlässige Methode zu eruieren, ob eine Knochenrekonstruktion mittels lateralem Claviculaautograft durchgeführt werden kann.

Stichwörter:

Laterale Clavicula, 3D CT-Untersuchung, Schulterinstabilität

DVSE24-2089

Schulter-Instabilität

Der Wert der Alexanderaufnahme zur Indikationsstellung nach Schulterreckgelenkverletzungen

Autorenliste:

Hannah Herbst^{*1}, Patrice Ansorge², Axel Jubel³

¹ Medizinische Fakultät, Danube Private University, Zentrum für klinische Medizin, Krems an der Donau

² Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Eduardus-Krankenhaus Köln, Köln

³ Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Eduardus-Krankenhaus Köln, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Indikationen zur operativen Behandlung einer Schulterreckgelenkverletzung vom Typ Rockwood III werden seit vielen Jahren kontrovers diskutiert. Die Beurteilung der dynamischen horizontalen Translation in den sogenannten Alexanderaufnahmen ist hilfreich, um diejenigen Fälle zu identifizieren, die von einer operativen Behandlung profitieren. Mit der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, wie häufig im hier untersuchten Kollektiv, mit den Alexander Aufnahmen eine Operationsindikation gestellt wurde, wenn nach den Panoramaaufnahmen im Seitenvergleich keine eindeutige OP-Indikation vorlag.

Methodik: Zur Beantwortung der Fragestellung wurden retrospektiv 214 konsekutive Fälle mit Schulterreckgelenk-Verletzungen analysiert, die an der untersuchenden Klinik behandelt wurden. Eingeschlossen wurden Patienten mit isolierten Verletzungen des Schulterreckgelenkes bei denen sowohl Panoramaaufnahmen als auch Alexanderaufnahmen vorlagen.

Ergebnisse: Die 214 Fälle umfassten 195 Männer und 19 Frauen im mittleren Alter von 39 Jahren. Mit Hilfe der Panoramaaufnahmen konnten die Verletzungen wie folgt klassifiziert werden: RW I: 35 Fälle, RW II: 23 Fälle, RW III: 73 Fälle und RW V: 83 Fälle.

Nach Analyse der Alexanderaufnahmen konnte bei 52 der 73 Verletzungen vom Typ RW III und bei 7 vom Typ RW II eine komplette dynamische horizontale Translation festgestellt werden (Rockwood Typ 3B). Die mittlere prozentuale Abweichung der CC-Distanz betrug in den Fällen Typs Rockwood IIIB 57%, beim Typ 3A (keine horizontale Translation) 36%. Insgesamt wurde die Indikation zur operativen Therapie somit in 59 Fällen anhand der Alexanderaufnahmen gestellt.

Schlussfolgerung: Die hier vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass die Alexanderaufnahmen zur Beurteilung der dynamischen horizontalen Translation eine sinnvolle Ergänzung zu den Panoramaaufnahmen darstellen, um die Indikation zur operativen Therapie im Fall von Verletzungen des Typs Rockwood III stellen zu können.

Stichwörter:

ACG-Luxation; Rockwood Klassifikation; Alexander-Aufnahme

DVSE24-2101

Schulter-Instabilität

Der Zusammenhang zwischen korakoklavikulärer sowie korakoidaler Bohrkanalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung

Autorenliste:

Philipp Vetter^{*1}, Frederik Bellmann², Larissa Eckl³, Asimina Lazaridou², Markus Scheibel⁴

¹ Universitätsspital Zürich, Zürich

² Schulthess Klinik, Schulter-und Ellenbogenchirurgie, Zürich

³ Medizinische Universität Innsbruck, Schulthess Klinik Zürich, Innsbruck

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die am häufigsten beschriebene Komplikation nach Akromioklavikulargelenks(ACG)-Stabilisierung ist der Repositionsverlust (LOR).

Eine mögliche Ursache stellt die Bohrkanalposition dar.

Das Ziel dieser Studie war, den Zusammenhang zwischen korakoklavikulärer (CC) sowie korakoidaler Bohrkanalposition und LOR zu untersuchen.

Methodik: Wir inkludierten männliche Patienten (Alter 18-55 Jahre) mit akuter, hochgradiger ACG-Sprengung (Rockwood Typ V), welche arthroskopisch-assistiert mittels Low-Profile TightRope und perkutaner AC-Cerclage behandelt wurden.

Panorama-Aufnahmen dienten zur Messung des CC-Tunnelwinkels (CCAP) und -Versatz-Winkels (CCTA) sowie der der mediolateralen korakoidalen Bohrkanalposition (von medial in absoluter und relativer Hinsicht in Bezug auf den Korakoid-Durchmesser) beim 6-Wochen-Follow-Up (FU).

Wir analysierten diese Parameter bzgl. Zusammenhang mit dem LOR (Differenz zwischen CC-Distanz im Seitenvergleich zwischen 6-Wochen-FU und letztem FU ≥ 2 Jahre). Die statistische Analyse beinhaltete den Pearson-Korrelationskoeffizienten und Mann-Whitney-U-Test.

Ergebnisse: 25 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 37,8 Jahren (23-54 Jahre) und einem mittleren FU von 25,8 Monaten (24-36 Monate) wurden inkludiert.

Der LOR betrug 3,5mm (95% Konfidenzintervall, CI: 2,5mm-4,5mm). Es bestand keine signifikante Korrelation mit dem CTAP (2,4°; 95% CI: 1,8°-3,1°) ($r=-0,137$; $p=0,513$), jedoch eine tendenzielle Korrelation mit dem CCTA (11,8°; 95% CI: 7,0°-16,6°) ($r=-0,347$; $p=0,090$).

Der LOR hing nicht mit dem Korakoiddurchmesser (22,5mm; 95% CI: 21,4mm-23,7mm) ($r=-0,256$; $p=0,216$) oder der absoluten mediolateralen korakoidalen Tunnelposition (12,6mm; 95% CI: 11,6mm-13,6mm) ($r=0,226$; $p=0,277$). Jedoch bestand ein positiver Zusammenhang mit der relativen mediolateralen korakoidalen Tunnelposition (0,56; 95% CI: 0,52-0,60) ($r=0,41$; $p=0,03$). Dabei war der LOR in Fällen ab einer relativen Tunnelposition von $\geq 0,61$ erhöht (5,1mm; 95% CI: 2,9mm-7,2mm vs. 2,6mm; 95% CI: 1,7mm-3,5mm; $p=0,014$).

Schlussfolgerung: Nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter ACG-Stabilisierung ging ein lateralisierter Korakoidtunnel mit mehr LOR einher, wohingegen eine Überreposition anhand des CCTA tendenziell mit weniger LOR einherging.

Entsprechend scheint die Berücksichtigung dieser Aspekte das postoperative Ausheilungsergebnis in längerfristiger Hinsicht zu verbessern.

Stichwörter:

Akromioklavikular, Korakoid, Repositionsverlust, arthroskopisch-assistiert

DVSE24-2143

Schulter-Instabilität

Minimum 10-Year Outcomes after Bony Bankart Bridge for the Treatment of Bony Bankart Lesions

Autorenliste:

Maximilian Hinz^{*1}, Bradley M. Kruckeberg², Marilee P. Horan¹, Caleb Davis¹, Peter J. Millett²

¹ Steadman Philippon Research Institute, Vail

² The Steadman Clinic, Vail

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Glenohumeral instability may lead to anterior glenoid rim fractures. An all-arthroscopic double-row repair, so-called bony Bankart bridge, has been proposed as the preferred method of fixation with superior biomechanical properties compared to single-row repair techniques. It was the aim of the present study to evaluate the long-term clinical and functional outcomes, with a special focus on recurrent instability and revision surgery following bony Bankart bridge.

Methodik: All consecutive patients that underwent bony Bankart bridge for the treatment of shoulder instability with an associated bony Bankart fracture by a single surgeon between 12/2007 and 02/2013 were eligible for inclusion. Patients with minimum 10 years follow-up were included. Patient-reported outcome measures (short version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand [QuickDASH] questionnaire, American Shoulder and Elbow Surgeons [ASES] Score, Single Assessment Numeric Evaluation [SANE], Visual Analog Scale [VAS] for pain, and 12-Item Short-Form Health Survey Physical Component Summary [SF-12 PCS]), patient satisfaction (1-10 scale with "10" indicating maximum satisfaction), and return to sport, instability recurrence and revision surgery rates were evaluated.

Ergebnisse: Eleven patients (100% male) were evaluated with a mean follow-up of $12.9 \pm \text{SD } 1.8$ years. The mean age at the time of surgery was 46 ± 16.7 years. Shoulder function (QuickDASH: 0.0 [interquartile range: 0.0-6.8], ASES Score: 100 [98.3-100], SANE: 96.0 [89.0-99.0]) was excellent and pain levels were low at final follow-up (VAS for pain: 0 [0-0]). Overall physical health improved significantly from pre- to postoperatively (SF-12 PCS: 41.3 [31.8-55.7] vs. 57.3 [56.5-58.5], $p = 0.046$). Median satisfaction with the postoperative outcome was 10 [9-10]. Ten patients reported their postoperative sporting activity level with 70% returning to sporting activity at same level and 20% returning to sport below their pre-injury level. Instability recurrence was reported by three patients (27.3%). Revision surgery was not performed in any patient.

Schlussfolgerung: The arthroscopic bony Bankart bridge for patients with anterior bony Bankart fractures is associated with excellent shoulder function, low pain levels and return to sport rates at long-term follow-up. Three of 11 patients reported experienced instability recurrence postoperatively but did not undergo further surgery. As pain levels were low and no further surgery was performed at long-term follow-up, the likelihood of post-traumatic osteoarthritis is low. Overall, the bony Bankart bridge has shown to be effective, safe and durable for the treatment of bony Bankart lesions.

Stichwörter:

Instability, Bankart, Glenoid, Fracture

DVSE24-2147

Schulter-Instabilität

Schulterinstabilität und begleitende Schulterverletzungen bei Patienten mit Epilepsie

Autorenliste:

Alp Paksoy^{*1}, Henry Gebauer², Agahan Hayta³, Rony-Orijit Dey Hazra⁴, Poroshista Knauer³, Doruk Akgün⁴

¹ Charite Universitätsmedizin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Charite Universitätsmedizin, Berlin

⁴ Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Epidemiologie, Charakteristik von Schulterluxationen im Rahmen eines epileptischen Krampfanfalls sowie Therapieempfehlungen sind in der Literatur bis jetzt insuffizient beschrieben. Ziel dieser retrospektiven Studie ist es, die epidemiologischen Eigenschaften von Schulterinstabilitäten im Rahmen epileptischer Anfälle zu dokumentieren, die Glenoiddefekte und Hill-Sachs-Läsionen (HSL) sowie reverse Hill-Sachs-Läsionen (RHSL) zu bemessen und die durchgeführten Therapien zu erfassen.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden 56 Patienten in unserer Klinik analysiert, die im Rahmen eines epileptischen Anfalls eine Schulterluxation erlitten. Die Genese, Art und Häufigkeit der Anfälle wurden dokumentiert, sowie ob die Patienten unter antikonvulsiver Therapie standen. Des Weiteren wurde betrachtet, ob es sich um das erste Luxationsereignis handelte, wie das Verletzungsmuster mit Begleitverletzungen und die anschließende therapeutische Behandlung war. Von allen Patienten wurden die CTs (oder MRTs, wenn CT nicht vorhanden) ausgewertet. Der Glenoiddefekt wurde bei allen Patienten mit anteriorer und posteriorer Instabilität mittels Pico-Methode bemessen, wobei die Weite und Tiefe der HSL sowie die Tiefe der RHSL in mm gemessen wurden. Die Breite und Lokalisation der RHSL wurden bei posterioren Instabilitäten mit der Winkel-Methode nach Moroder et al. beurteilt.

Ergebnisse: 72 Schulterinstabilitäten wurden insgesamt bei 56 Patienten identifiziert. Mit 89% erlitten die meisten Patienten generalisierte Anfälle. Bei den meisten Patienten war es der erstmalige epileptische Anfall (45%). 25 Patienten erlitten unter bestehender antikonvulsiver Therapie einen Anfall (45%). Es waren 41 anteriore (57%), 24 posteriore (33%) und 7 bipolare (10%). 63% der Verletzungen wurden operativ versorgt (45/72): 40% wurden mit open reduction and internal fixation (ORIF) (18/45) und 38% mit arthroskopischer Weichteilstabilisierung behandelt (17/45).

Nur 28 der 41 anterioren und 19 der 24 posterioren Schulterverletzungen hatten Bildgebung zur Bemessung des Glenoiddefektes und der HSL sowie RHSL. Von diesen insgesamt 47 Schulterverletzungen waren 26 Luxationsfrakturen (55%; anterior vs. posterior 42% vs. 58%, $p=0,056$). Die durchschnittliche Größe des Glenoiddefektes nach Pico-Methode betrug bei anterioren Defekten 11% ($\pm 4\%$) und bei posterioren 6% ($\pm 3\%$). Die Weite und Tiefe der HSL waren jeweils durchschnittlich 18 mm (± 4 mm) und 7 mm (± 2 mm), wobei die durchschnittliche Tiefe der RHSL 4 mm (± 1 mm) betrug. Im Durchschnitt war der Gamma-Winkel 96° ($\pm 16^\circ$).

Schlussfolgerung: Schulterluxationen bei Epilepsie treten meistens im Zusammenhang mit generalisierten Anfällen auf. Häufigste Luxationsrichtung war antero-inferior bei bestehender antikonvulsiver Therapie auf. Meistens werden diese Patienten operativ versorgt, vor allem mit ORIF gefolgt von arthroskopischer Weichteilstabilisierung. Luxationsfrakturen kommen tendenziell mit höherer Wahrscheinlichkeit bei posterioren Schulterluxationen vor.

Stichwörter:

Epileptische Anfälle; Schulterluxation; Luxationsfraktur; Instabilität; Epilepsie; Gamma-Winkel; Hill-Sachs-Läsion; Reverse Hill-Sachs-Läsion; Pico-Methode

DVSE24-2185

Schulter-Instabilität

Klinische und radiologische Ergebnisse der arthroskopisch-assistierten Aufstößelung von Reverse Hill-Sachs-Defekten bei Patienten mit traumatischer posteriorer Schulterluxation

Autorenliste:

Agahan Hayta^{*1}, Christian Festbaum², Alp Paksoy¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, Doruk Akgün¹, Philipp Moroder³

¹ Charité Universitätsmedizin, Berlin

² Klinikum Ingolstadt, Ingolstadt

³ Schultess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Im Vergleich zu anteriorer Schulterluxation verursachen posteriore Luxationen in der Regel weiter zentral gelegene Impressionsfrakturen des vorderen Humeruskopfes, die als Reverse Hill-Sachs-Läsion (RHSL) bezeichnet werden. Die Größe und Lage der RHSL ist ein Risikofaktor für erneute Luxationen weshalb bei Defekten mit einem Gammawinkel $\geq 90^\circ$ die operative Intervention empfohlen wird. Dies kann in der Akutphase mittels Aufstößelung der RHSL erfolgen jedoch ist die Literatur hierfür sehr spärlich. Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse der anatomischen Rekonstruktion der humeralen Gelenkfläche mittels arthroskopisch assistierter Aufstößelung bei Patienten mit hinterer Schulterluxation und kritischer RHSL zu präsentieren.

Methodik: Im Rahmen einer derzeit laufenden retrospektiven Analyse wurden 8 Patienten (w=1, m=7) identifiziert, die sich zwischen 2016 und 2023 aufgrund einer akuten posterioren Schulterluxation mit begleitender RHSL einer arthroskopisch assistierten Aufstößelung der RHSL unterzogen haben. Bei allen Patienten standen CT Bilder nach Trauma für die Analyse zur Verfügung. Die Breite und Lokalisation der RHSL wurden mit der Winkel-Methode nach Moroder et al. beurteilt, wobei die Tiefe der RHSL in mm gemessen wurden. Bislang wurden sechs Patienten nach einem mittleren Follow-up-Zeitraum von 41 ± 39 Monaten (6-101 Monate) nachuntersucht. Zum Zeitpunkt des finalen Follow-ups wurden im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung das aktive Bewegungsausmaß, spezifische Instabilitätstests sowie standardisierte Fragebögen, nämlich der Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI-Score), der Constant Score (CS) und der Subjective Shoulder Value (SSV), erhoben sowie MRT Untersuchungen der operierten Schulter durchgeführt.

Ergebnisse: Die Unfallmechanismen umfassten Verkehrsunfälle (n=4) und Stürze (n=2). Die durchschnittliche Zeitspanne vom Unfall bis zur Operation betrug 5 ± 3 Tage. Posttraumatisch betrug der mittlere Gammawinkel $114^\circ \pm 13$. Die mittlere absolute Defekttiefe betrug posttraumatisch $9 \text{ mm} \pm 2$ und bei der letzten Nachuntersuchung $1,5 \text{ mm} \pm 1,3$, was zu einer durchschnittlichen Reduktion der RHSL um $7,6 \text{ mm}$ führte ($p < 0,001$). Der durchschnittliche WOSI-Score bei der letzten Follow-up-Untersuchung betrug $80 \pm 16\%$, der mittlere Constant-Score 85 ± 11 Punkte und der mittlere SSV $89 \pm 4\%$. Keiner der Patienten hatte im Follow-up Zeitraum eine erneute Luxation.

Schlussfolgerung: Die arthroskopisch assistierte Aufstößelung einer akuten Reverse Hill-Sachs-Läsion (RHSL) führt zu einer nahezu vollständigen Reduktion der RHSL und erzielt damit zufriedenstellende klinische und radiologische Ergebnisse.

Stichwörter:

posteriore Instabilität, Reverse Hill Sachs Läsion, Schulterluxation, Gamma-Winkel, Aufstößelung

DVSE24-2000

Omarthrose / Endoprothetik

"Der Orientierungswinkel der Basisplatte: ein einfaches Röntgenverfahren zur Bestimmung der Inklination der Basisplatte vor Implantation einer inversen Schulterendoprothese"

Autorenliste:

Abdelkader Shekhbihi¹

¹ Kliniken des Landkreises Lörrach, Loerrach

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die superiore Inklination der Basisplatte bei der inversen Schulterendoprothetik (ISE) wird oft unterschätzt und kann aufgrund der veränderten Biomechanik erhebliche Rückschläge in Bezug auf die funktionellen Ergebnisse verursachen. Gelenkinstabilität, skapuläres Notching und Lockerung des Glenoidkomponenten gelten als die schwerwiegendsten Folgeerscheinungen. Daher ist eine gründliche präoperative radiologische Untersuchung des betroffenen Schultergelenks und die individuelle Gestaltung der Prothese entsprechend der Glenoidmorphologie entscheidend und direkt mit dem Ergebnis korreliert. In diesem Artikel schlagen wir eine einfache radiographische Technik zur präoperativen Bestimmung der Glenoidinklination vor, die die Notwendigkeit einer intraoperativen Korrektur aufzeigt.

Methodik: In die Kontrollgruppe (KG) wurden hundert unauffällige anteroposteriore (AP) Schulteraufnahmen aufgenommen, um die normalen Werte des Basisplattenorientierungswinkels (BOA) und des Basisplattenkorrekturwinkels (BCA) zu definieren. Darüber hinaus wurden beide Winkel an 2-dimensionalen (2D) CT-Scans von Patienten mit proximalen Humerusfrakturen sowie an Radiographien und 2D- und 3D-CT-Scans von Patienten mit Cuffarthropathie (CTA) gemessen, die zwischen 2018 und 2021 einer ISE unterzogen wurden. Die Interobserver-Reliabilität (IOR) zwischen drei unabhängigen Prüfern wurde durch Berechnung des intraklassen Korrelationskoeffizienten (ICC) bewertet. Bei CTA-Fällen wurden die BOA- und BCA-Messungen anhand verschiedener Bildgebungsmodalitäten mithilfe des Wilcoxon-Tests verglichen. Mögliche Variationen der Werte beider Winkel basierend auf den Glenoiderosionstypen gemäß der Favard-Klassifikation wurden ebenfalls untersucht.

Ergebnisse: Unabhängig von der verwendeten Bildgebungsmodalität war die IOR bei drei unabhängigen Beobachtern ausgezeichnet. In der KG betrugen die durchschnittlichen BOA- und BCA-Werte $118^{\circ} \pm 6^{\circ}$ bzw. $17^{\circ} \pm 5^{\circ}$. Die durchschnittlichen cBOA-Werte in der KG und der Fraktur-Gruppe (FG) betrugen jeweils $136^{\circ} \pm 5^{\circ}$ und $140^{\circ} \pm 5^{\circ}$. Im Gegensatz zu den BCA-Werten zeigten die BOA-Messungen auf AP-Röntgenaufnahmen einen statistisch signifikanten Unterschied im Vergleich zu denen, die in 2D- und 3D-Scans in der Cuff-Arthropathie-Gruppe (CTAG) erhalten wurden. Darüber hinaus variierten die Werte beider Winkel je nach Ausmaß und Lage der Glenoiderosion. Die niedrigsten durchschnittlichen BOA- und höchsten durchschnittlichen BCA-Werte wurden bei Fällen mit der Favard-Glenoidtyp E3 beobachtet.

Schlussfolgerung: Der BOA und der BCA sind zuverlässige Parameter, die vorgeschlagen werden, um das genaue Positionieren der Glenoidkomponente bei der ISE im präoperativen Setting zu ermöglichen. Während der BOA die Inklination des unteren Glenoidsegments bestimmt, repräsentiert der BCA das Ausmaß der Korrektur, die erforderlich ist, um eine neutrale Inklination der Basisplatte zu erreichen. Der Glenoidtyp E3 der Favard-Klassifikation mit superiorer Abnutzung ist besonders anfällig für eine superiore Inklination der Basisplatte.

Stichwörter:

Inverse Prothese; Glenoidinklination; der Basisplattenorientierungswinkel; der Basisplattenkorrekturwinkel

DVSE24-2027

Omarthrose / Endoprothetik

Elektive Schulterendoprothetik und perioperatives Management in der DVSE

Autorenliste:

Maciej Simon^{*1}, Kim Liedtke¹, Farhad Moola², Santa Karkle¹, Babak Moradi¹, Jennifer Coghlan³, Simon Bell³, William Regan²

¹ UKSH - Campus Kiel, Klinik für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kiel

² University of British Columbia, Department of Orthopaedics, Vancouver

³ Melbourne Shoulder and Elbow Centre, Department of Surgery, Monash University, Sandringham, VIC

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Anzahl der elektiven Schulterendoprothesenimplantationen hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Ein großer Fortschritt liegt in der Prothesenentwicklung, allerdings haben sich auch chirurgische Techniken und das perioperative Management stetig verbessert. Ziel dieser Studie war es das aktuelle perioperative Management für elektive anatomische (aSR) und inverse Schulterendoprothesen (rSR) in der DACH Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) zu identifizieren.

Methodik: Im Rahmen einer anonymen online Studie haben 160 Schulter- & Ellenbogenchirurgen der DVSE teilgenommen. Mittels diverser Fragen zu prä-, peri- und postoperativen Maßnahmen sowie Nachbehandlungskonzepten wurde das aktuelle Management elektiver Schulterendoprothetik identifiziert.

Ergebnisse: Die meisten Studienteilnehmer kamen aus Deutschland (n=151 (87.3%)) gefolgt von Österreich und der Schweiz mit je 10 Teilnehmern (5.8%). Die Mehrheit (66.1%) der Teilnehmer implantieren weniger als 50 Schulterprothesen (SR) pro Jahr, knapp 25% bis zu 100 SR und ca. 9% 100-300 SR pro Jahr. Präoperativ werden ergänzend zur Röntgendiagnostik häufig CT- (41.1%) und MRT-Untersuchungen (42.0%) erstellt. Die Mehrheit (85.6%) nutzt zur Festlegung der Intaktheit der Rotatorenmanschette (RM) primär die MRT und weniger die klinische Untersuchung (2.9%) beziehungsweise legt sich erst intraoperativ (4.6%) fest. Planungssoftware Tools werden von der Mehrheit nur bei schwierigen Fällen (37%), routinemäßig in 27.2% und gar nicht in 34.1% der Befragten genutzt. Eine perioperative Antibiotika-Gabe erfolgt in 99.4%, während Tranexamsäure (TXA) von der Hälfte (49.7%) nicht verabreicht wird. Der operative Standardzugangsweg ist der deltopektorale Zugang (90.4%). Bei aSR wird der Subscapularis immer (100%) refixiert, während bei einer rSR in knapp 20% der Fälle dieses nicht erfolgt. Postoperativ erfolgt eine Ruhigstellung mittels Orthese bei einer aSR in 95% für 4-6 Wochen und bei einer rSR in 92% für 2-6 Wochen. Aktuell werden 100% der SR stationär für mind. 2 Nächte nachbehandelt.

Schlussfolgerung: Die Studie demonstriert das aktuelle perioperative Management in einem repräsentativen Anteil der DVSE-Chirurgen. Die Ergebnisse stellen den steigenden Nutzen der Schichtbildgebungen für die Prothesen-Planung inkl. Softwaretools sowie die Entscheidung über die Wahl des Prothesentyps dar. Die Ruhigstellung mittels Orthese variiert unter den Befragten und demonstriert eine Tendenz der zunehmend früheren Mobilisation insbesondere bei rSR-Implantation. Aktuell erfolgen noch keine ambulanten SR-Implantationen. Weitere Umfragen von europäischen und nicht-europäischen Ländern folgen für den internationalen Vergleich.

Stichwörter:

Schulterendoprothetik; perioperatives Management

DVSE24-2040

Omarthrose / Endoprothetik

Mittelfristige Ergebnisse (4-8 Jahre) der anatomischen schaftfreien Simpliciti Schulterprothese

Autorenliste:

Benjamin Barth^{*1}, Jonas Schmalz², Kilian List¹, Dorota Böhm³, Dirk Böhm³

¹ Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus, Würzburg

² Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische, und Wiederherstellungschirurgie, Uniklinikum Würzburg, Würzburg

³ Praxis Ortho-Mainfranken, Würzburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Als knochen sparende Alternativen zur Rekonstruktion des Humeruskopfes unter Umgehung schaftassoziierter Komplikationen werden zunehmend metaphysär verankerte humerale Implantate eingesetzt. Seit 2010 steht die Simpliciti-Prothese (Stryker) in Deutschland zur Verfügung. Sie bietet aufgrund eines Innenkonus der zu impaktierenden metaphysären Komponente den Vorteil einer erleichterten Glenoidexposition im Revisionsfall. Ziel der retrospektiven Studie war die Evaluation mittelfristiger klinischer und radiologischer Ergebnisse dieses Prothesentyps.

Methodik: Zwischen April 2011 und Dezember 2013 wurden 105 Patienten (110 Schultern) mit einer Simpliciti Prothese versorgt. Es erfolgte eine standardisierte Nachbehandlung mit 6 Wochen passiver Physiotherapie aus der Easy Sling heraus. 4 Patienten (4%) waren verstorben, 8 Patienten (7%) konnten telefonisch befragt werden (keine Röntgen-Analyse, nur teilweise Score-Erhebung). Es wurde ein Follow-Up von 89,1% erreicht. Zur Nachuntersuchung standen 93 Patienten (98 Schultern; 38 Männer, 55 Frauen) zur Verfügung. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 72 (49-106) Monate. Es wurden 10 Hemiprothesen (HEP) und 88 Totalprothesen (TEP) mit zementiertem Keel-Glenoid nachuntersucht. Es wurden SSV, Quick-DASH (QDASH), Constant-Score (CS), Bewegungsausmaß, konventionelle Röntgenbilder und Ultraschall erfasst und ausgewertet.

Ergebnisse: Der mittlere CS lag postoperativ bei 74,9 Punkten (HEP 70,4; TEP 75,4). Der alters- und geschlechtsadaptierte CS betrug 89,7% (HEP 82,1%; TEP 90,7%). Der QDASH betrug postoperativ durchschnittlich 11,7 Punkte (HEP 21,6; TEP 10,4). Der SSV war 86,1% (HEP 78,5%; TEP 87%). Es wurden keine implantat-assoziierten Komplikationen oder radiologische Lockerungszeichen beobachtet. Infektionen oder neurologische Komplikationen traten nicht auf. Drei Patienten erhielten bei einer postoperativen Arthrofibrose eine arthroskopische Arthrolyse. Eine periprothetische Fraktur wurde mittels Plattenosteosynthese versorgt. Eine TEP wurde aufgrund einer Glenoidlockerung revidiert und mittels inverser TEP versorgt. Die operative Revisionsrate betrug 5%. Insgesamt zeigte sich eine Komplikationsrate von 7,1%. Eine Knochenresorption des nicht vom Nucleus bedeckten Knochens (Wolf'sches Gesetz) war radiologisch häufig erkennbar, aber ohne klinische Relevanz. Keine Prothese musste aufgrund einer Lockerung der Simpliciti revidiert werden.

Schlussfolgerung: Die metaphysär verankerte Simpliciti-Prothese zeigt im mittelfristigen Verlauf sehr gute klinische und radiologische Ergebnisse, welche den Ergebnissen der Schaftprothesen entsprechen. Weitere Untersuchungen zur Evaluation der Langzeitergebnisse sind erforderlich.

Stichwörter:

Schulter, Endoprothetik, schaftfreie Prothese, Simpliciti, mittelfristiges Follow-up

DVSE24-2044

Omarthrose / Endoprothetik

Klinisch-radiologische Ergebnisse nach einer inversen Schulter-Totalendoprothese bei Patienten im Alter von 85 Jahren und älter

Autorenliste:

Farah Selman^{*1}, Brett Moreira², Philipp Kriechling¹, Maximilian Gressl¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Epworth Richmond, Richmond

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Frühere Studien haben bei älteren Patienten nach einer inversen Schulter-Totalendoprothese (RTSA) schlechtere Ergebnisse festgestellt. Die Ergebnisse für sehr alte Patienten wurden jedoch nur selten analysiert. Ziel dieser Studie war es, die klinischen, funktionellen und röntgenologischen Ergebnisse nach RTSA bei Patienten im Alter von 85 Jahren und älter zu analysieren.

Methodik: Wir haben in unserer Datenbank 1460 Patienten, welche zwischen 2005 und 2020 mit RTSA behandelt wurden. Davon waren 5 % (n=75) älter als 85 Jahre alt. 32 (43 %) Patienten wurden aufgrund von Tod (n=10), Reiseschwierigkeiten (n=18), Verweigerung der Teilnahme an der Forschung (n=3) und einem lost to Follow-up ausgeschlossen. 42 Patienten, die sich zwischen November 2009 und Januar 2018 einer primären RTSA unterzogen, mit einem Mindestalter von 85 Jahren und einem Mindest-Follow-up von 2 Jahren wurden eingeschlossen. Statistische Analysen wurden anhand der prä- und postoperativen Funktion, des Bewegungsumfangs (ROM), der Schmerzwerte und der Patientenzufriedenheit durchgeführt. Postoperative Röntgenbilder nach 6 Wochen, 4,5 Monaten, 1 und 2 Jahren wurden auf Notching, Lucency, Knochenneubildung und -resorption, Implantatmigration und periprothetische Frakturen untersucht.

Ergebnisse: Wir schlossen 42 Schultern (71 % weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 87 ± 2 Jahren ein. Die Hauptindikation für die RTSA war eine Rotatorenmanschettenruptur mit Arthrose (36 %), eine Cuffarthropathie (17 %), eine irreparable Rotatorenmanschettenruptur ohne Arthrose (17 %), eine primäre Arthrose (17 %), eine proximale Humerusfraktur (10 %), eine Revision nach fehlgeschlagener Plattenosteosynthese (7 %) und eine Instabilität (2 %). Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 47 ± 22 Monate. Die relativen Constant-Murley-Score Werte verbesserten sich signifikant von $41\% \pm 20\%$ auf $83\% \pm 11\%$ und der SSV von $38\% \pm 20\%$ auf $80\% \pm 19\%$. Der Bewegungsumfang, mit Ausnahme der Außenrotation, verbesserte sich signifikant. Kraft und Schmerzen verbesserten sich ebenfalls. Glenoidluzenz (21 %), Knochenbildung (4,9 %) und Implantatmigration (4,9 %) waren signifikant mit einem schlechteren Ergebnis im absoluten Constant-Score verbunden ($p=0,013$, $p=0,002$ und $p=0,008$). Ein Patient (1/42, 2,4 %) erlitt mehrere Schulterluxationen und benötigte eine Revision. Es wurden keine weiteren Reoperationen durchgeführt.

Schlussfolgerung: Patienten im Alter von 85 Jahren und älter können nach einer primären RTSA eine deutliche Verbesserung der Schulterfunktion und des subjektiven Schulter-Werts erwarten. Das Alter sollte kein absolut einschränkender Faktor bei der Erwägung einer RTSA sein.

Stichwörter:

RTSA, Geriatrie, Alter

DVSE24-2050

Omarthrose / Endoprothetik

Welche Rolle spielt die Glenoidinklination bei der Entwicklung der Defektarthropathie und Omarthrose?

Autorenliste:

Artem Malchovetskii¹, Tarek Maktabi¹, Richard Stangl¹, Lars Eden¹

¹ KH Rummelsberg, Orthopädisch-Unfallchirurgische Klinik, Klinik für Unfall-, Schulter und Wiederherstellungschirurgie, Sportmedizin und Sporttraumatologie, Schwarzenbruck

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die fortschreitende Schultergelenkdegeneration führt zur Defektarthropathie (DA) oder zur Omarthrose (OA). Bei der DA tritt eine anterosuperiore Dislokation des Humeruskopfes auf, während bei der OA eine Verschiebung des Oberarmkopfes in dorsokaudaler Richtung erfolgt. Wir formulieren die Hypothese, dass die Glenoidinklination charakteristisch für die Art der degenerativen Veränderung im Schultergelenk ist. Eine superiore Glenoidinklination ist mit einer DA assoziiert, während eine Verringerung mit der OA verbunden ist. Ebenso nehmen wir an, dass nicht nur die allgemeine Inklinations, sondern auch der Winkel des Überhangs (Ausmaß der Konkavität) des oberen Teils des Glenoids von entscheidender Bedeutung ist.

Methodik: In einer retrospektiven radiologischen Studie wurden True a.p.-Röntgenbilder und 2D-Schichtbilder (CT, MRT) von 93 Patienten analysiert, die sich einer primären Schulterendoprothese unterzogen haben (43 Männer, 46,2%; 50 Frauen, 53,8%; Durchschnittsalter $68,5 \pm 10$ Jahre). Die Patienten wurden in DA- (49 Personen, 47,3%) und OA-Gruppe (44 Personen, 52,7%) unterteilt. Die Patienten wurden basierend auf der Glenoidform (Favard-Klassifikation) in E0 (18 Patienten, 19,4%), E1 (52 Patienten, 55,9%), E2 (4 Patienten, 4,3%) und E3 (19 Patienten, 20,4%) gruppiert. Ein weiteres Kriterium war die Zentrierung des Humeruskopfes in der koronaren Ebene (zentriert: Hamada 1, 53,8%; kranialisiert: Hamada 2-4, 46,2%). Als Grundlage für die Messung der Glenoidinklination wurde der β -Winkel verwendet. Basierend auf der konkaven Form des Glenoids entwickelten wir eine Methode zur Quantifizierung der Konkavität im oberen Teil des Glenoids, den supraglenoidalen Winkel (SG-Winkel). Dieser Winkel wird zwischen einer senkrechten Linie zum Scheitelpunkt der Pfanne mit dem am weitesten entfernten Punkt des Processus Supraglenoidalis gemessen (Median 9,7; 0-21).

Ergebnisse: Es wurde ein statistisch signifikanter Unterschied beim β -Winkel zwischen der DA-Gruppe (Durchschnitt $13,8 \pm 4,9$) und OA-Gruppe ($6,2 \pm 7,5$) festgestellt (T-Test, $p < 0,001$), ebenso beim supraglenoidalen Winkel (SG-Winkel) zwischen den Gruppen DA (Mean Rank 27,97) und OA (Mean Rank 68,19) (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,001$). Kein signifikanter Unterschied wurde zwischen den Ergebnissen der Röntgenaufnahmen und den 2D-Bildern (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,001$) festgestellt. Bei E0 und E1 liegt überwiegend eine Zentrierung bei E2 und E3 eine Tendenz zur Kranialisierung des Oberarmkopfes vor.

Schlussfolgerung: Unsere Untersuchungen bestätigen, dass die DA mit einer höheren Glenoidinklination als die OA verbunden ist. Somit besteht ein Zusammenhang zwischen der Glenoidinklination, der Erkrankungsart und der Humeruskopfkranialisierung. Die hier vorgeschlagene Methode zur Messung des supraglenoidalen Winkels zur Quantifizierung der Konkavität des Glenoids im kranialen Bereich korreliert ebenfalls mit der Form der Erkrankung. Weitere Forschung ist erforderlich, um die klinische Relevanz der Ergebnisse zu überprüfen.

Stichwörter:

Omarthrose, Defektarthropathie, Glenoidinklination

DVSE24-2063

Omarthrose / Endoprothetik

Aktuelle Trends in der Schulterendoprothetik - eine Analyse der Versorgungsrealität in Deutschland von 2010 - 2022.

Autorenliste:

Saad Madi^{*1}, Felix Krane², Matthias Aurich³, Jan Theopold⁴, Robert Hudek⁵, Milad Farkondeh Fal⁶, Jörn Kircher¹

¹ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Hamburg

² Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Universität zu Köln, Köln

³ Universitätsklinikum Halle, BG Klinikum Halle, Halle (Saale)

⁴ Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plast. Chirurgie, Leipzig

⁵ ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg, Hamburg

⁶ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland ist gekennzeichnet durch einen steigenden Anteil der älteren Bevölkerung mit entsprechendem Risiko für das Auftreten von Indikationen für den Schultergelenkersatz (Schulter-TEP). Für die Wahl des OP-Verfahrens spielen hier besonders das biologische Alter, die Sehnen- und Muskelqualität und Aspekte der Rehabilitation eine große Rolle.

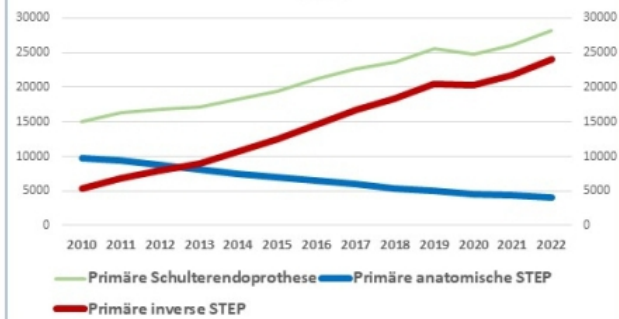
Ziel der Studie ist die Untersuchung der Versorgungsrealität in Deutschland in Bezug zur Bevölkerungsstruktur von 2010-2022.

Methodik: Studiendesign: retrospektive Datenanalyse anhand der Bevölkerungszahlen in Deutschland und der gemeldeten relevanten OPS-Kennziffern. Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

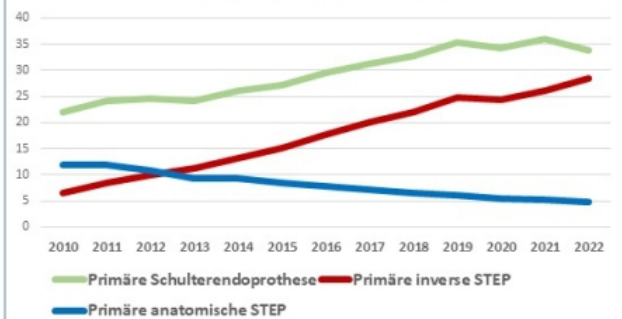
Auswertung der jährlichen Fallzahlen absolut und in Relation zur tatsächlichen Größe der Bevölkerungsgruppen und Adjustierung der Daten zur Ermittlung der Inzidenz der Implantation von Schulterendoprothesen in Deutschland von 2010-2022 anhand der OPS- und IDC-10-codes.

Ergebnisse: Die Anzahl implantierter primärer Schulterendoprothesen/Jahr in Deutschland stieg von 2010-2022 von n=15000 auf n=28117 um n=13117 (+87%) (anatomisch -5624/-58%; invers +18741/+352%) (Abb.1+2)

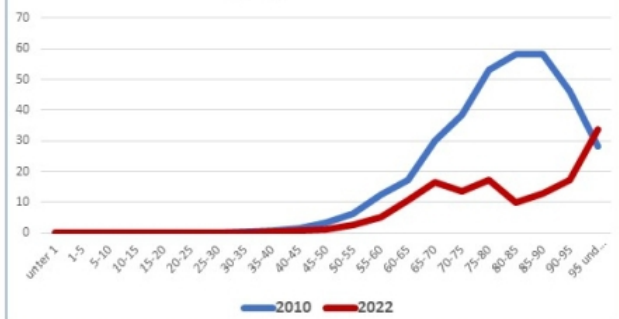
#1 Primäre Schulter-TEP / Jahr in Deutschland 2010 - 2022



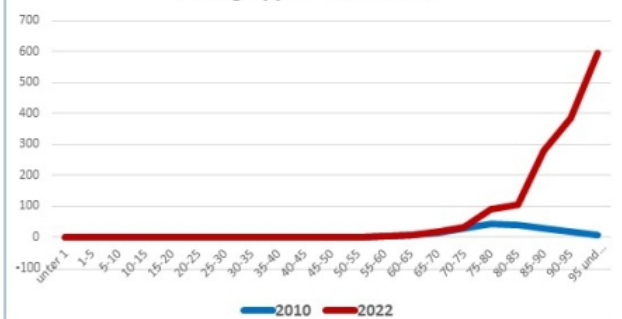
#2 Primäre Schulter-TEP / 100.000 Einwohner / Jahr in Deutschland 2010 - 2022



#3 anatomische STEP / 100.000 Einwohner in D Altersgruppen 2010 vs. 2022

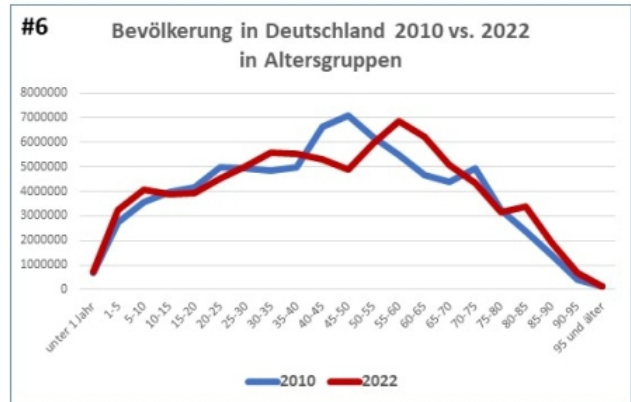
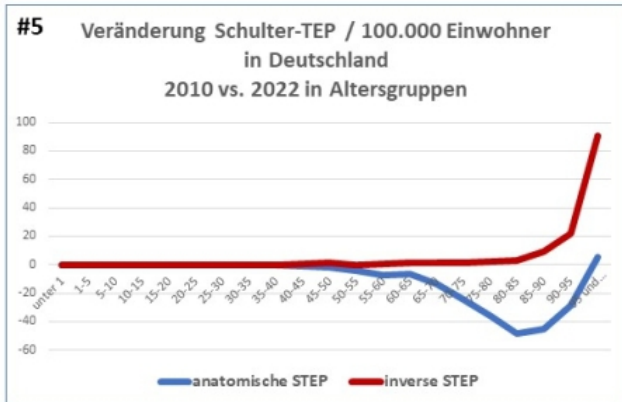


#4 inverse STEP / 100.000 Einwohner in D Altersgruppen 2010 vs. 2022



Abbildungen 1 bis 4

. Bezogen auf 100.000 Einwohner (Inzidenz) zeigt sich eine Veränderung: primäre Schulter-TEP's von 18,35 auf 28,53 (55,5%); anatomische STEP 11,8 auf 4,8 (-59,4%); inverse STEP 6,5 auf 28,5 (+337,9%) (Abb 3+4). Der größte Teil der Zunahme der Inzidenz inverser STEP's betrifft die Altersgruppen ab 80; der Rückgang anatomischer STEP's beginnt ab 55 und ist am Stärksten in der Gruppe 80-85 Jahre (Abb 5).



Abbildungen 5 bis 6

40% der inversen STEP's werden in 2022 bei Patienten 85+ eingesetzt verglichen mit 9% in 2010.

Schlussfolgerung: Die letzten 12 Jahre sind geprägt von steigenden Zahlen der endoprothetischen Versorgung der Schulter, wobei der größte Anteil die inversen STEP's betrifft in der Altersgruppe > 70; die Zahlen für anatomische STEP's sind rückläufig, besonders in der Altersgruppe > 65.

Die Bevölkerungsstruktur hat sich von 2010-2022 derart geändert, dass sich der Gipfel im Altersanteil von der Gruppe 40-50 verschoben hat in die Gruppe 55-65; der Anteil der über 75jährigen hat sich von 9% auf 11% erhöht (Abb. 6).

Ein wesentlicher Anteil der Implantationen betrifft alte und sehr alte Patienten.

Die Steigerung der Inzidenz der Versorgung mit inversen Prothesen um 338% wird nicht allein durch die Verschiebung von anatomischen zu inversen Endoprothesen und die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung erklärt.

Im internationalen Vergleich zeigt sich ebenfalls ein Anstieg der Fallzahlen, mit einer Inzidenz von 31 auf 100.000 Einwohner (Inzidenz von 11 in UK) ist die Versorgungslage sehr hoch.

Weitere Analysen sollen zeigen, ob es sich um eine reine Ausweitung der Indikationen oder eine Verschiebung aus anderen Indikationsbereichen, z.B. Versorgung von proximalen Humerusfrakturen und Rotatorenmanschettenläsionen handelt.

Stichwörter:

Omarthrose, Schulterendoprothese, Versorgung, anatomisch, invers

DVSE24-2072

Omarthrose / Endoprothetik

Vielversprechendes 2-Jahres Follow-Up nach anatomischer schafftfreier Schulter-TEP mit dem Global Icon Implantat in Kombination mit dem Global Anchor Peg Glenoid bei Omarthrose - Ergebnisse einer prospektiv monozentrischen Studie

Autorenliste:

Spiros Tsamassiotis^{*1}, Roman Karkosch², Hauke Horstmann³, Tomas Smith⁴, Gunnar Jensen³

¹ DIAKOVERE Annastift Orthopädische Klinik der MHH, Hannover

² Diakovere Annastift orthopädische Klinik der MHH, Hannover

³ Orthopädische Klinik der MHH im Diakovere Annastift, Hannover

⁴ Diakovere Annastift, Orthopädische Klinik der MHH, Department Schulter-, Knie- und Sportorthopädie, Hannover

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Schafftfreie anatomische Schulter-TEPs bieten potenzielle Vorteile gegenüber geschaffteten Systemen, wie geringeres intraoperatives Frakturrisiko, besseren Erhalt des nativen Knochens, verringertem stress shielding und geringerem Blutverlust.

Ziel dieser prospektiv monozentrischen Studie war es erstmals, die klinischen und radiologischen Zwei-Jahres Ergebnisse des neuartigen metaphysär verankerten Global Icon Stemless Shoulder Systems in Kombination mit dem Global Anchor PEG (beide: DePuy Synthes, Warsaw, IN, USA), auszuwerten.

Methodik: Zwischen Dezember 2017 und Juli 2019 wurden 30 Patienten mit Omarthrose prospektiv in die Studie eingeschlossen. Für insgesamt 20 Patienten konnten Daten zum Zwei-Jahres Follow-up ausgewertet werden. 14 Patienten waren männlich, 6 weiblich. Das Durchschnittsalter betrug 63,4 Jahre (47-80 Jahre), Der BMI betrug 27,6 kg/m² (19,9-37,6 kg/m²).

Präoperativ und zum Zeitpunkt des Follow-up wurden der Constant-Murley-Score (CS), der Oxford-Shoulder-Score (OSS) und der EQ-5D-5L als primäre Endpunkte erhoben. Es wurden prä-, postoperativ vor Entlassung sowie zum Follow-up Röntgenbilder der Schulter in 2 Ebenen durchgeführt.

Ergebnisse: Es ergab sich eine signifikante Verbesserung aller Scores zwei Jahre postoperativ. Der CS stieg durchschnittlich von präoperativ $47,7 \pm 15,3$ auf $88,9 \pm 8,8$ Punkte ($p < 0.0001$). Der OSS verbesserte sich von präoperativ $25,5 \pm 6,1$ auf $43,9 \pm 6,1$ Punkte ($p < 0.0001$). Der EQ-5D-5L value score stieg durchschnittlich von präoperativ $0,7 \pm 0,2$ auf $0,9 \pm 0,1$ ($p = 0.0004$). Implantatlockerungen oder -migrationen zeigten sich nicht. Es wurden keine Revisionen durchgeführt.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend erzielte das Global Icon Stemless Shoulder System in Kombination mit dem Global Anchor Peg Glenoid zwei Jahre postoperativ sehr gute klinisch-radiologische Ergebnisse bei einer Implantat Überlebensrate von 100%. Sowohl die Schulterfunktion als auch die Lebensqualität besserten sich signifikant. Die postoperativen Ergebnisse und die Komplikationsrate sind mindestens vergleichbar mit anderen gängigen schafftfreien anatomischen Schulterprothesensystemen. Es sind jedoch noch weitere klinische Studien erforderlich, um die langfristigen Ergebnisse dieses neuen Prothesensystems abschließend beurteilen zu können.

Stichwörter:

Omarthrose, schafftfrei, anatomische Schulter-TEP, Global Icon, Klinische Ergebnisse

DVSE24-2105

Omarthrose / Endoprothetik

Akromion und Spina scapulae-Frakturen bei inverser Schulterendoprothetik - Einfluss verschiedener Implantatdesigns

Autorenliste:

Aaron Martinez-Ulloa^{*1}, Florian Freisleder², Asimina Lazaridou³, Tim Schneller³, Markus Scheibel⁴

¹ Fundacion Jimenez Diaz, Shulthess Clinic, Avenida De Los Reyes Catolicos, 2, Madrid

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Schulthess Clinic, Zürich

⁴ Schulthess Klinik Zürich, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Sowohl patienten- als auch implantatbezogene Faktoren wurden mit der Inzidenz von Akromion- (ASF) und Spina scapulae-Frakturen (SSF) nach inverser Schulterendoprothetik (iSTEP) verbunden. Allerdings haben vorherige Studien Risikoprofile für verschiedene Prothesendesigns weder charakterisiert noch differenziert. Diese Studie zielt darauf ab, patientenassoziierte und designbezogene Risikofaktoren zur Vorhersage des kumulativen ASF/SSF-Risikos zu bestimmen.

Methodik: Über einen Zeitraum von 15 Jahren wurden alle Patienten, die zwischen Januar 2006 und Dezember 2021 eine iSTEP erhielten und die präoperative Diagnose Defektarthropathie (CTA), primäre Omarthrose (OA), Instabilitätsarthropathie (IA) posttraumatisch (PT), entzündliche Arthropathie (IFA) und Implantat-Revision (IR) hatten, in unsere Studie eingeschlossen. Patientenbezogene Risikofaktoren sowie Prothesendesign (Distalisierungsschulterwinkel (DSA), Lateralisierungsschulterwinkel (LSA), kritischer Schulterwinkel (CSA) und Akromionneigung (AS) wurden analysiert. Prothesendesigns wurden in drei Gruppen eingeteilt: distalisiert-medialisiert oder Grammont-Design (DM), vorwiegend distalisiert (PD) und lateralisiert-distalisiert (LD).

Ergebnisse: Unsere Studienkohorte umfasste 2441 Patienten mit den präoperativen Diagnosen von CTA, OA, PT, RA oder IR mit einer Mindestnachbeobachtungsdauer von 24 Monaten (Spanne: 24-180). Die durchschnittliche Zeit bis zur Fraktur betrug 111 Tage (Spanne: 40-922). Die Inzidenz betrug 2,5% (61/2441). Die Mehrheit dieser Patienten war weiblich (79%). Die Inzidenz in der DM-Design-Kohorte lag bei knapp 5%, verglichen mit 3,5% in der PD- und 1,4% in der LD-Kohorte. CTA war die Diagnose bei 48 Patienten (78%), gefolgt von OA und PT, beide mit 6 Patienten. Nach der Levy-Klassifikation waren 29% Typ 1, 48% Typ 2 und 23% Typ 3. Etwa 10% der Frakturen stellten Herausforderungen bei der Verwendung der Levy-Klassifikation dar. Die Mehrheit der Levy-Typ-3-Frakturen hatte ein DM-Design, während Typ 2 hauptsächlich in PD-Designs auftrat. Die Behandlungsoption war bei 92% der Patienten konservativ. Nur 16 von 61 (26%) der Frakturen konsolidierten radiologisch, wobei die Mehrheit zu einer Pseudarthrose führte. Von den reoperierten 8% wurden alle mit einer Doppelplatte behandelt, und zwei von fünf Fällen konnten eine Pseudarthrose vermeiden.

Schlussfolgerung: Während bestimmte Patientengruppen ein erhöhtes Risiko für ASF und SSF aufweisen, scheinen Grammont- oder medialisierte Prothesendesigns ein erhöhtes Risiko zu haben. Die Diagnose von CTA machte die Mehrheit der Patienten aus. Levy Typ 2 war der häufigste Frakturtyp. Die konservative Behandlung führte zu einer hohen Pseudarthrose-Rate. Weitere Forschung ist erforderlich, um diese potenzielle Komplikation nach iSTEP zu vermeiden.

Stichwörter:

Acromionfrakturen, Spina scapulae Frakturen; inverse Schulterendoprothetik; Risikofaktoren; Grammont-Stil; lateralisiertes Design

DVSE24-2133

Omarthrose / Endoprothetik

Mittel- bis langfristige Ergebnisse (FU>60 Mo) nach anatomischer Schulter TEP. Evaluation von Prothesen assoziierten, radiologischen und demografischen Einflussfaktoren auf Standzeit und Revision

Autorenliste:

Felix Hochberger^{*1}, Benedikt Weth¹, Maximilian Rudert¹, Kilian List¹

¹ Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus Würzburg, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Nach Implantation einer anatomischen Schulter TEP lassen sich hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung bislang gute mittelfristig Ergebnisse erzielen. Kommt es zur Revision, ist der häufigste Grund die Lockerung der glenoidalen oder humeralen Komponente. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss demografischer, Prothesen assoziierter und radiologischer Parameter auf Standzeit und Lockerung zu ermitteln.

Methodik: In eine retrospektiven Fallserie wurden 40 Patienten eingeschlossen, die von 01/2008-12/2015 mit einer anatomische Schulter TEP versorgt wurden. Anhand von Überlebensrate bzw. Revision (nach FU>60 Mo) erfolgte die Einteilung in 2 Gruppen (Gruppe A: Survivor, Gruppe B: Revision). Eine Analyse von radiologischen bzw. Prothesen assoziierter Einflussfaktoren (CSA, Akromiohumeraler Index (AI), Akromiohumerales Distanz (AHD), laterales Offset, Kopfdurchmesser, Glenoiderosion nach Sirveaux, Lévine und Franceschi, Glenoidmorphologie nach Walch) wurde anhand von prä- und postoperativer Bildgebung durchgeführt. Zudem wurden demografische Daten erhoben und die zugehörigen OP-Berichte retrospektiv ausgewertet. Subgruppen von Gruppe B wurden auf Basis von radiologischen Lockerungszeichen (Osteolyse) erstellt und ebenfalls nach o.b. Vorgehen auf mögliche Einflussfaktoren untersucht.

Ergebnisse: Nach FU>60 Mo zeigten sich Überlebensraten von 80% (Gruppe A: N=32, Ø Alter $64,5 \pm 7,5$ J, Ø FU $124 \pm 29,3$ Mo vs. Gruppe B: N=8, Ø Alter $58,6 \pm 5,6$ J, Ø FU $104,7 \pm 45,2$ Mo) bei vergleichbaren demografischen Daten. Die multivariante Analyse konnte bis auf einen erhöhten postoperativen Akromiohumeralen Index (AI) (Gruppe A: $0,67 \pm 0,12$ vs. Gruppe B: $0,81 \pm 0,17$; $p = 0,049$) keinen der untersuchten Parameter als Risikofaktor für eine Revision identifizieren ($p > 0,05$). Die Subgruppenanalyse von Gruppe B (Subgruppe BOsteolyse: N=5, Ø Alter $60 \pm 4,7$ J, Ø FU $124,7 \pm 28,1$ Mo vs. Subgruppe BOhne Osteolyse: N=3, Ø Alter $56 \pm 7,4$ J, Ø FU $78 \pm 55,3$ Mo) erbrachte keinen signifikanten Einfluss ($p > 0,05$) der untersuchten Parameter auf Standzeit bzw. Revision in der untersuchten Kohorte.

Schlussfolgerung: Patienten, die mit einer anatomischen Schulter TEP versorgt werden, können mittel- bis langfristig mit sehr guten Standzeiten und geringen Revisionsraten rechnen. Eine radiologisch nachgewiesene Prothesenlockerung ist nach dieser Zeit häufig, führt jedoch nur in 62,5% zur Revision. Radiologische bzw. Prothesen assoziierte und auch demografische Parameter scheinen keinen wesentlichen Einfluss auf die Standzeit zu haben. In einer weiterführenden Arbeit wird aktuell der Stellenwert des funktionellen Status von Patienten mit nachgewiesener Osteolyse erhoben, um Aussagen über den klinischen Stellenwert von Lockerungszeichen treffen zu können.

Stichwörter:

-

DVSE24-2140

Omarthrose / Endoprothetik

Langfristige klinische und radiologische Ergebnisse anatomischer Schultertotalendoprothesen mit standardisierter Zementiertechnik der gekielten Glenoidkomponente

Autorenliste:

Henry Gebauer^{*1}, Jan-Philipp Imiolczyk², Alp Paksoy³, Doruk Akgün⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Musculoskeletale Chirurgie, Berlin

³ Charité Universitätsmedizin, Centrum für muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

⁴ Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

⁵ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Zementierte, anatomische Schultertotalendoprothesen mit gekielter PE-Glenoidkomponente weisen im mittleren bis langfristigen Nachuntersuchungszeitraum "radiolucent lines" (RLL) in über 50% der Fälle auf mit ebenfalls hohen Lockerungsraten. Ziel dieser Studie war es, die langfristigen Ergebnisse einer standardisierten knochenparenden und voll verteilten Zementiertechnik inkl. in Hinblick auf die RLL und klinischen Outcomes der Patienten zu beurteilen.

Methodik: Dazu wurde eine retrospektive Kohortenstudie mit 36 konsekutiven Patienten (w=19; m= 17), welche in Folge einer primären Omarthrose an unserer Klinik mittels einer anatomisch schaftlosen Schultertotalendoprothese mit u.g. Zementiertechnik versorgt wurden, durchgeführt. Das durchschnittliche Alter bei der Operation betrug 66 ($\pm$ 9,7) Jahre. Die Zementiertechnik wurde wie folgt durchgeführt:

- 1) Fräsung unter Erhalt des subchondralen Knochens
- 2) Spongiosaverdichtung des Kielbetts
- 3) Glenoidale K-Draht Bohrungen zur Zementverankerung
- 4) Ausgiebige Lavage
- 5) Ossäre Hämostase (Applikation lokaler Vasokonstriktoren)
- 6) Vollbeschichtete Zementapplikation der PE Rückfläche inklusive des Kiels
- 6) Fünfzehnminütige manuelle Kompression auf das Implantat

Zusätzlich erfolgte die standardisierte, dynamische Impingmenttestung der Probe-Glenoidkomponente um die implantierte Humeruskopfkomponente (Nyffeler-Test).

Radiologisch wurden die RLL um die glenoidale Komponente evaluiert (Lazarus-Klassifikation). Außerdem wurden Osteolysen um die humerale Komponente im Sinne einer medialen Calcar Resorption (MC) sowie des Tuberkulum majus (TM) untersucht. Klinisch wurde der Constant-Score (CS) und Subjektiver Schulterwert (SSV) erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 21 (w=11; m=10) Schultertotalendoprothesen mit einem durchschnittlichen Alter von 76 ($\pm$ 10,5) Jahren nachuntersucht werden. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug 9,2 (7-13) Jahre. "RLL zeigten sich bei 8 Schultern (38%) um die glenoidale Komponente. Der durchschnittliche RLL-Score lag bei 0,95 (0-3). Humeral zeigten vier Patienten Resorptionen um den MC und den TM. Darüber hinaus war eine Resorption isoliert in einem Patienten um den MC (24%) sowie in zwei im Bereich des TM (29%) sichtbar. Der durchschnittliche Constant-Score 75,4 Punkte und der durchschnittliche SSV lag bei 80%. Insgesamt wurden vier Patienten aus der Patientenkohorte revidiert, resultierend in einer mittleren Überlebenszeit von 85,9% nach 97 Monaten.

Schlussfolgerung: Die standardisierte Zementiertechnik gekielter, anatomischer Schultertotalendoprothesen unter Verwendung des Nyffeler Tests zeigt im Vgl. zur Literatur geringere Raten an RLL und exzellente klinische Langzeitergebnisse mit hoher Überlebensrate.

Stichwörter:

Anatomische Schulterendoprothese; Primäre Omarthrose

DVSE24-2162

Omarthrose / Endoprothetik

Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse der bipolaren metallischen Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik bei Defektarthropathie und primärer Omarthrose

Autorenliste:

Jan-Philipp Imiolczyk^{*1}, Paula-Nevin Abu-Zeid², Jonas Pawelke³, Florian Freislederer⁴, Markus Scheibel⁴

¹ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

³ Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen

⁴ Schulthess Klinik, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die glenoidale und humerale (bipolare) metallische Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik zeigt hervorragende klinische und radiologische Kurzzeitergebnisse. Mittelfristige Ergebnisse liegen bis dato nicht vor.

Ziel dieser Studie war es, die klinischen und radiologischen mittelfristigen Ergebnisse der bipolaren, metallischen Lateralisierung bei Defektarthropathie (CTA) und primärer Omarthrose (OA) im Vergleich zu den kurzfristigen 2-Jahres-Ergebnissen zu evaluieren und potentielle Komplikationen im Verlauf zu erfassen.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie aus prospektiv erhobenen Daten wurden Patienten mit CTA oder OA eingeschlossen, welche mit einer inversen Schultertotalendoprothese mittels augmentierter Basisplatte (+3mm) und einem 145° onlay "curved stem" versorgt wurden. Der Constant-Murley-Score (CS) und subjektive Schulterwert (SSV) wurden bei Nachuntersuchungen (NU) nach 2 und 5 Jahren dokumentiert. Die Röntgenbilder wurden auf scapuläres Notching, Instabilität, Lockerung, Osteolyse, Ossifikation, Knochenresorption oder Frakturen sowie andere Komplikationen untersucht.

Ergebnisse: Nach durchschnittlich 5 Jahren (NU-Zeitraum: 48-78 Monate) standen insgesamt 28 Patienten (CTA: n=19; OA: n=9) zur NU zur Verfügung.

Alle Patienten wiesen im Vergleich zu den Baseline Scores eine signifikante Verbesserung aller Ergebniswerte auf ($p < 0,01$). Die mittleren CS- und SSV-Werte bei der abschließenden Nachuntersuchung betrugen 75 Punkte im CS (Standardabweichung [SD] 14) und 86 % (SD 14) im SSV nach 5 Jahren und zeigte keine signifikanten Unterschiede zu denen nach zwei Jahren (CS: 79 Punkte (SD 10) SSV: 89 % (SD 12)). Scapuläres Notching war nach fünf Jahren in drei Patienten sichtbar (Grad 1: n=2 und Grad 2: n=1). Lockerungszeichen bzw. Osteolysen wurden nicht beobachtet. Es zeigten sich keine neu aufgetretenen Komplikationen zwischen zwei und fünf Jahren postoperativ.

Schlussfolgerung: Die metallische bipolare Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik erzielt hervorragende klinische und radiologische mittelfristige Ergebnisse. Das nach zwei Jahren erreichte Resultat ist auch nach 5 Jahren, ohne neu aufgetretene Komplikationen zu erwarten.

Stichwörter:

inverse Schulterendoprothese, humeral, glenoidal, Lateralisierung, metallisch, Omarthrose, Defektarthropathie

DVSE24-2166

Omarthrose / Endoprothetik

Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse knöcherner (BIO) vs. metallischer (MIO) bipolarer Lateralisierung in der primären inversen Schulterendoprothetik

Autorenliste:

Paula-Nevin Abu-Zeid¹, Ulrich H. Brunner², Rudolf Nadjar³, Markus Scheibel⁴, Jan-Philipp Imiolczyk⁵

¹ CMSC - Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

² Krankenhaus Agatharied GmbH, Abteilung für Unfall-, Schulter- und Handchirurgie, Hausham

³ Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Agatharied, Hausham

⁴ Schulthess Klinik, Zürich

⁵ Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Neuste Ergebnisse bestätigen den Trend hin zu lateralisierenden Endoprothesendesigns in der inversen Schulterendoprothetik (RSA) mit verbesserter klinischer Funktion und reduziertem scapulärem Notching (SN). Ziel dieser Studie war es die mittelfristigen klinischen und radiologischen Ergebnisse bipolarer Lateralisierung (metallische Augmentation vs. BIO-RSA) mit isolierter humeraler Lateralisierung (Lat.) bei Patienten mit Defektarthropathie (CTA) und primärer Omarthrose (OA) zu evaluieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten, welche mit CTA oder OA, zwischen 05/2013 und 08/2019, mit einer RSA an einem von zwei orthopädischen Zentren in Deutschland operiert wurden. Alle wurden mit einem curved 145° onlay Schaftsystem humeral lateralisiert und basierend auf der glenoidalen Lat. in 3 Gruppen aufgeteilt: keine glenoidale Lat (A), metallische Augmentation (B) und bony-increased offset (BIO-RSA, C). Evaluiert wurden Constant Score (CS), subjektive Schulterwert (SSV) und Bewegungsumfang. Radiologisch wurden Frakturen, Instabilitäten oder Lockerungen, scapuläres Notching, Stress Shielding sowie Osteolysen und weitere Komplikationen evaluiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 80 Patienten (CTA: n=58; OA n=32) nach durchschnittlich 73 (48-120) Monaten untersucht. Diese erreichten einen CS von 71 (23-94) P., einen SSV von 83% (10-100) mit folgendem Bewegungsumfang: Flexion 144° (50-180), Abduktion 143° (45-180), Außenrotation 25° (0-75), Innenrotation in CS-Punkten 6,3 (0-10).

Patienten nach OA zeigten eine signifikant bessere klinische Funktion in CS (78 vs 69 P.; p=0,02), Abduktion (157 vs 138 °; p=0,01), Flexion (156 vs 140 °; p=0,01), Innenrotation (7,3 vs. 5,8 CS Punkte; p=0,07) und weisen eine größere Abduktionskraft im Vergleich zu CTA Patienten auf (5,3 vs 4,0 kg; p=0,04).

Es zeigten sich keinerlei signifikante Unterschiede innerhalb der Gruppen A (n=26; weiblich:17; Durchschnittsalter 80,0 Jahre), B (n=38; weiblich:23; Durchschnittsalter 79,1 Jahre) und C (n=16; weiblich:13; Durchschnittsalter 78,5 Jahre) bezüglich, CS (A: 71 B:73, C: 68 Punkte), SSV (A: 82, B: 82, C: 85%) oder Bewegungsumfang (p<0,1).

Die metallische Lat. zeigte einen reduzierte Raten an scapulärem Notching (A: 42%, B: 18%, C: 31%; p=0,08). 57 Patienten (59%) zeigten ein radiologisches Stress Shielding. 23 Patienten (29%) zeigten eine Osteolyse im Bereich der humeralen Metaphyse. Diese radiologischen Veränderungen zeigten keinen Einfluss auf die klinische Funktion.

Es zeigten sich in allen drei Gruppen keine Frakturen, Instabilität oder Lockerungen.

Schlussfolgerung: Die humerale Lat. mittels curved 145° onlay Schaft erzielt hervorragend klinische Ergebnisse in der primären RSA (mit oder ohne additive glenoidale Lat.). Patienten nach OA weisen mittelfristig eine signifikant bessere Funktion auf als Patienten nach CTA. Eine metallische Lat. wirkt sich positiv auf ein reduziertes Notching aus. Radiologisch wirken sich die hohe Raten an humeralen Osteolysen nicht auf die klinische Funktion haben.

Stichwörter:

inverse Schulterendoprothese, Scapula Stress Fraktur, bipolare Lateralisierung, curved stem, onlay, metallisch, Omarthrose, Defektarthropathie

DVSE24-2175

Omarthrose / Endoprothetik

Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse eines geraden Kurzschaftes in der inversen Schulterendoprothetik

Autorenliste:

Luis Alfredo Navas Contreras^{*1}, Sebastian Schmidt¹, Carolina Girnstein², Thorsten Guehring³

¹ Orthopaedische Klinik Paulinenhilfe, Diakonie Klinikum Stuttgart, Stuttgart

² BG Klinik Tübingen, Tübingen

³ Diakonie Klinik Paulinenhilfe, Stuttgart

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Bei degenerativen Schultererkrankungen hat sich die inverse Schulterendoprothese (RSA) als erfolgreich erwiesen; es bestehen jedoch nach wie vor Probleme wie Notchen in der Scapula und Instabilität. Diese Schwierigkeiten sollen durch kürzlich verbesserte Prothesendesigns mit reduzierten Hals-Schaft-Winkeln (HSW) behoben werden. Dennoch gibt es immer noch Probleme mit Komplikationen, insbesondere im Humerus. In dem Bemühen, diese Probleme zu vermeiden und das Knochensubstanz zu erhalten, wurde eine kürzlich entworfene Humeruskomponente mit kurzem geradem Schaft verwendet; über ihre klinischen und radiologischen Ergebnisse bei RSA ist jedoch nur wenig bekannt, und ihre klinischen und radiologischen Ergebnisse bei RSA sind noch weitgehend unerforscht.

Methodik: Unter Verwendung eines geraden 55-mm-Kurzschaftes wurde eine retrospektive Analyse von 100 Patienten durchgeführt, die eine primäre RSA erhielten. Klinische Bewertungen, einschließlich Scores und Bewegungsumfang, wurden sowohl vor als auch nach der Operation durchgeführt. Komplikationen, Knochenanpassung und Schaftausrichtung wurden röntgenologisch untersucht. Signifikante Korrelationen zwischen den postoperativen Schulterbewegungen und der Funktion wurden mit den Winkeln der Prothesenlateralisierung und -distalisierung korreliert.

Ergebnisse: Die klinischen Ergebnisse zeigten eine signifikante Verbesserung bei einer durchschnittlichen follow up von 30 Monaten. Die Röntgenaufnahmen zeigten eine knöcherne Anpassung ohne Schaftlockerung. Regressionsmodelle ergaben nichtlineare Beziehungen zwischen bestimmten Schulterbewegungen und -winkeln, wobei die optimalen Bereiche für Elevation und Außenrotation in den Vordergrund traten. Die Komplikationen waren minimal (5 %) und umfassten seltene Fälle von aseptischen Lockerungen und Frakturen.

Schlussfolgerung: Diese Studie bestätigt die Wirksamkeit des geraden kurzen Schafts zur Verbesserung der klinischen Ergebnisse und der Implantatstabilität bei RSA. Die Studie zeigt insbesondere bestimmte Winkelbereiche auf, die für eine optimale postoperative Schulterfunktion entscheidend sind. Die Ergebnisse weisen auf die potenziellen Vorteile dieses Schaftdesigns bei RSA hin, unterstreichen seine Sicherheit und Wirksamkeit und liefern gleichzeitig Erkenntnisse für künftige klinische Strategien. Die Studie leistet einen wertvollen Beitrag zum Verständnis und zur Verbesserung der Patientenresultate bei Schulterendoprothesen.

Stichwörter:

Reverse Shoulder Arthroplasty; Mid-term; Radiographic outcomes; Patient-reported-Outcomes; Range of Motion; Shoulder angles.

DVSE24-2182

Omarthrose / Endoprothetik

Erste radiologische Ergebnisse einer neuen, konvertierbaren metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese

Autorenliste:

Mara Warnhoff^{*1}, Jonas Pawelke², Moritz Kraus³, Florian Freislederer¹, Asimina Lazaridou¹, Markus Scheibel⁴

¹ Schulthess Klinik, Zürich

² Klinik und Poliklinik, für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Gießen

³ Schulthess Klinik Zürich, Zürich

⁴ Charité Universitätsmedizin Berlin, Virchow Klinikum, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Mit steigender Zahl der primären inversen Schulterendoprothesen nehmen auch Revisionen zu. Der Trend geht daher hin zu knochenparenden konvertierbaren Kurzschaftendoprothesen, welche humerale Revisionen vereinfachen sollen. Ziel dieser laufenden Studie ist, erste radiologische Ergebnisse einer neuen metaphysär verankernden und konvertierbaren Kurzschaftendoprothese zu erheben und radiologische Risikofaktoren für unerwünschte Ereignisse wie sekundäre Sinterung oder Malalignment zu evaluieren

Methodik: Insgesamt wurden seit .04.22 177 Schulterendoprothesen (Tornier Perform Stem; Stryker, Kalamazoo, MI, USA) an unserer Klinik implantiert. Es wurden Endoprothesen mit einem asymmetrischen Inlay und einem Neck-Shaft-Angle von 145° in Kombination mit einem lateralisierenden Glenoid mit Full-Wedge Baseplate (15°) (Tornier Perform Reversed Glenoid) in die Studie eingeschlossen. Für die radiologische Evaluation wurden Ausfüllung des Markraumes durch die Endoprothese im Bereich der Metaphyse und des gesamten Schaftes in 2 Ebenen, Abweichung des Schaftes zur Humeruslängsachse, und diaphysäre Ausrichtung an intraoperativen Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen ausgewertet. Zusätzlich wurden Sinterung, Varus-Subsidence, Lysezeichen und Notching nach einem Mindest-Follow-Up von 6 Monaten evaluiert

Ergebnisse: Von der beschriebenen Konfiguration wurden 55 Kurzschäfte mit einem Mindest-Follow-Up von 6 Monaten implantiert. Das Durchschnittsalter betrug 73,4 Jahre $\pm$ 8,85. 52,7% der Patienten war weiblich. 16,3% der Endoprothesen wurden mit einer initialen Abweichung in Varus oder Valgus-Position implantiert. 34 (61,8%) wurden diaphysär referenzierend implantiert. Metaphysäre filling-ratio (ap-view) betrug im Mittel $0,63 \pm 0,05$, sowie axial $0,65 \pm 0,07$. Mittlere implant filling-ratio (ap-view) betrug $0,5 \pm 0,04$, bzw $0,55 \pm 0,05$ (axial view). Abweichung des Alignment zur Humeruslängsachse betrug im Mittel $2,1^\circ \pm 2,19$. Mittlere diaphysäre Ausrichtung betrug $1,57 \pm 0,9$. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen höherer metaphysärer filling ratio und einem besseren Alignment der Prothese ($p < 0,05$). Mittlere Sinterung betrug $0,73 \text{ mm} \pm 1,5$. 2/55 Patienten zeigten eine Varus-Subsidence (3,6%), bei zwei Patienten zeigte der Schaft eine Abweichung in Varus oder Valgus-Position durch Sinterung (3,6%). Zwei Patienten zeigten aufgrund Sinterung Kondensationslinien im metaphysären Bereich, es konnten keine durchgehenden Lysesäume nachgewiesen werden. Ein Patient wies skapuläres Notching auf. Relevante perioperative Komplikationen wurden nicht beobachtet

Schlussfolgerung: Die kurzfristigen radiologischen Ergebnisse dieser inversen metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese sind ermutigend. Es wurden keine relevanten Schaftlockerungen, Knochenresorptionen, Varus Subsidence, und nur sehr geringe Sinterung beobachtet. Für ein gutes Alignment sollte eine hohe metaphysäre filling ratio der Endoprothese angestrebt werden

Stichwörter:

reverse shoulder arthroplasty; RSA; short stem

DVSE24-2008

Schultergelenksfrakturen

Einfluss der lokalen Knochenqualität auf die Frakturmorphologie proximaler Humerusfrakturen

Autorenliste:

Verena Edler^{*1}, Johannes Gleich¹, Georg Siebenbürger², Fabian Gilbert³, Wolfgang Böcker⁴, Tobias Helfen², Evi Fleischhacker¹

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München MUM, LMU München, München

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), Klinikum der Universität München, LMU München, München

³ Muskuloskelettales Universitätszentrum München, Campus Innenstadt, München

⁴ MUM - Muskuloskelettales Universitätszentrum München, LMU Klinikum, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Epidemiologie proximaler Humerusfrakturen weist zwei Altersgipfel auf, mit denen auch unterschiedliche Traumamechanismen (Hochenergetraumata bei jüngeren und niedrigerenergetische bei älteren) einhergehen. Dabei spielt die Knochenqualität eine entscheidende Rolle. In dieser Arbeit wurde untersucht, ob und wie die Frakturmorphologie von der lokalen Knochenqualität abhängt.

Methodik: Es wurden die Daten von 223 Patient*innen ausgewertet, welche zwischen 2005 und 2022 wegen einer proximalen Humerusfraktur in Behandlung waren. Die Frakturklassifizierung nach Neer und AO erfolgte anhand von Röntgenbildern und computertomographischen Aufnahmen. Zur Beurteilung der lokalen Knochenqualität wurden im a.p.-Röntgenbild der Deltoid Tuberosity Index (DTI), die Cortical Thickness (CT) sowie der Cortical Index (CI) bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mit univariater ANOVA und durch Korrelationsanalysen nach Pearson oder Spearman sowie mittels Eta-Koeffizient.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der überwiegend weiblichen (70 %) Patient*innen lag bei $64,96 \pm 13,04$ Jahren. Der DTI betrug im Mittel $1,47 \pm 0,14$, die CT lag bei $5,8 \pm 1,15$ mm und der CI bei $0,22 \pm 0,08$. Mit 47,1 % der untersuchten Frakturen, war der Typ AO 11B1.1 bzw. Neer IV/3 die am häufigsten erfasste Frakturklassifikation. In der statistischen Auswertung konnte keine Korrelation zwischen den lokalen Knochenqualitätsindices und einer artikulären Beteiligung (DTI $r=0,110$, CT $r=0,067$, CI $r=0,051$) festgestellt werden. Auch für eine subkapitale Frakturkomponente und eine Beteiligung der Tuberkula wurde keine Korrelation mit dem DTI ($r=0,08$ bzw. $r=0,14$), der CT ($r=0,072$ bzw. $r=0,150$) und dem CI ($r=0,023$ bzw. $r=0,082$) nachgewiesen. Weiterhin korrelierten die lokalen Knochenqualitätsindices nicht mit dem Auftreten einer metaphysären Mehrfragmentfraktur (DTI $r=0,176$, CT $r=0,119$, CI $r=0,039$).

Schlussfolgerung: In der retrospektiven Analyse dieses großen Patientenkollektivs zeigte sich keine Korrelation zwischen den bekannten lokalen Knochenqualitätsindices und der Frakturmorphologie. Um hier Rückschlüsse zuzulassen, die gegebenenfalls therapieentscheidend sind, scheinen neue Indices notwendig zu sein.

Stichwörter:

proximale Humerusfraktur, Frakturmorphologie, Frakturklassifikation, Knochenqualität

DVSE24-2035

Schultergelenksfrakturen

Konservative und operative Therapiemöglichkeiten bei Frakturen des Processus coracoideus scapulae - Fallserie

Autorenliste:

Karl Jasper Sander*¹, J. Christoph Katthagen¹, Michael Johannes Raschke¹, Philipp A. Michel¹

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

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der Arbeit ist, Therapiemöglichkeiten und operative Behandlung bei Korakoidfrakturen darzustellen.

Methodik: Es wurden im Rahmen einer retrospektiven Auswertung alle Fälle mit Korakoidfrakturen aus den letzten 10 Jahren eines Stufe 1 Traumazentrums analysiert. Insgesamt konnten 48 Fälle eingeschlossen werden.

Ergebnisse: Nicht verschobene Korakoidfrakturen distal der korakoklavikulären Bänder werden in der Regel konservativ behandelt. Dislozierte Frakturen proximal dieser Bänder oder weitere Begleitverletzungen des "superior shoulder suspensory complex" (SSSC) stellen eine Operationsindikation dar. 54% der Frakturen waren distal der korakoklavikulären Bänder. In 57% der Fälle wurde konservativ therapiert. 43% der Patienten wurden operativ behandelt, davon 85% mittels Schraubenosteosynthese. 79% der Patienten zeigten Begleitverletzungen der ipsilateralen Schulter.

Schlussfolgerung: Korakoidfrakturen sind komplexe Verletzungen, die nicht isoliert betrachtet werden können. Vorliegende Begleitverletzungen stellen einen wichtigen Faktor im initialen Behandlungskonzept, sowie bei der unfallchirurgischen Versorgung der Schulter dar. Das Verfahren der Wahl ist die offene Reposition und direkte Schraubenosteosynthese.

Stichwörter:

Korakoid, Korakoidfraktur, Skapulafraktur, Schulterluxation, "Superior shoulder suspensory complex"

DVSE24-2043

Schultergelenksfrakturen

Altes Eisen? Therapie und Outcome von Hundertjährigen mit proximaler Humerusfraktur

Autorenliste:

Julia Sußiek^{*1}, Jeanette Köppe², Josef Stolberg-Stolberg¹, Karen Fischhuber², Janette Iking¹, Ursula Marschall³, Michael J. Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹

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

² Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster

³ BARMER, Institut für Gesundheitssystemforschung, Wuppertal

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die allgemeine Lebenserwartung nimmt immer weiter zu, damit einhergehend steigt auch die Anzahl der PatientInnen mit Frakturen im hohen Alter. Aktuell ist wenig über die epidemiologischen Daten und die Versorgung von PatientInnen über 100 Jahren nach proximaler Humerusfraktur (PHF) bekannt.

Das Ziel dieser Untersuchung war es daher, die Versorgungslage von hochbetagten PatientInnen mit PHF zu evaluieren.

Methodik: Es erfolgte die Auswertung der Versicherungsdaten der BARMER Krankenversicherung von 01/2005 bis 12/2022. Alle PatientInnen mit ≥ 65 Jahren und der Diagnose einer PHF (ICD: S.42.2) in dem entsprechenden Zeitraum (01/2011-09/2022) wurden eingeschlossen. Es erfolgte dann die Analyse der Daten für PatientInnen ≥ 100 Jahren, die Gruppe von 65-99 Jahren wurde als Vergleichsgruppe herangezogen.

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von der Diagnosestellung bis zum Ende der Studie bzw. Tod des/der PatientInnen oder Ausscheiden aus der Datenbank.

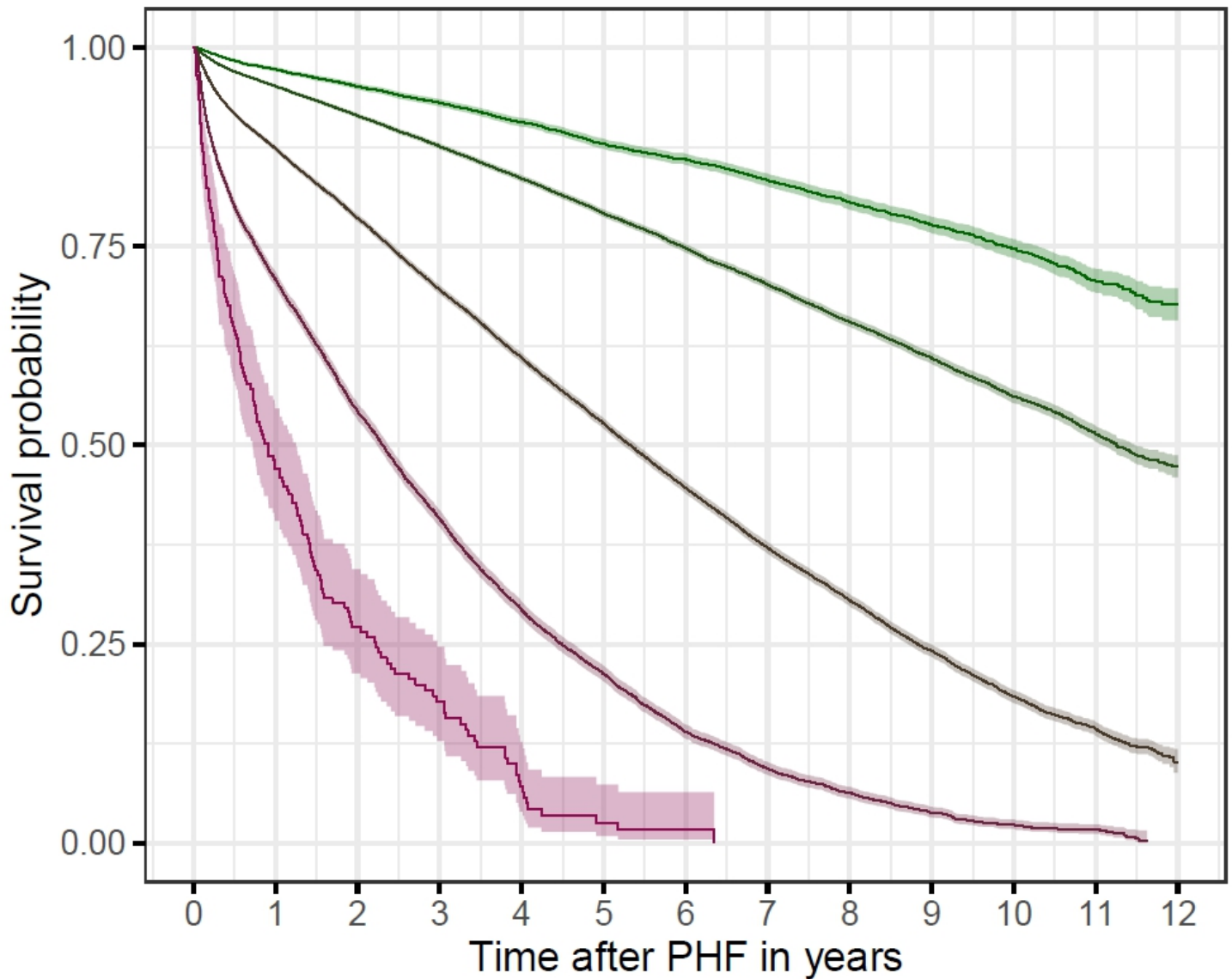
Die Therapiewahl wurde bezüglich konservativ gegenüber operativer Therapie (winkelstabile Plattenosteosynthese, inverse Schulterprothese oder weitere) ausgewertet. Des Weiteren erfolgte die Analyse der primären Endpunkte: Überlebensrate, major adverse events (MAE) (u.a. Herzinfarkt, Stroke, akutes Nierenversagen, Sepsis oder Tod) und Komplikationen in Zusammenhang mit der Fraktur oder OP.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 99.134 PatientInnen eingeschlossen werden. Davon waren 198 Menschen ≥ 100 Jahre alt. Bei den über Hundertjährigen waren im Vergleich zur Altersgruppe 65-99 Jahre häufiger Frauen betroffen (89% vs. 84%) und die Diagnosestellung erfolgte häufiger im Rahmen eines stationären Aufenthaltes. Bei den PatientInnen ≥ 100 Jahren wurden über ein Fünftel der PatientInnen operativ versorgt, die Anzahl der konservativ versorgten PatientInnen nahm jedoch im Vergleich zu den 65-99-jährigen deutlich zu (78% vs. 54%).

In der Auswertung der epidemiologischen Daten zeigte sich, dass die PatientInnen ≥ 100 zwar im Vergleich häufiger Nebenerkrankungen, wie Demenz und Herzinsuffizienz, jedoch deutlich weniger Lebensstil-assozierte Risikofaktoren, wie Nikotinkonsum oder Übergewicht aufwiesen.

In der Analyse des Outcomes, zeigte sich eine abnehmende Überlebensrate nach Fraktur bei Patienten einhergehend mit einem höheren Alter. Betrug die Sterblichkeitsrate ein Jahr nach PHF für die Altersgruppe der 65-69-jährigen 3% und der 80-89-jährigen 13%, lag sie bei ≥ 100 Jahren bei 53% (Bild 1).

Strata — 65–69 — 70–79 — 80–89 — 90–99 — > 99



Überlebensrate nach proximaler Humerusfraktur in Abhängigkeit des Patientenalters

Ein ähnliches Bild zeigte sich für die Analyse der MAE.

Demgegenüber bestand eine Assoziation von höherem Alter mit einer geringeren Rate an Komplikationen in Zusammenhang mit der Fraktur oder der OP.

Schlussfolgerung: Die Wahl eines adäquaten Therapieverfahrens für hochbetagte PatientInnen mit proximaler Humerusfraktur bleibt insbesondere aufgrund einer zunehmenden Anzahl an Grunderkrankungen herausfordernd. Die Mehrzahl der PatientInnen erhält eine konservative Therapie, jedoch geht auch die operative Therapie mit geringen Komplikationsraten einher.

Stichwörter:

Proximale Humerusfraktur, hochbetagte Patienten

DVSE24-2074

Schultergelenksfrakturen

Proximale Humerusfrakturen bei älteren PatientInnen während der Covid-19 Pandemie in Deutschland

Autorenliste:

Julia Sußiek^{*1}, Jeanette Köppe², Josef Stolberg-Stolberg¹, Karen Fischhuber², Janette Iking¹, Ursula Marschall³, Michael J. Raschke¹, J. Christoph Katthagen¹

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

² Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster

³ BARMER, Institut für Gesundheitssystemforschung, Wuppertal

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Covid-19 (Cov) Pandemie hat das tägliche Leben sowie den gesamten Gesundheitssektor stark beeinflusst. Der Einfluss der Cov-Pandemie auf ältere PatientInnen mit proximaler Humerusfraktur (PHF) ist bislang unklar. In dieser Studie wurden drei Fragestellungen untersucht:

Hat sich die Inzidenz von PHF in Deutschland während der Pandemie bzw. den Lockdown-Phasen verändert? Gab es Unterschiede in der Therapie während der Lockdowns gegenüber weniger kritischen Phasen? Führt eine Infektion mit Cov zu einem schlechteren Outcome?

Methodik: Es erfolgte die Auswertung der Versicherungsdaten der BARMER Krankenversicherung von 01/2005 bis 09/2022 in Deutschland. Alle stationären Fälle mit ≥ 65 Jahren und der Diagnose einer PHF (ICD: S.42.2) wurden eingeschlossen. Gleichzeitig wurden codierte Nebendiagnosen sowie eine bestätigte Cov-Infektion erfasst. Primäre Endpunkte waren die 1-Monat Inzidenz von PHF pro 100.000, Anzahl der operativen Therapien, Tod im Krankenhaus sowie Major Adverse Events (MAE) (u.a. Stroke, Sepsis, Tod) im Rahmen eines stationären Aufenthaltes.

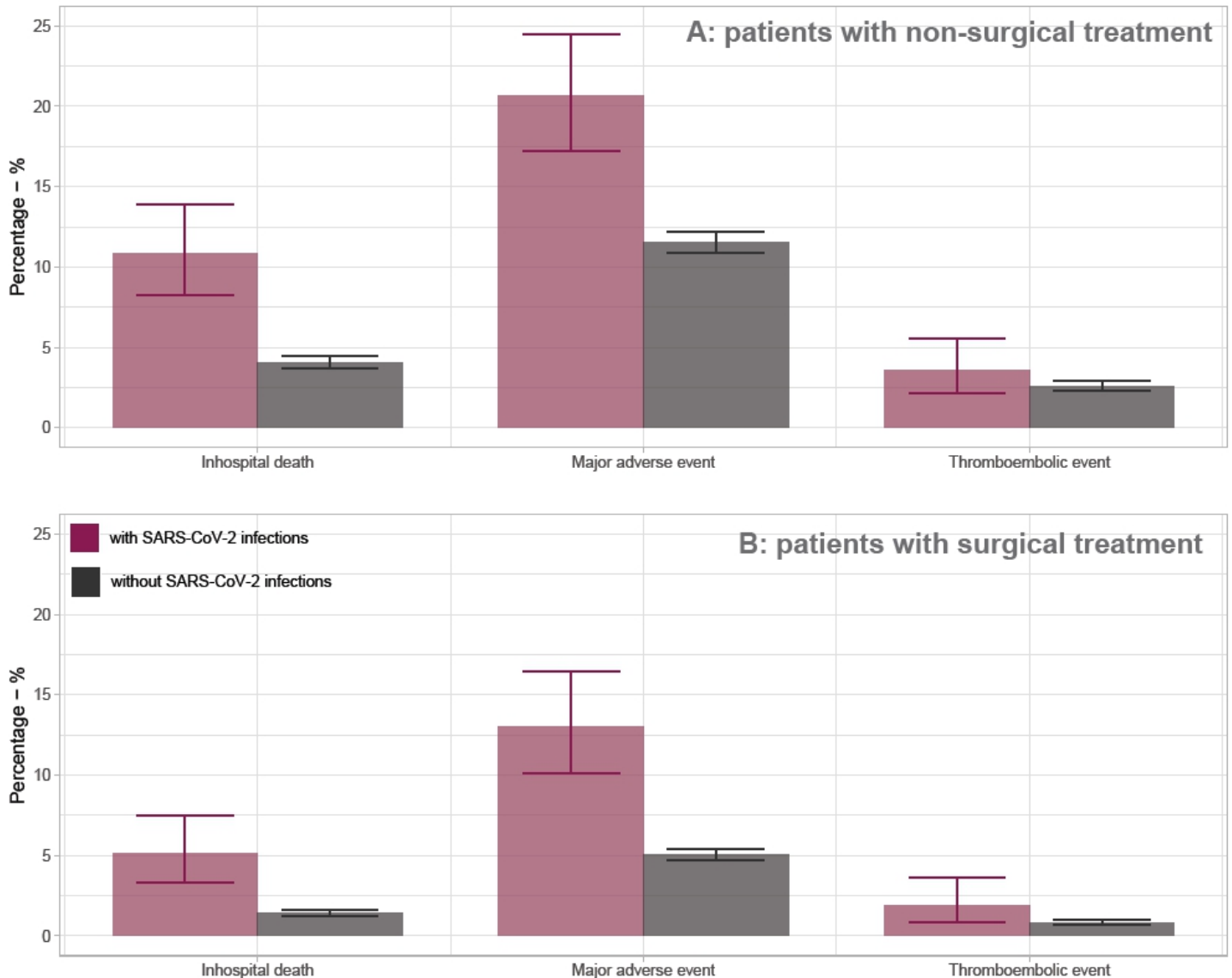
Ergebnisse: Von 2010 bis 09/2022 gab es insgesamt 174.898 PHF Fälle bei PatientInnen ≥ 65 Jahren im Rahmen eines stationären Krankenhausaufenthaltes.

Während der Lockdown-Phasen im Rahmen der Cov-Pandemie nahm die Inzidenz der PHF bei ≥ 65 -jährigen ab. So betrug die Inzidenz während der Lockdown Phase 04/2020 24,4 pro 100.000 im Vergleich zu 28,4 pro 100.000 im Durchschnitt von 2010-2019. Ebenfalls zeigte sich eine reduzierte Inzidenz für die zwei weiteren Lockdown-Phasen von 12/2020 - 01/2021 und 12/2021 - 03/2022.

Bezüglich der Therapiewahl ergaben sich keine Unterschiede im Vergleich der Cov-Pandemie zum Zeitraum von 2010 - 2019. Lediglich im April 2020 wurden mehr PatientInnen operativ versorgt (61,9% April 2020 vs. 53,3% April 2010-2019).

Für den Zeitraum vom 01/2020-09/2022 erfolgte die Detailanalyse von 23.979 PHF-Fälle bei PatientInnen ≥ 65 Jahren. Davon hatten 4,1% eine Cov-Infektion. Die PatientInnen mit Cov-Infektion waren durchschnittlich älter (64,5% der PatientInnen ≥ 80 Jahre) und wurden weniger häufig operiert (48,0% operative Therapie bei Pat mit Cov vs. 58,2% der PatientInnen ohne Cov). Des Weiteren war eine Cov-Infektion assoziiert mit einer höheren Krankenhaus-Sterblichkeitsrate (8,1% vs. 2,5%; $p < 0.001$) (Bild 1).

Patienten, die nicht operiert wurden, hatten ein schlechteres Outcome im Rahmen des Krankenhausaufenthaltes als operativ therapierte PatientInnen. Bei PatientInnen mit bestätigter Cov-Infektion wurde auch nach Adjustierung auf das Komorbiditätsprofil ein schlechteres Outcome beobachtet, unabhängig von der Behandlung.



Tod, MAE und thrombembolische Komplikationen bei PatientInnen mit und ohne Covid Infektion und PHF

Schlussfolgerung: Während der Covid Pandemie gab es einen Rückgang der PHF-Inzidenz bei älteren PatientInnen in den Lockdown-Phasen 2020-2022. Eine Infektion mit Covid bei PatientInnen mit PHF war mit einem schlechteren Outcome assoziiert. Der Schutz vor einer Covid Infektion hat somit bei älteren PatientInnen mit PHF eine besondere Relevanz.

Stichwörter:

PHF, Covid

DVSE24-2094

Schultergelenksfrakturen

Pflegegrad bei älteren Patient*innen vor und nach proximaler Humerusfraktur - Hat die Entscheidung zur Operation einen Einfluss auf die Selbständigkeit?

Autorenliste:

Janette Iking^{*1}, Karen Fischhuber², Michael J. Raschke¹, Jeanette Köppe², Josef Stolberg-Stolberg¹, J. Christoph Katthagen¹

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

² Universität Münster, Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die proximale Humerusfraktur (PHF) ist eine der häufigsten Frakturen bei älteren Menschen. Eine PHF kann die Selbständigkeit einschränken und damit auch zu einer Erhöhung des Pflegegrades (PGs) beitragen. Ziel dieser Studie ist es, die Pflegebedürftigkeit nach PHF zu analysieren und zu evaluieren, ob Unterschiede zwischen verschiedenen Behandlungsmethoden (konservativ und chirurgisch) beobachtet werden können.

Methodik: Retrospektive Krankenkassendaten der BARMER wurden zwischen 01/17-09/22 analysiert. Patient*innen wurden anhand des bereits bestehenden Pflegegrads (Kein PG, PG I-V) gruppiert. Primäre Endpunkte waren Gesamtüberleben, schwere unerwünschte Ereignisse, Anstieg des PG und die Notwendigkeit einer stationären Betreuung in einer Pflegeeinrichtung nach Fraktur. Alle Endpunkte wurden über Kaplan-Meier bzw. Aalen-Johansen Schätzer (Time-to-Event Analysen) abgebildet. Dabei wurde über multivariable Modelle das individuelle Profil der Patient*innen berücksichtigt, um adjustiert mögliche Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen evaluieren zu können.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 55.862 Patient*innen (medianes Alter 79 Jahre; 84% Frauen) in die Studie eingeschlossen. Bei 68% lag vor der PHF kein PG vor (PG I 3%, PG II 12%, PG III 11%, PG IV 6%, PG V 1%), bei 8% erfolgte bereits vor PHF eine stationäre Betreuung. Mit zunehmendem PG steigt der Anteil an Patient*innen mit konservativer Behandlung (Kein PG: 52% vs. PG V: 76%) und die Wahrscheinlichkeit für einen schlechteren Verlauf nach Fraktur. Es nehmen sowohl die Raten an Verstorbenen, als auch die Raten an Patient*innen mit einem schweren unerwünschten Ereignis innerhalb des ersten Jahres mit steigendem PG dramatisch zu (1-Jahresmortalität: kein PG 4%, PG I 12%, PG II 19%, PG III 29%, PG IV 41%, PG V 50%). Innerhalb des ersten Jahres kam es bei 26% (95%CI 26-27%) zu einer Zunahme des PG. Nach Adjustierung auf das gesamte Patient*innen-Profil und stratifiziert nach PG vor Fraktur zeigten sich Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen: Patient*innen, die mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese (WPO) behandelt wurden, zeigten ein leicht geringeres Risiko für die Zunahme des PG im Vergleich zur konservativen Therapie (Hazard Ratio [HR] 0,93; 95%CI 0,88-0,98; $p < 0,001$). Die Behandlung mit inverser Schulterendoprothese (ISE) war jedoch mit einem höheren Risiko für die Zunahme des PGs im Vergleich zur konservativen Therapie assoziiert (HR 1,37; 95%CI 1,31-1,43; $p < 0,001$). Nach einem Jahr benötigen 9,6% (9,3-9,9%) eine stationäre Pflege. Die WPO war mit einem geringeren Risiko für eine stationäre Pflege nach PHF assoziiert ($p < 0,001$); für die ISE zeigt sich im Vergleich zur konservativen Therapie kein Unterschied ($p = 0,061$).

Schlussfolgerung: Die Pflegebedürftigkeit hat einen entscheidenden Einfluss auf das Outcome nach PHF bei älteren Menschen. In dieser Studie konnte der Bezug der Behandlungsmethode und der Komplikationen zur Pflegebedürftigkeit erstmals beschrieben werden.

Stichwörter:

Inverse Schulterendoprothese, Proximale Humerusfraktur, winkelstabile Plattenosteosynthese, Pflege

DVSE24-2097

Schultergelenksfrakturen

Gefäßverletzungen bei Proximalen Humerusfrakturen

Autorenliste:

Philipp Kriechling^{*1}, Reiss Reiss Whitfield², Navnit S. Makaram², Iain DM Brown², Samuel P Mackenzie², Michael C Robinson²

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

² Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Verletzungen der vaskulären Strukturen als Begleitverletzung proximaler Humerusfrakturen (PHF) sind seltene, aber sehr schwerwiegende Komplikationen. Es war das Ziel dieser Studie deren Inzidenz in einer grossen, urbanen Population zu erheben und klinisch-radiologische Prädiktoren zu ermitteln. Darüber hinaus wurde unser Protokoll zur Behandlung dieser Verletzungen evaluiert.

Methodik: Insgesamt wurden 3497 Patienten (Durchschnittsalter 66.7 Jahre, 72% weiblich) mit proximaler Humerusfraktur von 2015 bis 2022 in einem tertiären, akademischen Zentrum versorgt. Es wurden die Demographie, klinische Eigenschaften sowie die Frakturkonfiguration bei Patienten mit PHF und vaskulären Einschränkungen mit der übrigen Kohorte von Patienten mit PHF verglichen. Die Inzidenz wurde errechnet aus der Gesamtbevölkerung und prädiktive Faktoren wurden mittels multivariabler Regressionsanalyse identifiziert.

Ergebnisse: 18 Patienten (0.5%) erlitten eine PHF mit vaskulärer Beteiligung. Dies entspricht einer Inzidenz von 0.29 auf 100.000. Das Durchschnittsalter der Kohorte war 68.7 (45-92) Jahre, 10 (56%) der Patienten waren weiblich. Die Regressionsanalyse identifizierte eine komplette Separation von Kopf und Schaft mit medialer Verlagerung des Schaftes ($p < 0.001$, OR 91.6) sowie zusätzlich neurologische Defizite ($p < 0.001$, OR 638.8) als stark prädiktive Faktoren für Gefäßverletzungen. Männliches Geschlecht war schwach mit der Gefäßverletzungen assoziiert ($p = 0.04$, OR 5.9). In der Behandlung zeigte sich eine primäre Frakturreposition und Rekonstruktion vor dem vaskulären Eingriff als begünstigend für ein gutes klinischen Ergebnis ohne Langzeitschäden durch die Gefäßverletzung.

Schlussfolgerung: Die klassischen Zeichen einer Durchblutungsstörung sind häufig nicht vorhanden bei Patienten mit PHF und Gefäßverletzung. Unsere Studie identifizierte klinische und radiologische Zeichen («red flags»), welche in kombinierter Anwendung das Verdachtsmoment erhöhen und somit eine frühzeitige Diagnose und Behandlung ermöglichen können.

Stichwörter:

Proximale Humerusfrakturen, Gefäßverletzung, Behandlung, Vorhersageparameter

DVSE24-2136

Schultergelenksfrakturen

Anteriore Schulterluxation mit Avulsionsfraktur des Tuberculum majus führt zu verlässlich guten Ergebnissen nach geschlossener Reposition

Autorenliste:

Florian Grubhofer^{*1}, Samy Bouaicha¹, Karl Wieser¹

¹ Universitätsklinik Balgrist, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Die Avulsion des Tuberculum majus (GT) aufgrund einer traumatischen anterioren Schulterluxation (ASD) ist ein häufig beobachtetes Frakturmuster. Nach geschlossener Reposition beobachteten wir, dass sich das Tuberculum majus Fragment typischerweise in seine anatomische Position reponiert und in weiterer Folge die Patienten verlässlich gute klinische Ergebnisse zeigten, ohne dass es zu einer erneuten anteroinferioren Schulterinstabilität kam. Aufgrund dieser häufigen Beobachtung haben wir diese Studie durchgeführt, um eine konsekutive Fallserie von Patienten mit konservativ behandelten GT-Abrissfrakturen nach geschlossener Reposition einer ASD retrospektiv zu untersuchen.

Methodik: In einer retrospektiven Untersuchung wurden alle Patienten zwischen 2017 und 2022 mit TM Avulsionsfraktur nach ASD und geschlossener Schulterreposition und anschliessender konservativer Therapie nachkontrolliert. Es wurden Komplikationen, die Schulterfunktion, bewertet mit dem American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES)-Score und dem subjektiven Schulterwert (SSV), die Instabilität, bewertet mit dem Western Ontario Shoulder Instability (WOSI)-Score und das radiologische Impingement (Greater Tuberosity Index = GTI und Impingement Index = II) sowie das TM-Frakturmuster als Behandlungsergebnisse erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 29 Patienten (Durchschnittsalter 44 Jahre, 27 % Frauen) mit einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 32,6 (8-96) Monaten eingeschlossen. Sieben Patienten (24 %) wurden aufgrund einer sekundären Verlagerung (n=4, 14 %) oder Impingement-Symptomen (n=3, 10 %) operiert. Alle Patienten, die sekundär operiert wurden, wiesen ein multifragmentäres Frakturmuster der GT auf. Die Schultersteifigkeit (n=7) und die Neuropraxie des Nervus axillaris (n=3) wurden als vorübergehend beobachtet und bildeten sich im Laufe der Nachbeobachtungszeit zurück. Die ASES und SSV der konservativ behandelten Patienten lag bei der letzten Nachuntersuchung bei $89,2 \pm 19,1$ bzw. $86 \pm 18,2\%$. Es wurde keine rezidivierende glenohumeralen Dislokation dokumentiert. Der mittlere WOSI-Score bei der letzten Nachuntersuchung betrug 11 (0-71). Der mittlere GTI sank von $1,2 \pm 0,1$ nach ASD auf $1,1 \pm 0,1$ bei der letzten Nachuntersuchung ($p=0,002$). Der mittlere II-Wert sank von $0,6 \pm 0,5$ nach ASD auf $0,4 \pm 0,3$ bei der letzten Nachuntersuchung ($p=0,110$).

Schlussfolgerung: Das Tuberculum-Majus Fragment reponiert sich typischerweise in eine annähernd anatomische Position nach geschlossener Reposition und der Tuberculum-Index verbessert sich mit konservativer Behandlung. Eine engmaschige radiologische Überwachung ist erforderlich, um eine sekundäre Verschiebung auszuschließen, die typischerweise bei multifragmentären Frakturen auftritt. Patienten, die nicht operiert werden mussten, zeigten gute klinische Ergebnisse ohne erneute glenohumeralen Instabilität.

Stichwörter:

vordere Schulterluxation, Fraktur des Tuberculum majus, konservative Behandlung, Luxation des Tuberculum majus

DVSE24-2022

Rotatorenmanschette

Arthroskopische Refixation einer adoleszenten periostalen Avulsion der Subscapularissehne

Autorenliste:

Maria Sommer^{*1}, Nils Geisendörfer¹, Marvin Kreyenborg², Benedikt Schliemann¹

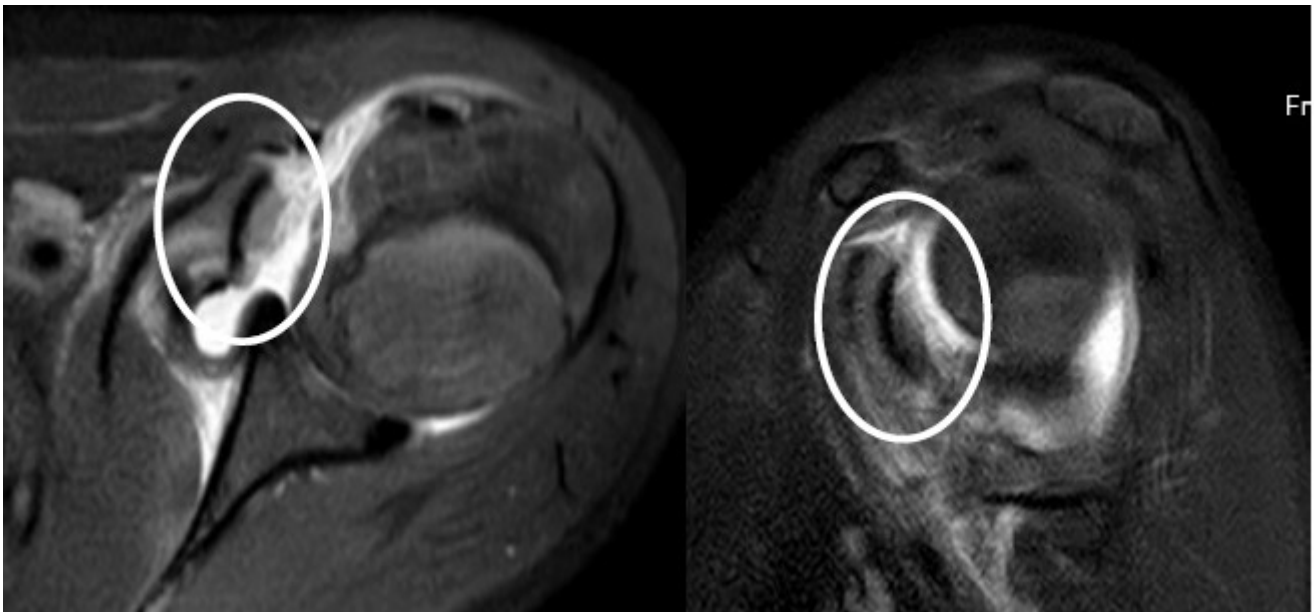
¹ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Herz-Jesu-Krankenhaus Münster-Hiltrup, Münster

² Physiotherapie Kreyenborg, Münster

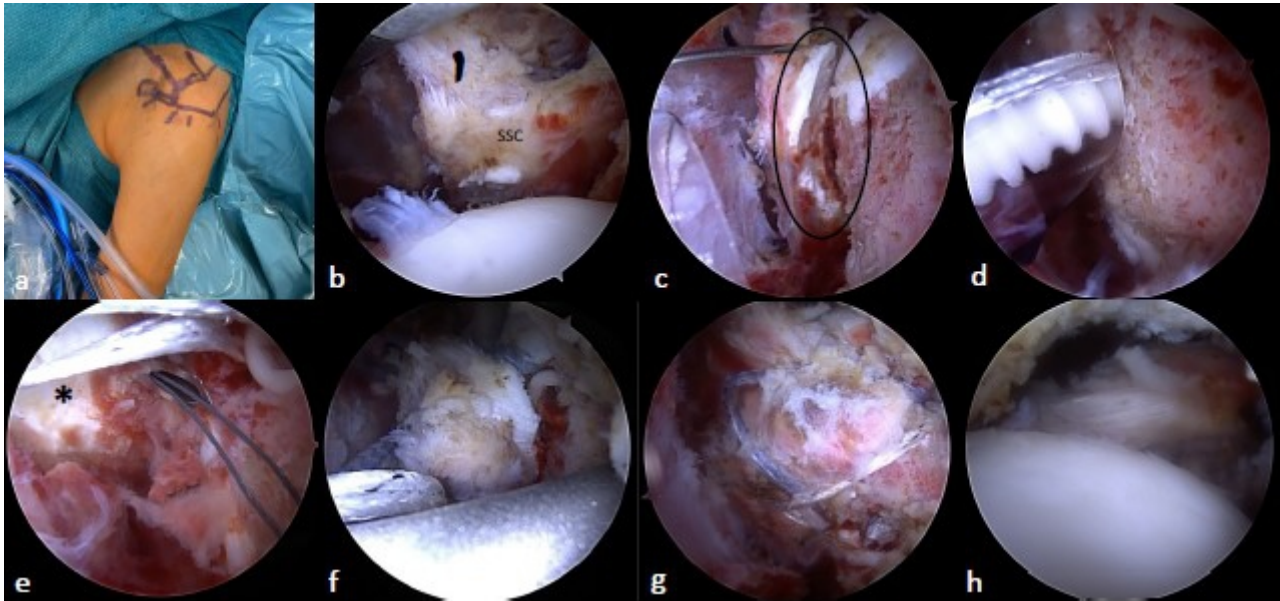
* = präsentierender Autor

Fallbericht: Rotatorenmanschettenrupturen sind bei adoleszenten Patientinnen und Patienten seltene Verletzungen, werden initial häufig übersehen und im Zweifel erst verzögert adäquat therapiert. In der Vergangenheit wurden diese Pathologien primär offen-chirurgisch behandelt. Wir berichten von einem 13-jährigen Patienten, der sich beim Fußball eine komplexe periostale Subscapularissehnen-Avulsion zuzog.

Bei initial unauffälliger Röntgendiagnostik erfolgte bei persistierenden Beschwerden und positiven Subscapularis-Tests durch die zeitnahe MRT-Bildgebung die Diagnosesicherung. Es folgte die operative arthroskopische Versorgung. Mittels Tape-beladenen Ankern konnte mit einer Doppelreihenrekonstruktion die sichere Refixation des periostalen Fragmentes erreicht werden. Die Nachbehandlung erfolgte entsprechend eines modifizierten Subscapularisschema und direkter physiotherapeutischer Anbindung. Vier Monate nach der Operation konnte so ein freies Bewegungsausmaß mit unauffälliger Kraftentfaltung, radiologisch zentriertem Gelenk und negativen Subscapularis-Tests erreicht werden.



Präoperative MRT-Bildgebung. Die periostale Avulsion ist trotz verwackelter sagittaler Ebene sehr gut zu erkennen (Kreis). Das AIGHL ist ebenfalls avulsiert. Der Sulcus erscheint geschlossen, die lange Bicepssehne (LBS) ist zentriert.



a) Beachchair-Lagerung; b & c) rupturierte SSC-Sehne ; d & e) Einbringen des oberen medialen Ankers des Fadenlassos medial des Periostanteils (*); f & g) Platzierung der lateralen Ankerreihe und überkreuztes Abspannen der ; h) refixierte Sehne



a-e) Funktionelles Ergebnis vier Monate nach Versorgung: freie ROM und negative SSC-Zeichen

Stichwörter:

kindliche Rotatorenmanschettenruptur, periostale Avulsion, Subscapularis, Tuberculum minus, arthroskopisch, Doppelreihenrefixation

DVSE24-2119

Tipps & Tricks OP-Techniken (Step by Step Anleitungen)

Posterior glenoid grafting through an anterior approach

Autorenliste:

Emanuele Maggini^{*1}, Markus Scheibel²

¹ University of Brescia, Department of Medical and Surgical Specialties, Radiological Sciences, and Public Health, Brescia

² Charité-Universitätsmedizin, Berlin, Schulthess Klinik, Zürich, Zürich

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Surgical exposure of the gleno-humeral joint can be done through anterior and posterior approaches. In the setting of posterior shoulder instability, a combined anterior and extended posterior approach to address anterior and posterior pathology has been described in the literature. However, a double approach is a source of high morbidity.

Methodik: The patient is placed in the beach chair position, sufficiently to the operative side. A deltopectoral incision is performed. The cranial tendinous portion of the subscapularis muscle is tenotomized. After capsulotomy, the humeral head is liberated. Next, three different scenarios can open. When the reversed Hill Sachs is addressed with a graft or a prosthesis, stability is checked, and the joint is found to be stable, a posterior approach is directly provided to insert the anchors. When the joint remains unstable after placement of a graft, the gleno-humeral space is divaricated with a Gerber spreader (Innomed, Savannah, GA) and proceed the posterior glenoid is prepared from the anterior approach before accessing posteriorly. Finally, if a prosthesis is implanted and the implant is found to be unstable, the humeral component is removed, and glenoid preparation is performed from the anterior approach.

A 3 cm longitudinal incision is made 2 cm medial and 2 cm caudal from the posterolateral corner of the acromion.



Intraoperative photograph of a left shoulder. Beach-chair position. Lateral view of the anterior deltopectoral approach and the posterior mini-open approach.

The fibers of the deltoid and infraspinatus muscle are separated parallel with blunt dissection. A vertical juxtaglenoid capsulotomy is then performed.

Two 4.75 mm PEEK knotless corkscrew suture anchors single loaded with #5 suture (Arthrex, Naples, FL) are inserted in the glenoid neck.

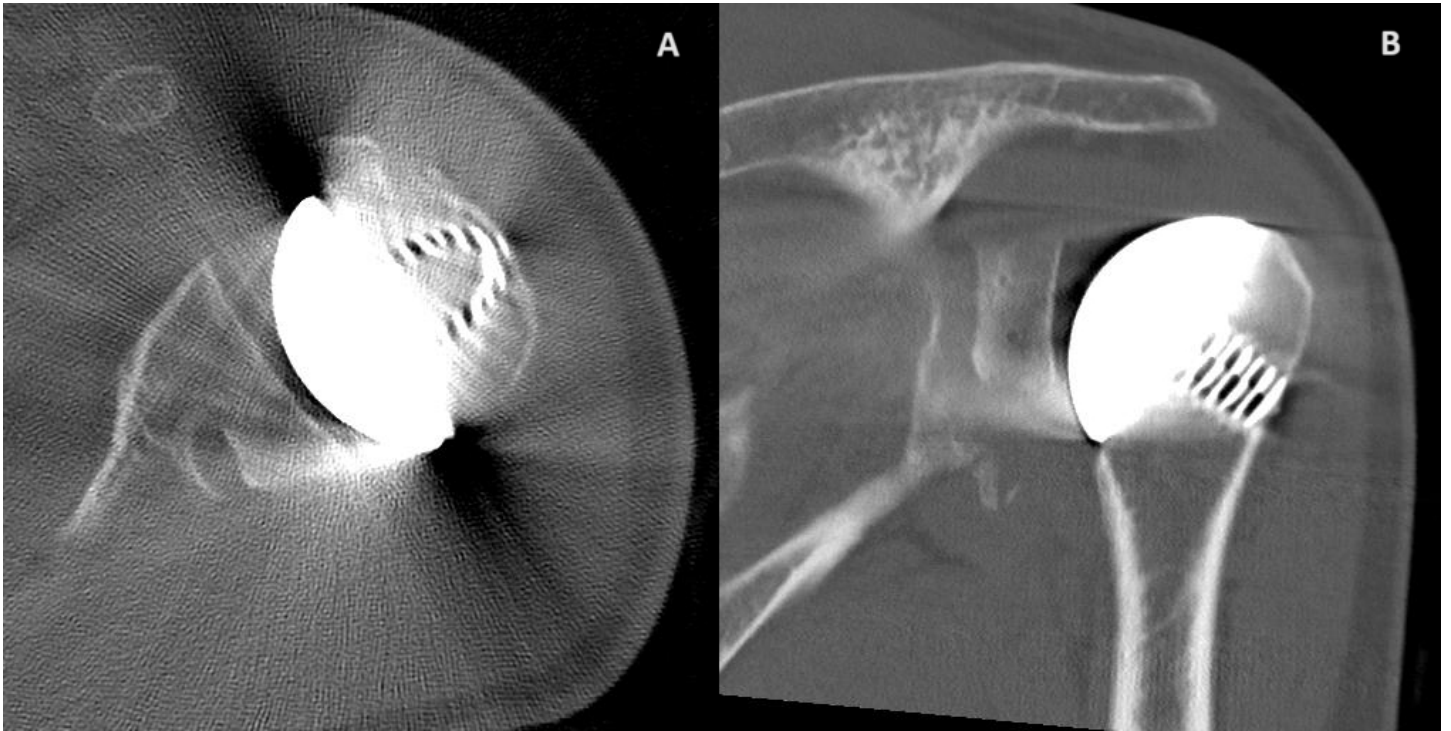
The suture threads are moved ventrally and pulled out of the deltopectoral approach.

The tricortical bone graft is resized and the cancellous side is reshaped to accommodate the posterior angled to fit the posterior shape of the glenoid neck. Two 2.0 mm drill tunnels are made through the graft.

The suture threads are passed through the tunnels of the graft from the cancellous side to the cortical side and pulled out of the posterior approach. The graft is inserted through the anterior approach and placed as an extension of the posterior articular surface. The FiberWire sutures are interconnected to create a continuous loop. Once both repair sutures are shuttled, the knotless mechanisms are equally tightened using a cerclage tensioner.

The subscapularis is repaired with a series of modified Mason-Allen stitches and the wounds are closed.

Ergebnisse: The reconstruction of the posterior glenoid introducing a structural bone graft from the anterior deltopectoral approach and fixing it thorough a mini-open posterior approach with two interconnected anchors can be a valuable treatment strategy.



Axial (A) and coronal (B) CT imagings of the left shoulder of a patient treated with hemi-endoprosthesis and fresh-frozen tricortical iliac crest allograft. CT imaging at 7-weeks follow-up.

Schlussfolgerung: Introduction of the posterior glenoid bone block from the anterior approach allows the posterior glenoid bone stock to be restored while addressing anterior pathologies and reducing the morbidity of the access in these difficult situations

Stichwörter:

Glenoid exposure, Locked posterior shoulder dislocation, Posterior bone block, Glenoid augmentation, Posterior glenohumeral instability

DVSE24-2011

Ellenbogen-Frakturen

Die Auswirkungen der Verwendung eines Tourniquets in der Ellenbogenchirurgie: Eine retrospektive Analyse

Autorenliste:

Kai Hoffeld^{*1}, Jan Hockmann¹, Christopher Wahlers¹, Michael Sarter¹, Lars-Peter Müller¹, Michael Hackl¹, Tim Leschinger¹

¹ Universitätsklinik Köln, Orthopädie und Unfallchirurgie, Köln

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Pneumatische Tourniquets werden häufig bei Operationen an den Extremitäten eingesetzt, um die intraoperative Sicht zu verbessern und den Blutverlust zu minimieren. Während ihre Vor- und Nachteile bei Operationen an der unteren Extremität eingehend untersucht wurden, sind ihre Auswirkungen auf Eingriffe an der oberen Extremität, insbesondere am Ellenbogen, noch nicht ausreichend bekannt. In dieser Studie werden die Vorteile und Risiken untersucht, die mit der Verwendung pneumatischer Tourniquets bei der Frakturversorgung in der Ellenbogenchirurgie verbunden sind.

Methodik: Eine retrospektive Analyse wurde bei Patienten durchgeführt, die zwischen Januar 2019 und September 2023 aufgrund einer Fraktur am Ellenbogen operiert wurden. Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: diejenigen, die mit einem Tourniquet (WT) operiert wurden, und diejenigen ohne Tourniquet (NT). Es wurden Untergruppenanalysen auf der Grundlage der Komplexität der Frakturen durchgeführt. Zu den erhobenen Daten gehörten Patientencharakteristika, die Verwendung eines Tourniquets, die Dauer der Operation, prä- und postoperative Hämoglobinwerte, C-reaktive Proteinwerte, Schmerzbeurteilungen, die Verabreichung von Opioiden, die Dauer des Krankenhausaufenthalts, Nachuntersuchungen, Komplikationen und Revisionen. Mit Hilfe statistischer Analysen wurden signifikante Unterschiede und Korrelationen ermittelt.

Ergebnisse: Die Verwendung eines Tourniquets in der Ellenbogenchirurgie führte zu mehreren bemerkenswerten Ergebnissen. Bei den Patienten in der WT-Gruppe waren die Operationsdauer und der Krankenhausaufenthalt deutlich kürzer. Der Hämoglobinabfall war in der WT-Gruppe geringer, was auf einen geringeren Blutverlust hindeutet. Es gab jedoch keine signifikanten Unterschiede bei den postoperativen Schmerzen, dem Opioidverbrauch oder den Komplikationen zwischen der WT- und der NT-Gruppe. Eine Subgruppenanalyse ergab, dass die festgestellten Unterschiede, insbesondere die kürzere Operationsdauer, bei komplexen Frakturen stärker ausgeprägt waren.

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt vielversprechende Ergebnisse bei der Verwendung pneumatischer Tourniquets in der Ellenbogenchirurgie im Hinblick auf verbesserte Effizienz, geringeren Blutverlust und allgemeine Sicherheit, ohne die Behandlungsergebnisse zu beeinträchtigen. Der potenzielle Einfluss der perioperativen Entscheidungsfindung auf den Einsatz von Tourniquets bei komplexeren Verletzungen unterstreicht jedoch die Notwendigkeit weiterer Forschung, um die Rolle der Tourniquets zu klären und ihre Anwendung zu optimieren.

Stichwörter:

pneumatischer Tourniquet, Ellenbogenoperation, Ellenbogenfraktur, Komplikationen

DVSE24-2042

Ellenbogen-Frakturen

Intraartikuläre mehrdimensionale Korrekturosteotomie zur Behandlung einer fehlkonsolidierten Condylus-radialis-humeri Fraktur beim 10-jährigen Jungen

Autorenliste:

Bastian Mester^{*1}, Heinz-Lothar Meyer¹, Christina Polan¹, Manuel Burggraf¹, Marcel Dudda¹, Lars Becker¹

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

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Die Condylus-radialis-humeri Fraktur stellt die häufigste intraartikuläre Frakturentität am distalen Humerus bei offenen Wachstumsfugen dar. Die dislozierten Frakturen werden regelhaft einer operativen Therapie zugeführt, Ziele sind die Wiederherstellung der artikulären Oberflächen und eine solide Fixation des Repositionsergebnisses. Aufgrund der Komplexität sind postoperative Komplikationen nicht selten: eine Fehlheilung in nicht-anatomischer Position wird in bis zu 30% der Fälle beschrieben. Resultierende Gelenkinkongruenzen können zu Funktionsstörungen mit Bewegungsdefizit und Instabilität führen. Wir präsentieren den Fall eines 10-jährigen Patienten mit fehlkonsolidierter Condylus-radialis-humeri Fraktur und limitierendem Flexionsdefizit, der mittels intraartikulärer mehrdimensionaler Korrekturosteotomie erfolgreich behandelt werden konnte. Die vorhandene Literatur behandelt vorwiegend extraartikuläre Korrekturosteotomien zur Behandlung des Cubitus valgus/varus oder Fehlstellungen in sagittaler Ebene, relevante Daten zur intraartikulären mehrdimensionalen Korrekturosteotomie sind nicht verfügbar.

Der gesunde männliche Patient wurde zur Zweitmeinung vorgestellt mit Z.n. Sturz auf einem Trampolin auf den linken Arm 05/2023. In der initialen Röntgendiagnostik zeigte sich eine dislozierte Condylus-radialis-humeri Fraktur (AO-pediatric 13-E/4.1L, Salter-Harris IV). Auswärtig erfolgte die offene Reposition und Osteosynthese mit kanülierten Schrauben, postoperativ die Gipsruhigstellung über 6 Wochen. Radiologisch wurde im Verlauf eine Konsolidierung nachgewiesen, sodass 09/2023 das Osteosynthesematerial vollständig entfernt wurde. Klinisch beklagte der Patient trotz intensiver KG ein persistierendes Flexionsdefizit, MRT- und CT-Untersuchungen offenbarten eine Konsolidierung der Fraktur mit komplexer intraartikulärer Fehlstellung in 3 Dimensionen (Verkürzung, Rotation, Extension). Bei Erstvorstellung in unserer Sprechstunde konnte eine Beweglichkeit von Extension/Flexion 0/0/80° mit festem Anschlag dokumentiert werden (Gegenseite 10/0/145°), keine Gelenkinstabilität, reizlose Narbe nach radialem Zugang, pDMS intakt.

Nach insgesamt 7 Monaten nach Trauma wurde in domo die operative Revision als intraartikuläre Korrekturosteotomie des Condylus radialis mit Derotation, Flexion und Distalisierung des Fragmentes und sowie dorsale Arthrolyse über einen erweiterten radialen Zugang durchgeführt. Die Re-Osteosynthese erfolgte mit kanülierten 3,5mm Schrauben, die Refixation des radialen Kapsel-Bandapparates mit all-suture Nahtankern. Es konnte eine Beweglichkeit von Extension/Flexion 0/0/120° erreicht werden. Die Nachbehandlung beinhaltet eine funktionell freie Beübung ohne Belastung für 6 Wochen in anliegender Bewegungssorthese. Der Patient verbleibt für Verlaufskontrollen in der Sprechstunde angebunden, neben subjektiven Beschwerden, Beweglichkeit (Neutral-Null) und radiologischer Konsolidierung werden funktionelle Outcome-Scores (DASH, MEPS) erhoben.

Stichwörter:

Kindliche Condylus-radialis-humeri Fraktur; Ellenbogensteife; Flexionsdefizit; mehrdimensionale intraartikuläre Korrekturosteotomie

DVSE24-2071

Insertions-Tendinopathien am Ellenbogen

Konservative Therapie an Schulter und Ellenbogen - Ergebnisse einer Online-Befragung innerhalb der D-A-CH Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie

Autorenliste:

Alexander-Stephan Henze^{*1}, Thomas Ambacher², Tim Leschinger³, Lynn Matits⁴, Stephanie Geyer⁵

¹ Universitätsklinikum Ulm, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm

² ATOS Klinik Stuttgart, Stuttgart

³ Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastisch-Ästhetische Chirurgie, Köln

⁴ Universitätsklinikum Ulm, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universität Ulm, Institut für Psychologie und Pädagogik, Ulm

⁵ St. Vinzenz Klinik Pfronten, Chirurgie und Orthopädie, Pfronten

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Verletzungen und chronische Beschwerden der Schulter und des Ellenbogens müssen nicht immer operativ behandelt werden. Ziel dieser Studie war es, die aktuelle praktische Anwendung konservativer Therapieverfahren innerhalb der D-A-CH Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) darzustellen.

Methodik: Alle Mitglieder der DVSE, die in einem Heilberuf tätig sind, wurden per E-Mail zur freiwilligen Teilnahme an einer anonymen Online-Befragung über *SoSci Survey* eingeladen, die im April/Mai 2023 für 38 Tage geöffnet war. Zwei Wochen nach der ersten Einladung wurde eine Erinnerungsmail verschickt.

Der Fragebogen für diese deskriptive Querschnittsstudie bestand aus 18 Fragen mit überwiegend Einfach- oder Mehrfachauswahl und war in folgende Abschnitte unterteilt: Demografische Daten mit Schwerpunkt Beruf und Fachrichtung, häufig angewendete/verordneten konservative Behandlungsmethoden bei Schulter- und Ellenbogenbeschwerden allgemein, die häufigsten angewendeten/verordneten konservativen Verfahren zur Behandlung des subakromialen Impingement-Syndroms ohne radiologisch gesicherte Rotatorenmanschettenläsion und lateraler Ellenbogenschmerzen bei klinisch gesicherter radialer Epikondylopathie sowie Interesse an ärztlicher Fort- und Weiterbildung in konservativen Therapieverfahren. In die statistische Auswertung gingen sowohl vollständig als auch teilweise beantwortete Interviews ein. Die Rücklaufquoten wurden gemäß der neuesten Version der Standarddefinitionen der *American Association of Public Opinion Research* berechnet.

Ergebnisse: Die Rücklaufquote einschließlich teilweise beantworteter Interviews betrug 13,2 % (n=156). Fast alle Befragten gaben an, ärztlich tätig zu sein (98,7 %). Davon gaben 98,7 % an, operativ und 96,7 % konservativ tätig zu sein. Zur Behandlung von Schulter- und Ellenbogenbeschwerden im Allgemeinen wurden am häufigsten orale nichtsteroidale Antirheumatika (80,7 %), manuelle Therapie (64,3 %), lokale Infiltrationen (62,1 %) und medizinische Trainingstherapie (60,0 %) angegeben. Bei den lokalen Infiltrationen wurden neben Lokalanästhetika (87,4 %) am häufigsten kristalloide Glukokortikoide (74,7 %) und plättchenreiches Plasma (PRP, 52,9 %) genannt. 65,7 % gaben an, bei Schulterbeschwerden Bandagen und Orthesen zu verordnen, bei Ellenbogenbeschwerden waren es 92 %. Dagegen gaben nur 12,8 % an, digitale Gesundheitsanwendungen bei Schulterbeschwerden und 8,1 % bei Ellenbogenbeschwerden zu verordnen. Bei der Fort- und Weiterbildung interessieren sich die meisten für Elektromyografie-Biofeedbacktraining (46,1%) und therapeutische Infiltrationen mit Eigenblutderivaten (37,5%).

Schlussfolgerung: Die DVSE-Mitglieder sind in der Regel auf die operative Behandlung von Schulter- und Ellenbogenbeschwerden spezialisiert, wenden aber auch überwiegend evidenzbasierte konservative Therapieverfahren an. Besonderes Interesse besteht an modernen apparativen Verfahren und Infiltrationen mit Eigenblutderivaten, was in der zukünftigen Fort- und Weiterbildung berücksichtigt werden sollte.

Stichwörter:

Infiltrationen; subakromiales Impingement-Syndrom; Epicondylitis humeri radialis; Tennisellenbogen

DVSE24-2139

Ellenbogen-Frakturen

Arthroskopische Arthrolyse und Nanofrakturierung des Ellenbogengelenkes bei Streckdefizit (40°) und sekundärer Chondrolyse als Folgezustand einer distalen Humerusfraktur beim 11-jährigen Mädchen

Autorenliste:

Roman Müller-Heck^{*1}, Felix Reinecke¹, Heinz-Lothar Meyer¹, Christina Polan¹, Manuel Burggraf¹, Lars Becker¹, Marcel Dudda¹, Bastian Mester¹

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

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Die distale Humerusfraktur ist die häufigste Fraktur bei Kindern im Bereich des Humerus. Oftmals können suprakondyläre Humerusfrakturen mit geringer Achsabweichung in der Sagittalebene konservativ therapiert werden, um die Möglichkeit der Spontankorrektur zu nutzen. Fehlstellungen in der Frontalebene und Rotationsverletzungen sollten operativ korrigiert werden. Als Folge einer fehlverheilten suprakondylären Humerusfraktur ist die Streckhemmung die häufigste Bewegungseinschränkung. Zudem können frakturbedingte Durchblutungsstörungen mit konsekutiver Beeinträchtigung der enchondralen Ossifikation diskutiert werden.

Wir präsentieren den Fall eines 11-jährigen Mädchens mit schmerzhaftem Streckdefizit von 40° und ausgedehnter Chondrolyse als Folgezustand einer distalen Humerusfraktur, welches mittels arthroskopischer Arthrolyse und Nanofrakturierung erfolgreich behandelt werden konnte.

Die junge Patientin wurde mit einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung im linken Ellenbogengelenk 01/2023 in unserer Sprechstunde vorstellig, nachdem 2016 auswärtig eine distale Humerusfraktur (AO 13-M/3.1 II) konservativ mittels Gipsruhigstellung behandelt worden war. In der Röntgen-, CT- und MRT-Bildgebung zeigte sich eine diffuse Ossifikationsstörung des distalen Humerus radial- sowie ulnarseitig mit Fragmentation der Epiphysen und beginnender Osteophytenbildung. Dorsal ergab sich der Verdacht auf ein gemischt knöchern-weichteiliges Impingement in der Fossa olecrani. Klinisch lag das Bewegungsausmaß bei Extension/Flexion 0/40/140°, Pro- und Supination frei, stabile Gelenkführung.

02/2023 erfolgte in unserer Klinik die Arthroskopie des linken Ellenbogengelenkes. Es offenbarten sich hier multiple chondrale freie Gelenkkörper mit Einklemmungssymptomatik, sowie eine ausgedehnte Ablösung des Gelenkknorpels mit teilweise eingetretener Fragmentierung der Trochlea humeri. Nach Bergung der Gelenkkörper und Debridement des Knorpels wurde die knorpelregenerative Therapie mittels Nanofrakturierung durchgeführt. Die postoperative Nachbehandlung beinhaltete das funktionell-freie Beüben ohne Belastung, initial unter regionaler Analgesie über Plexuskatheter im stationären Setting. In den Verlaufskontrollen 3, 6 und 12 Monate postoperativ konnte schließlich eine freie Beweglichkeit des linken Ellenbogengelenkes ohne Einschränkung im Vergleich zur Gegenseite ohne Schmerzen (NRS 0/10) bei weiterhin stabilem Gelenk dokumentiert werden.

Im Rahmen einer weiteren Follow-Up Untersuchung werden eine Verlaufs-Bildgebung (MRT) und funktionelle Outcome-Scores (DASH, MEPS) erhoben.

Stichwörter:

Distale Humerusfraktur; Streckdefizit; Chondrolyse; Arthrolyse; Nanofrakturierung

DVSE24-2154

Sportler-Ellenbogen

Auswirkung der Griffergonomie auf die Unterarm-Muskelaktivität im Golfsport - Eine experimentelle prospektive biomechanische Untersuchung

Autorenliste:

Jan Moritz Bochnia^{*1}, Sebastian Bockholt¹, Georg Gosheger¹, Christoph Theil¹, Kristian Nikolaus Schneider¹

¹ Klinik für Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie UKM, Münster

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Im Golfsport ist der Ellenbogen eine Prädispositionsstelle für Überlastungsverletzungen. Neben einer schlechten Schwungdynamik sind dabei insbesondere aberrante Muskelaktivitäten der Unterarmmuskulatur für die Epicondylitis humeri radialis und ulnaris verantwortlich. Ziel unserer Studie war es, den Unterschied zwischen einem Standard-Golfgrieff und einem ergonomischen Golfgrieff auf die Muskelaktivität des Unterarmes während der fünf Phasen des Golfschwungs zu bestimmen.

Methodik: 30 rechtshändige Golfer (10 Golferinnen, 20 Golfer) mit einem Durchschnittsalter von 32 Jahren (range 18-70) und einem durchschnittlichen Handicap von 15 (range 0-43) haben je zehn Golfschwünge mit einem standardmäßigen und einem ergonomischen Golfgrieff ausgeführt. Mittels Oberflächen-Elektromyographie wurde die mittlere und maximale Muskelaktivität des M. extensor carpi radialis brevis (ECRB), des M. flexor carpi ulnaris (FCU), des M. pronator teres (PT) und des M. biceps humeri (BH) des Führungs- und Schlagarms während der fünf Phasen des Golfschwungs gemessen. Um relevante positive oder negative Einflussfaktoren zu identifizieren, wurde eine Subgruppenanalyse hinsichtlich des Geschlechts, der Spielstärke (Handicap < 10 vs. > 10), der wöchentlichen Spielzeit (< 5h, 5-20h, > 20h) und der vorbestehenden Ellenbogenschmerzen beim Golfspielen (VAS < 2 vs. VAS > 2) durchgeführt. Zur statistischen Auswertung wurden Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests durchgeführt. Die Signifikanz wurde auf $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnisse: Durch die Nutzung eines ergonomischen Golfgreffes konnte eine Reduktion der Muskelaktivität in bis zu drei aufeinanderfolgenden Phasen des Golfschwungs im ECRB, FCU und PT des Führungsarms sowie im PT des Schlagarms beobachtet werden. Amateure, eine Spielzeit von unter 20h pro Woche und Golfer ohne vorbestehende Ellenbogenschmerzen haben mit dem ergonomischen Golfgrieff eine statistisch signifikante Reduktion der Muskelaktivität aufweisen können.

Schlussfolgerung: Die Muskelaktivität der Unterarmmuskulatur kann durch einen ergonomischen Golfgrieff gesenkt werden. Ein ergonomischer Golfgrieff könnte daher im Golfsport als mögliches Präventionsmittel gegen typische Überlastungsverletzungen am Ellenbogengelenk eingesetzt werden. Laut internationaler Golfregeln darf ein solcher ergonomischer Griff jedoch nicht im offiziellen Turniermodus benutzt werden - Es sollte daher diskutiert werden, ob, für gewissen Spielergruppen Ausnahmegenehmigungen sinnvoll sind.

Stichwörter:

Sportler-Ellenbogen, Golfer-Ellenbogen, Epicondylitis humeri, Tendinopathie, Sportverletzung

DVSE24-2156

Insertions-Tendinopathien am Ellenbogen

Sehr gute vorläufige kurz- bis mittelfristige klinische und funktionelle Ergebnisse und geringe postoperative Komplikationen nach offener Refixation der distalen Bizepssehne mittels Fadenankern. Eine klinische Vergleichsstudie.

Autorenliste:

Julian Heß^{*1}, Ella Segatz¹, Felix F. Hochberger¹, C. Konrads¹, Maximilian Rudert¹, Kilian List¹

¹ Universität Würzburg Orthopädische Klinik König Ludwig H, Würzburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Arbeit war daher die Erhebung von vorläufigen klinischen und funktionellen Daten sowie die Erfassung von postoperativen Komplikationen über einen Follow-Up Zeitraum von 12 Monaten von Patienten im Zustand nach offener Refixation der distalen Bizepssehne mit sowohl Titan- als auch Fadenankern.

Hypothesen: Es wurde angenommen, dass (2) die Refixation der distalen Bizepssehne mittels Fadenankern zu ähnlich guten bis sehr guten funktionellen Ergebnissen wie nach Titananker-Refixation führt und dabei (3) mit einer geringeren postoperativen Gesamtkomplikationsrate vergesellschaftet ist.

Methodik: In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden Patienten, die eine primäre Refixation der distalen Bizepssehne mit Mitek-Titanankern oder All-Suture FiberTak Ankern erhielten, über 12 Monate nachverfolgt. Primärer Endpunkt war das klinische und funktionelle Ergebnis anhand validierter und etablierter Scores (Mayo Elbow Performance Score (MEPS), Quick Disabilities of the arm, shoulder and hand Questionnaire (QuickDASH) und visuelle analog Skala (VAS)). Sekundärer Endpunkt war die isometrische Kraftentwicklung in 45° und 90° Flektion und Supination anhand des IsoForce Control Dynamometers sowie das Vorliegen von heterotopen Ossifikationen im postoperativen Röntgenbild.

Ergebnisse: In der Mitek-Titananker-Gruppe wurden 29 Männer (Durchschnittsalter: 62,4 ± 7,9 Jahre; 84,2% Rechtshänder; 41% mit Beteiligung der dominanten Seite) eingeschlossen. In der Fadenanker-Gruppe wurden bislang 9 Männer und 3 Frauen (Durchschnittsalter: 56,9 ± 9,6; 83,3% Rechtshänder; 41,6% mit Beteiligung der dominanten Seite) nachuntersucht. Der QuickDASH lag bei 5 (Mitek) gegenüber 8,5 (Fadenanker), während der MEPS in beiden Gruppen bei durchschnittlich 93 Punkten lag. Das Schmerzniveau lag bei einem durchschnittlichen VAS-Wert von 0,4 (Mitek) gegenüber 0,25 (Fadenanker). Die Kraftentwicklung zeigte in beiden Gruppen ähnliche Werte ohne signifikante Unterschiede. Heterotope Ossifikationen traten bei den Titanankern in 17,2%, bei den Fadenankern in 58,3% der Fälle auf. Während bei den Titanankern eine Ruptur auftrat, wurden bei den Fadenankern keine weiteren Komplikationen festgestellt.

Schlussfolgerung: Patienten, die sich einer Fadenanker-Refixation der distalen Bizepssehne unterziehen, können im kurzfristigen Follow-Up über 12 Monate mit sehr guten klinischen und funktionellen Ergebnissen rechnen. Im Vergleich zu der herkömmlichen Titananker-Refixation zeigen Fadenanker ähnlich gute Ergebnisse bei potenziell geringerer Invasivität. Zudem wurde zwar eine höhere Rate an heterotopen Ossifikationen, bei insgesamt jedoch niedrigerer Komplikationsrate festgestellt.

Stichwörter:

Distale Bizepssehne; Sehnenrefixation; Sehnennaht; Ellenbogen; Bizepssehnenruptur

DVSE24-2189

Ellenbogen-Instabilität

Ellenbogengelenksluxationen in Deutschland: Eine epidemiologische Analyse

Autorenliste:

Lisa Klute^{*1}, Leopold Henßler¹, Verena Stauber¹, Volker Alt¹, Kristina Gerhardinger², Maximilian Kerschbaum¹

¹ Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg

² Barmherzige Brüder Regensburg, Unfallchirurgie und Orthopädie, Regensburg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Ellenbogengelenksluxationen stellen eine bedeutende klinische Herausforderung dar und können erhebliche funktionelle Beeinträchtigungen nach sich ziehen. Die klinische Relevanz dieses Krankheitsbildes liegt in seiner Prävalenz sowie den potenziellen langfristigen Auswirkungen auf die Gelenkfunktion und Lebensqualität der Betroffenen. Insbesondere in Bezug auf Deutschland ist die Datenlage zu Ellenbogengelenksluxationen begrenzt, was die Notwendigkeit einer umfassenden epidemiologischen Analyse unterstreicht.

Die vorliegende Studie zielt darauf ab, durch eine umfassende Analyse von klinischen Daten einen Einblick in den epidemiologischen Status quo von Ellenbogengelenksluxationen in Deutschland zu gewinnen. Es ist von entscheidender Bedeutung, die Prävalenz, Altersverteilung und mögliche Trends dieser Verletzungen zu verstehen, um adäquate Versorgungsstrategien zu entwickeln und potenzielle Risikogruppen zu identifizieren.

Methodik: Die Daten von 2012 bis 2022 wurden vom Statistischen Bundesamt (Destatis) zur Verfügung gestellt. Diese Datenbank enthält alle jährlichen chirurgischen Eingriffe auf Basis von Operations- und Prozedurencodes (OPS) aus allen deutschen Krankenhäusern und medizinischen Einrichtungen. Da es für alle somatischen Leistungserbringer in Deutschland verpflichtend ist, die Kosten nach dem Diagnoseschlüsselsystem abzurechnen, wurden alle Behandlungen von Ellenbogengelenksluxationen in den bereitgestellten Datensatz aufgenommen.

Eine Abfrage der Datenbank wurde für alle Patienten durchgeführt, die eine Ellenbogengelenksluxation erlitten hatten, wobei der ICD.10 Code S53.0/10-14 verwendet wurde. Anschließend wurde eine Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht, Nebendiagnosen, Prozeduren und eine detaillierte Analyse des Jahres 2019 durchgeführt.

Ergebnisse: Die dokumentierten Fälle von Ellenbogengelenksluxationen in Deutschland zeigten von 2012 (n=4209) bis 2019 (n=4442) eine tendenzielle Zunahme. Auffällig ist der umgekehrte Trend ab 2020 (n=4056) bis 2022 (n=3776), der auf einen rückläufigen Verlauf hindeutet mit Beginn der Corona-Pandemie. Diese Beobachtung erstreckte sich auch auf die Altersgruppe der unter 18-Jährigen (2019: n=340), wobei die meisten Fälle in der Gruppe der 10-14-Jährigen auftraten (n=129).

Die detaillierte Analyse der Nebendiagnosen zeigte, dass 8.5% der Fälle von Ellenbogengelenksluxationen mit Koronoidfrakturen assoziiert waren, während bei 11.2% begleitende Radiuskopffrakturen diagnostiziert wurden.

Schlussfolgerung: Diese Studie präsentiert eine epidemiologische Analyse von Ellenbogengelenksluxationen in Deutschland basierend auf Destatis-Daten. Trotz der Limitation von Daten aus dem stationären Kontext ermöglichen die gewonnenen Erkenntnisse wertvolle Einblicke in die zeitliche Entwicklung dieses Krankheitsbildes. Es ist allerdings von essentieller Bedeutung zu betonen, dass eine umfassendere Perspektive unter Einbeziehung ambulanter Versorgung und Langzeitverläufen erfordert.

Stichwörter:

Ellenbogenluxationen, Ellenbogeninstabilität, Ellenbogengelenksluxation

DVSE24-2088
Freie Themen

Osteosynthese von Skapulafrakturen mittels posteriorem Zugang nach Brodsky: Gute bis sehr gute Ergebnisse nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungsdauer von 6 Jahren

Autorenliste:

Malik Jessen^{*1}, Chlodwig Kirchhoff¹, Markus Schwarz¹

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie ist die Bewertung der klinischen und radiologischen Ergebnisse, insbesondere bei komplexen Skapulafrakturen, die unter Verwendung des posterioren Zuganges nach Brodsky operativ versorgt wurden. Wir stellen dabei die Hypothese auf, dass die Osteosynthese mittels des gewebeschonenden Zuganges nach Brodsky zu guten klinisch-radiologischen Ergebnissen, insbesondere ohne Einschränkung in der Außenrotation der Schulter, führt.

Methodik: Es wurden alle Patienten eingeschlossen, die (1) eine Skapulafraktur im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2019 erlitten hatten und in unser universitäres Traumazentrum eingewiesen wurden, (2) eine akute Fraktur (< 6 Wochen) hatten, (3) eine osteosynthetische Versorgung unter Verwendung des dorsalen Zuganges nach Brodsky erhielten und (4) für eine Follow-Up-Untersuchung mit einem Mindestzeitraum von 24 Monaten zur Verfügung standen. Ausgeschlossen wurden (1) alle operativen Versorgungen, welche mit einem anderen dorsalen Zugang zur Skapula versorgt wurden, (2) pathologische Frakturen und (3) Re-Frakturen.

Es wurde der Munich Shoulder Questionnaire (MSQ), welcher den Constant-Murley Score (CMS), DASH Score und SPADI Score inkludiert, und der VAS Score erhoben. Radiologisch erfolgte die Klassifikation der Frakturen nach AO/OTA und Bestimmung des glenoplaren Winkels (GPA).

Zuletzt wurden die postoperativen Komplikationen ausgewertet.

Ergebnisse: Es konnten 16 Patienten in die Studie eingeschlossen werden.

Nach der AO/OTA-Klassifikation konnte eine Frakturbeteiligung von 15 (94%) B- (Skapulakörper), 1 (6%) F0- (intraartikuläre Fraktur ohne Glenoidbeteiligung), 3 (19%) F1- (Glenoidrandfraktur), 1 (6%) F2- (mehrfragmentäre Glenoidfraktur), 4 (25%) A1- (Korakoidfraktur), 1 (6%) A2- (Akromionfraktur) und 1 (6%) A3-Fraktur (Spina-scapulae-Fraktur) ausgewertet werden.

Der durchschnittliche CMS betrug 75 (Standardabweichung: 14) Punkte, der SPADI Score 85 (15), DASH Score 15 (15) und der VAS Score 2 (1). Die durchschnittliche, aktive Flexion betrug 163° (22°), aktive Außenrotation 70° (12°) mit einem minimalen Wert von 40° bei 1 (6%) Patienten, die aktive Innenrotation bis zum 1. Lendenwirbelkörper.

In allen postoperativen Röntgenbildern stellten sich die Frakturen als konsolidiert dar. Der GPA betrug präoperativ 33.3° ± 7.3° und postoperativ 34.5° ± 4.7° (n.s.).

Postoperative Komplikationen konnten bei 1 (6%) Patient beobachtet werden aufgrund einer fehlerhaften Schraubenplatzierung im Rahmen der Korakoidfrakturversorgung.

Schlussfolgerung: In unserer Studie zeigten Patienten, die eine Osteosynthese der Skapula mittels dorsalem Zugang nach Brodsky erhielten, bei einer durchschnittlichen Follow-up-Zeit von 74,6 Monaten gute bis sehr gute klinische Ergebnisse, inklusive der Außenrotation, bei einer sehr niedrigen Komplikationsrate. Demnach können wir unsere Hypothese hinsichtlich der sehr guten Außenrotation nach der Osteosynthese von Skapulafrakturen unter Verwendung des dorsalen Zuganges nach Brodsky bestätigen.

Stichwörter:

Dorsaler Zugang, Schulterblatt, retrospektiv, klinisch-radiologische Nachuntersuchung

DVSE24-2090

Freie Themen

Hohe Patientenzufriedenheit und geringer Repositionsverlust nach Materialentfernung eines winkelstabilen Plattensystems mit coracoklavikulärer Augmentation nach lateraler Klavikulafraktur

Autorenliste:

Malik Jessen^{*1}, Lennart Gerdesmeyer¹, Chlodwig Kirchhoff¹, Markus Schwarz¹

¹ Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie ist (a) die radiologische Untersuchung des direkten Repositionsverlustes nach Materialentfernung eines winkelstabilen Plattensystems mit coracoklavikulärer Augmentation mittels DogBone® (Fa. Arthrex) nach ausgeheilten, lateraler Klavikulafraktur und (b) die Evaluation der Patientenzufriedenheit nach durchgeführter Materialentfernung in Hinblick auf Patient-Reported Outcome Measurements (PROMs), Return-To-Work und Return-To-Sport.

Methodik: 48 Patienten mit einem Durchschnittsalter von $44,2 \pm 13,6$ Jahren (19-71), welche eine Materialentfernung durchschnittlich 13 ± 4 Monaten nach Plattenosteosynthese und arthroskopisch-assistierter coracoklavikulären Augmentation nach lateraler Klavikulafraktur zwischen 01/2013 und 12/2022 erhielten, wurden konsekutiv in die retrospektive, monozentrische Studie eingeschlossen. Die coracoklavikuläre Distanz (CCD) und der Bohrkanaledurchmesser wurden anhand der anterior-posterioren Röntgenaufnahmen vor und unmittelbar nach Materialentfernung von zwei unabhängigen Auswertern bestimmt. Ein Repositionsverlust wurde als 10%-ige Erhöhung des CCD definiert. Zur klinischen Evaluation wurde der Munich Shoulder Questionnaire, welcher unter anderem den DASH- und SPADI-Score inkludiert, der ASES Score, der Subjective Shoulder Value (SSV), und Angaben zum Return-To-Work und Return-To-Sport erhoben.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt der Abstracteinreichung liegt eine Teilauswertung der Daten vor; 31/48 (65%) der Patienten wurden radiologisch und 14/48 (29%) klinisch ausgewertet. Postoperativ stieg der CCD signifikant von $8,7 \pm 2,7$ mm auf $9,8 \pm 2,6$ mm. Ein Repositionsverlust wurde bei 13/31 (42%) festgestellt. Der klavikuläre Bohrkanaledurchmesser zeigt sich von $2,3 \pm 0,5$ mm nach initialer Frakturversorgung auf $4,3 \pm 1,0$ mm zum Zeitpunkt der Materialentfernung signifikant erweitert.

Der durchschnittliche Follow-Up-Zeitraum der klinischen Nachuntersuchung betrug $53,5 \pm 27,7$ Monate (9-101) nach Materialentfernung. Der SSV konnte signifikant von 76 ± 11 % präoperativ auf 91 ± 8 % postoperativ gesteigert werden. Der durchschnittliche ASES Score betrug $95 \pm 6,2$ Punkte, der DASH Score $5,1 \pm 7,7$ Punkte und der SPADI Score $95,6 \pm 4,8$ Punkte. Die Return-To-Work-Rate lag bei 14/14 (100%) der Patienten konnten wieder in den Beruf nach $1,7 \pm 1,7$ Wochen einsteigen. Die Return-To-Sport-Rate lag ebenfalls bei 14/14 (100%) der Patienten und konnte nach $4,8 \pm 3$ Wochen wieder aufgenommen werden. 7/14 (50%) waren nach Materialentfernung leistungsfähiger im Sport. Nur 1/14 (7%) hatte eine erneute, ärztliche Konsultation nach Materialentfernung.

Schlussfolgerung: Die Materialentfernung des Osteosynthesematerials inklusive der coracoklavikulären Augmentation nach konsolidierter, lateraler Klavikulafraktur führt trotz einer Rate an unmittelbarem Repositionsverlust bei 42% der Patienten und einer Erweiterung des klavikulären Bohrkanaledurchmessers zu einer hohen Patientenzufriedenheit, einer hohen sportlichen Leistungsfähigkeit und einer sehr geringen Rate an ärztlicher Wiedervorstellung der Patienten.

Stichwörter:

CC-Augmentation, Dogbone, PROMs, laterale Klavikulafraktur, arthroskopisch-assistiert

DVSE24-2115

Freie Themen

Vereinfachte Bewertung von Ellbogenfunktion- und Steife durch die ASSES- und die SANE-Scores.

Autorenliste:

Davide Cucchi^{*1}, Max Christian Bönsch¹, Alberto Zellner¹, Suncana Van Hattem¹, Jessica Bojko¹, Alessandra Menon², Pietro Randelli², Paolo Arrigoni³

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 U.O.C. 1a Divisione, ASST Gaetano Pini-CTO, Laboratory of Applied Biomechanics, University of Milan, Milan

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie war es festzustellen, ob eine Bewertung durch eine Subjektive Beurteilung der Ellenbogensteife (Assessment through a Single Subjective Evaluation of Stiffness - ASSES) mit einer objektiven Messung der Ellenbogensteifheit und Dysfunktion (Shanghai Elbow Dysfunction Score, SHEDS) sowie mit anderen klinischen und funktionellen Ellenbogenbewertungen korreliert ist. Dies könnte potenziell die Anzahl der für Follow-up benötigten Fragebögen reduzieren und vereinfachen. Darüber hinaus könnte ein solcher Score als einfache, standardisierte Frage für Ellenbogenstudien dienen, die derzeit einfache und zuverlässige Steifheitsmessungen vermissen.

Methodik: Zwischen Juli 2021 und März 2023 wurden ASSES-Werte von Patienten mit verschiedenen Arten von traumatischen und degenerativen Ellenbogenpathologien gesammelt, zusammen mit dem SHEDS und anderen spezifischen Scores (Single Assessment Numeric Evaluation, SANE; Mayo Elbow Performance Index, MEPI; Oxford Elbow Scale, OES; quick-DASH; EuroQoL-5D, EQ5D). Die Korrelationen wurden unter Verwendung des Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Fragebögen berechnet.

Ergebnisse: Insgesamt haben 83 Patienten die Fragebögen ausgefüllt. Die ASSES zeigte eine moderate Korrelation mit SHEDS, SANE, OES und DASH ($r = 0,518$; $r = 0,536$; $r = -0,501$; $p < 0,001$). Bemerkenswert ist, dass die SANE eine stärkere Korrelation mit diesen Skalen aufwies als die ASSES ($r = 0,761$; $r = 0,622$; $r = -0,6236$; $p < 0,001$). Die kombinierte Verwendung von ASSES und SANE erhielt einen ähnlichen Koeffizienten für SHEDS und erhöhte leicht die Stärke der Korrelation mit OES und DASH ($r = 0,740$; $r = 0,658$; $r = -0,644$; $p < 0,001$). SHEDS zeigte eine starke Korrelation mit MEPI und DASH ($r = 0,7132$; $r = -0,7734$; $p < 0,001$) und eine moderate Korrelation mit EQ5D und OES ($r = 0,543$; $r = 0,675$; $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Zusammenfassend zeigte die ASSES eine solide Korrelation mit dem SHEDS, obwohl eine robustere Korrelation zwischen letzterem und die SANE beobachtet wurde. Der SHEDS bestätigte weiterhin seinen Wert als wertvolle klinische Bewertung, die gut mit funktionellen Einschätzungen und Lebensqualitätsbewertungen korrelierte. Obwohl die mit dem SHEDS gesammelten Informationen nicht signifikant in ein kürzeres Ergebnisbewertungsinstrument umgewandelt werden konnten, schien die Verwendung von ASSES und SANE die Belastung der Patientenfragebögen während des Follow-ups zu erleichtern, indem eine umfassende Bewertung ohne physische Konsultation möglich wäre.

Stichwörter:

Ellenbogensteife. Outcome assessment.

DVSE24-2117

Freie Themen

Etablierung eines Finite Element Analyse Modelles für die Untersuchung von Ellenbogenpathologien

Autorenliste:

Jörg Nowotny^{*1}, Eric Tille¹, Antonia Schlüßler¹, Philipp Maasch², Daniela Schob², Lukas Richter², Matthias Ziegenhorn², Robert Roszak²

¹ UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- &, Plastische Chirurgie, Dresden

² Brandenburgische TU Cottbus - Senftenberg, Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme, Institut Maschinenbau und Management, Senftenberg

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Finite Element Analyse (FEA) ist in der industriellen Mechanik, für die Simulation und Prüfung von einwirkenden Kräften und zur Versagensbeurteilung (Festigkeitsuntersuchung) weit verbreitet. In der Medizin wird dieses Verfahren ebenfalls bereits angewandt, wenngleich es hier deutlich weniger etabliert ist. Für den Ellenbogen ist es bis dato nur vereinzelt beschrieben. Die vorliegende Untersuchung beschreibt und validiert ein biomechanisches FEA - Modell, welches zukünftig die Möglichkeit geben soll Ellenbogenpathologien numerisch zu untersuchen.

Methodik: Zu diesem Zweck wurden Computertomographien von Ellenbogengelenken untersucht und eine standardisierte Rekonstruktion in ein dreidimensionales CAD-Modell überführt. Basierend auf dem CAD-Modell wurde ein FEA-Modell (Ansys) erstellt. Im Rahmen von experimentellen Festigkeitstests wurden Materialparameter (E-Modul [MPa] und Poissonzahl) von Knochenstrukturen (Spongiosa, Kortikalis) ermittelt und in die FEA-Simulationen integriert (Abb. 1, oben). In einem ersten Schritt wurde das FEA-Modell für die vergleichende Untersuchung einer Ulna angewandt (Abb. 1, unten). Hierfür konnten vergleichbare Belastungswerte ermittelt werden. Für die Etablierung des komplexen 3D Modelles wurden neben den knöchernen Landmarken die weichteiligen Strukturen der Bänder eingefügt und mit deren biomechanischen Eigenschaften hinterlegt. Die einwirkenden Kräfte können je nach zu untersuchender Pathologie distal und proximal in den Knochen eingeleitet werden. Die Auswertung der Kräfte erfolgt visuell und numerisch (Stress [MPa] / Dehnung [mm]).

Ergebnisse: Das FEA-Modell ermöglicht die Simulation der Kinetik und die Analyse der Spannungsverhältnisse des Ellenbogengelenkes unter Belastungseinfluss. Am Beispiel einer posterolateralen Ellenbogenluxation kann eine Stressmaximierung am ventralen Radiuskopf (176 MPa), am lateralen Seitenbandkomplex (60 MPa) und Proc. coronoideus (184 MPa) beobachtet werden (Abb. 2). Die evaluierten Lokalisationen der maximalen Stresswerte sind somit vergleichbar, wie sie aus klinischen und biomechanischen Studien bekannt sind.

Schlussfolgerung: Das etablierte FEA-Modell erscheint geeignet, die numerische (digitale) Untersuchung von Pathologien und Verletzungen am Ellenbogen in einem standardisierten Verfahren zu simulieren und könnte zukünftig helfen, diese besser einzuordnen.

Stichwörter:

Ellenbogen, Finite Element Analyse, Biomechanik, Kinematik.

DVSE24-2144

Freie Themen

Heterotrophe Ossifikationen nach akuter akromioklavikulärer Dislokation

Autorenliste:

Larissa Eckl^{*1}, Jonas Pawelke², Philipp Vetter³, Agahan Hayta², Doruk Akgün², Asimina Lazaridou⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Schulthess Klinik, Charité Universitätsmedizin Berlin, Zürich

² Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

³ Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich, Zürich

⁴ Research and Development Schulthess Klinik, Zürich

⁵ Charité Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik Zürich, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Heterotrophe Ossifikationen (HO) im Bereich der korakoklavikulären (CC) Bänder werden häufig als Komplikation nach Therapie einer akuten ACG-Dislokation beschrieben. Ziel dieser Studie ist es die Prävalenz, den Schweregrad und das Muster der HO bei arthroskopisch stabilisierten und konservativ behandelten Patienten zu untersuchen und die Korrelation mit den klinischen und radiologischen Ergebnissen nach 2 Jahren.

Methodik: Diese retrospektive, bizenrische Studie schließt Patienten mit akuter RW V Dislokation, die mittels bidirektionalen Single-Suture-Button (SB; Gruppe1) bzw. Doppel-SB-Technik (Gruppe2) oder konservativer Therapie (Gruppe3) behandelt wurden, ein. Ausschlusskriterium war eine Voroperation derselben Schulter und begleitende Frakturen. Auf a.p. Stress-Aufnahmen erfolgte die Evaluation und Klassifikation der korakoklavikulären HO als keine, mild (einzelne, abgrenzbare Knocheninseln), moderat (unvollständige knöcherne Brücke) oder schwer (Knochenbrücke). Das Muster der HO wurde als vermehrt medial (Bereich Lig. Conoideum) bzw. lateral (Bereich Lig. Trapezoideum) auftretend und von klavikulär, korakoidal oder korakoklavikulär ausgehend beschrieben. Zusätzlich wurden die CC-Differenz, dynamische posteriore Translation (DPT) und ACG-Arthrose evaluiert. Klinische Outcome Scores waren der Constant Score, subjektive Schulterwert, Taft Score und Acromioclavicular Joint Instability Score. Die Korrelationsanalysen wurden mittels Pearson-Korrelation durchgeführt, der Vergleich zwischen den Gruppen mittels ANOVA.

Ergebnisse: 91 Patienten (Gruppe1: 37; Gruppe2: 28; Gruppe3: 26) mit einem $\bar{x}$ Alter von $39,5 \pm 11,3$ Jahren und einem $\bar{x}$ FU von $41,2 \pm 19,5$ Monaten wurden eingeschlossen. Der Schweregrad der HO zeigte sich jeweils für die Gruppe1, Gruppe2 und Gruppe3 als mild in 29,7%, 28,6% und 26,9%; moderate in 35,1%, 39,3% und 19,2% und schwer in 16,2%, 17,9% und 7,7% (Gruppe2-Gruppe3: $p=0.025^*$). In den meisten Fällen zeigte sich für alle Gruppen eine gleichermaßen mediale und laterale HO (Gruppe1: 54,1%, Gruppe2: 35,7%, Gruppe3: 61,5%); eine mediale in jeweils 27%, 25% und 11,5% und eine laterale in 2,7%, 14,3% und 15,4%. In der Gruppe1 zeigte sich eine vermehrt klavikuläre (40,5%), in der Gruppe2 eine gleichermaßen korakoklavikuläre (28,6%) bzw. korakoidale (21,4%) und in der Gruppe3 eine vermehrt klavikuläre HO (57,7%). Muster und Schweregrad zeigten keine Gruppenunterschiede. Für die Gruppe3 bestand eine positive Korrelation zwischen dem Schweregrad der HO und dem Auftreten einer ACG-Arthrose. Es bestand für keine Gruppe ein Zusammenhang zwischen einer horizontalen oder vertikalen Rezidivinstabilität, sowie dem klinischen Outcome und dem Schweregrad bzw. Muster der HO.

Schlussfolgerung: Eine HO tritt in allen 3 Gruppen gleichermaßen auf und zeigte dabei in Muster und Schweregrad keinen Unterschied. Es zeigte sich für keine Therapie ein Zusammenhang zwischen dem Schweregrad oder Muster der HO und einer vertikalen bzw. horizontalen Rezidivinstabilität und dem klinischen Outcome.

Stichwörter:

Akromioklavikulargelenk, ACG-Dislokation, Instabilität, Ossifikation

DVSE24-2148
Freie Themen

Klavikuläres Tunnel-Widening nach Low-Profile Suture Button Stabilisierung bei akuter ACG-Dislokation

Autorenliste:

Larissa Eckl^{*1}, Frederik Bellmann², Jonas Pawelke³, Philipp Moroder², Marije de Jong⁴, Asimina Lazaridou⁴, Markus Scheibel⁵

¹ Schulthess Klinik, Charité Universitätsmedizin Berlin, Zürich

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

⁴ Research and Development Schulthess Klinik, Zürich

⁵ Charité Universitätsmedizin Berlin, Schulthess Klinik Zürich, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Klavikuläres Tunnel-Widening (kTW) der initialen Bohrkanäle nach ACG-Stabilisierung mittels Fadenankersystemen ist ein häufig beobachtetes Phänomen. Reibung auf Grund von Mikrobewegungen an direkten Faden-Knochen-Kontaktflächen kann zu Tunnelerweiterungen und damit zu einer geringeren knöchernen Stabilität und einem erhöhten Frakturrisiko führen. Das spezielle Profil des Low-Profile Suture Buttons (LPSB) minimiert diese Kontaktfläche, und folglich das kTW, indem der Faden die ersten Millimeter innerhalb der Klavikula geführt wird. Ziel dieser Studie ist die Quantifizierung des kTW nach LPSB-Stabilisierung und die Korrelation mit dem radiologischen und klinischen Outcome nach 2 Jahren.

Methodik: Diese retrospektive, bizertrische Studie, schließt Patienten mit akuter ACG-Dislokation (Rockwood V), die mit der singulären, bidirektionalen, arthroskopisch-assistierten LPSB-Technik versorgt wurden, ein. Ausschlusskriterium war eine vorhergehende Operation derselben Schulter und begleitende Frakturen. Auf bilateralen a.p. Stressaufnahmen erfolgte die Evaluation des kTW, an der superioren und inferioren Kortikalis und direkt inferior des Implantats; der Button-Klavikula-Füllungs-Ratio (B/K-Ratio); der Sub-Button (SB) Fläche und des vertikalen (CC-Differenz) Repositionsverlustes. Auf modifizierten Alexander-Aufnahmen wurde der horizontale Repositionsverlust (dynamische posteriore Translation (DPT)) beurteilt. Klinische Outcome Scores waren der Constant Score, subjektive Schulterwert, Taft Score und Acromioclavicular Joint Instability Score. Der Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des kTW, der B/K-Ratio, CC-Differenz, DPT und dem klinischen Outcome zum Zeitpunkt des finalen Follow-Ups wurde mittels Pearson-Korrelation analysiert.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 42 Patienten, mit einem $\bar{x}$ Alter von $37,2 \pm 10$ Jahren und einem $\bar{x}$ FU von $34,8 \pm 9,3$ Monaten. kTW trat nur an direkten Faden-Knochen-Kontaktflächen auf und zeigte mit $\bar{x}$ $7,1 \pm 1,7$ mm ein Maximum an der inferioren Kortikalis. Die $\bar{x}$ B/K-Ratio betrug $0,41 \pm 0,7$; die $\bar{x}$ SB-Fläche $33,9 \pm 11,2$ mm². Das Verhältnis der CC-Abstände lag im Mittel präoperativ bei 242%, postoperativ bei 65% und zum FU-Zeitpunkt bei 121%. 30,4% der Patienten zeigten eine partielle, 2,2% eine komplette DPT. Eine vergrößerte SB-Fläche korrelierte mit einer verringerten B/K-Ratio ($r=-0.3$, $p=0.02$) und einem vergrößerten kTW an der inferioren Kortikalis ($r=0.51$, $p<0.001$). Die B/K-Ratio, SB-Fläche und ein vergrößertes kTW an der inferioren Kortikalis zeigten keine Korrelation mit einem vertikalen und horizontalen Repositionsverlust und dem klinischen Outcome.

Schlussfolgerung: kTW zeigte sich nur distal des Low-Profile Suture Buttons an Stellen des direkten Faden-Knochen-Kontakts, wobei keine klavikulären Frakturen auftraten. Das maximale kTW zeigte sich am inferioren Kortex und nahm mit einer verringerten B/K-Ratio zu. Es bestand kein Zusammenhang zwischen einem vergrößerten kTW und einem vertikalen oder horizontalen Repositionsverlust bzw. dem klinischen Outcome.

Stichwörter:

ACG; Akromioklavikulargelenksdislokation; Instabilität; SutureButton Stabilisierung

DVSE24-2029

Bring your case / failures

Der Rotatorenmanschetten-"Korbhenkelriss": Verhakete ossäre Rotatorenmanschettenruptur bei einem 17-jährigen Motocross-Fahrer

Autorenliste:

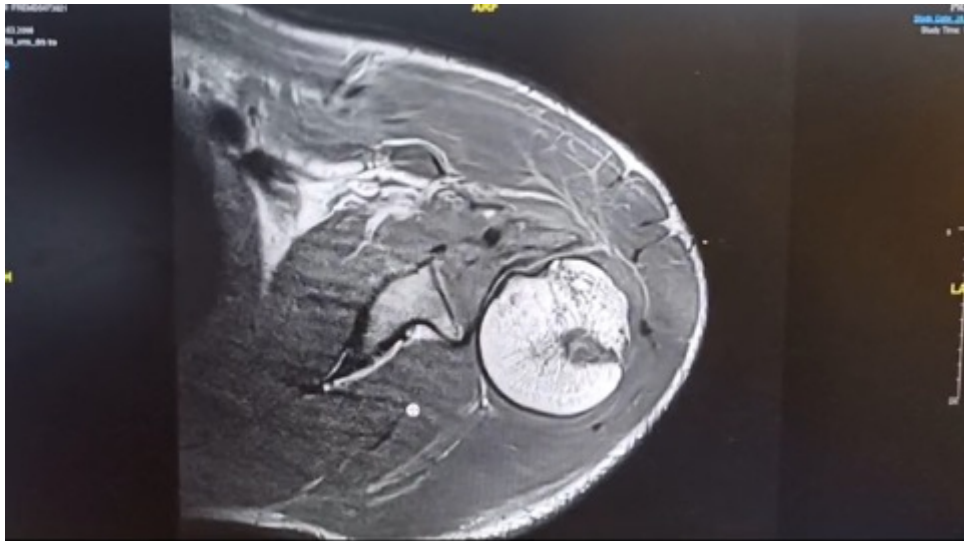
Lukas F. Heilmann^{*1}, Goldis Azadeh-Chaleshtari¹, Sarah Schmitz¹, Anna Behrens¹, Karl-Heinz Frosch², Milad Farkhondeh Fal¹

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

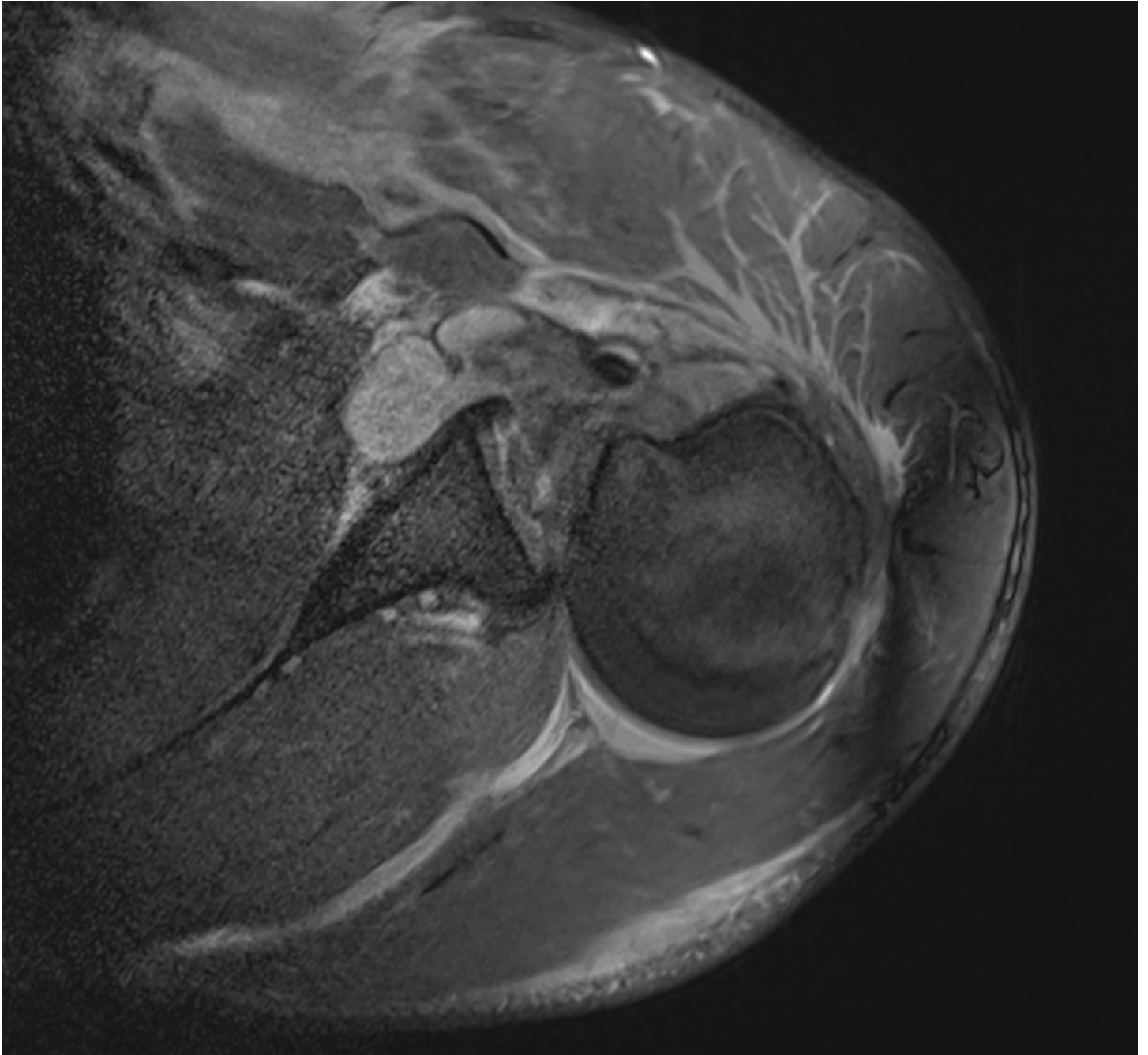
² Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hamburg

* = präsentierender Autor

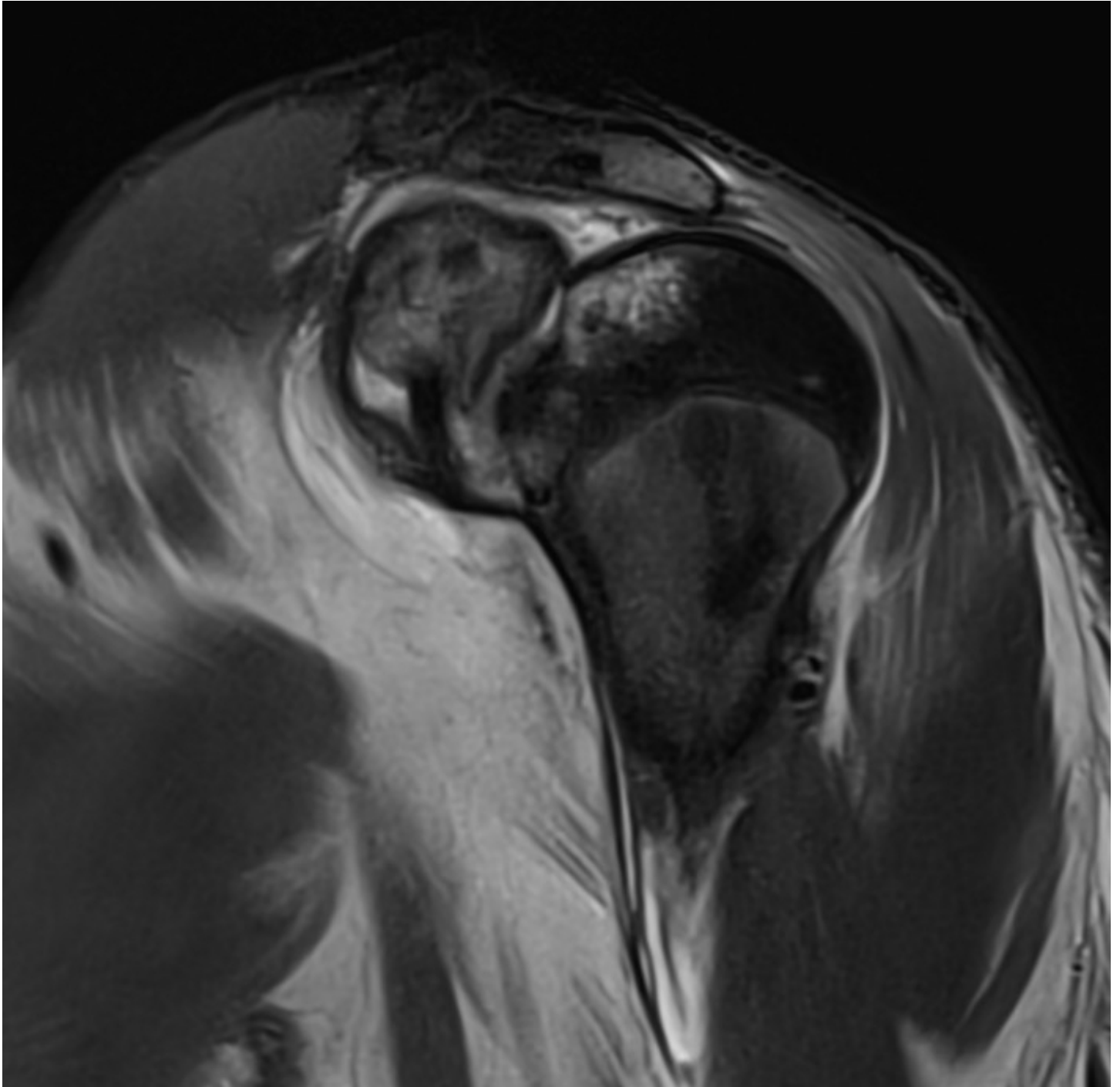
Fallbericht: Ein 17-jähriger Patient wurde mit einer bestehenden Subluxation im Schultergelenk und sensomotorischen Defiziten der gesamten linken Hand von einer externen Einrichtung an uns überwiesen. Er war am Vortag beim Motocross auf die linke Schulter gestürzt und hatte sich daraufhin im nächstgelegenen Krankenhaus vorgestellt. Klinisch fiel eine deutliche Schwellung der linken Schulter bei intakter Haut, Kribbelparästhesien und eine relevante motorische Einschränkung der gesamten linken Hand auf. Diagnostisch wurde eine dorsale Schulterluxation festgestellt, nach der mehrere erfolglose Repositionsversuche unternommen wurden. Eine am Folgetag ambulant durchgeführte MRT-Untersuchung zeigte weiterhin eine dorsale Subluxation der Schulter mit ossärer Avulsion des Subscapularis (SCP) und Supraspinatus (SSP), sowie einer komplett luxierten Bizepssehne - einer Pulley-Läsion Typ 4 nach Habermeyer entsprechend.



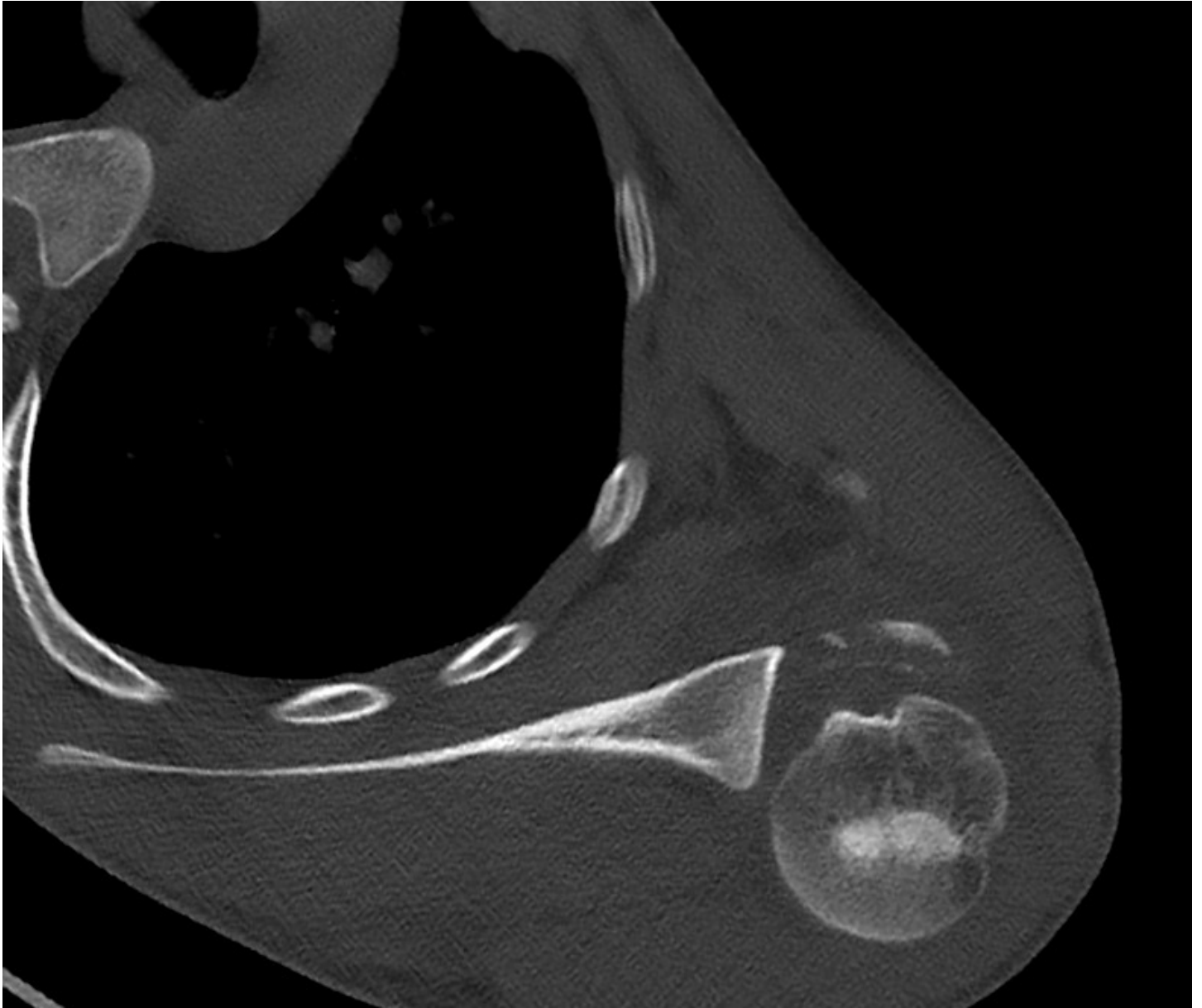
Axiales MRT Luxation mit Avulsion SSC



MRT axial



MRT sagittal



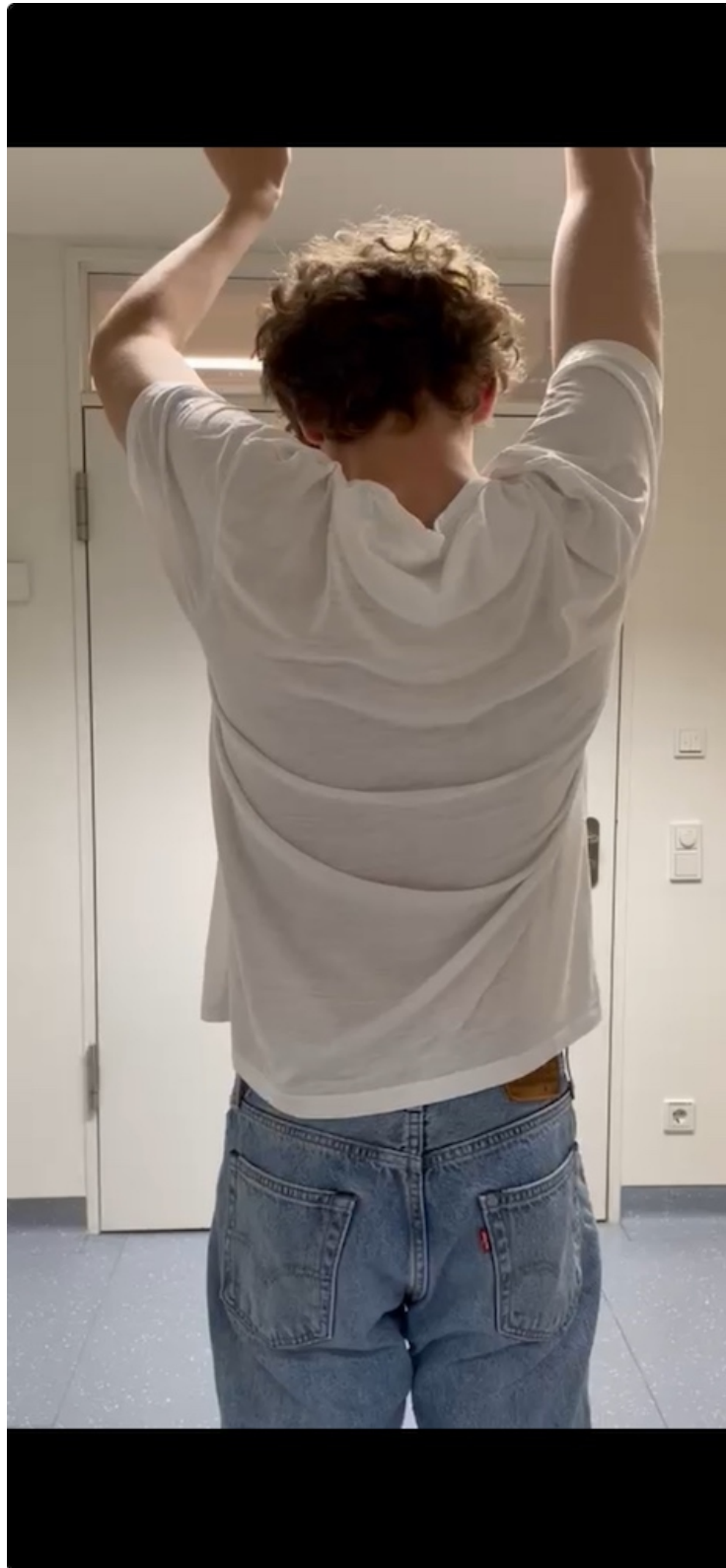
CT axial



CT sagittal

Nach Überweisung in unsere Abteilung am selben Tag ergänzten wir die Diagnostik um eine Computertomografie und leiteten eine arthroskopische operative Therapie ein. Es wurden eine Rotatorenmanschettenrekonstruktion mittels Fadenankern und eine suprapectorale Bizepssehnenanodese (LBS-Tenodese) durchgeführt. Die postoperative Kontrolle ergab ein zentriertes glenohumerales Gelenk und eine vollständige Rückbildung der sensomotorischen Defizite. Die Schulter wurde anschließend für vier Wochen in einem 15°-Abduktionskissen funktionell ruhiggestellt. Die physiotherapeutische Behandlung begann mit drei Wochen ausschließlich passiver Bewegung, gefolgt von unterstützt passiver Mobilisierung in der vierten Woche und der Freigabe für aktive Übungen ab der sechsten Woche.

Zur 3-Monats-Kontrolle präsentierte sich der Patient komplett schmerzfrei mit einem nahezu freiem Bewegungsumfang: eine Flexion von 160°, eine Abduktion/Elevation von 160°, eine Außenrotation von 45° und eine aktive Innenrotation bis L1 (Bild 6).



Klinische Verlaufskontrolle nach 3 Monaten

Seit der Operation absolvierte der Patient regelmäßig Physiotherapie. Weitere Nachuntersuchungen sind geplant, um den Verlauf zu kontrollieren.

Stichwörter:

Rotatorenmanschette, Korbhenkel, dorsale Schulterluxation, Subscapularis, Supraspinatus, LBS

DVSE24-2073

Bring your case / failures

Minced cartilage und knotenlose Labrumrekonstruktion zur Behandlung einer GLAD-Läsion

Autorenliste:

Anh Do^{*1}, Alexander Pieringer², Markus Scheibel³

¹ Charité, Berlin

² Schulthess Klinik, Zürich

³ Charité Universitätsmedizin Berlin, Virchow Klinikum, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Einleitung:

Glenolabral articular discruption- (GLAD-) Läsionen sind in der Literatur selten beschrieben. Die Behandlung bisher umfasst die Labrumrekonstruktion und Debridement oder Mikrofrakturierung des Knorpeldefekts als palliatives Verfahren. Das Minced Cartilage-Verfahren (AutoCart) hingegen könnte den Knorpel langfristig regenerieren und möglicherweise eine Instabilitätsarthrose verhindern. Bisher wurde das Minced Cartilage-Verfahren lediglich für humerale Knorpeldefekte beschrieben. Im folgenden Fall wurde eine GLAD-Läsion mit 4-gradigem Knorpelschaden mit dem AutoCart-Verfahren behandelt.

Fall:

Ein 32-jähriger Patient stellte sich 3 Wochen nach einem Sturz beim Klettern, bei welchem es zu einer Schulterdistorsion und einem Adduktionsmanöver des Arms kam, mit bewegungsabhängigen Schmerzen in unserer Klinik vor. Sein aktiver Bewegungsumfang war schmerzbedingt auf 90° Flexion und Abduktion, 40° Außenrotation und Innenrotation bis zur Gürtellinie beschränkt. Der passive Bewegungsumfang war frei. Die Rotatorenmanschettentests (Außenrotation, Belly-Press-, Jobe-Test,) zeigten eine volle Kraft in der Außenrotation, Innenrotation und Abduktion. In der MR-Arthrographie wurde eine GLAD-Läsion mit 4-gradigem Knorpelschaden und freien Gelenkkörpern diagnostiziert, weshalb bei dem jungen, aktiven Patienten die Indikation zum arthroskopischen Minced Cartilage-Verfahren, Labrumrekonstruktion und Gelenkkörperentfernung gestellt wurde.

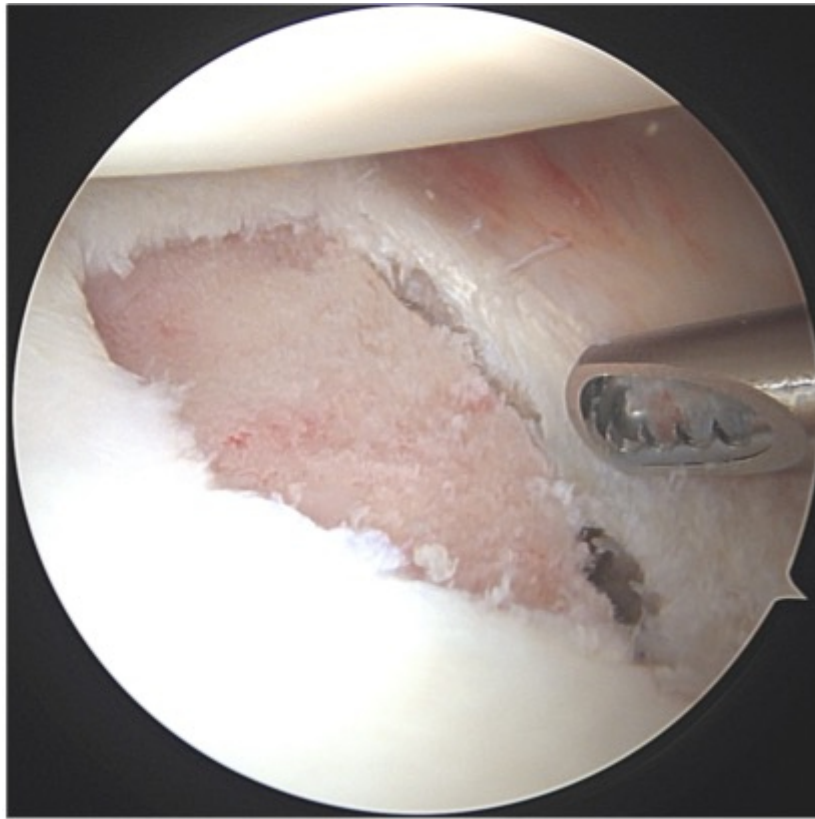


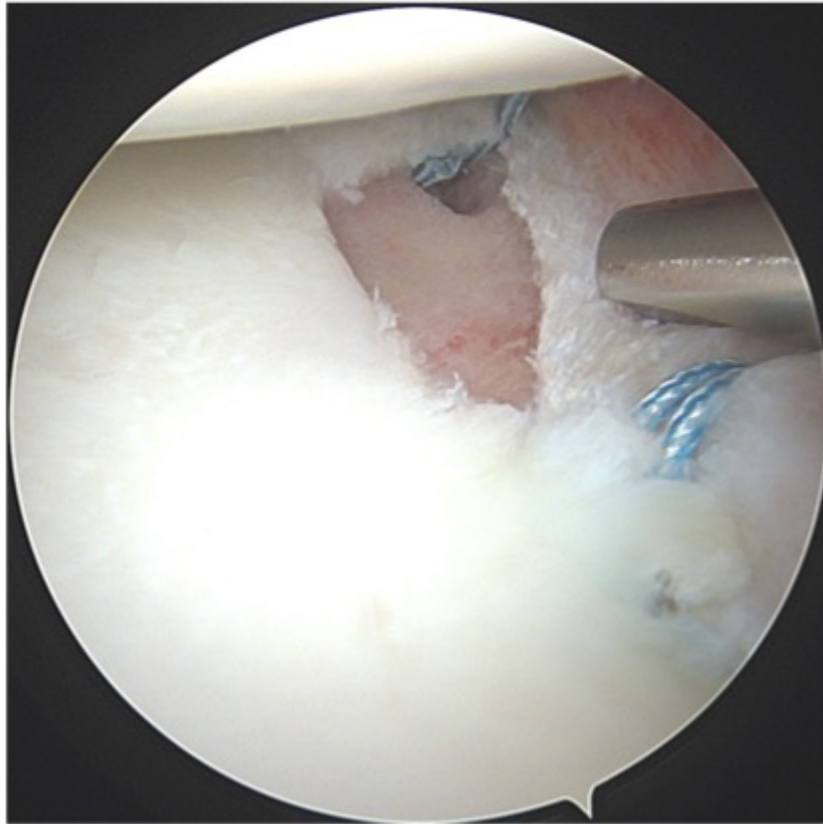


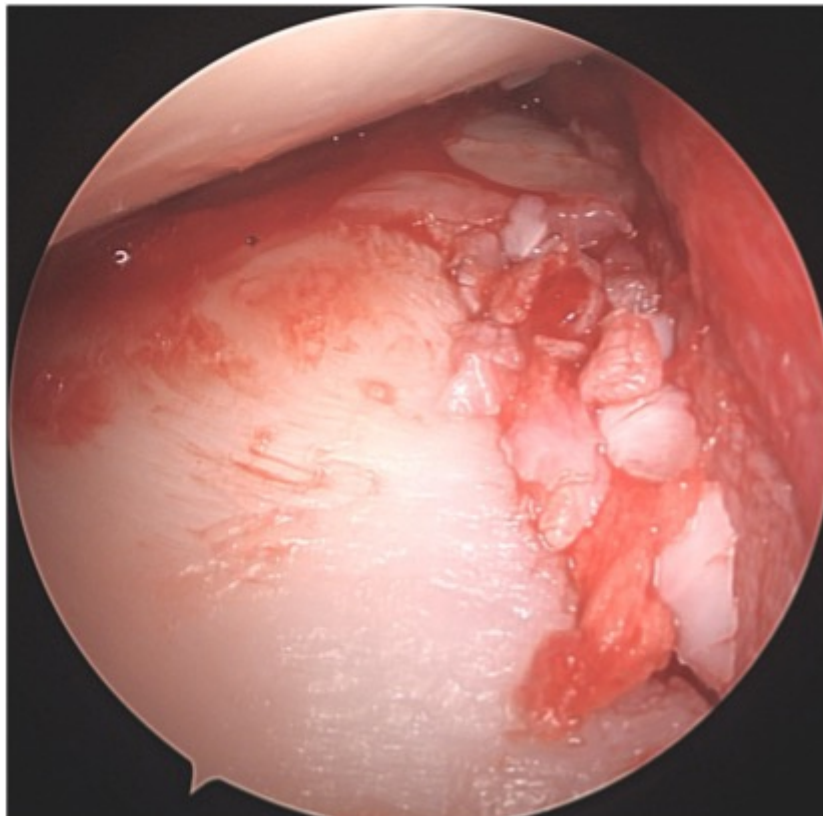
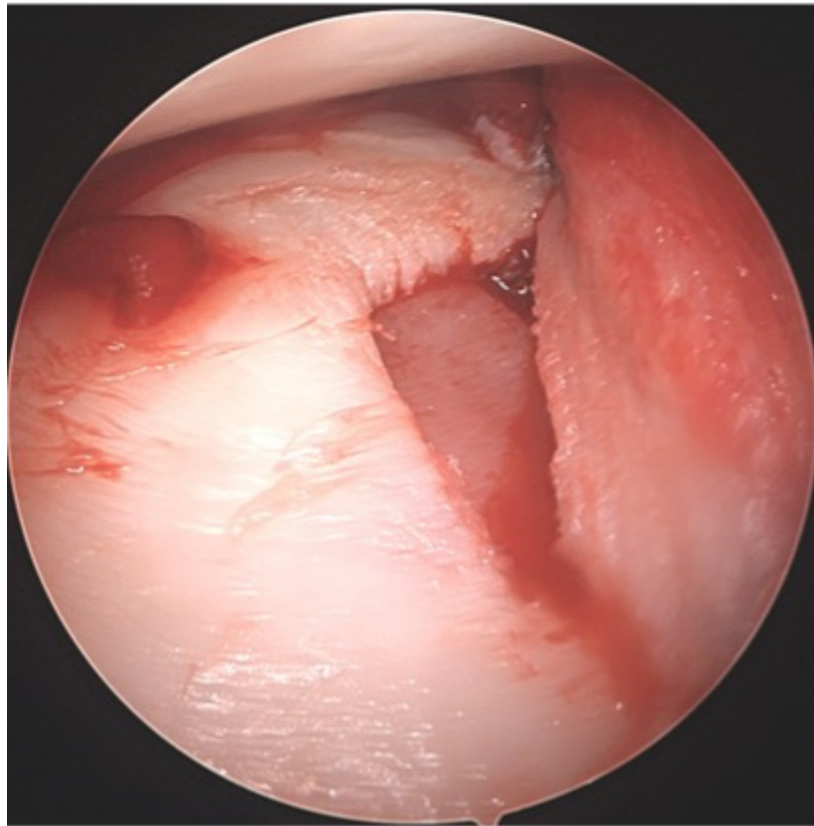
Operation:

Nach der diagnostischen Arthroskopie wurde das Labrum knotenfrei rekonstruiert, wodurch der freiliegende Knorpeldefekt von 2,5 x 1,5cm auf 1,5 x 1cm verkleinert wurde.

Die freien, rein chondralen Gelenkkörper wurden entfernt, für die AutoCart-Therapie zerkleinert und anschließend mit PRP aus Eigenblut des Patienten gemischt. Das Gemisch wurde in den Defekt eingebracht und mit Thrombin überschichtet.

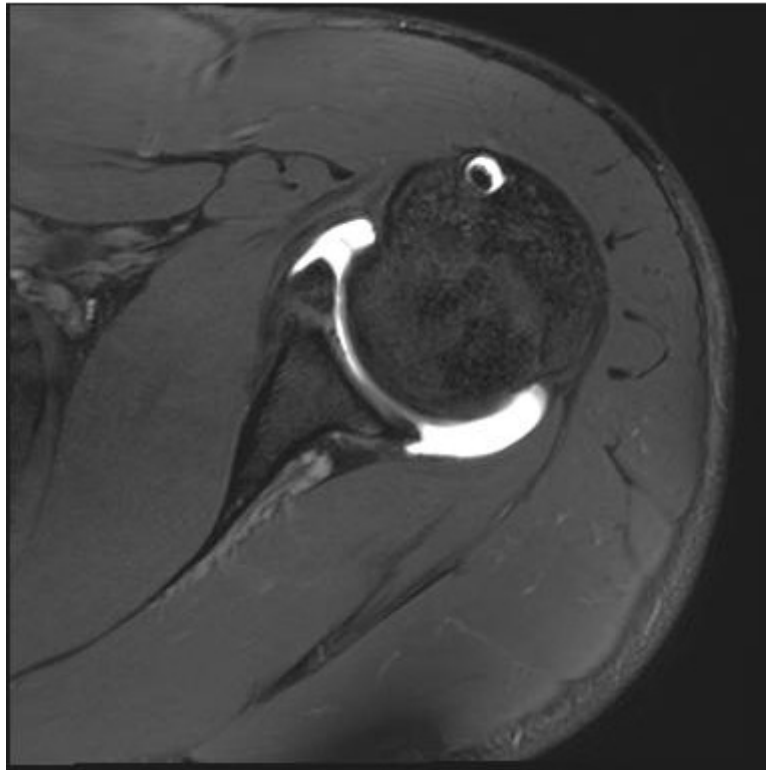






Outcome:

Beim 1-Jahres-Follow-up zeigte der Patient eine schmerzfreie, uneingeschränkte Schulterfunktion und konnte seinen Klettersport wieder aufnehmen. Sein aktiver und passiver Bewegungsumfang verbesserte sich auf 170° Flexion und Abduktion, 60° Außenrotation und Innenrotation bis zum 10. BWK. Der Subjektive Schulterwert betrug 95%, der Constant Score 95 Punkte beidseits und seine Abduktionskraft 10kg beidseits. In der MR-Arthrographie zeigte sich eine gute Defektdeckung der Knorpelläsion.



Schlussfolgerung:

Die Mined Cartilage-Technik bietet als einzeitiges Verfahren eine gute Therapieoption zur Behandlung von GLAD-Läsionen mit guten klinischen und radiologischen Ergebnissen und könnte zur langfristigen Knorpelregeneration beitragen.

Stichwörter:

AutoCart, Mined cartilage, GLAD-Läsion, Knorpeltherapie, Labrumrekonstruktion

DVSE24-2176

Bring your case / failures

Revision einer Großkopfprothese bei Axillarisläsion: Ein innovativer Ansatz mittels individualisiertem TMT-Pfannen-Konstrukt

Autorenliste:

Lisa Klute^{*1}, Leopold Henßler¹, Volker Alt¹, Maximilian Kerschbaum¹

¹ Universitätsklinikum Regensburg, Unfallchirurgie, Regensburg

* = präsentierender Autor

Fallbericht: Wir berichten über den Fall eines 73-jährigen Patienten mit schwerer Parkinson-Erkrankung und inkompletter traumatisch bedingter Axillarisparese linksseitig, der sich im Rahmen eines Sturzes eine proximale Humerusfraktur der linken Schulter zuzog. Nach der initialen Versorgung mittels Inverser Schulterprothese kam es rasch zu einer Instabilität der Prothese und rezidivierenden Luxationen, gefolgt von einer erfolglosen Revisionsoperation auf eine Großkopfprothese, welche sich ebenso instabil und schmerzhaft zeigte. Der Patient war daraufhin auf einen Rollstuhl angewiesen, da die Belastbarkeit der Schulter maßgeblich relevant für die eigenständige Mobilisation war.

Der Patient wandte sich verzweifelt mit der Bitte um eine Zweitmeinung an uns, eine ebenso von uns vorgeschlagene Sine-Plastik lehnte er entschieden ab.

Wir planten sodann die zweite Revision mittels individualisiertem TMT-Pfannen-Konstrukt mit Augment, welche mittels 3D-Druck konzipiert werden konnte.

Die Operation wurde unter Berücksichtigung der Parkinsonsymptomatik und der inkompletten Axillarisparese durchgeführt. Die postoperative Rehabilitation wurde interdisziplinär gestaltet, um eine maximale Funktion und Mobilität zu erreichen.

In der 3-Monats-Kontrolle zeigte sich der Patient annähernd beschwerdefrei. Die linksseitige Schulterprothese erwies sich als stabil und belastbar, sodass der Patient erfolgreich in die Selbstständigkeit und gewohnte Mobilität zurückfand. Das individualisierte TMT-Pfannen-Konstrukt erwies sich als erfolgreiche Lösung für die spezifischen Bedürfnisse dieses Patienten, der trotz Parkinsonsymptomatik und inkompletter Axillarisparese eine deutliche Verbesserung seiner Lebensqualität erreichen konnte.

Stichwörter:

Instabile Schulterprothese, proximale Humerusfraktur, Inverse Prothese

DVSE24-2152

Digital unterstützte Schulterchirurgie

Navigation und Augmented Reality in der inversen Endoprothetik: Erfahrung der ersten Implantationen. Stimmen 3D-Planung und postoperatives Ergebnis überein?

Autorenliste:

Olaf Rolf^{*1}, Andreas Blana¹, Philipp Hagedorn¹

¹ Franziskus-Hospital Harderberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Georgsmarienhütte

* = präsentierender Autor

Fragestellung: Welche Vor- und Nachteile hat die Implantation einer inversen Schulterendoprothese (RSA) unter Verwendung von Navigation und Augmented Reality (AR)? Stimmen 3D-Planung und Implantationsergebnis überein? Für welche Fälle eignet sich Navigation/AR?

Methodik: Seit Oktober 2021 wurden die ersten 20 navigierten und mit AR-implantierten RSA ausgewertet. Alle RSAs wurden präoperativ mittels 3D-CT geplant. Am nativradiologischen Bild wurden prä- und postoperativ die β -Winkel nach Maurer sowie die postoperative Version der Basisplatte bestimmt und mit der 3D-CT-Planung verglichen. Weitere Parameter wie OP-Zeit, Besonderheiten und Komplikationen wurden ausgewertet.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter der Pat. betrug 75,6 Jahre ($\emptyset$ ASA 2,5). Die Operationszeit betrug im Mittel 84 min (57-134). In 15 Fällen wurden Standard- und in 5 Fällen augmentierte Basisplatten eingebaut (4mal BIO-RSA, einmal MIO-RSA). Die prä-OP 3D-CT Größenplanung entsprach bei der Basisplatte und bei der Auswahl der Glenosphäre dem gewählten Original in 14/20 Fällen. Exakt die geplante Schaftgröße ± 1 wurde in 16 Fällen implantiert, in 4 Fällen wich die Größe um mehr als 1 ab. Weder die prä- noch postoperativ nativradiologisch gemessenen β -Winkel korrelierten mit den 3D-CT-Messungen. Die post-OP Version der Basisplatte konnte nativradiologisch nur unzuverlässig gemessen werden, so dass auch hier keine Korrelation zur präoperativen 3D-CT-Messung hergestellt werden konnte.

Sehr hilfreich war die präoperative 3D-Planung in Fällen mit ausgepr. Retroversion des Glenoids. Mit intra-OP angefertigten Knochenblöcken konnten die Gelenkebenen mit Navigation / AR sehr schön rekonstruiert werden. Bei einem Pat. konnte die Navigation bei weitestgehender Destruktion des Korakoids nicht zuverlässig angewendet werden.

An Komplikationen konnte im post-OP Verlauf eine Akromionfraktur und eine Luxation beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die navigierte Implantationstechnik mit AR funktionierte insgesamt sehr zuverlässig und ohne technische Schwierigkeiten und ist insbesondere bei "schwieriger" Anatomie sehr hilfreich. Das Korakoid als Landmark muss knöchern intakt sein. Die angestrebte Glenoidebene lässt sich vom intraoperativen Eindruck her und von der Beurteilung der post-OP Röntgenbilder sicher rekonstruieren, auch bei Verwendung von Knochenblöcken.

Allerdings können nativradiologische Messungen nur unzureichend mit der 3D-CT-Planung in Korrelation gebracht werden und eignen sich nur bedingt zur Erfolgskontrolle. Besser wären CT-Aufnahmen, die aus strahlenschutztechnischen Gründen allerdings nicht routinemäßig durchgeführt werden können. Die hier verwendete AR-Brille erscheint verbesserungsbedürftig.

Die Implantat-Größenplanung ist im Wesentlichen exakt. Der Technik geschuldete Komplikationen konnten nicht beobachtet werden. Die OP-Zeit verlängert sich um ca. 15 min.

Stichwörter:

Inverse TEP, Navigation, Augmented Reality

DVSE24-2157

Digital unterstützte Schulterchirurgie

Wie hilfreich ist künstliche Intelligenz bei der Therapieplanung von antero-inferioren Erstluxationen der Schulter?

Autorenliste:

Elian Oudintsov¹, Soraya Bahlawane¹, Rony-Orijit Dey Hazra¹, David Back¹, Alp Paksoy¹, Isabella Weiß¹, Yannick Palmowski¹, Doruk Akgün¹

¹ Charité/CMSC/Sektion für Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Berlin

* = präsentierender Autor

Fragestellung: ChatGPT ist eine textbasierte Anwendung, die mittels künstlicher Intelligenz mit Menschen interagieren kann. So kann ChatGPT basierend auf seiner aktuellen Datenbank die unterschiedlichsten Aufgaben erfüllen und Hilfestellungen bieten. Ziel dieser Studie war es, die Einsatzmöglichkeit von ChatGPT in der Therapieplanung von antero-inferioren Schultererstluxationen zu testen.

Methodik: Es wurden 40 fiktive Patientenfälle erstellt, wobei jeder Fall 15 verschiedene Merkmale aufwies (Alter, Geschlecht, dominanter und betroffener Arm, sportliche Aktivität, Komorbiditäten, Alkohol- und Drogenkonsum, Unfallhergang, Hypermobilität, Schultersteife, Instabilitätsgefühl, knöcherne Defekte, Hill-Sachs-Defekt und Beteiligung der Rotatorenmanschette). Die Verteilung der unterschiedlichen Merkmale erfolgte zufällig. Im Anschluss wurden sechs Orthopäde*innen/ Unfallchirurg*innen (drei Assistenzärzt*innen und drei Fach- bzw. Oberärzte mit der Spezialisierung auf Schulterchirurgie) gebeten, die beste Therapieoption für diese Patientenfälle festzulegen. Die von ihnen gegebenen Antworten wurden mit den Therapieempfehlungen verglichen, die ChatGPT in zwei unterschiedlichen Sitzungen, basierend auf zuvor festgelegter Literatur, vorschlug. Um der breiten Streuung der Antworten entgegenzuwirken, wurden in Anschluss Tendenzen zur konservativen, offen-chirurgischen (Latarjet-Technik oder J-Span-Technik) oder arthroskopischen (arthroskopische Stabilisierung mit oder ohne Remplissage) Therapie definiert. Eine Tendenz ist dann gegeben, wenn eine einfache Mehrheit der Antworten in den Untergruppen (Assistenzärzt*innen, Fach- bzw. Oberärzte und ChatGPT) vorliegt. Die Ergebnisse wurden daraufhin deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse: In 57,5% der fiktiven Fälle handelte es sich um weibliche Personen. Das Durchschnittsalter betrug 44 Jahre (13-80 Jahre). Die Übereinstimmung zwischen den Antworten von ChatGPT lag in den beiden Sitzungen bei 70%. Wohingegen sich die drei Assistenzärzt*innen untereinander nur in 35% und die drei Fach- bzw. Oberärzte sogar in nur 32,5% der Fälle einig waren. Insgesamt ergab sich so eine exakte Übereinstimmung von 12,5% zwischen den Antworten von ChatGPT und allen menschlichen Beurteilungen.

In 85% der Fälle wiesen die Ärzte jedoch ähnliche Tendenzen in der Therapieauswahl auf. Hinsichtlich dieser Tendenzen gab es eine Übereinstimmung von 55% zwischen ChatGPT und den Chirurg*innen.

Schlussfolgerung: Bei Erstluxationen der Schulter gibt es weder unter den Ärzten noch bei ChatGPT einen klaren Konsens hinsichtlich der Therapie. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass ChatGPT und die Ärzteschaft bei über der Hälfte der Fälle ähnliche Tendenzen bezüglich der Therapierichtung aufzeigen. Aufgrund der inkonsistenten Antworten von ChatGPT stellt die Anwendung jedoch kein verlässliches Instrument zur Therapieplanung dar.

Stichwörter:

-

Bring your case / failures

- Aus Alt mach Neu - Einseitiger Prothesenwechsel bei 40% zentralem Glenoiddefekt mit allogenem Neo-Glenoid DVSE24-2168
- Der Rotatorenmanschetten-"Korbhenkelriss": Verhakete ossäre Rotatorenmanschettenruptur bei einem 17-jährigen Motocross-Fahrer DVSE24-2029
- Minced cartilage und knotenlose Labrumrekonstruktion zur Behandlung einer GLAD-Läsion DVSE24-2073
- Revision einer Großkopfprothese bei Axillarisläsion: Ein innovativer Ansatz mittels individualisiertem TMT-Pfannen-Konstrukt DVSE24-2176

Cubitalarthrose / Endoprothetik

- Evaluation der Interpositionsarthroplastik des Ellenbogens anhand intraartikulärer Kontaktdrücke und Eigenschaften des Gelenks im Druckversuch DVSE24-2052

Digital unterstützte Schulterchirurgie

- Bestimmung der Knochendichte des Glenoids mit einer neuen phantomlosen CT-Kalibrierungsmethode DVSE24-2158
- Navigation und Augmented Reality in der inversen Endoprothetik: Erfahrung der ersten Implantationen. Stimmen 3D-Planung und postoperatives Ergebnis überein? DVSE24-2152
- Wie hilfreich ist künstliche Intelligenz bei der Therapieplanung von antero-inferioren Erstluxationen der Schulter? DVSE24-2157

Ellenbogen-Frakturen

- 180° versus 90° - Hat die Plattenkonfiguration einen Einfluss auf das klinische Ergebnis und die Revisionsrate nach Doppelplattenosteosynthese bei operativ versorgter distaler Humerusfraktur? DVSE24-2051
- Arthroskopische Arthrolyse und Nanofrakturierung des Ellenbogengelenkes bei Streckdefizit (40°) und sekundärer Chondrolyse als Folgezustand einer distalen Humerusfraktur beim 11-jährigen Mädchen DVSE24-2139
- Bleibt die Osteosynthese der Goldstandard bei komplexen distalen Humerusfrakturen? - Eine Matched-Pair-Analyse zwischen Hemiprothesen und Osteosynthese DVSE24-2023
- Der Effekt von interscalenären Schmerzkathetern auf postoperativen Opioidverbrauch und Schmerzen bei Frakturen des Ellenbogens DVSE24-2015
- Die Auswirkungen der Verwendung eines Tourniquets in der Ellenbogenchirurgie: Eine retrospektive Analyse DVSE24-2011
- Die Bedeutung der Schraubenpositionierung in der Trochlea humeri bei der Doppelplattenosteosynthese transkondylärer distaler Humerusfrakturen: Eine biomechanische Studie DVSE24-2111
- Erhöht eine additive Knochenspanaugmentation die Primärstabilität bei osteosynthetisch versorgter Radiushalstrümmerfraktur? - Eine biomechanische in-vitro Studie DVSE24-2002
- Internal Bracing bei varus posteromedialer Instabilität des Ellenbogens DVSE24-2171
- Intraartikuläre mehrdimensionale Korrekturosteotomie zur Behandlung einer fehlkonsolidierten Condylus-radialis-humeri Fraktur beim 10-jährigen Jungen DVSE24-2042
- Komplikationen nach osteosynthetisch versorgten distalen Humerusfrakturen - eine Analyse von 313 Patienten DVSE24-2047

- Kurzfristig Ergebnisse nach perkutaner Reposition von Mason II - Radiuskopffrakturen - eine prospektive Betrachtung DVSE24-2025
- Optimale Schraubenausrichtung bei der Osteosynthese koronarer Abscherfrakturen des Capitulum humeri: Ein biomechanischer Vergleich DVSE24-2109
- Osteosynthetische Rekonstruktion bei komplexen C3 Frakturen des distalen Humerus - Was können wir erwarten? DVSE24-2126
- Versorgung komplexer, mehrfragmentärer Radiuskopffrakturen - To fix or to replace? Eine Matched-Pair Analyse DVSE24-2127

Ellenbogen-Instabilität

- Behandlungsstrategien für einfache Ellenbogenluxationen - Ein systematisches Review DVSE24-2124
- Central Band Rekonstruktion bei Essex-Lopresti Verletzung - Eine biomechanische Untersuchung DVSE24-2061
- Das bilaterale Ligament Bracing in der Behandlung akuter hochgradiger, bilateraler Ellenbogeninstabilitäten DVSE24-2135
- Die alleinige Bandrekonstruktion bei posterolateralen Instabilitäten mit knöchernen Capitulumdefekten führt zu guten klinischen Ergebnissen DVSE24-2024
- Ellenbogengelenksluxationen in Deutschland: Eine epidemiologische Analyse DVSE24-2189

Freie Themen

- Arthroskopische Versorgung der Langen Bicepssehnen Anomalien DVSE24-2151
- Auswirkungen klavikulärer sowie periklavikulärer Verletzungen auf die Statik und Kinematik von Rumpf und Wirbelsäule DVSE24-2129
- Die Belastung durch tonisch-klonische Anfälle beeinflusst die Glenoidversion bei epileptischen Patienten. DVSE24-2130
- Die Subkapitale Rotationosteotomie des Humerus ist im Langzeit-Follow-up nicht mit glenohumeraler oder skapulohumeraler Dezentrierung assoziiert DVSE24-2142
- Etablierung eines Finite Element Analyse Modelles für die Untersuchung von Ellenbogenpathologien DVSE24-2117
- Heterotrophe Ossifikationen nach akuter akromioklavikulärer Dislokation DVSE24-2144
- Hohe Patientenzufriedenheit und geringer Repositionsverlust nach Materialentfernung eines winkelstabilen Plattensystems mit coracoklavikulärer Augmentation nach lateraler Klavikulafraktur DVSE24-2090
- IL-1 Antagonisierung zur Therapie von Arthrofibrose DVSE24-2137
- Klavikuläres Tunnel-Widening nach Low-Profile Suture Button Stabilisierung bei akuter ACG-Dislokation DVSE24-2148
- Osteosynthese von Skapulafrakturen mittels posteriorem Zugang nach Brodsky: Gute bis sehr gute Ergebnisse nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungsdauer von 6 Jahren DVSE24-2088
- Return- to- sports nach konservativer Therapie einer ligamentären Ellenbogenluxation DVSE24-2032
- Strukturelle Analyse der Calcar-Region: Eine CT-basierte Untersuchung der Knochenqualität von über 700 Humeri DVSE24-2028

- Vereinfachte Bewertung von Ellbogenfunktion- und Steife durch die ASSES- und die SANE-Scores. DVSE24-2115

Insertions-Tendinopathien am Ellenbogen

- Der präoperative Retraktionsgrad akuter distaler Bizepssehnenrupturen korreliert nicht mit dem klinischen Outcome DVSE24-2038
- Funktionelle Ergebnisse einer anatomischen Refixation der distalen Bizepssehnenruptur mittels All-Suture-Anker DVSE24-2150
- Konservative Therapie an Schulter und Ellenbogen - Ergebnisse einer Online-Befragung innerhalb der D-A-CH Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie DVSE24-2071
- Längenverhältnisse der distalen Trizepssehne - Eine anatomische Studie zur Beurteilung der Sehnenlänge in der chronischen Defektsituation DVSE24-2191
- Sehr gute vorläufige kurz- bis mittelfristige klinische und funktionelle Ergebnisse und geringe postoperative Komplikationen nach offener Refixation der distalen Bizepssehne mittels Fadenankern. Eine klinische Vergleichsstudie. DVSE24-2156

Omarthrose / Endoprothetik

- "Der Orientierungswinkel der Basisplatte: ein einfaches Röntgenverfahren zur Bestimmung der Inklination der Basisplatte vor Implantation einer inversen Schulterendoprothese" DVSE24-2000
- Akromion und Spina scapulae-Frakturen bei inverser Schulterendoprothetik - Einfluss verschiedener Implantatdesigns DVSE24-2105
- Aktuelle Trends in der Schulterendoprothetik - eine Analyse der Versorgungsrealität in Deutschland von 2010 - 2022. DVSE24-2063
- Analyse des Auswirkung der mittelfristigen sportlichen Aktivität auf die patientenbezogenen Ergebnisse nach einer inversen Schulterendoprothese DVSE24-2184
- Analyse dreier verschiedener inverser Schulterendoprothesen-Designs - die Kombination aus Lateralisierung und Distalisierung ergibt den besten Bewegungsumfang DVSE24-2138
- Der Effekt der Rotatorenmannschette und der Weichteilspannung auf das Auftreten von Stressshielding bei elektiven inversen Schulterprothesen DVSE24-2161
- Die Humeruskopfgröße als Prädiktor für die Lateralisierung der Baseplate in der inversen Schulterendoprothetik: Eine vergleichende Computermodell-Studie DVSE24-2106
- Die Verwendung von Augmented Reality assistierter intraoperativer Navigation führt zu einer erhöhten Präzision bei der Implantation der Glenoidkomponente bei der inversen Schulterprothese im Kadavermodell DVSE24-2034
- Elektive Schulterendoprothetik und perioperatives Management in der DVSE DVSE24-2027
- Erste Ergebnisse der metallisch augmentierten Glenoidrekonstruktion mittels press-fit impaktiertem "short post" in der inversen Schulterendoprothetik bei substantiellen Glenoiddefekten DVSE24-2164
- Erste radiologische Ergebnisse einer neuen, konvertierbaren metaphysär verankernden Kurzschaftendoprothese DVSE24-2182
- Kann die posteriore Positionierung der Exzentrizität der Glenosphäre den impingementfreien Bewegungsumfang inverser Schulterprothesen optimieren? DVSE24-2107
- Klinisch-radiologische Ergebnisse nach einer inversen Schulter-Totalendoprothese bei DVSE24-2044

Patienten im Alter von 85 Jahren und älter

- Komplikationen und Revisionen bei anatomischer Schulterendoprothese mit zementiertem Polyethylen-Glenoid: Ergebnisse bei primärer vs. sekundärer Omarthrose DVSE24-2098
- Langfristige klinische und radiologische Ergebnisse anatomischer Schultertotalendoprothesen mit standardisierter Zementiertechnik der gekielten Glenoidkomponente DVSE24-2140
- Langzeitergebnisse nach inverse Schulterprothese nach minimal 10 Jahren: Klinischer und radiologischer Verlauf DVSE24-2141
- Mittel- bis langfristige Ergebnisse (FU>60 Mo) nach anatomischer Schulter TEP. Evaluation von Prothesen assoziierten, radiologischen und demografischen Einflussfaktoren auf Standzeit und Revision DVSE24-2133
- Mittelfristige Ergebnisse (4-8 Jahre) der anatomischen schaftfreien Simpliciti Schulterprothese DVSE24-2040
- Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse der bipolaren metallischen Lateralisierung in der inversen Schulterendoprothetik bei Defektarthropathie und primärer Omarthrose DVSE24-2162
- Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse eines geraden Kurzschaftes in der inversen Schulterendoprothetik DVSE24-2175
- Mittelfristige klinische und radiologische Ergebnisse knöcherner (BIO) vs. metallischer (MIO) bipolarer Lateralisierung in der primären inversen Schulterendoprothetik DVSE24-2166
- Modifizierte Notchingklassifikation bei inverser und konventioneller Gleitpaarung von inversen Schulterendoprothesen DVSE24-2013
- Validation of a novel 3-dimensional classification for degenerative arthritis of the shoulder DVSE24-2177
- Verringert die Verwendung eines High mobility Inlays bei einer Schulterprothese nach Grammont das Risiko von Skapula-Notching? DVSE24-2014
- Vielversprechendes 2-Jahres Follow-Up nach anatomischer schaftfreier Schulter-TEP mit dem Global Icon Implantat in Kombination mit dem Global Anchor Peg Glenoid bei Omarthrose - Ergebnisse einer prospektiv monozentrischen Studie DVSE24-2072
- Welche Rolle spielt die Glenoidinklination bei der Entwicklung der Defektarthropathie und Omarthrose? DVSE24-2050

Revisions-Schulter-Endoprothetik

- 8-Jahres Ergebnisse nach operativer Versorgung von Frakturfolgezuständen mittels inverser Schulterprothese DVSE24-2102
- Biomechanische Analyse zur operativen Revision periprothetischer Humerusfrakturen DVSE24-2055
- Die Leukozytenzahl im Gelenkpunktat als diagnostischer Marker der periprothetischen Schulterinfektion DVSE24-2125
- Erfahrungen mit einer modularen, inversen Revisionsendoprothese mit zementfrei verankerten Schäften und zentraler Verriegelungsschraube abhängig von der Schwere der humeralen Knochendefekte. DVSE24-2122
- Komplikationsanalyse nach Implantation inverser Schulterendoprothesen als Revisionsverfahren bei Frakturfolgezuständen DVSE24-2159

- Management schwerster Glenoid-Defekte in der Revisions-Endoprothetik unter Verwendung einer Femurkopf-Allograft/Autograft Kombination bei Patienten mit manifester Osteoporose: Kurzfristige Ergebnisse nach 12 Monaten DVSE24-2108
- Mittel- bis langfristige Ergebnisse des zweizeitigen Prothesenwechsels nach einer periprotetischen Schulterinfektion DVSE24-2081
- Primärimplantation versus Revisionsfall: Klinische und radiologische Ergebnisse der Inversen Schulterprothese nach mehr als 100 Monaten DVSE24-2104
- Revisionsanalyse bei Versagen von anatomischen Schulterendoprothesen mit zementierten Polyethylen-Glenoidkomponenten - Outcome und Komplikationen mit Revision DVSE24-2188

Rotatorenmanschette

- Arthroskopische Refixation einer adoleszenten periostalen Avulsion der Subscapularissehne DVSE24-2022
- Assoziation der chirurgischen Erfahrung und Fallzahlen mit klinischen Ergebnissen nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion DVSE24-2116
- Ergebnisse der isokinetischen Muskelfunktion in Bezug auf Riß- Größe, -Typ und -Retraktion 6-Monate postoperativ nach Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion DVSE24-2053
- Kriterienbasierte und patientenindividuelle Nachbehandlung nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion basierend auf einer Expertenumfrage DVSE24-2112
- Natürlicher Verlauf der quantitativen, fettigen Infiltration und des dreidimensionalen Muskelvolumens nach konservativer Behandlung von symptomatischen Rotatorenmanschettenläsionen - eine prospektive Magnetresonanztomographie-Studie an 79 Patienten DVSE24-2134
- Quantitative Analyse der Knochenqualität des Tuberculum Majus: CT-basierte Studie von 739 proximalen Humeri DVSE24-2049
- Superb Microvascular Ultraschall Bildgebung - eine neue Methode zur Detektion von Rissen an der Rotatorenmanschette DVSE24-2174
- Trends in der operativen Versorgung von Rotatorenmanschettenrupturen in Deutschland 2010 - 2021 DVSE24-2095
- Veränderungen des Supraspinatus 3D Muskelvolumens und der Verfettung nach erfolgreicher oder fehlgeschlagener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette nach minimum Follow-up von 5 Jahren DVSE24-2091

Rotatorenmanschetten-Massenrupturen

- Die arthroskopische superiore Kapselrekonstruktion mit der langen Bizepssehne bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen: Mittelfristige Ergebnisse DVSE24-2187
- Lower Trapezius Transfer zur Wiederherstellung der tiefen Außenrotation - klinisch-radiologische Ergebnisse einer konsekutiven Fallserie DVSE24-2179
- Subacromial Balloon Spacer for Irreparable Rotator Cuff Tear Treatment Shows Improved Pain and Strength at Five-year Follow-up Running Title: Balloon Spacer Successful in Irreparable RCT DVSE24-2163
- The "third-way" of biceps management in massive rotator cuff tears presents good function and pain reduction in the mid-term follow-up. DVSE24-2146
- The Effect of Middle Trapezius Transfer on Humeral Head Translation and Subacromial Pressure in Irreparable Supraspinatus Tears - a static and dynamic biomechanical DVSE24-2064

investigation

Schulter-Instabilität

- | | |
|--|-------------|
| • Biomechanische Performance von Magnesiumschrauben bei der Fixierung des Korakoid-Knochenblocks für Latarjet-Verfahren | DVSE24-2045 |
| • Der Wert der Alexanderaufnahme zur Indikationsstellung nach Schultergelenkverletzungen | DVSE24-2089 |
| • Der Zusammenhang zwischen klavikulärer Bohrkanaalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung | DVSE24-2100 |
| • Der Zusammenhang zwischen korakoklavikulärer sowie korakoidaler Bohrkanaalposition und Repositionsverlust nach bidirektionaler, arthroskopisch-assistierter Akromioklavikulargelenks-Stabilisierung | DVSE24-2101 |
| • Die Latarjet-Operation bei Patienten mit minimalem Glenoiddefekt: Langfristige CT-morphometrische Analyse der Graftresorption und ihre Auswirkungen auf das klinische Ergebnis | DVSE24-2172 |
| • Kapselelongation bereits nach Schultererstluxation - eine biomechanische in-vitro Untersuchung an menschlichen Spenderschultern | DVSE24-2178 |
| • Klinische, funktionelle und radiologische Langzeitergebnisse nach arthroskopisch assistierter AC-Gelenk-Rekonstruktion mittels Single-Bundle-System: Eine Fallserie mit mindestens 10-Jahres Ergebnissen | DVSE24-2181 |
| • Klinischer Outcome nach Sternoklavikulargelenksstabilisierung in der Achter-Tour-Konfiguration - der Einfluss der biologischen Augmentation auf die SCG-Stabilisierung | DVSE24-2079 |
| • Klinische und radiologische Ergebnisse der arthroskopisch-assistierten Aufstößelung von Reverse Hill-Sachs-Defekten bei Patienten mit traumatischer posteriorer Schulterluxation | DVSE24-2185 |
| • Kurz- und Langzeituntersuchung der arthroskopischen Rekonstruktion von Glenoidfrakturen: Steigt das Rezidivinstabilitäts- und Arthroserisiko? | DVSE24-2131 |
| • Laterale Clavicula als Autograft - 3D CT basierte Größenbestimmung | DVSE24-2037 |
| • Long-Term Functional, Sports- and Work-Related Outcomes After Arthroscopic Capsulolabral Revision Repair for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Minimum 20-Year Follow-Up | DVSE24-2018 |
| • Minimum-20-Jahresergebnisse nach arthroskopischem Bankart-Repair zur Behandlung der anteroinferioren Schulterinstabilität | DVSE24-2066 |
| • Minimum 10-Year Outcomes after Bony Bankart Bridge for the Treatment of Bony Bankart Lesions | DVSE24-2143 |
| • Minimum 10-Year Outcomes after Sternoclavicular Joint Reconstruction for the Treatment of Sternoclavicular Joint Instability | DVSE24-2173 |
| • Outcomes of primary arthroscopic shoulder stabilization in active patients over 40 - results at a mean follow-up of 7 years | DVSE24-2065 |
| • Schulterinstabilität und begleitende Schulterverletzungen bei Patienten mit Epilepsie | DVSE24-2147 |
| • The Subscap-Sparing "Flipped-Latarjet" - A New Method for Treatment of Recurrent Anterior Shoulder Instability | DVSE24-2068 |

- Vergleich der Glenoidmorphologie von On- und Off-Track Läsionen nach vorderer Schulterluxation DVSE24-2145

Schultergelenksfrakturen

- Altes Eisen? Therapie und Outcome von Hundertjährigen mit proximaler Humerusfraktur DVSE24-2043
- Anteriore Schulterluxation mit Avulsionsfraktur des Tuberculum majus führt zu verlässlich guten Ergebnissen nach geschlossener Reposition DVSE24-2136
- Eine neue Klassifikation der lateralen Klavikulafrakturen und Vergleich mit den existierenden Klassifikationssystemen DVSE24-2183
- Einfluss der lokalen Knochenqualität auf die Frakturmorphologie proximaler Humerusfrakturen DVSE24-2008
- Einfluss des Patientenalters und der Traumamechanismen auf Claviculafrakturen DVSE24-2114
- Entwicklung des Humeruskopf-Offset-Index zur humeralen Torsionskontrolle DVSE24-2099
- Epidemiologie und Behandlung von Skapulafrakturen - 10 Jahre in einem Level-1-Traumazentrum DVSE24-2086
- Gefäßverletzungen bei Proximalen Humerusfrakturen DVSE24-2097
- Indikationen und zu erwartender Benefit durch eine Osteosynthesematerialentfernung nach einer Plattenosteosynthese am proximalen Humerus DVSE24-2026
- Klinische und radiologische Ergebnisse der arthroskopisch-assistierten Versorgung mit TightRope® bei Patienten mit lateraler Claviculafraktur DVSE24-2160
- Konservative und operative Therapiemöglichkeiten bei Frakturen des Processus coracoideus scapulae - Fallserie DVSE24-2035
- Low-value innovation under peer-review: eine vergleichende Scheinstudie zur Behandlung proximaler Humerusfrakturen eingereicht in internationalen Kongressen DVSE24-2010
- Pflegegrad bei älteren Patient*innen vor und nach proximaler Humerusfraktur - Hat die Entscheidung zur Operation einen Einfluss auf die Selbständigkeit? DVSE24-2094
- Postoperative Nachbehandlung proximaler Humerusfrakturen - Passiv versus frühfunktionell DVSE24-2046
- Prospektive Analyse von Röntgen und MRT-Untersuchungen bei Acromioclaviculargelenks-Verletzungen und lateralen Claviculafrakturen DVSE24-2075
- Proximale Humerusfrakturen bei älteren PatientInnen während der Covid-19 Pandemie in Deutschland DVSE24-2074
- Retrospektive Analyse proximaler Humerusfrakturen nach Plattenosteosynthese - Beeinflusst die lokale Knochenqualität Outcome und Komplikationsraten? DVSE24-2007
- Therapiealgorithmus proximaler Humerusfrakturen - aktuelle Versorgungsrealität DVSE24-2169
- Trends in der operativen Versorgung von proximalen Humerusfrakturen in Deutschland 2010 - 2021 DVSE24-2093
- Wann Operieren? - Die Proximale Humerusfraktur : Ein Delphi-Ansatz des Neer Circles der American Shoulder and Elbow Surgeons DVSE24-2186

Sportler-Ellenbogen

- Auswirkung der Griffergonomie auf die Unterarm-Muskelaktivität im Golfsport - Eine experimentelle prospektive biomechanische Untersuchung DVSE24-2154
- Klinische und kosmetisch Ergebnisse nach Doppelreihen-Refixation der distalen Trizepssehne: Eine retrospektive Fallserie mit 47 Patienten und mittlerem Follow-Up von 6 Jahren. DVSE24-2060
- Psychologische Bereitschaft, Selbst-Effizienz und Kinesiophobie beeinflussen das funktionelle und sportliche Outcome nach LUCL-Plastik des Ellenbogens DVSE24-2113

Sportler-Schulter

- Die Videorasterstereografie verbessert die Erkennung von Bewegungsverzögerungen und dynamischen Asymmetrien in der skapulothorakalen Kinematik bei gesunden Probanden DVSE24-2128
- DSSI - Disability Score for Shoulder Injuries in functional fitness and weightlifting Entwicklung und Validierung eines Fragebogens für Schulterverletzungen im funktionellen Fitness- und Kraftsport DVSE24-2059
- Klinische Erfahrungen und Ergebnisse einer all-endoskopischen Doppel-Cerclage-DogBone-Technik bei akuten ACG-Verletzungen DVSE24-2190
- Schulterluxationen im professionellen Fußball - Eine retrospektive epidemiologische Analyse der 1.-3. Fußball-Bundesliga zwischen den Spielzeiten 2012/2013 bis 2022/2023 DVSE24-2118

Tipps & Tricks OP-Techniken (Step by Step Anleitungen)

- Arthroskopische dorsale J-Span-Plastik zur Behandlung hinterer Schulterinstabilität DVSE24-2054
- Arthroskopische Knochenblock-Stabilisierung mittels trikortikalem Spina Scapulae-Autograft bei hinterer Schulterinstabilität DVSE24-2070
- Modifizierte Doppelreihentechnik zur Anatomischen Rekonstruktion von Akuten Trizepssehnenrupturen DVSE24-2030
- Posterior glenoid grafting through an anterior approach DVSE24-2119
- The three big Ls for correct diaphyseal alignment of short stem metaphyseal-oriented humeral components in reverse shoulder arthroplasty DVSE24-2121

"

"Superior shoulder suspensory com. ... DVSE24-2035

#

3-dimensional DVSE24-2177
3D CT-Untersuchung DVSE24-2037
3D Volumen DVSE24-2091
40 years DVSE24-2065

A

AC-Dislokation DVSE24-2181
AC-Stabilisierung DVSE24-2181
ACG DVSE24-2148
ACG-Dislokation DVSE24-2144
ACG-Luxation DVSE24-2089
ACG-Sprengung DVSE24-2190
Achillessehnenallograft DVSE24-2052
Achter-Tour-Stabilisierung DVSE24-2079
Acromioclaviculargelenk DVSE24-2075
Acromionfrakturen DVSE24-2086

Akromioklavikular DVSE24-2100
DVSE24-2101

Akromioklavikulargelenk DVSE24-2144
Akromioklavikulargelenksdislokatio. ... DVSE24-2148
Akute distale Bicepssehnenruptur DVSE24-2038
akute Trizepssehnenruptur DVSE24-2030
Alexander-Aufnahme DVSE24-2089
All-Suture Anker DVSE24-2150
Allograft DVSE24-2108
Alter DVSE24-2044

DVSE24-2095
anatomisch DVSE24-2063
anatomische Refixation DVSE24-2150
Anatomische Rekonstruktion DVSE24-2030
anatomische Schulter-TEP DVSE24-2072
Anatomische Schulterendoprothese ... DVSE24-2140
Ankerplatzierung DVSE24-2049
Arthrofibrose DVSE24-2137
Arthrolyse DVSE24-2139
Arthroscopic DVSE24-2065
Arthroskopie DVSE24-2054

DVSE24-2066
DVSE24-2116

arthroskopisch DVSE24-2022
DVSE24-2068

arthroskopisch-assistiert DVSE24-2090
DVSE24-2100
DVSE24-2101

arthroskopische Chirurgie DVSE24-2190
ASES DVSE24-2186
Aspiration DVSE24-2125
Aufstoßelung DVSE24-2185
Augemented Reality DVSE24-2034
Augmented Reality DVSE24-2152
AutoCart DVSE24-2073
Autograft DVSE24-2187

B

Bandplastik DVSE24-2061
Bandrekonstruktion DVSE24-2024
Bankart DVSE24-2066

DVSE24-2143
Behandlung DVSE24-2097
Bildgebung DVSE24-2145
DVSE24-2174

Biomechanik DVSE24-2002
DVSE24-2052
DVSE24-2117

bipolare Lateralsierung DVSE24-2166
bipolarer subkritischer Knochendef. . DVSE24-2054
Bizepssehne DVSE24-2174
Bizepssehnenruptur DVSE24-2150
DVSE24-2156

C

C3-Fraktur DVSE24-2126
Calcar DVSE24-2028
Calcar-Schraube DVSE24-2028
Capitulum humeri DVSE24-2109
capsulolabral revision repair DVSE24-2018
CC-Augmentation DVSE24-2090
CC-Cerclage DVSE24-2190
Central Band DVSE24-2061
Central Band Rekonstruktion DVSE24-2061
Chondrolyse DVSE24-2139
Classification DVSE24-2177
Claviculafrakturen DVSE24-2114
Collum-Diaphysen Winkel DVSE24-2106
complications DVSE24-2013
Constant Score DVSE24-2141
Coracoidfrakturen DVSE24-2086
Coronoid Fraktur DVSE24-2171
Covid DVSE24-2074
CrossFit DVSE24-2059
CT DVSE24-2028

DVSE24-2049
DVSE24-2158

CT scan DVSE24-2172
curved stem DVSE24-2166

D

Defektarthropathie DVSE24-2050
DVSE24-2104
DVSE24-2162
DVSE24-2164
DVSE24-2166

Delphi-Prozess DVSE24-2186
der Basisplattenkorrekturwinkel DVSE24-2000
der Basisplattenorientierungswinkel .. DVSE24-2000
Diagnostischer Test DVSE24-2125
distale Bizepssehne DVSE24-2150
DVSE24-2156

Distale Humerusfraktur DVSE24-2023
DVSE24-2109
DVSE24-2139
Distaler Humerus DVSE24-2109

distalisierung	DVSE24-2111	filling ratios	DVSE24-2161
Distel Humerusfraktur	DVSE24-2126	Finite Element Analyse	DVSE24-2117
DogBone	DVSE24-2161	Fitness	DVSE24-2059
	DVSE24-2111	Flexionsdefizit	DVSE24-2042
	DVSE24-2090	Fracture	DVSE24-2143
	DVSE24-2190	Fraktur	DVSE24-2126
Doppelplattenosteosynthese	DVSE24-2111	Fraktur des Tuberculum majus	DVSE24-2136
	DVSE24-2126	Frakturen	DVSE24-2015
Doppelreihenrefixation	DVSE24-2022	Frakturendoprothetik	DVSE24-2023
Doppelreihentechnik	DVSE24-2030	Frakturfolge	DVSE24-2159
Dorsaler Zugang	DVSE24-2088	Frakturfolgezustand	DVSE24-2102
dorsale Schulterluxation	DVSE24-2029	Frakturklassifikation	DVSE24-2008
Durchblutung	DVSE24-2174	Frakturmorphologie	DVSE24-2008
Dysfunktionale Arthrose	DVSE24-2052	Frakturversorgung	DVSE24-2025
Dyskinese	DVSE24-2128	frühfunktionell	DVSE24-2046
		Fußball	DVSE24-2118
E		G	
Ellenbogen	DVSE24-2015	Gamma-Winkel	DVSE24-2147
	DVSE24-2023		DVSE24-2185
	DVSE24-2025	Gefäßverletzung	DVSE24-2097
	DVSE24-2052	Geriatric	DVSE24-2044
	DVSE24-2061	GLAD-Läsion	DVSE24-2073
	DVSE24-2109	glenoid	DVSE24-2143
	DVSE24-2111		DVSE24-2158
	DVSE24-2113	glenoidal	DVSE24-2162
	DVSE24-2117		DVSE24-2164
	DVSE24-2156	Glenoidaufbau	DVSE24-2168
Ellenbogenfraktur	DVSE24-2011	Glenoid augmentation	DVSE24-2119
	DVSE24-2126	glenoid bone loss	DVSE24-2172
	DVSE24-2127	Glenoiddefekt	DVSE24-2070
	DVSE24-2137		DVSE24-2108
Ellenbogengelenksluxation	DVSE24-2189	Glenoid exposure	DVSE24-2119
Ellenbogeninstabilität	DVSE24-2113	Glenoidfraktur	DVSE24-2131
	DVSE24-2189	Glenoidinklination	DVSE24-2000
Ellenbogenluxation	DVSE24-2024		DVSE24-2050
	DVSE24-2032	Glenoidlockerung	DVSE24-2098
	DVSE24-2124		DVSE24-2188
	DVSE24-2135	Glenoidrekonstruktion	DVSE24-2070
Ellenbogenluxationen	DVSE24-2189	Glenoidüberhang	DVSE24-2106
Ellenbogenoperation	DVSE24-2011	Glenoidverlust	DVSE24-2145
Ellenbogensteife	DVSE24-2042	Glenoidversion	DVSE24-2130
	DVSE24-2137	Glenosphäre	DVSE24-2107
Ellenbogensteife. Outcome assessm. .	DVSE24-2115	Global Icon	DVSE24-2072
Endoprothetik	DVSE24-2040	Golfer-Ellenbogen	DVSE24-2154
Epicondylitis humeri	DVSE24-2154	graft loading	DVSE24-2172
Epicondylopathia humeri radialis	DVSE24-2071	graft resorption	DVSE24-2172
Epidemiologie	DVSE24-2086	Grammont-Stil	DVSE24-2105
	DVSE24-2114	Grammont-style prosthesis	DVSE24-2014
Epilepsie	DVSE24-2130		
	DVSE24-2147	H	
Epileptische Anfälle	DVSE24-2147	Hemiprothese	DVSE24-2023
Essex-Lopresti	DVSE24-2061	high mobility inlay	DVSE24-2014
Extraartikuläre Skapulafrakturen	DVSE24-2086	Hill-Sachs-Läsion	DVSE24-2147
Exzentrität	DVSE24-2107	Hintere Schulterinstabilität	DVSE24-2070
		hochbetagte Patienten	DVSE24-2043
F		humeral	DVSE24-2162
Failure	DVSE24-2091	Humeral component	DVSE24-2121
Fascia-lata-Autograft	DVSE24-2052	Humale Torsion	DVSE24-2099
fettige Infiltration	DVSE24-2134		

Humeral stem	DVSE24-2121
Humerusfraktur	DVSE24-2102
Humeruskopfgrösse	DVSE24-2106
Humeruskopfnekrose	DVSE24-2102
Humerusschaftfraktur	DVSE24-2099

I

ILER	DVSE24-2179
Infekteradikation	DVSE24-2081
Infiltrationen	DVSE24-2071
innovation	DVSE24-2010
Instabile Schulterprothese	DVSE24-2176
Instabilität	DVSE24-2024

	DVSE24-2045
	DVSE24-2124
	DVSE24-2135
	DVSE24-2144
	DVSE24-2147
	DVSE24-2148

Instability	DVSE24-2143
-------------------	-------------

interkonnektierende Anker	DVSE24-2070
Internal Brace	DVSE24-2171
Internal Bracing	DVSE24-2135
Interpositionsarthroplastik	DVSE24-2052
intraartikuläre Skapulafrakturen	DVSE24-2086

Invers	DVSE24-2063
	DVSE24-2168
inverse	DVSE24-2159
inversed total shoulder arthroplasty ...	DVSE24-2013
Inverse Prothese	DVSE24-2000

	DVSE24-2169
	DVSE24-2176
inverse Schulter-TEP	DVSE24-2093
inverse Schulterendoprothese	DVSE24-2094
	DVSE24-2162
	DVSE24-2164
	DVSE24-2166

Inverse Schulterendoprothetik	DVSE24-2105
	DVSE24-2106
inverse Schulterprothese	DVSE24-2034
	DVSE24-2081
	DVSE24-2102
	DVSE24-2104
	DVSE24-2107
	DVSE24-2141

Inverse TEP	DVSE24-2152
inverted-bearing RTSA	DVSE24-2013
Inzidenz	DVSE24-2093
Irreparable Ruptur	DVSE24-2064
isometrische Messung	DVSE24-2053

J

J-Span-Plastik	DVSE24-2054
----------------------	-------------

K

Kapselelongation	DVSE24-2178
Keywords: irreparable rotator cuff t. ...	DVSE24-2163
Kindliche Condylus-radialis-humeri	DVSE24-2042

kindliche Rotatorenmanschettenrup. .	DVSE24-2022
Kinematik.	DVSE24-2117
Klassifikation	DVSE24-2183
Klassifizierungssystem	DVSE24-2086
Klavikulafraktur TightRope lateralek. .	DVSE24-2160
Klavikularfraktur	DVSE24-2129
Klinisch	DVSE24-2141
klinisch-radiologische Nachuntersuc. .	DVSE24-2088
Klinische Ergebnisse	DVSE24-2072
Knochenblock	DVSE24-2070
Knochendichte	DVSE24-2028
	DVSE24-2049
	DVSE24-2158

Knochenqualität	DVSE24-2007
	DVSE24-2008
	DVSE24-2028
	DVSE24-2049

Knochenspan	DVSE24-2002
Knochenverlust	DVSE24-2108
	DVSE24-2164
Knorpeltherapie	DVSE24-2073
Kompensationsmechanismen	DVSE24-2129
Komplikationen	DVSE24-2011

	DVSE24-2137
	DVSE24-2141
	DVSE24-2159
Komplikationsmanagement	DVSE24-2098
	DVSE24-2188

konservativ	DVSE24-2032
konservative Behandlung	DVSE24-2136
Korakoid	DVSE24-2035
	DVSE24-2101
Korakoidfraktur	DVSE24-2035
Korbhenkel	DVSE24-2029
Korrelation	DVSE24-2191

Kraft-Augmentation	DVSE24-2079
Kurz- bis Mittelfristiges Follow-Up	DVSE24-2150
Kyphose	DVSE24-2129

L

labral repair	DVSE24-2065
Labrumrekonstruktion	DVSE24-2073
Länge	DVSE24-2191
Langzeit-Follow-up	DVSE24-2081
Langzeitergebnisse	DVSE24-2066
	DVSE24-2131

Langzeit Follow-up	DVSE24-2141
Latarjet	DVSE24-2045
	DVSE24-2066
	DVSE24-2068
Latarjet procedure	DVSE24-2172
Laterale Clavicula	DVSE24-2037

laterale Claviculafrakturen	DVSE24-2075
Laterale Klavikulafraktur	DVSE24-2090
	DVSE24-2183
lateralisiertes Design	DVSE24-2105
Lateralisierung	DVSE24-2159
	DVSE24-2161
	DVSE24-2162

LBS	DVSE24-2029	ORIF	DVSE24-2007
LBS Normvariante Zufallsbefund	DVSE24-2151	Osborne-Coterill	DVSE24-2026
Leukozytenzahl	DVSE24-2125	OSME	DVSE24-2024
ligamentär	DVSE24-2032	Ossifikation	DVSE24-2026
Locked posterior shoulder dislocatio. .	DVSE24-2119	Osteoporose	DVSE24-2144
Lower trapezius transfer	DVSE24-2179	.....	DVSE24-2028
LUCL	DVSE24-2135	.....	DVSE24-2049
LUCL-Plastik	DVSE24-2113	Osteosynthese	DVSE24-2002
Luxation des Tuberculum majus	DVSE24-2136	.....	DVSE24-2093
Luxationsfraktur	DVSE24-2147	Osteosynthesematerialentfernung	DVSE24-2026
		outcome	DVSE24-2010
		.....	DVSE24-2091
		outcome study	DVSE24-2163
M		P	
Magnesiumschrauben	DVSE24-2045	Patch	DVSE24-2095
Mason II	DVSE24-2025	Patient-reported-Outcomes	DVSE24-2175
massive rotator cuff tear	DVSE24-2163	.....	DVSE24-2184
MCL	DVSE24-2135	peer-review	DVSE24-2010
mehrdimensionale intraartikuläre K. ..	DVSE24-2042	perioperatives Management	DVSE24-2027
Membrana interossea antebrachii	DVSE24-2061	periostale Avulsion	DVSE24-2022
metall-frei	DVSE24-2070	periprotehtische Gelenkinfektion	DVSE24-2081
metallisch	DVSE24-2162	periprotehtische Humerusfraktur	DVSE24-2055
	DVSE24-2164	perkutane Repositon	DVSE24-2025
	DVSE24-2166	Pflege	DVSE24-2094
Mid-term	DVSE24-2175	PHF	DVSE24-2074
	DVSE24-2184	Philosplatte	DVSE24-2169
Middle Trapezius	DVSE24-2064	Philos Platte	DVSE24-2046
Mined cartilage	DVSE24-2073	Pico-Methode	DVSE24-2147
minimalinvasv Repositon	DVSE24-2025	Plattenosteosynthese	DVSE24-2007
mittelfristiges Follow-up	DVSE24-2040	.....	DVSE24-2028
MRT	DVSE24-2038	PLRI	DVSE24-2024
	DVSE24-2130	pneumatischer Tourniquet	DVSE24-2011
Muskelvolumen	DVSE24-2134	polymorphkernige neutrophile Leuk. ..	DVSE24-2125
		Positionierung	DVSE24-2107
N		Posterior bone block	DVSE24-2119
Nachbehandlung	DVSE24-2046	posteriore Instabilität	DVSE24-2185
Nagelosteosynthese	DVSE24-2099	Posterior glenohumeral instability	DVSE24-2119
Naht	DVSE24-2095	Posterolaterale Rotationsinstabilität ...	DVSE24-2113
Nanofrakturierung	DVSE24-2139	Prädiktion	DVSE24-2116
Navigation	DVSE24-2034	Prävention	DVSE24-2059
	DVSE24-2152	preoperative planning	DVSE24-2158
Neer Circle	DVSE24-2186	Primäre Omarthrose	DVSE24-2140
neutrale anatomische Lateralisierung. .	DVSE24-2106	Progression	DVSE24-2134
nicht-rekonstruierbare Rotatorenma. .	DVSE24-2179	PROM	DVSE24-2038
Notching	DVSE24-2107	PROMs	DVSE24-2090
notching classification	DVSE24-2013	prospektive Studie	DVSE24-2075
		Prothese	DVSE24-2168
O		Prothesenrevision	DVSE24-2104
older patients	DVSE24-2065	Prothesenwechsel	DVSE24-2104
Olekranonosteotomie	DVSE24-2126	proximale Humerusfraktur	DVSE24-2007
Omarthrose	DVSE24-2050	.....	DVSE24-2008
	DVSE24-2063	.....	DVSE24-2010
	DVSE24-2072	.....	DVSE24-2043
	DVSE24-2098	.....	DVSE24-2046
	DVSE24-2104	.....	DVSE24-2093
	DVSE24-2162	.....	DVSE24-2094
	DVSE24-2164	.....	DVSE24-2186
	DVSE24-2166	proximale Humerusfrakturen	DVSE24-2026
	DVSE24-2177		
onlay	DVSE24-2166		
Opioide	DVSE24-2015		

proximate Humerusfraktur	DVSE24-2097	Rotatorenmanschettenrekonstrukt. ...	DVSE24-2187
Psychologische Bereitschaft	DVSE24-2169		DVSE24-2053
	DVSE24-2176		DVSE24-2112
	DVSE24-2113	Rotatorenmanschettenruptur	DVSE24-2116
R			DVSE24-2053
Radiographic outcomes	DVSE24-2175		DVSE24-2112
Radiologisch	DVSE24-2141	RSA	DVSE24-2182
radiologische Untersuchungen	DVSE24-2075		DVSE24-2188
Radiushalsfrakturen	DVSE24-2002	RTSA	DVSE24-2044
Radiuskopffraktur	DVSE24-2061	Ruptur	DVSE24-2191
	DVSE24-2127	S	
Radiuskopffrakturen	DVSE24-2025	Salvage Procedure	DVSE24-2052
Radiuskopfprothese	DVSE24-2127	scapular notching	DVSE24-2013
Range of Motion	DVSE24-2175		DVSE24-2014
	DVSE24-2184	Scapula Stress Fraktur	DVSE24-2166
Rasterstereographie	DVSE24-2128	SCG-Instabilität	DVSE24-2079
	DVSE24-2129	schaftfrei	DVSE24-2072
Re-Luxation	DVSE24-2118	schaftfreie Prothese	DVSE24-2040
Reconstruction	DVSE24-2173	Schmerztherapie	DVSE24-2015
recurrent instability	DVSE24-2018	Schraubenosteosynthese	DVSE24-2109
Refixation	DVSE24-2191	Schulter	DVSE24-2034
Regressionsanalyse	DVSE24-2114		DVSE24-2040
Rehabilitation	DVSE24-2053		DVSE24-2134
	DVSE24-2112		DVSE24-2168
Reimplantation	DVSE24-2081	Schulter-Instabilität	DVSE24-2177
Rekonstruktion	DVSE24-2091	Schulterarthroskopie	DVSE24-2181
Repositionsverlust	DVSE24-2100	Schulterblatt	DVSE24-2131
	DVSE24-2101	Schulterchirurgie	DVSE24-2088
Retraktionsgrad	DVSE24-2038	Schulterchirurgie	DVSE24-2186
retrospektiv	DVSE24-2088	Schulterendoprothese	DVSE24-2063
Return-to-sports	DVSE24-2032		DVSE24-2158
	DVSE24-2113	Schulterendoprothetik	DVSE24-2027
Return To Competition	DVSE24-2118		DVSE24-2098
Return to Sports	DVSE24-2060	Schultererstluxation	DVSE24-2178
reversed shoulder arthroplasty	DVSE24-2013	Schulterfraktur	DVSE24-2169
Reverse Hill-Sachs-Läsion	DVSE24-2147	Schulterinstabilität	DVSE24-2037
Reverse Hill Sachs Läsion	DVSE24-2185		DVSE24-2054
Reverse shoulder arthroplasty	DVSE24-2014		DVSE24-2066
	DVSE24-2121		DVSE24-2131
	DVSE24-2175	Schulterluxation	DVSE24-2035
	DVSE24-2182		DVSE24-2068
	DVSE24-2184		DVSE24-2118
Revision	DVSE24-2055		DVSE24-2145
	DVSE24-2168		DVSE24-2147
Revisionsendoprothetik	DVSE24-2108		DVSE24-2185
	DVSE24-2188	Schulterprothese	DVSE24-2055
Revisionsraten	DVSE24-2098	Schulterprothetik	DVSE24-2125
Rezitation	DVSE24-2060	Schultertotalendoprothese	DVSE24-2159
Risikofaktoren	DVSE24-2105	Score	DVSE24-2059
Rockwood	DVSE24-2190	SCR	DVSE24-2095
Rockwood Klassifikation	DVSE24-2089		DVSE24-2187
rotatorenmannschette	DVSE24-2161	Screening	DVSE24-2059
Rotatorenmanschette	DVSE24-2029	Sehennaht	DVSE24-2156
	DVSE24-2049	Sehnenrefixation	DVSE24-2156
	DVSE24-2091	Sehnenruptur	DVSE24-2150
	DVSE24-2095	Sehnentransfer	DVSE24-2064
	DVSE24-2134		DVSE24-2179
	DVSE24-2174		DVSE24-2187

Sehnenverlagerung	DVSE24-2095
Sensitivität	DVSE24-2125
Short Peg	DVSE24-2164
short stem	DVSE24-2182
Short stem implant	DVSE24-2121
Shoulder angles.	DVSE24-2175
shoulder arthroscopy	DVSE24-2163
shoulder dislocation	DVSE24-2014
shoulder function	DVSE24-2014
shoulder instability	DVSE24-2018
	DVSE24-2065
Simpliciti	DVSE24-2040
Single-Bundle	DVSE24-2181
Skapulafraktur	DVSE24-2035
skapuläre Kinematik	DVSE24-2128
Spezifität	DVSE24-2125
Spina Scapulae Autograft	DVSE24-2070
Spina scapulae Frakturen	DVSE24-2105
Sport activity.	DVSE24-2184
Sportler-Ellenbogen	DVSE24-2154
Sportlerschulter	DVSE24-2059
Sportmedizin	DVSE24-2190
Sportrückkehr	DVSE24-2066
Sportverletzung	DVSE24-2154
Steife	DVSE24-2137
Sternoclavicular Joint	DVSE24-2173
Streckdefizit	DVSE24-2139
Stress shielding	DVSE24-2121
Stressshielding	DVSE24-2161
subacromial balloon spacer	DVSE24-2163
subakromiales Impingement-Syndro. .	DVSE24-2071
Subscapularis	DVSE24-2022
	DVSE24-2029
Superior Kapsel	DVSE24-2187
Superior Shoulder Suspensory Com. ..	DVSE24-2086
Supraspinatus	DVSE24-2029
	DVSE24-2049
	DVSE24-2064
	DVSE24-2134
SutureButton Stabilisierung	DVSE24-2148

T	
Tendinopathie	DVSE24-2154
Tennisellenbogen	DVSE24-2071
Therapie	DVSE24-2183
Therapiekonzept	DVSE24-2086
Therapiestrategien	DVSE24-2124
TightRope	DVSE24-2190
Torsionskontrolle	DVSE24-2099
Totale Schulterendoprothetik	DVSE24-2081
Trauma	DVSE24-2145
Trizeps	DVSE24-2191
Trizeps-on	DVSE24-2126
Trizepsruptur	DVSE24-2060
Trizepssehnenrekonstruktion	DVSE24-2030
Trochlea humeri	DVSE24-2111
Tuberculum Majus	DVSE24-2049
Tuberculum minus	DVSE24-2022

U	
Überlebensrate	DVSE24-2098
Ultraschall	DVSE24-2174
Unfallmechanismus	DVSE24-2114

V	
value	DVSE24-2010
value-based healthcare	DVSE24-2010
Varus posteromediale Instabilität	DVSE24-2171
Verfettung	DVSE24-2091
Versorgung	DVSE24-2063
vordere Schulterluxation	DVSE24-2136
Vorhersageparameter	DVSE24-2097

W	
Weightlifting	DVSE24-2059
winkelstabile Platte	DVSE24-2093
winkelstabile Plattenosteosynthese	DVSE24-2094

Z	
zentrale Schraube	DVSE24-2164
Zertifizierung	DVSE24-2116
zweizeitige Revisionsendoprothetik	DVSE24-2081

A

Abdelkawi, Ayman	DVSE24-2122
Abdrabou, Said	DVSE24-2122
Aboalata, Mohamed	DVSE24-2122
Abu-Zeid, Paula-Nevin	DVSE24-2162
	DVSE24-2164
	DVSE24-2166*
Abu Friehe, Murad	DVSE24-2163*
Ackland, David C	DVSE24-2172
Aden, Julianne	DVSE24-2135
Agbanyim, Dennis	DVSE24-2158
Akgün, Doruk	DVSE24-2034
	DVSE24-2081
	DVSE24-2086
	DVSE24-2125
	DVSE24-2140
	DVSE24-2142
	DVSE24-2144
	DVSE24-2147
	DVSE24-2150
	DVSE24-2157
	DVSE24-2160
	DVSE24-2181
	DVSE24-2183*
	DVSE24-2185
Al-Mousllie, Ibrahim	DVSE24-2099
Al-Ramadani, Ismaiel	DVSE24-2129
Alt, Volker	DVSE24-2176
	DVSE24-2189
Ambacher, Thomas	DVSE24-2071
Ameziane, Yacine	DVSE24-2102
	DVSE24-2104
	DVSE24-2116
Anderl, Matthias	DVSE24-2068
Ansorge, Patrice	DVSE24-2089
Armstrong, April Dawn	DVSE24-2186
Arnet, Janik	DVSE24-2053
Arrigoni, Paolo	DVSE24-2115
Aslantas, Gizem	DVSE24-2114
Atoun, Ehud	DVSE24-2163
Audigé, Laurent	DVSE24-2116
	DVSE24-2142
Audige, Laurent	DVSE24-2138
Aurich, Matthias	DVSE24-2063
	DVSE24-2093
	DVSE24-2095
Azadeh-Chaleshtari, Goldis	DVSE24-2029

B

Bachmaier, Samuel	DVSE24-2068
Back, David	DVSE24-2157
Backhaus, Jan-Christoph	DVSE24-2038
	DVSE24-2075
Bahlawane, Soraya	DVSE24-2157
Barth, Benjamin	DVSE24-2040*
Bartl, Christoph	DVSE24-2018
Bauer, Stefan	DVSE24-2106*
	DVSE24-2107*
Baumgartner, Tobias	DVSE24-2130

Bayer, Julia	DVSE24-2038
Becker, Lars	DVSE24-2042
	DVSE24-2139
Behrens, Anna	DVSE24-2028
	DVSE24-2029
	DVSE24-2049
	DVSE24-2055*
	DVSE24-2168
Beitzel, Knut	DVSE24-2112
Bell, Simon	DVSE24-2027
Bellmann, Frederik	DVSE24-2100
	DVSE24-2101
	DVSE24-2148
Berndt, Rosa	DVSE24-2183
Berner, Arne	DVSE24-2122
Bernstorff, Maria	DVSE24-2059*
Bhayana, Himanshu	DVSE24-2171
Biberthaler, Peter	DVSE24-2145
Bieling, Maren	DVSE24-2135
Biewener, Achim	DVSE24-2025
Bilsel, Kerem	DVSE24-2183
Bischofreiter, Martin	DVSE24-2124
Blakeney, William	DVSE24-2106
	DVSE24-2107
Blana, Andreas	DVSE24-2152
Bochnia, Jan Moritz	DVSE24-2154*
Bockholt, Sebastian	DVSE24-2154
Böcker, Wolfgang	DVSE24-2007
	DVSE24-2008
Böhm, Dirk	DVSE24-2040
Böhm, Dorota	DVSE24-2040
Böhm, Elisabeth	DVSE24-2131*
Bönsch, Max Christian	DVSE24-2115
Bojko, Jessica	DVSE24-2115
Borbas, Paul	DVSE24-2045
Bouaicha, Samy	DVSE24-2136
	DVSE24-2141
Brady, Alex W.	DVSE24-2064
Breulmann, Franziska	DVSE24-2124*
Brown, Iain DM	DVSE24-2097
Brunner, Moritz	DVSE24-2066
	DVSE24-2086
	DVSE24-2098
Brunner, Ulrich H.	DVSE24-2166
Buchmann, Stefan	DVSE24-2112
Bühlhoff, Matthias	DVSE24-2178
Bülöw, Hans-Jörg	DVSE24-2047
Buijze, Geert-Alexander	DVSE24-2179
	DVSE24-2190
Burger, Christof	DVSE24-2114
Burggraf, Manuel	DVSE24-2042
	DVSE24-2139
Burkhart, Klaus	DVSE24-2047

C

Calek, Anna-Katharina	DVSE24-2141
Campagnoli, Alexander	DVSE24-2068
Centner, Christoph	DVSE24-2053
Cester, Davide	DVSE24-2158

Chojnowski, Michal	DVSE24-2146	Ernstbrunner, Lukas	DVSE24-2159
Coghlan, Jennifer	DVSE24-2027		DVSE24-2172*
Crepaz-Eger, Ulrich	DVSE24-2046*	F	
Cucchi, Davide	DVSE24-2114	Fal, Milad Farkhondeh	DVSE24-2028
	DVSE24-2115*		DVSE24-2049*
	DVSE24-2128	Fal, Milad Farkhondeh	DVSE24-2063
	DVSE24-2129		DVSE24-2093
	DVSE24-2130		DVSE24-2095
D		Farkhondeh-Fal, Milad	DVSE24-2168
Dankl, Lukas	DVSE24-2046	Farkhondeh Fal, Milad	DVSE24-2029
Davis, Caleb	DVSE24-2143	Farshad, Mazda	DVSE24-2091
	DVSE24-2173	Ferguson, Stephen	DVSE24-2158
Degenhardt, Hannes	DVSE24-2177	Festbaum, Christian	DVSE24-2185
de Jong, Marije	DVSE24-2148	Feuerriegel, Georg	DVSE24-2091
Denzler, Frank	DVSE24-2053		DVSE24-2134
Dewald, Cornelia L. A.	DVSE24-2099	Fischer, Janic	DVSE24-2014
Dey Hazra, Maria	DVSE24-2174*	Fischhuber, Karen	DVSE24-2043
Dey Hazra, Rony	DVSE24-2064		DVSE24-2074
Dey Hazra, Rony-Orijit	DVSE24-2034*		DVSE24-2094
	DVSE24-2081	Fleischhacker, Evi	DVSE24-2007*
	DVSE24-2086		DVSE24-2008
	DVSE24-2125	Florian, Hess	DVSE24-2014
	DVSE24-2147	Flury, Matthias	DVSE24-2142
	DVSE24-2150	Francis-Pester, Fraser W.	DVSE24-2172
	DVSE24-2157	Freislederer, Florian	DVSE24-2105
	DVSE24-2160		DVSE24-2121
	DVSE24-2174		DVSE24-2138*
	DVSE24-2183		DVSE24-2159
	DVSE24-2185		DVSE24-2162
	DVSE24-2186*		DVSE24-2164
Do, Anh	DVSE24-2073*		DVSE24-2182
	DVSE24-2081		DVSE24-2188
	DVSE24-2150	Freytag, Richard	DVSE24-2128
Do, Anh Phuong	DVSE24-2181		DVSE24-2129
Dornan, Grant	DVSE24-2186	Fritsch, Lorenz	DVSE24-2060*
Drewitz, Cathrin	DVSE24-2053*		DVSE24-2079*
Drüppel, Carolin	DVSE24-2032		DVSE24-2177
Drumm, Amelia H.	DVSE24-2064	Frosch, Karl-Heinz	DVSE24-2028
Dudda, Marcel	DVSE24-2042		DVSE24-2029
	DVSE24-2139		DVSE24-2049
			DVSE24-2168
E		Fürnstahl, Philipp	DVSE24-2091
Eckl, Larissa	DVSE24-2100	G	
	DVSE24-2101	Garcia, Alexander R	DVSE24-2065
	DVSE24-2144*	Garcia, Alexander R.	DVSE24-2064
	DVSE24-2148*	Gebauer, Henry	DVSE24-2034
	DVSE24-2181		DVSE24-2086
Eden, Lars	DVSE24-2050		DVSE24-2140*
Edler, Verena	DVSE24-2007		DVSE24-2147
	DVSE24-2008*	Geisendörfer, Nils	DVSE24-2022
Ehmann, Yannick	DVSE24-2124	Geissbuhler, Annabel	DVSE24-2065
Eigenschink, Martin	DVSE24-2187*	Gerdesmeyer, Lennart	DVSE24-2090
Ek, Eugene	DVSE24-2134	Gerhardinger, Kristina	DVSE24-2189
Ellafi, Ahmed	DVSE24-2113	Germann, Christoph	DVSE24-2134
Ellwein, Alexander	DVSE24-2047	Geyer, Stephanie	DVSE24-2071
	DVSE24-2135*		DVSE24-2109
Elze, Maria	DVSE24-2047*		DVSE24-2111
Endell, David	DVSE24-2116*		

Gilbert, Fabian	DVSE24-2113	Heilig, Philipp	DVSE24-2051
	DVSE24-2007	Heilmann, Lukas F.	DVSE24-2028*
	DVSE24-2008		DVSE24-2029*
	DVSE24-2051		DVSE24-2049
Girnstein, Carolina	DVSE24-2175		DVSE24-2168
Glaab, Richard	DVSE24-2037	Helfen, Tobias	DVSE24-2007
Gleich, Johannes	DVSE24-2007		DVSE24-2008
	DVSE24-2008	Hengg, Clemens	DVSE24-2046
Gohlke, Frank	DVSE24-2122*	Henßler, Leopold	DVSE24-2169
Góralczyk, Adrian	DVSE24-2142*		DVSE24-2176
	DVSE24-2146*		DVSE24-2189
Gosheger, Georg	DVSE24-2118	Henze, Alexander-Stephan	DVSE24-2071*
	DVSE24-2154	Herbst, Eva	DVSE24-2158*
Gramlich, Yves	DVSE24-2126	Herbst, Hannah	DVSE24-2089*
	DVSE24-2127	Hermanowicz, Krzysztof	DVSE24-2142
Greiner, Stefan	DVSE24-2047		DVSE24-2146
	DVSE24-2171*	Herrmann, Rebecca	DVSE24-2128
Gressl, Maximilian	DVSE24-2044	Heß, Julian	DVSE24-2156*
	DVSE24-2045	Heuberger, Philipp R.	DVSE24-2187
	DVSE24-2134	Hinz, Maximilian	DVSE24-2060
Grubhofer, Florian	DVSE24-2136*		DVSE24-2065
Guehring, Thorsten	DVSE24-2175		DVSE24-2066*
	DVSE24-2184		DVSE24-2079
Guessoum, Celina	DVSE24-2014		DVSE24-2113
			DVSE24-2143*
H			DVSE24-2173*
Habarta, Johanna	DVSE24-2051*		DVSE24-2177
Hackl, Michael	DVSE24-2002	Hochberger, Felix	DVSE24-2133*
	DVSE24-2011	Hochberger, Felix F.	DVSE24-2156
	DVSE24-2015	Hochreiter, Bettina	DVSE24-2134*
	DVSE24-2023		DVSE24-2141
	DVSE24-2024	Hockmann, Jan	DVSE24-2011
	DVSE24-2030	Hockmann, Jan Philipp	DVSE24-2002*
	DVSE24-2032		DVSE24-2015*
	DVSE24-2052		DVSE24-2024*
	DVSE24-2061*	Hoessly, Menduri	DVSE24-2026
	DVSE24-2109	Hoffeld, Kai	DVSE24-2011*
	DVSE24-2111		DVSE24-2015
	DVSE24-2137	Hoffmann, Reinhard	DVSE24-2126
	DVSE24-2191		DVSE24-2127
Hagedorn, Philipp	DVSE24-2152	Hollo, David	DVSE24-2037*
Hammann, Nils	DVSE24-2047	Holschen, Malte	DVSE24-2102*
Harbrecht, Andreas	DVSE24-2137		DVSE24-2104*
Haskel, Jonathan D.	DVSE24-2065	Horan, Marilee	DVSE24-2065
Hatziisaak, Kimon	DVSE24-2141	Horan, Marilee P.	DVSE24-2143
Hayta, Agahan	DVSE24-2034		DVSE24-2173
	DVSE24-2081	Horstmann, Hauke	DVSE24-2072
	DVSE24-2086	Huber, Gerd	DVSE24-2055
	DVSE24-2125	Hudek, Robert	DVSE24-2063
	DVSE24-2144		DVSE24-2093
	DVSE24-2147		DVSE24-2095
	DVSE24-2150*		DVSE24-2108
	DVSE24-2160	Hufnagel, Silvia	DVSE24-2059
	DVSE24-2181	Husarek, Julius	DVSE24-2099
	DVSE24-2185*		
Heck, Vincent	DVSE24-2002	I	
	DVSE24-2061	Iking, Janette	DVSE24-2043
Hees, Tilman	DVSE24-2179		DVSE24-2074
	DVSE24-2190		DVSE24-2094*

Illner, Johanna	DVSE24-2098	Kiriazis, Alexandros	DVSE24-2102
Imhoff, Andreas B.	DVSE24-2018	Klatte, Till Orla	DVSE24-2055
Imiolczyk, Jan-Philipp	DVSE24-2034	Kleim, Benjamin	DVSE24-2177*
	DVSE24-2138	Klingebiel, Sebastian	DVSE24-2118
	DVSE24-2140	Klotz, Stefan	DVSE24-2091
	DVSE24-2159*	Klug, Alexander	DVSE24-2126
	DVSE24-2162*		DVSE24-2127
	DVSE24-2164*	Klute, Lisa	DVSE24-2169
	DVSE24-2166		DVSE24-2176*
Irlenbusch, Ulrich	DVSE24-2013*		DVSE24-2189*
J		Knauer, Poroshista	DVSE24-2147
Jacxsens, Matthijs	DVSE24-2161	Knierzinger, Dominik	DVSE24-2046
Jäger, Sebastian	DVSE24-2178	Königshausen, Matthias	DVSE24-2059
Jakobi, Tim	DVSE24-2126*	Köppe, Jeanette	DVSE24-2043
	DVSE24-2127*		DVSE24-2074
Jancewicz, Piotr	DVSE24-2146		DVSE24-2094
Jensen, Gunnar	DVSE24-2072	Köppe, Stefan	DVSE24-2125*
Jessen, Malik	DVSE24-2088*	Kohut, Georges	DVSE24-2013
	DVSE24-2090*	Konrads, C.	DVSE24-2156
Jordan, Martin	DVSE24-2051	Kopolovich, Daniel	DVSE24-2173
Joshy, Jethin	DVSE24-2091	Kramer, Manuel	DVSE24-2026*
Jost, Bernhard	DVSE24-2026		DVSE24-2161*
	DVSE24-2161	Krane, Felix	DVSE24-2063
Joudet, Thierry	DVSE24-2013		DVSE24-2093
Jubel, Axel	DVSE24-2089		DVSE24-2137*
K		Kraus, Moritz	DVSE24-2098*
Kabir, Koroush	DVSE24-2129		DVSE24-2182
Kadantsev, Pavel	DVSE24-2109		DVSE24-2188
	DVSE24-2111	Krettek, Christian	DVSE24-2010
	DVSE24-2113	Kretzer, J. Philippe	DVSE24-2178
	DVSE24-2177	Kreyenborg, Marvin	DVSE24-2022
Kääh, Max	DVSE24-2013	Kriechling, Philipp	DVSE24-2044
Kahmann, Stephanie	DVSE24-2052		DVSE24-2091*
Kamin, Konrad	DVSE24-2025		DVSE24-2097*
Kanakamedala, Ajay C.	DVSE24-2173		DVSE24-2141*
Karaqi, Alvin	DVSE24-2037	Kruckeberg, Bradley M.	DVSE24-2143
Karczewski, Daniel	DVSE24-2125	Krüger, David	DVSE24-2131
Karkle, Santa	DVSE24-2027	Kruse, Amelia	DVSE24-2174
Karkosch, Roman	DVSE24-2072	Kubacki, Torsten	DVSE24-2137
Katthagen, J. Christoph	DVSE24-2035	Kühne, Nicolas	DVSE24-2060
	DVSE24-2043	Kuhn, Isabella	DVSE24-2018
	DVSE24-2074	L	
	DVSE24-2094	Lacheta, Lucca	DVSE24-2060
Keck, Andreas	DVSE24-2131		DVSE24-2064
Kerschbaum, Maximilian	DVSE24-2169*		DVSE24-2066
	DVSE24-2176		DVSE24-2079
	DVSE24-2189		DVSE24-2124
Kersten, Max	DVSE24-2145		DVSE24-2183
Kimmeyer, Michael	DVSE24-2179*	Lafosse, Laurent	DVSE24-2179
	DVSE24-2190*		DVSE24-2190
Kircher, Jörn	DVSE24-2063	Lafosse, Thibault	DVSE24-2179
	DVSE24-2093		DVSE24-2190
	DVSE24-2095	Lanzerath, Fabian	DVSE24-2030
	DVSE24-2108		DVSE24-2052
Kirchhoff, Chlodwig	DVSE24-2088	Lappen, Sebastian	DVSE24-2060
	DVSE24-2090		DVSE24-2109*
	DVSE24-2145		DVSE24-2111*
			DVSE24-2112

	DVSE24-2113*	Meffert, Rainer	DVSE24-2051
	DVSE24-2124	Meisterhans, Michel	DVSE24-2045
	DVSE24-2177	Menon, Alessandra	DVSE24-2114
Lazaridou, Asimina	DVSE24-2098		DVSE24-2115
	DVSE24-2100		DVSE24-2129
	DVSE24-2101		DVSE24-2130
	DVSE24-2105	Merkenschlager, Anna-Marie	DVSE24-2038
	DVSE24-2116		DVSE24-2075
	DVSE24-2144	Mester, Bastian	DVSE24-2042*
	DVSE24-2148		DVSE24-2139
	DVSE24-2182	Meyer, Heinz-Lothar	DVSE24-2042
	DVSE24-2188		DVSE24-2139
Leschinger, Tim	DVSE24-2002	Meyer, Jan-Marek	DVSE24-2129*
	DVSE24-2011	Meyer, Lisa	DVSE24-2104
	DVSE24-2015	Meylan, Arnaud	DVSE24-2107
	DVSE24-2023	Michalsky, Yannik	DVSE24-2038
	DVSE24-2024		DVSE24-2075
	DVSE24-2032	Michel, Philipp A.	DVSE24-2035
	DVSE24-2061	Millett, Peter J.	DVSE24-2064
	DVSE24-2071		DVSE24-2065
	DVSE24-2109		DVSE24-2143
	DVSE24-2111		DVSE24-2173
	DVSE24-2137		DVSE24-2174
	DVSE24-2191	Mitterpleininger, Katrin	DVSE24-2018
Liedtke, Kim	DVSE24-2027	Moola, Farhad	DVSE24-2027
Lill, Helmut	DVSE24-2135	Moradi, Babak	DVSE24-2027
List, Kilian	DVSE24-2040		DVSE24-2038
	DVSE24-2133		DVSE24-2075
	DVSE24-2156	Moreira, Brett	DVSE24-2044
Löw, Vanessa	DVSE24-2015	Morlock, Michael	DVSE24-2055
Lutz, Amelie	DVSE24-2014	Moro, Fabrizio	DVSE24-2188
		Moroder, Philipp	DVSE24-2054
M			DVSE24-2064
Maasch, Philipp	DVSE24-2117		DVSE24-2070
Mackenzie, Samuel P	DVSE24-2097		DVSE24-2138
Mader, Konrad	DVSE24-2055		DVSE24-2142
Madi, Saad	DVSE24-2063*		DVSE24-2148
	DVSE24-2093*		DVSE24-2158
	DVSE24-2095*		DVSE24-2159
	DVSE24-2108*		DVSE24-2183
Maggini, Emanuele	DVSE24-2119*		DVSE24-2185
	DVSE24-2121*	Moronga, Nick	DVSE24-2055
Mahlouly, Jaad	DVSE24-2107	Moss, Jonas	DVSE24-2128*
Makaram, Navnit S.	DVSE24-2097	Müller, Andreas	DVSE24-2014
Maktabi, Tarek	DVSE24-2050	Müller, Andreas M.	DVSE24-2116
Malchovetskii, Artem	DVSE24-2050*	Müller, Lars-Peter	DVSE24-2002
Manske, Jenny	DVSE24-2025		DVSE24-2011
Marschall, Ursula	DVSE24-2043		DVSE24-2015
	DVSE24-2074		DVSE24-2024
Martens, Eike	DVSE24-2038*		DVSE24-2109
	DVSE24-2075		DVSE24-2111
Martetschläger, Frank	DVSE24-2079		DVSE24-2137
Martinez-Ulloa, Aaron	DVSE24-2054	Müller, Lars Peter	DVSE24-2023
	DVSE24-2070		DVSE24-2030
	DVSE24-2105*		DVSE24-2032
Masoud, Mohammad	DVSE24-2129		DVSE24-2052
Matits, Lynn	DVSE24-2071		DVSE24-2061
Mayer, Saskia	DVSE24-2014*		DVSE24-2191
Maziak, Nina	DVSE24-2131	Müller-Heck, Roman	DVSE24-2139*

Münch, Lukas DVSE24-2018*

N

Nadjar, Rudolf DVSE24-2166
Navas Contreras, Luis Alfredo DVSE24-2175*
..... DVSE24-2184*
Nolte, Anna-Katharina DVSE24-2178*
Nowotny, Jörg DVSE24-2025
..... DVSE24-2047
..... DVSE24-2117*
Nyström, Luisa DVSE24-2128

O

Ongini, Esteban DVSE24-2045
Ostermann, Roman DVSE24-2187
Oudintsov, Elian DVSE24-2157*

P

Paksoy, Alp DVSE24-2034
..... DVSE24-2081*
..... DVSE24-2086*
..... DVSE24-2125
..... DVSE24-2140
..... DVSE24-2147*
..... DVSE24-2150
..... DVSE24-2157
..... DVSE24-2160
..... DVSE24-2185
Palmowski, Yannick DVSE24-2157
Panzram, Benjamin DVSE24-2178
Papillo, Donato DVSE24-2014
Parsons, Bradford DVSE24-2186
Paul, Jochen DVSE24-2053
Pauzenberger, Leo DVSE24-2187
Pawelke, Jonas DVSE24-2142
..... DVSE24-2144
..... DVSE24-2148
..... DVSE24-2162
..... DVSE24-2164
..... DVSE24-2181*
..... DVSE24-2182
Pede, Franziska DVSE24-2028
..... DVSE24-2049
Petersen, Jan DVSE24-2130
Piana Jacquot, Filippo Maria DVSE24-2128
..... DVSE24-2130
Pieringer, Alexander DVSE24-2073
Plath, Johannes E. DVSE24-2066
Polan, Christina DVSE24-2042
..... DVSE24-2139
Prinz, Jonas DVSE24-2102
Provencher, Matthew T. DVSE24-2064
Pucher, Christoph-Johannes DVSE24-2030*
..... DVSE24-2052*
Pukropski, Jan DVSE24-2130

R

Ragab, Mahmoud DVSE24-2128
Raiss, Patric DVSE24-2068*

Raith, Jakob DVSE24-2178
..... DVSE24-2187
Randelli, Pietro DVSE24-2115
Raschke, Michael J. DVSE24-2043
..... DVSE24-2074
..... DVSE24-2094
Raschke, Michael Johannes DVSE24-2035
Rausch, Valentin DVSE24-2023
..... DVSE24-2024
Razaeian, Sam DVSE24-2010*
..... DVSE24-2099*
Reeh, Freya DVSE24-2135
Regan, William DVSE24-2027
Reimer, Artur DVSE24-2104
Reinecke, Felix DVSE24-2139
Reiss Whitfield, Reiss DVSE24-2097
Renkawitz, Tobias DVSE24-2178
Reuber, Tobias DVSE24-2108
Reuther, Falk DVSE24-2013
Richter, Lukas DVSE24-2117
Rickert, Carolin DVSE24-2118
Rippke, Jules-Nikolaus DVSE24-2037
Ritsch, Mathias DVSE24-2060
Robinson, Michael C DVSE24-2097
Rolf, Olaf DVSE24-2152*
Rosinsky, Philip DVSE24-2163
Roszak, Robert DVSE24-2117
Rudert, Maximilian DVSE24-2133
..... DVSE24-2156
Runer, Armin DVSE24-2113
Rupp, Marco-Christopher DVSE24-2018
..... DVSE24-2064*
..... DVSE24-2065*
..... DVSE24-2079
..... DVSE24-2173

S

Sánchez, Rodrigo DVSE24-2079
Sander, Karl Jasper DVSE24-2035*
Sarter, Michael DVSE24-2011
..... DVSE24-2015
..... DVSE24-2032*
Sauter, Leonie DVSE24-2108
Schaser, Klaus-Dieter DVSE24-2025
Scheibel, Markus DVSE24-2054
..... DVSE24-2070
..... DVSE24-2073
..... DVSE24-2098
..... DVSE24-2100
..... DVSE24-2101
..... DVSE24-2105
..... DVSE24-2116
..... DVSE24-2119
..... DVSE24-2121
..... DVSE24-2131
..... DVSE24-2138
..... DVSE24-2140
..... DVSE24-2142
..... DVSE24-2144

	DVSE24-2148		DVSE24-2113
	DVSE24-2159		DVSE24-2124
	DVSE24-2162		DVSE24-2177
	DVSE24-2164	Siegert, Paul	DVSE24-2142
	DVSE24-2166		DVSE24-2183
	DVSE24-2182	Simon, Maciej	DVSE24-2027*
	DVSE24-2188		DVSE24-2038
Scheiderer, Bastian	DVSE24-2018		DVSE24-2075
	DVSE24-2066	Smith, Tomas	DVSE24-2072
	DVSE24-2079	Sofia, Fragedakis	DVSE24-2130*
Scheidt, Sebastian	DVSE24-2114	Soler, Anna	DVSE24-2171
Schildhauer, Thomas Armin	DVSE24-2059	Sommer, Jonathan	DVSE24-2128
Schiltenswolf, Marcus	DVSE24-2178	Sommer, Maria	DVSE24-2022*
Schliemann, Benedikt	DVSE24-2022	Spross, Christian	DVSE24-2026
Schlüßler, Antonia	DVSE24-2025	Stangl, Richard	DVSE24-2050
	DVSE24-2070*	Stauber, Verena	DVSE24-2189
	DVSE24-2117	Steinbeck, Jörn	DVSE24-2102
Schmalzl, Jonas	DVSE24-2040		DVSE24-2104
	DVSE24-2047	Stöckle, Ulrich	DVSE24-2086
	DVSE24-2051	Stolberg-Stolberg, Josef	DVSE24-2043
Schmidt, Sebastian	DVSE24-2175		DVSE24-2074
Schmitz, Sarah	DVSE24-2028		DVSE24-2094
	DVSE24-2029	Stryga, Marvin	DVSE24-2135
	DVSE24-2049	Study Group, ARCR Pred	DVSE24-2116
Schneider, Kristian Nikolaus	DVSE24-2118*	Stutz, Yannik	DVSE24-2161
	DVSE24-2154	Sußiek, Julia	DVSE24-2043*
Schneller, Tim	DVSE24-2098		DVSE24-2074*
	DVSE24-2105		DVSE24-2112*
	DVSE24-2138	Sutter, Reto	DVSE24-2091
	DVSE24-2188		DVSE24-2134
Schob, Daniela	DVSE24-2117	T	
Schönhoff, Mareike	DVSE24-2178	Taherpour, Noushin	DVSE24-2168*
Schulz, Eva	DVSE24-2054*	Theil, Christoph	DVSE24-2118
Schumann, Norman	DVSE24-2059		DVSE24-2154
Schwaiger, Leemonia	DVSE24-2038	Theisen, Niklas	DVSE24-2002
Schwake, Lisa	DVSE24-2059		DVSE24-2061
Schwarz, Markus	DVSE24-2088	Theopold, Jan	DVSE24-2063
	DVSE24-2090	Tille, Eric	DVSE24-2025*
	DVSE24-2145		DVSE24-2117
Seeid, Varto	DVSE24-2151*	Toft, Felix	DVSE24-2037
Seekamp, Andreas	DVSE24-2038	Touet, Amadeo	DVSE24-2130
	DVSE24-2075	Tsamassiotis, Spiros	DVSE24-2072*
Segatz, Ella	DVSE24-2156		
Sehmisch, Stephan	DVSE24-2135	V	
Seifert, Maxime Marie	DVSE24-2178	Van Hattem, Suncana	DVSE24-2114*
Sellenschloh, Kay	DVSE24-2055		DVSE24-2115
Selman, Farah	DVSE24-2044*	Vetter, Philipp	DVSE24-2100*
	DVSE24-2045*		DVSE24-2101*
	DVSE24-2134		DVSE24-2144
Sencan, Kerem	DVSE24-2183	Vieider, Romed	DVSE24-2113
Shekhbihi, Abdelkader	DVSE24-2000*	Vieider, Romed P.	DVSE24-2066
Siebenbürger, Georg	DVSE24-2007	Voss, Andreas	DVSE24-2047
	DVSE24-2008		DVSE24-2171
Siebenlist, Sebastian	DVSE24-2018	W	
	DVSE24-2060	Wahlers, Christopher	DVSE24-2011
	DVSE24-2066		DVSE24-2015
	DVSE24-2079		DVSE24-2191*
	DVSE24-2109		
	DVSE24-2111		

Walch, Arnaud	DVSE24-2106
Waldmann, Sören	DVSE24-2053
Waltenspül, Manuel	DVSE24-2172
Wang, Allan	DVSE24-2106
	DVSE24-2107
Wangler, Sebastian	DVSE24-2099
Warnhoff, Mara	DVSE24-2098
	DVSE24-2121
	DVSE24-2182*
	DVSE24-2188*
Watkins, Lauren	DVSE24-2174
Weber, Marc M.	DVSE24-2024
Weber, Marc Maximilian	DVSE24-2023*
Wegmann, Kilian	DVSE24-2109
	DVSE24-2111
Wegner, Mathis	DVSE24-2038
	DVSE24-2075*
Weiß, Isabella	DVSE24-2116
	DVSE24-2157
	DVSE24-2183
Welter, JoEllen	DVSE24-2014
Wenzel, Maximilian	DVSE24-2059
Weth, Benedikt	DVSE24-2133
Wieser, Karl	DVSE24-2044
	DVSE24-2045
	DVSE24-2091
	DVSE24-2134
	DVSE24-2136
	DVSE24-2141
	DVSE24-2172
Williams, Alexis A	DVSE24-2186
Willinger, Lukas	DVSE24-2145
Winterhoff, Paula	DVSE24-2160*
Wirtz, Dieter C.	DVSE24-2114
Witt, Kai-Axel	DVSE24-2102
	DVSE24-2104
Wittmann, Thomas	DVSE24-2068
Wyss, Kimberley	DVSE24-2026

Z

Zafeiris, Theodoros	DVSE24-2118
Zapatka, Jakob	DVSE24-2114
	DVSE24-2129
Zauner, Kristina	DVSE24-2066
Zdravkovic, Vilijam	DVSE24-2026
	DVSE24-2161
Zehnder, Philipp	DVSE24-2145*
Zehner, Ingo	DVSE24-2015
Zellner, Alberto	DVSE24-2115
Zhang, Dafang	DVSE24-2010
	DVSE24-2099
Ziegenhorn, Matthias	DVSE24-2117