

Lars Victor von Engelhardt^{1,2}, Michael Manzke², Jörg Jerosch²

Schaftfreie anatomische totale Schulterendoprothetik

Wie erreichen wir eine präzise Rekonstruktion der Gelenkgeometrie und warum ist dies wesentlich, um ein gutes klinisches Outcome zu erzielen?

Stemless anatomical total shoulder arthroplasty

How do we reach a precise reconstruction of the joint geometry and why is this crucial for reaching a good clinical outcome?

Zusammenfassung: In dieser Übersichtsarbeit wird die Rekonstruktion der individuellen Gelenkgeometrie nach Versorgung mittels stielfreier, anatomischer Schultertotalendoprothese mit dem TESS-System beschrieben. Anhand humeraler, knöcherner Landmarken, die auch im Rahmen arthrotischer Deformierungen typischerweise nicht alteriert sind, wurde das prä- und postoperative Rotationszentrum miteinander verglichen. Darüber hinaus wurden die Veränderungen der Gelenkgeometrie in Relation zum Glenoid, zum Akromion und zum proximalen Humerus selbst ermittelt. In unseren Fallserien scheint das TESS-System eine präzise Rekonstruktion der Gelenkgeometrie zu ermöglichen. Unserer Erfahrung nach korreliert dies mit einem guten klinischen Outcome. Hingegen führen bereits geringe Ungenauigkeiten bei der Kopfresektion zu einer Verschiebung des Rotationszentrums. Insbesondere eine Medialisierung des Rotationszentrums ist hierbei von klinischer Relevanz, weil dies scheinbar regelmäßig zu einem schlechten klinischen Outcome führt. Aus diesem Grund sehen wir die Osteotomie für die humerale Kopfresektion als einen wesentlichen Schritt, um bei der stielfreien Schulterendoprothetik zu einem guten klinischen Outcome zu kommen.

Schlüsselwörter: anatomischer Schultergelenkersatz, Schulterprothese, schaftfreier Schultergelenkersatz, Omarthrose, Gelenkgeometrie

Zitierweise

von Engelhardt LV, Manzke M, Jerosch J: Schaftfreie anatomische totale Schulterendoprothetik. Wie erreichen wir eine präzise Rekonstruktion der Gelenkgeometrie und warum ist dies wesentlich um ein gutes klinisches Outcome zu erzielen?
OUP 2017; 11: 550–554 DOI 10.3238/oup.2017.0550–0554

Summary: This review article reports on the reconstruction of the individual joint geometry after stemless, anatomical shoulder arthroplasty with the TESS system. By using humeral bony landmarks, which are typically not altered by osteoarthrotic deformities, the pre-morbid center of rotation was assessed in comparison to the postoperative one. Furthermore, joint geometry changes were assessed in relation to the glenoid, the acromion and the proximal humerus. In our case series, the TESS system seems to provide a precise restoration of the joint geometry. According to our experience, this correlates with a good clinical outcome. In contrast, even slightly inaccurate humeral neck cuts will lead to a shift of the center of rotation. Especially a medialization of the center of rotation is clinically relevant because this frequently leads to a poor clinical outcome. Therefore, we regard a precise osteotomy for the humeral neck cut as a crucial step for ensuring a good clinical outcome in stemless shoulder arthroplasty.

Keywords: anatomical shoulder replacement, shoulder arthroplasty, stemless shoulder replacement, omarthrosis, joint geometry

Citation

von Engelhardt LV, Manzke M, Jerosch J: Stemless anatomical total shoulder arthroplasty. How do we reach a precise reconstruction of the joint geometry and why is this crucial for reaching a good clinical outcome?
OUP 2017; 11: 550–554 DOI 10.3238/oup.2017.0550–0554

¹ Lehrstuhl Unfallchirurgie und Orthopädie, Universität Witten/Herdecke

² Abteilung für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss

Einleitung

Ziel vieler Weiterentwicklungen in der anatomischen Schulterendoprothetik war und ist eine möglichst genaue Rekonstruktion der individuellen Gelenkgeometrie. Nur auf diesem Weg können wir eine gute Gelenk-Kinematik mit einem entsprechend guten klinischen Outcome erzielen [12]. Darüber hinaus zeigt auch unsere tägliche klinische Erfahrung, dass bereits die einfache Beurteilung der Gelenkgeometrie im postoperativen Röntgenbild sehr zuverlässige Prognosen zum Outcome liefern kann. Mit dieser Arbeit möchten wir zeigen, dass die Beurteilung keinesfalls „über den Daumen gepeilt“ erfolgen sollte, sondern eine vielmehr millimetergenaue Beurteilung wichtige Informationen liefern kann. Selbstverständlich kann auch der präoperativen Planung sowie der intraoperativen Beurteilung zu einer möglichst präzisen Wiederherstellung der Gelenkgeometrie kaum genug Bedeutung beigemessen werden. Betrachtet man die Literatur, so ist eine solche Wiederherstellung der Gelenkgeometrie allerdings keineswegs selbstverständlich. Dies hat recht einfache Gründe. So ist der Humeruskopf nicht nur in seiner Größe und Formgebung, sondern auch in seiner Stellung zum Humerusschaft in allen Parametern äußerst variabel. Dies betrifft das Offset des Kopfs nach medial und hinten, die Retroversionsstellung und auch die Inklination [6, 20]. Aus diesem Grund ist eine präzise Wiederherstellung der individuellen Gelenkgeometrie – gerade bei den gestielten Prothesen, bei denen der Kopf dem Schaft folgt – auch trotz einiger Einstellungsmöglichkeiten nicht gerade anspruchlos [15, 16]. Betrachten wir die gestielten Schulterprothesen, so sollte auch bekannt sein, dass die in der Hüftendoprothetik intensiv beschriebenen stielbezogenen Komplikationen, wie z.B. ein Knochenverlust durch Stress-Shielding, auch genauso an der Schulter zu finden sind [1, 14, 18, 24]. Bei ggf. anstehenden Revisionen sind mögliche Probleme gestielter Schulterprothesen im weitaus größerem Umfang zu sehen. So sind bei der Revision gestielter Schulterendoprothesen schwere Komplikationen wie Frakturen, Schaftperforationen, etc. mit Häufigkeiten von bis zu 50 % leider gar nicht so unwahrscheinlich [3]. Mögliche Probleme



Abbildung 1 Bestandteile des anatomischen TESS-Systems mit der anatomischen Korolla (rechts) und dem in unserern Händen zur Zeit häufig verwendeten Polyethylen-Inlay (Mit freundlicher Genehmigung der Zimmer Biomet).

bei der Implantatpositionierung, v.a. aber stielbezogene Komplikationen im Vorfeld zu vermeiden, ist somit durchaus von Interesse. Prothesen, die auf einen konventionellen Schaft verzichten, sind zwar vielerorts noch Neuland, allerdings im Sinne der Patientensicherheit von besonderem Interesse. Bei der Totalendoprothese, die auch einen Glenoidersatz einschließt, bieten Kopf-resezierende, schafftfreie Designs zudem dieselben Vorteile wie die gestielten Schulterendoprothesen. So erlaubt auch der stielfreie, Kopf-resezierende Gelenkersatz an der Schulter – v.a. bei einer korrekt durchgeführten Kopfresektion – einen praktikablen und v.a. sicheren Zugang zur Pfanne.

In Anbetracht aktueller Daten, wonach der Glenoidersatz gegenüber der Hemiprothese im klinischen Outcome bessere Ergebnisse liefert [5, 7, 17, 21], ist der Kalotten-resezierende, schafftfreie Gelenkersatz gegenüber der sog. Kappenprothese in den meisten Fällen die zuverlässigste Option eines anatomischen Gelenkersatzes. Zusammengefasst ist der stielfreie, Kopf-resezierende Gelenkersatz der Schulter eine logische Weiterentwicklung der konventionellen Schulterendoprothetik.

Antomische Schulterendoprothetik mit TESS-System

Die in verschiedenen Größen verfügbare Corolla des Total Evolutive Shoulder Systems (TESS) der Fa. Biomet-Zim-

mer (Warsaw, IN, USA) erlaubt eine peripher-metaphysäre Verankerung (Abb. 1). Diese Verankerung unterscheidet sich von anderen stielfreien Prothesen mit vergleichsweise zentralen Verankerungskonzepten. Beispiele für solche zentralen Verankerungen sind die zentrale Hohlschraube der Eclipse Prothese der Fa. Arthrex oder das wiederum eher zentral verankern- de 3-schenklige Kreuz der Simpli- citi Prothese der Fa. Wright Medical [9]. Alternativ zu den rein zementfixierten Polyethylenglenoiden (Abb. 2b) kann bei der anatomischen TESS-Endoprothese auch ein Metal-back-Glenoid gewählt werden (Abb. 2a).

Klinische Relevanz der Wiederherstellung der Gelenkgeometrie

Da das Schultergelenk im Wesentlichen durch Weichteile geführt wird, gelingt die Wiederherstellung der ursprünglichen, physiologischen Gelenkkinematik nur bei einem Funktionserhalt der Rotatorenmanschette. Hierfür ist die Rekonstruktion der individuellen Gelenkgeometrie eine wesentliche Voraussetzung. Somit ist eine gute Beweglichkeit sowie Kraft der Schulter eng mit einer erfolgreichen Wiederherstellung der Gelenkgeometrie verbunden [8]. Neben der Wiederherstellung der Schulterfunktion reduziert eine erfolgreich rekonstruierte Geometrie das Auftreten von Druckspitzen auf das Glenoid, womit sich der Glenoidabrieb messbar verringert [11]. Dies kann für

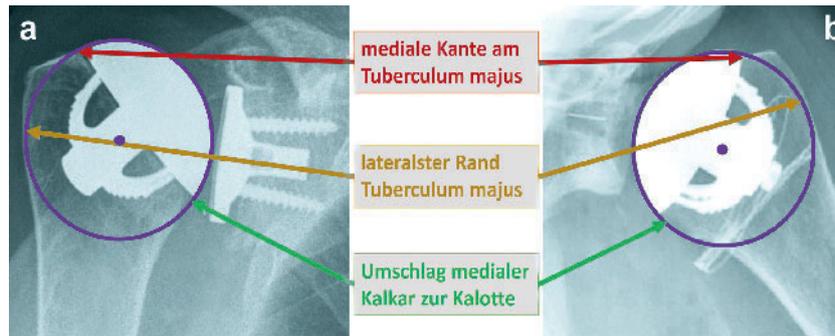


Abbildung 2a–b Das ursprüngliche Rotationszentrum (CoR) wird mit der sog. Best-fit-circle-Methode anhand dreier knöcherner Landmarken ermittelt, die üblicherweise durch eine Arthrose nicht beeinträchtigt sind. Das sind der am weitesten lateral gelegene Rand des Tuberculum majus (gelbe Pfeile), die mediale Kante des Supraspinatussehnenansatzes (rote Pfeile) und der Umschlag vom medialen Kalkar zur medial-kaudalen Gelenkfläche (grüne Pfeile). In beiden Fällen entspricht das Rotationszentrum der Prothese recht genau dem durch die Landmarken definierten prämorbidem Rotationszentrum. **a)** Anatomische, schafftfreie TESS-Prothese mit Metall-back, das Inlay wird eingeklemmt. **b)** TESS-Prothese mit einzementierten Polyethylen-Glenoid.

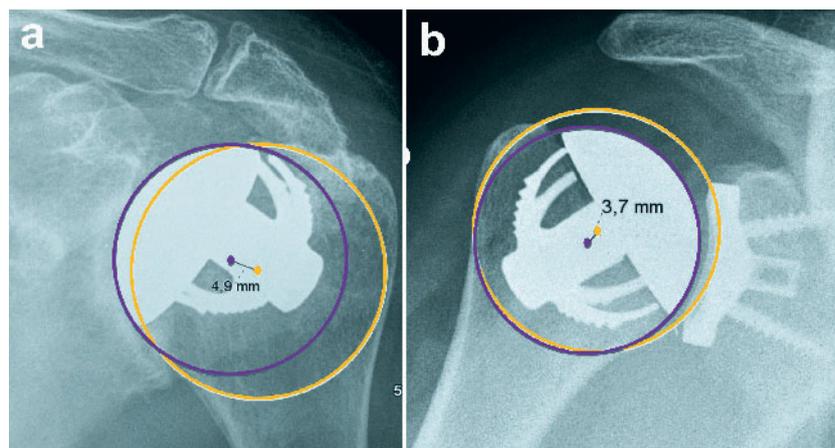


Abbildung 3a–b a) Overstufing mit nach medial verlagertem Rotationszentrum. Die Abbildung **a)** zeigt, dass eine fehlerhafte Kopfresektion auch nicht durch die Wahl eines kleineren Kopfs und/oder eine Offsetkorrektur ausgeglichen werden sollte. Abbildung **b)** zeigt ein Understufing mit einem lateral zum prämorbidem Rotationszentrum liegenden Rotationszentrum.

eine möglichst lange Standzeit der endoprothetischen Versorgung entscheidend sein.

Wie erfolgt die Beurteilung der Gelenkgeometrie vor und nach der Prothesenimplantation?

Die „Best-fit-circle“-Methode ermittelt das präoperative Rotationszentrum anhand dreier knöcherner Landmarken. Bei den hierbei verwendeten Landmarken handelt es sich um den lateralen Rand des Tuberculum majus, den Umschlagpunkt zwischen medialen Kalkar

auf die medial-kaudale Gelenkfläche und die mediale Kante des Supraspinatussehnenansatzes am Tuberculum majus (Abb. 2). Normalerweise sind diese Landmarken durch eine Arthrose nicht beeinträchtigt [25]. Daher lässt sich das ursprüngliche, sogenannte prämorbidem Rotationszentrum mit dieser Methode recht genau bestimmen. Dieses sowohl in prä- als auch postoperativen Röntgenbildern ermittelbare sog. prämorbidem Rotationszentrum kann dann mit dem Rotationszentrum des Prothesenkopfs verglichen werden. Eine Übereinstimmung zwischen dem

Rotationszentrum der Prothese und dem prämorbidem Rotationszentrum weist auf eine recht genaue Rekonstruktion des proximalen Humerus hin (Abb. 2a und b). Eine Abweichung des Rotationszentrums der Prothese gegenüber dem präoperativen Rotationszentrum nach medial entspricht einem sog. Overstufing (Abb. 3a), wohingegen eine Abweichung und nach lateral als Understufing definiert ist (Abb. 3b). Mehrere Studien haben gezeigt, dass eine Abweichung von wenigen Millimetern bereits klinisch relevant werden kann [2, 10, 23].

Darüber kann die Geometrie des prä- und postoperativen Rotationszentrums in Relation zum Glenoid, dem Akromion und auch zum proximalen Humerus bestimmt werden. Mögliche Parameter sind die Messung des humeralen Offset als der Abstand von der lateralen Grenze des Tuberculum majus zum Rotationszentrum, die Höhe des Rotationszentrums in Relation zur Glenoidunterkante, das laterale glenohumerale Offset als der Abstand von der Korakoidbasis zur lateralen Grenze des Tuberculum majus sowie die akromiohumere Distanz als kürzeste Verbindung zwischen Akromion und Humeruskopf (Abb. 4) [22]. Der Hals-Schaft-Winkel definiert sich als der mediale Winkel zwischen der Schaftachse und einer Senkrechten zum anatomischen Hals bzw. der humeralen Resektion. Anhand dieses Winkels zeigt sich somit recht genau, inwieweit im Rahmen der Inklinationswinkel während der Kopfresektion getroffen wurde.

Gelenkgeometrie nach Versorgung mit der TESS-Prothese

In einer eigenen Fallserie nach Implantation der anatomischen TESS-Prothese zeigte die Best-fit-circle-Methode eine mittlere Abweichung des prämorbidem Rotationszentrums zum Rotationszentrum der Prothese von einem Millimeter. Zudem zeigte weniger als ein Fünftel der Patienten eine Abweichung von mehr als 3 mm. Dies ist zwar ein außerordentlich gutes Ergebnis, dennoch bleibt festzuhalten, dass wir für die Rekonstruktion des Rotationszentrums keine 100-prozentige Sicherheit nachweisen konnten. Dennoch, trotz dieser Inkonsistenz sind die Ergebnisse im Vergleich zur Literatur als aus-

gesprächen gut zu werten. Beispielsweise zeigte eine Studie mit unterschiedlichen anatomischen Schulterprothesen bis zu 4-fach höhere mittlere Abweichungen. So lag die mittlere Abweichung bei den gestielten Prothesen bei 2,5 und bei den Kappenprothesen bei 3,8 Millimetern. Zudem zeigten sich klinisch relevante Abweichungen, die > 3 mm aufwiesen, bei mehr als einem bis hin zu nahezu zwei Drittel der Patienten [2]. In unseren oben genannten Fallserien wurde die Gelenkgeometrie wie bereits beschrieben in Relation zum Glenoid, dem Akromion und zum proximalen Humerus ausgemessen (Abb. 4). Hier zeigten sich im Vergleich zur präoperativen Situation für die akromiohumorale Distanz, das humerale und laterale glenohumerale Offset, die Höhe des Rotationszentrums sowie für den Hals-Schaft-Winkel keine signifikanten Veränderungen.

Bis auf eine andere vorangegangene Studie, die wiederum für die anatomische TESS-Prothese ähnlich gute Ergebnisse zeigte [13], finden sich in der Literatur bislang kaum Studien mit einer vergleichbar genauen Rekonstruktion der Gelenkgeometrie. Diese Daten zur Wiederherstellung der individuellen Gelenkgeometrie könnten das vergleichsweise gute klinische Outcome der TESS-Prothese erklären, sowohl in unserer Fallserie als auch in vorangegangenen Studien [4, 13, 19].

Sind Abweichungen bei der Gelenkrekonstruktion auch klinisch relevant?

Bei den wenigen Fällen mit einer Abweichung von > 3 mm nach medial, also einem sog. Overstuffing (Abb. 3a), zeigten diese Patienten in Relation zum Gesamtkollektiv ein vergleichsweise schlechtes Ergebnis beim Outcome-Scoring. Solche Fälle mit einem Overstuffing sind in der Literatur vergleichsweise häufig bzw. regelmäßig beschrieben [2, 13]. In unserer Fallserie war der Grund hierfür in allen Fällen ein zu hoher Sägeschnitt während der Kopfresektion. Darüberhinaus fand sich in einem

Fall eine fehlerhafte Inklination der Rektionsebene. Einer der Fälle entwickelte im weiteren Verlauf eine symptomatische Rotatorenmanschetteninsuffizienz, sodass schließlich eine Wechseloperation auf eine inverse Prothese erforderlich wurde. Die Abbildung 3a zeigt recht eindrucksvoll, dass solche Operationsfehler bei der Kopfresektion nicht etwa durch die Wahl eines kleineren Kopfs und/oder die Verwendung eines vermehrten Offset ausgeglichen werden können (Abb. 3a). In einem Fall zeigte sich ein Rotationszentrum der Prothese, das > 3 mm nach lateral zum prämorbidem Rotationszentrum lag. Dies entspricht einem Understuffing (Abb. 3b). Dieser Patient zeigte allerdings einen recht hohen Punktwert im Constant-Scoring, also ein vergleichsweise regelrechtes Ergebnis.

Schlussfolgerungen

Der stielfreie, Kopf-resezierende Gelenkersatz bietet gute Möglichkeiten, die Gelenkgeometrie zu rekonstruieren. Dies entspricht unseren Nachuntersuchungen und der Studienlage mit einem vergleichsweise guten klinischen Outcome [13]. Betrachtet man die Literatur, so ist eine präzise und halbwegs konsistente Wiederherstellung der individuellen Gelenkgeometrie allerdings nicht gerade selbstverständlich. Insbesondere ein Overstuffing kann hierbei zu einem eher schlechten klinischen Outcome führen. Eine typische Ursache ist eine fehlerhafte Kopfresektion, die als vermeidbarer operationstechnischer Fehler gesehen werden muss. Daher ist eine exakte Identifikation der anatomischen Landmarken für einen präzisen Resektionsschnitt am Humeruskopf wesentlich, um zu einem guten Ergebnis zukommen. Die Verwendung der Best-fit-circle-Methode mag helfen, die optimale Kopfresektion zu planen. Sollte man sich, z.B. bei stark deformierten Arthrosen, einmal nicht hundertprozentig sicher sein, so kann auch ein intraoperatives Röntgenbild

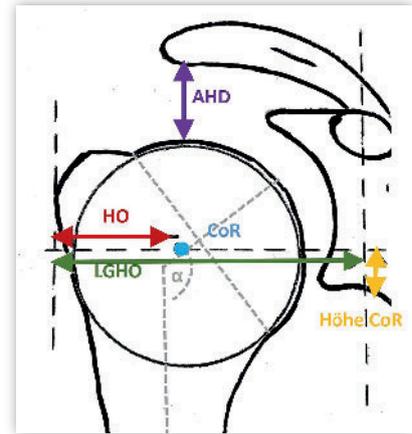


Abbildung 4 Vermessung der Geometrie in Relation zu Glenoid, Akromion und Humerus mittels der akromiohumorale Distanz (AHD), dem humeralen Offset (HO) als Abstand der lateralen Grenze des Tuberculum majus zum Rotationszentrum, dem lateralen glenohumerale Offset (LGHO) als Abstand von der Korakoidbasis zum lateralen Tuberculum majus und der Höhe des Rotationszentrums zur Glenoidunterkante (Höhe CoR). Der Hals-Schaft-Winkel α ist der mediale Winkel zwischen der Schaftachse und einer Senkrechten zum anatomischen Hals bzw. der humeralen Resektion (grau gestrichelte Linien).

hilfreich sein. Hiermit lässt sich die Rekonstruktion des Rotationszentrums mit der Best-fit-circle-Methode einfach kontrollieren. OUP

Interessenkonflikt: Es besteht kein Interessenkonflikt.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Lars Victor von Engelhardt
Lehrstuhl für Unfallchirurgie/Orthopädie
Universität Witten / Herdecke
Alfred-Herrhausen-Straße 50
58448 Witten
Abteilung für Orthopädie,
Unfallchirurgie und Sportmedizin
Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss
Am Hasenberg 46
41462 Neuss
larsvictor@hotmail.de

Literatur

- Aldinger PR, Raiss P, Rickert M, Loew M: Complications in shoulder arthroplasty: an analysis of 485 cases. *Int Orthop* 2010; 34: 517–24
- Alolabi B, Youderian AR, Napolitano Let al.: Radiographic assessment of prosthetic humeral head size after anatomic shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23: 1740–46
- Antoni M, Barthoulet M, Kempf JF, Clavert P: Revisions of total shoulder arthroplasty: Clinical results and complications of various modalities. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016; 102: 297–303
- Berth A, Pap G: Stemless shoulder prosthesis versus conventional anatomic shoulder prosthesis in patients with osteoarthritis: a comparison of the functional outcome after a minimum of two years follow-up. *J Orthop Traumatol* 2013; 14: 31–7
- Bishop JY, Flatow EL: Humeral head replacement versus total shoulder arthroplasty: clinical outcomes – a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 141–6
- Boileau P, Walch G: The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 857–65
- Brunner UH, Fruth M, Rüchl K et al.: Die schafftfreie Eclipse Prothese – Indikation und mittelfristige Ergebnisse. *Obere Extremität* 2012; 7: 22–8
- Büchler P, Farron A: Benefits of an anatomical reconstruction of the humeral head during shoulder arthroplasty: a finite element analysis. *Clin Biomech* 2004; 19: 16–23
- Churchill RS, Athwal GS: Stemless shoulder arthroplasty-current results and designs. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2016; 9: 10–6
- Favre P, Moor B, Snedeker JG, Gerber C: Influence of component positioning on impingement in conventional total shoulder arthroplasty. *Clin Biomech* 2008; 23: 175–83
- Hammond G, Tibone JE, McGarry MH, Jun BJ, Lee TQ: Biomechanical comparison of anatomic humeral head resurfacing and hemiarthroplasty in functional glenohumeral positions. *J Bone Joint Surg* 2012; 94: 68–76
- Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA 3rd: Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11: 431–41
- Kadum B, Hassany H, Wadsten M, Sayed-Noor A, Sjöden G: Geometrical analysis of stemless shoulder arthroplasty: a radiological study of seventy TESS total shoulder prostheses. *Int Orthop* 2016; 40: 751–58
- Nagels J, Stokdijk M, Rozing PM: Stress shielding and bone resorption in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2003; 12: 35–9
- Nyffeler RW, Sheikh R, Jacob HA, Gerber C: Influence of humeral prosthesis height on biomechanics of glenohumeral abduction. An in vitro study. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86: 575–80
- Pearl ML, Kurutz S: Geometric analysis of commonly used prosthetic systems for proximal humeral replacements. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 81: 660–70
- Pfahler M, Jena F, Neyton L, Sirveaux F, Mole D: Hemiarthroplasty versus total shoulder prosthesis: results of cemented glenoid components. *J Shoulder Elbow Surg* 2006; 15: 154–63
- Raiss P, Edwards TB, Deutsch A et al.: Radiographic changes around humeral components in shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96: 54
- Razmjou H, Holtby R, Christakis M, Axelrod T, Richards R: Impact of prosthetic design on clinical and radiologic outcomes of total shoulder arthroplasty: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 206–214
- Roberts SN, Foley AP, Swallow HM, Wallace WA, Coughlan DP: The geometry of the humeral head and the design of prostheses. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 647–50
- Singh JA, Sperling J, Buchbinder R, McMaken K: Surgery for shoulder osteoarthritis: a Cochrane systematic review. *J Rheumatol* 2011; 38: 598–605
- Thomas SR, Sforza G, Levy O, Copeland SA: Geometrical analysis of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty in relation to normal anatomy. *J Should Elbow Surg* 2005; 14: 186–92
- Williams GR, Wong KL, Pepe MD et al.: The effect of articular malposition after total shoulder arthroplasty on glenohumeral translations, range of motion, and subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 10: 399–409
- Wirth MA, Rockwood Jr CA: Complications of shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 307: 47–69
- Youderian AR, Ricchetti ET, Drews M, Iannotti JP: Determination of humeral head size in anatomic shoulder replacement for glenohumeral osteoarthritis. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23: 955–63

DOMBLICK FÜR ALLE!

EDITION



Dom op Kölsch

Offset-Druck auf 300g/qm
Profi-Silk-Bilderdruckpapier farbig
lackierter Echtholzrahmen
(weiß oder schwarz)

Passepartout, signiert, datiert

Bildmaß: 50 x 50 cm

Preis: € 125,-



Dom op Kölsch

Offset-Druck auf 300g/qm
Profi-Silk-Bilderdruckpapier farbig
lackierter Echtholzrahmen
(weiß oder schwarz), signiert, datiert

Bildmaß: 30 x 30 cm

Preis: € 65,-