



A. Katzer, J. Gille, K. Seemann, J. F. Löhner

## 2-Jahresergebnisse nach Schulterwechselloperationen unter Verwendung inverser Implantate

Aus der ENDO-Klinik Hamburg (Direktor: Prof. Dr. med. J. F. Löhner)

### Two Years Results after Shoulder Revision Arthroplasty by Using Inverse Implants

#### Summary

*Exchange of shoulder replacements using inverse implants is a standard procedure to treat impingement, restricted range of motion, joint instability and infection. The rate of complications is relatively low and patients' satisfaction with the result high. There is little correlation between the score value and patients' satisfaction due to the fact that the main benefit to patients is immediate pain relief or even complete freedom from pain. Consequently, the functional result, which has a considerable effect on the score value, is only of secondary importance for them. The need for nursing care of the mainly elderly patients can be avoided and the almost maximum functional result is achieved at a very early stage, i. e. as early as three months after surgery. A disadvantage of this procedure is the high cost of the implant.*

**Key words:** shoulder – revision arthroplasty – inverse prostheses – delta prosthesis – impingement – rotator cuff deficiency – shoulder instability – periprosthetic infection

#### Zusammenfassung

*Schulterwechselloperationen unter Verwendung inverser Implantate sind standardisierte Verfahren zur Therapie von Impingementbeschwerden, Bewegungseinschränkungen, Instabilitäten und Infektionen. Die Komplikationsrate ist vergleichsweise niedrig und die Patientenzufriedenheit hoch. Die Korrelation zwischen Score-Wert und subjektiver Zufriedenheit ist gering, was darauf beruht, dass die Patienten vor allem von der raschen Beschwerdebesserung bzw. Schmerzfreiheit profitieren und das funktionelle Ergebnis, das den Score-Wert erheblich beeinflusst, geringer gewichten. Pflegebedürftigkeit der vorwiegend älteren Patienten lässt sich vermeiden und das nahezu endgültige Ergebnis wird sehr früh, d. h. bereits nach ca. 3 Monaten, erreicht. Ungünstig sind die hohen Implantatkosten.*

**Schlüsselwörter:** Schulter – Prothesenwechsel – inverse Prothesen – Delta Prothese – Impingement – Rotatorenmanschetteninsuffizienz – Schulterinstabilität – periprosthetische Infektion

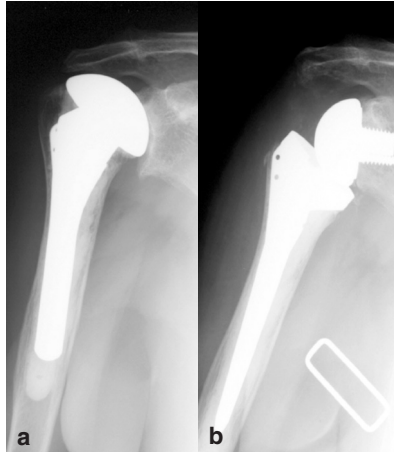
#### ■ Einleitung

Das biomechanische Prinzip inverser Schulterendoprothesen beruht im Wesentlichen auf einer Distalisierung und Medialisierung des Gelenkdrehzentrums, wodurch sich bei erhaltener Deltoideus-Funktion irreparable Rotatorenmanschettschäden kompensieren lassen. Es werden 4 Primär- und 3 Revisionsindikationen zur Verwendung dieser Implantate unterschieden:

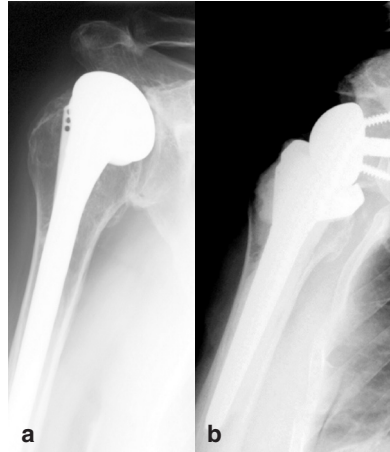
- Primär
  - I. Defektarthropathie
  - II. Infektarthropathie
  - III. Fraktur
  - IV. Tumor
- Revision
  - IV. Kopfdezentrierung (Impingement)
  - V. Prothesenkopf(-sub)luxation
  - VI. Periprosthetische Infektion

#### ■ Material und Methoden

Die vorliegende Untersuchung ist eine prospektive Analyse der Ergebnisse von Wechselloperationen (Indikationen IV–VI) unter Verwendung der Delta-Prothese (Fa. DePuy; Abb. 4). Es konnten die ersten 21 von derzeit insgesamt ca. 84 Fällen mit einer Mindestnachbeobachtungszeit von 2 Jahren berücksichtigt werden. Das Durchschnittsalter der Patienten zum OP-Zeitpunkt lag bei 64,8 (49–77) Jahren und es handelte sich um 14 Frauen und 7 Männer. Bei 20 Patienten war die rechte, also vorwiegend die dominante Seite betroffen und es wurden 17 Hemi-, 3 Vollprothesen und ein totaler Humeruserersatz (TOHUM; Abb. 5a–c) gewechselt. Etwaige finanzielle Ansprüche



**Abb. 1a:** Kraniale Prothesenkopfdezentrierung bei Rotatorenmanschetteninsuffizienz; **b:** postoperative Röntgenkontrollaufnahme.



**Abb. 2a:** Kranioventrale Subluxation; **b:** postoperative Röntgenkontrollaufnahme.

der Patienten gegenüber Dritten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung abgegolten. Die Indikationen zum primären Gelenkersatz, infolge dessen die aktuelle Wechseloperation erforderlich wurde, waren

- 11 Arthrosen
- 7 Mehrfragmentfrakturen
- 2 Rheumatoide Arthritiden
- 1 Riesenzelltumor (Abb. 6a, b)

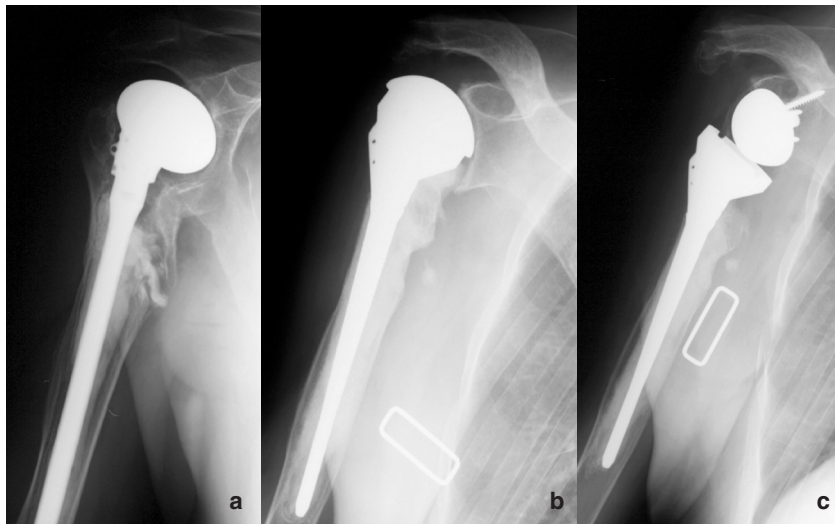
Die Indikationen zum Prothesenwechsel waren

- 12 Impingements mit Bewegungseinschränkung (Abb. 1 a, b)

- 5 kranioventrale Luxationen oder Subluxationen (Abb. 2 und 6 a, b)
- 3 periprothetische Infektionen (2 Propionii species, 1 St. aureus; Abb. 3 a–c)
- 1 Ankylose bei periartikulären Ossifikationen.

Vorangegangen waren der aktuellen Wechseloperation

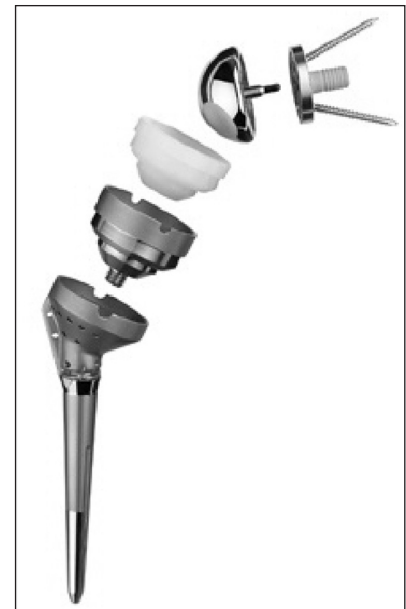
- 1 Prothesenwechsel bei 2 Patienten
- 2 Prothesenwechsel bei einer Patientin



**Abb. 3a:** Periprothetische Infektion mit Pseudarthrose; **b:** Delta-Intermediärkopf (Zwischenschritt; in dieser Serie nicht verwendet); **c:** Konversion zur inversen Prothese mit Implantation von Metaglène und Wechsel des Intermediärkopfes zur Epiphyse nach Infektsanierung.

- 11 nicht endoprothetische Revisionen (Rotatorenmanschettenrekonstruktionen, subakromiale Dekompressionen, Neer-Plastiken).

Im Rahmen der prästationären Operationsvorbereitung erfolgte bei allen Patienten zum Ausschluss bzw. zur Verifizierung einer periprothetischen Infektion neben der Bestimmung der Entzündungsparameter i. S. eine diagnostische Gelenkpunktion mit Asservation des Punkttates zur mikrobiologischen Untersuchung. Der Eingriff erfolgte in Beach-Chair-Position mit zusätzlichem Scalenus-Block. Es wurden ausschließlich Schaftprothesen zur zementierten Verankerung verwendet und der Knochenzement bei den 3 Infektionen antibiogramadaptiert antibiotikasupplementiert. Von der Verwendung des Intermediärkopfes unter temporärem Verzicht auf die Metaglène wurde bei den Infektionen zugunsten einer Zementverankerung der per se zur zementfreien Verankerung konzipierten Metaglène abgesehen, so dass gleichzeitig gewechselt werden konnte. Bei den übrigen 18 Fällen wurde viel Wert auf die Unterfütterung der Metaglène durch Eigenknochen aus dem Fräsvorgang am Glenoid gelegt. Aufgrund ausgeprägterer, präexistenter Knochenstoffverluste wurde das Glenoid



**Abb. 4:** Delta-Prothese (Fa. DePuy).

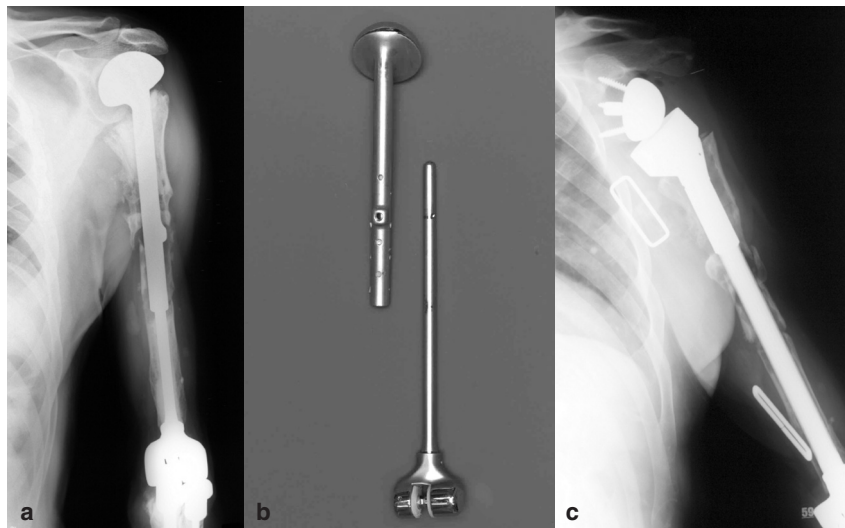
bei einer Patientin durch Beckenkamm-spongiosa und in 3 weiteren Fällen durch homologe Knochen-transplantate rekonstruiert.

Die Patienten wurden 3, 6, 12 und 24 Monate nach dem Eingriff nachuntersucht. Zur Ermittlung der subjektiven Zufriedenheit mit dem Behandlungsergebnis wurde ein eigens konzipierter Fragebogen verwendet und die Schulterfunktion nach den üblichen subjektiven Kriterien „Schmerz und Alltagsaktivitäten“ sowie den objektiven Parametern „Kraft und Beweglichkeit“ beurteilt. Diese 4 Parameter wurden zur Verlaufsbeurteilung in den Constant-Score übertragen. Der Nachuntersucher war in keinem Fall identisch mit dem Operateur und nach 6, 12 bzw. 24 Monaten wurden zusätzlich Röntgenkontrollaufnahmen angefertigt.

## Ergebnisse

Bei Schulterprothesenwechseln lassen sich durch Verwendung inverser Prothesen funktionelle Ergebnisse erreichen, die einer primär endoprothetischen Versorgung entsprechen. So beurteilten 17 der 21 Patienten (80,9 %) den Behandlungserfolg als sehr gut, 3 (14,3 %) als gut und 1 Patient (4,8 %) als befriedigend. Es waren nach der Operation nur noch 3 von ursprünglich allen auf die sporadische und kein Patient mehr auf die regelmäßige Einnahme von Schmerzmitteln angewiesen. Die Schulterbeweglichkeit ließ sich in allen Fällen deutlich verbessern (Tab. I).

Das entspricht im Constant-Score einer Verbesserung der Gesamtpunktzahl von präoperativ 30 auf 58 Punkte nach 24 Monaten oder im alters- und geschlechtsadaptierten Constant-Score von 42 auf 81 Punkte, wobei bereits nach 3 Monaten mit 55 resp. 76 Punkten eine Funktion erreicht wurde, die dem Endergebnis nahezu entspricht und die weiteren, graduellen Verbesserungen im Wesentlichen nur noch auf einem Zugewinn an Kraft bei konsequenter Fortsetzung der Physiotherapie beruhen. Die Röntgenbefunde aller 21 Patienten ließen keine Lockerungszeichen (Osteolysen, Saumbildung) erkennen. In einem Fall war es zu einer Akromion-Pseudarthrose bei Be-



**Abb. 5a:** Gelockerter, kranial dezentrierter TOHUM bei rheumatoider Arthritis; **b:** explantierte Prothese; **c:** postoperatives Röntgenbild: custom-made TOHUM (Fa. W.Link) mit inverser Schulterkomponente (Fa. DePuy).

schwerdefreiheit gekommen und in 2 Fällen wurde das sog. „Inferior glenoid notching“ als Nebenbefund ohne pathologische Bedeutung gewertet. Es sind zwei (9,5 %) revisionsbedürftige Komplikationen aufgetreten: eine Prothesenluxation, die die Interposition eines „Humerus lengtheners“ erforderlich machte, und eine Infektpersistenz bei einer der beiden Proprioinfektionen, so dass ein weiterer einzeitiger Schulterwechsel erforderlich wurde.

## Diskussion

Bei Rotatorenmanschetteninsuffizienz und zerstörtem korakoakromialem Bogen führt die Revisionsalloarthroplastik an der Schulter unter Verwendung von Standardimplantaten, bipolaren Prothesen und

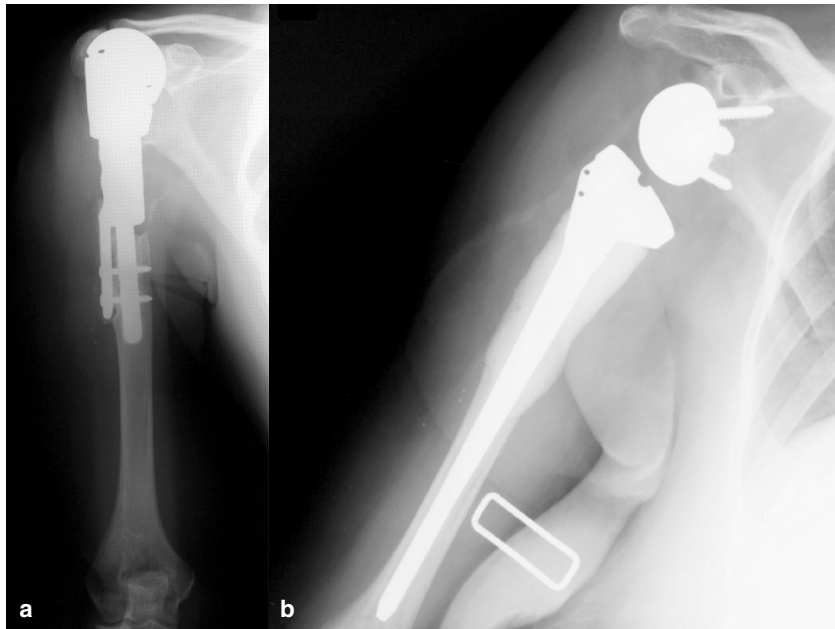
des CTA<sup>1</sup>-Kopfes aufgrund der kranioventralen Instabilität zu unbefriedigenden Ergebnissen. Hier hat sich die inverse Prothese nach *Grammont* bewährt (1, 3).

Als systemimmanenter Schwachpunkt gilt dabei noch immer die stabile und dauerhafte Verankerung der Metaglène. Bei ausgedehnten glenoidalen Knochensubstanzdefekten kann daher eine auto- oder homologe Glenoidrekonstruktion, ggf. mit Glenoidosteotomie, erforderlich werden. Aufgrund dieser rekonstruktiven Optionen dürfen glenoidale Knochensubstanzdefekte, wie hier gezeigt, außer bei der destrukturierenden rheumatoiden Arthritis nicht mehr grundsätzlich als Kontraindikation für die Implantation inverser Schulterendoprothesen gelten.

Periprothetische Infektionen spielen an der Schulter eine geringere Rolle

**Tab. I:** Schulterfunktion und Analgetika-Bedarf prä- und postoperativ.

Schulterfunktion/Analgetika-Bedarf	Präoperativ N = 21	Postoperativ N = 21
Ab-/Adduktion (NNM)	40-0-15	85-0-40
Extension/Flexion (NNM)	35-0-20	90-0-35
IR/AR bei 0° Abduktion (NNM)	30-0-10	80-0-20
Nackengriff	4,8 %	76,2 %
Schürzengriff	14,3 %	85,7 %
Schmerzmittel	Regelmäßig: 80,9 % Sporadisch: 19,1 %	Regelmäßig: 0 % Sporadisch: 14,3 %



**Abb. 6a:** Dislozierte Spezialprothese nach Resektion eines Riesenzell-Tumors des Humeruskopfes mit Azetabularisierung des Akromion und Ruheschmerzen;  
**b:** postoperative Röntgenkontrollaufnahme.

als an anderen Gelenken und werden vor allem durch Hautkeime verursacht (2). Bei Vorliegen eines suffizienten Antibiogramms durch mikrobiologische Untersuchung des Gelenkspirates empfiehlt sich prinzipiell der einzeitige Wechsel infizierter Schulterprothesen unter Verwendung antibiogrammadaptierter topischer und systemischer Antibiose. Die Infektsanierungsrate entspricht bei adäquatem Weichteildébridement der des zweizeitigen Vorgehens, verbunden mit den Vorteilen geringerer Kosten bei nur einem stationären Aufenthalt und einem operativen Eingriff, des höheren Patientenkomforts und eines besseren funktionellen Ergebnisses. Die Verwendung sog. Palacos-Spacer (2) sollte daher nur seltenen Ausnahmen, z. B. Mischinfektionen mit Problemkeimen, vorbehalten bleiben.

Bei der Delta-Prothese war dieses Konzept aufgrund der zementfreien Verankerung der Metaglène nur bedingt realisierbar. Diese wurde erst nach Infektsanierung mit Implantation des Schaftes und eines Intermediärkopfes in einem zweiten operativen Schritt unter Umrüstung der Hemiprothese zum inversen System implantiert. Neuere eigene Ergebnisse zeigen, dass dieser Zwischenschritt bei unkomplizierten Infektionen nicht erforderlich ist, d. h. die Metaglène kann im Rahmen eines einzeitigen Wechsels – optional mit zusätzlicher Augmentation durch antibiotikasupplementierten Knochenzement – implantiert werden. Andere Autoren berichten über funktionelle Ergebnisse nach Schulterrevisionen mit der Delta-Prothese, die – gemessen am alters- und geschlechtsadaptierten Constant/Mur-

ley-Score – den hier vorgestellten Verbesserungen der Gesamtpunktzahl entsprechen. Neben diesen guten Resultaten mit zuverlässiger Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung ist die kurze Rehabilitationsphase von großem Vorteil, wobei sich das frühfunktionelle Ergebnis unter kontinuierlicher Fortführung der Physiotherapie bis zum Ende des zweiten postoperativen Jahres weiter verbessern lässt (1, 4, 5).

## Literatur

1. *de Wilde, L., M. Mombert, P. van Petegem, R. Verdonk:* Revision of shoulder replacement with a reversed shoulder prosthesis (DELTA III<sup>®</sup>): Report of five cases. *Acta Orthop. Belgica* 67 (4) 348–353.
2. *Jerosch, J., M. Schneppenheim:* Management of infected shoulder replacement. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 123 (2003) 209–214.
3. *Lee, D. H., K. M. W. Niemann:* Bipolar Shoulder Arthroplasty. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 304 (1994) 97–107.
4. *Petersen, S. A., R. J. Hawkins:* Revision of failed total shoulder arthroplasty. *Orthop. Clin. NorthAm.* 29 (1998) 519–533.
5. *Petroff, E., H. Mestdagh, C. Maynou, J. M. Delobelle:* L'arthroplastie à cupule mobile dans l'omarthrose avec rupture de coiffe irréparable: résultats préliminaires et étude radiocinématographique. *Rev. Chir. Orthop.* 85 (1999) 245–256.

## Weitere Literatur beim Verfasser

*Anschrift für die Verfasser:*

PD Dr. med. A. Katzer,  
ENDO-Klinik,  
Holstenstrasse 2, D-22767 Hamburg  
E-Mail: Alexander.Katzer@endo.de