

# Revisionsendoprothetik am Schultergelenk

■ Helmut Lill, Alexandra Hertel, Jan Christoph Katthagen, Christine Voigt

## Zusammenfassung

Die Revisions Schulterendoprothetik ist anspruchsvoll und sollte Spezialisten in entsprechenden Zentren vorbehalten sein. Die genaue Analyse des Prothesenversagens und die Planung der Revisionsprothese sind unabdingbar. In der Unfallchirurgie stellt der Wechsel von Frakturprothesen auf inverse Prothesen die häufigste Indikation dar.

## Revision Shoulder Arthroplasty

Revision shoulder arthroplasty is a challenging procedure and should only be performed by specialists in appropriate centres. An exact analysis of the prosthesis failure and accurate planning of the revision arthroplasty are mandatory. In trauma surgery the replacement of a fracture prosthesis by a reverse shoulder arthroplasty is the most common indication.

## Einleitung

Die Revisions Schulterendoprothetik ist sehr komplex und mit deutlich schlechteren Ergebnissen im Vergleich zur primären Endoprothetik behaftet.

Eine Schmerzlinderung kann lediglich bei 60% der Patienten erreicht werden [5]. Eine Verbesserung der Bewegung und Alltagsfunktion ist bei insuffizienter bzw. nicht mehr vorhandener Rotatorenmanschette ebenso eingeschränkt. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, darauf hinzuweisen, dass man den Patienten vor der Operation nicht zuviel versprechen darf.

Nach Gohlke und Rolf [3] sind v.a. folgende Faktoren für die Verbesserung der Funktion auf der Basis der pathologischen Ausgangssituation von Bedeutung:

- Entfernung des vorbestehenden Implantats
- sichere Verankerung des Revisionsimplantats mit Wiederherstellung der Länge des Humerus
- ggf. Rotatorenmanschettenrekonstruktion bzw. Refixation der Tubercula

- periartikuläre Arthrosen mit Entfernung von Verwachsungen

Zu berücksichtigen sind weiterhin die Zugangswege der Voroperation bzw. Voroperationen. Bevorzugt wird in der Revisionsendoprothetik der vordere Sulcusdeltoideo-pectorale Zugang mit sorgfältiger Schonung des Musculus deltoideus. Ausgeschlossen werden sollte, wenn möglich, eine sog. Low-Grade-Infektion. Die Komplikationsrate wird in einer neuen Arbeit [1] von 485 Fällen mit 11,6% angegeben, wobei diese in 3 Kategorien unterteilt wurden:

ohne Re-Operation 7%, Weichteilrevisionen 2,3%, Implantatrevisionen 2,3%. Nichtsdestoweniger geben 84% der Patienten mit inverser Revisionsendoprothetik an, dass Funktion und Schmerz deutlich besser sind im Vergleich zu vor der Revisionsoperation [2]. Immerhin werden von dieser Arbeitsgruppe 43% intraoperative und 38% postoperative Komplikationen angegeben sowie eine sekundäre Infektionsrate von 10%. Die Resektionsarthroplastik im Vergleich zur Revisionsprothetik stellt dabei immer nur die schlechtere Alternative dar. Im zwei- oder mehrzeitigen Vorgehen sollte bei Infektsituationen oder bei Verdacht auf einen Infekt die Situation beherrscht werden. Dabei sollte zur Erhaltung der Humeruslänge und als Platzhalter für eine neue Prothese ein temporärer, ent-

sprechend geformter Spacer implantiert werden. Eine Antibiotikakettenimplantation ist auch temporär von Nachteil [8].

## Spezielle Prothesenwechseloperationen

*Re-Surfacing Schulterkappe bzw. schaftfreier Koppersatz auf Schaftprothese, ggf. mit Glenoidersatz (Abb. 1 und 2)*

Diese Situationen treten auf, wenn sich die Schulterkappe bzw. der schaftlose Koppersatz z.B. aufgrund von Osteonekrosen lockern. Der Wechsel auf eine geschäftete Prothese ist relativ einfach, da man entweder im Collum anatomicum osteotomiert bzw. bei dem Koppersatz das Implantat entfernt und dann das standardisierte Vorgehen für eine geschäftete Prothese durchführt. Auch der Glenoidersatz ist nach Resektion am Collum anatomicum nach dem üblichen Vorgehen durchzuführen.

Gerade in der Revisionsprothetik sollte man auch den zusätzlichen Glenoidersatz durchführen, da die langfristigen Ergebnisse ohne Glenoidersatz schlechter werden [6].

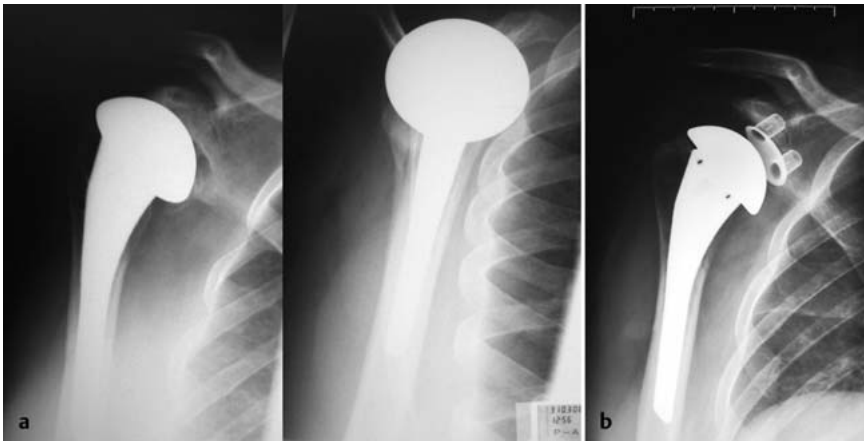
In dieser Situation ist aufgrund von deutlichen Vernarbungen sowohl der Rotatorenmanschette als auch der Kapsel die Präparation und Exposition des proximalen Humerus deutlich erschwert. Gleiches gilt auch für den Glenoidersatz.

## Schaft- und Pfannenwechsel bei gelockelter anatomischer/inverser Prothese

In Abhängigkeit von der Lockerung, ob es sich um den Schaft oder um die Pfanne handelt, werden die Prinzipien des Prothesenwechsels umgesetzt. Bei gelockerten Schäften kann dieser in der Regel ausgeschlagen und ein Revisionschaft implantiert werden (zementiert/nicht zementiert). Sollte sich der Schaft trotz Lockerungszeichen nicht ausschlagen lassen, so muss die Schaftosteotomie in



**Abb. 1 a und b** 75 Jahre, weiblich, Röntgen a.-p. und Outlet View. **a** Gelockerter Humeruskopfersatz mit sichtbarem Lockerungsraum unterhalb der Basisplatte und Alteration der Gelenkpfanne. Klinisch schmerzhafte Funktionseinschränkung. **b** Wechsel auf eine geschäftete zementierte inverse Prothese bei insuffizienter Rotatorenmanschette.



**Abb. 2 a und b** 46 Jahre, weiblich. **a** Röntgen a.-p. und Outlet View: sekundäre glenoidale Arthrose bei primärem isolierten Humeruskopfersatz. Klinisch schmerzhafte Funktionseinschränkung. **b** Röntgen a.-p.: sekundärer zementfreier Pfannenersatz.

unten beschriebener Weise durchgeführt werden. Zur Anwendung kommen in der Regel Revisionsprothesen mit Langschaftkomponente, ggf. modulare Systeme. Der Pfannenwechsel kann sich schwieriger darstellen, da auch hier Substanzdefekte der Pfanne vorliegen. Ggf. muss ein Aufbau, z. B. mit einem Beckenkammspan, durchgeführt und dann

die Pfanne nach entsprechender Präparation einzementiert werden.

#### *Frakturprothese auf inverse Prothese mit Schaftwechsel (Abb. 3)*

Diese stellen für den Unfallchirurgen die häufigsten Wechseloperationen dar. Ursache hierfür sind in erster Linie die

Resorption der Tubercula bzw. die Insuffizienz der Rotatorenmanschette mit Dekompensation des Humeruskopfs nach kranial und entsprechende Beschwerdesymptomatik und Funktionsdefizit.

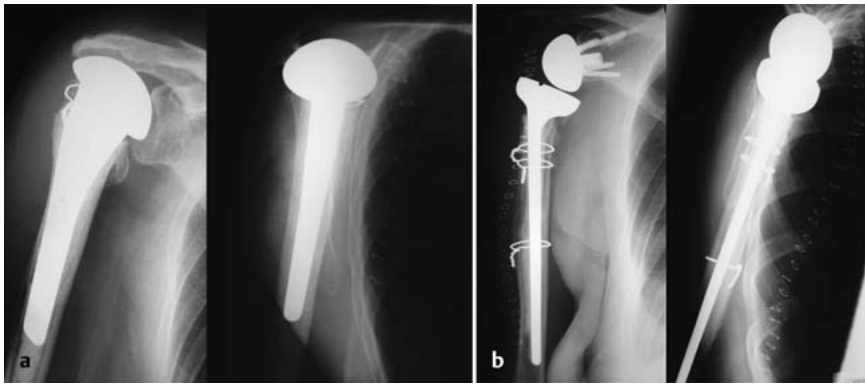
Die Durchführung der Wechseloperationen findet in der Regel in einer modifizierten Beach-Chair-Position mit ca. 30–40° Oberkörpererhöhung statt. Der Patient muss weit außen gelagert und fixiert werden, damit das Schultergelenk entsprechend exponiert werden kann. Auf einem Schultertisch kann der Arm gelagert werden.

In dieser Situation empfiehlt sich auf jeden Fall der vordere deltoideopektorale Zugang, um diesen auf den Schaft von ventral zu erweitern. Die Darstellung des proximalen Humerus gestaltet sich häufig schwierig, da ausgedehnte Vernarben vorliegen. Diese müssen rezeziert, eine subakromiale Arthrolyse und auch in der Regel eine Tenodese der Bizepssehne durchgeführt werden. Dann erfolgt die Präparation des Schaftes ventral bei Neutralrotation des Armes in Verlängerung des Sulcus intertubercularis unter Erhalt des Pectoralis-major-Ansatzes. Alternativ kann man den Pectoralis- und Deltamuskel auch ablösen und dann wieder refixieren. Der Deltamuskel wird vorsichtig lateral abgelöst unter sorgfältiger Schonung des N. axillaris.

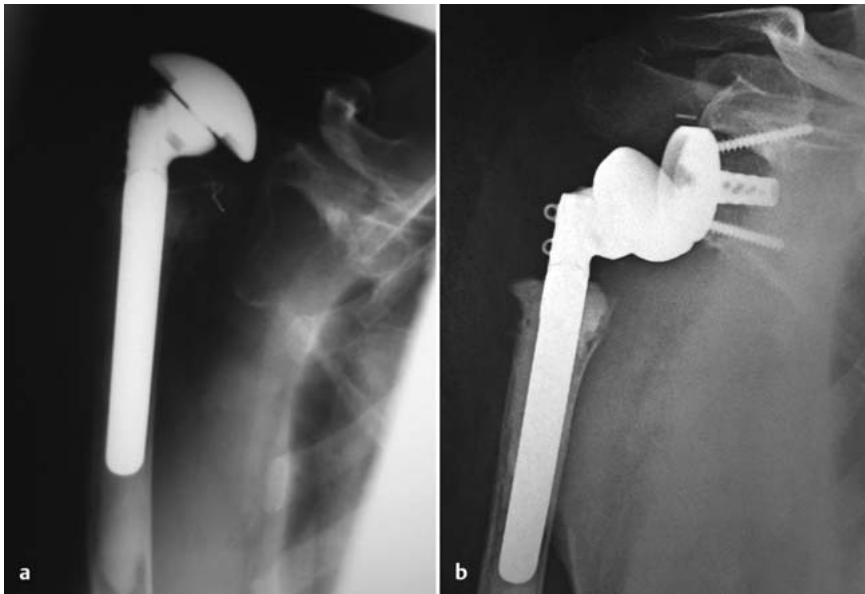
Ein ventrales Fenster, wie von Sperling u. Cofield [7] sowie von Gohlke u. Rolf [3] beschrieben, wird mit der oszillierenden Säge angelegt. Hilfreich ist es, die Prothesenspitze bzw. Zementspitze vorher mit einem Kirschner-Draht unter radiologischer Kontrolle zu markieren, damit man weiß, wie weit nach distal die Osteotomie durchgeführt werden muss. Die Prothese bzw. der ehemalige Zementkörper wird entfernt. Ausmessen der Prothese und schließlich Verschießen des Fensters mit Drahtcerclagen, die stabiler sind als Fadencerclagen. Dabei ist sowohl auf den N. axillaris als auch auf den N. radialis weiter distal am Schaft zu achten.

Prinzipiell sollten ausreichend lange Prothesen zementfrei oder zementiert verwendet werden.

Präparation der Glenoidkomponente im bekannten Standardvorgehen.



**Abb. 3 a und b** 71 Jahre weiblich, Röntgen a.-p. und Outlet View. **a** Nach kranial dekompenzierte zementierte Frakturprothese mit Arrosion des Akromions und Lyse der Tubercula. **b** Wechsel auf eine zementierte inverse Revisionslangschaftprothese nach „Fensterosteotomie“ des Schaftes und Verschluss mit 3 Cerclagen.



**Abb. 4 a und b** 77 Jahre weiblich, Röntgen a.-p. **a** Nach kranial dekompenzierte zementierte modulare Frakturprothese. Nicht mehr nachweisbare Rotatorenmanschette. **b** Wechsel auf eine inverse Prothese bei liegendem Schaft.

**Frakturprothese auf inverse Prothese mit liegendem Schaft (Abb. 4)**

Prinzipiell stellt dies eine gute Alternative in der Wechseloption dar bei Prothesensystemen, die die Möglichkeit besitzen, von einer Humerkopfprothese auf eine inverse ohne Entfernung des Schaftes zu wechseln. Das Problem besteht bei dekompenzierten Frakturprothesen, die subakromial bzw. nach ventral subluxiert sind, da eine ausgedehnte muskuläre Verkürzung vorliegt und man den Schaft nicht ausreichend weit für eine inverse Prothese distalisieren kann. Nur mit einer ausgedehnten subakromialen und periprothetischen Arthrolyse kann man den Schaft nach „unten bringen“, um die Pfanne auf dem Schaft

zu implantieren. Eventuell muss man auch Anteile des M. pectoralis bzw. des M. latissimus dorsi im dorsalen Bereich des proximalen Humerusschafts hierzu ablösen. Bei nur gering dekompenzierten Humerkopfprothesen ist dies eine sicherlich atraumatische und eine elegante Wechseloption, da man den Schaft nicht osteotomieren muss.

**Instabile bzw. luxierte inverse Schulterprothese**

Wenn inverse Prothesen in der frühen postoperativen Phase luxieren, sind die Ursachen entweder in einer Fehlimplantation oder in einer zu geringen Vorspannung des M. deltoideus zu finden.

Die Wechseloption kann sich in Abhängigkeit von der Ursache einfach oder schwierig gestalten. Häufig liegt eine zu geringe Vorspannung des M. deltoideus vor, sodass mit einer Schaftverlängerung, die durch entsprechende Aufsätze möglich ist, das Ziel einer stabilen inversen Prothese erzielt werden kann. Ein retentives Inlay bietet zusätzlich Stabilität. Handelt es sich um eine Fehlimplantation, z.B. eine Fehlrotation, oder eine deutlich pathologische Humerusschaftverlängerung bzw. auch -verkürzung, muss ein Schaftwechsel in oben beschriebener Weise durchgeführt werden.

**Periprothetische Frakturen**

Bei den periprothetischen Frakturen in der Schulterendoprothetik wird in der Regel eine Osteosynthese durchgeführt, da die meisten Frakturen sich in der Spitze bzw. im distalen Schaftbereich befinden und sich spiralförmig darstellen. Ein ventraler bzw. dorsaler Schaftzugang mit entsprechender Darstellung des N. radialis ist dann erforderlich. Die neuen Plattensysteme mit winkelstabilen Schrauben-Platten-Verbindungen und Polyaxialität bieten in diesen Situationen eine gute Osteosynthesemöglichkeit. Häufig müssen zusätzliche Drahtcerclagen durchgeführt werden.

Aufgrund der Zunahme der Schulterendoprothetik auch im hohen Alter nimmt auch die Anzahl der periprothetischen Frakturen bei liegender Humerusschaftprothese zu.

Sollte eine osteosynthetische Versorgung nicht möglich sein, so ist eine Revisionsendoprothetik mit Schaftwechsel in oben beschriebener Weise erforderlich. In diesen Fällen müssen Langschäfte verwendet werden, ggf. Custom-made-Implantate mit distaler Verriegelung.

**Low-Grade oder exazerbierte Protheseninfektsituationen**

Hierbei gelten die Regeln des septischen Prothesenwechsels.

In der Regel ist ein zweizeitiges Vorgehen in Abhängigkeit von einem nachgewiesenen Keim zu propagieren.

Intermittierend sollte ein Spacer als Platzhalter implantiert werden. Dieser kann aus Palacos-Zement geformt werden und evtl. auch die spezifischen Antibiotika enthalten. Einzeitige Prothesenwechsel sind prinzipiell möglich. Dies

kann in Ausnahmesituationen bei Verdacht auf Low-Grade-Infektion oder aseptische Prothesenlockerungen indiziert sein.

### Literatur

- <sup>1</sup> Aldinger PR, Raiss P, Rickert M et al. Complications in shoulder arthroplasty: an analysis of 485 cases. *Int Orthop* 2010; 34: 517–524
- <sup>2</sup> Flury MP, Frey P, Goldhahn J et al. Reverse shoulder arthroplasty as a salvage procedure for failed conventional shoulder replacement due to cuff failure – midterm results. *Int Orthop* 2010; DOI: 10.1007/s00264-010-0880-z
- <sup>3</sup> Gohlke F, Rolf O. Wechsel fehlgeschlagener Frakturprothesen auf inverse Revisionsimplantate über den transhumeralen Zugang. *Oper Orthop Traumatol* 2007; 2: 185–207
- <sup>4</sup> Pape G, Raiss P, Aldinger PR et al. Die CUP-Prothese mit einer zementierten Schultergelenkpfanne im Vergleich zur konventionellen anatomischen Totalendoprothese – eine Matched-Pair-Analyse. *Z Orthop Unfall* 2009 (Epub ahead of print)
- <sup>5</sup> Petersen SA, Hawkins RJ. Revision of failed total shoulder arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1998; 29: 519–533
- <sup>6</sup> Rickert M, Loew M. Humeruskopfersatz oder Totalendoprothese bei Omarthrose? *Orthopädie* 2007; 36: 1013–1016
- <sup>7</sup> Sperling JW, Cofield, RH. Humeral windows in revision shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 258–263
- <sup>8</sup> Weber P, Utzschneider S, Sadoghi P et al. Management of the infected shoulder prosthesis: a retrospective analysis and review of the literature. *Int Orthop* 2010; DOI: 10.1007/s00264-010-1019-3

**Prof. Dr. med. Helmut Lill**  
Chefarzt und Ärztlicher Direktor  
**Dr. med. Alexandra Hertel**  
Fachärztin  
**Dr. med. Jan Christoph Katthagen**  
Assistenzarzt  
**Priv.-Doz. Dr. med. Christine Voigt**  
Ltd. Ärztin

---

Klinik für Unfall- und  
Wiederherstellungschirurgie  
Abteilung des Berufsgenossenschaftlichen  
Unfallkrankenhauses Hamburg  
Diakoniekrankenhaus Friederikenstift  
gGmbH  
Humboldtstraße 5  
30169 Hannover  
helmut.lill@ddh-gruppe.de