

T. Ambacher

Totalendoprothese bei Omarthrose

■ Prinzip

Ersatz des arthrotisch deformierten Oberarmkopfes durch eine modulare an die individuelle anatomische Situation anpassbare Oberarmkopfprothese, die in den meisten Fällen mit einem zementierten Schaft verankert wird. Oberflächenersatz der Pfanne durch ein Polyethylenimplantat, das in den meisten Fällen in zementierter Technik implantiert wird.

■ Indikation

Primäre und posttraumatische Omarthrose mit Befall von Humerkopf und Glenoid bei intakter Rotatorenmanschette.

■ Kontraindikationen

Allgemeine Kontraindikationen für eine Prothesenimplantation am Schultergelenk sind:

- Akuter oder chronischer Infekt
- Irreversible Nerven- und Plexusschäden insbesondere die Innervation der Deltoideusmuskulatur betreffend
- Neurogene Gelenkzerstörung
- Begleiterkrankungen mit nicht vertretbarem Narkoserisiko
- Fehlende Compliance.

■ Spezielle Kontraindikationen für einen Oberflächenersatz der Pfanne sind:

- Instabile Gelenkführung
- Ausgedehnte Rotatorenmanschettendefekte mit Dezentrierung des Oberarmkopfes
- Für eine stabile Verankerung des Glenoidimplantates nicht ausreichende knöcherne Glenoidsubstanz (z.B. bei rheumatoider Arthritis)
- Glenoidretroversion $> 25^\circ$ (relativ, ggf. Glenoidaufbau)
- Jüngere Patienten < 50 Jahre mit intakter knöcherner Glenoidsubstanz.

■ Aufklärung

- Stationärer Aufenthalt etwa 1 Woche
- Postoperative Entlastung in einer Abduktionschlinge mit vorübergehender Bewegungseinschränkung für etwa 4–6 Wochen
- Postoperative Nachbehandlung mit Krankengymnastik über etwa 6 Monate
- Vollbelastung auch mit Gewichten und Widerstandsübungen nach 3 Monaten.

■ Mögliche Komplikationen

- Allgemeine Operationsrisiken (Infektion, Blutung, Nachblutung, Gefäß-Nervenverletzung, Thrombose, Embolie)
- Intraoperative Fraktur des Oberarmschaftes und der Pfanne
- Instabilität der Prothese
- Lockerung der Implantate, insbesondere der Pfanne
- Bleibende Bewegungseinschränkung und Beschwerden
- Sekundäre Schäden an der Rotatorenmanschette
- Periprotetische Fraktur.

Dr. med. T. Ambacher (✉)
Schulterchirurgie
ARCUS Sportklinik
Rastatter Strasse 17–19
75179 Pforzheim, Germany
Tel.: +49-7231/1542-100
Fax: +49-7231/1542-133
E-Mail: ambacher@sportklinik.de
www.schulterchirurgie-ambacher.de

■ Spezielle Instrumente

- Prothesenspezifische Instrumente der Herstellerfirma des Implantates (Glenoidbohrlehren, Glenoidfräsen u.ä.)
- Roux- und Langenbeck-Retraktor zum Weghalten der Deltamuskulatur und korakobrachialen Sehnengruppe
- Steifes Sägeblatt von ca. 2 cm Breite zur Kalottenresektion
- 3–4 Hohmann-Retraktoren zur Einstellung der Pfanne
- 2–3 unterschiedliche Typen von Humeruskopfretraktoren zur Luxation des Humeruskopfes nach dorsal
- 2 mm Bohrer zur Anlage der Bohrlöcher am Tuberculum minus für die transossäre Refixation der Subskapularissehne.

Operationstechnik

■ Zugang

Standardzugang bei der primären Omarthrose ist der deltoideopektorale Zugang. Der etwa 15 cm lange Hautschnitt erfolgt in gerader Linie neben der Korakoidspitze beginnend schräg nach lateral absteigend in Richtung der humeralen Deltainsertion (Abb. 1). Als Leitstruktur zur Identifikation des deltoideopektoralen Intervalls dient die V. cephalica, die geschont und im Verbund mit der Deltamuskulatur belassen wird.

Die anatomische Lücke zwischen M. Deltoideus und M. Pectoralis major kann mit einer stumpfen Präparierschere in die Tiefe bis zur Fascia clavipectoralis aufgespreizt werden. Stumpf digital kann danach der Deltamuskel von der Pektoralismuskulatur getrennt werden. Bei sehr kontrakten Verhältnissen hat es sich bewährt, den medialen Rand der Deltamuskulatur bis auf Höhe des humeralen Ansatzes zu präparieren. Nach lateral wird ein großer Roux-Retraktor unter den Deltamuskel gesetzt, die Pektoralismuskulatur kann mit einem Langenbeck-Retraktor nach medial gehalten werden. Dadurch erhält man einen Überblick über die Fascia clavipectoralis, welche den proximalen Humerus bedeckt.

Durch Palpation des Korakoidfortsatzes kann die coracohumerale Sehnengruppe identifiziert werden. Lateral davon wird die klavipektorale Faszie längs inzidiert, sodass ein Langenbeck-Retraktor unter die Sehnen geschoben werden kann. Danach wird teils scharf teils stumpf der Humeruskopf dargestellt. Auf Höhe des chirurgischen Halses können die zirkumflexen Gefäße am Unterrand der Subskapularissehne dargestellt werden. Diese können mit einer Naht unterstochen und ligiert werden, um spätere Blutungen zu vermeiden. Der

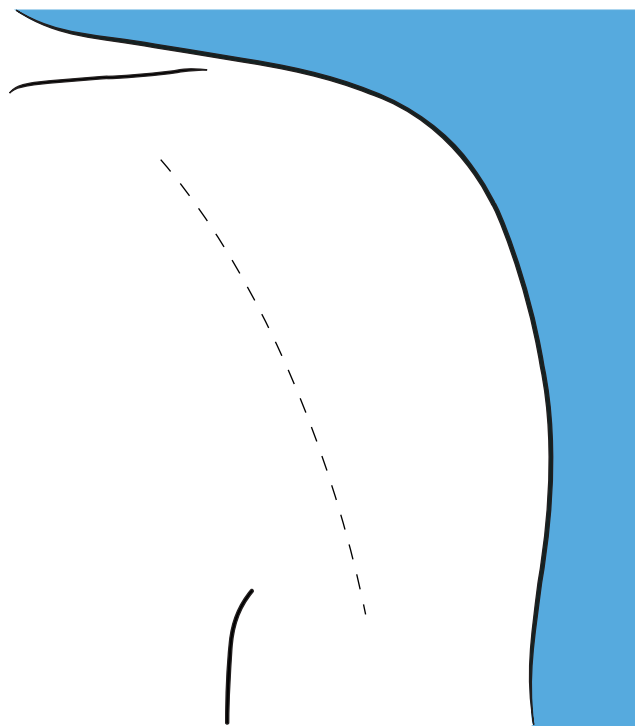


Abb. 1 Hautschnitt zum deltoideopektoralen Zugang: etwa 15 cm lang in gerader Schnittführung lateral der Korakoidspitze beginnend

N. axillaris kann kaudal und medial der Vasa circumflexa palpiert werden (Abb. 2). Eine Freilegung und Inspektion ist bei sicherer Palpation nicht zwingend erforderlich.

Technik der Präparation und Mobilisation der Subskapularissehne

Bei den meisten Patienten, die an einer primären Omarthrose leiden, besteht eine erhebliche Innenrotationskontraktur mit Schrumpfung der vorderen Kapsel und Verkürzung der Subskapularissehne. In der Regel ist daher eine spezielle Präparationstechnik der Subskapularissehne erforderlich, um einerseits eine vollständige Exploration des Oberarmkopfes und des Glenoids zu erreichen und andererseits die Voraussetzungen für die postoperative Wiederherstellung einer zufriedenstellenden Außenrotation.

Dazu werden in Abhängigkeit vom Ausmaß der Innenrotationskontraktur die folgenden drei Prinzipien empfohlen (Abb. 3):

- Für den eher seltenen Fall, dass noch eine Außenrotation über 20° möglich ist, kann die Subskapularissehne mitsamt der Kapsel ca. 1 cm medial der Tuberkulum-minus-Insertion inzidiert werden. Die abgetrennte Subskapularissehne kann zum Verschluss des Gelenkes wieder am lateral verbliebenen

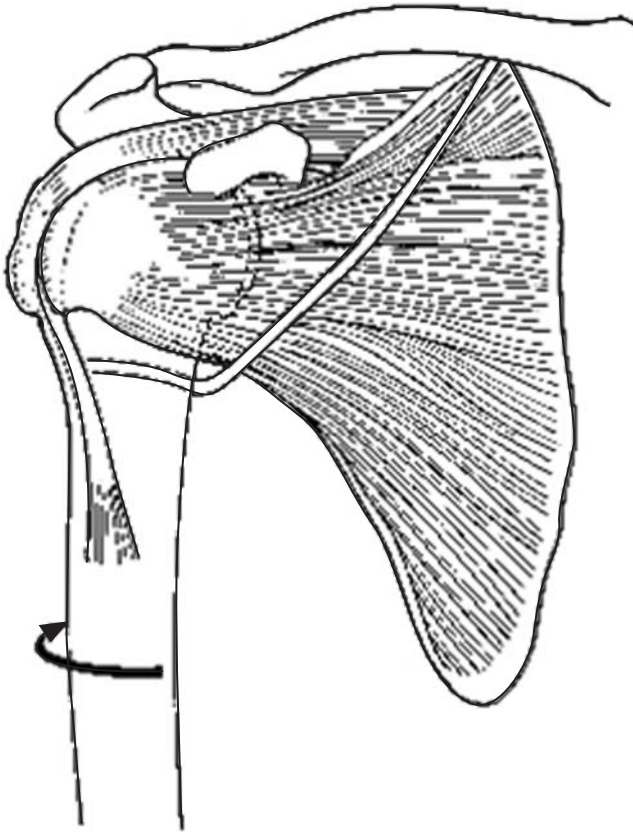


Abb. 2 Vasa circumflexa und N. axillaris am Unterrand der Subskapularissehne
Quelle: Anatomical Shoulder™, Produktinformation/Operationstechnik. 2004, Zimmer GmbH, Schweiz

Sehnenstumpf des Tuberkulum minus mit nicht resorbierbaren Fäden refixiert werden (Abb. 3, Schnitt 1).

- Bei den meisten Patienten besteht eine Einschränkung der Außenrotation auf 0° – 20° . In dieser Situation wird die Sehne ganz lateral am Tuberkulum minus subperiostal oder mit einer dünnen Knochenschuppe abgelöst. Das Rotatorenintervall wird inzidiert und das kontrakte Lig. coracohumerale durchtrennt. Nach distal verläuft die Inzision bis zu den zirkumflexen Gefäßen, die geschont werden, am Unterrand der Subskapularissehne. Weiterführung der Inzision rechtwinklig zur vorherigen Längsinzision am Oberrand der zirkumflexen Gefäße nach medial (Abb. 3, Schnitt 2).
- Bei massiver Innenrotationskontraktur mit einer Außenrotation von maximal 0° wird die ganz laterale Ablösung der Subskapularissehne vom Tuberkulum minus nach distal auf den proximalen Humerus bis zur Insertion des M. Pectoralis major erweitert. Ggf. zusätzliche Einkerbung der oberen 2–3 cm der Pektoralissehne. Mobilisierung der Subskapularissehne subkorakoidal sowie in der Fossa subscapularis so-

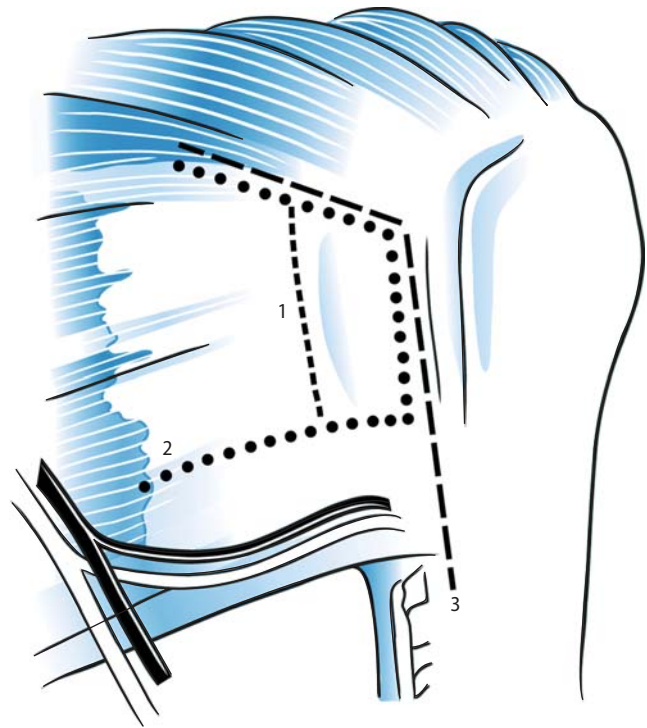


Abb. 3 Technik der Subskapularissehneninzision in Abhängigkeit vom Ausmass der Innenrotationskontraktur. 1: bei Außenrotation (Aro) $> 20^\circ$; 2: bei Aro zwischen 0 und 20° ; 3: bei hochgradiger Innenrotationskontraktur mit Aro bis 0°

dass abschließend ein 360° Release der Subskapularissehne resultiert (Abb. 3, Schnitt 3).

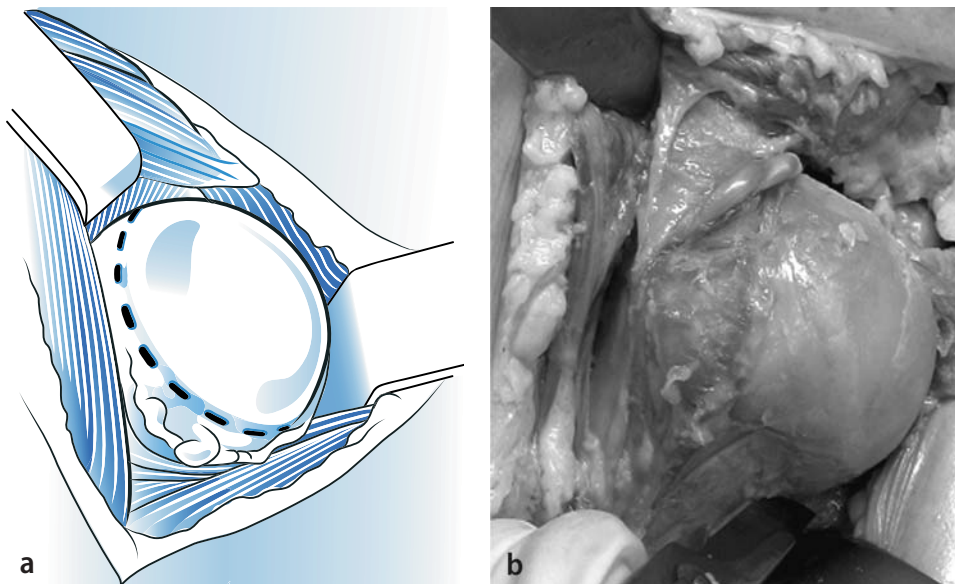
Exploration des Humeruskopfes, Kapselrelease

Um eine Übersicht über die gesamte Zirkumferenz des Humeruskopfes zu erhalten, ist ein vollständiges humeralseitiges Kapselrelease erforderlich. Dies ist die Voraussetzung zur Bestimmung der Ebene für die anatomische Kalottenresektion. Hierzu sind in halbsitzender Lagerung eine freie Adduktion sowie etwa 20 – 30° Extension und 180° Außenrotation des Humerus notwendig. Der Humeruskopf kann in dieser Stellung zwischen M. deltoideus und M. pectoralis hervorluxiert und mit Hohmann-Retraktoren zirkulär eingestellt werden. Zum humeralseitigen kompletten Kapselrelease wird die inferior-posteriore Kapsel schrittweise unter zunehmender Außenrotation scharf auf den Knochen inzidiert (Abb. 4).

Anatomische Kalottenresektion

Die Landmarken zur anatomischen Kalottenresektion sind ventral und kranial eindeutig definiert. Hier verläuft die Resektion exakt entlang der Insertion der Sub-

Abb. 4 Humeralseitiges Kapselrelease und zirkuläres Einstellen des Oberarmkopfes mit Hohmannhebeln



skapularis- und Supraspinatussehne. Im posterioren Abschnitt des Humeruskopfes befindet sich ein etwa 5 mm breites knorpelfreies Areal zwischen Infrapinatussehneninsertion und dem knorpeltragenden Anteil des Humeruskopfes. Einige Operateure respektieren diese knorpelfreie Zone, andere resezierten direkt entlang der Sehneninsertion. In diesem Fall resultiert eine vermehrte Retroversion von etwa 10°. Im inferioren Abschnitt des Humeruskopfes findet sich häufig ein Osteophytenkranz, der vor Festlegung der Resektionslinie mit dem Luer oder Meißel komplett abgetragen werden muss. Unterbleibt die Resektion des Osteophytenkranzes, resultiert eine zu steile Resektion mit zu kleinem Inklinationswinkel. Gelegentlich kann es schwierig sein, den ursprünglichen Knorpel-Knochen-Übergang zu identifizieren. Um eine grobe Fehleinschätzung der Inklination zu vermeiden, wird daher von den meisten Herstellern die Verwendung einer Resektionslehre oder einer Schablone mit einem Winkel von 135° empfohlen. Mit dem elektrischen Messer kann dieser Winkel, der der durchschnittlichen Humeruskopfkinklation entspricht, entlang der Kalotte markiert werden. Sobald in allen Abschnitten des Humeruskopfes die Landmarken zur Kalottenresektion identifiziert worden sind, können diese mit dem elektrischen Messer markiert werden. Die Resektion kann vom Geübten entlang der Markierungen in Freihandtechnik durchgeführt werden. Alternativ kann eine Resektionslehre verwendet werden, sofern diese im Instrumentarium enthalten ist.

Bestimmung der Kopfgröße

Intraoperativ besteht üblicherweise die Tendenz zur Auswahl einer übergroßen Kopfkomponente. Es bestehen zwei Möglichkeiten zur Bestimmung der anatomisch korrekten Kopfgröße:

1. Bei primär korrekter Kalottenresektion kann nach Abtrennung der Osteophyten von der resezierten Kalotte der Testkopf auf das Resektat gelegt werden und so ein Größenabgleich erfolgen. Der Testkopf sollte die Ränder der resezierten Kalotte nicht überragen.
2. Der Testkopf wird nach Resektion des Osteophytenkranzes auf die Resektionsebene gelegt und so ausgerichtet, dass er diese abdeckt. Da die Resektionsebene nicht kreisrund, sondern eher längsoval ist, ist die Größe des Testkopfes dann richtig gewählt, wenn superior, anterior und posterior die Resektionsränder kongruent abgedeckt sind. An der inferioren Zirkumferenz wird dann in der Regel ein Knochenüberstand von einigen Millimetern verbleiben, der mit dem Luer oder dem Meißel abgetragen werden soll. Wenn man sich bei der Größenbestimmung am kranio-kaudalen Durchmesser orientiert, resultiert ein zu großer Prothesenkopf.

Technik der Glenoidexploration

Die Glenoidexploration kann bei der primären Omarthrose mit kontrakten Weichteilverhältnissen sehr schwierig sein. Zur sicheren und vollständigen Darstellung des Glenoids hat sich ein systematisches Vorgehen nach folgenden Prinzipien bewährt:

1. Der Deltamuskel sollte vollständig vom akromialen Ursprung bis zum humeralen Insertionspunkt präpariert und so mobilisiert werden, dass ein großer Roux-Re Retraktor problemlos zwischen Muskulatur und proximalen Humerus eingesetzt werden kann. Dadurch wird die muskuläre Spannung reduziert und der Humeruskopf lässt sich später mit einem Retraktor leichter nach dorsal luxieren.
2. Einstellung des Oberarmes in etwa 30° Abduktion und Außenrotation zum glenoidalen Kapselrelease.
3. Komplettes glenoidales Kapselrelease von ventral-kranial bei etwa 1 Uhr beginnend bis nach postero-kranial 11 Uhr. Hierzu kann das Glenoid zirkulär mit

Hohmannhebeln eingestellt werden (Abb.5). Zum Kapselrelease wird das Labrum im Abstand von ca. 5 mm vom Glenoidrand mitsamt der anhaftenden Kapsel reseziert.

4. Zur Darstellung des Glenoids werden am oberen, vorderen und unteren Pfannenrand Hohmannhebel eingesetzt. Postero-inferior wird dann ein Humeruskopfretractor am Glenoidrand eingesetzt, um eine Luxation des proximalen Humerus nach dorso-inferior zu erreichen.
5. In Abhängigkeit von den individuellen anatomischen Verhältnissen muss die Position des Retraktors hinsichtlich Höhe und Abstand vom Glenoidrand variiert werden, um eine optimale Darstellung des Glenoids zu erreichen.

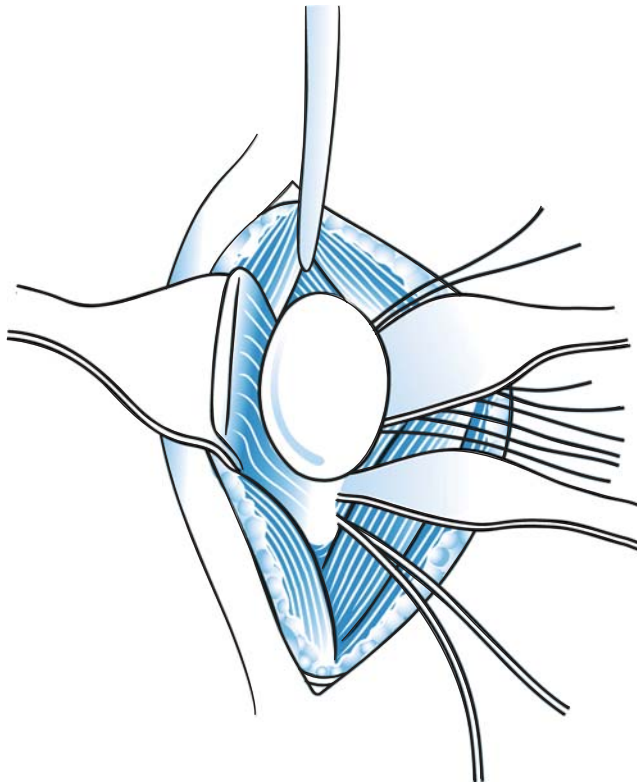


Abb.5 Frontale Darstellung der Glenoidoberfläche durch zirkulär eingesetzte Retraktoren und zirkuläres glenoidales Kapselrelease

Technik des Glenoidersatz

Nach zirkulärer Einstellung des Glenoids werden Osteophyten mit dem Luer oder dem Meißel abgetragen und das Pfannenzentrum entweder mittels einer Glenoidbohrlehre oder visuell bestimmt und mit dem Elektrokauter markiert. Falls im Instrumentarium vorhanden, wird der zentrale Draht, über den anschließend die Pfannenfräsung erfolgt, knapp unterhalb des geometrischen Zentrums der Pfanne positioniert (Abb.6). Zur Ausrichtung und Positionierung des Zentrierdrahtes ist eine Orientierung anhand der präoperativen CT- oder MRT-Aufnahmen unerlässlich, da intraoperativ die Bestimmung der Glenoidinklination, die Beurteilung des Verankerungsvolumens im Skapulahals und die Einschätzung des posterioren Pfannenverbrauchs nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich sind.

Das Korrekturfräsen der bei primärer Omarthrose meist vorhandenen postero-inferioren Glenoiderosion wird kontrovers diskutiert. Korrekturen über mehr als 5 Grad erscheinen in den meisten Fällen unrealistisch, da sie mit einem zu hohen knöchernen Substanzverlust am Glenoid einhergehen und die stabile Verankerung des Implantates gefährden können.

Für den Fall der posterioren Subluxation des Humeruskopfes, die mit einer Sekundärpfannenbildung (Typ

Abb.6 a und b Positionierung des zentralen Kirschnerdrahtes über eine Glenoidbohrlehre zur Glenoidfräsung

Quelle: Anatomical Shoulder™, Produktinformation/Operationstechnik. 2004, Zimmer GmbH, Schweiz



B2 Glenoid nach Walch) und vermehrter posteriorer Inklination des Glenoids einhergehen kann, wird eine Korrekturfräsung von 5 Grad in Kombination mit einem vollständigen humeralen und glenoidalen Kapselrelease empfohlen, um eine Rezentrierung des Humeruskopfes erreichen zu können, was jedoch auch bei technisch korrekter Ausführung nicht immer gelingt. Die Rezentrierung des Gelenkes verhindert eine asymmetrische Glenoidbelastung, die zu einer frühzeitigen Lockerung des Implantates führen kann.

Die Tiefe der Pfannenfräsung ist auf das notwendige Maß bis zur Ausbildung eines glatten konkaven Pfannenlagers mit Resektion der Sklerosezone zu begrenzen, um die stabile Implantatverankerung nicht zu gefährden. Die Pfannenschablone muss absolut plan und stabil im Pfannenlager liegen. Die weitere Präparation erfolgt in Abhängigkeit von der verwendeten Form des Glenoidimplantates (Kiel- oder Zapfendesign) über spezielle Schablonen (Abb. 7.) Die Größe des Implantates wird so gewählt, dass das Implantat möglichst die Glenoidoberfläche vollständig und kongruent abdeckt. Außerdem muss das erforderliche Mismatch zwischen Glenoid- und Kalottengröße beachtet werden. Die mög-



Abb. 7 Präparation des Glenoids für die Aufnahme eines „Zapfen-Glenoidimplantates“ mit speziellen Schablonen

Quelle: Anatomical Shoulder™, Produktinformation/Operationstechnik. 2004, Zimmer GmbH, Schweiz

lichen Kombinationen zwischen den unterschiedlichen Größen von Humeruskopf- und Glenoidkomponenten können den entsprechenden Tabellen des Herstellers entnommen werden.

Bei den gebräuchlichen zementierten Polyethylen-Glenoidimplantaten ist auf eine saubere Zementiertechnik zu achten. Dies beinhaltet möglichst saubere und blutrockene Verhältnisse durch den Einsatz der Jet-Lavage sowie das glenoidale Einpressen des Zementes mit einer aufgebohrten 20-ml-Spritze und das Bestreichen der Implantatrückseite mit Zement.

Technik des Humeruskopfersatz

Nach der Kalottenresektion bestehen bei der Totalendoprothese zwei Optionen hinsichtlich des weiteren Vorgehens:

1. Die Resektionsebene wird mit einem Metallschild geschützt, das Glenoid dargestellt, präpariert und das Glenoidimplantat eingesetzt. Anschließend erfolgt der Humeruskopfersatz.
2. Der Markraum wird präpariert und die Testprothese für den Humeruskopf eingesetzt und anatomisch ausgerichtet. Der Testkopf wird dann entfernt, der Testschaft in der Regel belassen und die Resektionsebene mit einem Metallschild geschützt. Anschließend wird der Glenoidersatz implantiert und im Anschluss daran die bereits vorbereitete Oberarmkopfprothese.

Wir bevorzugen aus nachfolgenden Gründen nach der Kalottenresektion zunächst das Glenoidimplantat einzusetzen und erst im Anschluss daran den Humeruskopfersatz durchzuführen:

- Der Humerusschaft bleibt zunächst intakt. Dadurch wird das Risiko von Torsionsfrakturen des Humerus bei einer gewaltsamen Glenoiddarstellung reduziert
- Die noch intakte Resektionsfläche wird durch den Druck der Retraktoren, die zur Glenoiddarstellung eingesetzt werden, nicht impaktiert
- Geringerer intraoperativer Blutverlust aus dem Markraum des Humerus, der erst im zweiten Teil des Eingriffs eröffnet wird.

Zum Humeruskopfersatz wird der Markraum mit einer dünnen Rundraspel eröffnet. Es ist darauf zu achten, dass der Eintrittspunkt der Raspel auf der Resektionsfläche möglichst weit lateral und etwas posterior versetzt gewählt wird (Abb. 8). Zur Markraumpräparation soll der Humerusschaft bei vollständiger Adduktion senkrecht zum Boden zeigen, um eine Angulation zwischen Raspel und Schaftachse zu vermeiden. Die dünnste Rundraspel muss problemlos mit geringem Druck in die Markhöhle vorgeschoben werden können. Der Humerusschaft wird zunächst mit Rundraspeln mit ansteigendem Durchmesser bis zum vollen kortikalen Kon-



Abb. 8 Markraumeröffnung und -präparation mit Rundraspeln
Quelle: Anatomical Shoulder™, Produktinformation/Operationstechnik. 2004, Zimmer GmbH, Schweiz

takt eröffnet. Danach wird der Markraum mit Formraspeln für die Aufnahme des Testimplantates präpariert (Abb. 9). Danach kann der Testschaft mit dem zuvor ausgemessenen Testkopf zur Probe eingesetzt werden. Die anatomische Positionierung und die korrekte Größe des Testkopfes werden überprüft (Abb. 10). Es kann dann auch definitiv entschieden werden, ob eine zementfreie press-fit-Verankerung möglich ist oder ob ein zementierter Schaft eingesetzt wird.

Technik der Subskapularisrefixation

Die Technik der Subskapularisrefixation ist abhängig vom gewählten Zugang und den individuellen Erfahrungen des Operateurs. Ob eine Medialisierung der Subskapularissehne durchgeführt werden soll, wird kontrovers diskutiert. Wir empfehlen bei primärer Omarthrose mit Einschränkungen der präoperativen Außenrotation auf unter 20° eine Medialisierung der Insertion aus folgenden Gründen:

- Reduktion der Gelenkspannung mit konsekutiver Stressreduktion für die Glenoidoberfläche und die Rotatorenmanschette
- Die Verlängerung der ventralen Strukturen ist ein wesentlicher Bestandteil des Weichteilbalancing zur Rezentrierung des Humeruskopfes
- Verbesserung der postoperativen Funktion in die Außenrotation.



Abb. 9 Präparation des Markraumes mit Formraspeln ansteigender Größe zur stabilen Verankerung des Prothesenschaftes
Quelle: Anatomical Shoulder™, Produktinformation/Operationstechnik. 2004, Zimmer GmbH, Schweiz



Abb. 10 Einsetzen des Testimplantates zur Überprüfung der stabilen humeralen Verankerung und der kongruenten Abdeckung der humeralen Resektionsfläche durch den Testkopf
Quelle: Anatomical Shoulder™, Produktinformation/Operationstechnik. 2004, Zimmer GmbH, Schweiz

Unabhängig davon, ob eine Medialisierung der Subskapularisinsertion vorgesehen ist oder nicht, sollte als erster Schritt das Rotatorenintervall durch zwei bis drei nichtresorbierbare Fäden verschlossen werden.

Wir führen im Rahmen dieses Arbeitsschrittes in allen Fällen eine Tenotomie der langen Bizepssehne mit Weichteiltenodese im Sulkus mit 2 nichtresorbierbaren Fäden durch. Die Indikation zur Tenotomie der langen Bizepssehne wird ebenso kontrovers diskutiert wie die Medialisierung der Subskapularissehne.

Für die Refixation der Subskapularissehne bestehen folgende Optionen:

- Wurde infolge einer nur gering eingeschränkten Außenrotation beim Zugang ein Sehnenstumpf am Tuberkulum minus belassen, kann eine anatomische Refixation durch 3–4 Nähte in Mason-Allen-Technik durchgeführt werden.
- Bei kompletter Ablösung der Subskapularissehne mitsamt einer Knochenschuppe und nur geringer Außenrotationseinschränkung kann eine transossäre Refixation in anatomischer Position ohne Medialisierung erfolgen.
- Bei kompletter subperiotaler Ablösung der Subskapularissehne und Außenrotationslimitierung auf unter 20° kann eine Medialisierung der Sehneninsertion um ca. 1–1,5 cm erfolgen. Zur Refixation empfiehlt sich nach der Markraumpräparation das Vorlegen von 4 transossären Fäden durch die ventrale Kortikalis (Abb. 11).

Zur stabilen und sicheren Refixation der Sehne wird in allen Fällen das Durchstechen des Sehnenstumpfes in Mason-Allen-Technik sowie die Verwendung nicht resorbierbarer Fäden der Stärke 3 empfohlen.

Tipps und Tricks

- Die Hautinzision kann zur Reduktion der Weichteilspannung bei der Exploration von Humeruskopf und Pfanne relativ weit lateral etwa 2 cm neben der Korakoidspitze beginnen.
- Zur Resektion sollte ein nicht zu flexibles Sägeblatt verwendet werden. Zu dünne Sägeblätter können

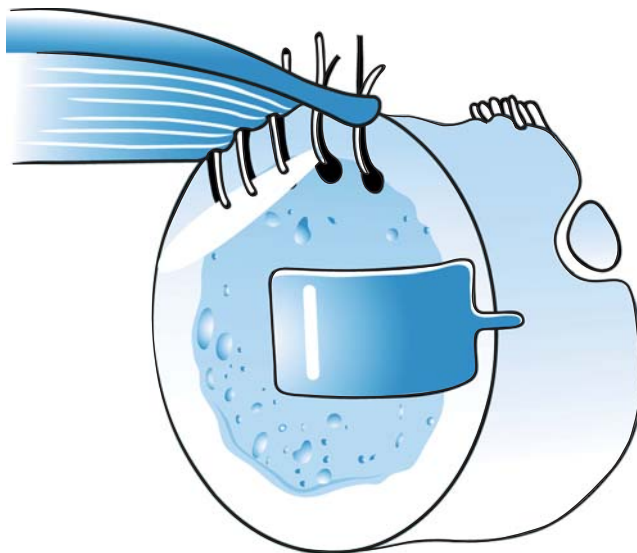


Abb. 11 Transossäre Refixation der Subskapularissehne in medialisierter Position. Die transossären Fäden werden vor Einsetzen der definitiven Prothese vorgelegt

sich bei der Resektion verbiegen, sodass sich in den posterioren Abschnitten eine Fehlresektion ergibt. Die Resektionsebene ist dann nicht plan und es resultiert ein Retroversionsfehler.

- Die Markraumpräparation nach Implantation der Glenoidkomponente reduziert den Blutverlust und das Risiko einer intraoperativen Humerusschaftfraktur.
- Die Glenoidexploration wird durch leichte Flexion, Abduktion und Außenrotation des Oberarmes erleichtert.
- Der Humeruskopfretraktor sollte postero-inferior an der Glenoidkante eingesetzt werden. Es ist günstig, 2–3 unterschiedliche Typen von Retraktoren zur Verfügung zu haben, da das Ausmaß der Luxierbarkeit des Humeruskopfes nach dorsal u.a. von der Form des Retraktors beeinflusst wird.
- Die Größe des Humeruskopfimplantates sollte im Zweifelsfall zur Vermeidung eines „overstuffing“ eine Nummer kleiner gewählt werden. Evtl. überstehende Knochenkanten können mit dem Luer oder Meißel abgetragen werden.
- Bei geplanter transossärer Refixation der Subskapularissehne sollten die Fäden vor Einbringen des Prothesenschaftes über Bohrlöcher vorgelegt werden.

Komplikationen

Mögliche Komplikationen sind bereits unter Punkt „Aufklärung“ erwähnt.

Nachbehandlung

Bei Implantation einer Totalendoprothese liegt eine intakte Subskapularissehne vor, die abgelöst und zum Operationsende wieder refixiert wird. Die Nachbehandlung wird im Wesentlichen durch die Einheilungszeit der refixierten Subskapularissehne bestimmt. Der Glenoidersatz hat in der Regel keinen Einfluss auf das Nachbehandlungskonzept.

Um die refixierte Subskapularissehne zu schützen, sollte tagsüber für etwa 3 Wochen und nachts für 6 Wochen eine Orthese getragen werden, die eine Außenrotation über die 0–10°-Stellung verhindert. Die Gelenkmobilisierung beginnt meistens ab dem 2. postoperativen Tag aus der Schlinge heraus, zunächst passiv-assistiv, nach 2 Wochen zunehmend aktiv. Die Funktion wird für 6 Wochen auf die Horizontalebene und 10° Außenrotation limitiert. Wenn sich bei der Funktionsüberprüfung am Operationsende zeigt, dass die Außenrotation problemlos auf höhere Winkelgrade spannungsfrei möglich ist, kann auch ein größeres Ausmaß der Außenrotation toleriert werden. Dies muss im Einzelfall vom Operateur geprüft werden und der weiterbehandelnde Physiothe-

rapeut muss darüber informiert werden. Ab der 7. Woche kann die Orthese auch nachts abgelegt werden und die Nachbehandlung erfolgt dann aktiv funktionell.

Ergebnisse

- Bei korrekter Indikation und Operationstechnik sind die Resultate gut mit deutlicher Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion
- Restbeschwerden und eine Bewegungseinschränkung können verbleiben
- Schwachpunkt der Totalendoprothese ist der Glenoidersatz mit radiologisch nachweisbaren Lysesäumen bei bis zu 80 % und operativer Revision bis zu 10 % in 10-Jahres-Kontrollen.

Die Implantation einer Totalendoprothese bei primärer Omarthrose führt in den meisten Fällen zu einer weitgehend schmerzfreien Schultergelenksfunktion. Der Bewegungsumfang ist abhängig vom Ausmaß der präoperativen Kontraktur der Kapsel und vom Zustand der Rotatorenmanschette. Der zementierte Oberarmkopf-

satz hat lange Standzeiten mit niedriger Komplikationsrate. Schwachpunkt der Schulterendoprothetik ist der Glenoidersatz mit einer hohen Rate radiologisch nachweisbarer Lysesäume und klinisch relevanten Lockerungen von rund 10 % in 10-Jahres-Untersuchungen.

Alternative Technik

Bei Patienten mit ausgedehnten Rotatorenmanschettendefekten mit instabiler Gelenkführung ist eine konventionelle Totalendoprothese aufgrund der zu erwartenden frühzeitigen Glenoidlockerung kontraindiziert. In diesen Fällen kann eine inverse Prothese, ein Oberarmkopfersatz mit größerem Kopfdurchmesser oder ein etwas valgisch abgekippter Oberflächenersatz über einen deltoideopectoralen oder alternativ auch über einen superioren Zugang implantiert werden. In dieser Situation ist die inverse Prothese infolge der veränderten biomechanischen Verhältnisse allen anderen Implantaten hinsichtlich Bewegungsausmaß, Kraftentwicklung und Schmerzreduktion deutlich überlegen.

Literatur

1. Bauer R, Kerschbaumer R, Poisel S (1997) Orthopädische Operationslehre. Schulter und obere Extremität 2–7: 152–163
2. Edwards TB, Kadakia NR, Boulahia A, Kempf JF, Boileau P, Nemoz C, Walch G (2003) A comparison of hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: results of a multicenter study. J Shoulder Elbow Surg 12:207–213
3. Gartsman GM, Elkousy HA, Warnock KM, Edwards TB, O'Connor DP (2005) Radiographic comparison of pegged and keeled glenoid components. J Shoulder Elbow Surg 14:252–257
4. Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P (2004) Schulterendoprothetik. Unfallchirurg 107:1008–1025
5. Haines JF, Trail IA, Nuttall D, Birch A, Barrow A (2006) The results of arthroplasty in osteoarthritis of the shoulder. J Bone Joint Surg Br 88:496–501
6. Klepps S, Chiang AS, Miller S, Jiang CY, Hazrati Y, Flatoe EL (2005) Incidence of early radiolucent glenoid lines in patients having total shoulder replacements. Clin Orthop Relat Res 435: 118–125
7. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM (2004) Minimum fifteen year follow up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. J Shoulder Elbow Surg 13:604–613
8. Walch G, Boileau P (1999) Prosthetic adaptability: a new concept for shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 8: 443–451
9. Wiedemann E (2006) Schulterendoprothetik. Unfallchirurg 109:1073–1084