

Posteriorer Zugang zum Schultergelenk

Sandro F. Fucentese, Bernhard Jost¹

Zeichner: Rüdiger Himmelhan, Heidelberg

Zusammenfassung

Operationsziel

Schonender Zugang zum posterioren Schultergelenkbe-
reich.

Indikationen

Posteriore Schulterstabilisation.
Posteriorer Knochenaufbau/-spananlage des Glenoids.
Korrekturosteotomie des Glenoids.
Versorgung von Skapulahalsfrakturen.
Versorgung von posterioren Glenoidrandfrakturen.
Versorgung von Akromionfrakturen.
Schulterarthrodese.
Biopsien.
Tumorentfernung.
Relativ: Schulterendoprothese mit z.B. gleichzeitigem
posterioren Glenoidaufbau.
Relativ: Behandlung von Luxationsfrakturen des proximalen
Humerus.

Kontraindikationen

Allgemeine Kontraindikationen.

Operationstechnik

In Seitenlagerung Aufsuchen der Landmarken: Spina
scapulae und Akromion.
Variabler Hautschnitt je nach zu versorgender Struktur:
horizontal, über der Spina scapulae zentriert, bis schräg
entlang der Margo lateralis scapulae, bis vertikal über
dem Gelenk zentriert.
Eigene Präferenz: Winkelhalbierende zwischen Spina
scapulae und Margo lateralis scapulae.
Von lateral (Subakromialraum) nach medial Ablösen des
Musculus deltoideus mit einer kleinen Knochenschuppe
von der Spina scapulae. Zum Glenoid: Eingehen zwischen

Musculus infraspinatus (Nervus suprascapularis) und
Musculus teres minor (Nervus axillaris). Zum Skapulahals
(Achtung: Nervus axillaris identifizieren!): Eingehen zwi-
schen Musculus teres minor (Nervus axillaris) und Muscu-
lus teres major (Nervus subscapularis).
Falls eine Erweiterung des Zugangs erforderlich ist, an-
satznahes Durchtrennen der Sehne des Musculus infraspi-
natus, welcher nach medial gehalten werden kann (cave:
Nervus suprascapularis und Arteria circumflexa scapu-
lae!).

Weiterbehandlung

Entsprechend der zugrundeliegenden operierten Patholo-
gie.

Ergebnisse

Die Ergebnisse nach Operation über einen posterioren Zu-
gang sind vor allem von der behandelten Pathologie ab-
hängig.
In der Klinik der Autoren wurden zwischen 1982 und 1995
24 Patienten (26 Schultern) mit posteriorer Instabilität
durch einen offenen posteroinferioren Kapselshift behan-
delt. Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit betrug
7,6 Jahre. Der alters- und geschlechtsadaptierte Constant-
Murley-Score lag bei 91%. Subjektive Patientenbewertung:
24 Schultern gut bis sehr gut, zwei Schultern mäßig. Die
Rezidivrate betrug 23% (alle Schultern waren voroperiert,
oder es war ein erneutes, adäquates Trauma aufgetreten).
Zugangskomplikationen (Schwäche oder Insuffizienz)
wurden nicht beobachtet.

Schlüsselwörter

Posteriorer Zugang · Hinterer Zugang · Dorsaler
Zugang · Schulter · Skapula

Oper Orthop Traumatol 2010;22:188–95

DOI 10.1007/s00064-010-8064-3

¹Departement für Orthopädische Chirurgie, Uniklinik Balgrist,
Universität Zürich, Schweiz.

Posterior Approach to the Shoulder

Abstract

Objective

Safe approach to the posterior shoulder and scapula.

Indications

Posterior shoulder stabilization.
Posterior bony reconstruction of the glenoid.
Corrective osteotomies of the glenoid.
Treatment of scapular neck fractures.
Treatment of posterior glenoid rim fractures.
Treatment of fractures of the acromion.
Arthrodesis of the shoulder.
Biopsy.
Tumor resection.
Relative: shoulder joint replacement with simultaneous posterior glenoid reconstruction.
Relative: treatment of posterior dislocated proximal humerus fractures.

Contraindications

General contraindications.

Surgical Technique

Landmarks: scapular spine and acromion.
Incision depending on goal of surgery: from horizontal to oblique or vertical:
– horizontal incision along the scapular spine to the posterior corner of acromion,
– oblique incision along the lateral border of scapula.
Authors' preference: angle bisector between scapular spine and lateral border of scapula.

Vorbemerkungen

Der posteriore Zugang zum Schultergelenk wurde bereits vor Jahrzehnten beschrieben [5, 11]. Er wird heutzutage immer seltener verwendet. Die Entwicklung und Verbreitung der Schulterarthroskopie haben die offene Chirurgie für viele Indikationen abgelöst. Speziell posteriore Instabilitäten werden zunehmend arthroskopisch versorgt. Der offene posteriore Zugang zur Schulter ist dennoch in speziellen Situationen indiziert.

Wichtig ist, sich die Anatomie vor Augen zu führen (Abbildungen 1 und 2). Die „dreieckige“ mediale Achsellücke wird oben durch den Musculus teres minor, unten durch den Musculus teres major und lateral durch den langen Kopf des Musculus triceps begrenzt. Darin verläuft die Arteria circumflexa scapulae. Die „viereckige“ laterale Achsellücke wird oben und unten ebenfalls durch die beiden Teresmuskeln gebildet. Medial wird sie

Detachment of the deltoid with a bony chip from scapular spine beginning laterally (subacromial space). Under the deltoid the infraspinatus is exposed. Approach to glenoid: the internervous plane is between the infraspinatus (suprascapular nerve) and teres minor (axillary nerve). Approach to scapular neck (attention: identify axillary nerve!): more dangerous internervous plane between teres minor (axillary nerve) and teres major (subscapular nerve). If needed, detachment of infraspinatus from tendinous insertion for better visualization of posterior capsule and glenoid.

Postoperative Management

According to the operated pathology.

Results

Results are according to the operated pathology. As an example, results from the authors' clinic are presented. Between 1982 to 1995, 24 patients (26 shoulders) with posterior instability underwent open posteroinferior capsular shift. Mean follow-up was 7.6 years. The average relative Constant-Murley Score amounted to 91%. Subjective result was good to excellent for 24 and fair for two shoulders. Recurrence occurred in 23% (all cases with surgery before index procedure or new trauma). No approach-related complications (weakness or insufficiency) were noted.

Key Words

Posterior approach · Shoulder · Scapula

durch den langen Kopf des Musculus triceps und lateral durch den Humerus begrenzt. Es treten der Nervus axillaris und die Arteria circumflexa humeri posterior hindurch. Der Vollständigkeit halber sei noch die „dreieckige“ distale Achsellücke mit dem Nervus radialis und der Arteria radialis erwähnt. Die Begrenzung bilden kranial der Musculus teres major, medial der lange Kopf des Musculus triceps und lateral der Humerus.

Aufgrund der unterschiedlichen Innervation des Musculus deltoideus und Musculus teres minor (beide Nervus axillaris) sowie des Musculus infraspinatus (Nervus suprascapularis) respektiert der Zugang die Anatomie, was ein schonendes und elegantes wie auch sicheres Erreichen der darunterliegenden Gelenkkapsel und/oder knöchernen Strukturen ermöglicht.

Die Literatur zeigt eine große Variation dieses Zugangs, wobei stets entscheidend ist, welche anatomische

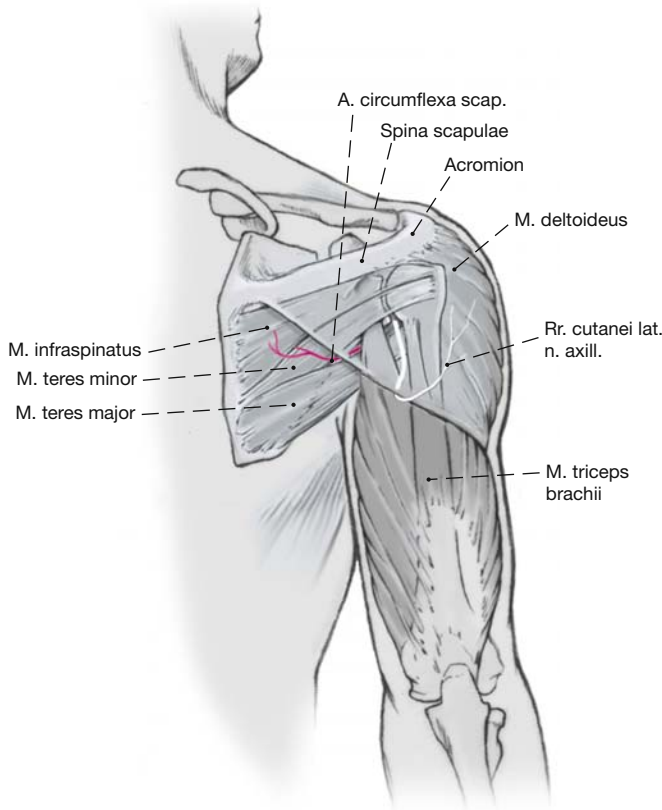


Abbildung 1

Landmarken und oberflächliche Muskelschicht: Spina scapulae und Akromion. Musculus deltoideus, medialer Anteil der Musculi infraspinatus, teres minor und teres major.

Struktur in der Tiefe erreicht werden soll [1, 5, 7–9, 11, 13].

Die Unterschiede des Zugangs zeigen sich bereits bei der Hautschnittführung. Die Präferenzen variieren von horizontal bis vertikal.

Ebenfalls bestehen unterschiedliche Ansichten, wie der Musculus deltoideus angegangen werden muss. Unsere Präferenz ist es, den Musculus deltoideus mit einer kleinen Knochenschuppe von der Spina scapulae abzulösen. Andere Autoren bevorzugen den subdeltoidalen Zugang [4, 10]. Als Alternative soll hier noch der dorsale Deltoidsplit erwähnt werden, da die Refixation des Musculus deltoideus nicht unproblematisch sein kann [14]. Hierbei liegt der Hautschnitt medial der dorsalen Axillarlinie. Der Musculus deltoideus wird ca. 2 cm medial des lateralen dorsalen Akromionecks im Bereich der Deltoidesraphe entlang der Faserrichtung gespalten. Falls die Exposition nicht ausreicht, kann man noch zusätzlich proximal den Musculus deltoideus von der

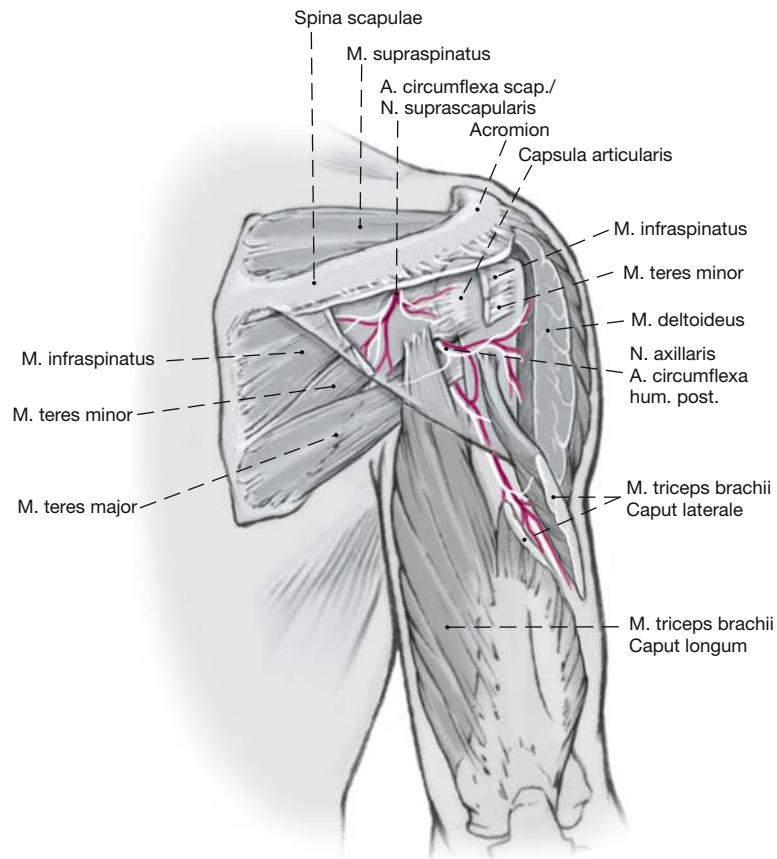


Abbildung 2

Tiefe Muskelschicht:
 Musculus infraspinatus (abgeschnitten) mit Innervation durch Nervus suprascapularis (zieht um die Spina scapulae in die Fossa infraspinata).
 Musculus teres minor (abgeschnitten) mit Innervation durch Nervus axillaris.
 Musculus deltoideus (abgeschnitten) mit Innervation durch Nervus axillaris.
 Begrenzungen und Inhalte der Achsellücken:
 „Dreieckige“ mediale Achsellücke: oben: Musculus teres minor, unten: Musculus teres major, lateral: Caput longum musculi tricipitis; Arteria circumflexa scapulae.
 „Viereckige“ laterale Achsellücke: oben: Musculus teres minor, lateral: Collum chirurgicum humeri, medial: Caput longum musculi tricipitis; unten: Musculus teres major; Nervus axillaris, Arteria circumflexa humeri posterior.
 „Dreieckige“ distale Achsellücke: oben: Musculus teres major, lateral: Collum chirurgicum humeri, medial: Caput longum musculi tricipitis; Nervus radialis, Arteria radialis.

Spina scapulae. Nach unserer Meinung ablösen ist die übersichtliche Darstellung der posterioren Gelenkannteile durch die oben beschriebenen Muskelsplits

limitiert, und deshalb bevorzugen wir das Ablösen des Deltoideus.

Die Darstellung der tiefen Schicht wird ebenfalls unterschiedlich gehandhabt. Die sicherste Variante ist das Zugehen im Intervall zwischen dem Musculus infraspinatus (Nervus suprascapularis) und Musculus teres minor (Nervus axillaris). Notwendigenfalls kann der Musculus infraspinatus tendinös von der Insertion abgelöst und nach medial gehalten werden, wobei ein zu starker Zug auf den Nervus suprascapularis vermieden werden sollte. Nach Möglichkeit wird das Weghalten des Musculus infraspinatus ohne Ablösen der Sehne bevorzugt, um das potentielle Risiko einer postoperativen Insuffi-

zienz des Musculus infraspinatus nach Sehnennaht zu minimieren. Eine weitere erwähnenswerte Option besteht, wie von Shaffer et al. beschrieben, im Split des Musculus infraspinatus [12]. Hierbei geht man entfernt von den Achsellücken zu und stößt auf Höhe des mittleren Glenoids auf das Gelenk.

Falls die Margo lateralis scapulae zu erreichen ist, kann man zwischen den Musculi teres minor und teres major zum Knochen gelangen. Da sich in diesem Intervall die mediale und laterale Achsellücke befinden, ist es erforderlich, vorsichtig zu präparieren und den Nervus axillaris sowie die Blutgefäße zu identifizieren.

Operationsprinzip und -ziel

Mit dem posterioren Zugang lassen sich 1. posteriores Glenoid, 2. posteriores Labrum und Kapsel, 3. Skapulahals, 4. Skapula und 5. Humeruskopf erreichen. Der Hautschnitt kann je nach zu behandelndem Problem von horizontal bis vertikal gewählt und nach lateraler Richtung Ansatz des Musculus deltoideus verlängert werden (Achtung: Nervus axillaris). Zugang zum Glenoid, Humeruskopf: Horizontaler Hautschnitt, leicht distal über der Spina scapulae zentriert bis zum posterolateralen Akromionneck.

- Möglichkeit, nach kranial und distal zu gelangen: Winkelhalbierend zwischen Spina scapulae und Margo lateralis scapulae (Präferenz der Autoren).
- Zugang zum Skapulahals, Margo lateralis scapulae: Schräg entlang der Margo lateralis scapulae.
- Zugang zum Glenoidrand, Skapulahals: Vertikaler Hautschnitt, über dem Glenoidrand zentriert (Achtung: engere Verhältnisse!).
- Zugang bei ausgedehnter Tumorresektion: Vertikal als Erweiterung eines anterioren (deltopektoralen) superioren Zugangs.

Vorteile

- Sicherer, anatomischer Zugang zwischen den Innervationsschichten (Intervall zwischen Musculus infraspinatus/Musculus teres minor).
- Gute Übersicht.
- Ästhetisch selten störend.

Nachteile

- Narbe über Spina scapulae kann beim Daraufliegen störend sein, deshalb besser distaler oder „winkelhalbierender“ Hautschnitt.
- Muskelschichten oder -intervalle nicht immer einfach auffindbar:
 - Musculus deltoideus und Musculus infraspinatus (cave: Verletzung des Nervus suprascapularis, wenn der Musculus deltoideus von medial in der falschen, zu tiefen Schicht abgelöst wird! Deswegen Ablösen von lateral/subakromial),
 - Musculus infraspinatus und Musculus teres minor.
- Potentielle Gefahr der Verletzung von:

- Nervus axillaris und Arteria circumflexa humeri posterior,
- Nervus radialis und Arteria radialis (deutlich weniger gefährdet),
- Arteria circumflexa scapulae.
- Ablösen des Musculus deltoideus mit der Gefahr einer Schwäche oder Insuffizienz.

Indikationen

- Posteriore Schulterstabilisation.
- Posteriorer Knochenaufbau/-spananlage des Glenoids.
- Korrekturosteotomie des Glenoids.
- Behandlung von Skapulalahlsfrakturen.
- Behandlung von posterioren Glenoidrandfrakturen.
- Behandlung von Akromionfrakturen.
- Schulterarthrodese.
- Biopsien.
- Tumorentfernung.

Relativ

- Schulterendoprothese mit z.B. gleichzeitigem posterioren Glenoidaufbau.
- Behandlung von Luxationsfrakturen des proximalen Humerus.
- Entfernung freier Gelenkkörper im posterioren Recessus des Schultergelenks.
- Einlage einer Drainage bei Sepsis.

Kontraindikationen

- Allgemeine Kontraindikationen.

Patientenaufklärung

- Allgemeine Operationsrisiken.
- Eingriffsspezifische Komplikationsmöglichkeiten mit Verletzung der Gefäße und Nerven, speziell des Nervus axillaris mit Funktionsverlust des Musculus deltoideus.

Operationsvorbereitungen

- Repetition der Anatomie und des Zugangs (insbesondere der tiefen anatomischen Strukturen, s. Abbildung 2).
- Präoperativer neurologischer Status (speziell Nervus axillaris).

Instrumentarium

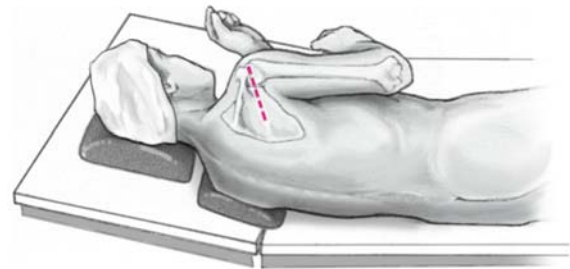
- Weichteilsieb bzw. je nach durchzuführender Operation.

Anästhesie und Lagerung

- Vollnarkose. Regionalanästhesie wie der Interskalenusblock reicht nicht aus.
- Seitenlage (Präferenz der Autoren): Stabilisierung mit Vakuummatratze, Arm frei beweglich abgedeckt (Abbildung 3). Exponierte Stellen gut polstern.
- Alternativ Bauchlage: Arm adduziert mit der Möglichkeit zu abduzieren. Polsterung der Spinae iliacae anteriores superiores, Bauch frei, Kopf in Schale.
- Präoperative Antibiotikaprophylaxe.

Abbildung 3

Seitenlage mit frei beweglichem Arm. Exponierte Stellen gut polstern.



Operationstechnik

Abbildungen 4 bis 7

Abbildung 4

Landmarken: Spina scapulae und Akromion.

Schnittführung: Je nach zu erreichendem Ziel kann der Schnitt bis auf die Faszie von horizontal bis vertikal gewählt werden.

a: Horizontaler Schnitt: Leicht distal der Spina scapulae zentrierter Schnitt bis zum posterolateralen Eck des Akromions.

b: „Winkelhalbierend“: Zwischen a und c (Präferenz der Autoren).

c: Schräger Schnitt: Über dem lateralen Rand des Schulterblatts gelegener Schnitt, vom posterolateralen Akromioneck ausgehend.

d: Vertikaler Schnitt: Über dem dorsalen Glenoid zentriert.

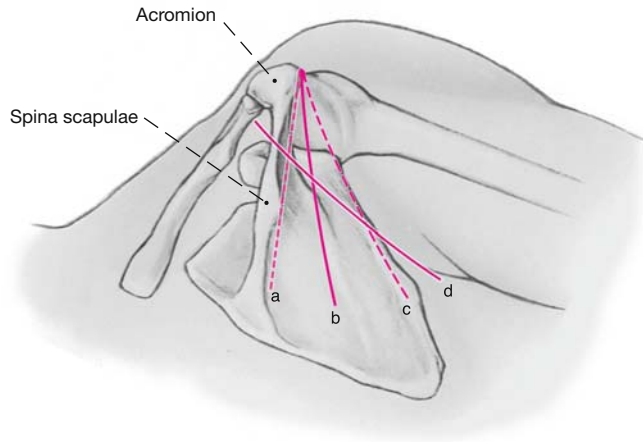


Abbildung 5

Ablösen des Musculus deltoideus von der Spina scapulae. Wir bevorzugen die Ablösung mit einer kleinen Knochenschuppe. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit der alleinigen weichteiligen Ablösung.

Beginn mit dem Ablösen von lateral (Subakromialraum), da das Intervall zwischen Musculus deltoideus und Musculus infraspinatus dort einfacher aufzufinden ist als medial. Anheben des Musculus deltoideus.

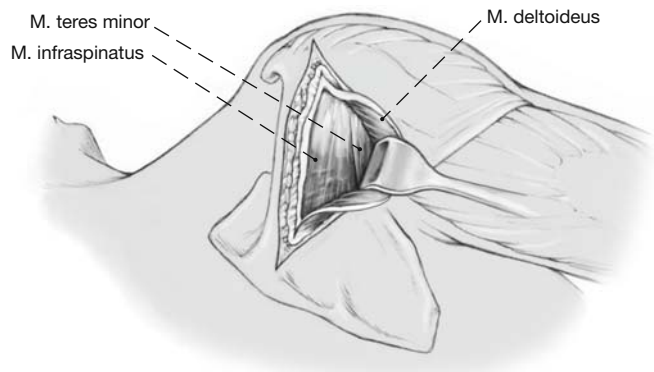


Abbildung 6

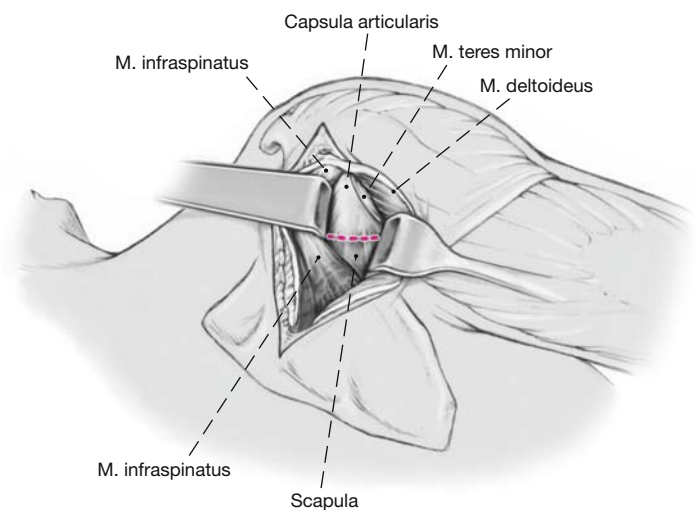
Aufsuchen der internervalen Schicht zwischen Musculus infraspinatus (Nervus suprascapularis) und Musculus teres minor (Nervus axillaris).

Die Fasern des Musculus infraspinatus sind gefiedert.

Die Fasern des Musculus teres minor verlaufen parallel.

Darunter lassen sich die Kapsel und die Skapula darstellen.

Je nach Operationsziel kann nun die entsprechende anatomische Struktur aufgesucht werden.



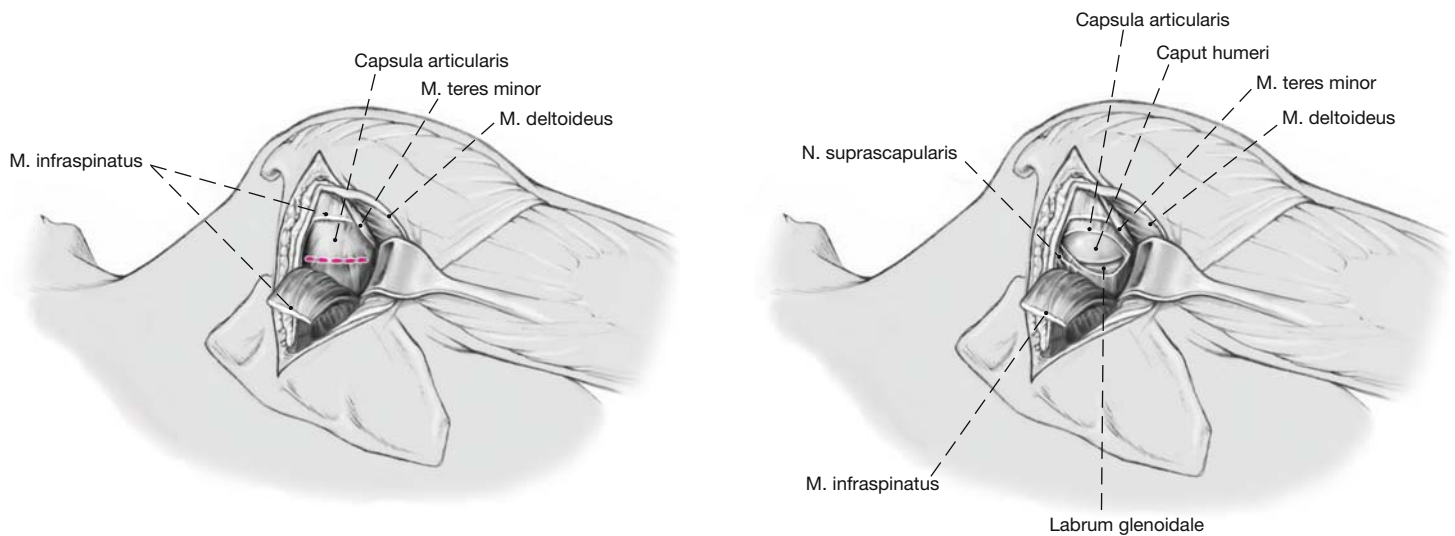


Abbildung 7

Nur in gelegentlich schwierigen Situationen kann für eine bessere Übersicht der Musculus infraspinatus ansatznahe abgelöst und nach medial gehalten werden, wobei ein zu starker Zug auf den Nervus suprascapularis zu vermeiden ist. Der Nervus suprascapularis und die Arteria circumflexa scapulae können dargestellt werden. Die posteriore Kapsel wird gemäß der zugrundeliegenden Pathologie eröffnet, z.B. vertikal oder T-förmig für eine posteriore Labrumrefixation oder einen Kapselshift.

Der nach distal gehaltene Musculus teres minor schützt vor Verletzungen der Gefäße und Nerven.

Die Kapsel wird gemäß dem zugrundeliegenden Problem mit einem bioresorbierbaren Faden (z.B. PDS 2-0, Ethicon) ver-

schlossen. Die Muskelschichten und -intervalle werden nicht verschlossen oder vernäht. Die ggf. abgelöste Sehne des Musculus infraspinatus wird mit nicht resorbierbaren Fäden der Stärke 2–3 (z.B. Ethibond, Ticron, FiberWire) z.B. in modifizierter Mason-Allen-Technik genäht (zwei bis drei Fäden) [3, 6]. Der Musculus deltoideus wird transossär mit zwei bis vier nicht resorbierbaren Fäden der Stärke 2–3 (z.B. Ethibond, Ticron, FiberWire) an der Spina scapulae refixiert. Die Haut kann entweder mit einem resorbierbaren Faden (z.B. Maxon 4-0) intrakutan oder mit einer üblichen fortlaufenden Hautnaht (z.B. Donati-Rückstichttechnik) mit einem nicht resorbierbaren Hautfaden (z.B. Ethicrin 4-0) genäht werden.

Postoperative Behandlung

- Die postoperative Behandlung richtet sich nach der zugrundeliegenden Pathologie und durchgeführten Operation: So wird z.B. eine offene posteriore Schulterstabilisation mit einer Schiene in Adduktion und Neutralrotation der Schulter mit 90° flektiertem Ellenbogen (sog. Grüezi-Schiene; Bledsoe Brace Systems, Pinewood, TX, USA) nachbehandelt; hingegen reicht nach Osteosynthese einer Glenoidfraktur oftmals eine einfache Armtragschlinge aus. Bei unkomplizierter Operation über einen posterioren Zugang ist die Zugangsmorbidität gering. Es muss nur auf die Protektion der abgelösten und refixierten Sehnen des Musculus deltoideus und Musculus infraspinatus geachtet werden. Aktive Extension oder Retroversion der Schulter (Musculus deltoideus) und aktive Außenrotation (Musculus infraspinatus) sollten des-

halb in den ersten 6 Wochen nach der Operation vermieden und lediglich passiv oder höchstens aktiv-assistiert durchgeführt werden. Zudem sollte eine übermäßige passive Innenrotation (z.B. Hand hinter den Körper), ebenfalls zur Protektion des Musculus infraspinatus, vermieden werden. Nach 6 Wochen darf die Schulter bei unkompliziertem Heilungsverlauf frei aktiv und passiv bewegt und nach 12 Wochen mit Krafttraining begonnen werden.

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Verletzung der Nerven und Arterien der verschiedenen Achsellücken, falls kaudal des Musculus teres minor eingegangen wird: Bei Verletzung der Gefäße können diese ligiert werden. Bei Verletzung des Nervs sollte eine mikrochirurgische Naht erfolgen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse nach Operation über einen posterioren Zugang sind vor allem von der behandelten Pathologie abhängig.

Bei 24 Patienten wurden zwischen 1982 und 1995 26 Schultern mit posteriorer Instabilität durch einen offenen posteroinferioren Kapselshift behandelt. Alle Schultern wurden für 6 Wochen in der oben erwähnten Grüezi-Schiene nachbehandelt. Nach einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von 7,6 Jahren lag der alters- und geschlechtsadaptierte Constant-Murley-Score bei 91%. Die Patienten bewerteten das Resultat bei 24 Schultern als gut bis sehr gut und bei zwei Schultern als mäßig. Die Rezidivrate betrug 23%. Es handelte sich dabei immer um voroperierte Schultern oder um Schultern mit erneutem, adäquatem Trauma. Bemerkenswert ist, dass keine Zugangskomplikationen zu verzeichnen waren, d.h., weder der Musculus deltoideus noch der Musculus infraspinatus wiesen eine Schwäche oder Insuffizienz auf [2].

Literatur

1. Brodsky JW, Tullos HS, Gartsman GM. Simplified posterior approach to the shoulder joint. A technical note. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:773-4.
2. Fuchs B, Jost B, Gerber C. Posterior-inferior capsular shift for the treatment of recurrent, voluntary posterior subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:16-25.
3. Gerber C, Schneeberger AG, Beck M. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:371-80.
4. Jerosch J, Greig M, Peuker ET. The posterior subdeltoid approach: a modified access to the posterior glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:265-8.
5. Judet R. [Surgical treatment of scapular fractures.] *Acta Orthop Belg* 1964;30:673-8.
6. Mason ML, Allen HS. The rate of healing of tendons: an experimental study of tensile strength. *Ann Surg* 1941;113:424-59.
7. Mirbaha MM. Posterior shoulder approach. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 222:310-1.
8. Norwood LA, Matiko JA, Terry GC. Posterior shoulder approach. *Clin Orthop Relat Res* 1985;201:167-72.
9. Owens BD, Goss TP. Surgical approaches for glenoid fractures. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2004;5:103-15.
10. Rhee YG, Lee DH, Lim CT. Posterior capsulolabral reconstruction in posterior shoulder instability: deltoid saving. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14:355-60.
11. Rowe CR, Yee LBK. A posterior approach to the shoulder joint. *J Bone Joint Surg Am* 1944;26:580-4.
12. Shaffer BS, Conway J, Jobe FW. Infraspinatus muscle-splitting incision in posterior shoulder surgery. An anatomic and electromyographic study. *Am J Sports Med* 1994;22:113-20.
13. Uematsu A. Arthrodesis of the shoulder: posterior approach. *Clin Orthop Relat Res* 1979;139:169-73.
14. Wirth MA, Butters KP, Rockwood CA Jr. The posterior deltoid-splitting approach to the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1993;296:92-8.

Korrespondenzanschrift

PD Dr. Bernhard Jost
Leitender Arzt Schulter- und Ellbogenchirurgie
Departement für Orthopädische Chirurgie
Uniklinik Balgrist
Forchstraße 340
8008 Zürich
Schweiz
Telefon (+41/44) 386-3012, Fax -3009
E-Mail: bernhard.jost@balgrist.ch

Aktuelles Inhaltsverzeichnis Ihrer Zeitschrift

Sie können sich via E-Mail benachrichtigen lassen, wenn die neue Ausgabe von „Operative Orthopädie und Traumatologie“ online steht. Gehen Sie dafür bitte auf die Online-Version der Zeitschrift bei Springer-Link (www.springerlink.com) und klicken Sie in der rechten Navigationsleiste auf „Register for TOC Alerting“. Von dort werden Sie auf die Internetseite der Zeitschrift weitergeleitet, wo Sie nun in der rechten Navigationsspalte unter „Table of Contents Alert for this Journal“ Ihre E-Mail-Adresse eintragen können. Sie erhalten dann automatisch über E-Mail eine Benachrichtigung mit dem Inhaltsverzeichnis, wenn eine neue Ausgabe Ihrer Zeitschrift online steht.

Alternativ können Sie über folgenden Link direkt auf die Internetseite der Zeitschrift gelangen: www.springer.com/medicine/orthopedics/journal/64 und sich registrieren.