

Peter Rab, Sebastian Siebenlist, Lucca Lacheta

Die gescheiterte Rotatorenmanschettennaht

Ursachen und Revisionsstrategien

Zusammenfassung:

Die Reruptur nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion stellt trotz kontinuierlicher technischer Weiterentwicklung eine anhaltende klinische Herausforderung dar. Die Rerupturraten variieren erheblich in Abhängigkeit von der initialen Rupturgröße und werden durch ein komplexes Zusammenspiel patienteneigener sowie chirurgischer Risikofaktoren beeinflusst. Zu den wesentlichen patientenseitigen Faktoren zählen Rupturgröße, Sehnenretraktion (Patte III), fettige Infiltration (Goutallier ≥ 2), ein Critical Shoulder Angle $> 38^\circ$, ein erniedrigter akromiohumeraler Abstand (AHA < 7 mm), Alter über 70 Jahren, Osteoporose, Adipositas sowie Diabetes mellitus. Chirurgisch beeinflussbare Ursachen umfassen kortikosteroidhaltige Vorinfiltrationen, inadäquate Fixationstechnik sowie eine zu hohe Nahttension mit medialer Sehnendurchstechung, die über lokale Hypovaskularität zum sogenannten „Medial Cuff Failure“ führen kann. Diese Faktoren sollten die präoperative Aufklärung und Indikationsstellung leiten. Bei radiologisch gesicherter Reruptur ist eine differenzierte klinische Bewertung obligat, da der Befund nicht zwingend mit dem funktionellen Ergebnis korreliert. Prognostisch günstige Faktoren für ein konservatives Vorgehen sind eine begrenzte anteroposteriore Ausdehnung bei erhaltenem „Rotator-Cable“ und AHA. Ein positives Drop-Sign, eine ausgedehnte Ruptur mit Subscapularis- und Infrapinatusbeteiligung sowie ein erniedrigter AHA sprechen hingegen für die chirurgische Revision. Die Revisionsnaht erfordert aufgrund von Vernarbungen, Retraktion und herabgesetzter Gewebequalität eine sorgfältige Sehnenmobilisation mit subakromialem und intrakapsulärem Release. Biologische Augmentationsverfahren wie Knochenmarkstimulation, Knochenmarkaspiratkonzentrat (BMAC), bioinduktive Kollagenpatches sowie medikamentöse Ansätze zeigen bislang keine konsistente Überlegenheit in der Revisionssituation. Bei nicht rekonstruierbarer Ruptur orientiert sich die Wahl des Verfahrens an Rupturlokalisierung, Patientenalter und funktionellem Anspruch. Ein Ballonspacer kann sich bei erhaltener Elevation ohne relevante Omarthrose in selektiven Fällen eignen. Die superiore Kapselrekonstruktion (SCR) zeigt mit Autograft akzeptable Ergebnisse, während Allografts deutlich höhere Versagensraten aufweisen. Der Lower-Trapezius-Transfer bietet gegenüber dem Latissimus-dorsi-Transfer biomechanische Vorteile bei posterosuperiorer Insuffizienz. Bei irreparabler Subscapularisruptur stehen der Pectoralis-major- sowie der anteriore Latissimus-dorsi-Transfer zur Verfügung. Sind gelenkerhaltende Optionen erschöpft, ist die inverse Schulterprothese mit Überlebensraten $> 90\%$ nach 10 Jahren eine zuverlässige chirurgische Lösung.

Schlüsselwörter:

Rotatorenmanschette, Reruptur, Revisionsnaht, Partial Repair, Muskelsehnentransfer, inverse Schulterprothese, Risikofaktoren, biologische Augmentation

Zitierweise:

Rab P, Siebenlist S, Lacheta L: Die gescheiterte Rotatorenmanschettennaht. Ursachen und Revisionsstrategien

OUP 2026; 15: 169–174

DOI 10.53180/oup.2026.0169-0174

The failed rotator cuff repair

Risk factors and management strategies

Abstract: Re-tear following rotator cuff reconstruction remains a clinically relevant challenge despite ongoing advances in surgical technique and implant designs. Re-tear rates vary substantially based on initial tear size and are influenced by a complex interplay of patient-related and surgical risk factors. Key patient-related factors include tear size, tendon retraction (Patte III), fatty infiltration (Goutallier ≥ 2), critical shoulder angle $> 38^\circ$, reduced acromiohumeral distance (AHD < 7 mm), age over 70 years, osteoporosis, obesity, and diabetes mellitus. Surgically modifiable contributors encompass prior corticosteroid injections, inadequate fixation technique, and excessive suture tension with medial tendon penetration, which may lead to local hypovascularity and medial cuff failure. These factors should guide preoperative counselling and surgical decision-making. When re-tear is confirmed radiologically, comprehensive clinical assessment is mandatory, as imaging findings do not uniformly correlate with functional outcome. Favourable prognostic factors for conservative management include limited anteroposterior extension with an intact rotator cable and preserved AHD. Conversely, a positive drop sign, extensive tear involving the subscapularis and infraspinatus, and a lowered AHD support revision surgery. Revision repair demands meticulous tendon mobilisation with subacromial and intracapsular release due to scarring, retraction, and diminished tissue quality. Biological augmentation strategies including bone marrow stimulation, bone marrow aspirate concentrate (BMAC), bioinductive collagen patches, and pharmacological approaches have not demonstrated consistent superiority in the revision setting. For irreparable tears, procedure selection depends on tear location, patient age, and functional demands. Balloon spacers can be suitable in selected cases when elevation is preserved without significant glenohumeral arthritis. Superior capsular reconstruction (SCR) yields acceptable results with autograft, whereas allograft demonstrates substantially higher failure rates. The lower trapezius transfer offers biomechanical advantages over the latissimus dorsi transfer for posterosuperior insufficiency. For irreparable subscapularis tears, pectoralis major transfer and anterior latissimus dorsi transfer are available options. When joint-preserving strategies are exhausted, reverse shoulder arthroplasty provides reliable long-term outcomes with implant survival exceeding 90 % at ten years.

Keywords: Rotator cuff, re-tear, revision repair, tendon transfer, reverse shoulder arthroplasty, risk factors, biological augmentation

Citation: Rab P, Siebenlist S, Lacheta L: The failed rotator cuff repair. Risk factors and management strategies OUP 2026; 15: 169–174. DOI 10.53180/oup.2026.0169-0174

Einleitung

Läsionen der Rotatorenmanschette (RM) zählen zu den häufigsten Ursachen schulterbedingter Funktionseinschränkungen und sind mit einer erheblichen sozioökonomischen Belastung verbunden, welche insbesondere die erwerbstätige Bevölkerung betrifft [1]. Während bei Partialrupturen abhängig von der Rupturmorphologie häufig ein initiales konservatives Vorgehen gewählt werden kann, ist bei transmuralem Rupturen und fehlgeschlagener konservativer Therapie der Partialrupturen die RM-Rekonstruktion indiziert [2]. In den letzten Jahren konnten bedeutende Fortschritte in Operationstechniken und Implantatentwicklung erzielt werden, und die RM-Rekonstruktion zählt zu den erfolgreichsten Operationen der Schulterchirurgie mit gu-

ten funktionellen Langzeitergebnissen [3]. Trotz technischer Innovation und chirurgischer Weiterentwicklung, wie beispielsweise der Einsatz bioinduktiver Patch-Augmentation [4], stellen hohe Rerupturraten nach wie vor eine wesentliche Herausforderung dar. Die in der Literatur berichteten Rerupturraten weisen eine erhebliche Varianz auf, die auf die Heterogenität der untersuchten Patientenkollektive sowie der eingeschlossenen Risikofaktoren zurückzuführen ist. Eine aktuelle Meta-Analyse zeigte eine gepoolte Rerupturrate von 12,5 % für Läsionen unter 3 cm Breite, während für größere Läsionen 37 % der Patientinnen und Patienten eine Reruptur aufwiesen [5]. Daher ist die Kenntnis chirurgischer sowie patienteneigener Risikofaktoren von entscheidender Bedeutung.

Gründe für eine fehlgeschlagene Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Bereits früh in der Literatur etablierte Risikofaktoren für ein Versagen einer RM-Rekonstruktion sind die Rupturgröße (> 3 cm), Sehnenretraktion (Patte III), fettige Infiltration (Goutallier ≥ 2), ein Critical Shoulder Angle ($> 38^\circ$) und ein erniedrigter Akromiohumeraler Abstand (AHA; < 7 mm) [6, 7]. Weitere patienteneigene Faktoren umfassen ein Alter über 70 Jahren, einen reduzierten Knochenmineralgehalt (T-Score $\leq -2,5$), Adipositas (> 30 kg/m²), sowie einen Diabetes Mellitus, insbesondere bei einem HbA1c $\geq 7,0$ % [6–8]. Jüngste Arbeiten weisen zudem auf genetische Faktoren hin, welche die extrazelluläre Matrix und die Kollagensynthese beeinflussen [6]. Während die genannten Fak-

toren nicht oder nur schwer modifizierbar sind, können auch chirurgisch beeinflussbare Ursachen zu einem Versagen beitragen: vorausgegangene kortikosteroidhaltige Infiltrationen, die Wahl des Fixationsverfahrens sowie eine zu hohe Nahttension mit zu medialer Durchstechung der Supraspinatussehne und der daraus resultierenden lokalen Hypovaskularität [6]. In letzterem Fall kommt es medial des eingekleideten lateralen Sehnenstumpfes zur Ruptur, der auch als „Medial Cuff Failure“ bezeichnet wird [6]. Eine frühfunktionelle Nachbehandlung mit verkürzter Ruhigstellungsdauer scheint lediglich bei ausgedehnten Rupturen mit einer geringfügig erhöhten Rupturrate assoziiert zu sein [9]. Während KI-gestützte Ansätze und prädiktive Modelle zur Synthese und präziseren Vorhersage des Rupturrisikos zunehmend in der Literatur beschrieben werden und vielversprechende Ergebnisse zeigen, fehlt bislang eine klinische Validierung für den routinemäßigen Einsatz in der Patientenversorgung [10, 11]. Ungeachtet dessen sollten diese Risikofaktoren neben radiologischen Befunden in die Indikationsstellung zur Rekonstruktion einfließen, um eine realistische präoperative Aufklärung über zu erwartende Ergebnisse zu ermöglichen.

Radiologischer Nachweis einer Ruptur – wie weiter vorgehen?

Bei Nachweis einer Ruptur sind neben der Erhebung der oben genannten Risikofaktoren die strukturierte Untersuchung der Patientin bzw. des Patienten sowie eine gezielte Anamnese obligat. Dabei korreliert der radiologische Befund nicht regelhaft mit dem klinischen Ergebnis der Patientin bzw. des Patienten, und ein relevanter Anteil der Patientinnen und Patienten bleibt trotz nachgewiesener Ruptur vor allem im kurzfristigen Verlauf funktionell und beschwerdearm [12, 13]. Entscheidend ist die Einschätzung der mittelfristigen Prognose zur Identifikation von Patientinnen und Patienten, bei denen ein abwartendes Vorgehen vertretbar ist. Laut aktueller Literatur sind eine geringere anteroposteriore Ausdehnung bei erhaltenem Rotator Cable sowie ein erhaltenes AHA prognostisch günstige Fak-

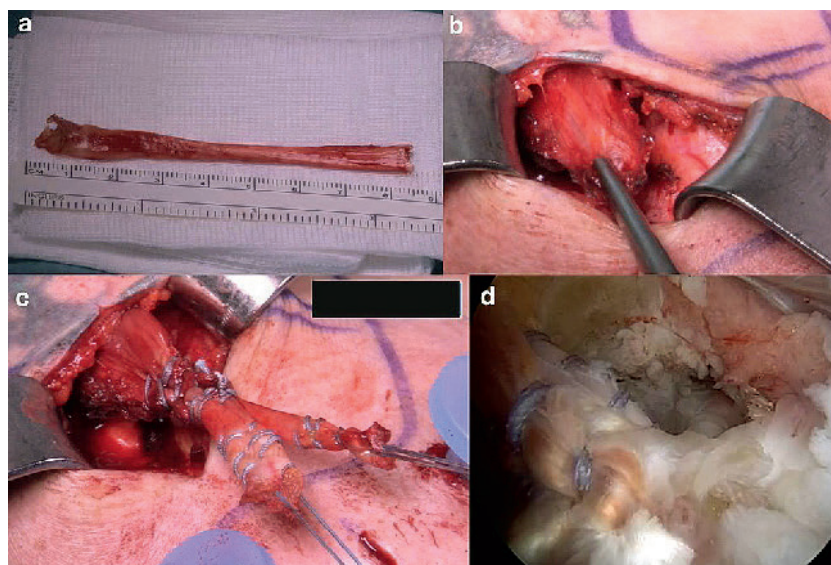


Abb. 1–3: L. Lacheta

Abbildung 1 Intraoperative Bildgebung eines Middle Trapezii Transfers (MTT) einer rechten Schulter; **a** Entnahme eines langen Bizepssehnen-Autografts; **b** Präparation des Middle Trapezii; **c** mittels des Autografts verlängertes, einzugsberechtigtes MTT-Graft; **d** arthroskopische Refixation des MTT.

toren für ein gutes funktionelles Outcome. Demgegenüber ist bei positivem klinischen Drop-Sign und Außenrotations-Lag, ausgedehnter anteroposteriorer Ruptur, rupturiertem Rotator Cable, Beteiligung des Subscapularis (SSC) und Infraspinatus (ISP), erniedrigtem AHA (< 6 mm) und fortgeschrittener fettiger Infiltration des SSP mit höherer Wahrscheinlichkeit von einem schlechten Outcome auszugehen. Besteht ein klinisch relevantes Defizit trotz konservativer Therapie oder liegen prognostisch ungünstige Faktoren vor, sollte die Indikation zur Revisionsoperation geprüft werden.

Die Revisionsnaht und der Partial Repair

Für die Revisionsindikation gelten grundsätzlich ähnliche Kriterien wie für die primäre Rekonstruktion. Bei höhergradiger Atrophie oder Retraktion sowie bei Vorliegen mehrerer o. g. metabolischer Risikofaktoren und einem Alter über 65 Jahren sollte die Indikation zurückhaltend gestellt werden. Hinsichtlich des Operationszeitpunkts existiert kein belastbarer Konsens in der Literatur; bei vollständiger Ruptur und noch rekonstruierbarer Sehne zeigt sich jedoch die Tendenz zur progressiven Retraktion und fettiger Infiltration, was für ein frühzeitiges Vorgehen sprechen kann [7, 14].

Die Revisionsnaht stellt aufgrund ausgedehnter Verwachsungen, Retraktion sowie weiter herabgesetzter Sehnenqualität und Atrophie technisch höhere operative Anforderungen als der Primäreingriff dar. Wichtig ist eine sorgfältige Mobilisation der betroffenen Sehnen (zum Beispiel mit Verwendung von Haltefäden), um eine spannungsfreie Adaption der Sehne an den Footprint zu gewährleisten. Das Release des SSP sollte ein subacromiales sowie intrakapsuläres Release oberhalb des Labrums beinhalten, während der SSC bis zum Coracoid sowie der ISP bis zur Spina scapulae von Verwachsungen zu befreien ist. Während der gesamten Präparation ist auf die Nähe des Nervus (N.) axillaris und N. musculocutaneus im Bereich des SSC sowie des N. suprascapularis bei Release des SSP sowie ISP zu achten; die Verwendung eines Elektroeinstruments erlaubt eine frühzeitige Wahrnehmung unbeabsichtigter Nervenkontakte [15]. Im Falle lateraler Rupturen kann der technische Ansatz mit dem der Primärrekonstruktion vergleichbar sein, eine Medialisierung des Footprints um maximal 10 mm scheint biomechanisch vertretbar zu sein. Ist eine vollständige Revisionsnaht intraoperativ nicht realisierbar oder dominieren subacromiale Schmerzen bei erhaltener Funktion,

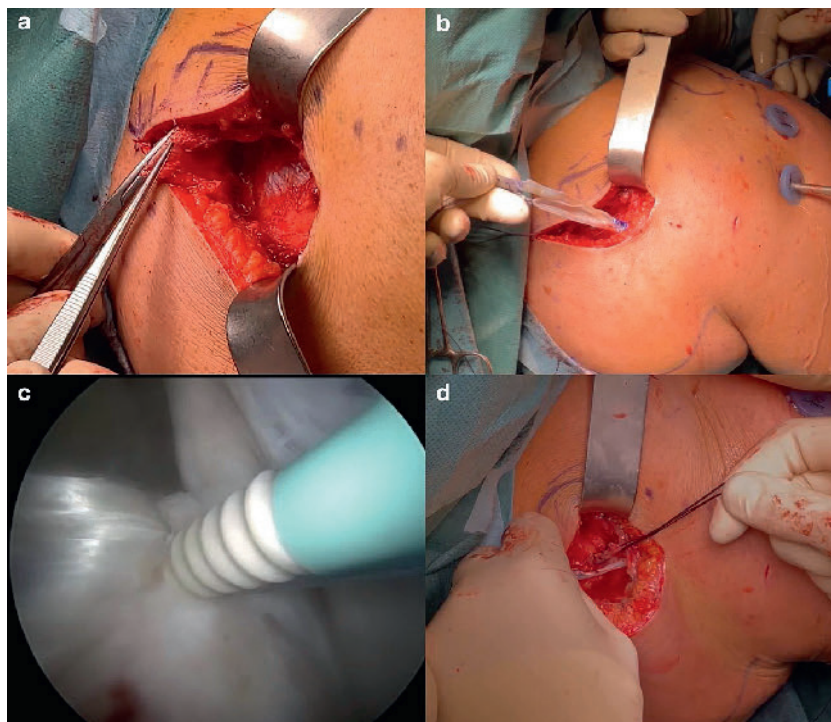


Abbildung 2 Intraoperative Bildgebung eines Lower Trapezius Transfers (LTT) einer rechten Schulter; **a** Präparation des LTT mit Darstellung des ventralseitigen Sehnenspiegels; **b** Einzug des armierten Hamstringsehnen-Allografts nach arthroskopischer Präparation; **c** arthroskopische Ankerrefixation des Allografts; **d** Naht des LTT mit dem Allograft nach Einstellung der adäquaten Spannung.

stellt die Partialrekonstruktion (ggf. mittels Seit-zu-Seit-Naht) eine valide Alternative dar, wobei eine sorgfältige Evaluation der Reponierbarkeit der einzelnen Sehnenschichten, insbesondere bei Delamination des artikularseitigen und bursalseitigen Blattes, vor der Fadenpassage obligat ist. Unabhängig von der gewählten Technik ist die Double Row Rekonstruktion anzustreben.

Biologische Augmentationsmöglichkeiten

Zur biologischen Augmentation existieren unterschiedliche Ansätze mit teils heterogener Evidenzlage. Falls die lange Bizepssehne (LBS) nicht bereits im Primäreingriff einer Tenodese oder Tenotomie unterzogen worden ist, bietet sich eine Augmentation der superioren Kapsel mit ihr an. Ein weiterer klinisch praktikabler Zusatz ist die Knochenmarkstimulation des Footprints mittels Mikrofrakturierung oder Nanodrilling; aktuelle Übersichtsarbeiten randomisiert-kontrollierter Studien konnten jedoch keine Überlegenheit bezüglich Versagens-

raten oder klinischem Outcome zeigen [16]. Knochenmarkaspiratkonzentrat aus dem Beckenkamm zeigt in kurzfristigen Studien vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich struktureller Integrität, ist jedoch durch den invasiven Entnahmeeingriff, strenge regulatorische Anforderungen sowie hohe Kosten für die breite klinische Anwendung limitiert. Medikamentöse Ansätze wie Sartane und Bisphosphonate werden derzeit zur Förderung der Geweberegeneration untersucht; eine ausreichende klinische Evidenz sowie eine entsprechende Zulassung für diese Indikation stehen jedoch noch aus [15]. Bioinduktive Kollagenpatches gewinnen mit einer wachsenden Produktvielfalt zunehmend Einzug in die RM-Chirurgie, die verfügbare klinische Evidenz für eine verbesserte Einheilungsrate bleibt jedoch insbesondere in der Revision weiterhin sehr limitiert, und ihr Einsatz ist mit deutlichem Kostenaufwand verbunden [17]. Die Nachbehandlung nach Revisionsnaht der RM sollte konservativer erfolgen mit initialer Ruhigstellung bis zu 6 Wo-

chen und verzögertem Beginn aktiver Kräftigungsübungen.

Therapeutische Optionen bei nicht rekonstruierbarer Reruptur

Bei isolierter irreparabler SSP-Ruptur und erhaltenem (oder rekonstruierbarem) ISP und SSC stehen sowohl passive als auch aktive gelenkerhaltende Verfahren zur Verfügung. Der bioresorbierbare subakromiale Ballon-Spacer eignet sich für Patientinnen und Patienten mit vorwiegend schmerzbedingter Einschränkung bei noch erhaltener aktiver Elevation und Außenrotation ohne wesentliche Omarthrose; eine Pseudoparalyse (Flexion/Abduktion < 45°), eine SSC-Insuffizienz sowie fortgeschrittene Omarthrose stellen hierfür jedoch klare Kontraindikationen dar. Systematische Übersichtsarbeiten zeigten bei adäquater Patientenselektion zufriedenstellende kurz- bis mittelfristige Ergebnisse bei einer Komplikationsrate von unter 5 %, qualitativ hochwertige komparative Evidenz oder randomisierte Studien mit Langzeit-Follow-up bleiben jedoch limitiert [12, 18].

Die superiore Kapselrekonstruktion (SCR) wurde ursprünglich als arthroskopische Technik mit einem beidseitig fixierten Fascia-lata-Autograft entwickelt, mit dem Ziel, die superiore glenohumerale Stabilität bei fehlender RM wiederherzustellen. Während in der Originalserie mit Autograft gute mittelfristige Ergebnisse beschrieben wurden, ist die Entnahmemorbidität relevant, weshalb zunehmend Allografts eingesetzt wurden. Diese weisen jedoch in unabhängigen Studien deutlich höhere Versagensraten gegenüber Autografts auf, und eine konsistente Überlegenheit gegenüber der Partialrekonstruktion konnte in der Literatur bislang nicht belegt werden, wobei Reoperationsraten von bis zu 40 % beschrieben wurden [12, 18].

Der Middle-Trapezius-Transfer (MTT) ist ein neuartiges Verfahren und bietet für die isolierte irreparable SSP-Ruptur biomechanisch einen dem SSP annähernd parallelen Kraftvektor. Aufgrund der begrenzten Amplitude ist die Verwendung eines Autografts der langen Bizepssehne oder Hamstringsehne notwendig (Abb. 1). In ei-

ner retrospektiven komparativen Fallserie wurden im kurz- bis mittelfristigen Follow-up signifikante Verbesserungen funktioneller Scores sowie der aktiven Beweglichkeit beobachtet; im direkten Vergleich mit der SCR zeigte der MTT eine tendenziell bessere aktive Beweglichkeit sowie eine geringere Versagensrate [19]. Aufgrund der insgesamt sehr begrenzten klinischen Evidenz ist der aktuelle Einsatz noch begrenzt, und Langzeitergebnisse sowie weitere komparative Studien stehen noch aus [19].

Die irreparable postero (-superiore) Reruptur

Bei posterosuperiorer Ruptur mit Insuffizienz von SSP und ISP sind der Latissimus-dorsi-Transfer (LDT) und der Lower-Trapezius-Transfer (LTT) etablierte gelenkerhaltende Verfahren für aktive Patientinnen und Patienten unter 65 Jahren ohne relevante Defektarthropathie, bei welchen die funktionelle Einschränkung der (hohen) Außenrotation und nicht die Schmerzsymptomatik im Vordergrund steht, sowie mit ausreichender Compliance für die aufwendige postoperative Rehabilitation [12, 18, 19]. Voraussetzung für beide Verfahren ist ein intakter oder rekonstruierbarer SSC, da ein intaktes anteroposteriores Force Couple Grundvoraussetzung für ein suffizientes Transferergebnis ist. Weitere absolute Kontraindikationen umfassen Läsionen des N. axillaris, funktionelle Einschränkungen des M. deltoideus, eine passive Schultersteife, die fortgeschrittene Defektarthropathie (Hamada ≥ 3) sowie ein anterosuperiorer Escape. Eine Pseudoparalyse aber auch Pseudoparese (aktive Flexion/Abduktion $< 90^\circ$) sowie die Insuffizienz des M. teres minor gelten aufgrund schlechterer funktioneller Ergebnisse als relative Kontraindikationen; für den LTT ist zudem eine Läsion des N. accessorius und für den LDT eine Läsion des N. thoracodorsalis jeweils spezifisch zu beachten [12,18,19].

Der LDT ist unter den Transferverfahren für irreparable posterosuperiore RM-Rupturen das mit dem längsten klinischen Beobachtungszeitraum, mit konsistent zufriedenstellenden funktionellen Ergebnissen in mehreren unabhängigen Fallserien [12, 18,

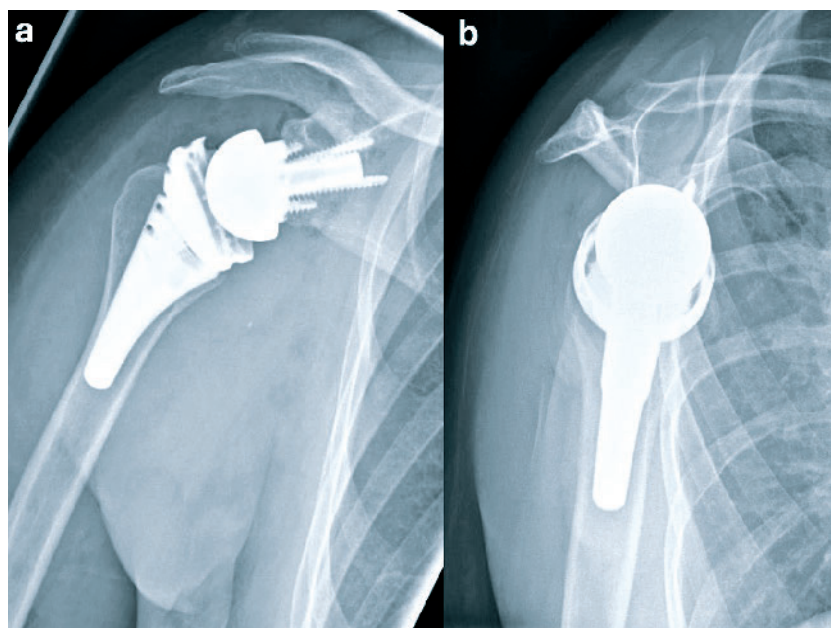


Abbildung 3 Postoperative Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen nach Implantation einer inversen Schulterprothese bei einer 61-jährigen Patientin mit irreparabler Rotatorenmanschetten-Reruptur.

19]. Die funktionelle Aktivierung des transferierten Muskels zur aktiven Außenrotation ist biomechanisch nicht abschließend geklärt, diskutiert werden sowohl eine echte muskuläre Umschulung als auch ein passiver zentrierender Effekt des Glenohumeralgelenks [12, 18–20]. Limitierend ist der Kraftvektor, welcher nicht dem physiologischen Verlauf der posterosuperioren RM entspricht, was bei zunehmender Abduktion zu ungünstigen Gelenkreaktionskräften („Overcompensation phenomenon“) und langfristiger Arthroseprogression führen kann. Zudem ist die Nachbehandlung aufgrund der erforderlichen kortikalen Umschulung des nativ als Innenrotator fungierenden Latissimus dorsi auf eine Außenrotatorfunktion anspruchsvoller als beim LTT und erfordert eine überdurchschnittliche Patientencompliance [12, 18–20].

Der LTT profitiert von einer günstigeren Biomechanik, da der inferiore Trapeziusanteil (Pars ascendens) den Kraftvektor der insuffizienten posterosuperioren RM besser wiedergibt als der LDT. Da jedoch die Amplitude des LTT limitiert ist, ist die Interposition mit einem Hamstring-Autograft oder Achillessehnen-Allograft notwendig (Abb. 2). Die intraoperative Einstellung der Vorspannung ist anspruchsvoll, gilt jedoch als einer der relevan-

testen Einflussfaktoren auf das postoperative funktionelle Ergebnis [12, 18–20]. Die verfügbare Literatur zeigt konsistent signifikante Verbesserungen der aktiven Außenrotation, funktioneller Scores und der Schmerzsymptomatik sowie eine Überlegenheit hinsichtlich aktiver Außenrotation, funktioneller Ergebnisse und radiologischer Arthroseprogression gegenüber dem LDT [12, 18–20].

Irreparable (antero-) superiore Reruptur

Bei irreparabler SSC-Ruptur bei intaktem oder reparablem SSP steht mit dem Pectoralis-major-Transfer (PMT) ein historisch etabliertes Verfahren zur Verfügung, das seit seiner Erstbeschreibung durch Wirth und Rockwood 1997 stetig weiterentwickelt wurde, die Führung unter dem Conjoined Tendon scheint biomechanisch vorteilhafter zu sein, erfordert aber die Präparation des N. musculocutaneus. In der Literatur sind gute bis sehr gute funktionelle mittelfristige Ergebnisse mit relevanter Schmerzreduktion beschrieben, wenngleich im Langzeitverlauf ein relevanter Kraftverlust der Innenrotation beobachtet wird [12, 21]. Der anteriore Latissimus-dorsi-Transfer (aLDT) hat als Alternative zunehmend Aufmerksamkeit erlangt, da sein nach anteriorer

Umsetzung resultierender Kraftvektor dem nativen SSC biomechanisch ähnlicher ist. Bei guten kurz- bis mittelfristigen funktionellen Ergebnissen stehen Langzeitergebnisse für diese Indikation jedoch noch aus [12, 21].

Auch wenn die aktuelle Evidenzlage bezüglich biologischer Risikofaktoren zur Einheilung von Muskelsehnentransfer deutlich limitierter ist im Vergleich zur primären RM-Rekonstruktion, sollten o. g. biologischen Faktoren in die Entscheidungsfindung miteinfließen.

Die inverse Schulterprothese

Bei Patientinnen und Patienten mit irreparabler RM-Ruptur, bei welchen ein Partial Repair oder Muskel-Sehnen-Transfer aufgrund von Alter, biologischen Risikofaktoren, fehlendem Antagonisten für einen Transfer oder weiterer Kontraindikationen nicht in Frage kommt, ist ein gelenkerhaltendes Verfahren nicht mehr indiziert. Die inverse Schulterprothese (RSA) hat sich bei irreparablen RM-Rupturen mit und ohne Defektarthropathie etabliert, wobei die Defektarthropathie, erstmals 1983 von Neer beschrieben und durch das Klassifikationssystem nach Hamada erfasst, die klassische Indikation darstellt [22–24]. Vor operativer Intervention sollten konservative Maßnahmen ausgeschöpft, zumindest jedoch ein strukturierter Therapieversuch über mindestens 12 Wochen durchgeführt werden. Insbesondere ältere, gering aktive Patientinnen und Patienten mit erhaltener passiver Beweglichkeit, intaktem SSC und kompensatorischer Teres-minor-Hypertrophie zeigen dabei die günstigsten Ergebnisse [22, 23,

25]. Das Grundprinzip der RSA beruht auf der Umkehrung der normalen Gelenkgeometrie, wodurch die Funktion der insuffizienten RM auf den intakten Deltamuskel übertragen wird, der so als primärer Elevationsmotor fungiert [22, 23]. Bei irreparabler Ruptur (auch ohne begleitende Omarthrose) stellt die RSA insbesondere für ältere, weniger aktive Patientinnen und Patienten mit Pseudoparalyse und klinisch oder radiologisch nachweisbarem anterosuperiorem Escape des Humeruskopfes eine zuverlässige Option dar. Als absolute Kontraindikation gilt ein nicht-funktioneller Deltamuskel, etwa infolge einer Axillarisläsion oder einer zervikalen Radikulopathie [22, 23]. In der Literatur sind signifikante Verbesserungen von Flexion, Abduktion und subjektiven Scores bei einer Implantatüberlebensrate von über 90% nach 10 Jahren beschrieben, wenngleich nach 6 bis 8 Jahren ein gradueller Rückgang der funktionellen Scores beobachtet wird [22, 26, 27]. Die Gesamtkomplikationsrate liegt in größeren Serien zwischen ca. 9 und 20 %, wobei Skapulanotching, Glenosphärenlockerung und Instabilität zu den häufigsten Revisionsursachen zählen [22, 23, 28]. Patientinnen und Patienten mit vorausgegangener fehlgeschlagener RM-Rekonstruktion erzielen nach RSA weitgehend vergleichbare Ergebnisse wie Patientinnen und Patienten mit primärer RSA, weisen jedoch ein erhöhtes Risiko für Komplikationen und Revisionen auf [22, 29]. Für ein optimales Ergebnis wird die Wiederherstellung der nativen Anatomie empfohlen, mit lateralisiertem Rotationszentrum und Vermeidung einer Distalisierung der Hu-

meruskomponente [27]. Unter sorgfältiger Patientenselektion bietet die RSA eine gut prognostizierbare und langfristig stabile Lösung für Patientinnen und Patienten, bei denen gelenkerhaltende Verfahren nicht mehr in Frage kommen (Abb. 3).

Interessenkonflikte:

P. Rab, L. Lacheta: Keine angegeben.

S. Siebenlist: Beratungstätigkeiten für die Firmen Arthrex GmbH, KLS Martin Group und medi GmbH & Co. KG

Einhaltung ethischer Richtlinien:

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de.



Foto: privat

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Lucca Lacheta
 Sektion Sportorthopädie
 TUM Universitätsklinikum
 Rechts der Isar
 81677 München
lucca.lacheta@mri.tum.de

