

Latissimus-dorsi-Plastik zur Versorgung irreparabler Rotatorenmanschettenmassendefekte

Eine vergleichende Analyse nach primärer und sekundärer Rekonstruktion in Abhängigkeit vom Ausmaß des Rotatorendefektes und zusätzlicher Läsionen

U. Irlenbusch
M. Bensdorf
H.-K. Gansen
U. Lorenz

Latissimus Dorsi Transfer in Case of Irreparable Rotator Cuff Tear – a Comparative Analysis of Primary and Failed Rotator Cuff Surgery, in Dependence on Deficiency Grade and Additional Lesions

Zusammenfassung

Fragestellung: Die Latissimus-dorsi-Plastik ist ein aufwändiges Operationsverfahren mit langwieriger Nachbehandlung. Es stellt sich die Frage, ob die erreichten Ergebnisse ihren Einsatz rechtfertigen. **Methodik:** 22 Patienten mit einem irreparablen Massendefekt der Rotatorenmanschette wurden mit einer LDP versorgt (15 Primär-, 7 Re-OP's). Für die Auswertung wurden die Ergebnisse in 4 Gruppen eingeteilt (Gruppe „strenge Indikation“, Primär-OP, 3-Sehnen-Rupturen, Sekundär-OP). Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug 9 Monate. **Ergebnisse:** Die besten Ergebnisse erzielte die Gruppe „strenge Indikation“ (Verbesserung im Constant-Score von 38 auf 79 Punkte). Nach primärer LDP waren die Ergebnisse besser (Verbesserung von 43 auf 67 Punkte) als nach Reoperationen (Verbesserung von 33 auf 62 Punkte). Der Einsatz des Verfahrens bei Del-tainsuffizienz (Verbesserung um 12 Punkte) und Subskapularis-sehnenruptur (Verbesserung um 13 Punkte) ergibt keine befriedigenden Ergebnisse. Unmittelbar postoperativ wurde die praktisch sofortige Schmerzlinderung als besonders markant empfunden. **Schlussfolgerung:** Die LDP ist ein wertvolles und reproduzierbares Operationsverfahren. Bei korrekter Indikationsstellung und komplikationslosem Verlauf ist eine Wiederherstellung der Schulterfunktion in Abhängigkeit vom Ausgangsbefund zu 60–90% im Vergleich mit einem gesunden Schultergelenk möglich. Die LDP ist deshalb trotz des relativ großen Aufwandes für irreparable Rotatorenmanschettenmassendefekte dringend zu empfehlen. Für Defektarthropathien dagegen ist das Verfahren ungeeignet – in diesen Fällen sollte einer inversen Schulterprothese der Vorzug gegeben werden.

Schlüsselwörter

Latissimus-dorsi-Plastik · Rotatorenmanschettenmassendefekt · Rotatorenmanschettenruptur · Muskelersatzplastik

Abstract

Aim: Latissimus dorsi transfer is a difficult operation with a long rehabilitation. We investigated if it is worth the effort. **Method:** We used this technique in 22 patients with an inoperable rotator cuff tear (15 patients had a primary surgery, 7 patients were operated after failed prior rotator cuff repair). Additional lesions were also considered in the analysis. The average follow up was 9 months. The results were divided in 4 groups: severe indication, primary reconstruction, 3-tendon rupture, secondary reconstruction. **Results:** The best results were achieved by the group "severe indication" (raising in the Constant score from 38 to 79 points). The group with primary surgery (increasing from 43 to 67 points) had better results than the group with failed prior reconstruction (increasing from 33 to 62 points). In case of additional rupture of the subscapularis tendon (45 to 58 points) or insufficiency of the deltoid muscle (33 to 45 points) the results are not satisfactory. The postoperative pain relief was felt as the predominant improvement. **Conclusion:** The latissimus dorsi transfer is a valuable and safely reproducible procedure. Depending on the preoperative grade of deficiency it is possible to achieve a shoulder function of 60–90% in comparison to the healthy shoulder. Despite the difficult operation technique and the long rehabilitation phase, the LDP is worth the effort on patients with irreparable rotator cuff tears. It is not the right procedure in cases of defect arthropathy – in these cases inverted shoulder prosthesis should be used.

Key words

Latissimus dorsi transfer · massive rotator cuff tears · irreparable rotator cuff tears · rotator cuff rupture · cuff deficiency

Institutsangaben

Marienstift Arnstadt, Orthopädische Klinik, Arnstadt

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. habil. Ulrich Irlenbusch · Orthopädische Klinik des Marienstifts Arnstadt · Wachsenburgallee 12 · 99310 Arnstadt · Tel.: 03628/720151 · Fax: 03628/720153 · E-mail: irlenbusch@ms-arn.de

Bibliografie

Z Orthop 2003; 141: 650–656 · © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0044-3220

Einleitung und Fragestellung

Viele Patienten mit einer Rotatorenmanschettenruptur erscheinen so spät zur Behandlung, dass eine Rekonstruktion der Sehnen aufgrund der Größe des Defektes nicht mehr spannungsfrei möglich ist. Gerber [1] bezeichnete eine Ruptur als irreparabel, wenn eine Reinsertion am Tuberculum majus nur bei Abduktion über 60° möglich ist. In anderen Fällen ist der Grad der Muskeldegeneration [2–5] so weit fortgeschritten, dass auch nach Rekonstruktion der Sehnen nicht mehr mit einer zufriedenstellenden Funktion gerechnet werden kann. Warner [6] vermutet 30% irreparable Rotatorenmanschettenrupturen in spezialisierten Schulterzentren.

Wenn plastische Maßnahmen der Rotatorenmanschette selbst [7,8] nicht mehr ausreichend sind, stehen zur Deckung irreparabler Massendefekte [9–11] eine Vielzahl von OP-Verfahren zur Verfügung [12–21]. Am häufigsten wird die so genannte Delta-lappenplastik durchgeführt [7,8,22–26]. Erst seit der Veröffentlichung durch Gerber [1,27] existiert mit der Latissimus-dorsi-Plastik (LDP) aber eine Methode, mit der sicher reproduzierbar gute und sehr gute Ergebnisse erreicht werden können [28–31].

Entscheidend für die Indikation zur Ersatzplastik ist die individuelle Beeinträchtigung, die durch einen hochschmerzhaften Funktionsverlust gekennzeichnet ist. Alternativ ist ein arthroskopisches Debridement als wenig belastendes Verfahren [32–36] zu erwägen. Allerdings kann mit dieser Methode die Entwicklung einer Rotatorenmanschettendefektarthropathie [37] nicht beeinflusst werden, wohingegen die Latissimus-dorsi-Plastik diese wahrscheinlich unterdrücken kann.

Ein günstiges Ergebnis mittels LDP kann nach Gerber [1,27,38,39] insbesondere bei isolierter massiver Ruptur und Retraktion von Supra- und Infraspinatussehne und/oder fettiger Degeneration dieser Muskeln erreicht werden. Darüber hinausgehende Schäden, wie z.B. Rupturen der Subskapularissehne oder eine Insuffizienz des M. deltoideus, würden das Ergebnis ungünstig beeinflussen.

Diese kombinierten Schäden sind aber in unserem Krankengut zunehmend zu beobachten, insbesondere liegen zu einem erheblichen Teil narbige oder neurogene Schädigungen des M. deltoideus als Folge von Voroperationen vor. Es war deshalb das Anliegen dieser Arbeit zu untersuchen, ob auch voroperierte Patienten mit Mehrsehnenrupturen und Insuffizienz des M. deltoideus einen Nutzen aus dieser Operation ziehen können.

Material und Methodik

Von Oktober 2000 bis Dezember 2001 wurden an unserer Klinik 249 Patienten wegen einer Rotatorenmanschettenruptur operiert, davon 22 mittels einer Latissimus-dorsi-Plastik. Es handelte sich um 14 Männer und 8 Frauen. 13-mal wurde die rechte und 9-mal die linke Seite versorgt. Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit betrug 9 (6–17) Monate. Das Durchschnittsalter lag bei 58,9 (47–66) Jahren.

Die Aufarbeitung der Ergebnisse erfolgte mittels des Constant-Scores [40–42]. Eine alters- und geschlechtsabhängige Korrektur erfolgte nicht. Zusätzlich wurden verschiedene subjektive Faktoren erfragt bzw. berücksichtigt und auch die prä- und postoperative Beweglichkeit isoliert untersucht.

Operationstechnik und Nachbehandlung

Die Operation erfolgte in der von Gerber [1,27,39] publizierten Weise. Das Prinzip besteht darin, dass der M. latissimus dorsi über einen axillären Schnitt gehoben und zwischen dem langen Kopf des M. triceps brachii und dem M. deltoideus in das Schultergelenk eingezogen wird. Der Vorderrand der Sehne wird danach gegen den Oberrand des M. subscapularis genäht, wobei die laterale Durchflechtungsnaht transossär am Tuberculum majus inseriert wird.

Postoperativ erfolgte für 5 Wochen eine Lagerung auf der Thorax-Arm-Abduktionsschiene. In dieser Zeit wurde bereits eine passive Übungsbehandlung, auch mittels CPM bis zu 90°-Abduktion und Anteversion sowie 40°-Außenrotation durchgeführt. Die Innenrotation und Retroversion betragen maximal 0°. Ab der 6. Woche erfolgte schrittweise eine zunehmende Mobilisation. Eine zufrieden stellende Funktion wird etwa nach 4–6 Monaten erreicht.

Ergebnisse

Alle Patienten wiesen Massenrupturen Grad IV nach Batemann [9] oder darüber hinausgehende Defekte auf. In einer relativ großen Zahl lagen zusätzliche Läsionen oder Voroperationen vor (Tab. 1), die ergänzende Maßnahmen (Tab. 2) erforderten. Diese erfolgten neben der Latissimus-dorsi-Plastik in gleicher Sitzung, nicht als Zweiteingriff. Bei der „Deltoideusplastik“ (Tab. 2) handelt es sich um einen Patienten mit einer ausgeprägten Dehiszenz am Ursprung des M. deltoideus am Akromion infolge vorausgegangener Operationen, die mittels Mobilisation und transossärer Naht verschlossen wurde.

Tab. 1 Zusätzliche Läsionen und Voroperationen neben dem Rotatorenmanschettenmassendefekt (22 Patienten)

Defekt/Vor-OP	Anzahl
Deltaatrophie/-dehiszenz	2
partielle Axillarisparese	2
rezidivierende Luxationen	2
fixierter HK-Hochstand	2
Schultersteife	1
Vor-OP mit Resektion Lig. coracoacromiale	1

Aufgrund dieses ungünstigen Krankengutes nahmen wir eine Unterteilung in 4 Gruppen vor. In der ersten Gruppe wurden die Patienten zusammengefasst, die die von Gerber empfohlenen Kriterien erfüllten, um ein optimales OP-Ergebnis zu erzielen (Gruppe „strenge Indikation“, n = 7): alleiniger irreparabler Defekt der Supraspinatussehne, ggf. Beteiligung der Infraspinatussehne, keine Voroperationen, keine Deltapathologie.

Tab. 2 Erforderliche Zusatzoperationen neben der Latissimusdorsi-Plastik (22 Patienten)

OP-Verfahren	Anzahl
Pectoralis-major-Plastik	2
Pectoralis-major-Plastik + Kopfprothese	1
Deltoideus-Plastik	1
vordere Kapsel-Labrum-Plastik	1

Die zweite Gruppe umfasste die Patienten, bei denen es sich um eine Primäroperation handelte („Primär-OP“, n = 13). In dieser Gruppe können über die Kriterien der Gruppe „strenge Indikation“ hinaus zusätzliche Läsionen vorliegen, z. B. eine Subskapularissehnenruptur oder ein Kapsel-Labrum-Defekt bei Schulterluxation. Die dritte Gruppe umfasst die Patienten mit einer Beteiligung des M. subscapularis („3-Sehnen-Ruptur“, n = 8), hier können allerdings auch Patienten enthalten sein, bei denen die Operation als Sekundäreingriff erfolgte. In der vierten Gruppe schließlich wurden die Patienten mit einer Reoperation zusammengefasst („Sekundär-OP“, n = 6), d. h. mit einer Reruptur nach Rotatorenmanschettennaht. Wie bereits dargestellt, sind Überschneidungen zwischen den Gruppen möglich, da einzelne Patienten z. B. sowohl der Gruppe „Sekundäroperation“ als auch „3-Sehnen-Ruptur“ oder z. B. der Gruppe „strenge Indikation“ und „Primäroperation“ zuzuordnen waren.

Die Auswertung der Ergebnisse mittels Constant-Score (Abb. 1) zeigte eine eindeutige Abhängigkeit vom Ausgangsbefund. Insgesamt wurde eine Verbesserung um 27%, d. h. von präoperativ 38 auf postoperativ 65 Punkte, erreicht. Ein günstigeres Ergebnis war in der Gruppe „strenge Indikation“ zu verzeichnen. Sie erreichte postoperativ durchschnittlich 79 Punkte im Constant-Score, bei einer Verbesserung um 41% (Wilcoxon-Test, $p = 0,018$). Das schlechteste Ergebnis betrug 63 Punkte (Ausgangswert 27), das beste 90 Punkte (Ausgangswert 39). Auch in der Gruppe „Primäroperation“ waren die Ergebnisse günstig, im Constant-Score war eine Steigerung von 43 auf 67 Punkte festzustellen (Wilcoxon-Test, $p = 0,015$).

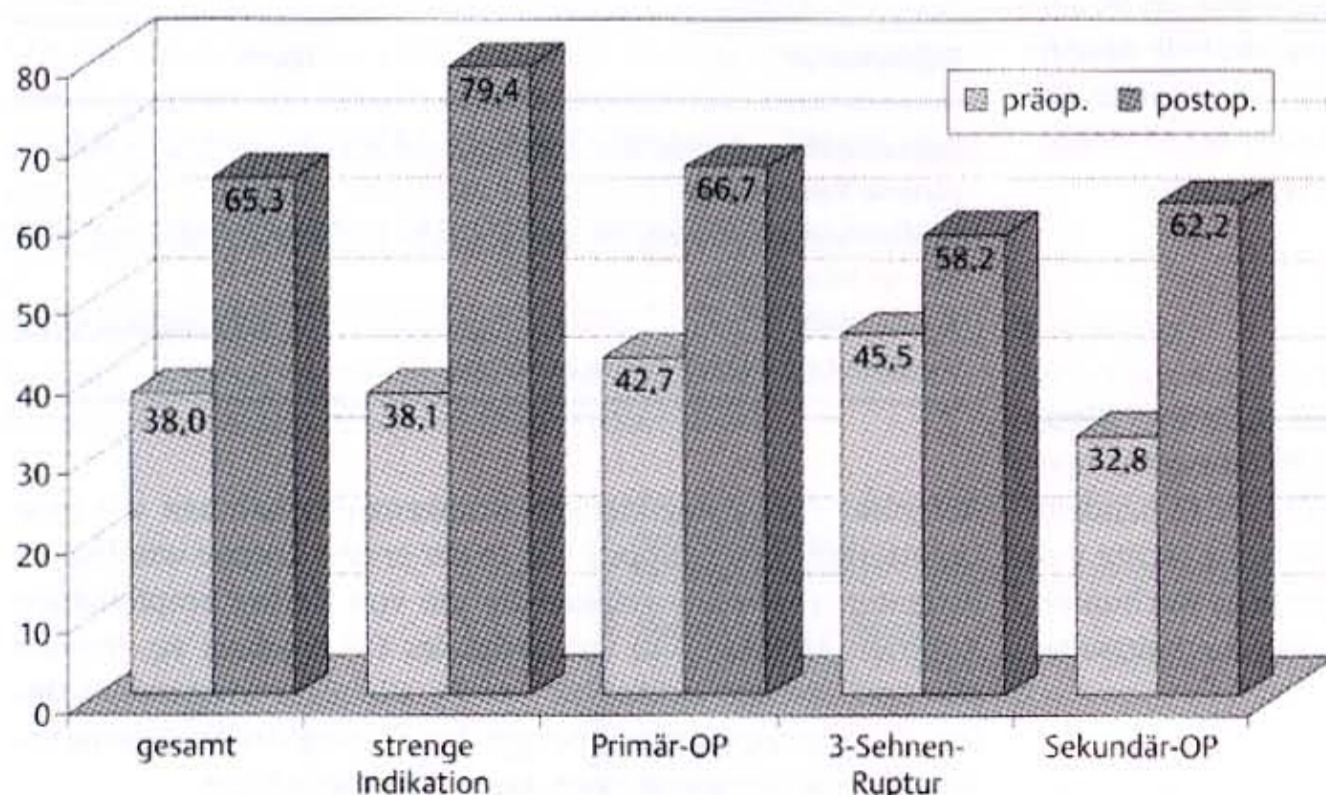


Abb. 1 Vergleich der postoperativen Ergebnisse im Constant-Score (gesamt = 22), „strenge Indikation“ (Primär-OP ohne Subskapularisbeteiligung und Begleitläsionen) = 7, „Primär-OP“ = 13, „3-Sehnen-Ruptur“ = 8, „Sekundär-OP“ = 6).

Die Gruppen der „3-Sehnen-Rupturen“ und der „Sekundäroperationen“ wiesen dagegen ungünstigere Ergebnisse auf. Die Verbesserung betrug nur jeweils 13 bzw. 29% (aufgrund der geringen Gruppengröße erfolgte keine Berechnung der Signifikanz). Trotzdem bedeutet dies einen wesentlichen Fortschritt, da im Durchschnitt Werte um 60 Punkte erreicht wurden, die für eine weitgehende Gebrauchsfähigkeit im Alltag sprechen. Allerdings ist bei 7 von 14 Patienten aus diesen beiden Gruppen die Funktionsverbesserung so unbefriedigend (Constant durchschnittlich von 40 auf 44 Punkte), dass wir die Indikation in derartigen Fällen zukünftig strenger stellen werden. Auch diese Patienten profitierten aber von einer deutlichen Schmerzlinderung.

Bei den 7 Patienten mit einem unbefriedigendem Ergebnis bestanden präoperativ viermal massive Deltaatrophien, zweimal lagen rezidivierende Luxationen aufgrund eines ventralen Kapsel- und Subskapularisdefektes vor, in drei Fällen waren multiple Voroperationen wegen eines septischen Geschehens erfolgt. In zwei Fällen entwickelte sich postoperativ eine sekundäre Schultersteife, die eine Verschlechterung des Constant-Wertes von 63 auf 45 Punkte bewirkte. Einer der letztgenannten Patienten weist heute (15 Monate p. o.) eine fast freie Beweglichkeit mit einem Constant-Wert von 92 auf.

Die guten Ergebnisse der anderen Gruppen im Constant-Score sowie die Abhängigkeit vom Ausgangsbefund spiegeln sich auch in der Beweglichkeit wider (Abb. 2). Für die Gruppen „strenge Indikation“ und „Primäroperation“ war eine deutliche Verbesserung für die Abduktion und Anteversion zu verzeichnen, in den Gruppen mit „3-Sehnen-Rupturen“ und „Sekundäroperationen“ war der Beweglichkeitserfolg dagegen geringer. Auch für die Außenrotation trat die Verbesserung nicht im erwarteten Maße ein (Abb. 3).

Das überwiegend positive Ergebnis korreliert mit der subjektiven Einschätzung durch die Patienten (Abb. 4). So ist besonders auffällig, dass die Schmerzverbesserung in der Gruppe der „Primäroperationen“ und der Gruppe „strenge Indikation“ bei 100% lag und auch in den übrigen Gruppen deutlich über 80% betrug.

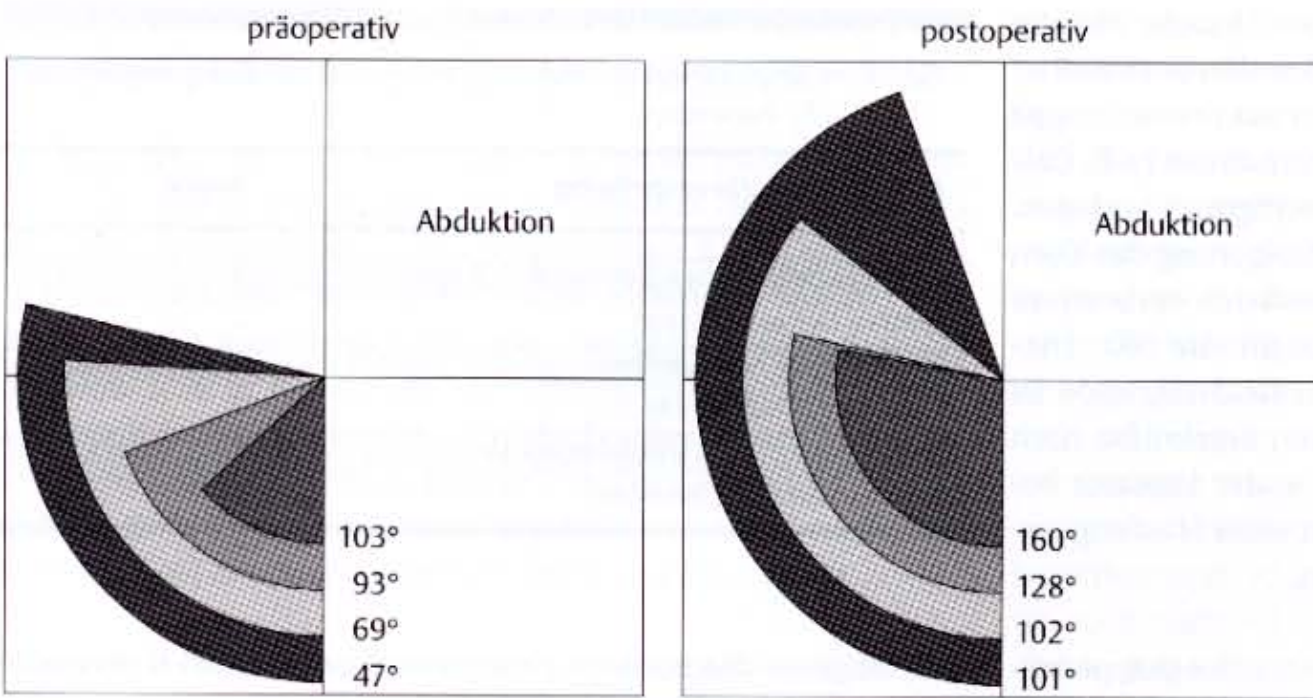


Abb. 2 Vergleich der prä- und postoperativen Abduktion und Anteversion für die 4 Gruppen (von außen nach innen: Gruppe „strenge Indikation“, „Primär-OP“, „3-Sehnen-Ruptur“, „Sekundär-OP“).

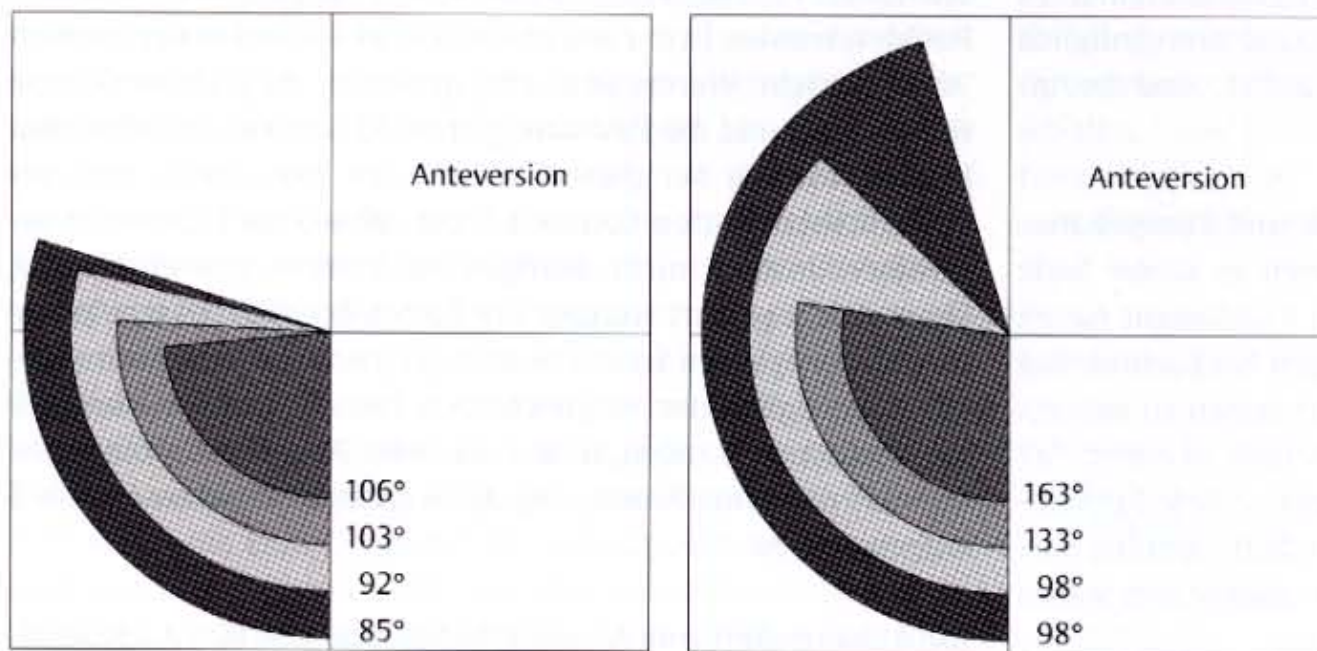


Abb. 3 Vergleich der postoperativen passiven und aktiven Außenrotation für die 4 Gruppen (von außen nach innen: Gruppe „strenge Indikation“, „Primär-OP“, „3-Sehnen-Ruptur“, „Sekundär-OP“).

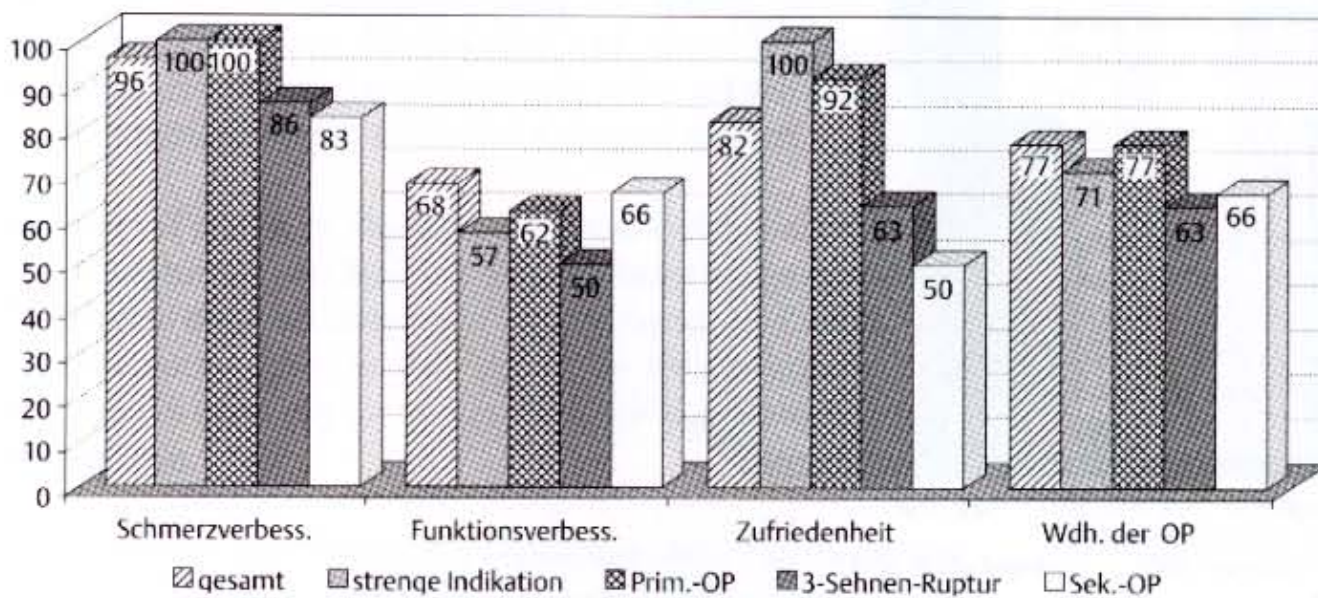
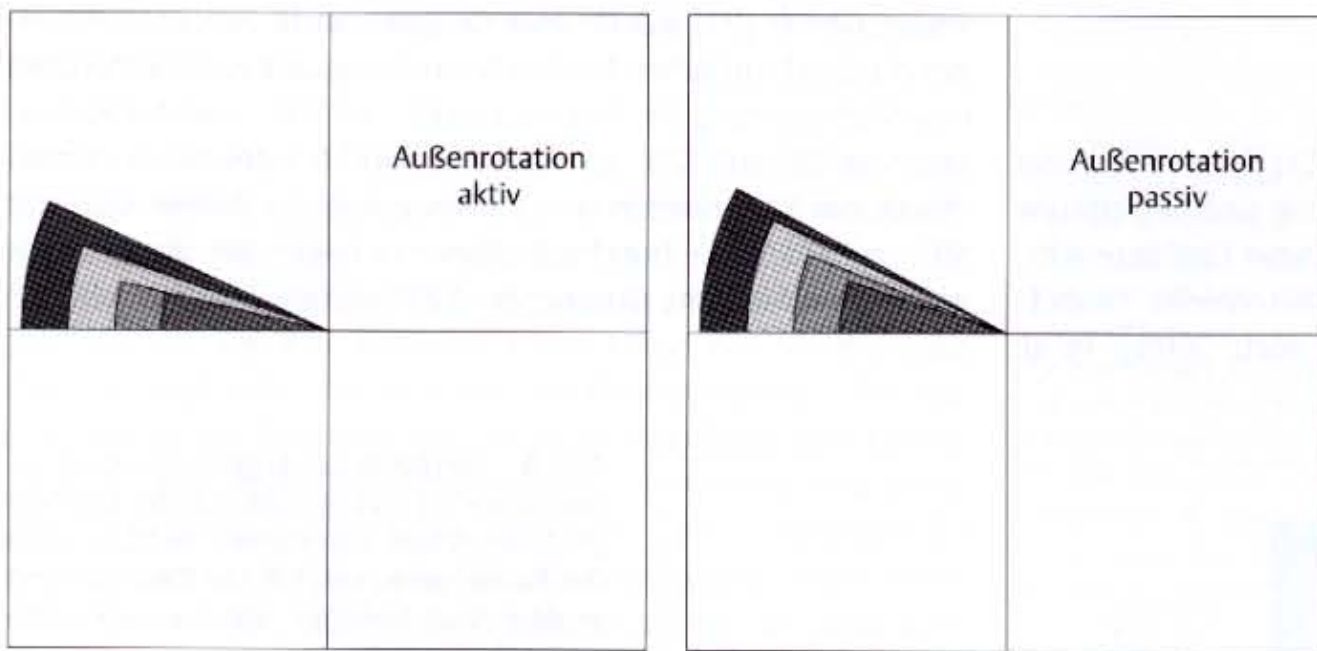


Abb. 4 Vergleich der subjektiven Angaben zur Schmerzverbesserung, Funktionsverbesserung, Zufriedenheit und Wiederholung der OP für die 4 Gruppen.

Von Interesse ist auch die Frage, worin die Ursache für die schlechten Ergebnisse in der Gruppe der „Sekundäroperationen“ ($n = 6$) liegt. Wir haben deshalb drei Patienten aus dieser Gruppe gesondert betrachtet, bei denen keine BegleitleSIONen (z. B. Deltainsuffizienz, Instabilität, Subskapularisbeteiligung) vorlagen. Bei diesen drei Patienten fanden wir eine Steigerung des Constant-Wertes von 33 auf 77 Punkte, die Abduktion verbesserte sich von 65° auf 137° und die Anteversion von 83° auf 160° . Diese Ergebnisse sind deutlich besser als die der Gesamtgruppe. Es ist deshalb anzunehmen, dass die schlechten Ergebnisse nach Sekundäroperationen, wie verschiedentlich in der Literatur beschrieben [1,27,36,38,39,43], vor allem von einer Häufung ungünstiger BegleitleSIONen verursacht werden.

Besonders ungünstig sind die Verhältnisse bei einer präoperativen Deltamuskel-Läsion bzw. partiellen Axillarisschädigung. In diesen Fällen ($n = 4$) verbesserte sich der Constant-Wert lediglich von 33 auf 45 Punkte, die Abduktion von 37 auf 75° und die Anteversion von 60 auf 61° .

In Tab. 3 sind die unbefriedigenden Verläufe und Komplikationen aufgeführt. Neurologische Ausfälle waren in dieser Serie nicht zu verzeichnen. In unserem sonstigen Krankengut haben wir allerdings temporäre periphere Störungen beobachtet. Am schwerwiegendsten sind die zwei tiefen Infektionen zu werten. Es handelte sich aber um Patienten, die mehrfach, in einem Fall 11-mal, voroperiert worden waren und bei denen tiefe Infektionen zu einer Zerstörung der Rotatorenmanschette geführt hatten. Die Deltainsuffizienz und z. T. auch die Instabilitäten waren gleichfalls auf Voroperationen zurückzuführen.

Diskussion

Erwartungsgemäß hängt das postoperative Ergebnis in starkem Maße vom Ausgangsbefund ab. Große Defekte und begleitende Läsionen stellen ungünstige Faktoren dar. Diese Einflüsse werden vor allem bei Betrachtung des Constant-Wertes (Abb. 1) deutlich. Zu analogen Ergebnissen kamen auch Gohlke et al.

Tab. 3 Komplikationen und ungünstige Behandlungsergebnisse (22 Patienten)

Komplikationen/Besonderheiten	Anzahl
ventrale Subluxationen oder Instabilitätsgefühl	3
ventrale Deltainsuffizienz	2
Narbenplastik Axilla geplant	1
sekundäre Schultersteife	2
tiefe Infektion (nach septischer Vor-OP)	2
axilläres Hämatom (Revision)	1

[43] bei ihrer Nachuntersuchung von 6 primär und 6 sekundär operierten Patienten (Abb. 5). Bei einem Ausgangswert von 68,5 Punkten wurden in der ersten Gruppe 94,4% und in der zweiten 74,6% erreicht. Warner et al. [36] geben für die primäre Gruppe 69% ($n = 16$) und die Revisionsgruppe 52% ($n = 6$) an. Allerdings handelt es sich bei diesen Werten um den alters- und geschlechtskorrigierten Constant-Score. Wieso die Ergebnisse gegenüber unseren nicht korrigierten Werten schlechter sind, konnte nicht geklärt werden. Wir hätten deutlich bessere Werte für den korrigierten Score erwartet [27]. Da von Gerber keine Angaben bezüglich des Vergleichs von Primär- und Revisions-OP zur Verfügung standen, haben wir seine Angaben für die Funktion mit und ohne Beteiligung der Subskapularissehne in Abb. 5 aufgenommen.

Die Abhängigkeit vom Ausgangsbefund spiegelt sich auch bei alleiniger Betrachtung der prä- und postoperativen Beweglichkeit wider. Gerber [27] gab für eine Gruppe von 16 Patienten mit einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von 33 Monaten eine Verbesserung der Flexion von 83° auf 135° und der Abduktion von 72° auf 122° an. Aoki [28] fand bei der Nachuntersuchung von 12 Patienten eine Verbesserung der Anteversion von 99° auf 135° . Die Durchschnittswerte liegen für die gesamte von uns untersuchte Gruppe von 22 Patienten deutlich schlech-

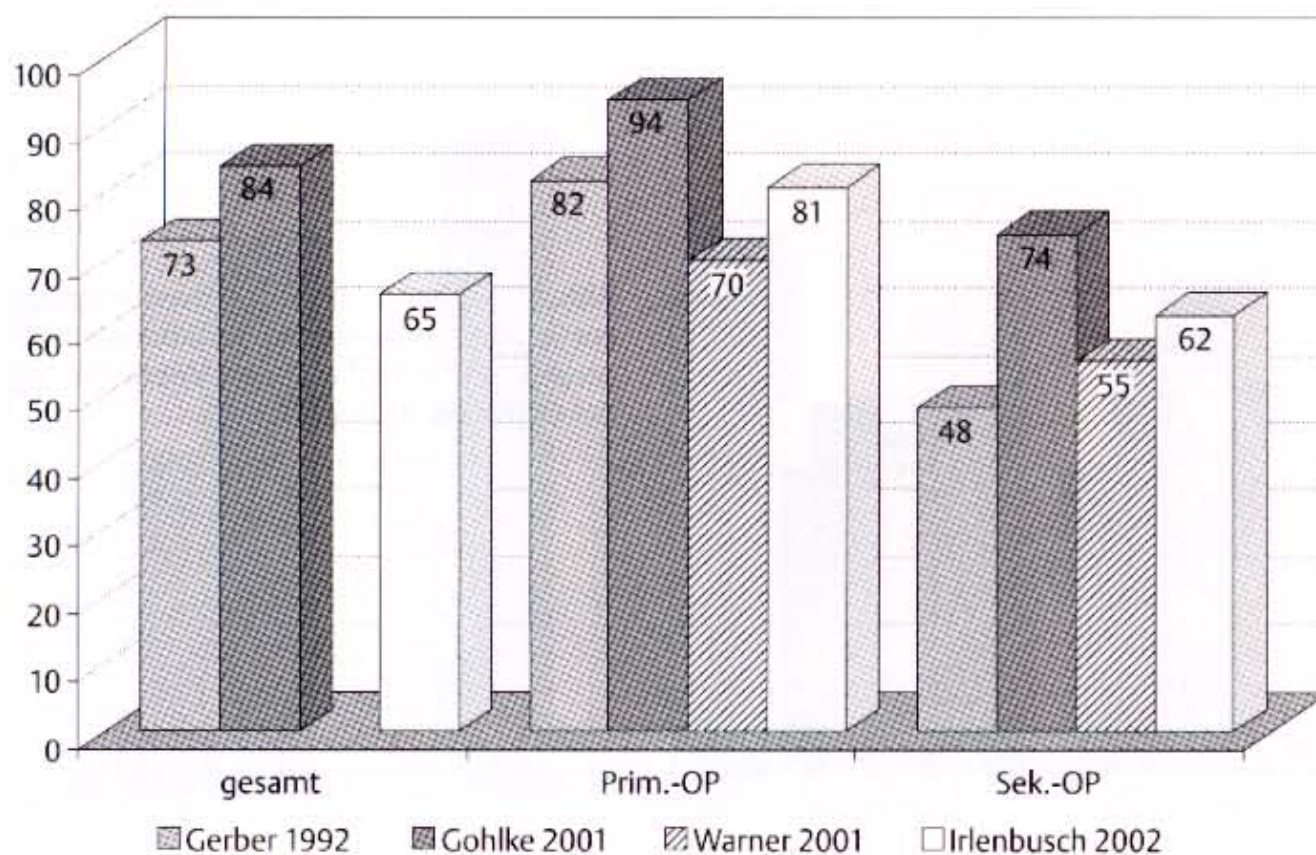


Abb. 5 Vergleich der Ergebnisse im Constant-Score mit den Angaben in der Literatur (Aus der Arbeit von Gerber wurden unter der Rubrik prim./sek. OP die Patienten mit intakter und defekter Subskapularissehne gegenübergestellt).

ter. Für die aktive Abduktion ermittelten wir eine Steigerung von 80° auf 114° und für die Anteversion lediglich von 94° auf 115°.

Völlig anders liegen die Verhältnisse, wenn wir unsere Ergebnisse entsprechend des präoperativen Ausmaßes der Defekte und der zusätzlichen Läsionen aufschlüsseln (Abb. 2). Für die Gruppe „strenge Indikation“ verbessert sich die Abduktion von 103° auf 160° und die Anteversion von 106° auf 163°. Ähnlich gute Ergebnisse sind in der Gruppe der „Primäroperationen“ zu verzeichnen. Schlechter dagegen sind die Ergebnisse bei Subskapularisbeteiligung („3-Sehnen-Ruptur“) und den Re-Rupturen („Sekundär-OP“). Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen auch Warner et al. [36] bei ihren Untersuchungen an 22 Patienten.

In der Literatur wird verschiedentlich eine Verbesserung der Außenrotation als Effekt der Latissimus-dorsi-Plastik angegeben. Diesbezügliche Werte finden sich allerdings nur in der Arbeit von Gerber [27]. Er gibt im Gegensatz zum allgemeinen Tenor aber lediglich eine Verbesserung von 10° auf 23° an. Auch wir konnten in unserem Krankengut keine größere Verbesserung verzeichnen. Als Ursache fanden wir eine Einschränkung der passiven Beweglichkeit (Abb. 3), die keine größere aktive Rotationsfähigkeit zuließ. Die in der Literatur häufig vertretene Ansicht, dass der Latissimus-dorsi-Transfer zu einer Verbesserung der Außenrotation führe, ist deshalb wahrscheinlich durch die früher praktizierten OP-Methoden bedingt. Im Gegensatz zu der Technik von Gerber, bei der die Latissimus-dorsi-Sehne über das Tub. majus bis zum Oberrand der Subskapularissehne gezogen wird, wurde bei diesen Verfahren [44] lediglich eine Transposition von der Innen- auf die Außenseite des Humerusschaftes oder die Sehne des M. infraspinatus vorgenommen. Bei einigen Verfahren wird diese Transposition mit einem Teres-major-Transfer kombiniert.

Miniaci u. McLeod [29] fanden bei 14 von 17 Patienten mit einer LDP nach Versagen der Erst-OP eine signifikante Schmerzreduzierung bis Schmerzbefreiung (Abb. 4) zu verzeichnen, die wir auf den depressorischen Effekt des M. latissimus dorsi zurückführen. Dieser schafft die Voraussetzungen für eine Zentrierung des Gelenkes bei Elevation und damit eine Entlastung des subakromialen Gleitraumes. Gleichzeitig resultieren aus der depressorischen Wirkung bessere Voraussetzungen für die Wirkung der extrinsischen Schultermuskulatur. Diese These deckt sich mit den modernen Ansichten zur Biomechanik bzw. funktionellen Pathogenese der Rotatorenmanschettenrupturen [45–53]. Inwiefern die Verbesserung der Beweglichkeit auf der besseren Zentrierung des Gelenkes und damit der indirekten Wirkung des M. latissimus dorsi oder aber auf seiner direkten Kraftentfaltung beruht, konnte nicht geklärt werden.

Warner [6] stellte 19 Monate postoperativ eine durchschnittliche Rerupturrate von 36% fest. In der primären Gruppe habe sie 17% und in der Revisionsgruppe 44% betragen. Als Kriterium für eine Reruptur nennt er eine plötzliche Verschlechterung der Funktion in Verbindung mit einer nicht mehr palpablen Muskelkontraktion.

Zusammenfassend erlaubt die Latissimus-dorsi-Plastik bei korrekter Indikation und komplikationslosem Verlauf eine Wieder-

herstellung der Schulterfunktion zu 60–90%. Hierbei ist zu beachten, dass die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit lediglich 9 (6–17) Monate betrug und deshalb mit einer weiteren Verbesserung zu rechnen ist. Die Plastik ist deshalb trotz des relativ großen Aufwandes für irreparable Rotatorenmanschettenmassendefekte dringend zu empfehlen. Zur postoperativen Sicherung des Ergebnisses ist aber eine gute Mitarbeit des Patienten eine unabdingbare Voraussetzung, exakte Anweisungen sowohl zur Nachbehandlung als auch zur Vermeidung schädigender Einflüsse und einer Überforderung (z. B. Ellenbogenstütz in Rückenlage) sind unerlässlich. Läsionen des M. deltoideus und M. subscapularis stellen limitierende Faktoren dar. Falls diese Begleitläsionen nicht vorliegen, kann eine Latissimus-dorsi-Plastik auch nach fehlgeschlagener Rotatorenmanschettennaht zu einem guten Ergebnis führen. Für Defektarthropathien ist das Verfahren ungeeignet – in diesen Fällen sollte einer inversen Schulterprothese [54,55] oder anderen speziell für Defektarthropathien entwickelten Spezialprothesen der Vorzug gegeben werden. Diese Prothesen sollten ihrerseits bei irreparablen Rotatorendefekt und weitgehend intakten Gelenkflächen nicht zum Einsatz kommen.

Literatur

- Gerber C, Vinh TS, Hertel H, Hess CW. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report. *Clin Orthop Rel Res* 1988; 232: 51–61
- Fuchs B, Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Gerber C. Fatty degeneration of the muscles of the rotator cuff: assessment by computer tomography versus magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 8: 599–605
- Goutallier DPJM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop* 1994; 304: 78–83
- Thomazeau H. In: Radke S, Kenn W, Gohlke F (eds). *MRT der Schulter*. Orthopäde, 2001; 30: 484–491
- Zanetti M, Gerber C, Hodler J. Quantitative assessment of the muscles of the rotator cuff with magnetic resonance imaging. *Invest Radiol* 1998; 33: 163–170
- Warner JJP. Management of massive irreparable rotator cuff tears: the role of tendon transfer. *Instru Course Lect* 2001; 50: 63–71
- Habermeyer P, Lehmann L, Lichtenberg S. Rotatorenmanschetten-Ruptur. Diagnostik und Therapie. *Orthopäde* 2000; 29: 196–208
- Habermeyer P. Operative offene Therapie der Rotatorenmanschette. *Orthopäde* 1995; 25: 512–528
- Bateman JE. The diagnosis and treatment of ruptures of the rotator cuff. *Surg Clin North Am* 1963; 43: 1523
- Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop* 1990; 254: 81–86
- Snyder SJ. *Shoulder Arthroscopy*. New York: McGraw-Hill, 1994: 133–178
- Beauchamp M, Beaton DE, Barnhill TA, Mackay M, Richards RR. Functional outcome after the l'Episcopo procedure. *JSES* 1998; 7 (2): 90–96
- Celli L, Rovesta C, Marongiu MC, Manzieri S. Transplantation of teres major muscle for infraspinatus muscle in irreparable rotator cuff tears. *JSES* 1998; 7 (5): 485–490
- Cofield RH. Subscapular muscle transposition of repair of chronic rotator cuff tears. *Surg Gynecol Obstet* 1982; 154 (5): 667–672
- Lavau L, Goutallier D, Postel JM. Repairing results in massive rotator cuff tears. *JSES* 1995; 5 (2): 66
- L'Episcopo JB. Tenon transfer in obstetrical paralysis. *Am J Surg* 1934; 25: 122–125
- Neviaser RJ, Neviaser TJ. Transfer of the subscapularis and teres minor for massive defects of the rotator cuff. In: Bailey JL, Kessel L (Hrsg). *Shoulder Surgery*. Berlin: Springer, 1982: 60–63

- ¹⁸ Neviaser JS, Neviaser RJ, Neviaser TJ. The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff. *JBS* 1978; 60: 1-4
- ¹⁹ Ozaki J, Fujimoto S, Masuhara K, Tamai S, Yoshimoto S. Reconstruction of chronic massive rotator cuff tears with synthetic materials. *Clin Orthop* 1986; 202: 173-183
- ²⁰ Resch H, Povacz P, Ritter E, Matschi W. Transfer of the pectoralis major muscle for the treatment of irreparable rupture of the subscapularis tendon. *JBS* 2000; 82-A: 372-382
- ²¹ Wirth MA, Rockwood CA. Operative treatment of irreparable rupture of the subscapularis. *JBS* 1997; 79: 722-731
- ²² Apoil A, Augereau B. Deltoid flap repair of large losses of substance of the shoulder rotator cuff. *Chirurgie* 1985; 111: 287-290
- ²³ Augereau B. Rekonstruktion massiver Rotatorenmanschettenrupturen mit einem Deltoidlappen. *Orthopäde* 1991; 20 (5): 315-319
- ²⁴ Schmidt-Wiethoff R, Habermeyer P. Die Deltoideus-Lappenplastik bei der Massenruptur der Rotatorenmanschette. *Operat Orthop Traumatol* 1999; 11 (4): 255-267
- ²⁵ Schwyzer HK, Gschwend N, Simmer BR, Weymann A. Results with deltoid flap in reconstruction of massive rotator cuff tears. *JSES* 1995; 2 (2): 65
- ²⁶ Thür C, Jülke M. Die anterolaterale Deltoideuslappenplastik: das Verfahren der Wahl bei großen Rotatorenmanschettendefekten. *Unfallchirurg* 1995; 98: 415-421
- ²⁷ Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Rel Res* 1992; 275: 152-160
- ²⁸ Aoki M, Okamura K, Fukushima S, Takahashi T, Ogino T. Transfer of the latissimus dorsi for irreparable rotator cuff tears. *JBS* 1996; 78 (5-B): 761-766
- ²⁹ Miniaci A, MacLeod M. Transfer of the latissimus dorsi muscle after failed repair of a massive tear of the rotator cuff: a two to five-year review. *JBS* 1999; 81 (8-A): 1120-1127
- ³⁰ Rodrigues SA. Latissimus dorsi attransfer for the treatment of massive rotator cuff tears. *JSES* 1995; 2 (2): 65
- ³¹ Schoirer O, Herzberg G, Berthonneaud E, Dimnet J, Aswad R, Morin A. Anatomical bases of Latissimus dorsi and teres major transfers in rotator cuff tear surgery with special reference to neurovascular pedicles. *Surg Rad Anat* 2002; 23 (2): 75-80
- ³² Ellman H, Gartsman GM. Arthroscopic shoulder surgery and related procedures. Philadelphia, Baltimore, Hongkong, London, München, Sydney, Tokyo: Lea Febiger, 1993
- ³³ Esch JC, et al. Arthroscopic subacromial decompression: results according to the degree of rotator cuff tear. *Arthroscopy* 1988; 4 (4): 241-249
- ³⁴ Gartsman GM. Irreparable rotator cuff tears - results following open decompression and debridement. *JSES* 1996; 5 (2): 117
- ³⁵ Löhr JF. Versorgung großer Rotatorenmanschettenrupturen. In: Imhoff AB, König U (Hrsg). *Schulterinstabilität - Rotatorenmanschette*. Darmstadt: Steinkopf, 1999
- ³⁶ Warner JJP, Parsons IM. Latissimus dorsi tendon transfer: A comparative analysis of primary and salvage reconstruction of massive, irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10: 514-521
- ³⁷ Neer CS, Craig EV, Fukuda H. Cuff-Tear Arthropathy. *JBS* 1983; 65 (9-A): 1232-1244
- ³⁸ Dumont CE, Gerber C. Surgical technique of latissimus dorsi transfer for cuff deficiency. *Techniques in Shoulder Elbow Surg* 2000; 1 (2): 110-116
- ³⁹ Thomann SR, Dumont CE, Gerber C. Die Verpflanzung des Musculus latissimus dorsi bei der Ruptur der Rotatorenmanschette. *Operat Orthop Traumatol* 2001; 3: 159-169
- ⁴⁰ Constant CR. Schulterfunktionsbeurteilung. *Orthopäde* 1991; 20 (5): 289-294
- ⁴¹ Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 160-164
- ⁴² Constant CR. Age related recovery of the shoulder function after injury. Cork, Ireland: Thesis University College, 1986
- ⁴³ Gohlke F, Böhm D, Rolf O, Eulert J. Latissimus-dorsi-Transposition bei irreparablen Defekten der Rotatorenmanschette - klinische Ergebnisse nach primärer Rekonstruktion gegenüber der Anwendung bei Rezidivdefekten. München: 8. Jahreskongress der DVSE. 15.-16.6.2001, 2001
- ⁴⁴ Birch R. In: Copeland S (ed). *Operative Shoulder Surgery*. New York, Edinburgh: Churchill Livingstone, 1995: 358-366
- ⁴⁵ Gansen HK, Irlenbusch U. Die neuromuskuläre Insuffizienz der Rotatorenmanschette als Ursache des funktionellen Impingements - muskelbiopsische Untersuchungen am Schultergelenk. *Z Orthop* 2002; 140: 65-71
- ⁴⁶ Irlenbusch U, Gansen HK. Muscle biopsy investigations on neuromuscular insufficiency of the rotator cuff - a contribution to the functional impingement of the shoulder joint. *JSES*, in press
- ⁴⁷ Irlenbusch U, Pieper KS. Muskelbiopsische Untersuchungen am Schultergelenk - ein Beitrag zur Pathogenese der sogenannten Periarthritis humeroscapularis. *Orthop Praxis* 1992; 28: 529-532
- ⁴⁸ Eisenhart-Rothe R von, Kroetz M, Wiedemann E, Englmeier KH, Graichen H. Fixierte und funktionelle Dezentrierung des Humeruskopfes bei Patienten mit Omarthrose. *Unfallchirurg* 2002; 105: 517-522
- ⁴⁹ Gattenlöhner S, et al. Expression of fetal type acetylcholine receptor is restricted to type 1 muscle fibres in human neuromuscular disorders. *Brain* 2000; 125 (pt 6): 1309-1319
- ⁵⁰ Gohlke F, Böhm D, Gruß J, Gattenlöhner S. Molekulargenetische Untersuchungen zur neuromuskulären Insuffizienz der Rotatorenmanschette. Bad Homburg: 7. Jahrestagung der DVSE 19.-20.5.2000, 2000
- ⁵¹ Gohlke F, et al. Histomorphologische Befunde zur Propriozeption am Schultergelenk. *Orthopäde* 1998; 8: 511-517
- ⁵² Graichen H, Stammberger T, Bonél H, Haubner M, Engelmeier KH, Reiser M, Eckstein F. Glenohumeral translation during active and passive elevation of the shoulder - a 3D open-MRI study. *J Biomech* 2000; 33: 609-613
- ⁵³ Hess SA. Functional stability of the glenohumeral joint. *Man Therapy* 2000; 5 (2): 63-71
- ⁵⁴ Grammont PM, Baulot E. Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics* 1993; 16 (1): 1-115
- ⁵⁵ Habermeyer P. Aktueller Entwicklungsstand und Perspektiven der Schulterendoprothetik. *Unfallchirurg* 1999; 102: 667-683