

Obere Extremität

Schulter · Ellenbogen · Hand



Offizielles Organ der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) e.V.

Elektronischer Sonderdruck für M. Ritsch

Ein Service von Springer Medizin

Obere Extremität 2010 · 5:179–185 · DOI 10.1007/s11678-010-0081-1

© Springer-Verlag 2010

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der
privaten Homepage und Institutssite des Autors

M. Ritsch

Evaluierung und Management der M.-pectoralis- major-Ruptur

Obere Extremität 2010 · 5:179–185
 DOI 10.1007/s11678-010-0081-1
 Eingegangen: 11. Juni 2010
 Angenommen: 28. Juni 2010
 Online publiziert: 1. September 2010
 © Springer-Verlag 2010

M. Ritsch

Orthopädische Gemeinschaftspraxis im Ärztehaus Rosenheim,
 Verbandsarzt DBFV e.V., BVDK e.V., Klinik für Schulterchirurgie
 und Sportorthopädie, Schön Klinik Vogtareuth, Rosenheim

Evaluierung und Management der M.-pectoralis-major-Ruptur

Die Ruptur des M. pectoralis major ist eine seltene Verletzung. In der Literatur sind rund 250 Fälle vielfach in Form von Fallbeschreibungen dokumentiert. Die Erstbeschreibung geht auf Patissier 1822 [9] in Paris zurück. Die Verletzung tritt vermehrt bei Kraftsportlern auf, insbesondere beim Bankdrücken [1, 3, 6, 13, 15]. Die Schulter und ihre umgebenden Weichteile sind zudem auch die häufigste Verletzungslokalisation im Kraftsport [14]. Andere Sportarten sind:

- Ringen [2, 17],
- Rugby [5] und
- American Football [20].

Bei kräftigen Innenrotationsbewegungen sowohl exzentrisch als auch konzentrisch, bei Stürzen auf den Arm und bei Verletzungen in Abduktion und Außenrotation des Armes kann es auch zu Verletzungen des M. pectoralis kommen [2]. Direkte Verletzungen sind selten.

Inzwischen haben sich viele Autoren mit der Therapie dieser Verletzung beschäftigt. Größere Serien wurden von Schepsis et al. [16] mit 17, Kretzler u. Richardson [7] mit 19, Pochini et al. [11] mit 20, Hanna et al. [5] mit 22, Ritsch [13] mit 32 und Äärimaa et al. [1] mit 33 Fällen publiziert. Neben eigenen Fällen haben McEntire et al. [8], Bak et al. [2] und Äärimaa [1] zusätzlich Metaanalysen durchgeführt. In den letzten Jahren wird die frühzeitige operative Therapie deutlich favorisiert, ein einheitliches Therapiekonzept besteht aber nicht [1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20].

Anatomie

Der M. pectoralis major ist in 3 Anteile gegliedert. Der Muskel setzt über eine breite flache Sehne an der Christa tuberculi majoris an. Am Ansatz überkreuzen sich die Fasern, so dass ein nach oben offenes Hufeisen entsteht. Die Pars abdominalis setzt am weitesten proximal innen an, während die Pars clavicularis außen distal ansetzt. Die Fasern der Pars sternocostalis und der Pars abdominalis setzen zudem um 90° verdreht an. Der untere Rand des Muskels bildet die vordere Axillarfalte. In Abduktion und Außenrotation, wie gerade beim Bankdrücken, sind die beiden kurzen unteren Anteile des M. pectoralis in den letzten 30° der Extension maximal gedehnt und angespannt. Es kommt dabei zu Dehnungen von 30–45% der Ausgangslänge [19]. Unter diesen Bedingungen scheint der M. pectoralis besonders bei exzentrischer Belastung verletzungsanfällig zu sein [6].

Klassifikation

Tietjen hat 1980 [18] eine Klassifikation nach Rupturlokalisation und -typ publiziert.

- Als Rupturtypen werden
- Kontusion und Zerrung (I),
 - partielle (II) sowie
 - komplette (III) Ruptur

genannt.

Die operative Therapie wird hierbei nur für komplette Rupturen (III) emp-

fohlen. Die anatomische Lokalisation wird mit

- A– Muskelansatz,
- B– Muskelbauch,
- C– myotendinöser Übergang und
- D– Sehne selbst

angegeben.

Einige Autoren haben sich dieser Einteilung angeschlossen, aber es sind auch Modifikationen erfolgt. Roller et al. [15] haben 2006 aufgrund ihrer Ergebnisse eine mehr praktische Klassifikation mit Kombination von anatomischer Lage und Ausmaß der Verletzung vorgestellt.

- *Typ 1*: Die Ruptur liegt am sehnigen Ansatz der Christa tuberculi majores und umfasst die Pars sternocostalis und abdominalis.
- *Typ 2*: Die Ruptur liegt am muskulo-tendinösen Übergang und umfasst die Pars sternocostalis und abdominalis.
- *Typ 3*: Die Ruptur liegt im rein muskulären Bereich in der Pars sternocostalis.

Patienten und Methode

Insgesamt 105 distale M.-pectoralis-major-Rupturen wurden zwischen 1997 und 2008 bei 91 Patienten behandelt und mit einem Follow-up von 1–10 Jahren prospektiv erfasst. Bei 7 Patienten kam es zeitversetzt zur beidseitigen Ruptur. Alle Patienten waren männlich und bis auf 4 Fälle Kraftsportler aus den Disziplinen Bodybuilding (n=82) und Powerlifting (n=5).

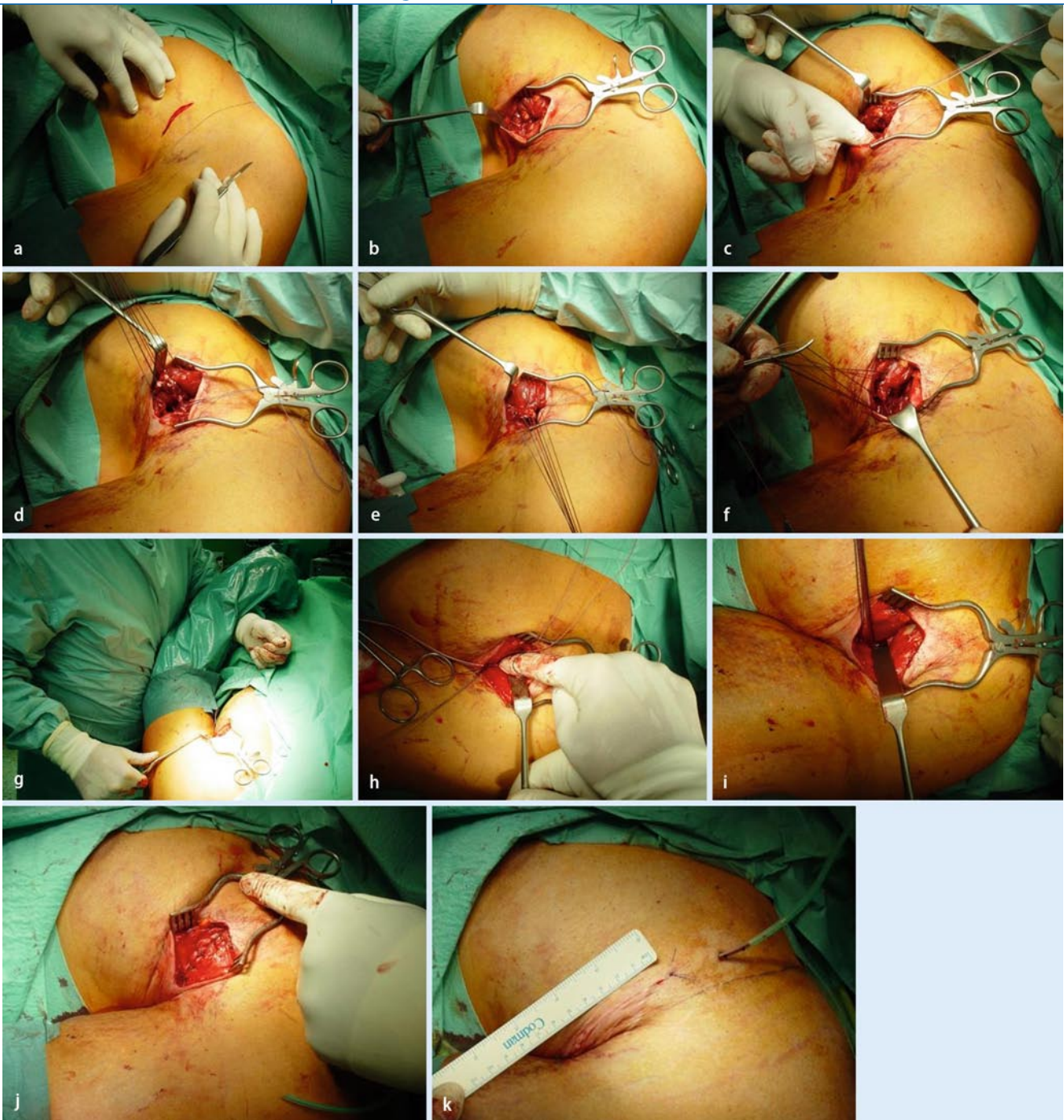


Abb. 1 ▲ Operative Therapie der M.-pectoralis-major-Ruptur. **a** kleiner Hautschnitt entlang der Spaltlinien; **b** Darstellen der Ruptur; **c** Überprüfen des Ansatzes an der Christa tuberculi; **d** Vorlegen der Nähte proximal; **e** Überprüfen, ob alle Anteile optimal gefasst sind; **f** Vernähen der Fäden distal; **g** Armhaltung in Innenrotation und Adduktion beim Verknüpfen der Fäden; **h** Verknüpfen der Fäden in dieser Armhaltung; **i** Überprüfung der Rekonstruktion; **j** Faszien-doppelung; **k** Hautverschluss in Intrakutantentechnik

Das durchschnittliche Alter der Athleten lag bei 34,3 Jahren (Spannweite: 16–53), die Körpergröße bei 180 cm (Spannweite: 167–205) und das Körpergewicht bei 105 kg (Spannweite: 72–148). Die Athleten trainierten seit 14,1 Jahren (Spannweite: 3–29) 4,1-mal (Spannweite 3–6) pro

Woche. In allen Fällen erfolgte neben der klinischen Untersuchung eine Sonographie und in einigen Fällen zusätzlich eine Magnetresonanztomographie (MRT). Bei den operierten und akut konservativ behandelten Rissen erfolgten Nachuntersuchungen jeweils nach 6 Wochen und nach

1 Jahr. Neben dem klinischen Befund und der Sonographie wurden insbesondere das kosmetische Ergebnis und das Niveau der wieder erreichten Bankdrückleistung dokumentiert.

Operatives Management

Eine operative Therapie erfolgte in 64 Fällen bei 61 Patienten. Akut primär versorgt werden konnten 27 Athleten. Bei 10 Patienten lag die Verletzung postprimär bereits mehr als 2 Wochen zurück und in 27 chronischen Fällen bei 24 Patienten mehr als 6 Wochen. In 6 der 27 chronischen Fälle erfolgte eine Revision bei Voroperation. In 2 Fällen war bereits eine alleinige Hämatomausräumung und in 4 Fällen eine Rekonstruktion erfolgt. Die Einteilung nach dem Zeitpunkt der operativen Versorgung in primär bis 2 Wochen, postprimär 3–6 Wochen und sekundär über 6 Wochen nach dem angegebenen Trauma erfolgte nach den eigenen Erfahrungen mit der Verletzung.

Die operative Therapie erfolgte über einen etwas medialen deltoideo-pektoralen 5–6 cm langen Zugang (▣ **Abb. 1a**) entlang der Spaltlinien in leichter Oberkörperhochlagerung. Ein Hautschnitt gegen die Spaltlinien führt zu Strikturen (▣ **Abb. 2**). Der Arm wurde auf einer Armstütze gelagert. Die Faszie, wenn noch intakt, wurde gespalten und ein evtl. vorhandenes Hämatom ausgeräumt. Die Ruptur (▣ **Abb. 1b**) und die Insertion an der *Christa tuberculi* (▣ **Abb. 1c**) wurde dargestellt. Schwierigkeiten kann bei sehr muskulösen Patienten die häufig intakte *Pars clavicularis* machen, die man manchmal kaum vom vorderen *M. deltoideus* differenzieren kann. Bei den chronischen Rupturen wurde der häufig stark vernarbte Sehnen-Muskelstumpf teils stumpf, teils scharf mobilisiert. Es wurden anfangs 2er Vicryl- und Ethibond-, später nur Orthocord-Fäden (Johnson & Johnson MEDICAL GmbH DePuy Mitek, Norderstedt) in einer modifizierten Masson-Ellen-Naht sowie horizontale und vertikale U-Nähte am proximalen Anteil des *M. pectoralis* vorgelegt (▣ **Abb. 1d**). Durch Manipulieren über die Fäden wurde die Lage der anatomischen Rekonstruktion genau geprüft (▣ **Abb. 1e**). Anschließend wurden die Fäden in gleicher Technik in anatomischer Position durch den distalen Sehnenstumpf und den in der Regel erhaltenen Ansatz der *Pars clavicularis* vorgelegt (▣ **Abb. 1f**). Bei sehnigen Rissen erfolgte eine knöcherne Refixierung mit 2–4 Mitek-GII- oder GII-super- (John-

Obere Extremität 2010 · 5:179–185 DOI 10.1007/s11678-010-0081-1
© Springer-Verlag 2010

M. Ritsch

Evaluierung und Management der *M.-pectoralis-major-Ruptur*

Zusammenfassung

Hintergrund. Die Ruptur des *M. pectoralis major* ist ein seltenes Ereignis. Die operative Therapie wird unterschiedlich beurteilt. Welche Ergebnisse erzielt die operative Therapie und welche Faktoren beeinflussen das Ergebnis?

Patienten und Methoden. Insgesamt 105 *M.-pectoralis-major-Rupturen* bei 91 Patienten wurden prospektiv erfasst. Davon waren 88 Patienten Kraftsportler, die in 81 Fällen das Bankdrücken als Verletzungsursache angaben. Die Sehne war 17-mal, der myotendinöse Übergang 77-mal und der Muskel 11-mal betroffen. Die *Pars sternocostalis* war 20-mal allein, 67-mal in Kombination mit der *Pars abdominalis* und 9-mal in Kombination mit der *Pars clavicularis* betroffen. Die *Pars abdominalis* war 6-mal isoliert betroffen. Komplette Rupturen aller 3 Anteile waren lediglich in 3 Fällen zu erkennen. Eine operative Rekonstruktion erfolgte in 64 Fällen. Akut

wurden 27, postakut 10 und sekundär 27 Rekonstruktionen durchgeführt.

Ergebnisse. Alle Athleten zeigten im Follow-up freie Beweglichkeit und Funktion der Schulter. Alle primär und postprimär operierten Patienten zeigten gute und sehr gute Ergebnisse. Bei den chronischen Rupturen kam es in 7 von 27 Fällen zu unbefriedigenden Ergebnissen. Die konservative Therapie schafft nur bei muskulären Teilrissen zufriedenstellende Ergebnisse.

Schlussfolgerung. Exakte Diagnostik und frühzeitige anatomische Rekonstruktion der *M.-pectoralis-major-Ruptur* führen zu deutlich besseren Resultaten als die konservative und verspätete operative Therapie.

Schlüsselwörter

M. pectoralis · Verletzungen · Klassifikation · Behandlung · Sportverletzungen

Evaluation and management of *M. pectoralis major* rupture

Abstract

Background. *M. pectoralis major* ruptures are not very common. Surgical therapy is currently critically discussed. Which results are achieved by surgical therapy and which factors influence the results?

Patients and methods. A total of 91 patients treated for 105 *pectoralis major* ruptures were prospectively recorded. All except 4 patients were male bodybuilders who named bench pressing as the cause of the injury in 81 cases. The tendon was affected 17 times, the musculotendinous junction 77 times, and the muscle 11 times. The *pars sternalis* itself was affected 20 times, 67 times in combination with the *pars abdominalis* and nine times in combination with the *pars clavicularis*. The *pars abdominalis* was solely affected six times. Complete ruptures over all three sections were diagnosed in only three cases. Surgical reconstruction was performed

in 64 cases. A total of 27 acute reconstructions, 10 post acute and 27 secondary reconstructions were performed.

Results. All athletes showed unrestricted mobility and function of the shoulder at follow-up. All primarily and post primarily operated patients showed good and very good results. In the case of chronic ruptures, only 7 of 27 cases led to poor results. Conservative treatment showed only in partial muscular ruptures acceptable results.

Conclusion. Accurate diagnosis and early surgical anatomical reconstruction of the *pectoralis major* rupture showed better results than nonsurgical treatment or delayed operative treatment.

Keywords

Pectoralis muscle · Injuries · Classification · Treatment · Athletic Injuries



Abb. 2 ◀ Striktur nach Hautschnitt gegen die Spaltlinien

son & Johnson MEDICAL GmbH DePuy Mitek, Norderstedt) Titan-Nahtankern. In Adduktion und Innenrotation des Armes (◻ **Abb. 1g**) erfolgte nun das Vernähen der vorgelegten Fäden (◻ **Abb. 1h**). Das Ergebnis wurde überprüft (◻ **Abb. 1i**), insbesondere die Wiederherstellung der Kontur der vorderen Axillarfalte. Nach subtiler Blutstillung und Einlage einer 12er Redon-Drainage wurde die Faszie zusätzlich gedoppelt (◻ **Abb. 1j**). Der Hautverschluss erfolgte in Intrakutantennik (◻ **Abb. 1k**).

Nachbehandlung

Postoperativ erfolgte eine konsequente Ruhigstellung im Immobilizer für 6 Wochen. Während dieser Zeit war keine Schultermobilisation erlaubt. Im Anschluss daran erfolgte die krankengymnastische Mobilisation. Die Kombination von Außenrotation und Abduktion sollte noch für 4 weitere Wochen vermieden werden. Kraftsport mit Belastung des M. pectoralis war für insgesamt 3 Monate nicht erlaubt.

Ergebnisse

Diagnostik

Die klinischen Zeichen der Verletzung des M. pectoralis sind sehr variabel und korrelieren häufig nicht mit dem Ausmaß der Verletzung. In der Anamnese wird häufig ein Geräusch wie beim Zerreißen eines Shirts angegeben. Wenn das berichtet wurde, ist es auch immer zu einer definitiven Verletzung gekommen. Bei den

akuten Verletzungen zeigt sich neben Schmerzen, Schwellung, schmerzhafter Bewegungseinschränkung und Kraftverlust in der Regel ein Hämatom, welches jedoch weniger an der Brust, sondern mehr am Arm lokalisiert ist (◻ **Abb. 3a**). Die Ausdehnung des Hämatoms war besonders von der vorherigen Aspirin-Einnahme abhängig. Bei den chronischen Verletzungen besteht ein mehr oder weniger großer Defekt. Ein sicheres klinisches Zeichen ist sowohl bei den akuten, als auch bei den chronischen Verletzungen der Verlust der Kontur der vorderen Axillarfalte. Dieses Kontur-Zeichen (◻ **Abb. 3b**) zeigt den definitiven Riss der unteren M.-pectoralis-Anteile klinisch sicher an. Zusätzlich dokumentiert die dynamische sonographische Untersuchung insbesondere in Abduktion und Außenrotation die Kontinuitätstrennung. Ein MRT ist hilfreich, erfordert aber die richtigen Sequenzen. Durch die besonderen Ausmaße der Kraftsport-Athleten ist der Arm während der MRT-Untersuchung in maximaler Adduktion und Innenrotation positioniert. Dies führte häufig in Abhängigkeit von der Erfahrung des Radiologen zur falschen Interpretation der Befunde.

Verletzungsmechanismus

In 81 Fällen (85%) kam es beim Bankdrücken, 74-mal auf der Flachbank und 7-mal auf der Schrägbank zur Verletzung. Mit 44 Fällen (54%) war die Abwärtsbewegung etwas mehr betroffen. Zweimal wurden *Fliegende* und je einmal wurden *Dips*, *Umsetzen* sowie *Königsfeder* als Verletzungsursache angegeben. Alle Ath-

leten waren bis auf wenige Ausnahmen gut aufgewärmt. Auch andere Sportarten, wie Barrenturnen, Bodenkampf im Jiu-Jitsu, Boxen und Ringen, führten zu Verletzungen des M. pectoralis. Bei 7 Patienten kam es jeweils zeitversetzt zur beidseitigen Ruptur. Über einen Sturz auf den ausgestreckten Arm in verschiedenen Situationen wurde 6-mal berichtet. Eine starke exzentrische Belastung unter Anspannung des M. pectoralis beim Sturz in eine Dachlücke durch Abfangen mit den Oberarmen sowie ein Leitersturz mit fixierter Hand an der Leiter wurden je einmal und eine forcierte Innenrotationsbewegung des Oberarmes, wie beim Armdrücken, wurde 3-mal als Verletzungsursache angegeben. In 3 Fällen ergab sich ein Zusammenhang mit speziellen Bankdrückshirts, die im Powerlifting üblich sind. Es kam jeweils erst zum Zerreißen der Shirts und anschließend zum Riss des M. pectoralis. Die mangelnde Aufmerksamkeit während der Hilfestellung beim Bankdrücken durch andere Athleten wurde einmal als Ursache genannt. In weiteren 4 Fällen wurden schon vor der eigentlichen Verletzung Beschwerden am M. pectoralis angegeben.

Lokalisation und Klassifikation

Der myotendinöse Übergang war 77-mal betroffen, der Muskel 11-mal und die Sehne 17-mal. Die Pars sternocostalis war in fast allen Fällen involviert: 20-mal allein, 67-mal in Kombination mit der Pars abdominalis und 9-mal in Kombination mit der Pars clavicularis. Die Pars abdominalis war 6-mal isoliert betroffen. Echte komplette Rupturen über alle 3 Anteile waren lediglich in 3 Fällen zu erkennen. Die betroffenen einzelnen Anteile des M. pectoralis waren aber wiederum bis auf die rein muskulären Risse immer nahezu komplett gerissen. Die Verteilung der Seite war mit 52 rechts zu 53 links gleich.

Da die Klassifikation von Roller et al. [15] die Verletzung der Pars clavicularis, welche hier insgesamt 12-mal diagnostiziert wurde, 9-mal in Kombination mit der Pars sternocostalis und 3-mal als komplette Ruptur über alle 3 Anteile, nicht vorsieht, war eine Modifikation erforderlich. Diese modifizierte Klassifikation vernachlässigt in Anlehnung an die



Abb. 3 ▶ Zeichen einer M. pectoralis-major-Ruptur. **a** typisches Hämatom bei akuter Ruptur; **b** Konturzeichen mit Konturverlust der vorderen Axillarfalte; **c** klinisches Bild einer chronischen Ruptur; **d** gutes Ergebnis nach Rekonstruktion mit nur leichtem kosmetischen Defekt im mittleren Anteil rechts

ursprüngliche Klassifikation von Tietjen [18] die geschädigten Anteile des M. pectoralis:

- **Typ 1:** Sehnen-Knochen-Übergang – 17 Verletzungen,
- **Typ 2:** musklotendinöser Übergang – 77 Verletzungen und
- **Typ 3:** Muskelbauch – 11 Verletzungen.

Postoperative Befunde

Die operative Therapie erfolgte nach ausführlicher Besprechung der Befunde und Aussichten mit den Athleten in 64 Fällen bei 61 Patienten. Nur bei 2 Wettkampf-Athleten wurde eine rein muskuläre Verletzung operativ behandelt. Alle anderen Operationen betrafen den musklotendinösen oder den Sehnen-Knochen-Übergang. Die 3 vollständigen Risse mit Avulsion des gesamten M. pectoralis und 5 weitere Rupturen am Sehnen-Knochen-Übergang wurden mit Nahtankern knöchern reinsertiert.

Die Einteilung der Ergebnisse erfolgte nach der Klassifikation von Bak et al. [2]:

- **sehr gut** – schmerzfrei, Rotatorenmanschette frei, kein kosmetischer Defekt, symmetrische Kraft für Ad-

duktion, <10% isokinetisches Kraftdefizit im Seitenvergleich;

- **gut** – geringes funktionelles Defizit, Rotatorenmanschette leicht eingeschränkt, kein störendes kosmetisches Defekt, leichte Einschränkung der Adduktionskraft, <20% isokinetisches Kraftdefizit im Seitenvergleich;
- **mäßig** – Funktionsdefizit mit Schmerz und Schwäche im Alltag und bei sportlicher Aktivität, unbefriedigender kosmetischer Defekt, Einschränkung der Adduktionskraft, >20% isokinetisches Kraftdefizit im Seitenvergleich;
- **schlecht** – Bewegungseinschränkung mit funktionellem Defizit, unbefriedigender kosmetischer Defekt, Einschränkung der Adduktionskraft, fehlgeschlagene Rekonstruktion.

Insgesamt 37 Patienten wurden primär und postprimär innerhalb der ersten 6 Wochen operiert. Alle Patienten zeigten gute und sehr gute Ergebnisse; 32 Patienten erreichten im Follow-up die alte Leistung im Bankdrücken. Die restlichen 5 Patienten gaben an, die alte Leistung durchaus erreichen zu können, aber die Athleten wollten nichts riskieren. Eini-

ge der Athleten berichteten über eine *mentale Sperre*.

Insgesamt wurden 24 Patienten mit 27 chronischen Rupturen operiert (■ **Abb. 3c**). Darunter sind auch 6 Patienten mit Voroperationen. In 2 Fällen waren nur Hämatom-Ausräumungen ohne Naht durchgeführt worden. In 4 Fällen, darunter 3 eigene, war das Ergebnis der primären Rekonstruktion unbefriedigend. Von den 27 Fällen zeigten 10 gute und sehr gute Ergebnisse, 10 mäßige und 7 schlechte Resultate ohne Verbesserung der präoperativen Situation. Nur 12 Athleten erreichten in dieser Gruppe die alte Leistungsfähigkeit im Bankdrücken, aber das kosmetische Resultat war nicht bei allen gut. Die 4 Revisionen bei den zuvor bereits durchgeführten frustrierten Rekonstruktionen führten nur in 2 Fällen zu einer leichten Besserung des Resultates. Bei einem Athleten wurden 2 Revisionen mit anhaltend schlechtem Ergebnis durchgeführt. Die 2 Hämatom-Ausräumungen führten in einem Fall zu einem guten Resultat (rechter M. pectoralis, ■ **Abb. 3d**). Aufgrund der anfänglich insgesamt unbefriedigenden Ergebnisse bei den chronischen Rupturen wurde die Operationstechnik bei den chronischen

Rupturen im Verlauf auf eine aggressivere Mobilisation des Sehnenstumpfes umgestellt. Dies führte im weiteren Verlauf zu besseren Ergebnissen.

Alle Athleten zeigten im Follow-up freie Beweglichkeit sowie freie Funktion an den betroffenen Schultern und waren im Alltag beschwerdefrei. Selbst die Athleten mit schlechten Ergebnissen waren bis auf wenige störende Krämpfe und ein Kraftdefizit bei größeren Belastungen beschwerdefrei. Sonographisch zeigten sich postoperativ bei den chronischen Rupturen vermehrt Echoinhomogenitäten.

Bei den Bodybuildern war die Zufriedenheit mit dem Ergebnis eher vom kosmetischen Resultat abhängig. Bei den Powerliftern hingegen kam es erwartungsgemäß eher auf die postoperative Kraftleistung an.

Das operative Ergebnis wird hauptsächlich vom Zeitpunkt der Operation bestimmt. Eine protrahierte Diagnostik sollte daher unterbleiben. Die Lokalisation und Ausprägung der Ruptur haben nur in Einzelfällen Einfluss auf das Resultat. Das Alter und die Händigkeit der Patienten haben keinen Einfluss. Auch im Langzeit-Follow-up blieben die erreichten Ergebnisse stabil.

Komplikationen

In 5 von 64 operierten Fällen zeigten sich postoperativ Komplikationen. In 2 Fällen kam es zu blanden Wundheilungsstörungen. Das Ergebnis wurde dadurch nicht beeinflusst. Bei massiv schmerzhafter Nachblutung trotz liegender Redon-Drainage erfolgte in 2 Fällen eine Revision noch am Tag der Operation. In einem Fall führte dies nur zu einem mäßigen Ergebnis. Bei einem Patienten kam es zu einem tiefen Infekt mit einem methicillinresistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA), der mehrere Operationen mit Vakuum-Behandlung und langer Antibiose nach sich zog. Der Infekt konnte schließlich zur Ausheilung gebracht werden. Das operative Ergebnis war allerdings schlecht.

Auch bei der konservativen Therapie kam es zu einer ersten Komplikation. Mutmaßlich durch das ehebliche Hämatom kam zu einer vollständigen Parese des N. musculocutaneus mit komplexer Atro-

phie des M. biceps mit nur leichter Rückbildung im Verlauf. Schmerzhaftes Krämpfen im gerissenen M.-pectoralis-Anteil sind von mehreren Athleten mit chronischen Rupturen berichtet worden.

Diskussion

Schepsis et al. [16] untersuchten 17 Patienten mit M.-pectoralis-major-Rupturen nach. Insgesamt 10 Unfälle traten beim Krafttraining, 8 davon beim Bankdrücken auf; 13-mal erfolgte eine operative Therapie; in 6 Fällen wurde akut und in 7 Fällen später als 2 Wochen nach dem Riss operiert. Die höchste subjektive Zufriedenheit fand sich mit 96% in der Gruppe der akuten Rupturen, 93% in der Gruppe der chronischen Rupturen und nur 51% in der nichtoperativen Gruppe. In der isokinetischen Testung zeigten die Patienten in der Gruppe der akuten Rupturen mit 102% im Vergleich zur Gegenseite das beste Ergebnis vs. 94% in der Gruppe der chronischen Rupturen und 71% in der nichtoperativen Gruppe. Die guten Ergebnisse in der Gruppe der akuten Rupturen konnten in der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Durch Umstellung der Operationstechnik auf eine aggressivere Präparation konnten die eigenen Ergebnisse im Verlauf der chronischen Verletzungen verbessert werden, liegen aber deutlich hinter den Ergebnissen von Schepsis et al. [16]. Äärimaa et al. (2004) analysierten 33 operierte totale bzw. subtotale Rupturen. Auch hier zeigt die primäre operative Therapie die besten Ergebnisse. Die verspäteten Operationen bringen wiederum bessere Ergebnisse als die konservativ behandelten. Pochini et al. [11] verglichen in einer prospektiven Studie 20 Athleten, die randomisiert zur Hälfte operativ und zur anderen Hälfte konservativ behandelt wurden. Das Follow-up umfasste mindestens 24 Monate. Bei 3 chronischen Rupturen erfolgte zusätzlich eine Hamstring-Augmentation. Die Ergebnisse der operierten Athleten waren in 70% sehr gut, in 20% gut und in 10% schlecht. Die konservativ behandelten Athleten zeigten hingegen nur in 20% gute, in 50% mäßige und in 30% schlechte Ergebnisse. Die isokinetische Testung zeigte bei den konservativ behandelten Patienten einen Kraftverlust von 53,8% im

Vergleich zur Gegenseite während sich bei den operativ behandelten Patienten lediglich ein Kraftverlust von 13,7% ergab. Auch Kakwani et al. [6], Petilon et al. [10] und Potter et al. [12] kommen zum Schluss, dass die frühzeitige anatomische Rekonstruktion die besten Ergebnisse liefert. Bei Rissen am Knochen-Sehnen-Übergang finden transossäre Nähte [7, 16, 19], Schrauben [1] und Nahtanker [1, 13, 15, 17] Anwendung. Die myotendinösen Rupturen werden End-zu-End meist in Form von Kessler-Nähten geknüpft.

Die isokinetische Kraftmessung ist das etablierte Verfahren der postoperativen Ergebnis-Evaluation [1, 5, 6, 7, 11, 15, 16, 17, 19]. Die Leistungsfähigkeit beim Bankdrücken ist bei mit dem Bankdrücken erfahrenen Athleten auch ein geeigneter Kraftmessparameter. Besonders die Athleten selbst ziehen diese Übung neben der Kosmetik zur Beurteilung des Erfolgs der operativen Therapie heran. Die Klassifikation von Bak et al. [2] hat sich zur Beurteilung der Ergebnisse durchgesetzt [1, 11, 15, 17]. Im Gegensatz dazu wird die Lokalisation und Ausprägung der Rupturen häufig nur unzureichend oder gar nicht klassifiziert.

In der Literatur werden komplette oder nahezu komplette und insertionsnahe Rupturen gerade im Kraftsport angegeben [1, 2, 7]. Dies kann hier nicht bestätigt werden, da sich nur 3 komplette Rupturen und deutlich mehr Rupturen am myotendinösen Übergang als am Knochen-Sehnen-Übergang zeigten. Die genaue Differenzierung kann aber im Einzelfall allerdings besonders bei den chronischen Rupturen schwierig sein. Bei den 10 von Roller et al. [15] untersuchten Rupturen fand sich keine komplette Ruptur über alle 3 Anteile. Eine genaue Differenzierung der Risse nach der anatomischen Lage und Ausprägung der einzelnen Anteile des M. pectoralis wird nur von wenigen Autoren angeführt [13, 15, 17].

Das Bankdrücken wird in den meisten Publikationen mit über 50% als Hauptverletzungsursache angegeben. Hier liegt der Anteil der Bankdrückerverletzungen sogar bei 85%. In Übereinstimmung mit Kakwani et al. [6] ist die exzentrische Bewegung beim Ablassen der Hantel verletzungsanfälliger. Der schwächste Anteil des Muskels ist die inferiore Portion, die auch am

häufigsten reißt [13, 15, 19]. Der obere Anteil ist deutlich weniger betroffen. Dies könnte auch daran liegen, dass dieser Anteil nicht verdreht am Humerus ansetzt.

Die von Connell et al. [3] und Kakwani [6] beschriebene klare Evaluation der Ruptur durch die MRT kann anhand der vorliegenden MRTs nicht nachvollzogen werden. Die Sonographie ist hier durch die dynamische Untersuchungsmöglichkeit dem MRT überlegen. Insbesondere der schriftliche Befund der vorliegenden MRT-Untersuchungen entspricht häufig nicht dem intraoperativen Befund. Die von Connell et al. [3] publizierten MRT-Aufnahmen zeigen allerdings den klaren diagnostischen Wert der MRT.

Fazit für die Praxis

Schlussfolgernd sollte die M.-pectoralis-major-Ruptur im akuten Stadium besonders beim Athleten immer operiert werden. Dies bedeutet neben dem kosmetischen Erfolg auch den Erhalt der Kraftleistungsfähigkeit. Die konservative Therapie zeigt durchweg schlechte Ergebnisse. Chronische Rupturen lassen sich durch eine operative Therapie verbessern, führen aber nicht immer zu einem guten Ergebnis. Das operative Ergebnis wird hauptsächlich durch den Zeitpunkt der Operation bestimmt und sollte nicht durch eine protrahierte Diagnostik gefährdet werden. In der klinischen Untersuchung ist das Kontur-Zeichen aussagekräftig für das Vorliegen einer relevanten Ruptur.

Korrespondenzadresse

M. Ritsch

Orthopädische Gemeinschaftspraxis im Ärztehaus Rosenheim, Verbandsarzt DBFV e.V., BVDK e.V., Klinik für Schulterchirurgie und Sportorthopädie, Schön Klinik Vogtareuth Salinstr. 11, 83022 Rosenheim
info@ortho-ro.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Äärimaa V, Rantanen J, Heikkilä J et al (2004) Rupture of the pectoralis major muscle. *Am J Sports Med* 32:1256–1262

2. Bak K, Cameron EA, Henderson IJ (2000) Rupture of the pectoralis major. A meta-analysis of 112 cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 8:113–119
3. Connell DA, Potter HG, Sherman MF, Wickiewicz TL (1999) Injuries of the pectoralis major muscle: Evaluation with MR imaging. *Radiology* 210:785–791
4. Dodds SD, Wolfe SW (2002) Injuries to the pectoralis major. *Sports Med* 32:945–952
5. Hanna CM, Glennly AB, Stanley SN, Caughey (2001) Pectoralis major tears: comparison of surgical and conservative treatment. *Br J Sports Med* 35:202–206
6. Kakwani RG, Matthews JJ, Kumar KM et al (2007) Rupture of the pectoralis major muscle. Surgical treatment in athletes. *Int Orthop* 31:159–163
7. Kretzler HH, Richardson AB (1989) Rupture of the pectoralis major muscle. *Am J Sports Med* 17:453–458
8. McEntire JE, Hess WE, Coleman SS (1972) Rupture of the pectoralis major muscle. *JBSJ* 54-A:1040–1046
9. Patisserie P (1822) *Traite des Maladies des Artisans*. Paris 162–164
10. Petilon J, Carr DR, Sekiya JK, Unger DV (2005) Pectoralis major muscle injuries: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 13:59–68
11. Pochini AC, Ejnisman B, Anderoli CV et al (2009) Pectoralis major muscle rupture in athletes. *Am J Sports Med* 38:92–98
12. Potter BK, Lehman RA, Doukas WC (2006) Pectoralis major rupture. *Am J Orthop* 35:189–219
13. Ritsch M (2004) Operative Therapie der Pectoralis major Ruptur. In: Schmidt-Wiethoff R, Schneider T, Appell HJ (Hrsg) *Spezialgebiete aus der Schulter und Ellenbogenchirurgie*. Steinkopff, S 172–175
14. Ritsch M (2006) Bodybuilding. In: Engelhardt M (Hrsg) *Sportverletzungen – Diagnose, Management und Begleitmaßnahmen*. Elsevier, München, S 421–424
15. Roller A, Becker B, Bauer G (2006) Musculus pectoralis major Rupturen: Verletzungsklassifikation und Ergebnisse der operativen Versorgung. *Z Orthop* 144:316–321
16. Schepsis A, Grafe MW, Jones HP, Lemos ML (2000) Rupture of the pectoralis major muscle – outcome after repair of acute and chronic injuries. *Am J Sports Med* 28:9–15
17. Schmidt A, Johann K (2007) Rupturen des M. pectoralis major – Klinische Ergebnisse nach operativer und konservativer Behandlung. *Sportverl Sportschaden* 21:185–189
18. Tietjen R (1980) Closed injuries of the pectoralis major muscle. *J Trauma* 20:262–264
19. Wolfe SW, Wickiewicz TL, Cavanaugh JT (1992) Ruptures of the pectoralis major muscle: An anatomic and clinical analysis. *Am J Sports Med* 20:587–593
20. Zeman SC, Rosenfeld RT, Lipscomb PR (1979) Tears of the pectoralis major rupture. *Am J Sports Med* 7:343–347

Hier steht eine Anzeige.

