

Alexandros Kiriazis, Jonas Pallmann, Malte Holschen, Jens Agneskirchner

Aktuelles zur Diagnostik und Therapie der symptomatischen langen Bizepssehne

Zusammenfassung:

Die lange Bizepssehne (LBS) ist ein häufiger Schmerzgenerator des Schultergelenks. Oft zeigen sich begleitende Pathologien der Rotatorenmanschette (RM). Die primäre Tendinitis bicipitalis wie auch die isolierten Pathologien der LBS sind selten und betreffen häufig junge Überkopfsportlerinnen und -sportler. Zur Sicherung der Diagnose empfehlen sich die MRT und MR-Arthrographie. Akute Beschwerden der LBS können nach Ausschluss einer RM-Ruptur zunächst konservativ behandelt werden. Die operative Therapie besteht aus der Tenodese, Tenotomie sowie seltener dem SLAP-Repair. Die Wahl der Therapiemodalität wird individuell gestellt und richtet sich unter anderem nach der zugrundeliegenden Pathologie, dem Patientenalter, dem funktionellen Anspruch und der Präferenz der Patientin/des Patienten.

Schlüsselwörter:

Lange Bizepssehne, Pulley-Läsion, SLAP-Läsion, Tendinitis bicipitalis, vorderer Schulterschmerz

Zitierweise:

Aktuelles zur Diagnostik und Therapie der symptomatischen langen Bizepssehne
OUP 2025; 14: 10–17
DOI 10.53180/oup.2025.0010-0017

Einleitung

Ein häufiger Vorstellungsgrund in der orthopädisch/unfallchirurgischen Praxis ist der vordere Schulterschmerz. Nicht selten liegt diesem eine Pathologie der langen Bizepssehne (LBS) zu Grunde. Schmerzen im Bereich dieser Struktur sind häufig unspezifisch aber von großer Bedeutung [20, 22, 27]. Der Begriff „Tendinitis bicipitalis“ ist eher irreführend, da die eigentliche Entzündung der Synovialmembran der LBS lediglich 5 % der Bizepssehnenpathologien repräsentiert [16]. Isolierte Beschwerden der LBS treten üblicherweise bei jungen Überkopfsportlerinnen und -sportlern auf. Bei dem Großteil der Patientinnen und Patienten mit einem vorderen Schulterschmerz zeigt sich eine Komorbidität der Rotatorenmanschette

oder ein Impingementsyndrom [6, 15, 44]. Im Folgenden werden die Ätiologie, Diagnostik und Therapie des vorderen Schulterschmerzes im Zusammenhang mit der langen Bizepssehne erläutert [56].

Anatomie und Biomechanik der langen Bizepssehne

Der Musculus biceps brachii teilt sich in das Caput breve mit Ursprung am Processus coracoideus sowie dem Caput longum, das dem Tuberculum supraglenoidale entspringt, auf. Die beiden Muskelbäuche setzen distal an der Tuberositas radii sowie dem oberflächlich verlaufenden Lacertus fibrosus an. Der Musculus biceps brachii ist der stärkste Supinator im Ellenbogengelenk und bildet mit dem Musculus brachialis die Flexoren des Ellenbo-

gens. Die anatomische Besonderheit der langen Bizepssehne liegt in ihrem direkten Verlauf durch das Schultergelenk. Embryologisch wird vermutet, dass eine Differenzierung der langen Bizepssehne aus den Zellanteilen der Gelenkkapsel und Synovia stattfindet. Anatomische Anomalien der intraartikulären Portion wie bspw. intrakapsuläre Verläufe oder intraartikuläre Adhäsionen können hiernach durch Entwicklungsstörungen erklären werden [18, 42]. Die LBS beeinflusst durch den direkten Kontakt zum Humeruskopf die Beweglichkeit des Glenohumeralgelenks. Gemeinsam mit der Rotatorenmanschette wird das Glenohumeralgelenk in kombinierter Abduktion und Außenrotation des Armes durch die LBS dynamisch stabilisiert und eine ventrale Translation des Hu-

J. Agneskirchner, J. Pallmann: go:h Gelenkchirurgie Orthopädie Hannover
M. Holschen: Orthopädische Praxis und Praxisklinik (OPPK), Münster
A. Kiriazis: Department Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Sportorthopädie, Raphaelsklinik Münster

Current diagnostics and treatment of long head of biceps pathology

Summary: The long head of the biceps tendon (LHBT) is a frequent generator of pain in the shoulder joint. It is often accompanied by pathologies of the rotator cuff (RC). Primary bicipital tendinitis as well as isolated pathologies of the LBS are rare and often affect young overhead athletes. MRI and MR arthrography are recommended to confirm the diagnosis. Acute symptoms of LBS can initially be treated conservatively after a rotator cuff tear has been ruled out. Surgical treatment consists of tenodesis, tenotomy, and, more rarely, SLAP repair. The choice of treatment modality is individualised and depends on the underlying pathology, the patient's age, the functional requirements and the patient's preference.

Keywords: Long head of the biceps tendon, pulley lesion, SLAP lesion, biceps tendinitis, anterior shoulder pain

Citation: Kiriazis A, Pallmann J, Holschen M, Agneskirchner JD: Current diagnostics and treatment of long head of biceps pathology. OUP 2025; 14: 10–17. DOI 10.53180/oup.2025.0010-0017

meruskopfes gehemmt [30]. Der stabilisierende Effekt der LBS nimmt insb. bei Verletzungen des ventralen Labrum glenoidale an Wirksamkeit zu, wodurch sich die hohe Inzidenz von Bizepssehnenpathologien bei Überkopfsportlerinnen und -sportlern ableiten lässt.

Diagnostik

Anamnese

Die Anamnese bei Patientinnen und Patienten mit einem vorderen Schulterschmerz sollte Fragen zur Dauer und Modalität der Beschwerden, einem möglichen Trauma und dem entsprechenden Mechanismus, begleitenden Pathologien und Vorbehandlungen umfassen. Charakteristisch für Beschwerden der LBS sind Schmerzen, die von der Schulter bis zum ventralen Ellenbogen ausstrahlen. Häufig berichten Patientinnen und Patienten von einem hörbaren „Klicken“ oder „Springen“, das von den Patientinnen und Patienten in der klinischen Untersuchung willentlich reproduziert werden kann. Weitere Symptome können atraumatische akut auf chronisch exazerbierende Schmerzen, Beschwerden bei Überkopftätigkeit, nächtliche Schmerzen oder Ruheschmerzen sein. Eine positive Sozialanamnese für das Ausüben von Überkopfsportarten oder Verrichten einer körperlichen Arbeitstätigkeit ist mit einer hohen Prävalenz von Bizepssehnenpathologien

assoziiert [58]. Weiterhin sollten Informationen zum funktionellen Anspruch, der beruflichen Tätigkeit sowie der Bereitschaft zum Befolgen der z.T. komplexen Nachbehandlung erhoben werden, um die betroffenen Patientinnen und Patienten individuell beraten zu können.

Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung sollte mit einer orientierenden Untersuchung der HWS begonnen werden. Insbesondere eine Radikulopathie der Nerven von C5-Th1 sollte ausgeschlossen werden. Inspektorisch sollte die Körperhaltung des Nackens und Schultergürtels erfasst werden. Hierbei sollte auf eine Symmetrie der Muskulatur sowie des skapulothorakalen Rhythmus geachtet werden. In Folge einer akuten Ruptur der LBS können Hämatome sowie ein positives Popeye-Zeichen auftreten. Das Popeye-Zeichen beschreibt die Deformität des Bizepses bei vollständiger Ruptur der LBS und kann je nach Ernährungszustand der/des Betroffenen im Aussehen variieren.

Während der körperlichen Untersuchung wird die aktive und passive Mobilität der Schulter untersucht. Wichtige Landmarken der Schulter, wie das Tuberculum majus und minus, das Acromioclaviculargelenks (AC-Gelenk) sowie der Sulcus intertubercularis werden palpirt. Eine orientierende Funktionsuntersuchung der Rotatorenmanschette sollte bei jeder Patientin/jedem

Patienten mit Schulterbeschwerden durchgeführt werden. Die Provokationstests der langen Bizepssehne sind im Folgenden aufgelistet:

- **Speed-Test:** Hierfür bringt die Untersucherin/der Untersucher den Arm der Patientin/des Patienten in eine 30°-Abduktionsposition bei 90° flektiertem Ellenbogen und supiniertem Unterarm. Kommt es zu einer Schmerzverstärkung bei aktiver Ellenbogenflexion gegen Widerstand, so ist der Test positiv. Neben diesem klinischen Test können auch die Tests für SLAP-Läsionen oder jene für Läsionen der Rotatorenmanschette (RM) Hinweise für eine Pulley-Läsion liefern.
- **O'Brien-Test:** Die Untersucherin/der Untersucher bringt hierfür den Arm in 90°-Anteflexion und 10°-Adduktion und Innenrotation (der Daumen der Patientin/des Patienten zeigt nach unten) und übt einen Widerstand von kranial gegen das Handgelenk aus. Bei diesem Manöver kommt es zu einer intraartikulären Verwringung des SLAP-Komplexes und zu einer Schmerzverstärkung. Wird der Test in Außenrotation wiederholt (der Daumen der Patientin/des Patienten zeigt nach oben) wird die Verwringung des SLAP-Komplexes reduziert und die Schmerzen sind weniger ausgeprägt oder werden nicht mehr verspürt. In dieser Konstellation ist der O'Brien-Test positiv.

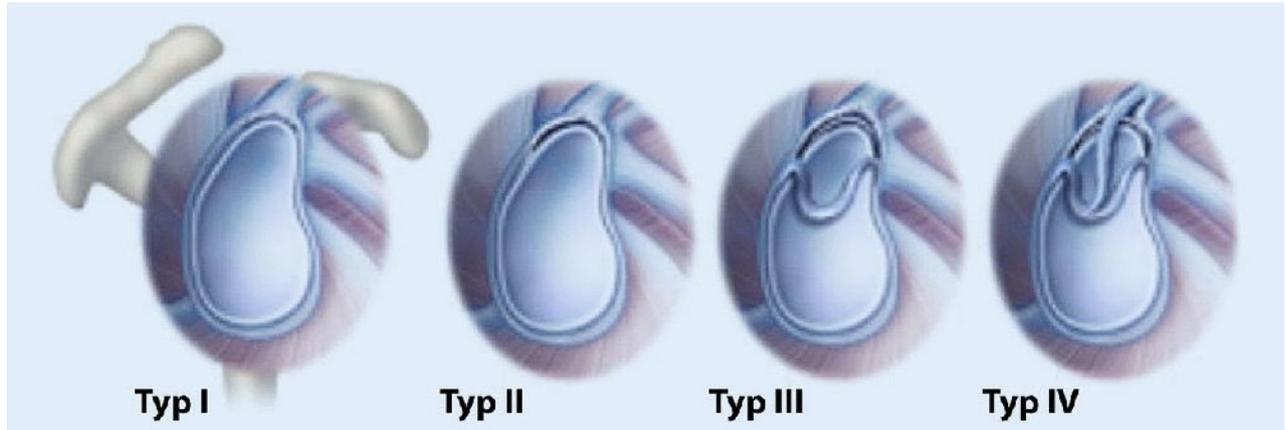


Abb. 1, 3: A. Kiriazis, J. Pallmann, M. Holschen, J. Agneskirchner

Abbildung 1 SLAP-Läsionen I–IV nach Snyder

- Biceps Load-Test: Hierfür wird der Arm in Rückenlage in eine 120°-Abduktion und Außenrotation bei supiniertem Unterarm und 90° flektiertem Ellenbogengelenk gebracht. Wird der Schmerz durch eine aktive Flexion im Ellenbogengelenk verstärkt, so ist der Test positiv.
- Yergason-Test: Der Arm wird gegen den Rumpf der Patientin/des Patienten stabilisiert, der Ellbogen wird auf 90° gebeugt und der Unterarm vollständig proniert und anschließend zur Supination aufgefordert. Die Untersucherin/der Untersucher übt hierbei einen Widerstand gegen die Supination aus und palpiert hierbei den Sulcus intertubercularis. Ein positiver Test liegt vor, wenn die Patientin/der Patient über Schmerzen im Sulcus oder eine Subluxation der LBS-Sehne berichtet.

Die Provokationstests zeigen insgesamt eine geringe Spezifität für die Differentialdiagnosen der schmerzhaften langen Bizepssehne, sodass weitere apparative Untersuchungen vonnöten sind [32, 38].

Sonografie

Die Sonografie ist ein verlässliches Mittel zur Diagnostik von Bizepssehnenpathologien. Übliche pathologische Befunde beinhalten einen Flüssigkeitssaum im Sulcus, eine Hypertrophie sowie Verbreiterung der LBS. Vollständige Rupturen können ebenfalls zuverlässig diagnostiziert werden. Eine Bizepssehneninstabilität kann sonografisch durch eine Luxation aus dem Sulcus heraus oder durch eine dynamische Untersuchung der LBS fest-

gestellt werden. Die Sensitivität reicht von 50–96 % bei einer Spezifität von 98–100 % [45]. Eine orientierende Untersuchung der Rotatorenmanschette, insb. der Supraspinatus- und Subscapularissehne, sollte bei Auffälligkeiten der Bizepssehne in jedem Fall durchgeführt werden. Da die Sonografie stark untersucherabhängig ist, bedarf es regelmäßiger Anwendung und im Zweifel einer weiterführenden Diagnostik in Form einer MRT oder MR-Arthrographie.

MRT und MR-Arthrographie

Die MRT stellt verlässlich den Sulcus intertubercularis, die Position der LBS sowie Flüssigkeitsansammlungen oder Ödeme dar. Begleitende Pathologien des AC-Gelenks, Bursitiden und Rupturen der Rotatorenmanschette, mit Ausnahme der Subscapularissehne, können mit hoher Sensitivität und Spezifität erfasst werden. Die Sensitivität der MRT für spezifische Pathologien der LBS wie bspw. einer SLAP-Läsion oder Pulley-Läsion ohne Luxation der LBS ist unzufriedenstellend [11]. Die mediale Luxation der LBS im Sulcus intertubercularis weist nicht nur auf eine Bizepssehneninstabilität hin, sondern kann ein Hinweis für eine signifikante Subscapularissehnenruptur sein [52].

Die MR-Arthrographie (MRA) ist ein weiteres bildgebendes Verfahren, bei dem vor der Untersuchung ein Kontrastmittel in das zu untersuchende Gelenk eingebracht wird. Die MRA bietet eine höhere Sensitivität und Spezifität für die Diagnostik von Weichteilverletzungen des Schultergelenks. Insbesondere SLAP-Läsionen,

Pulley-Läsionen, Verletzungen des Labrums wie auch Rotatorenmanschettenrupturen können verlässlich nachgewiesen werden [5, 11, 40].

Arthroskopie

Die Arthroskopie ist der Goldstandard für die Diagnosestellung weichteiliger Verletzungen des Schultergelenks. Die Patientin/der Patient wird üblicherweise in Seitenlagerung oder in Beach-Chair-Lagerung positioniert. Die direkte Visualisierung des Gelenks ermöglicht es, unklare Befunde der o.g. Verfahren zu differenzieren, dokumentieren und zu behandeln. Mit einem Tasthaken können Pulley- und SLAP-Läsionen genau erfasst werden. Ein standardisierter Ablauf des diagnostischen Rundgangs wird empfohlen. In der eigenen Praxis wird der Rundgang nach Stephen Snyder mit 15 glenohumeralen und 8 subakromialen Aufnahmen durchgeführt.

Pathologien der langen Bizepssehne

SLAP-Läsionen

Die LBS entspringt über das Labrum glenoidale dem Tuberculum supraglenoidale. Der Aufbau des Bizepssehnenankers unterliegt einer großen Variabilität und kann je nach Insertion des superioren Labrums sowie der Art des Ansatzes der LBS in Bezug auf das Labrum typisiert werden [57, 61]. Die Kenntnis der Normvarianten ist Voraussetzung für die erfolgreiche Diagnostik und Behandlung von Pathologien des Bizepssehnenankers. Verletzungen der Insertionszone werden als SLAP-Läsionen bezeichnet. SLAP steht



Abbildung 2 Uhrglasdeformität der langen Bizepssehne, Resektat nach subpectoraler Tenodese

aus dem Englischen für „superior labrum anterior posterior“ und beschreibt die Schädigung des superiores Labrum, die von anterior nach posterior reicht (Abb. 1). Häufige Ursachen für SLAP-Läsionen sind vor allem rezidivierende Mikrotraumata bei Überkopftätigkeiten, (Sub-) Luxationen, Sturz auf den ausgestreckten Arm sowie Traktionstraumata des Armes. Die klinische Untersuchung ist unspezifisch und auch die Kombination verschiedener Tests mit mindestens 2 positiven Ergebnissen erzielt keine zufriedenstellende Sensitivität und Spezifität [55]. Zur Sicherung der Diagnose empfiehlt sich die Korrelation der klinischen Untersuchung mit einer MRT oder MR-Arthrographie. Hier beträgt die Sensitivität zwischen 63–80 % bei einer Spezifität von 87–91 % [11]. Die exakteste Diagnostik von SLAP-Läsionen stellt die Arthroskopie dar [17]. Mit Hilfe eines Tasthakens oder Wechselstabes kann die SLAP-Läsion eingeschätzt und klassifiziert werden. Die Klassifikation erfolgt nach Snyder (Typen I–IV) und wird durch Maffet (Typen V–VII) ergänzt (Tab. 1) [36, 54].

Die Therapie der SLAP-Läsion richtet sich in erster Linie nach dem funktionellen Anspruch der Patientin/des Patienten, gefolgt von Läsionsform, Begleitverletzungen und Patientenalter. Die Refixation des Bizepssehnenankers im Sinne eines SLAP-Repairs wird kontrovers diskutiert und zeigt eine hohe Versagerrate bei einem Patientenalter über 36 Jahren [49]. Der

I	Inferiore Ausfransungen (fraying) des SLAP-Komplexes mit stabiler Insertion
II	Ablösung des SLAP-Komplexes vom Tuberculum supraglenoidale (Subklassifikation nach Morgan [43]: anterior = a; posterior = b; kombiniert = c)
III	Korbhenkelläsion des superiores Labrums bei stabiler Bizepssehneninsertion
IV	Die Korbhenkelläsion des superiores Labrums reicht in die Bizepssehneninsertion hinein
V	SLAP-Läsion in Kombination mit einer vorderen Bankart-Läsion
VI	Lappenartiger Riss des superiores Labrums
VII	SLAP-Läsion in Kombination mit superiorem Kapseldefekt

Tabelle 1 Klassifikation der SLAP-Läsion nach Snyder, durch Maffet ergänzt

I	konservative Behandlung oder arthroskopisches Debridement
II	SLAP-Repair oder Bizeps-Tenotomie/-Tenodese
III	Resektion des instabilen Korbhenkelrisses
IV	SLAP-Repair (Bizeps-Tenotomie/-Tenodese, wenn > 50 % der Bizepssehne betroffen sind)
V	Bankart-Repair und SLAP-Repair
VI	Resektion des Lappens und SLAP-Repair
VII	Refixation des anterosuperiores Labrums und SLAP-Repair

Tabelle 2 Therapiealgorithmus der SLAP-Läsion nach Brockmeyer et al.

Therapiealgorithmus nach Brockmeyer et al. bietet unter Berücksichtigung der o.g. Einschränkungen eine Orientierungshilfe für die Praxis (Tab. 2) [12].

Kim et al. untersuchten die Prävalenz und Assoziation begleitender Pathologien des Schultergelenks in Abhängigkeit des Patientenalters sowie des Grades der SLAP-Läsion. In 88 % der Fälle zeigten sich intraartikuläre Komorbiditäten. Typ II-Läsionen zeigten eine Assoziation mit Bankart-Läsionen bei Patientinnen und Patienten unter 40 Jahren sowie einer einhergehenden Supraspinatussehnenruptur oder Omarthrose bei einem Patientenalter über 40 Jahren [34].

Verletzungen des intraartikulären Sehnenverlaufs

Im Rahmen von degenerativen Veränderungen des Schultergelenks, insb. bei höhergradigen Rotatoren-

manschettentraktionen, zeigt sich häufig eine begleitende inflammatorisch-degenerative Auftreibung der intraartikulären Portion der LBS. Boileau et al. beschrieben diese als „Uhrglasdeformität“ (Abb. 2) [9]. In fortgeschrittenen Stadien kann die Verbreiterung der Sehne ein Gleiten in Sulcus intertubercularis blockieren und ein inneres Impingement begründen. Die klinischen Symptome sind sehr unspezifisch. Zur Behandlung sollte begleitend zum Management der Rotatorenmanschettenruptur eine Resektion der Uhrglasdeformität erfolgen.

Pulley-Läsionen

Das Pulley-System stellt die weichteilige Führung der langen Bizepssehne vor dem Abtauchen in den Sulcus intertubercularis dar. Es wird aus dem superiores glenohumeralen Ligament (SGHL), dem coracohumeralen Liga-

ment (CHL) sowie der Faserzüge der Supraspinatus- und Subscapularissehne gebildet und ist Bestandteil des Rotatorenintervalls. Das Pulley-System ist zur Vermeidung von anteroposterioren Translationsbewegungen der LBS von großer Bedeutung. Bei Versagen kann sich ein sog. „Scheibenwischerphänomen“ zeigen, das zu Verletzungen der angrenzenden Sehnenansätze des Supraspinatus und Subscapularis führen kann. Zur Einteilung der Verletzungsform kann die Klassifikation der Pulley-Läsion nach Habermeyer herangezogen werden (Abb. 3, 4) [28]:

Typ I

Isolierte SGHL-Läsion

Typ II

SGHL-Läsion mit artikulärer SSP-Partialruptur

Typ III

SGHL-Läsion mit artikulärer SSC-Partialruptur

Typ IV

SGHL-Läsion mit artikulärer SSC- und SSP-Partialruptur

Neben den Symptomen des vorderen Schulterschmerzes können Patientinnen und Patienten ein „Springen“ der Bizepssehne empfinden, das ein Zeichen der Bizepssehneninstabilität darstellt. Ein spezifischer klinischer Test für die Pulley-Läsion existiert nicht. Die zugrundeliegende Instabilität der LBS führt häufig zu einer Tendinitis, die durch eine Vielzahl an klinischen Tests detektiert wird. Auch die Kombination mehrerer Tests ist nicht spezifisch für die isolierte Pulley-Läsion, jedoch sollte die Kombination aus positiven Rotatorenmanschetten- und LBS-Tests an eine Pulley-Läsion denken lassen. In der Sonografie kann eine Tendinitis bicipitalis durch einen echoarmen Randsaum rund um die LBS (Halo-Phänomen) auch durch weniger geübte Untersucherinnen und Untersucher nachgewiesen werden. Ebenso zeigt sich die Sonografie sensitiv und spezifisch für vollständige Rupturen und (Sub-) Luxationen der langen Bizepssehne [4]. Vollständige Luxationen der Bizepssehne können verlässlich in der MRT-Diagnostik festgestellt werden. Die MR-grafische Di-

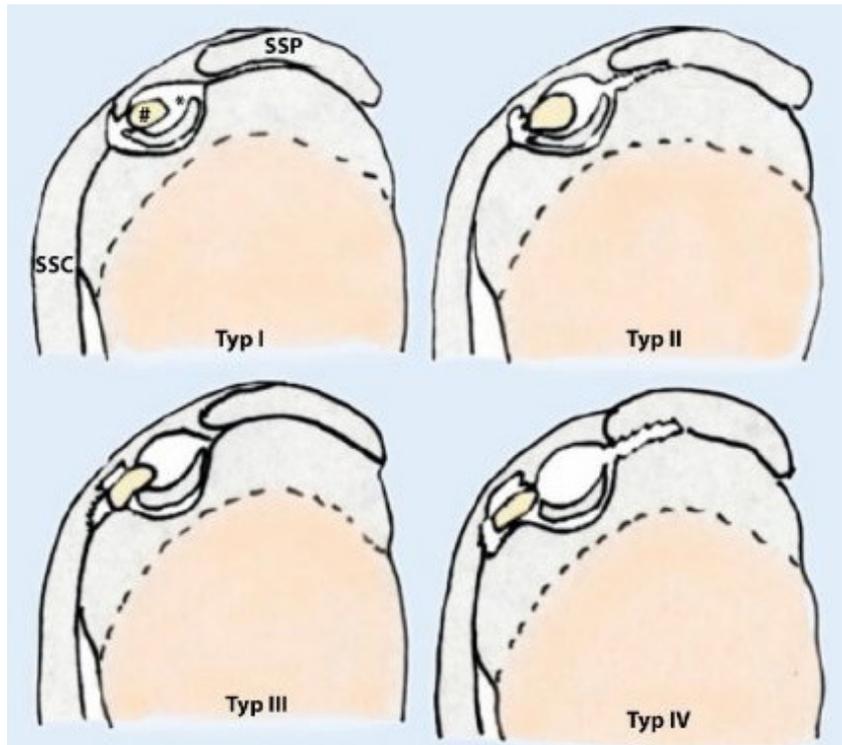


Abbildung 3 Pulley-Läsionen I–IV nach Habermeyer

agnostik einer Subluxation der LBS zeigt eine geringe Sensitivität.

Die operative Therapie der Pulley-Läsion folgt dem Ausmaß der Verletzung. Kleinere Ausfransungen der SGHL im Sinne einer erstgradigen Läsion können durch ein isoliertes Debridement behandelt werden. Höhergradige Läsionen sind durch einen Versatz oder die Tenotomie der LBS zu versorgen. Die begleitenden nicht signifikanten Partialrupturen der Rotatorenmanschette heilen in aller Regel nach Beseitigung der schädigenden Noxe aus. Höhergradige Partialrupturen oder vollschichtige Teilrupturen sollten rekonstruiert werden [62].

Rupturen der langen Bizepssehne

Rupturen der langen Bizepssehne sind im Gegensatz zu Rupturen der distalen Bizepssehne häufig [24]. Sie treten üblicherweise im muskulotendinösen Übergang, häufiger noch im Bereich der intraartikulären Portion auf. Primäre Rupturen sind selten und können Folge einer direkten Verletzung durch ein penetrierendes Objekt oder indirekt im Rahmen einer proximalen Humerusfraktur auftreten. Häufigere Ursachen sind endgradige degenerative Veränderungen o.g. Pa-

thologien, die zu einer spontanen Ruptur der Sehne führen [58]. Klinisch kann sich dies in Form einer Popeye-Deformität ausdrücken. Die operative Therapie einer vollständigen LBS-Ruptur erscheint aus funktionseller Perspektive nur bedingt sinnvoll und stellt im klinischen Alltag vielmehr einen kosmetischen Eingriff dar [13, 37]. Allerdings zeigten Beal et al. auf, dass bei Vorhandensein einer vollständigen oder partiellen Ruptur der LBS in bis zu 96% der Fälle eine begleitende Ruptur der Supraspinatussehne vorliegt [6]. Eine Ruptur der langen Bizepssehne sollte somit als pathognomonisch für eine höhergradige Verletzung des Schultergelenks angesehen werden.

Therapieoptionen

Konservativ

Die konservative Therapie ist nach Ausschluss von Red Flags die initiale Behandlung des akuten vorderen Schulterschmerzes. Red Flags sind Schulterluxationen, Frakturen, Infektionen, Tumore sowie ein klinischer Hinweis auf eine Verletzung der Rotatorenmanschette. Eubank et al. bieten eine Entscheidungshilfe für die Diagnostik und Behandlung des Schulter-

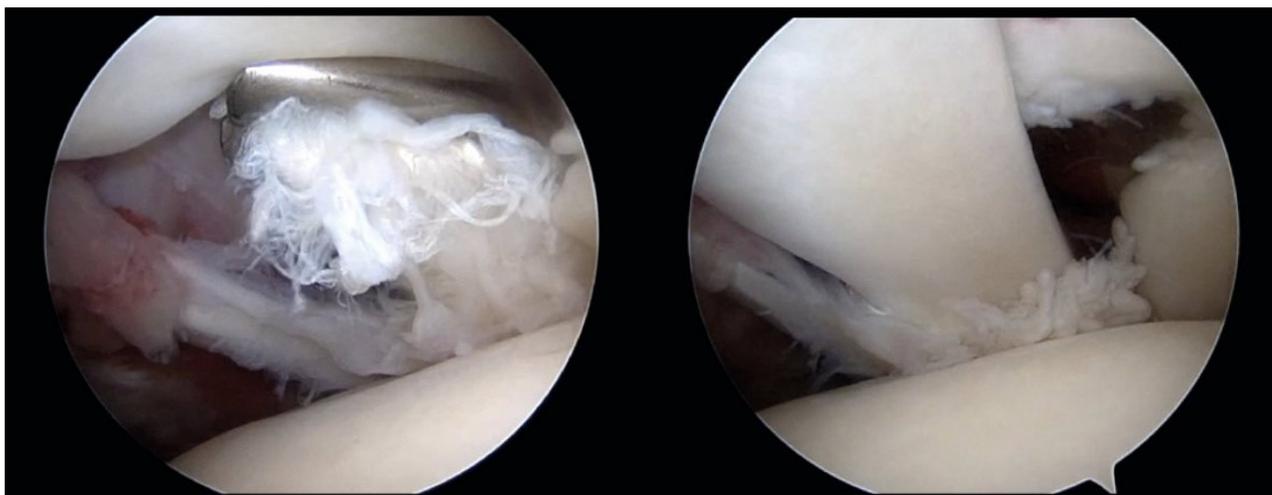


Abbildung 4 Pulley-Läsion mit Teilruptur der LBS

schmerzes für Hausärzte [23]. Die konservative Therapie besteht aus Kryotherapie, analgetischer und antiphlogistischer Medikation, der Injektionstherapie, der physikalischen Therapie sowie der Physiotherapie [63].
Tenodese vs. Tenotomie

Indikation(en)

Die Indikationen für eine Tenodese oder eine Tenotomie sind weniger abhängig von den zu Grunde liegenden Pathologien, welche in diesem Artikel aufgeführt wurden. Die durchzuführende Technik sollte dem Patientenwunsch entsprechen und Vor- bzw.-Nachteile der jeweiligen Prozedur präoperativ ausführlich besprochen werden. Ein allgemeiner Konsens zur Durchführung einer Tenodese besteht bei jüngeren und aktiveren Patientengruppen, da diese erfahrungsgemäß häufig auch einen hohen kosmetischen Anspruch haben. Bei der Tenotomie kommt es häufiger zu einer Distalisierung des Muskelbauchs (Popeye-Zeichen) als bei den Tenodese-Techniken [1]. Dies kann neben der asymmetrischen Oberarm Erscheinung im Vergleich zur Gegenseite zusätzlich zu schmerzhaften und belastenden Krämpfen des Bizepsmuskels führen [41]. Bei Versagen der Tenodese-Technik oder chirurgischer Fehleinschätzung der Sehnenspannung kann es jedoch auch hier zu einer optisch sichtbaren Distalisierung des Muskelbauchs kommen. Ein Vorteil der Tenotomie ist eine in der Regel weniger zurückhaltende und damit kürzere

Nachbehandlungszeit [59], sowie häufig ein schnelleres Erreichen der Schmerzfreiheit [26]. Gerade Personen, die zu den älteren, teilweise auch alleinstehenden Patientengruppen zählen, benötigen frühestmöglich die Funktion der operierten Schulter zurück, um Ihren Alltag meistern zu können. Hier ist bei isolierten LBS-Pathologien die Tenotomie sicherlich zu bevorzugen. Auch bei Re-Arthroskopien, bei denen der Primäreingriff nicht den gewünschten Erfolg erzielt hat und schon über eine lange Zeit ein hoher Leidensdruck bestand, kann auch bei jüngeren Patienten eine Tenotomie im Sinne einer Autotenodese – wie im nächsten Abschnitt beschrieben – diskutiert werden, um die Nachbehandlungszeit möglichst zu minimieren. Bei der Tenodese sind zudem noch Implantat assoziierte Komplikationen zu berücksichtigen (Fraktur, Schmerzen über der Implantationsstelle). Die Ergebnisse zur Supinationskraft und Ellenbogenflexion zeigen keine eindeutige Überlegenheit einer Technik, wobei es eine Tendenz zu besseren Werten in Richtung der Tenodese-Techniken gibt [1], was wiederum die Empfehlung zur Tenodese bei jüngeren Patienten untermauert.

OP-Technik

Es gibt viele unterschiedliche Techniken, eine Tenodese der LBS durchzuführen. Grob aufteilen lassen sich diese in supra- und subpectorale Techniken mit zudem unterschiedlichen Fixationsmethoden (z.B. All-suture-

Anker, Interferenzschraube, Endobutton). Auch sog. Autotenodesen, bei der sich die LBS im Sulcus am Lig. Transversum „aufhängt“ und im Verlauf vernarbt, werden im klinischen Alltag angewandt. Eine voll arthroskopisch durchführbare Technik ist die Loop-Tenodese mit Nahtzange [33]. Dies kann auch arthroskopisch assistiert durchgeführt werden. Die Loop-Tenodese beschreibt ein Verknoten des proximalen Sehnenstumpfes der LBS mit einem nicht resorbierbaren Faden, sodass sich der proximale Teil verdickt und sich am Eingang des Sulcus verblockt. Bei der arthroskopisch assistierten Technik wird die LBS nach Tenotomie am Tuberculum supraglenoidale durch ein antero-laterales Portal herausluxiert, etwas gekürzt, das proximale Ende ca. 1 cm umgeschlagen und mit sich selbst vernäht. Eine weitere schnell durchführbare Autotenodese-Technik ist die „parachute-Tenodese“, bei der die Tenotomie soweit proximal durchgeführt wird, dass ein kleiner Teil des superioren Labrums mit tenotomiert wird und sich somit das proximale Ende ebenfalls verbreitern lässt, um eine Distalisierung der Sehne zu vermeiden. Im Folgenden sind die Prozeduren erläutert, die das Autorenteam bevorzugt anwendet.

Suprapectorale Tenodese

Hierfür wird im eigenen Vorgehen zunächst nach Sondierung mit einer Nadel das Rotatorenintervall mit dem Skalpell ausreichend weit (1 cm) eröff-

net. Anschließend wird die LBS mit einer arthroskopischen Faszange gesichert und über das anteriore Portal am Tuberculum supraglenoidale tenotomiert. Die Sehne lässt sich nun mit der Faszange über das Hautniveau hervorluxieren und mit einem nicht-resorbierbaren Faden armieren. Nach Anfrischen des Eingangs des Sulcus intertubercularis mit einer Fräse und Perforieren des Humeruskopfes mit einem Pfriem wird die armierte Sehne anschließend mit Hilfe eines knotenfreien Ankers refixiert.

Subpectorale Tenodese

Alternativ besteht die Möglichkeit eine Tenodese in mini-offener subpectoraler Technik. Hierfür wird auf Höhe des gut tastbaren Unterrandes der Pectoralis major Sehne bei außenrotiertem Arm eine bogenförmige Hautinzision angelegt. Nach Durchtrennung des Subkutangewebes und Spalten der Oberarmfaszie lässt sich die zuvor arthroskopisch tenotomierte LBS mit einer Overholt Klemme gut hervorluxieren und mit einem nicht-resorbierbaren Faden 2 cm oberhalb des muskulotendinösen Überganges armieren. Im Vergleich zur suprapectoralen Tenodese wird eine längere Strecke der LBS reseziert, sodass hierdurch auch Pathologien distal der artikulären Portion behandelt werden (Abb. 2). Anschließend wird der Humerusknochen direkt kaudal der Pectoralis major Sehne dargestellt. Nach Anlage eines monokortikalen Bohrloches entsprechend der verwendeten Ankergröße wird die Sehne mit einem Nahtanker an den subpectoralen Humerusknochen reinseriert. Alternativ kann ein Flip-Button verwendet werden, der über eine monokortikale Bohrung in den Markraum eingebracht wird und sich gegen die Kortikalis verblockt. Beide Techniken stellen Onlay-Techniken dar. Bei einer Inlay-Technik wird die gekürzte Bizepssehne über eine mono- oder bikortikale Bohrung mittels einer Interferenzschraube oder eines Flip-Buttons, der extraossär der dorsalen Kortikalis aufliegt. Die subpectorale Tenodese sollte vor allem angewendet werden, wenn die LBS intraartikulär erheblich geschädigt ist, oder wenn eine starke Entzündungsreaktion des Sulcus intertubercularis oder der LBS besteht.

Ergebnisse

Konservative Therapie

Die konservative Therapie besteht aus physiotherapeutischer Beübung, einer antiphlogistischen Medikation, Kryotherapie und Sportkarenz. Sie ist das erste therapeutische Mittel bei geringgradigen morphologischen Veränderungen wie einer SLAP-I- oder Pulley Typ-I-Läsion [19]. Eine weitere Säule der konservativen Therapie besteht in der Injektionstherapie. Die Studienlage zeigt einen Konsens bezüglich der höheren Wirksamkeit bei ultraschallgesteuerter oder fluoroskopisch unterstützter Injektion. Keine der entsprechenden Studien verglich die Wirksamkeit der Injektion eines Kortikosteroids oder Lokalanästhetikums mit einem Placebo oder der konservativen Therapie ohne Injektionstherapie [19]. Gegen die Infiltration an die Bizepssehne sprechen die unerwünschten Nebenwirkungen der verwendeten Präparate, die eine chondrotoxische oder tendotoxische Wirkung haben können [51]. Mariani et al. verglichen die konservative Therapie mit der operativen Therapie zur Behandlung der LBS-Ruptur und fanden eine schnellere Rückkehr an den Arbeitsplatz bei gleichzeitig geringerer Flexions- und Supinationskraft im Ellenbogen durch die konservative Therapie [37]. Unseres Wissens ist dies die einzige Studie zum Vergleich der beiden Therapiemodalitäten zur Behandlung von Pathologien der langen Bizepssehne. Castro et al. untersuchten in einem systematischen Review von randomisierten kontrollierten Studien die Effektivität der konservativen Therapie von tendinopathie-assoziiertem Schulterschmerz. Die untersuchten Therapieoptionen der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT), einer antiphlogistischen Therapie mit NSAR, der Low Level-Lasertherapie sowie der radialen extrakorporalen Stoßwellentherapie (rESWT) zeigten lediglich einen Vorteil in der kurzfristigen Behandlung. Zusammenfassend besteht für die konservative Therapie aufgrund des Mangels an qualitativ hochwertigen Studien nur eine geringe Evidenz [14].

Operative Therapie

Das SLAP-Repair zur Therapie der gleichnamigen Läsion wurde erstmalig durch Stephen Snyder 1990 beschrieben und erfreute sich in den früher 2000er Jahre großer Beliebtheit [46, 48]. Die postoperativen Ergebnisse des SLAP-Repairs waren jedoch unter Erweiterung der Indikation für Patientinnen und Patienten des mittleren und höheren Alters unzufriedenstellend mit hohen Komplikationsraten [10]. Boileau et al. verglichen 2009 das SLAP-Repair mit der Bizepssehnenentodese und stellten eine höhere Patientenzufriedenheit und Leistungsfähigkeit durch die Versorgung mittels Tenodese heraus [10]. Seither zeigt sich ein Rückgang der Indikation zum SLAP-Repair, die gegenwärtig jungen Überkopfsportlerinnen und -sportlern vorbehalten ist [35].

Tenodese vs. Tenotomie

Eine Vielzahl an Studien befasst sich mit dem Vergleich der Tenotomie zur Tenodese der langen Bizepssehne [3, 7]. Konsens der aufgeführten Studien ist die höhere Inzidenz an Popeye-Deformitäten nach Tenotomie der LBS. Beide Verfahren erzielen eine zufriedenstellende Schmerzlinderung und Funktion. Der Vorteil der Tenodese liegt in einer signifikant besseren Supinationskraft des Unterarmes, während die Tenotomie eine frühere Beschwerdelinderung bei kürzerer Operationsdauer ermöglicht [7, 8]. Die Akzeptanz der Verfahren unter den Patientinnen und Patienten ist nach Aufklärung über die Vor- und Nachteile gut [21, 41]. Galdi et al. untersuchten die Präferenzen von Patientinnen und Patienten anhand einer standardisierten Aufklärung, wonach das weibliche Geschlecht, die Sorge vor kosmetischer Deformität sowie die Sorge vor dem Verbleib von postoperativen Schmerzen nach Tenotomie-Faktoren für die Entscheidung für eine Tenodese sind [25]. Das Risiko für ein Popeye-Zeichen und kosmetische Deformitäten der Tenotomie ist bedeutend größer im Vergleich zur Tenodese (23–43% vs. 6–8% respektive) [8, 53].

Variationen der Tenodese

Die Tenodese der langen Bizepssehne kann suprapectoral oder subpectoral erfolgen. Die suprapectoralen Fixati-

onsverfahren werden üblicherweise arthroskopisch durchgeführt. Die subpectorale Tenodese erfolgt in Mini-Open-Technik. Die Fixierung der Bizepssehne wird durch eine weichteilige Fixation oder in Abhängigkeit zum genutzten Implantat in einer Inlay-, oder in Onlay-Technik durchgeführt. Der vorliegenden Studienlage nach sind die verschiedenen Verfahren gleichwertig [29, 31]. Derzeit zeichnet sich ein Trend zur unikortikalen Onlay-Verankerung mittels eines Fadenankers ab, jedoch sind weitere vergleichende Studien vonnöten.

Komplikationen

Neben der bereits erwähnten kosmetischen Deformität kann eine Vielzahl weiterer Komplikationen peri- und postoperativ auftreten. Die Tenotomie ist ein schneller und sicherer Eingriff zur Linderung von LBS-assoziierten Schmerzen, wird jedoch durch häufigere Krämpfe und Schmerzen des Bizepses limitiert. Die Tenodese führt seltener zu einer Popeye-Deformität, geht allerdings mit schwerwiegenden Komplikationen wie Nervenverletzungen einher. Diese treten insgesamt selten auf [60]. Die Revisionsrate ist mit unter 1 % selten und wird durch ein arthroskopisches Debridement und Durchführung einer subpectoralen Tenodese erfolgreich behandelt [39, 50]. Gründe für die Revision sind Vernarbungen, Versagen des Fixationsverfahrens und LBS-Rupturen [50]. Die Komplikationen für die Bizepssehnenodese sind nach der Übersichtsarbeit von Huddleston et al. in absteigender Häufigkeit die adhäsive Kapsulitis (8,5%), die Schulterluxation (1,1%) sowie die Humerusfraktur (0,5 %). Huddleston et al. erklären die hohe Rate an Kapsulitiden durch die zeitgleich durchgeführten Rotatorenmanschettenkonstruktion in ihrem Datensatz. Eine Differenzierung des Frakturrisikos nach der Fixationsmethode ist nicht möglich, da die implementierte Studie von Parisien et al. keine Unterscheidung der Verfahren vornimmt [47]. In einer retrospektiven Arbeit von McCrum et al. wird die Komplikationsrate der Tenodese in Abhängigkeit zum Fixationsverfahren, der Fixationshöhe sowie der Indikation untersucht. Die Autoren der Studie stellten eine insgesamt niedrige Komplikationsrate bei

einem Verbleib des vorderen Schulterschmerzes in 10,8–12,9% der Patientinnen und Patienten fest. Weichteilige Fixationsverfahren zeigten höhere Raten an neu aufgetretenem vorderen Schulterschmerz sowie empfundener Muskelschwäche. Die Revisionsrate war bei Verwendung von Implantaten am größten. Die registrierten Komplikationen waren in absteigender Häufigkeit eine subjektive Muskelschwäche (5,0%), ein Popeye-Zeichen (4,5%) und Muskelkrämpfe (2,1 %). Weiterhin waren offene und Mini-Open-Techniken im Vergleich zu rein arthroskopischen Verfahren signifikant häufiger von oberflächlichen Wundinfektionen betroffen (2,32% vs. 0,60%, $p = 0,029$). Eine gefürchtete, doch seltene Komplikation der subpectoralen Bizepssehnenodese ist die Verletzung der Gefäß- und Nervenstraße [2, 39]. Besonders betroffen von neurologischen Komplikationen sind die bikortikalen subpectoralen Fixationsverfahren, die in 4,3 % eine Affektion des Nervus radialis aufweisen [39].

Diskussion

Der vordere Schulterschmerz ist ein häufiger Vorstellungsgrund. Die Beschwerden können durch spezifische Pathologien der Bizepssehne oder Komorbiditäten des Schultergelenks begründet sein. Von großer diagnostischer Bedeutung ist die Beschwerdeanamnese, an die sich bei entsprechender Klinik eine zeitnahe Durchführung einer MRT oder MRA anschließen sollte. Die Sonografie ist bei entsprechender Kenntnis ein kosteneffektives und schnell verfügbares diagnostisches Mittel. Bei jeglichen Pathologien der langen Bizepssehne sollte eine Beurteilung der Rotatorenmanschette erfolgen. Die Therapie des akuten vorderen Schulterschmerzes kann unter Berücksichtigung des Algorithmus von Eubank et al. zunächst konservativ erfolgen [23]. Eine Beschwerdepersistenz nach konsequenter dreimonatiger konservativer Therapie sollte durch eine/n Schulterspezialistin/-spezialisten kontrolliert und auf eine Operationsindikation überprüft werden. Die Evidenz der konservativen Therapie ist aufgrund des Mangels an qualitativ hochwertigen Studien als gering bis sehr gering einzuordnen [19]. Die operativen Verfahren umfas-

sen das Debridement, das SLAP-Repair, die Tenotomie und die Tenodese. Bei korrekter Indikationsstellung können die Beschwerden erfolgreich therapiert werden [8]. Die Rate an schwerwiegenden Komplikationen ist bei den genannten operativen Verfahren sehr selten, wobei kosmetische Deformitäten, Verbleib von Schmerzen und eine subjektive Muskelschwäche vereinzelt auftreten [39]. Die Akzeptanz der Verfahren unter den Patientinnen und Patienten ist nach entsprechender Aufklärung hoch, wobei 64 % der Patientinnen und Patienten eine Tenodese bevorzugen [25].

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

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



Foto: privat

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Jens D. Agneskirchner
go:h Gelenkchirurgie Orthopädie
Hannover
Bertastraße 10
30159 Hannover

jens.agneskirchner@g-o-hannover.de



Foto: privat

Dr. med. Alexandros Kiriazis
Department Schulter- und Ellenbogen-
chirurgie, Sportorthopädie
Klinik für Orthopädie und
Unfallchirurgie
Raphaelsklinik Münster
Loerstraße 23
48143 Münster