

Persönliche PDF-Datei für Simon Deussen, Lorenz Emmert

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

www.thieme.de

Rückkehr zum Klettersport nach einer Schulterverletzung

DOI 10.1055/a-1541-0916
Sportphysio 2021; 9: 163–170

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Copyright & Ownership

© 2021. Thieme.
All rights reserved.
Die *Sportphysio* ist
Eigentum von Thieme.
Georg Thieme Verlag KG,
Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart,
Germany
ISSN 2196-5951

Nachdruck nur
mit Genehmigung
des Verlags



Rückkehr zum Klettersport nach einer Schulterverletzung

Simon Deussen, Lorenz Emmert

Nach einer Schulterverletzung möchten Sportkletterer so schnell wie möglich wieder zurück an den Fels oder die Kletterwand. Wie das Fallbeispiel zeigt, ist dies ohne eine exakte Diagnose nicht zu schaffen, weil sie die Grundlage für eine zielgerichtete, individuelle Therapie ist.

Einführung

Seit Jahren steigt die Zahl der Schulterverletzungen im Klettersport. Noch vor wenigen Jahren war Klettern eine Randsportart, inzwischen hat es sich zu einer olympischen Disziplin entwickelt [27]. So haben auch weniger aktive Personen das Klettern (► siehe Definitionen) für sich entdeckt. Die Belastungen für den Körper, insbesondere für die obere Extremität, sind bei diesem Sport sehr hoch. Der moderne Stil, der Elemente aus dem Turn- und Parkoursport enthält, erfordert ein hohes Maß an Kraft, Koordination und Beweglichkeit. Die Anpassungen der Finger- und Handstrukturen brauchen bei Neulingen mindestens 2 Jahre, und auch das Trainieren am Fingerboard/Hangboard wird erst ab einem Niveau von 7a empfohlen, um das Risiko für Verletzungen und frühzeitige degenerative Veränderungen zu verringern [16][27].

DEFINITIONEN

Seilklettern: Beim Seilklettern trägt der/die Kletternde einen Hüftgurt und wird von einem Partner mit einem Seil und einem speziellen Sicherungsgerät gesichert.

Bouldern: Bouldern ist das freie Klettern in Absprunghöhe an Felsblöcken oder Kletterwänden ohne Seil und Klettergurt.

Verletzen sich die Sportler im Schulterbereich, gehören SLAP-Läsionen und das Impingement-Syndrom zu den häufigsten Verletzungen [25][26]. Diagnostik und Behandlung solcher Verletzungen sind generell eine Herausforderung. Das Ergebnis sind oftmals lange Therapieprozesse und hohe Gesundheitskosten. Hinzu kommt, dass die Diagnose Impingement-Syndrom, die per definitionem das „Einklemmen“ einer Struktur bedeutet, häufig auch bei Schulterbeschwerden ohne Einklemmung gestellt wird [12]. Eine tatsächliche Einklemmung kommt in der Praxis nur sehr selten vor. Der ausbleibende Erfolg nach

BEDEUTUNG DER SONOGRAFIE

Diagnostisch ist die Sonografie bei atraumatischen Beschwerden oder leichten Stürzen dem Röntgen und auch der Kernspintomografie überlegen, weil man die Weichteilstrukturen der Schulter statisch und dynamisch untersuchen kann. Das Untersuchungsergebnis kann man zusammen mit der Anamnese, den muskuloskelettalen Tests und dem Befund der gegenüberliegenden Seite direkt bewerten. Dabei lässt sich schnell feststellen, ob es zu einer Einklemmung kommt oder ob die Ursache von Beschwerden z. B. eine Tendinopathie ist [5][20][23].

Sonografie in der Physiotherapie zählt zu den neuen berufserweiternden Weiterbildungen [29]. In der Praxis wird sie leider noch viel zu wenig im therapeutischen Alltag eingesetzt. Unter anderem, weil es viele Hindernisse wie hohe Anschaffungskosten für die Geräte und fehlende Abrechnungsmöglichkeiten gibt.

Die Indikation für eine Sonografie besteht einerseits bei Patienten mit subakromialen Beschwerden, andererseits bei Personen, bei denen eine konservative Behandlung fehlgeschlagen ist. Bei der Mehrheit der Patienten (75 %) führt das Untersuchungsergebnis dann zu einer medizinisch genaueren Diagnose. Damit ändern sich in mehr als 50 % der Fälle Therapie, Behandlungsplanung und -management [5][20][23].

einer subakromialen Dekompression scheint dies zu bestätigen [3].

Die Diagnose Impingement-Syndrom wird auf Grundlage eines Screeninggesprächs, der Anamnese und muskuloskelettaler Tests gestellt. Besteht der Verdacht einer (Partial-)Ruptur, ist nach neuer Erkenntnis die Ultraschalluntersuchung (Sonografie) und/oder eine Magnetresonanztomografie (MRT) die erste Wahl, wobei die Sonografie früher Mikroveränderungen feststellen kann als das MRT (► siehe Kasten). Handelt es sich jedoch um ein hochenergetisches Trauma, z. B. ein Sturz auf felsigen Untergrund, ist das Röntgen die erste Wahl [5][20][23].



► **Abb. 1** Beim Gaston-Zug hält die Hand einen Griff entgegen der Zugrichtung des Körpers. Wird der Körper aus der Schulter nach oben oder seitlich weggedrückt, drohen Verletzungen der Supraspinatussehne. Bleibt die Schulter endgradig fixiert, kann es zu einer SLAP-Läsion kommen. (Quelle: © A. Schweizer)

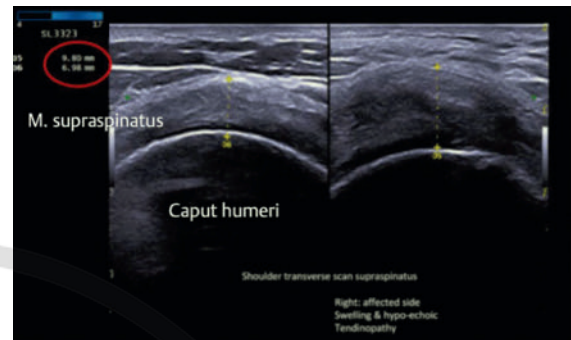
Durch den Einsatz der sonografischen Bildgebung im ärztlichen und therapeutischen Diagnoseprozess sind über die Jahre die zahlreichen Partialrupturen des M. supraspinatus (SSP) aufgefallen [5][20][23]. Dies bestätigt auch unsere jahrelange Erfahrung in der Schulterdiagnostik bei verletzten Kletterern. In den Statistiken werden die SSP-Partialrupturen aber nur selten erwähnt.

Kletterspezifische Ursachen von Schulterverletzung

Während der kletterspezifischen Bewegungen, z. B. in Hochaußenrotation, wird die Schulter, insbesondere die SSP-Sehne, stark beansprucht. Zudem fällt in der Schulteranamnese wiederholt auf, dass während oder direkt nach dem sogenannten „Gaston-Zug“ (ein Seitgriff, der mit Zugrichtung entgegen des Körpers des Kletterers gehalten und von dem aus der Körper aus der Schulter nach oben oder zur Seite hin weggedrückt oder fixiert wird) (► **Abb. 1**) vermehrt Verletzungen der SSP-Sehne und SLAP-Läsionen auftreten. Es wird vermutet, dass es bei einem Gaston-Zug zu einer enormen Kraftentwicklung im SSP kommt und gleichzeitig eine Dehnung der Schulter in zunehmender Innenrotation stattfindet, die Mikroverletzungen zur Folge haben könnte. Fixiert man jedoch beim Gaston-Zug die Schulter endgradig, entsteht eine enorme Translation des Humeruskopfes nach ventral, die eine SLAP-Läsion zur Folge haben könnte.

Fallbeispiel einer Schulterverletzung

David Firnenburg ist 25 Jahre alt und ein äußerst talentierter und auf hohem Niveau aktiver Sportkletterer und Boulderer. Vorverletzungen hat er keine. Seine Beschwerden schildert er in folgenden Worten: „Anfang 2019 verspürte ich nach einem intensiven Trainingswochenende Schulterbeschwerden. Ich dachte, es sei nur eine heftige Zerrung, die bald



► **Abb. 2** Sonografie der Schulter. (Quelle: © S. Deussen)

wieder abklingt. Nach 2 Monaten ging ich schließlich doch zum Arzt, weil die Beschwerden nicht nachgelassen haben. Im MRT wurde lediglich eine Flüssigkeitsansammlung im Ansatzbereich der Muskulatur gefunden, und mir wurde Physiotherapie empfohlen. Der Physiotherapeut hat dann versucht, meine Haltungsdefizite zu verbessern und Triggerpunkte zu lösen. Dies und die Übungstherapie sowie Manuelle Therapie und Taping blieben leider ohne eine Wirkung auf meine Beschwerden, und ich konsultierte den Arzt erneut. Im April 2019 wurde dann die Diagnose subakromiales Impingement bei verringerter Innen- und Außenrotation gestellt, und ich wechselte die Physiotherapiepraxis.“

Physiotherapeutische Diagnose

Das Screeninggespräch, die Anamnese und muskuloskelettale Tests (alle Instabilitätstests waren negativ) führten uns zur Arbeitsdiagnose „Tendinopathie des M. supraspinatus mit einem sekundären chronischen oberen gekreuzten Syndrom“. Bei weiteren Untersuchungen wurde mithilfe der Sonografie eine Verdickung der rechten SSP-Sehne im Seitenvergleich festgestellt. Die Reflexion des Gerätes zeigt eine hypoechogene Zone ohne Veränderung der Kontinuität der Fasern, was bedeutet, dass die Sehne zwar intakt ist (kein Einriss), jedoch mehr Wasser in der extrazellulären Matrix gebunden ist und die Viskoelastizität abnimmt (► **Abb. 2**). Kalkdepots oder knöcherne Veränderungen konnten nicht identifiziert werden. Dieser Befund kann die ventralen Schulterbeschwerden von David erklären. Ein erneutes MRT würde in dieser Phase neben der minimalen Flüssigkeitsansammlung übrigens keine Veränderung aufweisen [2][6].

Würde man diesen Zustand unbehandelt lassen und David würde weiter klettern, könnte es im weiteren Verlauf zu einer Desorganisation der Zellen kommen, was das Risiko für eine weitere Verletzung erhöht [6].

Alle Befunde deuten klar auf eine reaktive Tendinopathie der rechten SSP-Sehne hin. Cook et al. 2016 empfehlen bei einem solchen Befund auf Grundlage ihrer Studie eine Kombination aus pharmazeutischem und physischem Load Management, weisen jedoch darauf hin, dass nichtsteroidale entzündungshemmende Medikamente (NSAID) einen

negativen Effekt auf die Sehnenreparatur haben können [6] (► siehe Infokasten).

VORSICHT MIT KORTISON

Eine verbreitete Intervention bei Tendinopathien sind Kortisoninjektionen in die Sehne. Diese sind nach heutigem Wissensstand aber direkt schädlich für die Sehnenzellen und die Kollagensynthese. Zudem bewirkt Kortison eine kollagene Desorganisation und Nekrose von Sehnenewebe. Die mechanischen Eigenschaften der Sehne werden dadurch negativ beeinflusst und es kommt häufig zu signifikanten Langzeitschäden [2][6][8].

Therapie

Das Load Management wurde anhand der aktuellen Evidenz instruiert und unter physiotherapeutischer Betreuung durchgeführt, jedoch ohne dass sich die Beschwerden bei David verändert haben. Daraufhin wendeten wir aufgrund der Indikation und der bisherigen frustranen Therapie die EPTE-Therapie (► siehe Kasten) in Kombination mit der Übungsbehandlung an. Nach sechs Therapiesitzungen waren die Beschwerden so weit zurückgegangen, dass wir die Behandlung erfolgreich beenden konnten, was David die Wiederaufnahme des Sports ermöglichte. In den Sitzungen haben wir ein kletterspezifisches Ausgleichsprogramm für ihn erstellt und ihm mitgegeben. Das Programm enthielt drei Übungen aus der Studie von Rodríguez-Huguet 2020 ([22], Open Access) und weitere Übungen, von denen wir hier eine Auswahl vorstellen wollen.

Mobilisierende Übungen

Der Brustöffner (► Abb. 3)

Ziel: Dehnung der ventralen Strukturen (insbesondere M. pectoralis major)

Ausgangsstellung (ASTE): Rückenlage mit der gesamten Wirbelsäule (inkl. Kopf) auf einer langen oder mehreren kleinen Schaumstoffrollen, Füße aufgestellt

Endstellung (ESTE): Arme weit abduzieren und ausatmen; 3 × 2 min halten

Backside Shoulder Stretch (► Abb. 4)

Ziel: mehr Endstreckung und Außenrotation der Schulter

ASTE: Kniestand, die Ellenbogen werden so nah wie möglich auf einem Hocker oder einer anderen Auflage platziert, zwischen den Handgelenken klemmt eine Schaumstoffrolle

ESTE: Im Kniestand entfernt man sich von der Auflage, bis die Schultern endgradig flektiert sind. Ellenbogen und Unterarme bleiben aufgestützt. In der ESTE entspannt man

DIE PERKUTANE ELEKTROLYSE-THERAPIE

Die perkutane Elektrolyse-Therapie, kurz EPTE-Therapie, ist im deutschsprachigen Raum noch weitgehend unbekannt, wurde aber bereits wissenschaftlich überprüft. Mit moderater Evidenz konnten Forscher nachweisen, dass die Elektrolyse hilfreich ist, um die Anzahl der Sitzungen und die Dauer der Behandlung von Tendinopathien deutlich zu verkürzen. Schon nach der ersten bis dritten Therapiesitzung ist eine Belastung mit weniger Schmerzen möglich. Auch konnte ein positiver Langzeiteffekt nachgewiesen werden [14]. Andere Studien belegten, spezifisch für das subakromiale Impingement-Syndrom, die Überlegenheit einer Kombination der EPTE-Therapie mit Übungen gegenüber der ausschließlichen Übungsbehandlung [2], gegenüber der Manuellen Therapie [9] und gegenüber dem Dry Needling des SSP-Muskelbauchs. Gemessene Parameter waren u. a. Schmerzen, Dysfunktion der Range of Motion und die Druckschmerzschwelle von Triggerpunkten.

Wirkungsweise

Durch die Anwendung galvanischer Mikroströme mit einer Akupunkturnadel unter optischer Ultraschallführung in der entzündeten oder bereits degenerierten Sehne aktiviert die EPTE-Therapie Regenerationsprozesse in der betroffenen Sehne und leitet so deren Selbstheilung ohne Medikamente ein. Weil der pH-Wert der Sehne durch die chemische Wirkung in einen basischen Bereich gebracht wird, ist die Sehne meist sofort nach der Anwendung deutlich schmerzfreier und belastbarer [7][14]. Außerdem kommt es zur Freisetzung verschiedener Eiweiße, die die Steifheit, Beweglichkeit und Form der Sehne beeinflussen [11]. Der Effekt ist dann dem Training zu verdanken. Um die Belastungstoleranz zu erhöhen, startet der Patient 48 Stunden nach der Therapie ein gemäßigtes Trainingsprotokoll mit einer Kombination aus

- exzentrischen Übungen (3 × 15 Wiederholungen (Wdh.), Heavy Slow Resistance),
- isometrischen Übungen (4–6-mal; 45 sec Halten) und
- konzentrischen Übungen (2 Wdh. pro Tag, 12 Wochen lang 70–80 % vom Einwiederholungsmaximum (1RM) innerhalb der Schmerzgrenze (nicht über 4 auf einer numerischen Schmerzskala).

Zusätzlich kann bei Bedarf ein spezielles EPTE-Tape angelegt werden. Die Therapiesitzung findet einmal pro Woche über einen Zeitraum von ca. 6–8 Wochen statt.

den Rücken und die Schultern und hängt sich in die Position, die man mind. 3 × 30 sec hält.

Sleeper Stretch (► Abb. 5)

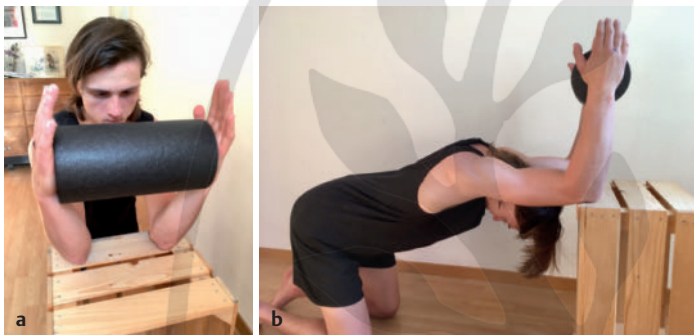
Ziel: Dehnung der hinteren/oberen Schulterkapsel und Muskelansätze der Außenrotatoren

ASTE: Seitenlage mit angewinkelten Knien, unterer Arm ausgestreckt auf Schulterhöhe. Das Schulterblatt ist in Rektion und der Kopf ist unterlagert.

ESTE: Der Ellenbogen des unteren Arms wird 90° flektiert, der Oberarm bleibt auf Schulterhöhe. Mit der oberen Hand drückt man die Hand des unten liegenden Arms so weit



► **Abb. 3** „Brustöffner“ zur Dehnung der ventralen Strukturen.
(Quelle: © S. Deussen)



► **Abb. 4** „Backside Shoulder Stretch“ zur Verbesserung von Extension und Außenrotation der Schulter. **a** Ausgangsstellung. **b** Endstellung.
(Quelle: © S. Deussen)

nach unten, bis die Dehnung in der Schulter spürbar ist; 3 × 30 sec halten.

Kräftigende Übungen

Adduktion: Kokontraktionsübung des Schultergürtels (► **Abb. 6**)

Ziel: Kräftigung der Schultergelenksadduktoren

ASTE: Stand neben einer Sprossenwand, Arm bis Schulterhöhe in Abduktion, die Hand hält ein elastisches Widerstandsband, das etwas über Schulterhöhe des Übenden fixiert ist. Mit der freien Hand kontrolliert der Sportler den Neutralstand des Schultergürtels (keine Elevation der Skapula).

ESTE: Der Arm wird gegen den Widerstand des Bandes bis zum Körper adduziert. Der Schultergürtel bewegt sich dabei nicht mit; 3 × 12–15 Wdh.

Rotationsübung zur Kräftigung der Rotatorenmanschette und der Rumpfortatoren (► **Abb. 7**)

Ziel: Kräftigung der Rotatorenmanschette und der Rumpfortatoren



a



b

► **Abb. 5** „Sleeper Stretch“ zur Dehnung der hinteren/oberen Schulterkapsel und Muskelansätze sowie der Außenrotatoren. **a** Ausgangsstellung. **b** Endstellung.
(Quelle: © S. Deussen)

ASTE: Stand vor der Sprossenwand mit leicht flektierten Knien (breiter Stand oder Ausfallschritt), beide Hände umgreifen die Enden eines elastischen Widerstandsbandes, das um eine Sprosse in Brusthöhe geführt wird.

ESTE: Abwechselnd zieht eine Hand das Ende des Bandes nach hinten (im Sinne einer Extension im SG bei zunehmender Flexion im Ellenbogen), während die andere Hand nachgibt und in die ASTE zurückkehrt (Umkehr der Bewegung im Sinne der Exzentrik); 3 × 12–15 Wdh.

Die Übung lässt sich auch mit einem Seil ausführen, das über eine Rolle läuft.

Erneute Verletzung

Ende April 2020, nach 9 Monaten ohne Beschwerden, meldete sich David nach einem neuen und diesmal traumatischen Ereignis. Dies war nachweislich seine erste „echte“ Verletzung an der rechten Schulter (die Beschwerden zuvor waren die Folge einer Überlastung): „Während des Kletterns spürte ich in einer anspruchsvollen Route bei einem schulterlastigen Gaston-Zug (► **Abb. 1**) einen starken Schmerz und hörte ein Geräusch in der rechten Schulter. Seitdem schmerzt die Schulter und ich stelle einen deutlichen Kraftverlust fest.“

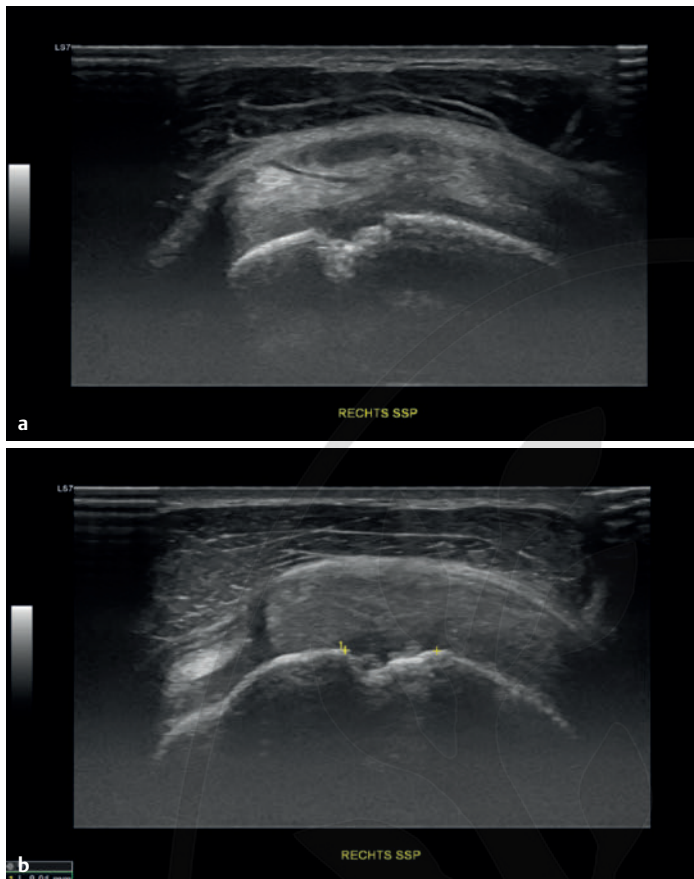
Aufgrund des Screeninggesprächs, der Anamnese und muskuloskelettaler Tests lautete unsere Arbeitsdiagnose: V. a. (Partial-)Ruptur der SSP-Sehne und/oder V. a. leich-



► **Abb. 6** Kräftigung der Schultergelenksadduktoren. **a** Ausgangsstellung. **b** Endstellung. (Quelle: © S. Deussen)



► **Abb. 7** Kräftigung der Rotatorenmanschette und der Rumpfrotatoren. **a** Ausgangsstellung. **b** Endstellung. (Quelle: © S. Deussen)



► **Abb. 8** Sonografie der Schulter. **a** Intramuraler Riss des M. supraspinatus. **b** Flächiges Knochenmarksödem mit oberflächlichem Defekt am Tuberculum majus, dem Ansatz der SSP-Sehne. (Quelle: © L. Emmert)

te SLAP-Läsion durch traumatisches Ereignis unter hoher Belastung. Diesmal war ein klar abgrenzbares Kraftdefizit des M. supraspinatus in Abduktion und Abduktion/Außenrotation festzustellen. Alle Instabilitätstests waren negativ, jedoch aufgrund von Schmerzen nicht eindeutig zu bewerten.

In der Sonografie der rechten Schulter war eine Partialruptur der SSP-Sehne mit leichter Tendinitis und einer leichten Eindellung im Knochen zum Faserverlauf des Supraspinatus (Zugkraft der Sehne auf den Knochen) sichtbar. Daraufhin überwies ich David direkt zu Dr. Emmert. Dieser diagnostizierte einen intramuralen Riss des M. supraspinatus mit kleinzystischen Veränderungen (► **Abb. 8a**) und flächigem Knochenmarksödem am Muskelansatz (► **Abb. 8b**).

Dieser Befund erklärt die Schmerzen und den Kraftverlust von David. Mit dem Arzt wurde besprochen, mit intensiver und langfristiger Physiotherapie zu beginnen und bei Stagnation oder Ausbleiben des Erfolges Rücksprache zu halten.

Physiotherapie

In der Physiotherapie starteten wir wie zuvor mit der EPT-therapie, diesmal mit dem Ziel, die Partialruptur mit der begleitenden Tendinitis der SSP-Sehne zu behandeln. Neben der entzündungshemmenden Wirkung der EPT-therapie konnte in den Studien auch eine reparierende Wirkung festgestellt werden [2][7][14]. Für das Knochenmarksödem am Tuberculum majus wendeten wir die radiale Stoßwellentherapie an und weiteten das zuvor erstellte Trainingsprogramm in der Boulderhalle auf den ganzen Körper aus. Die beschriebenen Interventionen wurden von Ende Juni 2020 bis Ende Februar 2021 einmal wöchentlich durchgeführt. David erhielt zusätzlich Aufbaupräparate (► siehe Kasten), um die Sehne und den Muskel sowie den Knochen optimal zu versorgen. Wegen seines Studiums und der Einschränkungen während der Corona-Pandemie war er relativ selten draußen und trainierte im Freien meist im Schatten, sodass er in dieser Zeit relativ wenig im direkten Sonnenlicht war (der Körper benötigt z. B. Sonnenlicht, um Vitamin D synthetisieren zu können).

WIRKUNG VON AUFBAUPRÄPARATEN BEI TENDINOPATHIEN

Sehnengewebe ist zellarm und faserreich, wobei die Fasern hauptsächlich aus Kollagen und ein wenig aus Elastin bestehen. Sehnen sind dem bradytrophen, also stoffwechselarmem, mit nur wenigen Kapillaren ausgestattetem Gewebe zuzuordnen. Aus diesem Grund versuchen wir von ärztlicher Seite neben der physiotherapeutischen Therapie und den biomechanischen Komponenten (unter anderem Aufbautraining) immer noch die Versorgung der Sehne im Heilungsprozess zu verbessern.

Vitamin C ist bei der Hydroxylierung in der Kollagenbiosynthese ein wichtiger Co-Faktor. In präklinischen Studien [10][19] konnte Vitamin C bzw. Ascorbinsäure zudem eine starke antioxidative Wirkung mit Reduktion der Zellapoptose und Stimulation von Fibroblasten zugeschrieben werden. Aus diesem Grund geben wir Patienten mit Sehnenverletzungen während der Heilungsphase Vitamin C, auch wenn die Wirkung noch nicht vollständig bewiesen ist. Das niedrige Risikoprofil und die subjektiv gute Resonanz durch Betroffene bestärken uns in diesem Vorgehen. Neuere Studien sehen in der Kombination von Supplementen (wie Vitamin C, Typ-I-Kollagen und Glykosaminoglykanen etc.) nochmals einen deutlichen Vorteil, sodass wir unser Therapiemanagement ausgeweitet haben [28]. Darüber hinaus empfehlen wir jedem Patienten, Vitamin D zu substituieren, da in unseren Breiten die meisten Patienten eher einen Vitaminmangel aufweisen und verschiedene Studien in dem Zusammenhang eine klare Korrelation zwischen der Muskelkraft und der Substitution von Vitamin D zeigen konnten [13][17][24][28].

David's Schulter ist bis heute aufgrund unserer kombinierten Behandlung komplett schmerzfrei, jedoch beklagt er ein Kraftdefizit von ca. 10 %, was höchstwahrscheinlich auf den Riss des SSP zurückzuführen ist. Um dieses bestehende Problem zu beeinflussen, wurde im Mai 2021 mit der Proliferationstherapie (Prolo-Therapie) begonnen.

Proliferationstherapie

Bei physiotherapierefraktärer chronischer Rotatorenmanschetten-Tendinopathie und Partialläsionen stellt die schon seit 1950 [15] beschriebene und aktuell wiederentdeckte Methode der Proliferationstherapie neben der Eigenbluttherapie wie PRP-/ACP-Therapie eine gute und deutlich kostengünstigere Alternative dar. Der Mechanismus der Prolo-Therapie ist noch nicht vollends geklärt. Es wird vermutet, dass die Prolo-Therapie, meist durchgeführt mit Dextrose bzw. einer hypertonen Glukoselösung, eine lokal inflammatorische Kaskade auslöst mit Aktivierung von Fibroblasten/Myofibroblasten und Endothelzellen sowie mit der Freisetzung von Wachstumsfaktoren, sodass der Heilungsprozess in der Proliferationsphase unterstützt wird [4][21]. Wie bei der Eigenbluttherapie ist die Evidenzlage [18] auch hier eher dünn, und nicht alle Patienten sprechen gleich auf die Therapie an. Im Gesamtkontext der oft frustrierenden und langen Krankheitsverläufe setzen wir die Prolo-Therapie aber als gute, komplikationsarme und kostengünstige Methode immer wieder erfolgreich ein.

Auch wenn es für die Wirksamkeit der Prolo-Therapie bisher noch wenig Evidenz gibt und sie in der Praxis nicht immer erfolgreich ist, ist sie aus unserer Sicht geeignet, die Krafeinbuße positiv zu beeinflussen. Die Antwort auf die Frage nach dem Nutzen für David ist noch offen, wir hoffen aber bald positiv hierüber berichten zu können.

TAKE HOME MESSAGE

- Sonografie bietet bei der Diagnostik von Schulterverletzungen einen Vorteil, den Physiotherapeuten kennen und nach Möglichkeit auch nutzen sollten. Insbesondere, weil die Grundlage für eine erfolgreiche Therapie einer Schulterverletzung eine exakte Diagnose ist.
- Die Behandlung erfolgt angepasst an das Leistungsvermögen des Sportlers und sollte schon früh sportartspezifische Elemente enthalten.
- Die perkutane Elektrolyse-Therapie (EPTE-Therapie) kann zur Heilung beitragen, wie Studien mit moderater Evidenz und eigene Erfahrungen bestätigen.
- Adjuvante Therapien wie die Proliferationstherapie und Nahrungssupplemente können den Erfolg der Behandlung unterstützen. Es fehlt aber in den meisten Fällen der klare wissenschaftliche Nachweis für die Wirksamkeit dieser Verfahren.

Autorinnen/Autoren



Simon Deussen

Simon Deussen, MSc, MT, ist Kletter-Physio- und Manualtherapeut und Inhaber der Praxis PhysioVision. In seiner Praxis setzt er neben bewährten Verfahren der Physiotherapie den muskuloskelettalen Ultraschall für die Diagnostik von Verletzungen und Überlastungsschäden ein. Therapeutisch nutzt er auch weniger bekannte Verfahren wie die EPTE-Therapie. Er hat sich auf Verletzungen im Boulder- und Sportklettbereich spezialisiert, ist Kaatsu-Trainer (Blood Flow Restriction Training) und Dozent an der Fachhochschule SUPSI (Schweiz).



Lorenz Emmert

Dr. med. Lorenz Emmert ist Inhaber einer allgemein- und sportmedizinischen Praxis in Zürich (ZASM). Er ist Facharzt für Allgemeine Innere Medizin sowie Spezialist für Sport- und Allgemeinmedizin und hat langjährige Erfahrung in der Betreuung von Spitzensportlern. In der Diagnostik nutzt er bevorzugt den muskuloskelettalen Ultraschall.

Korrespondenzadresse

Simon Deussen

PhysioVision
Rautisstraße 12
8047 Zürich
Schweiz
www.physio-vision.ch
E-Mail: info@physio-vision.ch

Literatur

- [1] Agrawal D, Shah A, Mehta KD et al. Role of nutritional supplements in the management of tendinopathies: Focus on combination of type 1 collagen, vitamin C and mucopolysaccharides. *Int J Res Orthop* 2020; 6 (6): 1355–1361
- [2] Arias-Buría JL, Truyols-Domínguez S, Valero-Alcaide R. Ultrasound-guided percutaneous electrolysis and eccentric exercises for subacromial pain syndrome: A randomized clinical trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine* Volume 2015. doi:10.1155/2015/315219 <http://dx.doi.org/10.1155/2015/315219>
- [3] Beard DJ, Rees JL, Cook JA. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): A multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *The Lancet* 2018; 391 (10118): 329–338
- [4] Best TM, Rabago D, Zgierska AE et al. A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis: Prolotherapy, polidocanol, whole blood and platelet-rich plasma. *Br J Sports Med* 2009; 43 (7): 471–81

- [5] Chiu CH, Chen P, Chen ACY et al. Shoulder ultrasonography performed by orthopedic surgeons increases efficiency in diagnosis of rotator cuff tears. *J Orth Surg Res* 2017; 12: 63
- [6] Cook JL, Rio E, Purdam CR. Revisiting the continuum model of tendon pathology: What is its merit in clinical practice and research? *Br J Sports Med* 2016; 50: 1187–1191
- [7] Dakin SG, Buckley CD, Al-Mossawi MH et al. Persistent stromal fibroblast activation is present in chronic tendinopathy. *Arthritis Res Ther* 2017; 19: 16
- [8] Dean BJF, Lostis E, Oakley T et al. The risks and benefits of glucocorticoid treatment for tendinopathy: A systematic review of the effects of local glucocorticoid on tendon. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 2014; 43: 570–576
- [9] de Miguel Valtierra L, Salom Moreno J, Fernández-de-Las-Peñas C et al. Ultrasound-guided application of percutaneous electrolysis as an adjunct to exercise and manual therapy for subacromial pain syndrome: A randomized clinical trial. *J Pain* 2018; 19 (10): 1201–1210
- [10] DePhillipo NN, Aman ZS, Kennedy MI et al. Efficacy of vitamin C supplementation on collagen synthesis and oxidative stress after musculoskeletal injuries: A systematic review. *Orthop J Sports Med* 2018; 6 (10): 2325967118804544
- [11] Dunning J, Butts R, Mourad F et al. Dry needling: A literature review with implications for clinical practice guidelines. *Physical Therapy Reviews* 2014; 19: 252–265
- [12] Garving C, Jakob S, Bauer I et al. Impingement syndrome of the shoulder. *Deutsches Arzteblatt Int* 2017; 114: 765–76
- [13] Glerup H, Mikkelsen K, Poulsen L et al. Hypovitaminosis D myopathy without biochemical signs of osteomalacic bone involvement. *Calcif Tissue Intl* 2000; 66: 419–424
- [14] Gómez-Chiguano GF, Navarro-Santana MJ, Cleland JA et al. Effectiveness of ultrasound-guided percutaneous electrolysis for musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine* 2021; 223: 1055–1071
- [15] Hackett GS, Hemwall GA, Montgomery GA. Ligament and tendon relaxation treated by prolotherapy. 5th ed. Oak Park, IL: Gustav A. Hemwall; 1993
- [16] Hahn F, Erschbaumer M, Allenspach A et al. Physiological bone responses in the fingers after more than 10 years of high-level sport climbing: Analysis of cortical parameters. *Wilderness & Environmental Medicine* 2012; 23: 31–36
- [17] Hamilton B. Vitamin D and human skeletal muscle: Review. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20 (2): 182–90
- [18] Lin KM, Wang D, Dines JS. Injection therapies for rotator cuff disease. *Orthop Clin North Am* 2018; 49 (2): 231–239
- [19] Omeroğlu S, Peker T, Türközkan N et al. High-dose vitamin C supplementation accelerates the Achilles tendon healing in healthy rats. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009; 129: 281–286
- [20] Ottenheim RPG, Cals JWL, Winkens B. Ultrasound imaging to tailor treatment of shoulder pain in general practice. *BMJ* 2016; 6 (11): e011048
- [21] Rabago D, Best TM, Beamsley M et al. A systematic review of prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. *Clin J Sport Med* 2005; 15 (5): 376–380
- [22] Rodríguez-Huguet M, Góngora-Rodríguez J, Rodríguez-Huguet P et al. Effectiveness of percutaneous electrolysis in supraspinatus tendinopathy: A single-blinded randomized controlled trial. *J Clin Med* 2020; 9 (6): 1837
- [23] Rutten MJCM. Ultrasound of the shoulder – Efficacy studies. Dissertation 2010. Im Internet: <https://fysiochografie.nl/wp-content/uploads/2015/02/ultrasound-of-the-shoulder-rutten-2010.pdf>; Stand: 7.7.2021
- [24] Sato Y, Iwamoto J, Kanoko R et al. Low-dose vitamin D prevents muscular atrophy and reduces falls and hip fractures in women after stroke: A randomized controlled trial. *Cerebrovasc Dis* 2005; 20: 187–192
- [25] Schöffl V, Simon M, Lutter C. Kletterverletzungen der Hand. *Praxis Handreha* 2020; 1: 186–193
- [26] Schöffl V, Simon M, Lutter C. Finger and shoulder injuries in rock climbing. *Der Orthopäde* 2019; 48 (12): 1005–1012
- [27] Schreiber T, Allenspach P, Seifert B et al. Connective tissue adaptations in the fingers of performance sport climbers. *European Journal of Sport Science* 2015; <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2015.1048747>
- [28] Ward KA, Das G, Berry JL et al. Vitamin D status and muscle function in post-menarchal adolescent girls. *Clin Endocrinol Metab* 2009; 94: 559–563
- [29] ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft (Hrsg.). *Vitamin G – für Health Professionals mit Weitblick*. 2021; 10

Bibliografie

Sportphysio 2021; 9: 163–170

DOI 10.1055/a-1541-0916

ISSN 2196-5951

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany