

Brennpunkt Muskel

Verletzungen im Sport und Relevanz außerhalb des Leistungssports



Univ.-Prof. Dr. med.
Christoph Schmitz

Muskelverletzungen gehören zu den häufigsten Schäden im Leistungs- und Breitensport. Im Profifußball entfallen z. B. rund ein Drittel aller Verletzungen auf Muskelverletzungen. Einer aktuellen Untersuchung nach sind die häufigsten Verletzungen in der 1. Fußball-Bundesliga bis zur Winterpause 2016/17 mit > 2 Wochen Pause Muskelfaserriss Oberschenkel (15x) gefolgt von Achillessehnenproblemen, Adduktorenzerrungen, Leistenproblemen und Muskelfaserrissen im Adduktorenbereich (jeweils 7x) (www.fussballverletzungen.com).

Zu weiteren „Risikosportarten“ zählen u.a. Handball (siehe VBG-Sportreport 2016), aber auch Tennis, Leichtathletik, Volleyball usw. Damit aber nicht genug. Laut einem Bericht der DAK-Gesundheit sind Rückenleiden und andere Muskel-Skelett-Erkrankungen der häufigste Grund für Krankmeldungen deutscher Arbeitnehmer (22%). Im November 2016 haben wir von der sportärztezeitung auf unserem Symposium Fußballmedizin & Konservative Sportmedizin den Bereich Muskel als einen unserer Hauptthemen gewählt. Dort ist auch die Idee entstanden, den Fokus einer Ausgabe der sportärztezeitung auf das Thema Muskel zu legen. Da Prävention, Regeneration und konservative Therapieoptionen in diesem Bereich eine ganz entscheidende Rolle spielen, stellen wir Ihnen in dieser Ausgabe unterschiedliche Aspekte vor. Den Anfang macht ein Interview, das Robert Erbedinger mit Univ.-Prof. Dr. med. Christoph Schmitz, Inhaber des Lehrstuhls für Anatomie II an der Ludwig-Maximilians-Universität München und wissenschaftlicher Beirat der sportärztezeitung, über Aspekte von Muskelverletzungen im Sport führte. Der Fokus lag dabei auf besseren Therapiemöglichkeiten durch verfeinerte Einteilung und relevantere Tiermodelle.

Lieber Christoph, Du hast bei unserem Symposium „Fußballmedizin & Konservative Sportmedizin“ in der ARCUS Sportklinik Pforzheim im November 2016 einen bemerkenswerten Vortrag zum Thema „Anatomie einer Muskelverletzung“ gehalten, bei dem Du unter anderem eine Verfeinerung der Einteilung von Muskelverletzungen nach Dr. Müller-Wohlfahrt und Kollegen vorgeschlagen hast. Um was geht es genau?

Kurz gesagt erscheint mir die Einteilung der teilweisen Muskelrisse in Typ 3a (≤ 5 mm; intrafaszikulär) und Typ 3b (≥ 5 mm; interfaszikulär) zu ungenau. Aus anatomischer Sicht sehe ich zunächst keine Begründung für eine Grenze bei 5 mm. Ich konnte auch keine Literatur finden, welche die Grenze bei 5 mm durch Biopsien validiert. Darüber hinaus ist mir unklar, wie diese Grenze von 5 mm in der Klinik erkannt werden soll.

Ist das nur eine akademische Frage oder ist diese Diskussion tatsächlich von klinischer Relevanz?

Eindeutig letzteres. Dazu ein aktuelles Beispiel. Kollegen aus den Niederlanden (die sogenannte „Dutch Hamstring Injection Therapy (HIT) Study Investigators“) haben in 2014 im New England Journal of Medicine eine Studie zur Therapie von akuten Verletzungen der ischiokruralen Muskulatur mit platelet rich plasma (PRP) publiziert [1]. Die Zeit zur Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten schwankte zwischen ca. 10 und 180 Tagen, wobei kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen PRP und Kochsalzinjektion gefunden wurde. Nimmt man aber die Kriterien von Dr. Müller-Wohlfahrt und Kollegen (Typ 3a: 10–14 Tage bei optimaler Behandlung; Typ 3b: ungefähr sechs Wochen bei optimaler Behandlung), waren das in der niederländischen Studie praktisch ausnahmslos Typ 3b Verletzungen. Aus wissenschaftlicher Sicht macht das wenig Sinn. Wenn die Zeit zur Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten derart unterschiedlich ist, sollte man

Literatur

- [1] Reurink et al. Platelet-rich plasma injections in acute muscle injury. *New Engl J Med* 2014;370:2546-2547.
- [2] Zissler et al. Extracorporeal shock wave therapy accelerates regeneration after acute skeletal muscle injury. *Am J Sports Med* 2016 Oct 11: Epub ahead of print.
- [3] Czerwinska et al. Mousegastrocnemius muscle regeneration after mechanical or cardiotoxin injury. *Folia Histochem Cytobiol* 2012;50:144–153.
- [4] Nikolaou et al. Biomechanical and histological evaluation of muscle after controlled strain injury. *Am J Sports Med* 1987;15:9–14.
- [5] Hasselman et al. A threshold and continuum of injury during active stretch of rabbit skeletal muscle. *Am J Sports Med* 1995;23:65–73.

eher daran denken, dass hier nicht die gleichen Verletzungen vorgelegen haben. Dies hätte auch wichtige Konsequenzen für mögliche Therapieoptionen.

Damit kommen wir zum zweiten Teil Deines Vortrags. Neue Therapieoptionen werden ja oftmals zunächst im Tiermodell getestet. Gibt es da etwas Neues?

Ja, aber da war ich schon perplex. Kollegen aus Salzburg haben kürzlich im American Journal of Sports Medicine eine experimentelle Studie zur Beschleunigung von Muskelregeneration mit extrakorporalen **Stoßwellen** publiziert [2].

Dein Spezialgebiet.

Ja. Aber als Modell für Muskelschäden wurde in dieser Studie die Injektion eines bestimmten Kardiotoxins (CTX) in den M. quadriceps femoris von Ratten verwendet – also eine chemisch induzierte Muskelverletzung.

Wo liegt das Problem?

Man weiß aus der Literatur [3], dass sich CTX-induzierte Muskelschäden von mechanisch induzierten Muskelschäden in der Dynamik der Muskelregeneration unterscheiden. Oder anders gesagt: CTX-induzierte Muskelschäden sind für die Entwicklung innovativer Therapiemöglichkeiten für Muskelverletzungen im Sport eventuell nur von eingeschränkter Relevanz.

Gibt es denn relevantere Tiermodelle?

Durchaus. Man müsste nur die gute alte, experimentell induzierte „controlled strain injury“ wieder im Labor etablieren. Wesentliche Arbeiten [4, 5] zu dieser Methode wurden übrigens vor ca. 20 Jahren von einer Arbeitsgruppe an der Duke University in Durham (North Carolina, USA) um Dr. William E. Garrett Jr. publiziert, der bei der englischen Ausgabe des Buchs von Dr. Müller-Wohlfahrt und Kollegen zum Thema „Muskelverletzungen im Sport“ als Mitautor und Co-Herausgeber mitgewirkt hat.

Gibt es Hinweise darauf, dass die experimentell induzierte „controlled strain injury“ tatsächlich relevanter ist als z. B. CTX-induzierte Muskelschäden?

Absolut. Für die experimentell induzierte „controlled strain injury“ konnte z. B. gezeigt werden,

dass der entstehende Muskelschaden keine lineare Funktion der einwirkenden Kraft ist. Vielmehr führt zunehmender Zug am Muskel zunächst zu einer elastischen Ausdehnung, gefolgt von einer plastischen Ausdehnung mit kontinuierlich zunehmendem morphologischem Schaden. Und in der frühen plastischen Phase überwiegen Einblutung, Ödembildung und die Invasion von Entzündungszellen. Der Riss einzelner Muskelfasern steht in der frühen plastischen Phase noch im Hintergrund. Am Anfang ist also mehr das Stroma des Muskels betroffen als das Parenchym, wobei das Bindegewebe selber erst sehr spät reißt, also kurz vor dem Riss des gesamten Muskels. Eventuell haben wir es also mit einem dreistufigen Vorgang zu tun: erst Einblutung, Ödembildung und Infiltration des Muskels mit Entzündungszellen, dann zunehmender Riss von Muskelfasern, und schließlich Riss des Bindegewebes. Dieser dreistufige Vorgang wird im CTX-Modell aber nicht abgebildet und findet wohl auch keine direkte Entsprechung in der Einteilung der strukturellen Muskelschäden in Typ 3a, 3b und 4.

Da gibt es also anscheinend noch viel zu tun, um sowohl Diagnostik als auch Therapie von Muskelverletzungen im Sport zu verbessern. Ist Dein Labor daran beteiligt?

Es ist ein hochinteressantes Thema, gar keine Frage. Aber wir machen das nicht alleine, da fehlt uns schlicht die Expertise. Wir konnten aber in jüngster Zeit einige entsprechende nationale und internationale Kooperationen etablieren und sind uns sicher, dass diese in den nächsten Jahren wissenschaftliche Früchte tragen.

Abschließend, geben die Ergebnisse Rückschlüsse auf den Bereich „return to sports“? Müsste bei Muskelverletzungen nicht doch mehr Zeit für Regeneration und ein längerer Zeitraum für die Heilung eingeplant werden, selbst wenn es nur ein Tag mehr ist?

Das können wir derzeit nicht sagen. Evtl. brauchen manche Verletzungsarten mehr Zeit als andere. Aber genau dafür bräuchten wir ja die verfeinerte Einteilung. Und auch bessere Grundlagenforschung – denn vielleicht braucht nicht jede Verletzung dieselbe Therapie, so wie in der Studie aus den Niederlanden [1].

Vielen Dank für das Gespräch.

So bleibt am Ende die Frage, ob nicht grundsätzlich die Belastung/Überlastung der Spieler in Training und Wettkampf das grundlegende Problem ist. Selbst eine optimale medizinische Betreuung kann nicht alles lösen. Robert Erbeltinger

Lesen Sie im Folgenden, über welche Erfahrungen die Praktiker (Ärzte, Therapeuten, Trainer und Spieler) aus den unterschiedlichen Sportarten berichten.