

Prävention von Muskelverletzungen

Übersicht gängiger präventiver Verfahren und deren Evidenz

Prof. Dr. med. Florian Pfab¹,
Christian Haser², Dr. James O'Brien³
¹TU München + FC Ingolstadt 04
²FC Ingolstadt 04, ³Red Bull Salzburg

Muskelverletzungen sind die häufigsten Verletzungen im Breiten- sowie Profisport und sind in einem Drittel der Fälle der Grund für eine Vorstellung beim Sportmediziner [1, 6, 33]. Im europäischen Profifußball sind Muskelverletzungen für ein Drittel aller Verletzungsbedingten Ausfallstage verantwortlich und zudem der häufigste Grund am Training bzw. Spielbetrieb nicht teilnehmen zu können [14, 15].

Sie verursachen dort ein Drittel der gesamten Verletzungsbedingten Ausfälle. Im gesamten professionellen wie auch Breitensport stellen Muskelverletzungen somit ein substantielles Problem für Sportler und Vereine dar [15]. Am häufigsten ist die ischiocrurale Muskulatur betroffen [1, 19]. Muskelverletzungen sind as-

soziiert mit Sportarten, die schnelle Be- und Entschleunigung, Sprünge, Dreh- und Kickbewegungen enthalten und bedingen sowohl eine entsprechende Verletzungspause, sowie eine reduzierte Leistungsfähigkeit bei Rückkehr ins Training [15]. Präventionsprogramme gewinnen deshalb im Hochleistungssport immer mehr an Bedeutung [35, 37]. Intrinsische Risikofaktoren für Muskelverletzungen sind vorhergehende Muskelverletzung, höheres Alter, erhöhte muskuläre Spannung, muskuläre Dysbalancen, reduzierte Beweglichkeit bzw. Dehnbarkeit, Müdigkeit, erhöhter Body-Mass-Index und vorhergehende Osteitis pubis bzw. Knieverletzungen [34, 38, 48]. Durch Reduzierung der muskulären Dehnfähigkeit und Flexibilität indirekt mit Muskelverletzungen assoziiert ist das Vorhandensein myofascialer Triggerpunkte [21]. Diese stellen hyperreagible Zonen innerhalb eines "taut band" des Skelettmuskels oder der Faszie dar und verursachen auf Druck typischerweise Schmerzausstrahlung, lokale Spannung und autonome Verän-



Prof. Dr. med. Florian Pfab

ist Facharzt für Dermatologe mit Zusatzbezeichnung Sportmedizin, Akupunktur, manuelle Medizin / Chirotherapie, Akupunktur und Ernährungsmedizin mit Lehraufträgen an der Technischen Universität München, der Universität Regensburg und der Harvard Medical School. Seine Schwerpunkte sind Prävention und integrative konservative sportmedizinische Therapie.

Abb. 2 Nordic Hamstring Exercise



Abb. 1 Dry Needling:

Auslösen einer Zuckungsreaktion eines myofascialen Triggerpunktes mit der Akupunkturnadel



derungen [8, 45]. Risikofaktoren für die Entwicklung myofascialer Triggerpunkte stellen Trauma und muskuläre Überbeanspruchung dar [8]. Extrinsische Risikofaktoren stellen z. B. erhöhtes Ausmaß an Belastung und verkürzte Regeneration dar; im Profisport scheinen Muskelverletzungen auch mit der Anzahl bzw. der Intensität von Wettkämpfen zu korrelieren [6, 19]. In dieser Übersicht werden gängige Optionen zu Prävention von Muskelverletzungen Evidenz-basiert kurz dargestellt.

Akupunktur

Eine zunehmend interessante therapeutische Möglichkeit innerhalb der Sportmedizin stellt die Akupunktur dar. Während z. B. zum chronischen Schmerz oder Sprunggelenksdistorsionen bereits eine Vielzahl von Studien vorliegen und systematische Übersichtsarbeiten eine Punkt-spezifische Wirksamkeit der Akupunktur zeigen [49], gibt es bisher noch keine größeren Placebo-kontrollierten Studien zu Prävention oder Therapie von muskulären Verletzungen durch Akupunktur. Kleinere experimentelle Studien liefern lediglich Hinweise für einen möglicherweise präventiven Effekt von Akupunktur bezüglich Muskelverletzungen: so zeigten Studien an Sportstudenten eine Reduzierung der Boden-Kontaktzeit beim Sprung, Verkürzung der Dauer eines experimentell induzierten Muskelkaters, sowie Erhöhung der Maximalkraft in der isokinetischen Kraftmessung durch Akupunktur im Vergleich zu Placebo [23, 24, 4].

Aufwärmprogramme

Einige größere randomisierte kontrollierte Studien untersuchten die Effekte von Verletzungspräventiven Übungsprogrammen. Das Präventionsprogramm FIFA 11+ ist ein ca. 20 minütiges Aufwärmprogramm zur Verletzungsprophylaxe mit Fokus Rumpfstabilisation, exzentrisches, pylometrisches und propriozeptives Training sowie Laufübungen. Es sollte mindestens zweimal pro Woche absolviert werden; vor einem Spiel jeweils nur die Laufübungen. In einer systematischen Übersichtsarbeit, die u.a. 7 randomisierte kontrollierte Studien (n=3733) und 4 Kohorten (n=1106) inkludierte, zeigten Barnego et al. [5] einen signifikanten Rückgang von Verletzungen (zwischen 30 % und 70 %) bei Durchführung des Aufwärmprogrammes FIFA 11+ (www.FIFA.com). Spieler mit hoher Compliance (1,5x/Woche) zeigten eine 35 % Verletzungsrisikoreduktion sowie signifikant verbesserte neuromuskuläre und



Christian Haser M.sc. ist Physiotherapeut, Osteopath und DOSB Sportphysiotherapeut. Seit 2004 ist er (gemeinsam mit Prof. Pfab) Leiter der medizinischen Abteilung des FC Ingolstadt 04. Parallel Betreuung DFB-U-Nationalmannschaften (bis 2015).



Dr. James O' Brien ist ein australischer Physiotherapeut und Forscher, derzeit beschäftigt bei FC Red Bull Salzburg in Österreich. In 2016 hat er eine PhD Arbeit über Verletzungsprävention im Profifußball abgeschlossen.

motorische Fähigkeiten. Entsprechende Compliance scheint ein Schlüsselfaktor zur erfolgreichen Reduzierung von Verletzungen durch entsprechende athletische Präventionsprogramme zu sein: Mannschaften mit guter Compliance zeigten weniger Verletzungen [44].

Dry Needling

Dry Needling ist ein spezieller Akupunkturstil, bei dem eine Akupunkturnadel in einen myofaszialen Triggerpunkt gestochen wird (Abb. 1). Dies führt zum Hervorrufen einer „Twitch Response“ (unfreiwilliger Rückenmarksreflex, bei denen die Muskelfasern des „taut band“ kontrahieren). Dry Needling ist als effektive Art Triggerpunkte zu eliminieren beschrieben [10] und zeigte in einer Meta-Analyse [24] einen spezifischen Effekt bezüglich Schmerzreduktion beim myofaszialen Schmerzsyndrom (direkt sowie vier Wochen nach Behandlung). In einer experimentellen Studie an 30 hochklassigen Fußballern [21] zeigte sich im Vergleich zu Kontrollgruppen eine signifikante Verbesserung des Risikofaktors für Muskelverletzungen „Dehnfähigkeit“ und der Maximalkraft (jeweils direkt und vier Wochen nach Behandlung).

Eiskammer

Laut einer kürzlich erschienenen kleinen Meta-Analyse [12, 13] (4 RCT, n=64) gibt es derzeit nur unzureichende Hinweise für einen spezifischen Effekt von Kältekammerexposition (<-100 Grad Celsius; zwei bis vier Minuten Dauer) bezüglich subjektiver muskulärer Müdigkeit und Regeneration.

Exzentrisches Krafttraining

Goode et al [17] zeigten in einer kürzlich erschienenen Meta-Analyse, dass exzentrisches Krafttraining („Nordic Hamstring Exercise“, Abb. 2) bei guter Compliance Verletzungen an der ischiocruralen Muskulatur vorzubeugen

scheint. Eine erst danach publizierte randomisierte kontrollierte Studie an 579 Amateurfußballern aus den Niederlanden bestätigte diese Aussage [47]. 25 mal exzentrisches Krafttraining der ischiocruralen Muskulatur innerhalb von 13 Wochen führte im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Intervention zu einem signifikant erniedrigtem Auftreten von Muskelverletzungen; es bestand allerdings kein Unterschied hinsichtlich Verletzungsschwere. Trotz der wachsenden Evidenz für eine spezifische präventive Wirksamkeit des exzentrischen Krafttrainings in Bezug auf Muskelverletzungen ist der Einsatz im Profifußball überraschend gering [3].

Kältebad

Im Vergleich zu passiver Regeneration führt laut Meta-Analyse von Bieuzen et al [7] ein Kältebad (<15 Grad) innerhalb einer Stunde nach Belastung zu erniedrigtem Muskelkatergefühl, Serum-Creatininkinase- und erhöhten Maximalkraft-, sowie Sprungkraftwerten. Im Vergleich zu Kompression weisen Sportler nach entsprechender Kältebadtherapie nach der Belastung erniedrigte Creatininkinasewerte im Serum auf. Die Effekte von Kältebad und Stretching sind vergleichbar. Interessanterweise unterscheiden sich die Effekte von 6 min, 12 min und 18 min Kältebad nicht signifikant voneinander.

Kinesiotaping

Morris et al [31] untersuchten den Effekt von Kinesiotape bei muskuloskelettalen Beschwerden in einer systematischen Übersichtsarbeit (8 RCTs, n=253): Es zeigte sich moderate Evidenz für keine Überlegenheit im Vergleich mit Placebo oder klassischem Tape bzw. Bandage.

Kompressionstherapie

Eine Meta-Analyse [16] (32 RCTs, n=494) untersuchte den Effekt von Kompressionssocken

bei Läufern: Während der Einfluss hinsichtlich Gesamtleistungsfähigkeit nur marginal war, reduzierte sich das Muskelkatergefühl durch Tragen von Kompressionssocken deutlich. Moderate Effekte zeigten sich hinsichtlich Erschöpfungsgefühl, Laufökonomie, Serum-Laktatwerte, Maximalkraft, Körpertemperatur und Markern für muskulären Schaden bzw. Entzündung. Eine weitere Meta-Analyse (12 RCTs, n=205) von Hill et al untersuchte den Effekt von Kompressionstherapie nach Belastung bei Freizeitsportlern: Sowohl Muskelkater, Maximalkraft, Kraftausdauer und Creatinkinase zeigten sich durch Kompression im Vergleich zu Kontrollen ohne Therapie erniedrigt.

Neuromuskuläre elektrische Stimulation

Malone et al evaluierten in ihrer Meta-Analyse [28] (13 RCTs, n=189) die regenerativen Effekte von niedrig intensiver neuromuskulärer elektrischer Stimulation innerhalb durchschnittlich 30 Minuten nach Belastung hinsichtlich Parameter von Regeneration. Es zeigten sich Hinweise für eine Erniedrigung des Gefühls von Muskelmüdigkeit. Im Vergleich zu aktiver und passiver Regeneration zeigte sich jedoch keine Besserung.

Fazit

Nach derzeitigem Stand sind hinsichtlich Prävention von Muskelverletzungen nur spezielle Aufwärmprogramme und im Speziellen exzentrisches Krafttraining Evidenz-basierte

Methoden. Indirekt – d. h. durch Reduzierung entsprechender Risikofaktoren, die mit Muskelverletzungen assoziiert sind – stellen Kältebäder, Tragen von Kompressionssocken und Dry Needling potenzielle Optionen als Ergänzung dar.

Literatur

- [1] Ahmad CS, Dick RW, Snell E et al. Major and Minor League Baseball Hamstring Injuries: Epidemiologic Findings From the Major League Baseball Injury Surveillance System. *Am J Sports Med.* 2014.
- [2] Askling CM, Tengvar M, Tarassova O, Thorstensson A. Acute hamstring injuries in Swedish elite sprinters and jumpers: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.* 2014;48(7):532 – 9.
- [3] Bahr R, Thorborg K, Ekstrand J. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the Nordic Hamstring survey. *Br J Sports Med.* 2015;49(22):1466 – 71.
- [4] Banzer W, Hubscher M, Pfab F, Ziesing A, Vogt L. [Acute effects of needle acupuncture on power performance during stretch-shortening cycle]. *Forsch Komplementmed.* 2007;14(2):81 – 5.
- [5] Barengo NC, Meneses-Echavez JF, Ramirez-Velez R, Cohen DD, Tovar G, Bautista JE. The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11(11):11986 – 2000.
- [6] Bengtsson H, Ekstrand J, Hagglund M. Muscle injury rates in professional football increase with fixture congestion: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):743 – 7.
- [7] Bieuzen F, Bleakley CM, Costello JT. Contrast water therapy and exercise induced muscle damage: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2013;8(4):e62356.
- [8] Bron C, Dommerholt JD. Etiology of myofascial trigger points. *Curr Pain Headache Rep.* 2012;16(5):439 – 44.
- [9] Brossi PM, Moreira JJ, Machado TS, Baccarin RY. Platelet-rich plasma in orthopedic therapy: a comparative systematic review of clinical and experimental data in equine and human musculoskeletal lesions. *BMC Vet Res.* 2015;11:98.
- [10] Brukner P, Khan K, Brukner P. Brukner & Khan's clinical sports medicine. 4th ed. Sydney ; New York: McGraw-Hill; 2012, xlvii, 1296 p. p.

Die komplette Literaturliste können Sie unter info@thesportgroup.de anfordern.