



Kondition und Koordination



Sonderheft

SportPraxis

www.sportpraxis.com

63. Jahrgang Einzelpreis (D) € 14,95 ZKZ 5206
ISBN 978-3-7853-2003-7 Best.-Nr.: 343-02003





8



13



27

3 Editorial

Jasmin Oravec und Anja Lange

4 Widerstandstraining und die konditionelle Eigenschaft Kraft

Ralf Naumer

8 Animal Moves: tierischer Spaß – tierisch anstrengend

Ralf Naumer

13 „Functional Fitness“ im Sportunterricht

Sven Lange

18 Das Core Training zur Verbesserung der Lauffeffizienz

Andreas Simon und Sebastian Kmiec

23 Ausdauer

Alexandra Heckel und Stefan König

27 Ausdauerschulung statt -training im Sportunterricht

Volker Döhring

32 Effizientes Laufen lernen mithilfe eines Videofeedbacks

Andreas Simon und Sebastian Kmiec

37 Schnelligkeit

Michael Belz und Stefan König

41 Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten am Beispiel des 100-m-Sprints

Michael Belz

47 Handlungsschnelligkeit im Sportspiel

Bastian Geisler und Kathrin Randl

51 Beweglichkeit fördern – Forschungsstand und praktische Implikationen

Niklas Kramer und Claas Wegner

55 Dehnen: Mit Schwung Muskelverletzungen reduzieren?

Andreas Klee

59 Training der Bewegungskoordination im Schulsport

Gerd Thienes

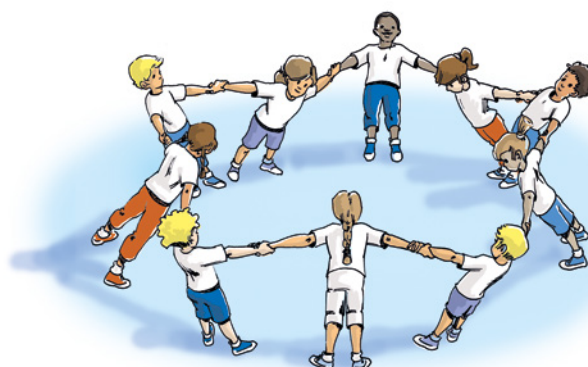
63 Training der Bewegungskoordination im Bewegungsfeld Kämpfen

Johannes große Siemer und Gerd Thienes

Titelfotos: Oben, v.l.: Ralf Naumer, Sven Lange, Volker Döhring.
Unten, v.l.: Andreas Klee, Johannes große Siemer/Gerd Thienes.



55



63



Von Andreas Klee

Dehnen: Mit Schwung Muskelverletzungen reduzieren?

Zuletzt wurde 2015 in der SportPraxis ausführlicher über das Dehnen berichtet. Kramer et al. haben 2022 beschrieben, wie man in der Schule praktisch erarbeiten kann, weshalb es kurzfristig durch intensives statisches Dehnen zu einer Leistungsabnahme z. B. bei der Sprungleistung kommen kann. 2015 wurde auf die Verletzungsprophylaxe ausführlicher eingegangen und die Annahme, dass Dehnen Muskelsehnenverletzungen reduzieren kann, hat sich seitdem erhärtet. Dies wird im Folgenden näher ausgeführt.

Die Wirkung des Dehnungstrainings als Verletzungsprophylaxe

Die Verletzungsprophylaxe war traditionell eines der stärksten Argumente für ein Dehnen, aber von 2002 bis 2004 häuften sich Metaanalysen und Übersichtsarbeiten, die dem Dehnungstraining als Verletzungsprophylaxe keine oder nur eine geringe Wirkung zuschrieben. Vor allem die Metaanalyse von Herbert und Gabriel (2002) fand in der Literatur und im Internet viel Beachtung. Zwei Ergebnisse wurden oft zitiert: "... stretching decreased the risk of injury by 5 % ... the average subject would need to stretch for 23 years to prevent one injury" (S. 5).

Eine derart kleine Reduktion der Verletzungen und eine derart lange Zeit, die man sich dehnen muss, um eine Verletzung zu vermeiden, stellten die Bedeutung des Dehnens stark in Frage. Bei der Beurteilung dieser Frage ist allerdings ausschlaggebend, welche Aussagefähigkeit man den einzelnen empirischen Untersuchungen

zubilligt. Ein entscheidender Filter ist, von welchen Verletzungen man glaubt, dass diese durch Dehnungstraining vermieden werden können.

Hält man dies vor allem für akute Muskelsehnenverletzungen für möglich und weniger für akute Verletzungen und Überlastungsschäden von anderen Strukturen (Bänder, Schleimbeutel, Gelenke, Knochen), verlieren eine ganze Reihe von Untersuchungen ihre Bedeutung, da in diesen die verschiedenen Verletzungsarten undifferenziert erhoben und/oder ausgewertet wurden.

So wurden in einer der beiden bei Herbert und Gabriel (2002) einbezogenen Studien gar keine Muskelverletzungen erhoben, in der zweiten knapp 10 %, mehr als 90 % waren Verletzungen von Knochen, Gelenken, Bändern und Schleimbeuteln.

Behm et al. (2016) fokussierten hingegen auf Muskelsehnenverletzungen und berechnen aus sechs Studien eine Reduzierung des relativen Risikos von 54 % durch

Dehnen. Eigene Berechnungen ergeben, dass ca. ein Drittel der akuten Muskelsehnenverletzungen verhindert werden kann, und dass man 5–9 Jahre dehnen muss, um eine Verletzung zu vermeiden (Klee und Wydra, 2023).

Ob die Reduzierung der Muskelsehnenverletzungen durch kurzfristige Effekte (Vergrößerung der Bewegungsreichweite, Reduzierung der Ruhespannung, Veränderungen der Viskoelastizität) verursacht wird oder durch eine Kombination mit langfristigen Effekten (Wachstumsprozesse im Bindegewebe, Zunahme von Sarkomeren in Serie, Klee und Wiemann, 2012, S. 44, 113), lässt sich nicht klären. Man sollte sich also sowohl beim Aufwärmen dehnen (nicht intensiv, eher dynamisch) als auch regelmäßig zur langfristigen Verbesserung der Beweglichkeit (intensiv, alle Methoden, auch statisch und PNF-Methoden, d. h. z. B. Anspannungs-Entspannungs-Dehnen).

Aber auch die Angaben von einem Drittel oder 5–9 Jahren sind nur orientierend, denn sie hängen stark von der Sportart und vor allem vom Belastungsumfang ab. So wird die Anzahl von Verletzungen in aktuellen Erhebungen in Verletzungen pro 1.000 Stunden angegeben.

Klein et al. (2022) geben für die zwei höchsten Ligen der Männer im Fußball einen Wert von 41,4 Verletzungen pro 1.000 Stunden Wettkampf an (Basketball: 93, Eishockey: 94,6, Handball: 72,5). Sie machen keine Angaben zum Einsatz des Dehnens bei den verschiedenen Sportarten. Videbæk et al. (2015) geben bei Läufern Werte von 2,5 Verletzungen pro 1.000 Stunden für Langstrecken-Leichtathleten bis maximal 33,0 in einer Studie mit Anfängern an. Dies belegt, dass sowohl die Sportart als auch der Trainingszustand die Verletzungsinzidenz beeinflussen.

Also: Dehnen schützt vor Muskelsehnenverletzungen, in welchem Ausmaß ist durch aktuelle Zahlen nur abzuschätzen und wird hoffentlich noch untersucht. Wie

schon gesagt, die Anzahl entsprechender Studien ist gering, es ist aber auch forschungsmethodisch nicht leicht dies zu untersuchen.

Muskelsehnenverletzungen treten gar nicht so oft auf. Für eine statistische Auswertung benötigt man deshalb sehr viele Versuchspersonen oder einen langen Versuchszeitraum. Um genügend Muskelsehnenverletzungen für eine Auswertung zu erhalten, gibt es aktuell drei Herangehensweisen, die aber auch Probleme mit sich bringen:

- Diese bestehen bei Internetbefragungen vor allem in der Kontrolle des Dehnens und in der Erhebung der Verletzungen.
- Bei Untersuchungen mit Rekruten handelt es sich um untrainierte Probanden und die sportlichen Aktivitäten bestehen weniger aus Sprints und mehr aus Märschen.
- Bei Vereinssportlern muss gewährleistet sein, dass die Dehngruppe das Dehnen über einen langen Zeitraum durchführt, während die Kontrollgruppe dies über einen längeren Zeitraum nicht macht.

Die aussagekräftigste Studie ist von Cross und Worrell (1999), die die Verletzungen von 193 Spielern der Division III des college football in Indianapolis über zwei Spielzeiten (1994–1995) verfolgt hatten. In der zweiten Saison dehnten die Sportler im Gegensatz zur ersten Saison vor jedem Sprinttraining die hinteren und vorderen Oberschenkelmuskeln, die Adduktoren und die Wadenmuskulatur. Die Anzahl der Verletzungen unterschied sich in den beiden Spielzeiten nicht (Erste Saison: 155, zweite: 153), die Zahl der Muskelsehnenverletzungen war mit 21 in der zweiten Saison hingegen signifikant geringer als in der ersten mit 43, eine Reduktion von 48,8 % (S. 13). Den Originaltext kann man downloaden von <https://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/dehnen/1-verletzungsprophylaxe>.

Teilweise wird die Anzahl der Verletzungen auch in Verletzung pro Person pro Jahr angegeben, was schon eher

ANZEIGE



Yvonne Bechheim

Schmerzfrei und beweglich durch Faszientraining

Faszien sind das Bindegewebe, welches jedes Organ und jeden Muskel umhüllt. Durch gezielte Übungen bleibt es intakt, der Körper ist beweglich, gelenkig und schmerzfrei. In diesem Buch werden praxiserprobte Übungen für ein erfolgreiches Faszientraining mit der Blackroll und dem Jumper vorgestellt, das der Ganzkörperfitness dient. Faszientraining ist des Weiteren zur Verletzungsprophylaxe geeignet und sorgt für Wohlbefinden. Für einen starken Rücken und flachen Bauch gibt es zusätzlich praktische Hinweise zum Training der Tiefenmuskulatur, meist unter Verwendung gängiger Kleingeräte wie Powerband oder Redondoball.

Yvonne Bechheim

Schmerzfrei und beweglich durch Faszientraining

2. Aufl., 104 S., 144 farb. Abb., kart., 16,5 x 24 cm

ISBN 978-3-7853-1988-8

Best.-Nr.: 3431988

€ 9,95



Limpert Verlag GmbH • Industriepark 3 • 56291 Wiebelsheim
Tel. 06766/903-160 • Fax 06766/903-320 • E-Mail: vertrieb@limpert.de



eine quantitative Einschätzung zulässt. Dieser Wert beträgt in dieser Studie 0,22 ohne Dehnen und 0,11 mit Dehnen, also eine Reduzierung von 0,11 pro Person pro Jahr. Auf diesen Zahlen basiert auch die Angabe, dass man neun Jahre dehnen muss, um eine Muskelsehnenverletzung zu vermeiden. Der Belastungsumfang ist in der Studie nicht angegeben, somit lässt sich die Anzahl der Verletzungen pro 1.000 Stunden nicht berechnen. Aber es erscheint logisch, dass die Anzahl der Muskelsehnenverletzungen, die man durch Dehnen vermeiden kann, bei steigendem Belastungsumfang auch steigt und die Anzahl der Jahre, die man braucht, um eine Muskelsehnenverletzung zu vermeiden, sinkt.

Exzentrische Kontraktionen

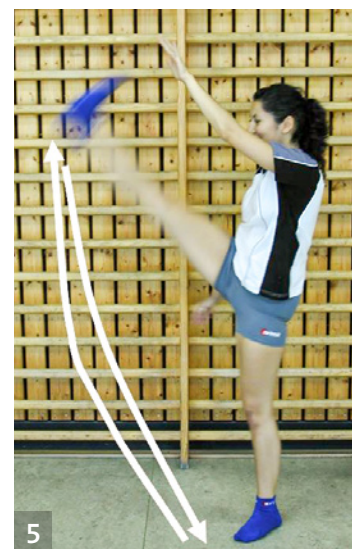
Es gibt neben dem Dehnen andere Trainingsmaßnahmen, die das Verletzungsrisiko reduzieren können, wie das exzentrische Krafttraining durch die Übung „Nordic hamstring exercise“ (Abb. 1 bis 4): Wird diese als Partnerübung durchgeführt und ist der Partner schwer und/oder kräftig, muss man eine zusätzliche Fixierung wählen, z. B. durch eine Bank oder einen Gurt.

Diese Übung trainiert vor allem die hintere Oberschenkelmuskulatur (die Hamstrings), bei denen die meisten Muskelsehnenverletzungen im Sport auftreten und verringert deren Verletzungen um 51 % (van Dyk et al., 2019). Aber Vorsicht, wenn man sie ausprobieren will, vorher gut informieren, gut aufwärmen und langsam steigern. Dass sowohl das Dehnen als auch das exzent-

rische Krafttraining Muskelsehnenverletzungen reduzieren können, ist nicht überraschend, denn es gibt deutliche Parallelen. So kommt es auch beim Dehnen im endgradigen Bereich zu Dehnungsreflexen und Kontraktionen. Diese können noch durch willkürliche Kontraktionen gesteigert werden.

So beschreiben Klee und Wiemann (2012, S. 120) ein Rückpralldehnen (oder Rebounddehnen), das aus einem schwingenden Dehnen mit beschleunigten Hin- und Herbewegungen besteht, die jeweils durch exzentrische Kontraktionen verursacht werden. Auch hier wieder vorher gut informieren, gut aufwärmen und langsam steigern vom gefühlvollen Federn über eine Schwinggymnastik bis hin zum ballistischen Dehnen (Klee und Wiemann, 2012, S. 118; Abb. 5).

Nach einer Phase, in der man nicht federn sollte beim Dehnen, weil dies Verletzungen verursachen könnte, scheint nun das Gegenteil der Fall zu sein. Auch beim Faszientraining wird dynamisch gedehnt und ein ex-





zentrisches Krafttraining empfohlen (z. B. das schwingende Schwert) mit der Begründung, dass dies ein Wachstum des Bindegewebes verursacht und Verletzungen verringert (Schleip und Bayer, 2014).

Motivation zum Dehnen

In dem Beitrag von 2015 wurden fünf Möglichkeiten vorgestellt:

1. Partnerübungen.
2. Übungen, die einen Vergleich zulassen, wie z. B. die Rumpfbeuge im Stehen und Sitzen, der Quer- und Längsspagat (Abb. 6), aber auch im Schulterbereich.
3. Der Einsatz von Geräten, Matten, Kästen, Sprossenwände.
4. Die regelmäßige Messung der Beweglichkeit, Rumpfbeugetest, sit and reach.
5. Die Verbindung von Dehnübungen mit anderen Übungen (z. B. bei einem kombinierten Kräftigungs- und Dehnprogramm oder beim Circuit-Training, zwei solche Circuits findet man auf der Website von SportPraxis unter <https://www.sportpraxis.com/downloads-2/>, 3/4, 2015).

Außer diesen Möglichkeiten ist der Verweis auf Leistungssportler (Messi, Ronaldo, Neuer), die dehnen, und entsprechende Fotos und Videos hilfreich oder auch Beispiele von ausgeprägten Beweglichkeitsleistungen. (<https://circuit-training-dehnen-dr-klee.de/dehnen/weblinks>).

Dehnprogramme

Ähnlich wie beim Circuit-Training, bei dem es nicht DEN „optimalen“ Circuit gibt mit der entsprechenden Abbildung, so gibt es auch nicht DAS „optimale“ Dehnprogramm mit der entsprechenden Abbildung. Die Auswahl von Übungen und die Zusammensetzung eines Dehnprogramms hängen zu sehr von einer großen Anzahl von Faktoren ab.

1. *den Sportlerinnen und Sportlern:* Alter, Motivation, Trainings- und Gesundheitszustand, ihre Verletzungsanfälligkeit, Vorverletzungen, vor allem bezüglich Muskelsehnenverletzungen.



2. *der Sportart:* Individualsportler oder Gruppe (Partnerübungen), nur untere oder nur obere Extremität, Rumpf, alles, Wettkampf oder Training (Abb. 7), Schnellkraft- oder Ausdauersportart, geringe oder große Anforderungen an die Bewegungsamplitude (z. B. Turnen).
3. *den Trainingszielen:* Aufwärmen, nach dem Sport, Regeneration, Langzeittraining, Vergrößerung der BRW, Leistungssteigerung, Verletzungsprophylaxe, Entspannung, Wohlbefinden, Beseitigung von Dysbalancen, Mobilisation.
4. *den Rahmenbedingungen:* Zeitliche Vorgaben, auf dem Sportplatz oder in der Sporthalle, zuhause, Wetter, Temperatur, Untergrund (Asche, Rasen, Hallenboden, Matten), Geräte (Spielfeldbarriere, Kästen, Sprossenwand, Matten).

Aus diesem Grund wird sich jeder Sportler sein eigenes Programm zusammenstellen und dies umso wahrscheinlicher, je spezialisierter der Sportler ist. Bei der Suche nach Übungen und Programmen wird man im Internet oder in Büchern fündig, auch hier werden im Downloadbereich welche zur Verfügung gestellt.

Literatur

Details zu der in diesem Beitrag aufgeführten Literatur finden Sie im Download-Bereich von Sportpraxis unter www.sportpraxis.com/downloads-2. Dort sind zudem weitere Materialien des Autors zu diesem Thema erhältlich.

Titelbild: Autor

Fotos: Autor (1 bis 5), © LSB NRW / Marc Hermenau (6) und © LSB NRW / Andrea Bowinkelmann (7)



PD Dr. Andreas Klee ist im Schuldienst tätig und führt an der Universität Wuppertal Seminare und Übungen u. a. zum Thema „Krafttraining“ durch. Darüber hinaus arbeitet er an der Landesstelle für Schulsport Nordrhein-Westfalen.