

14

Dehnen – Fakten statt Legenden

Vorschau

Wenn Sie das Kapitel 14 gelesen haben, wissen Sie

- wie Vorurteile und Legenden in Bezug auf Dehnungen einzuschätzen sind
- welche Zeiträume für Dehnungen notwendig sind, um die Beweglichkeit zu erweitern
- welchen Einfluss Dehnungen auf die sportliche Leistungsfähigkeit haben
- welchen Einfluss Dehnungen auf die Verletzungshäufigkeit haben
- wie und warum man nach Verletzungen dehnen sollte und ob Dehnungen nach Verletzungen und Operationen schaden können
- ob man vor oder nach Muskelkater dehnen sollte, um diesen zu vermeiden oder schneller abklingen zu lassen
- welchen Einfluss das Dehnen auf die körperliche Regeneration hat
- ob Dehnungen einen Kontraktionsrückstand nach vorheriger Muskelanspannung verhindern
- ob Dehnungen den Dehnungswiderstand und die elektrische Aktivierung der Muskulatur reduzieren
- ob spezielle Dehnungstechniken auf neurophysiologischer Basis eine besondere Wirksamkeit haben
- ob dynamisches Dehnen zu Verletzungen führen kann und Muskelreflexe auslöst
- ob Dehnungen bei Muskelkrämpfen sinnvoll sind
- welchen Einfluss Dehnungen in Bezug auf Persönlichkeit und Haltung haben

Schlüsselwörter

Achillessehnenreflex, Bindegewebseinlagerungen, Cross-Links, Dehnungsspannung; Gelenkreichweite, Dehnungswiderstand, dynamisches Dehnen, elektrische Aktivierung, EMG, Endoprothetik, Erkrankungen, H-Reflex, Haltung, Kontraktionsrückstand, Kontraktur, Kraftwirkungen, Kurz-, mittel- und langfristige Dehnungseffekte, Laktat, Leistungsfähigkeit, Metaanalysen, Muskeleigenreflexe, Muskelkater, Muskelkater, Muskelkrampf, muskuläre Entspannungsfähigkeit, Narbengewebe, Neurophysiologie, Normative Werte, Ödeme, Persönlichkeit, PNF, postisometrische Relaxation, Regeneration, Sherrington-Prinzip, Sofortregeneration, Verletzungen, Verletzungsprophylaxe

14.1 Dehnen erhöht die Beweglichkeit

Neben vielen anderen Zielen wird mit Dehnungen eine Erweiterung der Gelenkbeweglichkeit angestrebt. Zunächst müssen die Zeiträume definiert werden, in denen Anpassungen erwartet werden. Es kann in kurz-, mittel- und langfristige Effekte differenziert werden (Behm, 2018; Wydra, 1997; Wydra, Glück, & Roemer, 1999, vgl. Tab. 14.1).

Gelenkbeweglichkeit

Kurzfristige Dehnungseffekte

Unter kurzfristigen Effekten sind die Dehnungseffekte zu verstehen, die *unmittelbar* nach einem Dehnen zu beobachten sind.

Mittelfristige Dehnungseffekte

Unter mittelfristigen Effekten sind die Dehnungseffekte zu verstehen, die über *Stunden bis Tage bis maximal zwölf Wochen* nach Dehnen zu beobachten sind.

Langfristige Dehnungseffekte

Unter langfristigen Effekten sind die Dehnungseffekte zu verstehen, die über *Wochen bis Monate (Jahre)* nach Dehnen zu beobachten sind.

Tab. 14.1: Definition von kurz-, mittel- und langfristigen Dehnungseffekten (verändert nach Wydra et al., 1999).

Kurzfristige Effekte von Dehnen auf die Beweglichkeit

Nach Dehnungen zeigt sich – bei gesunden Menschen – durchgängig eine Erhöhung der Beweglichkeit. Ursache ist in erster Linie eine höhere subjektive Toleranz gegenüber Dehnungsreizen, weniger ein Nachlassen der Dehnungsspannung durch Verformung der gedehnten Gewebe (Abb. 14.1).

Subjektive Toleranz

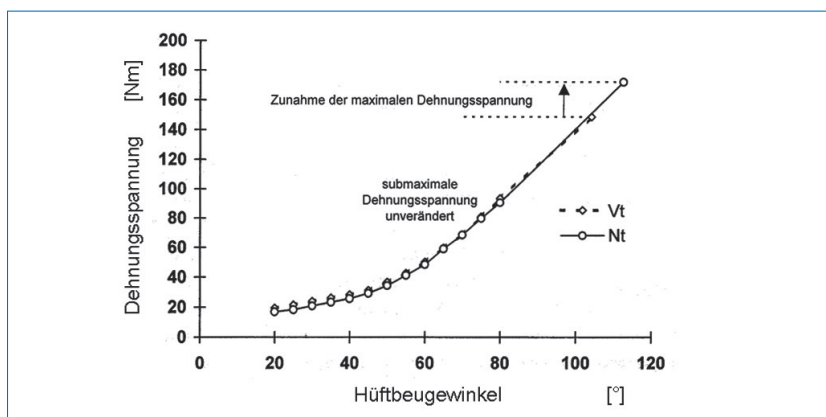


Abb. 14.1: Dehnungsspannung der hinteren Oberschenkelmuskulatur vor Beginn der Dehnung (VT) und nach einem 15-minütigen, dynamischen Dehnen (verändert nach Wiemann, 1994, aus Klee, 2003, S. 173).

Merke Subjektive Begrenzung der Beweglichkeit

Die Begrenzung der Dehnspannung und damit der Beweglichkeit ist subjektiv und variabel. Nach wiederholter Dehnung geben die Sportler (Patienten) bei subjektiv gleichem (Schmerz-)Gefühl das Signal, dass sie nun an der Dehngrenze angekommen sind. Durch wiederholtes Dehnen verändert sich jedoch diese subjektive (Schmerz-)Schwelle – die Personen lassen bei subjektiv gleicher Empfindung höhere Dehnungsreize zu und erweitern dadurch (kurzfristig) die Beweglichkeit (vgl. Kap. 7.5.1).

Mittel- und langfristige Effekte von Dehnen auf die Beweglichkeit

Durch Dehnungen, die über mittel- und langfristige Zeiträume durchgeführt werden, werden andere Anpassungen als durch kurzzeitige Dehnungen bewirkt. Zunächst wird durch Dehnen die Bewegungsamplitude bis zu einem genetisch disponierten Maximum entwickelt.

Verbesserte Beweglichkeit

Untersuchungen zeigen, dass durch längerfristige Dehnungen einerseits der Dehnungswiderstand der Muskulatur und des Bindegewebes gegenüber Dehnungen im Laufe von Wochen steigt. Die Ursachen sind einleuchtend: Das wiederholt gedehnte Gewebe passt sich an die mechanischen Beanspruchungen in für biologisches Material typischer Art und Weise an, daher führen wiederholte Dehnungen zur Festigung von Bindegewebe und die maximale Dehnspannung ist erhöht (Freitas et al., 2018; Jozsa & Kannus, 1997) (Abb. 14.2).

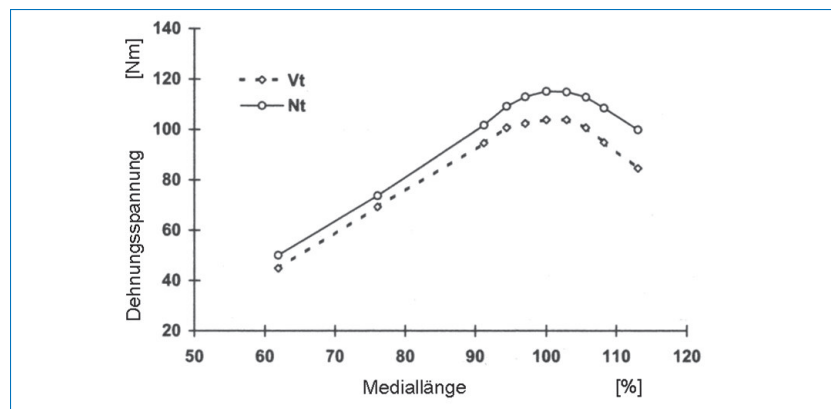


Abb. 14.2: Kraft-Längenkurve der hinteren Oberschenkelmuskulatur von 12 weiblichen Versuchspersonen vor (Vt) und nach (Nt) einem 10-wöchigen Dehnungstraining (verändert nach Wiemann, 1994, aus Klee, 2003).

Bestätigt werden die Annahmen und Ergebnisse durch eigene Untersuchungen mit Bundesliga-Hockeyspielern und Spielern der Hockey-Nationalmannschaft; im Vergleich zu untrainierten Kollektiven konnten wir eine erhöhte Beweglichkeit bei gleichzeitig erhöhtem Dehnungswiderstand messen (Jäger et al., 2003).

Erhöhter
Dehnungswider-
stand

Alternative Einflüsse auf die Beweglichkeit

Neben Dehnungen bewirken auch andere Maßnahmen wie z.B. aktives und passives Aufwärmen auf die Beweglichkeit des oberen Sprunggelenkes einen vergleichbaren Effekt wie statische und dynamische Dehnungen der Wadenmuskulatur (Gremion, 2005b; Radford et al., 2006; Rosenbaum & Hennig, 1995).

Aufwärmen und
Beweglichkeit

Merke Nicht nur Dehnungen erhöhen die Beweglichkeit

Rosenbaum & Henning (2005) zeigten, dass langsames Laufen im Rahmen von Aufwärmprogrammen zu ähnlichen Effekten bzgl. der Erhöhung der Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk führt wie Dehnungen der Wadenmuskulatur. Radford et al. (2006) konnten diese Ergebnisse im Rahmen einer Meta-Analyse bestätigen. Je nach Anforderungen kann Dehnen demnach durch Einlaufen ersetzt werden.

Weitere Faktoren, die zu einer erhöhten Beweglichkeit beitragen (Übersicht in Behm, 2018):

- Thixotrope Effekte
 - Aufwärmeffekte (Temperaturerhöhung)
- Neuronale Effekte
 - reduzierter H-reflex mit reduzierter präsynaptischer Aktivierung der Inter- und Motoneurone
 - veränderte Aktivierung der Muskelspindeln
 - veränderte Aktivierung der Golgi-Organen (Sehnenreflex [T-Reflex])
 - neuro-muskuläre Hemmung durch Renshaw Zellen
 - hemmende Einflüsse durch Hautrezeptoren (Druck, Temperatur, Schmerz)
- Erhöhte (Schmerz-) Toleranz gegenüber Dehnungsreizen

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch Dehnungen die Beweglichkeit gesteigert wird – jedoch gleichzeitig der Dehnungswiderstand höher wird. Ob es durch übliche Dehnungen, z.B. im Sport, tatsächlich zu einer Längenzunahme der Muskulatur kommt, bleibt unklar, ist jedoch wenig wahrscheinlich (vgl. Kap. 4.3). Zur Effektivität der verschiedenen Dehnmethoden sei auf Kap. 16.5 verwiesen.

14.2 Dehnen erhöht die Leistungsfähigkeit

Dehnen soll die Leistungsfähigkeit des Sportlers steigern. Diese sehr allgemeine Aussage ist in der Trainingspraxis häufig zu hören. Bei genauer Nachfrage werden die Aussagen undifferenzierter.

Welche Leistungsfähigkeit?

- Welche Leistungen sollen durch Dehnungen gesteigert werden (Ausdauer-, Kraft- oder Schnellkeitsleistungen)?
- Haben die durch Dehnen erweiterten Gelenkamplituden für die Leistungsentwicklung in allen Sportarten die gleiche Bedeutung?
- Wie viel Beweglichkeit benötigt der Sportler in welcher Sportart?

Strukturierung der Sportarten

Um diesen Fragen besser nachgehen zu können, wurden sportliche Leistungen, auf die Dehnen wirken sollen, in folgende Gruppen unterteilt:

- Dehnen vor und nach sportlichen Beanspruchungen, die primär von der Ausdauer abhängig sind
- Dehnen vor und nach sportlichen Beanspruchungen, die primär von der Maximal- und Schnellkraft abhängig sind
- Dehnen vor und nach sportlichen Beanspruchungen, die primär eine Kombination sowohl von ausgeprägter Beweglichkeit als auch von Maximal- und Schnellkraft erfordern. Dehnen vor und nach sportlichen Beanspruchungen, die primär keine besondere Beweglichkeit erfordern
- Dehnen vor und nach sportlichen Beanspruchungen, die primär eine besonders ausgeprägte Beweglichkeit erfordern

13.2.1 Dehnen – Ausdauerleistungen

Lückenhafte Befundlage

In der wissenschaftlichen Literatur existieren – erstaunlicherweise – keine Untersuchungen zum Einfluss von Dehnungen auf Ausdauerleistungen. Athleten berichten jedoch immer wieder davon, dass sie sich nach Dehnungen »lockerer« fühlen.

Neurophysiologische Kalibrierung

Aus Sicht der Physiologie könnte diese Wahrnehmung auf eine dehnungsbedingte »Kalibrierung« des neurophysiologischen Systems hindeuten, was jedoch biomechanischen Messungen nicht zugänglich ist. Trotz der Forschungslücke gibt es in Zusammenhang mit der Beweglichkeit und der Steifheit der Bindegewebe einige Befunde, die in Beziehung zur Ausdauerleistung von Bedeutung sind.

Einfluss Beweglichkeit

- Untersuchungen von Craib et al. (1996) zeigten, dass bei 19 gut trainierten männlichen Leistungsläufern eine geringere Beweglichkeit in der