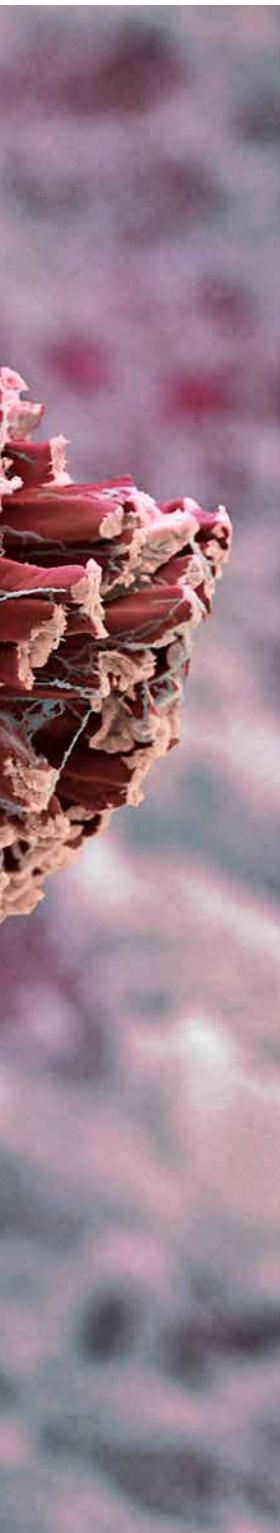


Bewegung als Medizin

Alles flutscht

Beim Sport werden **Faszien** geschmiert, Gelenke geflutet und Muskeln schütten Botenstoffe aus. Das richtige Training kurbelt die Flüssigkeitsproduktion an – mit heilsamer Wirkung



Wie schmerzfrei jemand mit seinem Bewegungsapparat durchs Leben kommt, hängt stark von den Faszien ab



Dr. biol. hum. Robert Schleip,
Faszienforscher und Humanbiologe am Institut für Konservative und Rehabilitative Orthopädie der Technischen Universität in München, somatics.de

Netzwerk Die Faszien (weiß) umhüllen den Muskel (rot) und durchziehen sein Inneres. Die Substanz Hyaluronan hält dann dieses Bindegewebe geschmeidig



Wer sich nicht bewegt, verklebt – das stimmt zumindest in Bezug auf die Faszien. Bindegewebsstrukturen durchdringen den Körper wie ein Netz. Sie umschließen Muskeln und liegen in deren Innenraum; große Faszienstränge verbinden Muskeln, Knochen und Gelenke. Weil sie den Körper stabilisieren, als wären sie Spannleinen eines Zelts, sind sie bedeutsam für die Kraftübertragung. Vergleichbar mit einer Feder nehmen Faszien Spannungen auf und geben diese wieder ab. Ohne sie würden sich Bewegungen wie Joggen am Strand anfühlen – bei jedem Schritt sinkt der Läufer im Sand ein und muss sich mühsam wieder herausdrücken. Die bindegewebigen Trennschichten sorgen außerdem dafür, dass Muskelfaserbündel geschmeidig gegeneinander gleiten – solange sie gesund sind.

„Wie schmerzfrei jemand mit seinem Bewegungsapparat durchs Leben kommt, hängt stark von den Faszien ab“, sagt Dr. Robert Schleip, Faszienforscher und Humanbiologe am Institut für Konservative und Rehabilitative Orthopädie der Technischen Universität in München. Weil fast alle freien Schmerzrezeptoren im körperweiten Faszienetzwerk sitzen und das Bindegewebe sechsmal mehr freie Nervenendigungen enthält als die Muskeln, sind die Faszien häufiger Entstehungsort für die Pein im Rücken und anderswo. Was umgekehrt nahelegt, dass sich Schmerzen im Bewegungsapparat durch Faszientraining lindern lassen. Den positiven Effekt führen Experten unter anderem darauf zurück, dass die Flüssigkeitsbildung angeregt und das Bindegewebe „geschmiert“ wird.

Intakte Struktur. Flüssigkeit spielt für die Funktion des Bindegewebes eine wichtige Rolle. Das „Schmiermittel“ der Faszien ist Hyaluronan – ein Stoff, der das Tausendfache seines eigenen Volumens an Wasser binden kann. „Gibt man einen gehäuften Esslöffel Hyaluronan in eine Badewanne, geliert das Wasser zu einem kräftigen Wackelpudding, auf den man ein schweres Buch legen kann“, berichtet Faszienexperte Dr. Schleip. Wie viel von dem Schmiermittel in gesunden Faszien steckt, ist je nach Gewebe unterschiedlich und variiert um den Faktor zehn, wie Forschende der Universität Padua herausfanden. ➔

12,5 kg

Faszien besitzt jeder Mensch im Durchschnitt

Quelle: Schleip et al. (eds.): „Fascia in Sport and Movement“, 2021

Heilsame Ordnung

Oben gesundes Faszien-gewebe, unten verklebtes Bindegewebe. Es enthält weniger Flüssigkeit und untergeordnetere Strukturen



Bei Arthrose und anderen Gelenkerkrankungen ist die Produktion von Hyaluronan reduziert



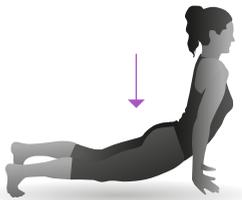
Dr. med. Mellany Galla,
Orthopädin und
Fußchirurgin in Hannover,
fuss-spezialistin.de

Die Faszien geschmeidig machen

Mit dem „Katapult“ dehnen Sie Ihre Faszien im Rückenbereich:



Bringen Sie Hände und Füße auf den Boden



Halten Sie die Arme gestreckt und lassen Sie das Becken kontrolliert nach unten absinken. Bleiben Sie für ein bis zwei Sekunden in der Position und kehren Sie dann in die Ausgangslage zurück

➔ Faszien verkleben durch Überlastung, also bei Verletzungen, etwa in Folge einer Operation. Die Evolution hat eine schnelle „Spachtelreparatur“ eingerichtet. Das erhöhte die Wahrscheinlichkeit zu überleben, sorgt aber für eine narbige Wundheilung, bei der die üblicherweise geflechtartig ausgerichteten Kollagen-I-Fasern – die Grundsubstanz der Faszien – ungeordnet wuchern. Die Folge: Unbeweglichkeit und Schmerzen. Ruckelnde, quälende Bewegungen aufgrund verklebter Faszien entstehen aber auch durch das Gegenteil: zu wenig Belastung. Amerikanische Forscher der Harvard Medical School in Boston banden jeweils einen Vorder- und einen Hinterfuß von Schweinen zusammen, mit dem Ergebnis, dass die Faszien der Tiere bereits nach einigen Wochen wie verbacken waren. Auch im Alter entstehen steifere, sprödere Bindegewebsstrukturen.

Warum Faszientraining effektiv Rückenschmerzen lindert

Bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen sind die beiden großen Rückenfaszien stärker miteinander verbunden als bei gesunden Menschen. „In Ultraschallaufnahmen sehen wir, dass sich die Bindegewebschichten von Betroffenen, die sich nach vorn bücken, nur ein bis zwei Millimeter gegeneinander verschieben“, so Dr. Schleip. Bei schmerzfreien Probanden rutscht die obere Faszie acht bis zehn Millimeter auf der darunterliegenden.

Vielseitigkeit. Doch wie kann jeder sein Bindegewebe möglichst gut schmieren? Die Antwort ist noch nicht in jedem Detail gefunden, Sport scheint jedoch der Schlüssel zu sein. „Vielseitige Bewegungen halten fit“, sagt Dr. Schleip. Manche Erwachsene können nur sitzen, stehen und sich neunzig Grad nach vorn beugen. Wer dagegen mindestens zweimal die Woche große Dehnungen vollführt, mit veränderten Winkeln (siehe Übung links), sich öfter in die Hocke auf die Fersen setzt, einen Schneidersitz probiert oder sich mit gebeugtem Rücken wie ein Päckchen zusammenzieht, behält auch im Alter mehr Beweglichkeit.

Dr. Schleip erklärt, was dabei im Fasziengebe passiert: „Kurzfristig erhöht sich die Ausschüttung des Hyaluronans. Langfristig bauen sich die Kollagenfasern zu einer geordneteren Struktur um. Wie das ineinandergreift, wissen wir noch nicht genau.“ Patienten, die sich nach einer Knie- oder Hüft-OP Hyaluronan spritzen lassen, haben die Chance auf ein besseres Ergebnis. Die teure Behandlung wird allerdings nur von privaten Krankenversicherungen bezahlt. Und jede Injektion birgt das Risiko, dass Keime ins Gelenk gelangen. Faszienforscher

Dr. Schleip würde gerne die körpereigene Flüssigkeitsproduktion des Bindegewebes anregen. Dass dies möglich ist, bewies die italienische Wissenschaftlerin und orthopädische Chirurgen Prof. Carla Stecco von der Universität Padua. Sie entdeckte spezielle Bindegewebszellen, die Hyaluronan produzieren – ausgelöst durch mechanische Stimulation. Die sogenannten Fasziazysten sind rundlich, im Gegensatz zu den länglichen, wie Fischleim wirkenden Zellen des Bindegewebes, die Kollagenfasern ausspucken. Die Forschenden wollen bald besser verstehen, wie diese Flüssigkeitsproduktionsstätten aktiviert werden können.

Supermoleküle. Ob die Faszien sauber gleiten, liegt nicht nur an der Menge des Hyaluronans, sondern auch an dessen biochemischer Struktur. Diese ist abhängig vom pH-Wert. Im Neutralen ist die Substanz schlüpfrig wie eine Schmiere, im Sauren viskoser, ähnlich einem Pattexkleber. Sie bildet dann wollknäuelartige Supermoleküle. „Wir nehmen an, dass dies für die bessere Gleitfähigkeit verantwortlich ist, die unmittelbar nach dem Training mit der Faszienrolle aufritt“, sagt Dr. Schleip. Studien zeigen, dass sich der Effekt bereits nach wenigen Minuten einstellt. „In der kurzen Zeit können sich die Kollagenfasern nicht verändern“, betont der Experte. Zudem lässt sich durch Druck mit der Faszienrolle oder Dehnungen Flüssigkeit aus dem Bindegewebe „herausmassieren“. Dies gelingt mit etwa der Hälfte des Wassers, das nicht fest an das Hyaluronan gebunden vorliegt. Über den Blutkreislauf oder die Lymphe wird es abtransportiert und mit ihm Abfallprodukte wie Entzündungszytokine oder freie Radikale, die im Körper Schaden anrichten können. Durch eine Sogwirkung holt sich der „Faszienchwamm“ anschließend frisches Wasser aus dem Blutplasma.

Von der antientzündlichen Wirkung profitieren insbesondere Menschen in der Rehabilitation. „In den ersten fünf Tagen nach einer Operation ist es normal, wenn etwa das Knie warm und geschwollen ist – das ist Teil der Wundheilung. Aber gerade bei älteren Patienten verschwinden die Entzündungen oft über Wochen nicht“, sagt Dr. Schleip. Dann könnte ein Faszientraining helfen. In Tierversuchen erzielten sanfte Dehnungen, die zehn Minuten lang gehalten werden, die besten Effekte. Dabei wurden außerdem die Botenstoffe Resolvin D1 und D2 vermehrt ausgeschüttet, die für eine beschleunigte Heilung sorgen.

Massage. Die Heilkraft der Faszien lässt sich selbst vor einer OP für eine bessere Rehabilitation nutzen – darauf deuten zumindest Experimente mit Mäusen hin. Nager, die sich

ihr Futter mit einer komplizierten Pfötchenbewegung in kleinen Portionen aus einem Apparat holen mussten, zeigten weniger Schmerzsymptome, wenn sie zuvor eine myofasziale Massage bekommen hatten. „Wenn wir vier Tage vor einer Operation das entsprechende Gewebe so stark massieren, dass es nahe an die Schmerzgrenze geht, wecken wir die Fibroblasten aus ihrem Dornröschenschlaf“, so Dr. Schleip. Die bindegewebeproduzierenden Zellen werden vortrainiert, um später schneller reparieren zu können. Ein Effekt, den auch Spitzensportler vor der zu erwartenden Überlastung im Wettbewerb gerne nutzen.

Bei Arthrose sorgt Bewegung für mehr Gelenkschmiere

Hyaluronan ist auch wichtiger Bestandteil der Flüssigkeit in den Gelenken, der sogenannten Gelenkschmiere oder Synovia. Die antientzündlichen Eigenschaften der Substanz wirken schmerzreduzierend bei Arthrose, dem Gelenkverschleiß, bei dem vor allem der Gelenkknorpel abgenutzt und beschädigt ist. „Hyaluronan blockiert Bindungsstellen, die die Produktion der Entzündungsstoffe Interleukin-1 und -6 vermitteln“, erläutert Dr. Mellany Galla, Orthopädin und Fußchirurgin in Hannover.

Puffer. Die Gelenke, die beweglichen Verbindungsstellen zwischen zwei oder mehreren Knochen, funktionieren nur reibungslos, wenn sie gut gepuffert sind. Schutzmasse in den Gelenken ist der Knorpel. Er hat die Konsistenz von Weingummi, sitzt als Kissen zwischen den Knochen und verteilt den Druck an der Gelenkfläche. Dabei unterstützt ihn die Gelenkschmiere, die man sich zähflüssig wie Honig vorstellen kann. Hergestellt wird sie von der Gelenkinnenhaut, welche die Gelenkkapsel auskleidet. „Bei Arthrose und anderen Gelenkerkrankungen ist die Produktion von Hyaluronan reduziert“, so Expertin Dr. Galla. Schlecht für den Knorpel – denn Hyaluronan bindet das Wasser in der Gelenkflüssigkeit. Die Synovia versorgt den Knorpel mit essenziellen Nährstoffen wie zum Beispiel Glucose. Das geschieht in erster Linie bei Bewegung. Durch die Druckbewegung werden die nährenden Substanzen in den Knorpel hineingedrückt. „Deshalb ist moderate Bewegung so wichtig für die Gelenke“, erklärt ➔

Die Gelenkinnenhaut

produziert Flüssigkeit (Synovia), die den Knorpel mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt und Abfallprodukte abtransportiert



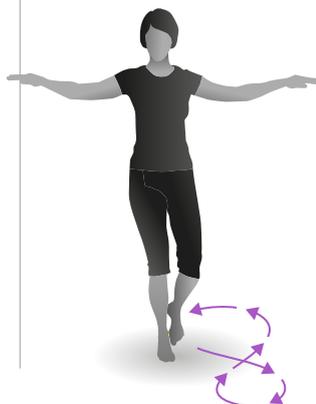
Gelenkflüssigkeit (Synovia)

Diffusion von Nährstoffen, Sauerstoff und Abfallstoffen

- Nährstoffe
- Sauerstoff
- Abfallstoffe

Das Sprunggelenk stärken

Auf einem Bein stehen und mit dem anderen einen liegenden Achter in die Luft zeichnen. Etwas einfacher: Sie können beim Zeichnen den Boden auch mit dem großen Zeh berühren



Salus



Endlich wieder durchatmen ...

... dank **Bio-Thymian** mit ätherischen Ölen.



100 % Natur



Arzneitee



sorgfältig geprüft



Thymian: Anwendungsgebiete: Symptome der Bronchitis, Katarrhe der oberen Luftwege.

Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsangaben und fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker.

Unsere Kraft liegt in der **Natur**

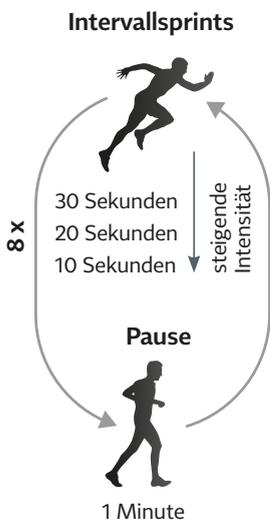
Wenn ich laufen
gehe, trainiere
ich auch meine
Körperabwehr



Univ.-Prof. Dr. Wilhelm Bloch,
Leiter der Abteilung für
molekulare und zelluläre
Sportmedizin an der
Deutschen Sporthoch-
schule in Köln,
dshs-koeln.de

Die Muskel- medizin fördern

Bei jeder Bewegung schütten die Muskeln heilsame Myokine aus. Besonders effektiv ist ein Lauf-Intervalltraining. Dabei wechseln Sie eine Minute Sprint bei steigender Intensität mit einer Minute langsamem Gehen ab. Führen Sie acht Wiederholungen durch



Hier wirken Myokine



Im Gehirn: BDNF erleichtert Lernen und Erinnern



In der Brust: OSM hemmt das Wachstum von Brustkrebs



In der Bauchspeicheldrüse: IL-6 wirkt einer Insulinresistenz und damit Diabetes entgegen



In der Leber: Myonektin stimuliert die Aufnahme freier Fettsäuren und kann so beim Abnehmen helfen



Im Darm: SPARC bremst die Ausbreitung von Darmkrebszellen



In weißem Fettgewebe: BAIBA unterstützt die Umwandlung in gesünderes braunes Fett



In braunem Fettgewebe: IL-15 wirkt Entzündungsprozessen entgegen



In den Knochen: CNTF verbessert die Knochenstabilität

Muskelzellen unter dem Elektronenmikroskop. Bei Bewegung schütten sie heilsame Botenstoffe aus

➔ Dr. Galla. Zyklische Bewegungen wie Fahrradfahren, Schwimmen oder Walken sind besonders günstig, um den Knorpel über die Synovia mit Nährstoffen zu beliefern. Überlastungen, besonders harte Stöße, könnten dagegen die Synovia reduzieren.

Zur Stabilisierung von Gelenken nach einer Operation ist die umgebende Muskulatur ebenso wichtig. „Besonders die kleinen, inneren Muskeln stützen den Fuß“, sagt Dr. Galla, die die Trainingsapp „footbooster“ für Sprung- und Fußgelenke entwickelt hat. Nach einer Sprunggelenksverletzung muss die Koordination erst wieder erlernt werden (siehe Übung Seite 15).

Starke Muskeln haben positive Auswirkungen auf den ganzen Körper

Die Muskeln bieten eine ganze Apotheke an gesundheitsfördernden Substanzen, die bei

Bewegung ausgeschüttet werden: sogenannte Myokine. Wissenschaftler schätzen die Zahl dieser hormonähnlichen Substanzen auf 600 bis 700. Sie bekämpfen nachweislich Arteriosklerose, Diabetes oder neurodegenerative Erkrankungen wie Alzheimer und Multiple Sklerose, reduzieren die Rezidivwahrscheinlichkeit bei Krebs, aktivieren das Immunsystem oder haben Einfluss auf den Fettstoffwechsel. „Sobald ein Muskel arbeitet und sich in Bewegung setzt, braucht er den Rest des Körpers, um ihn zu unterstützen“, erklärt Prof. Wilhelm Bloch, Leiter der Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin an der Deutschen Sporthochschule in Köln.

Bewegung benötigt Energie in Form von Glucose oder Fetten und Sauerstoff. Abfallprodukte müssen abtransportiert werden. Dazu ist es notwendig, dass die Muskeln mit

anderen Organen kommunizieren. Die gemeinsame Sprache sind Botenstoffe wie die Myokine. „Das Gesamtsystem muss sich an die Belastungssituation anpassen und bleibt somit in Form“, so Prof. Bloch.

Myokine. Heute wissen Forscher, dass es auch chronische Angleichungen gibt: Der Muskel setzt Stoffe frei, die die Struktur, möglicherweise sogar die Funktion von Organen verändern können – mit therapeutischer Wirkung für den Körper. „Das richtige Training bremst fast jede Krankheit aus“, sagt Prof. Bloch. Doch welche Bewegung ist die richtige? In der Muskelapotheke gibt es viele Schubladen. Je nach Belastungsintensität und Belastungsdauer produzieren die Bewegungsorgane unterschiedliche Myokine. Krafttraining setzt andere Stoffe frei als Ausdauertraining. „Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt pauschal 150 Minuten moderates Training für Erwachsene pro Woche oder 90 Minuten intensives. Um das Optimum herauszuholen, müssen wir die Myokine spezifisch nutzen und verstehen, welche Bewegung wie und in welcher Dosis individuell wirkt“, erklärt Prof. Bloch.

Immunsystem. „Bei Brustkrebspatientinnen wissen wir inzwischen, dass ein intensives Training besser wirkt als ein moderates“, so der Myokine-Spezialist. Dabei spielt das Immunsystem eine zentrale Rolle – und die Myokine als Vermittler. Der therapiebegleitende Sport aktiviert natürliche Killerzellen, die Tumorzellen eliminieren, und hilft so dem Körper, sich selbst gegen den Krebs zu wehren.

„Wenn ich laufen gehe, trainiere ich auch meine Körperabwehr“, sagt Prof. Bloch. Ein Grund, warum Spitzensportler seltener an COVID-19 erkranken, wenn sie auch nicht vollständig davor gefeit sind. „Ich glaube, wir haben noch sehr viel Forschungsbedarf, um die Muskelapotheke anzuwenden. Aber das Potenzial ist da“, so der Forscher. ◀

150 Minuten

moderates oder
90 Minuten
intensives Training
für Erwachsene pro
Woche empfiehlt
die Weltgesund-
heitsorganisation

Univ.-Prof. Dr. Wilhelm Bloch

Kopf dicht? Nase zu? Husten?

Spürbar wieder LUFT



Befreit die Atemwege –
verkürzt die Krankheitsdauer.



GeloMyrtol® forte. Anw.: Zur Schleimlösung u. Erleichterung des Abhustens b. akuter u. chron. Bronchitis. Zur Schleimlösung b. Entzündungen der Nasennebenhöhlen (Sinusitis). Z. Anw. b. Erwachsenen, Jugendlichen u. Kindern ab 6 Jahren. Enth. Sorbitol. Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage und fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker. (11)

