

Dr. med. Christian Schneider | Dr. Thore Haag

Die FITNESS DOCS

Beweglich und gesund
ein Leben lang



riva

Mit effektiven
Minimal-
programmen
für Rücken, Hüfte,
Knie und Co.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://d-nb.de> abrufbar.

Für Fragen und Anregungen

info@rivaverlag.de

Wichtiger Hinweis

Dieses Buch ist für Lernzwecke gedacht. Es stellt keinen Ersatz für eine individuelle medizinische Beratung dar und sollte auch nicht als solcher benutzt werden. Wenn Sie medizinischen Rat einholen wollen, konsultieren Sie bitte einen qualifizierten Arzt. Der Verlag und die Autoren haften für keine nachteiligen Auswirkungen, die in einem direkten oder indirekten Zusammenhang mit den Informationen stehen, die in diesem Buch enthalten sind.

Originalausgabe

1. Auflage 2021

© 2021 by riva Verlag, ein Imprint der Münchner Verlagsgruppe GmbH

Türkenstraße 89

80799 München

Tel.: 089 651285-0

Fax: 089 652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Redaktion: Christoph Hellwig

Umschlaggestaltung: Sonja Vallant

Umschlagabbildungen: Bettina Theisinger

Fotos: alle Bilder von Bettina Theisinger, außer S. 27 shutterstock/vectorfusionart; S. 29 shutterstock/Jacob Lund; S. 31 shutterstock/Africa Studio; S. 41 shutterstock/UNIKYLUCKK; S. 42 shutterstock/fizkes; S. 84, 98, 118, 136, 172 shutterstock/MDGRPHCS; S. 95 shutterstock/Dmytro Vietrov

Illustrationen: S. 12 shutterstock/sciencepics; S. 14, 20 shutterstock/Crevis; S. 15 shutterstock/Olga Bolbot; S. 17 shutterstock/gritsalak karalak; S. 18 shutterstock/eranic; S. 33 shutterstock/CGBear; S. 82o shutterstock/icon Stocker; S. 82u shutterstock/Viktorija Reuta; S. 83 shutterstock/The Leon King

Layout: Katja Muggli

Satz: Daniel Förster, Belgern

Druck: Firmengruppe APPL, aprinta Druck, Wemding

Printed in Germany

ISBN Print 978-3-7423-1510-6

ISBN E-Book (PDF) 978-3-7453-1177-8

ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-7453-1178-5

Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter

www.rivaverlag.de

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter www.m-vg.de

Dr. med. Christian Schneider | Dr. Thore Haag

Die

FITNESS

Beweglich und gesund
ein Leben lang

DOCS

riva

INHALT

Vorwort	6
Kapitel 1	
Wie sich unser Körper im Laufe der Zeit verändert	9
Altersbedingte Veränderungen in unserem Körper	10
Lebensstilbedingte Veränderungen	31
Kapitel 2	
Wie wir den Alterungsprozess aufhalten können	37
Den Körper durch Bewegung gesund halten	38
Wie viel wir uns wenigstens bewegen sollten	44
Alltagsbewegungen richtig ausführen	45
Fitness fördern	57
Essenzielle Trainingskomponenten für körperliche Gesundheit	74

Kapitel 3	
Mit Bewegung zu dauerhafter Gesundheit	81
Mobilisierung, Kräftigung und Stabilisierung	82
Training der Füße	84
Training der Knie	98
Training der Hüfte	118
Training des Rückens	136
Training der Schulter	172
Minimalprogramme für einen aktiven Alltag	190
Übungsübersicht	204
Anmerkungen und Quellen	206
Über die Autoren	207

VORWORT

Dürfen wir uns vorstellen: Dr. med. Christian Schneider und Dr. Thore-Björn Haag – die Fitness-Docs. Was uns auszeichnet und berechtigt, Sie auf den Nutzen körperlicher Aktivität im Wandel der Zeit hinzuweisen, sind zum einen langjährige Tätigkeiten in der Orthopädie als Sportarzt des Jahres und betreuender Verbandsarzt der Bob- und Schlittenmannschaft sowie die Mitgliedschaft bei zahlreichen Spitzensportorganisationen (DOSB, IOC und EOC), zum anderen eine überdauernde Aktivität als Athlet, Spielanalyst, Team- und Personal-Trainer im Leistungssport Volleyball.

Jetzt fragen Sie sich bestimmt, was wir davon haben, Sie an unserem erworbenen Wissen in Buchform teilhaben zu lassen, zumal Ihnen auch andere Beiträge, Youtube-Videos und Podcasts als Leitfaden dienen können. Noch mehr interessieren wird Sie wahrscheinlich, was Sie selbst davon haben, dieses Buch zu lesen. Lassen Sie uns Ihnen Ihr Bedürfnis formulieren:

Sie möchten den Konsens zweier Experten, die das Thema mit unterschiedlichen Sichtweisen (der Medizin und der Sportwissenschaft) beäugen, hören, da Sie selbst oder nahestehende Personen, ja gefühlt die ganze Welt an Alterserscheinungen zu erkranken droht. Sie möchten ein Grundverständnis für den Wandel der Prozesse aufbauen, aber noch lieber direkt zur Tat schreiten und aktiv werden. Nun, da haben wir glücklicherweise etwas für Sie vorbereitet.



Training ist gut, Kontrolle ist besser. Scheuen Sie sich nicht, Rat von Experten einzuholen.

Dieser Ratgeber soll Ihnen einen Einblick in die verschiedenen Bedürfnisse des Körpers im Wandel der Zeit bieten und praktische Übungsansätze an die Hand geben, um Beschwerden vorzubeugen. Dafür werden Veränderungen aus orthopädischer und internistischer Sicht beleuchtet, die sich zum einen auf den Alterungsprozess an sich beziehen, zum anderen aber den sich wandelnden gesellschaftlichen Lebensstil berücksichtigen. Hierbei werden wir viele bereits mehrfach dokumentierte Gebiete nur anreißen, Ihnen aber weiterführende Quellen zur Verfügung stellen, sollten Sie sich in ein Thema intensiver einlesen wollen. Unser Fokus liegt viel mehr auf der Vermittlung eines Grundverständnisses und praxisbezogener Ansätze zum langfristigen Erhalt der Lebensqualität.

Auf den ersten Blick strotzt dieser Ratgeber geradezu vor Attraktivität und Lesespaß: Wir befassen uns mit Dingen, die keiner hören will, formulieren Hilfen, die anstrengend sind, und lehnen uns rebellisch gegen eine Dimension auf, die wir nicht bezwingen können. Wir hoffen jedoch, Ihnen mit diesem Ratgeber im möglichst spät endenden Kampf gegen das Altern etwas unterhaltsam beistehen zu können und wünschen Ihnen – frei nach Lorient –, dass auch Sie sich von Ihrem Alter nicht vorschreiben lassen, wann Sie ins Bett zu gehen haben. Viel Spaß!

Abschließend weisen wir darauf hin, dass die vor allem im praktisch orientierten Teil dieses Ratgebers genannten Übungen zur Prävention und Behandlung von Verletzungen keinen Ersatz für ein gut geplantes, angeleitetes Training darstellen. Besonders die stete Rückmeldung eines Trainers in Bezug zur Übungsausführung und der adäquaten Anpassung des Niveaus stellen wichtige Eckpfeiler eines Erfolg versprechenden Trainings dar. Dennoch kann mit der präsentierten Auswahl an Übungen ein Effekt erzielt werden, der sich positiv auf die Gesundheit des Muskel-, Bänder-, Sehnen- und Gelenkapparates während des Alterungsprozesses auswirkt und heutzutage im praxisbezogenen Umfeld als integrativer Bestandteil der jeweiligen Behandlung anzusehen ist. In keinem Falle ersetzen diese Übungen jedoch die Notwendigkeit eines Arztbesuches bei (länger) anhaltenden Beschwerden.







KAPITEL

1

WIE SICH UNSER KÖRPER IM LAUFE DER ZEIT VERÄNDERT

Schon seit geraumer Zeit wissen wir, dass früher alles besser war. Weniger CO₂, mehr Lametta und überhaupt ging es uns da prima. Hätte Goethe sie nicht zur Blütezeit seiner Jugend verfasst, die Leiden des alten Werthers wären wohl nicht zum Bestseller gereift. Rückenschmerzen, beginnende Weitsicht und der Sturm und Drang auf das stille Örtchen bilden nur begrenzt unterhaltsames Potenzial. Dabei ist es eine historische Tatsache, dass einige Dinge im Lebenslauf Zeit brauchen, um ihren Glanz gänzlich zu offenbaren (eine gute Traube, Freundschaften und die Weisheit, dass früher trotzdem alles besser war). Doch Sie ahnen es: Unser Körper gehört leider nicht dazu.

ALTERSBEDINGTE VERÄNDERUNGEN IN UNSEREM KÖRPER

Der Mensch ist in Bewegung, ganz gleich, ob beim Joggen im Park, bei der Arbeit im Büro oder beim Lesen eines guten Buches auf der Couch. In jeder Sekunde erneuern sich abertausende unterschiedliche Zellen unseres Körpers, tauschen Gase aus, durchlaufen Blutbahnen und altern. Aber wann ist man alt? Welche Veränderungen durchlebt man? Muss man Angst davor haben oder kann man vielleicht etwas tun?

Bekannterweise: jein. Bis zum heutigen Tag ist es der Menschheit nicht gelungen, den hoch individuellen Prozess des Alterns aufzuhalten. Doch auch wenn erste (negative) Veränderungen der Physiologie bereits ab dem 25. bis 30. Lebensalter einsetzen, sind die Tage längst noch nicht gezählt. Denn es wurden Wege gefunden, die Mechanismen zu entschleunigen beziehungsweise die Funktionalität des Körpers möglichst lange aufrechtzuerhalten. Unter anderem durch Bewegung und Training.

Humoristen zufolge ist man erst alt, wenn man sich die Schuhe zubindet und sich gleichzeitig fragt, was man noch alles erledigen kann, jetzt, wo man schon mal hier unten ist. Während die Kinder und Enkelkinder noch munter durch den Garten springen, wirkt für einen der Sonnenstuhl attraktiver als die Schaukel. Dabei lässt sich physiologisch erklären, wieso unser innerer Schweinehund immer größer und wir selbst immer kleiner werden.

»Es ist am Morgen vierfüßig, am Mittag zweifüßig, am Abend dreifüßig. Von allen Geschöpfen wechselt es allein mit der Zahl seiner Füße; aber eben wenn es die meisten Füße bewegt, sind Kraft und Schnelligkeit seiner Glieder ihm am geringsten.«¹

Schon die alten Griechen hatten beobachtet, dass sich im Verlauf der Zeit Kraft und Schnelligkeit verändern. Heutzutage wissen wir präziser, wieso wir uns mit 60 schwerer tun, der Sphinx davonzulaufen, als mit 25: Unsere mehr als 600 Muskeln, knapp 200 Knochen, zahllosen Sehnen und Bänder sowie zig Milliarden Nervenzellen, geradezu fast die gesamten Prozesse des menschlichen Körpers, verändern sich.

In den folgenden Kapiteln möchten wir in die altersbedingte körperliche Transformation ausgewählter Systeme blicken. Tatsächlich hilft hierbei ein Verständnis des Aufbaus der einzelnen Strukturen, welches wir jedoch nur übersichtlich darstellen werden, da seit dem Jahre 1444 bereits unzählige Aufbereitungen der Anatomie des Menschen schriftlich dokumentiert sind.

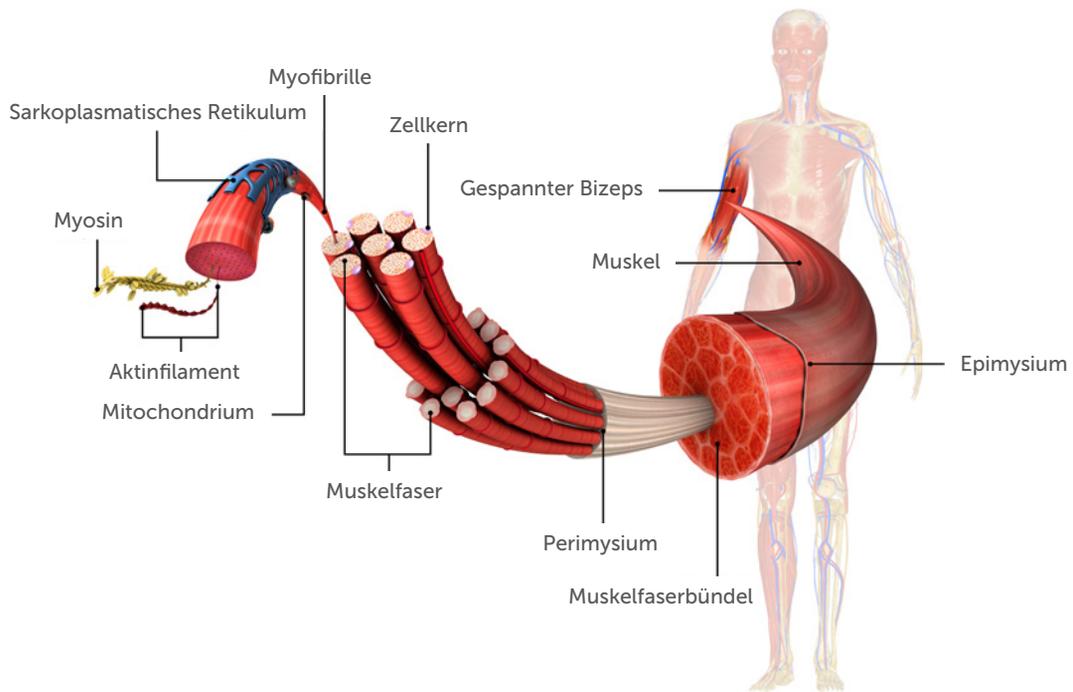
Veränderungen im Bewegungsapparat

In unserem Praxisalltag begegnen uns Patienten mit unterschiedlichsten Beschwerden von muskulären Disbalancen über Schmerzen am Sehnen- und Bandapparat bis hin zu Frakturen. Nicht immer müssen für Schmerzen oder Verletzungen tatsächlich Unfälle verantwortlich sein. Manchmal ist die Antwort auf die Frage der Ursache schlicht: Zeit. Lassen Sie uns die Veränderungen des Bewegungsapparates im Altersverlauf etwas näher betrachten.

Veränderung der Muskulatur

Um ein Verständnis für Veränderungen im Altersverlauf zu entwickeln, eignet sich ein Blick auf den strukturellen Aufbau unserer Muskulatur: Ein Muskel, der von einer dünnen Hülle (der Faszie) umgeben ist, besteht aus mehreren Muskelfaserbündeln. Diese wiederum sind aus einzelnen Muskelfasern zusammengesetzt, die ihrerseits aus sogenannten Sarkomeren bestehen – der kleinsten funktionellen Einheit. Klingt zwar komisch, ist aber so.

12 Wie sich unser Körper im Laufe der Zeit verändert



Die Muskulatur ist fein strukturiert und sehr komplex aufgebaut. Durch das Zusammenspiel der einzelnen Bestandteile wird eine Kontraktion und somit eine Bewegung des Körpers ermöglicht. Ein Nervenimpuls, der den Muskel erreicht, führt zu einer Kontraktion. Filamente gleiten ineinander und ermöglichen so Bewegungen unseres Körpers.

Verantwortlich für die Kontraktionsfähigkeit der Muskeln ist das Zusammenspiel aus Myosin- und Aktinfilamenten innerhalb der Sarkomere, die eine energetisch gesteuerte Verankerung des Myosins am Aktin erlauben. Um diese zu lösen und das Ineinandergleiten beider Filamente zu ermöglichen, bedarf es eines der wichtigsten Energiespeicher unseres Organismus: des Adenosintriophosphats (ATP). Dieses wird, sobald ein relevanter Impuls über eine Nervenbahn an den Muskel herangetragen wurde, aufgespalten und löst somit eine Verkürzung der Filamente beziehungsweise des Muskels aus. Nebenbei bemerkt: Das erklärt ebenfalls, wieso wir beim Eintreten des Todes in eine Starre verfallen. Der Körper ist nach seinem Ableben nicht mehr in der Lage, ATP zu synthetisieren, weshalb sich die Myosinköpfe nicht mehr vom Aktin lösen können und die Muskulatur nicht mehr in der Lage ist, sich zu entspannen.

Ein Hauptgrund für orthopädische Degenerationen im Altersverlauf liegt in dem sich ändernden Verhältnis anaboler (aufbauender) zu kataboler (abbauender) Prozesse. Mit zunehmendem Alter erhöht sich die Freisetzung kataboler Moleküle (unter anderem Stresshormone oder Myostatin) bei gleichzeitiger Reduktion anaboler Hormone (unter anderem IGF-1 oder Testosteron), wodurch es zu einem Abbau der Muskelmasse beziehungsweise Verringerung der Anzahl an Muskelfasern kommt und sich Fettgewebe schneller anlagern kann. Muskelproteine werden folglich verstärkt abgebaut, während hingegen gleichzeitig weniger aufgebaut werden. Bemerkenswert ist, dass sich von den zwei existierenden Muskelfasertypen eher die schnellen (Typ-2) als die langsamen (Typ-1) zu verändern scheinen.

Im Alter sinkt durchschnittlich die Schnelligkeit, mit der sich die Muskulatur anspannen beziehungsweise mit der man auf Belastung reagieren kann. Zusätzlich verringert sich die Ansteuerbarkeit der Muskulatur im Alter, da die sogenannten Alpha-Motoneurone des Rückenmarks, die für das Ansprechen der Muskulatur zuständig sind, degenerieren. Die Muskulatur kann nicht mehr so gut genutzt werden wie in jüngeren Jahren und baut ab (atrophiert). Es fällt somit nicht nur schwerer, sie aufrechtzuerhalten, sondern ebenso, Muskeln durch Training aufzubauen. Deshalb gewinnt regelmäßiges und abwechslungsreiches Training (Kraft, Koordination und Kognition) im Alterungsprozess an Bedeutung.

Abbauprozesse verlaufen jedoch nicht gleichmäßig, da weder die Muskeln unseres Körpers über identische Voraussetzungen verfügen noch in gleichem Maße belastet werden. So können sich schleichend Disbalancen entwickeln, die in mehr oder weniger starken orthopädischen Beeinträchtigungen resultieren und sichtbar werden. Vergleichbar wäre dies mit dem Reifensatz eines Wagens, der anfangs identisch scheint, sich jedoch über die Zeit hinweg unterschiedlich abnutzt. Aus diesem Anlass haben findige Wissenschaftler sportmotorische und medizinische Tests konstruiert, die es erlauben, beschreibende Parameter körperlicher Bewegung zu erfassen. Betrachten Sie diese Untersuchungen als eine Art TÜV, den Sie im günstigsten Falle regelmäßig und in sinnvollen Zeitabständen wiederholen.

14 Wie sich unser Körper im Laufe der Zeit verändert

Aufbau unserer Gelenke

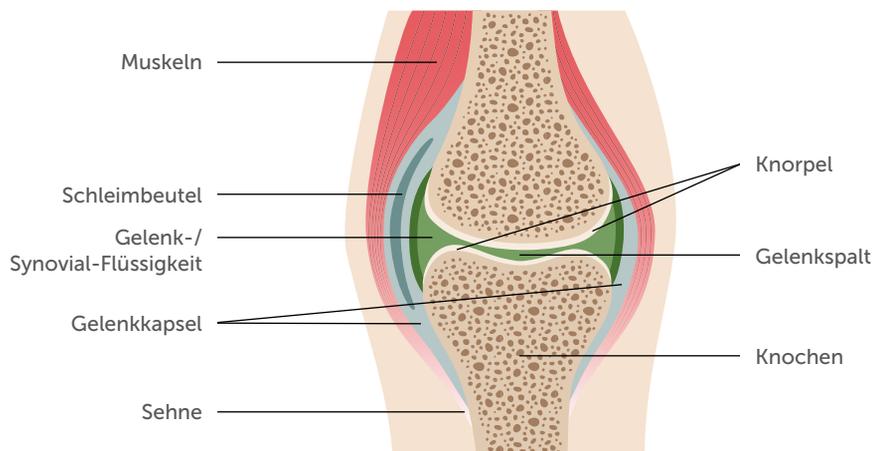
Muskeln spielen bei jeder Bewegung unseres Körpers die – im wahrsten Sinne des Wortes – tragende Rolle. Ohne sie könnten wir uns weder rühren noch atmen und in- folgedessen nicht mal denken (die Geschichte lehrt uns: Muskulatur ist hier nur eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung). Für unsere Bewegungen sind aber ebenso Gelenke verantwortlich, die uns – je nach anatomischem Aufbau – Handlungen in unterschiedlichen Ebenen erlauben. Man unterscheidet dabei drei Arten von Gelenken: echte, straffe und unechte. Letztere sind band-, knorpel- oder knochenhafte, teilweise funktionslose Verbindungen ohne Gelenkspalt (wie sie beispielsweise zwischen Schädelknochen, Elle und Speiche oder den Rippenknorpeln und dem Brustbein vorkommen).

Umschließende Bänder schränken straffe Gelenke in mehrere Bewegungsrichtungen ein, wodurch eine erhöhte Stabilität gewährleistet werden kann. Echte Gelenke, welche in einer Kapsel liegend den Großteil aller menschlichen Gelenke bilden, können hingegen, abhängig von ihrer Bauart, verschiedene Funktionen und Bewegungen ermöglichen.



Funktionelle Anatomie: Am menschlichen Arm befinden sich gleich vier verschiedene Gelenktypen: Kugel-, Dreh-, Sattel- und Ei-Gelenk.

Der menschliche Körper besitzt eine Vielzahl unterschiedlicher Gelenktypen wie unter anderem Kugel-, Ei-, Nuss-, Scharnier- und Sattelgelenke. Die Freiheitsgrade, die Anzahl der Ebenen, in welchen wir uns bewegen können, unterscheidet sich unter den Gelenktypen. Das Kugelgelenk (zum Beispiel an der Schulter) erlaubt drei Freiheitsgrade und dadurch Bewegungen in sechs verschiedene Richtungen. Fingerglieder hingegen besitzen beispielsweise ein sogenanntes Scharniergelenk, welches Aktionen in nur einer Ebene zulässt. Sie werden feststellen, dass Rotationen des Zeigefingers sowie Seitneigungen der vorderen Glieder nicht möglich sind. Hingegen ist das Kugelgelenk der Schulter sehr frei (zum Leidwesen mancher orthopädischer Luxationspatienten) und ermöglicht uns Bewegungen in allen drei Ebenen. Das liegt daran, dass wir keinen engen Kapsel- und Bandapparat in der Schulter besitzen wie an den Fingern, sondern diese weitgehend muskulär stabilisiert wird. Die hauptsächlichen Bestandteile eines Gelenks unterscheiden sich nicht groß untereinander, sodass jedes Gelenk über einen Knorpel sowie einen Gelenkspalt (mit Synovialflüssigkeit) und einer Gelenkkapsel besteht. Zudem dienen Bänder, Sehnen und Muskeln der Befestigung des Gelenks. Hierdurch erlangen wir sowohl Bewegungsfreiheit als auch Stabilität. Ohne diese Struktur ist Bewegung für uns schwer vorstellbar.



Die Grundstruktur eines Gelenks beinhaltet in der Regel Knorpel, einen Gelenkspalt und eine -kapsel sowie Muskeln, Sehnen und Bänder.

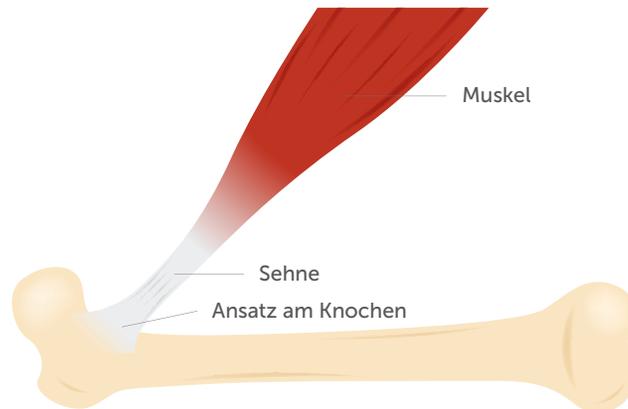
16 Wie sich unser Körper im Laufe der Zeit verändert

Die Notwendigkeit von Gelenken für Bewegung können wir mit einem Versuch verdeutlichen. Ganz gleich, ob Sie aufrecht stehen, sitzen oder liegen, haben Sie folgende Aufgabe: Versuchen Sie sich zu bewegen, ohne ein Gelenk zu verwenden (dabei schließen wir mal die Zunge oder Augen aus Anschaulichkeit aus). Es wird Ihnen schnell auffallen, dass dies nicht möglich ist. An jeder Bewegung unseres Körpers ist ein Gelenk beteiligt, seien es die Sprunggelenke, Knie und Hüfte beim Gehen, die Arme, Hände und Finger beim Lesen oder einfach nur die Wirbelsäule, wenn wir uns umsehen oder umdrehen wollen. Gelenke werden, ebenso wie Muskeln, Sehnen und Bänder, unzählige Male am Tag belastet² und beansprucht³, je nach Bewegung. Das veranschaulicht, warum mit dem Alter die Gelenke beginnen, Verschleißerscheinungen aufzuweisen.

Neben der Abnutzung der Gelenkflächen und des am Gelenk beteiligten Knorpels spielt aber auch fehlende Bewegung oder Belastung eine entscheidende Rolle. Da wir im Alter dazu neigen, inaktiver zu werden, werden auch die Gelenke weniger bewegt. Dies hat zur Folge, dass weniger Gelenkflüssigkeit (Synovialflüssigkeit) gebildet wird, die essenziell für die Nährstoffversorgung des Gelenks ist. Zudem verlieren ebenfalls die umliegenden Strukturen (Knorpel, Sehnen und Bänder) an Elastizität. Dadurch kann der Bewegungsbereich des Gelenkes zunehmend eingeschränkt sein und es zu einer sogenannten Gelenksteife kommen. Sollte der Gelenkverschleiß über das (individuelle) altersentsprechende Maß hinausreichen, spricht man von einer Arthrose, deren Ursprung in vielerlei Gründen (von Übergewicht, genetischen Prädispositionen, Fehlstellungen oder als Folge von Unfällen oder Erkrankungen) liegen kann. Ob Sie an einer Arthrose leiden, kann Ihnen Ihr Orthopäde anhand einer Anamnese und bildgebenden Verfahren mitteilen.

Veränderung von Knorpeln, Sehnen und Bändern

Bei optimaler Belastung hält ein Knorpel ein Leben lang. Unfälle, zu wenig, zu viel oder falsche Belastungen können dazu führen, dass der Knorpel zerstört wird oder sich zurückbildet. Entgegen anderer Substanzen werden Knorpel nämlich nicht über eigene Blutgefäße versorgt, sondern sind abhängig von der sie umgebenden Synovialflüssigkeit.



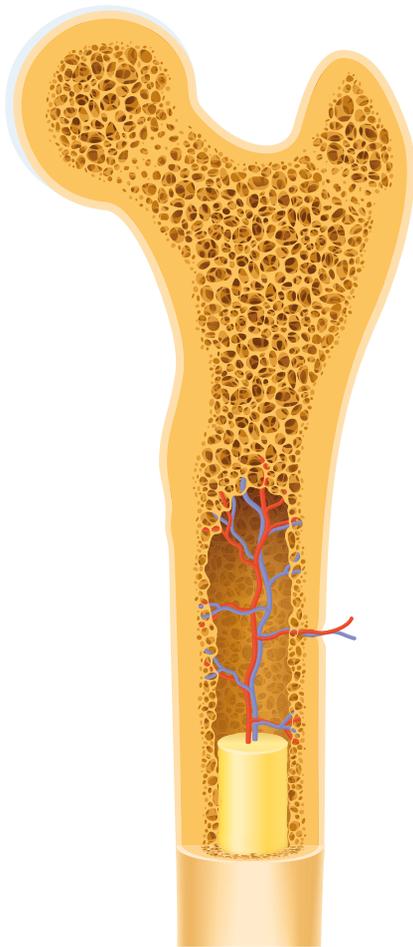
Funktionelle Einheit: Muskeln sind immer über Sehnen mit dem Knochen verbunden.

Diese schmiert wie bereits erwähnt das Gelenk und versorgt es mit Nährstoffen. Auch hier gilt aber wieder: Werden die Gelenke nicht regelmäßig bewegt und belastet, reduziert sich die Menge der gebildeten Synovialflüssigkeit beziehungsweise der abgegebenen Nährstoffe. Infolgedessen kann sich der Knorpel zurückbilden und legt Stellen der darunterliegenden, empfindlichen Knochenhaut frei.

Sehnen und Bänder halten Gelenke zusammen, verbinden Muskeln und Knochen und verleihen Gelenken Stabilität und Kraft. Während Sehnen überwiegend aus festen Kollagenfasern bestehen und Muskeln mit Knochen zur Kraftübertragung verbinden, besitzen Bänder zusätzlich elastische Fasern, die für ein gewisses Maß an Beweglichkeit sorgen und zwischen Knochen aufgespannt sind. Kollagen ist ein Eiweiß und Bestandteil aller Bindegewebe, welches Ihnen garantiert bereits in zahlreichen Beauty-Werbespots als Mittel gegen Hautalterung angepriesen wurde. Denn zumindest eines mag an den Aussagen der Kosmetikerhersteller wissenschaftlich belegt sein: Die Bildung kollagener Strukturen nimmt im Alter ab. Für Sehnen und Bänder bedeutet dies, dass sich ihre Elastizität verringert beziehungsweise sich die Kollagenstruktur verändert (es werden mehr Glukose- und Pentosebrücken statt kovalenter Bindungen gebildet) und sich somit ebenfalls die biomechanischen Eigenschaften verändern. Das führt dazu, dass die maximale Toleranz einwirkender Kräfte im Alter sinkt, Sehnen und Bänder sind verletzungsanfälliger.

Veränderung der Knochen

Unser Skelett wiegt ungefähr zehn Kilogramm und besteht aus etwa 206 bis 212 einzelnen Knochen. Die Rolle des Größten unter ihnen nimmt der Oberschenkelknochen mit bis zu 50 Zentimetern ein. Der kleinste Knochen, der Steigbügel, ist einer der drei Gehörknöchelchen und befindet sich im Mittelohr. Neben der Stütz-, besitzen Knochen auch eine Schutzfunktion. Sie schützen das innerhalb der Wirbelsäule liegende Rückenmark und das weiche Gewebe des Körpers – darunter auch unsere Organe. Zudem ist



unser Skelett ein wesentlicher Bestandteil des Metabolismus (Stoffwechsel), beispielsweise als Kalziumspeicher. Diese Stützpfiler des Menschen folgen einem bestimmten, universellen Aufbau. Von außen nach innen reihen sich verschiedene Zellschichten aneinander. Das Innerste, der Markraum, wird von einer schwammartigen Trabekelstruktur, einer kompakten Schicht und abschließend von der Knochenhaut begrenzt. In einem dauerhaften auf- und abbauenden Zyklus werden Knochen durch sogenannte Osteoklasten und Osteoblasten erneuert.

Allgemein können kurze und platte Knochen sowie Röhrenknochen, Sesambeine und pneumatische Knochen unterschieden werden. Prinzipiell werden jene aufgrund ihrer Funktion differenziert – Röhrenknochen beispielsweise zeichnen sich durch hohe Stabilität und ihre

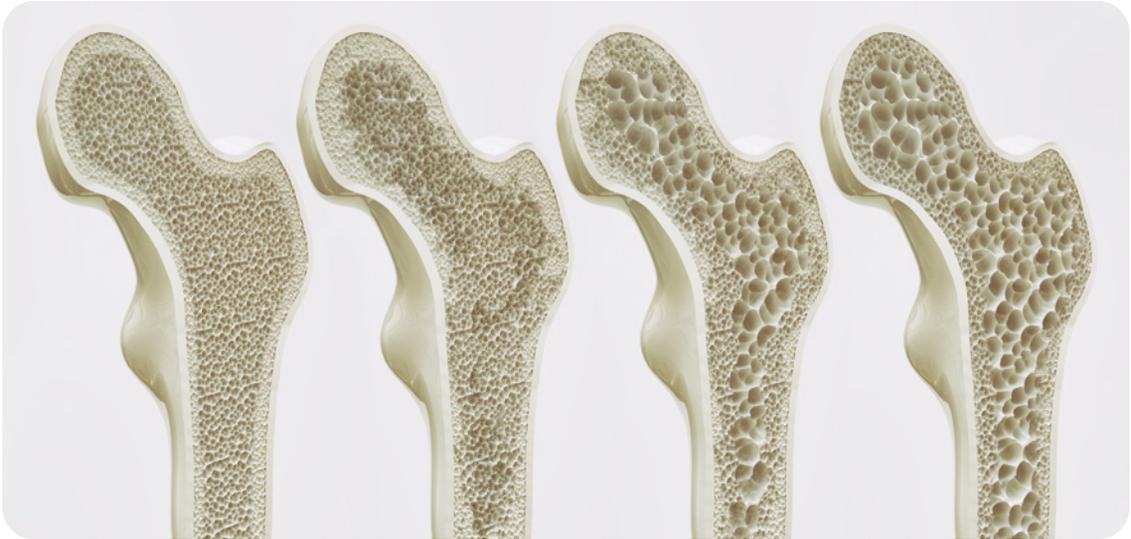
Die innere Trabekelstruktur vieler Knochen ist ein Kompromiss aus Festigkeit, dynamischer Anpassung, Gewicht und großer stoffwechselaktiver Oberfläche.

Widerstandsfähigkeit gegenüber Druck- und Zugbelastungen aus und finden vor allem in den oberen und unteren Extremitäten Verwendung. Wirken jedoch zu hohe Kräfte auf unser Skelett, führt dies zu Makroschäden, welche in akuten Frakturen und Ermüdungsbrüchen resultieren können. Erstere treten spontan und sehr häufig auf, von letzteren hingegen sind in den meisten Fällen ältere Menschen mit dauerhaften Überlastungen betroffen. Ob es sich tatsächlich um eine Fraktur handelt, wird (ausgenommen offene Brüche) anhand von Röntgenbildern festgestellt.

Unabhängig der zuvor erwähnten Art des Bruches kann grundsätzlich in Frakturen mit einfacher, keilförmiger wie auch komplexer Morphologie unterteilt werden. Abhängig von der Schwere der Fraktur werden im Regelfall konservative Maßnahmen operativen Behandlungsmethoden vorgezogen. Im Idealfall setzt bei ausreichend Ruhe die Frakturheilung in fünf aufeinanderfolgenden Schritten ein. Nach der Bildung eines Blutergusses wird die Bruchstelle mit Bindegewebe gefüllt, das mit der Zeit in einen Faserknorpel umgewandelt wird. Bei ausreichender Versorgung tritt die Mineralisierung des Knorpels nach ungefähr sechs bis acht Wochen ein. Schlussendlich entsteht daraus wiederum normales, funktionsfähiges Knochenmaterial.

Knochen sind während des Alterns einem Wandel unterzogen: Eine verringerte Kalziumresorption, also Demineralisation im Alter führt zur Abnahme der Knorpelsubstanz beziehungsweise des Knochenmarks und birgt somit ein erhöhtes Frakturrisiko. Im gesamten Altersverlauf zeigt sich eine Abnahme der Biegefestigkeit um bis zu 20 Prozent und der Kompressionsfestigkeit um bis zu 50 Prozent. Für derartige Verringerungen der Knochendichte gelten unter anderem Bewegungsmangel, Eiweiß- und Mineralstoffwechselstörungen oder ein Vitamin-D-Mangel als Risikofaktoren. Knochen passen sich mechanischer Belastung an, indem bei erhöhtem Zug oder Druck Knochensubstanz gebildet wird (über sogenannte Osteoplasten). Eine konstante Verringerung der Belastung hat hingegen den Abbau des Materials zur Folge.

20 Wie sich unser Körper im Laufe der Zeit verändert



Im Altersverlauf nimmt die Dichte der Knochen und somit auch ihre strukturelle Stabilität ab. Besonders eine Erkrankung an Osteoporose kann den Abbau der Knochensubstanz beschleunigen.

Körperlichen Veränderungen mit Bewegung entgegenwirken

Es wäre eine falsche Schlussfolgerung, aufgrund der genannten Veränderungen die Last auf unsere Strukturen verringern zu wollen, um diesen keinen Schaden zuzufügen. Ganz im Gegenteil! Nur durch Bewegung und Training gewöhnen wir unseren Körper an Belastungen und bewirken Anpassungen. Strukturen, die wir nicht verwenden, sind besonders stark von katabolen Prozessen betroffen. Dies lässt sich auch an Heilungsprozessen des Körpers zeigen: Nach Frakturen (Knochenbrüchen) wird der Aufbau neuer Knochensubstanz durch (den Umständen entsprechende) Belastung angekurbelt. Daher versucht man, Patienten möglichst früh wieder an Bewegung zu gewöhnen. Dies wirkt dem Muskelabbau entgegen und fördert die Neubildung des Gewebes. Ein besonders beeindruckendes Beispiel ist die Behandlung nach Hüftprotheseneinsatz: Nach dieser sehr aufwendigen Operation werden Patienten in der Regel sogar noch am gleichen Tag passiv bewegt und kehren bereits nach ein bis drei Tagen zu selbständiger aktiver Bewegung zurück. Das verdeutlicht auf eindrucksvolle Weise, welchen Stellenwert Belastung für die Funktionalität unseres Körpers besitzt.

Bewegung hat noch zahlreiche andere Vorteile. Sie resultiert in einer regionalen Durchblutungserhöhung der Muskulatur, da diese einen gesteigerten Nährstoffbedarf aufweist. Dies hat zur Folge, dass das Herz schneller schlägt (das Schlagvolumen steigt von circa vier Liter je Minute auf bis zu 25 Liter pro Minute), um die Versorgung des Körpers mit Sauerstoff, Glukose, Stickstoffmonoxid und anderen Bausteinen sicherzustellen. Unsere Herzfrequenz steigt und unsere Atmung beschleunigt sich. Von diesem Prozess profitieren potenziell auch andere Bereiche des Körpers, die nun ebenfalls besser versorgt werden, wie innere Organe oder das Gehirn – wir werden leistungsfähiger und unsere Fokussierung steigt. Ergo: Sport ist für den gesamten Körper positiv.

Veränderungen im Organsystem

Nicht nur der orthopädische Aufbau des menschlichen Körpers ist einem Wandel unterzogen, auch Prozesse und Funktionsweisen der Organe verändern sich mit der Zeit. Da wir uns hauptsächlich mit orthopädischen Veränderungen und aktiven Maßnahmen zum Erhalt der Strukturen statt internistischen Entwicklungen befassen wollen, werden Veränderungen der Organe nur kurz angerissen. Diese sind wichtig, um Ihnen zu verdeutlichen, dass Veränderungen der bisher vorgestellten Anatomie auch auf Veränderungen internistischer Prozesse zurückzuführen sind, vorrangig aber, um unsere Position zu stärken, Ihnen Bewegung ans Herz zu legen.

Veränderungen im Gehirn

Den wohl merklichsten Einfluss auf unseren Alltag haben Veränderungen innerhalb unserer zentralen Schaltstelle: des Gehirns. Schon die leichte Reduktion der Gehirnmasse (an grauer und weißer Hirnsubstanz) im Alter führt zur Verlangsamung der Informationsverarbeitung, einer Verringerung der Plastizität und einer verringerten Kapazität des Gedächtnisses. Hierdurch sinkt die Fähigkeit der simultanen, selektiven Aufmerksamkeit und der Merkfähigkeit. Demzufolge fällt es schwerer, koordinativ anspruchsvolle Aufgaben bereits im frühen Alterungsprozess ab 30 Jahren zu lösen und neue Fertigkeiten zu