



Dr. med. Matteo Rossetto, Internist und Sportmediziner mit eigener Praxis und medizinischer Leiter von Aquilibris-Training in Basel. Mitglied des Medical Teams im Schweizerischen Leichtathletikverband.

Das Gerüst unseres Körpers, die Grundlage unseres Bewegungsapparates, wird durch unser Skelett gebildet, einem Verbund aus über zweihundert grösseren und kleineren Knochen. Je nach ihrer Funktion sind diese Knochen lang, kräftig und rund (z.B. die Röhrenknochen von Oberarm und Oberschenkel), klein und kantig, wie z.B. die Würfelknochen des Handgelenkes, oder aber gross und dünn, wodurch sie der angrenzenden Muskulatur eine breite Ansatzfläche bilden und gleichzeitig wie ein Schutzschild wirken (z.B. das Schulterblatt). Im Kindes- und Jugendalter sehen wir die dynamischen Veränderungen des Skeletts an der Längenzunahme unseres Körpers, nach Abschluss der Pubertät und der definitiven Verknöcherung der Wachstumslinien, die in fast jedem Knochen zu finden sind, haben wir die maximale Erwachsenengrösse erreicht und werden in der Regel Veränderungen am Knochen nur noch ausnahmsweise feststellen.

Doch der Knochen ist trotz des statischen Enddruckes, den das Skelett vermittelt, zeitlebens einem stetigen Auf- und Abbauprozess unterworfen, der von vielen Faktoren gesteuert wird. Neben einer genügenden Aufnahme von Kalzium über die Nahrung – Kalzium ist der Hauptbestandteil des Knochens, über 99% des Körperkalziums sind im Knochen gespeichert – wird der Knochenstoffwechsel über spezifische Hormone wie das Wachstumshormon, Parathormon und Calcitonin, aber auch durch die Wirkung unserer Sexualhormone (speziell Östrogene und Testosteron) gesteuert. Ein bedeutender zusätzlicher Stimulationsfaktor für das Knochenwachstum ist die körperliche Belastung, der wir unser Skelett täglich aussetzen. Schwerarbeiterberufe wie Strassenbauer, Schienenleger oder Minenarbeiter sind ohne starke Knochen nicht denkbar, die Regel in unserer modernen Gesellschaft sind heute eher körperlich wenig fordernde, mit Inaktivität verbundene Arbeitsplätze, meist im Sitzen. Für solche Arbeiten ist eine hohe Knochendichte nur «unnötiger Luxus», der vom Körper über die Jahre mit einem entsprechend verstärkten Abbau von Knochenmasse beantwortet wird.

Wer in der Jugend nicht vorbeugt, büsst im Alter

Unter den Faktoren, die unsere körperliche Autonomie gewährleisten, zählt neben unserer geistigen Fähigkeit, der Kraft unserer Muskulatur und der Leistungsfähigkeit unseres Herzens die Knochenmasse zu den wichtigsten. Bis etwa zum 20. Lebensjahr

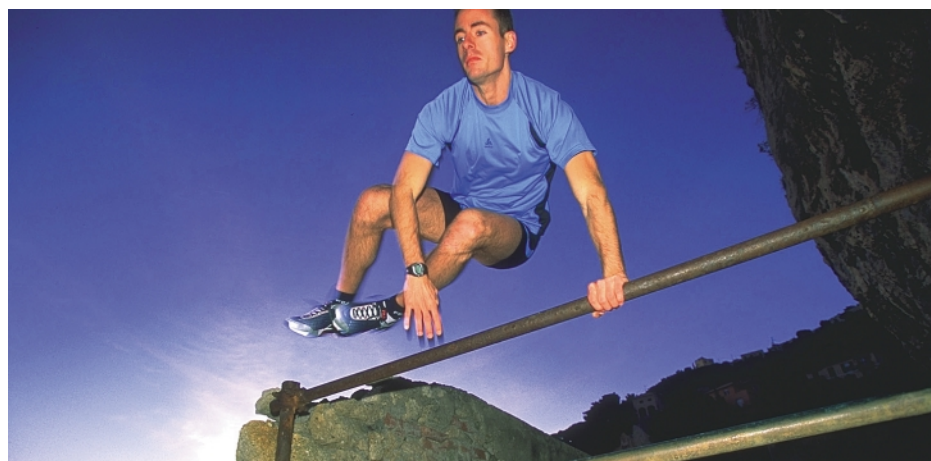


FOTO: ROBERT BOSCH/FIT FOR LIFE

Sport & Knochen

Nicht nur Herz und Kreislauf oder die Muskulatur sind trainierbar, sondern auch unser Skelett. Obwohl für uns meist nicht spürbar, reagiert der Knochen auf Inaktivität und Belastungsreize mit einer entsprechenden Anpassung.

haben wir die Möglichkeit, durch ein entsprechend bewegtes und aktives Leben eine möglichst hohe Knochenmasse aufzubauen (die so genannte peak bone mass). Die Höhe der maximalen Knochenmasse wird zur Hälfte von genetischen Faktoren (Vererbung) bestimmt, die andere Hälfte aber ist bedingt durch die Anpassung an regelmäßige Belastungsreize. Von diesem Kulminationspunkt kräftiger Knochenqualität an ist die Zukunft mit einer mehr oder minder starken Abnahme der Knochenmasse geprägt. Die Verluste an Knochenmasse betragen bei der Frau vor der Menopause bis 0,3%, nach der Menopause bis über 1% pro Jahr, beim Mann ungefähr jährlich 0,5%. Die Lebensverluste summie-

ren sich so bei der Frau auf rund 50% und beim Mann auf 20-30% der maximalen Knochendichte. Je höher unsere maximale Knochenmasse nach Abschluss des Längenwachstums im jungen Erwachsenenalter ist, umso länger können wir von den aufgebauten Reserven zehren. Und da unsere Lebenserwartung auch weiterhin zunimmt, nimmt dieser Gesichtspunkt eine gesundheitlich immer wichtigere Rolle ein.

Die steigende Lebenserwartung und unsere inaktive Lebensweise führen aber dazu, dass sich die abnehmende Knochenqualität zunehmend schmerzhaft bemerkbar macht. Das wohl bekannteste Krankheitsbild im Zusammenhang mit der Knochenmasse ist die Osteoporose (wörtlich:

poröser = löchriger Knochen), von der in der Schweiz knapp 600000 Menschen betroffen sind. Osteoporose ist eine Erkrankung des gesamten Skelettes, die mit einem Knochenschwund, einer Abnahme von Knochenmasse und struktureller Qualität verbunden ist. Der Verlust an Knochensubstanz betrifft sowohl die harte Knochenwand (so genannte Kompakta), wie auch die vernetzten, feinen Knochenbälkchen im Innern des Knochens (Schwammraum oder Spongiosa). Obwohl alle Knochen vom gesteigerten Abbau betroffen sind, machen sich die Folgen vor allem in den tragenden Skelettanteilen bemerkbar, der Wirbelsäule und den Oberschenkelknochen. Die Konsequenzen sind klar: Abnahme der Körperlänge durch langsames Einsinken der Wirbelkörper, Verkrümmungen der Wirbelsäule (der bekannte Rippenbuckel ist ein Bild, das von osteoporosekranken Frauen bekannt ist), diffuse Knochenschmerzen und erhöhte Knochenbruchgefahr nicht nur bei Stürzen, sondern auch bei weit banaleren Alltagsaktivitäten (wie zum Beispiel ein Rippenbruch bei einem heftigen Hustenstoss).

Besonders gefürchtet, weil mit Schmerzen und langer Rekonvaleszenz verbunden, sind die sturzbedingten Frakturen von Wirbelkörpern und Schenkelhals. In den USA gehen jährlich 1,5 Mio. Knochenbrüche auf das Konto der Osteoporose. Zu den Risikofaktoren, die die Entstehung einer Osteoporose begünstigen, zählen neben einer gewissen erblichen Veranlagung vor allem eine erniedrigte Kalziumaufnahme mit der Nahrung (z.B. durch den Verzicht auf Milchprodukte), Rauchen, regelmässiger Alkoholkonsum und Bewegungsmangel, alles häufige und weitgehend akzeptierte Verhaltensweisen unserer Gesellschaft. Die Osteoporose kostet unser «Gesundheitssystem» jährlich über 1,3 Milliarden Franken, Tendenz steigend. Jede dritte Frau nach den Wechseljahren und jeder 7. Mann in der Nähe des Pensionsalters sind von diesem Phänomen betroffen. Da jedoch längst nicht jede Osteoporose Beschwerden verursacht und viele Risikopersonen nicht untersucht sind, dürfte die Dunkelziffer noch viel grösser sein. Besonders bedenklich im Zusammenhang mit der Osteoporose ist der Umstand, dass unsere Jugend immer bewegungsfauler wird und dadurch im jungen Erwachsenenalter eine immer niedrigere maximale Knochenmasse erreicht. Weniger Knochenkapital in der Jugend aufzubauen bedeutet aber, im Alter auf dieses nicht zurückgreifen zu können...

Sprünge und Stösse sind «knochenwirksam»

Wenn wir uns einen Knochen als festen, belastbaren Bestandteil des Skelettes vorstellen, den so schnell nichts erschüttern kann, so wird leicht nachvollziehbar, dass ein Belastungsreiz schon eine gewisse Stärke haben muss, um eine (positive) Anpassungsreaktion des Knochens hervorzurufen. Der Ruf nach mehr Bewegung ist eine Empfehlung, die zwar aus gesundheitlichen Überlegungen mit Sicherheit zu befürworten ist, die aber in Bezug auf die Knochenwirksamkeit doch fragwürdig bleibt. Damit ein Trainingsreiz das Knochenwachstum nachhaltig beeinflusst, ist eine minimale wiederholte Belastung vorauszusetzen. Tägliche Spaziergänge von einer halben Stunde Dauer mögen zwar Herz und Kreislauf stimulieren, der Knochen dürfte diese Belastung aber eher gelangweilt zur Kenntnis nehmen. Setzen wir unseren Bewegungsapparat aber regelmässigen Stössen aus, beschleunigen wir ihn immer wieder gegen die Schwerkraft und fangen ihn entsprechend wieder auf, so wird diese Belastung den betroffenen Knochen zur Bildung einer stabileren Struktur anregen. Hüpfen, Seilspringen, Sprungaerobic und bis zu einem bestimmten Mass auch Joggen – bei letzterem zeigt sich der Profit vor allem an Oberschenkel und Schenkelhals – sind Belastungsformen mit einer nachweisbaren Stimulation des Knochenwachstums. Solche Aktivitäten zeichnen sich durch hohe Aufprallenergien aus und werden zu den «High Impact»-Sportarten gezählt. Vor allem Frauen nach den Wechseljahren profitieren von einem solchen sportlichen Knochenschutz und weisen in vielen Studien eine deutlich tiefere Zahl von Stürzen und Knochenbrüchen auf.

Walking oder Langlauf (im üblichen Intensitätsrahmen betrieben), wie auch Fahrradfahren, wo das Körpergewicht grösstenteils auf dem Sattel ruht, sind hingegen für den Knochen weit weniger belastend und damit weniger stimulierend. Hingegen wird ein Krafttraining, falls nicht als Alibiübung zur Beruhigung des schlechten Gewissens betrieben, die Knochenqualität günstig beeinflussen: immerhin brauchen kräftige Muskeln und Sehnen eine stabile knöcherne Grundlage, um ihre Kraft in Bewegung umzusetzen. Das Ziel eines knochenwirksamen Krafttrainings wird demnach die Steigerung der muskulären Maximalkraft sein. Eine Studie der berühmten Mayo-Klinik konnte zeigen, dass Frauen zwischen 58 und 75 Jahren, die ein zweijähriges Kräftigungsprogramm der Rumpf-

muskulatur absolvierten, im Vergleich zur inaktiven Kontrollgruppe dreimal seltener Wirbelkörperfrakturen erlitten und dass dieser Schutz auch zehn Jahre später noch nachweisbar war. Muskelkraft und Knochenqualität gehen dabei parallel.

Anders verhält es sich beim Wassersport. Alle Aktivitäten, die im Wasser betrieben werden, sind in Bezug auf deren Knochenwirksamkeit leider nur bescheiden: durch den Auftrieb, den unser Körper im Wasser erfährt, wirkt die Belastung auf den Knochen wie durch einen Schalldämpfer gemindert. Natürlich bringen Wassersportarten diverse andere Vorteile mit sich, aber Sport zur Stärkung des Knochens und zur Vorbeugung einer Osteoporose muss eine Aktivität sein, die wiederholte axiale (d.h. in Längsrichtung des Knochens verlaufende) Belastungen gegen die Schwerkraft ermöglicht. Um den altersabhängigen Verlust aufzuhalten, muss der knochenwirksame Reiz beim älteren Menschen im Verhältnis höher sein als beim Jüngeren.

In diesem Zusammenhang zeigt eine eher neue Trainingsform, das Vibrationsstraining, Erfolg versprechende Resultate. Beim Vibrationstraining wird der Körper mit gebeugten Fuss-, Knie- und Hüftgelenken auf einer sich schnell auf und ab bewegenden Platte durchgeschüttelt. Diese Vibrationen stellen hohe Anforderungen an Gleichgewicht und muskuläre Stabilisation und belasten Sehnen und Knochen recht intensiv. Durch die konzentrierte Anwendung von Vibrationen kann bereits in wenigen Minuten ein Trainingsreiz gesetzt werden, der sonst nur mit einem intensiven und deutlich länger dauernden Trainingsprogramm zu erzielen wäre. Erste kontrollierte Anwendungen zeigen therapeutische Erfolge und auch bei anderen medizinischen Problemen (z.B. beim Morbus Parkinson oder nach Schlaganfall) scheinen sie in Bezug auf Gangsicherheit und Gleichgewicht ermutigende Ergebnisse zu liefern.

Sehen wir körperliche Aktivität als Grundlage für unsere Gesundheit und betreiben wir deshalb regelmässig Sport in all seinen Variationen, so dürfen wir nicht vergessen, dass zur Erlangung eines Trainingseffektes für unseren Knochen eine gewisse Minimalbelastung unabdingbar ist. Für den Knochen darf es dabei manchmal ruhig etwas «härter» zur Sache gehen... ■