





# Crashkurs Osteoporose

Beginnen wir mit Basiswissen – je besser Sie die Krankheit verstehen, desto besser können Sie mit ihr umgehen.

# Was ist Osteoporose?

Was genau passiert da eigentlich im Körper bei Osteoporose – was kann man dagegen tun?

**O**steoporose ist eine Störung des Knochenstoffwechsels, durch die es zu einem Verlust an Knochenmasse kommt. Tatsächlich ist langsamer Knochenschwund nach dem 35. Lebensjahr eine normale altersbedingte physiologische Erscheinung. Bei Osteoporose ist der Schwund aber besonders deutlich ausgeprägt, wobei es viele verschiedene Ursachen gibt. Sie ist ein weltweit verbreitetes Gesundheitsproblem; die WHO hat darauf reagiert und sie auf die Liste der 10 wichtigsten Volkskrankheiten gesetzt.<sup>1</sup>

Durch die Stoffwechselstörung kommt es zu einem Ungleichgewicht zwischen den knochenaufbauenden und den knochenabbauenden Zellen. Im Knochen findet nämlich, ähnlich wie auf einer Baustelle, ein reger ständiger Aufbau, Abbau und Umbau statt. Wir sehen unsere Knochen nicht und denken, diese wären totes Material. Doch das Gegenteil ist der Fall, der Knochen ist lebendig und jede einzelne Zelle darin ist darauf programmiert, den Anforderungen an unseren Körper zu entsprechen.

Dies bedeutet aber im Umkehrschluss: Wenn keine Anforderungen da sind, wir uns wenig bewegen, unseren Körper nicht fordern und die Belastung immer weniger wird, hält dieser es auch nicht für nötig, Knochenmasse aufzubauen. Inaktivität begünstigt also den Knochenabbau. Wenn hingegen regelmäßig progressives Training (dies bedeutet Training mit stetig steigender Intensität) durchgeführt wird, wissen unsere Knochen, was zu tun ist, und arbeiten auf Hochtouren, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Außer Bewegung und Sport spielen auch andere Risikofaktoren, z. B. mangelhafte Ernährung oder ein plötzlicher Hormonabfall in der Menopause, eine wichtige Rolle. Doch auch Männer sind immer häufiger von Osteoporose betroffen. In diesen Fällen können z. B. Bewegungs- und Ernährungsmängel, übermäßiger Alkohol- und Zigarettenkonsum oder andere Erkrankungen, die Osteoporose auslösen, die Ursache sein. Von dieser sogenannten sekundären Form sind sogar mehr Männer als Frauen betroffen.

Körperliche Aktivität und sportliche Betätigung finden sich in der Literatur als bedeutender Faktor in der Behandlung von Osteoporose. Durch die Bewegung

der Muskulatur wird der darunter liegende Knochen stimuliert. Dies hat sowohl bei muskelaufbauendem Krafttraining als auch bei einfacher Bewegung an der frischen Luft eine positive Wirkung auf den Knochenstoffwechsel. Die Knochensubstanz ist, wie bereits erwähnt, ein lebendiges Gewebe. Es ist unter anderem von einer ausreichenden Stimulation über die Muskulatur, welche an den Knochen ansetzt, abhängig. Durch sportliche Betätigung werden aber auch Reaktion und Gleichgewichtssinn geschult, sodass der Gefahr unkontrollierter Stürze entgegengewirkt wird.

## Was passiert im Körper, wenn wir Sport machen?

Der physikalische Reiz, welcher durch Bewegung den Knochen erreicht, entsteht durch Druck und Zug, welche Sehnen und Muskeln auf den Knochen ausüben. Dieser Reiz regt das Knochengewebe an, neue Knochenzellen zu bilden. Der Knochen passt sich den gebotenen Anforderungen in jedem Lebensalter an. Dieser Reiz wird in  $\mu$ Strain (Microstrain) gemessen, die Höhe des Wertes hängt vom jeweiligen Bewegungs- bzw. Reizausmaß ab.

Der Reiz auf den Knochen verursacht eine sogenannte Knochenverformung, welche in folgende vier Stufen unterteilt wird:

- Knochenverformung mit wenig oder null  $\mu\text{Strain}$  = trivial loading zone, fördert Knochenabbau. Das bedeutet, der Knochenabbau überwiegt den Knochenaufbau.
- Knochenverformungen bei Alltagsaktivitäten = physical loading zone, hält den Knochenabbau und den Knochenaufbau beim gesunden Erwachsenen im Gleichgewicht.
- Knochenverformungen durch regelmäßiges Training hervorgerufen = overload zone, die Knochenneubildung wird gefördert.
- Knochenverformungen durch pathologische Krafteinwirkung = pathologic overload zone, der Knochen bricht und wird mit einem nicht stabilen Material, dem Geflechtknochen, repariert<sup>2</sup>.

Wie können wir uns diesen Reiz bildlich vorstellen? Was passiert innerhalb der Zellen, wenn wir unsere Knochen belasten? Stellen Sie sich einen Whirlpool vor: Durch das Eintreten von Luft ändert sich der Druck im Wasser. In unserem Fall ändert sich durch die Belastung auf den Knochen der Druck in der Flüssigkeit im Zwischenzellraum. Die sogenannten

Osteozyten (spezielle Sensorenzellen) werden von dieser Flüssigkeit umspült und geben diese Information an andere Zellen weiter – alle Zellen im Knochen sind auf chemischer und elektrischer Basis vernetzt und kommunizieren miteinander. Diese Zellen reagieren dann mit entsprechender Knochenformation auf den Bewegungsreiz.

Bei einer Immobilität oder Inaktivität entsteht eine negative Knochenbalance, da durch die fehlende Muskelarbeit gegen die Schwerkraft nicht genügend Reiz auf den Knochen übertragen wird. Darum kommt es zum Beispiel bei Langzeit-Bettruhe, bedingt durch Schlaganfall, Lähmungen oder andere Verletzungen, und bei Astronauten zu einem Verlust an Knochenmasse.<sup>3</sup>

Bewegung ist also sehr wichtig, um Knochenmasse zu erhalten und die Bildung neuer Gewebezellen zu fördern. Es kommt durch körperliche Belastung zu einer erhöhten Aktivität der knochenaufbauenden Zellen und dadurch zu einer höheren Kollagenbildung und Kalziumeinlagerung. Die Spongiosa (schwammartiges Gewebe im Inneren des Knochens) wird positiv verändert. Dieses

Gewebe besteht aus einer verzweigten Struktur von Knochenbälkchen.

Die Spongiosa verleiht dem Knochen Elastizität, doch sie ist weniger widerstandsfähig als die äußere harte Schicht des Knochens (Kompakta). Diese hat eine hohe Dichte, da in diesem Gewebe einerseits rund 90 Prozent Kalzium und andere Minerale eingelagert sind und andererseits die gesamte Oberfläche geringer ist – die Spongiosa hat aufgrund der verzweigten, porösen Struktur eine viel höhere Gesamtoberfläche.

Wenn eine Kraft auf den Knochen einwirkt, werden diese Kräfte durch die Knochenstruktur abgefangen und verteilt. Bei Knochen mit viel Spongiosa ist die Struktur weniger dicht und die Knochenbälkchen können unter hoher Belastung oder bei Osteoporose leichter brechen oder nachgeben. Einen hohen Anteil von Spongiosa haben Wirbelkörper, Oberschenkelhals, Rippen, Handgelenk und das Fersenbein.<sup>4</sup> So wird auch verständlich, warum genau diese Knochen häufig brechen. Im höheren Alter ist bei einer Osteoporose-Erkrankung auch die Kompaktaschicht vom Knochenabbau betroffen.

## Osteoporose und Sport

Springen und Stampfen, verschiedene Sprungübungen mit einem Seil, Stampfen beim Marsch am Platz, beim Warm-up, Skipping (kurze Trippelschritte am Platz mit Hochziehen der Knie) beim Warm-up, alles das stärkt unsere Knochen. Nach zweimaligem Training pro Woche mit je rund 30 Minuten in der Klinik und einmaligem Training pro Woche zu Hause war nach drei Monaten bei einer Studie im Uniklinikum Würzburg unter Oberärztin Franziska Jundt schon ein Knochenaufbau zu verzeichnen. Dieser sank jedoch nach Abbruch des Trainings wieder auf den Ausgangswert zurück. Bei dieser Studie wurden Personen mit Knochenmarkkrebs beobachtet. Bei dieser Erkrankung wird das Skelett immer poröser. Auch Ganzkörpervibrationstraining



Springen und stampfen stärkt die Knochen!

## Osteoporose-Gymnastik – das gehört dazu

Die grundlegenden Bestandteile einer speziellen Osteoporose-Gymnastik sind:

- Warm-up (Seite 46)
- Gleichgewichts- und Koordinationsübungen in Verbindung mit sensomotorischem Training (Seite 50)
- Kräftigungsübungen mit Druck- und Zugübungen (Seite 57)
- Schnellkrafttraining (Gewichte schnell und kontrolliert heben)
- Mobilisationsübungen (Seite 77)
- Dehnungsübungen (Seite 80)
- Atemübungen (Seite 89)

mit speziellen Vibrationsplatten, welche für Osteoporose-Patienten und -Patientinnen entwickelt wurden, wirken durch ihr sanftes Vibrieren muskel- und somit auch knochenstärkend.<sup>5</sup>

Körperarbeit trägt wesentlich zum Erfolg der Osteoporosebehandlung bei, da Knochen und Muskulatur eine lebenslange Partnerschaft bilden. Der eine kann

nicht ohne den anderen sein, wie in einer guten Ehe. Ein gut trainierter Muskel stimuliert den Knochen, mit zunehmender Kraft wächst damit dessen Belastbarkeit! Gezielte Übungen sollen durch Kräftigung – besonders wichtig sind Druck und Zug – die Muskeln stärken und somit auch die Knochen trainieren. Mobilisation, Dehnung und Atemübungen runden ein ganzheitliches Workout ab.

»Wie oft soll ich nun dieses Programm absolvieren?«, werde ich oft gefragt. Nun, je öfter, desto besser! Ein Richtwert: Wenn Sie zwei- bis dreimal pro Woche rund 45 Minuten das »Power for your bones«-Workout (Seite 37) durchführen und zusätzlich zwei- bis drei Mal pro Woche flotte Märsche von rund 20 bis 30 Minuten machen, werden Sie schon nach einigen Wochen Erfolge erzielen. Die Kraftübungen sollten Sie möglichst nur jeden zweiten oder dritten Tag durchführen und je nach Ihrer persönlichen Fitness oder dem Grad Ihrer Erkrankung 2–4 Sätze mit 10 bis 15 Wiederholungen absolvieren, damit die Muskelkraft gesteigert wird. Zwischen den Sätzen sollten Sie Pausen von 1 bis 3 Minuten je nach persönlichem Bedarf machen.<sup>6</sup> Wenn Sie Neuling beim Training sind, beginnen Sie mit einer geringen Anzahl von Wiederho-

lungen und Sätzen. So können Sie Überlastungen oder gar Verletzungen, wenn Sie noch untrainiert sind, vermeiden.<sup>7</sup> Die Gleichgewichts- und Koordinationsübungen können täglich durchgeführt werden. Um bei diesen Übungen einen Trainingseffekt zu erzielen, sollten Sie dabei an Ihre Grenzen gehen. Sicherheit geht jedoch vor, daher achten Sie bitte darauf, immer eine stabile Haltemöglichkeit in der Nähe zu haben. Planen Sie auch täglich Bewegung im Alltag ein: Nehmen Sie z. B. die Treppe anstelle des Liftes.

Sieben spezielle Ziele möchten wir mit unserer Osteoporose-Gymnastik erreichen.



Bei täglichem, zumindest 20-minütigen zügigen Marschieren wird Knochenmasse aufgebaut

### Die »Top Seven«:

- Stärkung und dadurch Stabilisierung der Rumpfmuskulatur
- Druck und Zug der Muskeln und Sehnen auf die Knochen, damit die knochenbildenden Zellen aktiviert werden
- Kräftigung des vorderen Oberschenkelmuskels zur Vermeidung von Stürzen
- Förderung einer aufrechten Haltung während des Workouts und im Alltag sowie Streckung der Brustwirbelsäule
- Training des Gleichgewichtssinns
- Linderung oder Vermeidung von Schmerzen
- Training der Atmung

Die Tabelle auf Seite 19 zeigt, welche Übungen welche Auswirkung bei Frauen vor und nach den Wechseljahren haben.<sup>8</sup>

### Schwimmen

Wie sieht es mit Schwimmen aus, wird oft gefragt. Schwimmen im warmen Wasser hat auf jeden Fall eine therapeutische Wirkung bei Muskelverspannungen und Gelenksschmerzen. Als knochen-aufbauende Maßnahme ist Schwimmen allerdings nicht geeignet, weil das Wasser Ihr Gewicht trägt. Dies bedeutet, dass Sie nicht mehr der Schwerkraft der Erde ausgesetzt sind, und genau diese benötigen

wir, um den Knochen den passenden Reiz zu vermitteln.<sup>9</sup> Die einzige Ausnahme bildet der Aufenthalt in radonhaltigem Wasser. Radon ist ein Edelgas, welches die Zellteilung im Körper anregt. Dadurch werden die Knochenzellen angeregt, Knochenmasse zu bilden. Dies ist bei Osteoporose wünschenswert. Aber Achtung: Menschen mit Krebserkrankungen oder mit Schilddrüsenerkrankungen sollten sich nicht in radonhaltiges Wasser bege-

ben, da sich eine Anregung der Zellteilung bei diesen Erkrankungen negativ auswirken könnte.

## Radfahren

Studien zeigen an der Lendenwirbelsäule keine positive Wirkung in Bezug auf die Knochendichte. Beim Oberschenkelhals konnte durch Radfahren die Knochendichte erhalten werden.<sup>10</sup>

## Osteoporosegeeignete Aktivitäten

Folgende Sportarten und Aktivitäten haben sich im Hinblick auf Knochenstärkung bewährt:

- Flotte Märsche (langsames Spazieren übt zu wenig Reiz auf den Knochen aus)
- Wandern (bergab besonders gut für die Knochen, leider nicht so gut für die Kniegelenke)
- Tanzen
- Nordic Walking
- Tai Chi, Qi Gong (fördert koordinative Fähigkeiten, dadurch sturzvorbeugendes Training)
- Jogging
- Hopserlauf

- Beidbeinige Sprünge
- Trampolinspringen
- Vibrationstraining
- Gerätegestütztes Training
- Treppen steigen



Bei zehnmalem Steigen eines Stockwerkes täglich nimmt nach ein paar Monaten die Knochendichte am Oberschenkelknochen deutlich zu!

## Wertigkeit und Auswirkung unterschiedlicher körperlicher Aktivitäten

Übungen	Beispiel	Verringert den Verlust an Knochenmineraldichte
Statische Übungen/Aktivitäten mit Eigengewichtsbelastung* (*=Übungen/Aktivitäten/Training in aufrechter Körperposition ohne Immersion (z. B. ohne Auftrieb des Wassers))	Einbeinstand	Proximales Femur (oberes Ende des Oberschenkelknochens) Bei postmenopausalen Frauen
Dynamische Übungen/Aktivitäten mit Eigengewichtsbelastung* von geringer Intensität (*=Übungen/Aktivitäten/Training in aufrechter Körperposition ohne Immersion, z. B. ohne Auftrieb des Wassers)	Zügiges Gehen, Tai Chi	Lendenwirbelsäule (LWS) Bei postmenopausalen Frauen
Dynamische Übungen/Aktivitäten mit Eigengewichtsbelastung* von hoher Intensität (*=Übungen/Aktivitäten/Training in aufrechter Körperposition ohne Immersion, z. B. ohne Auftrieb des Wassers)	Jogging, Springen, Laufen, Tanzen, Ganzkörpervibration	LWS Proximales Femur Bei prämenopausalen Frauen
Übungen mit geringer Intensität und ohne Eigengewichtsbelastung	Übungen gegen geringe Widerstände und mit hoher Wiederholungszahl	Kein Effekt
Übungen gegen hohe Intensität und ohne Eigengewichtsbelastung	Progressives Widerstandstraining gegen hohe Widerstände (z. B. Gewichte) und mit geringer Wiederholungszahl	LWS Proximales Femur Bei prä- und postmenopausalen Frauen
Kombinierte Trainingsprogramme: Eigengewichtsbelastung* (*=Übungen/Aktivitäten/Training in aufrechter Körperposition ohne Immersion, z. B. ohne Auftrieb des Wassers) hohe Widerstände Körperbalance Flexibilität	Aerobes Training, z. B. Jogging, Stufen steigen, zügiges Gehen und progressives Widerstandstraining und Tai Chi, Tanzschritte, sicherer Einbeinstand, Stretching	LWS Proximales Femur Bei postmenopausalen Frauen + Frakturprävention