

## Osteoporose

### Knochenbruch-Risiko im Alter

Prof. Dr. med. H.-P. Seelig



Osteoporose und Arthrose  
des Oberschenkels



Gesunder Oberschenkel



Medizinisches Versorgungszentrum  
Labor Prof. Seelig

Kriegsstraße 99 · 76133 Karlsruhe  
Telefon: 07 21 850000 · [www.laborseelig.de](http://www.laborseelig.de)

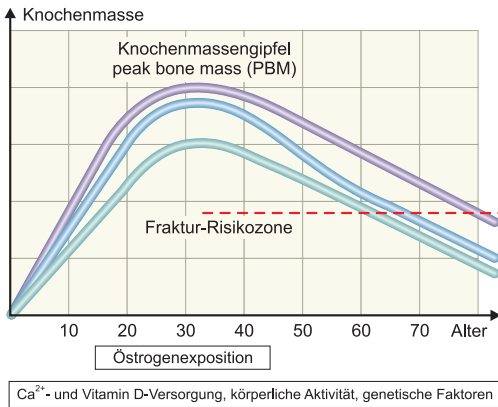
Sehr verehrte Patientin,  
sehr geehrter Patient,

Alterserscheinungen wie die Abnahme der Körpergröße, Rückenbuckel, Brüche von Wirbelkörpern, Oberschenkelhals, Rippen und Elle sind nicht selten die Folgen einer Krankheit, deren Anfang viele Lebensjahre zurückliegt, deren Erscheinungsbild auch von Lebensgewohnheiten schon in der Jugend geprägt wird und deren Spätfolgen bei frühzeitiger Diagnose und Behandlung hätten erheblich gemildert werden können. Es ist die Osteoporose, eine Erkrankung, bei der ein fortschreitender Schwund der Knochenmasse zu einer erhöhten Knochenbrüchigkeit führt. Die Osteoporose ist heute voraussehbar und daher schon in frühen Krankheitsstadien behandelbar. Selbst nach einem osteoporotisch bedingten Knochenbruch brauchen Sie noch nicht zu verzweifeln. Es stehen Ihrem Arzt viele Möglichkeiten zur Verfügung, die Schmerzen zu lindern, die Beweglichkeit wieder herzustellen oder zu verbessern und künftige Brüche zu vermeiden. Doch lassen Sie es soweit erst gar nicht kommen. Das Risiko, an der Osteoporose zu erkranken, kann geschätzt und durch eine Umstellung Ihrer Lebensgewohnheiten und Ernährung, ggf. in Verbindung mit geeigneten Medikamenten, verringert werden.

In Deutschland sind sechs bis sieben Millionen Menschen, davon über vier Fünftel Frauen, an Osteoporose erkrankt. Etwa jede vierte Frau erkrankt nach den Wechseljahren an einer Osteoporose der Wirbelkörper.

Die **primäre Osteoporose Typ I** betrifft überwiegend Frauen. Sie beginnt nach Aussetzen der Regelblutungen (Menopause). In den ersten Jahren nach der Menopause nimmt die Knochenmasse wegen des fehlenden Hormonmangels an Östrogenen um etwa 3% pro Jahr, später um etwas weniger, ab (Abbildung). Bei manchen Frauen kann der Knochenverlust jedoch bis zu 10% pro Jahr betragen. Diese Frauen sind besonders gefährdet, bereits im 60. - 65. Lebensjahr osteoporotisch bedingte Knochenbrüche zu erleiden.

Die **primäre Osteoporose Typ II** betrifft gleichermaßen Frauen und Männer im Alter von über 70 Jahren (senile Osteoporose). Die Ursachen werden in den natürlichen Alterungsprozessen des Knochens, verbunden mit einem Kalzium- und Vitamin D-Mangel gesehen.



Schematische Darstellung der Zu- und Abnahme der Knochendichte in Abhängigkeit vom Lebensalter. Frauen (blaue Kurve) zeigen nach der Menopause vorübergehend einen beschleunigten Knochenabbau. Je besser die Knochenmasse sich in der Jugend entwickelt (violette Kurve), desto höher das Lebensalter beim Erreichen der Knochenbruchrisikozone im Vergleich zur schlecht entwickelten Knochenmasse (grüne Kurve)

Die **sekundären Osteoprosen** entstehen ebenfalls gleichermaßen bei Frauen und Männern, aber nun als Folge von anderen Erkrankungen und unabhängig vom Lebensalter. Sie können bei Hormonmangel auftreten, z.B. nach der Entfernung der Eierstöcke, bei Überfunktion der Schilddrüse oder der Nebenschilddrüse, auch bei schwerer Zuckerkrankheit, Magersucht, Brechsucht, chronischen entzündlichen Magen-, Darm- und Nierenerkrankungen, Tumoren des Knochenmarks oder bei körperlicher Inaktivität, z.B. bei Lähmungen oder dauernder Bettlägrigkeit.

**Beschwerden** macht die Osteoporose erst im fortgeschrittenen Stadium. Erste Zeichen sind Rückenschmerzen und Muskelverspannungen im Bereich der Lendenwirbelsäule, ausgelöst durch kleinste Brüche in den Wirbelkörpern, die nicht immer als solche erkannt werden, da sie oft wenig dramatisch und ohne erkennbare äußere Ursache ablaufen. Die ersten symptomatischen Knochenbrüche treten 6-12 Jahre nach der Menopause auf. Bei der senilen Osteoporose sind Schenkelhalsbrüche besonders häufig.

Die **Entstehung** der Osteoporose beruht auf einem Missverhältnis von Knochenaufbau und -Abbau. Ihr Skelett aus 214 Knochen ist mit einem Anteil von 15% an der Körpermasse das drittgrößte Organsystem. Es verleiht Ihrem Körper Halt, schützt wichtige Organe (Gehirn, Rückenmark), beteiligt sich

an der Blutbildung und dient der Aufrechterhaltung des Kalziumspiegels im Blut. Die Knochen als Speicher und Auslieferungslager für Mineralien enthalten 99% des Körperkalziums (1260 g beim Erwachsenen). Diese Lager- und Lieferfunktion macht es notwendig, dass Knochen ständig abgebaut (Freisetzung von Kalzium in das Blut) und aufgebaut wird (Einlagerung von Kalzium), wobei der Abbau wesentlich schneller verläuft als der Aufbau. Es werden etwa drei Monate benötigt, um einen in zwei bis drei Wochen abgebauten Knochenanteil wieder aufzubauen. Die knochenaufbauenden Zellen, die Osteoblasten, sorgen für die Synthese der aus Kollagen bestehenden Knochenmasse, in die Kalzium eingelagert wird. Die knochenabbauenden Zellen, die Osteoklasten, lösen Kalzium aus dem Knochen und bauen die Knochenmasse ab. Das "rein in den Knochen" und "raus aus dem Knochen" allein von Kalzium beträgt 0.5 g pro Tag. Die Kalziumversorgung des Blutes hat die höchste Priorität aller Knochenfunktionen. Fehlt dem Körper, aus welchem Grunde auch immer, Kalzium (mangelnde Aufnahme, vermehrte Ausscheidung), holt er es sich aus dem Knochen ohne Rücksicht auf dessen noch so wichtige statische Funktionen; es kommt zur Osteoporose.

Der ständige Knochenumbau wird mehrfach kontrolliert und reguliert. Wichtige hormonelle Regulatoren sind Parathormon (Kalziumfreisetzung), Calcitonin (Kalziumeinlagerung) und Vitamin D (Bereitstellung von Kalzium aus der Nahrung). Von großer Bedeutung für den Knochenaufbau sind die Sexualhormone der Frau (Östrogene) und des Mannes (Androgene). Ebenfalls wichtig für den Knochenaufbau, aber in der Reihenfolge hinter der Verfügbarkeit von Kalzium und Östrogenen, sind körperliches Training und regelmäßige Belastung des Skeletts.

**Sexualhormone** wie Östrogene und Androgene beeinflussen die Knochenmasse. Östrogene verhindern den Knochenabbau durch eine Verringerung der Anzahl knochenabbauender Osteoklasten. Die Zeitdauer der Östrogenexposition, d.h. die Zeitspanne zwischen den ersten und letzten Regelblutungen ist für den Aufbau und Erhalt der Knochenmasse von Bedeutung (Abbildung). Das männliche Testosteron kann ebenfalls zu Östrogenen umgewandelt werden und auf diese Weise direkt den Knochenabbau verhindern sowie auch selbst den Knochenaufbau fördern. Die Bedeutung der Sexualhormone für den Knochenaufbau bei der Frau mag entwicklungsgeschichtliche Gründe haben, da volle mütterliche Kalziumspeicher für die Skelettentwicklung des ungeborenen Kindes wichtig sind.

Ein **Vitamin D-Mangel** aufgrund altersbedingter Lebensgewohnheiten (verminderte Sonnenlicht-Exposition, verminderte Vitamin D-Aufnahme mit der Nahrung) hat eine verminderte Kalziumaufnahme zur Folge. Die negative Kalziumbilanz führt zur vermehrten Kalziumfreisetzung aus dem Knochen.

Dass **genetische Faktoren** für die Entwicklung der Osteoporose von Bedeutung sind, zeigen Beobachtungen an einiigen Zwillingen und die Tatsache, dass Töchter von an Osteoporose erkrankten Müttern eine niedrigere Knochendichte aufweisen. Die Neigung zur Osteoporose kann vererbt werden. Veränderungen in verschiedenen Genen erhöhen das Risiko einer Osteoporose (Tabelle). Bei Defekten im Kollagen Typ Ia-Gen besteht ein dreimal höheres Risiko für eine Osteoporose als bei Gesunden.

**Risikofaktoren**, die Sie selbst zum Teil durch eine entsprechende Lebensweise beeinflussen können, sind chronischer Bewegungsmangel, aber auch übertriebene sportliche Aktivität, Rauchen und übermäßiger Alkoholgenuss, Fehl- und Mangelernährung (unausgewogene Schlankheitsdiäten). Weitere Risikofaktoren sind Kalziumverlust in der Schwangerschaft und Stillzeit, Medikamente (Cortison, Marcumar) und Krankheiten wie Rheuma, Zuckerkrankheit, chronische entzündliche Darmerkrankungen. Vielfach sind es mehrere Risikofaktoren, welche eine hohe Gefährdung darstellen, wie z.B. das Zusammentreffen einer familiären Belastung, schlankem Habitus und starkem Nikotinkonsum.

**Diagnose:** Im Mittelpunkt der diagnostischen Verfahren steht bei entsprechendem klinischen Verdacht und/oder familiärer Vorbelastung die einfache Messung der Knochendichte. Im Gegensatz zur der sich nur sehr langsam verändernden Knochendichte lässt sich der dynamische Knochenstoffwechsel mit den in der Tabelle aufgeführten biochemischen Markern früher erfassen.

Diese Marker werden beim Auf- und Abbau von Knochen in das Blut freigesetzt und können dort nachgewiesen werden. Die Bestimmung der Knochendichte und der Nachweis biochemischer Marker sind zwei komplementäre Verfahren, die den Knochenumsatz von verschiedenen Seiten beleuchten und eine Einschätzung des Knochenbruchrisikos bei Risikopatienten ermöglichen. Bei Frauen mit einer verminderten Knochendichte und erhöhten Abbaumarkern im Blut ist das Risiko für osteoporotische Knochenbrüche um den Faktor 4 erhöht. Dem Nachweis von Gendefekten, die eine

## Biochemische Marker des Knochenstoffwechsels

### Knochenaufbau

Ostase

Osteocalcin

### Knochenabbau

$\beta$ -CrossLaps (CTX)

Pyridinium-Crosslinks

Saure Osteoklasten-Phosphatase (TRAP 5b)

## Osteoporose-assoziierte Gene

Kollagen Typ I  $\alpha$ -Gen

Östrogen-Rezeptor  $\alpha$ -Gen

Vitamin D-Rezeptor-Gen

Calcitonin-Rezeptor-Gen

Interleukin-6-Gen

Osteoporose fördern, wird bei der Vorbeugung der Osteoporose schon in jugendlichen Jahren in Zukunft ebenfalls eine gewisse Bedeutung zukommen.

**Therapie:** Wichtigstes Ziel bei der medikamentösen Behandlung ist die Senkung des Knochenbruchrisikos. Drei Substanzklassen haben sich hierbei international bewährt: Kalzium und Vitamin D<sub>3</sub>, Aminobiphosphonate, selektive Östrogen-rezeptormodulatoren (SERM). Verschiedene Behandlungsstufen umfassen eine Basistherapie mit Kalzium und Vitamin D neben körperlichem Training und Änderung der Lebensgewohnheiten, weiterhin eine Hormonsubstitution mit Östrogenen/Gestagenen, SERM oder Testosteron bei strenger medizinischer Indikation und unter ärztlicher Kontrolle. Wenn Basis- und Hormontherapie nicht ausreichen, stehen Aminobiphosphonate zur Verfügung. Diese lagern sich auf den Knochen und verhindern dessen Abbau. Wichtig ist Vorbeugung und frühzeitige Behandlung der Osteoporose und daher deren Früherkennung.

Die gesetzliche Krankenversicherung trägt die Kosten der Untersuchungen wenn sich schon Krankheitssymptome bemerkbar gemacht haben oder wenn der begründete Verdacht auf eine Osteoporose besteht. Wenn bei Ihnen einer oder mehrere Risikofaktoren vorliegen und wenn Sie Ihr Osteoporose-Risiko abschätzen wollen, können diese Untersuchungen nur im Rahmen der Individuellen Gesundheitsleistungen (IGeL) erfolgen. Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.