

## 9. Sequenz: Osteoporose



*Höhlenzeichnung eines Wisents aus der Grotte Chauvet. Aus: Jean-Marie Chauvet: Grotte Chauvet, Jan Thorbecke Verlag, Sigmaringen 1995*  
*Kräftige Muskeln, viel Bewegung (zur Darstellung der Bewegung wurden acht Beine gezeichnet), starke Knochen.*

### ***Lieber Grünzeug wie die Sammler***

#### **Aus der Geschichte**

Frauen, die zwischen 1729 und 1852 in der Krypta der Christ Church in London beerdigt worden waren, hatten eine grössere Knochendichte des Oberschenkelkopfes und -halses als gleichaltrige Frauen von heute. Die Erklärung dürfte in der vermehrten körperlichen Aktivität vor 200 Jahren gesucht werden. Der Rundrücken der Greise und der Buckel der "Hexen" können zu allen Zeiten als Folge der Osteoporose bei ungenügender Prophylaxe interpretiert werden.

#### **Praxis-Beispiel**

Eine 74-jährige Frau stürzte in ihrer Wohnung wegen eines Schwindelgefühls vergleichsweise sanft auf die linke Hüfte. Trotzdem verspürte sie einen Schmerz und konnte nicht mehr alleine aufstehen. Im Spital fand man beim Röntgen nicht nur eine Schenkelhalsfraktur, sondern auch eine allseits verminderte Knochendichte. Im Bereich der Lendenwirbelsäule zeigte sich eine "Fischwirbelbildung", wie sie typisch für eine fortgeschrittene Osteoporose ist. Ausserdem war der elfte Thorakalwirbelkörper ganz zusammengebrochen. Diese Veränderungen erklärten die früher von der Patientin empfundenen Rückenschmerzen, weswegen sie über längere Perioden immer wieder Antirheumatika einnehmen musste, die ihr Magenbeschwerden und vor zwei Jahren auch ein Magengeschwür verursachten. Auf die Frage nach ihren Nahrungs-Präferenzen erwähnt sie, dass sie Milch nicht vertrage und davon Durchfälle bekomme.

Nach der operativen Versorgung der Fraktur wurde sie mit einer kalziumreichen Kost, Kalzium-Tabletten und Vitamin D-Behandlung nach Hause entlassen. Zudem zeigte ihr eine Physiotherapeutin ein Turn- und Schwimmprogramm, welches sie zuhause selbständig regelmässig weiter durchführen wollte.

#### **Besprechung**

Die Vorgänger der Affen ernährten sich von Insekten mit einem Gehalt von 116 mg Kalzium pro 100 g Nahrung. Die Affen, Menschenaffen, Hominiden sowie die Menschen bis zur Stein-

zeit lebten von gesammelter gemischter pflanzlicher Nahrung mit einem Gehalt vom 132 mg Kalzium pro 100 g Nahrung. Tierische Nahrung enthält demgegenüber nur 14 mg Kalzium pro 100 g und kultiviertes Getreide 29 mg Kalzium pro 100 g Nahrung.

Daraus geht hervor, dass mit der Entwicklung der Bauernkulturen die Gefahr eines Kalzium-Mangels drohte. Dieser konnte nur durch die Einnahme von genügend Milch kompensiert werden, um so der Gefahr einer Osteoporose zu begegnen. Die Tatsache, dass die Menschen seit der Entwicklung der Bauernkulturen bis ins letzte Jahrhundert kleiner waren als in der Steinzeit, wird ebenfalls auf Kalzium-Mangel zurückgeführt.

Bei der Osteoporose handelt es sich um eine **Systemerkrankung des Skeletts**, welche durch eine niedrigere Knochenmasse und eine Verschlechterung der Mikroarchitektur des Knochengewebes mit entsprechender Frakturneigung charakterisiert ist. Es geht mineralisierte Knochensubstanz mit den Hauptbestandteilen Kalzium und Phosphor sowie bindegewebige Grundsubstanz des Knochens verloren. Die Osteoporose kann Folge anderer Erkrankungen sein (Immobilisierung, rheumatische Erkrankung, Hormon-Mangel oder Hormonüberproduktion, Cortison-Therapie oder Resorptionsstörungen des Darms).

Die häufigste Form ist jedoch die eigentliche, **primäre Osteoporose**, bei welcher keine anderen Grunderkrankungen gefunden werden können. Hier steht als Ursache nebst Bewegungsmangel die zivilisatorische Fehlernährung im Vordergrund. Erstens enthält eine unausgewogene Zivilisationskost zu wenig Kalzium, zweitens erschwert sie die Aufnahme des Kalziums im Darm, und drittens bedingt sie einen hohen Kalziumbedarf zur Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichts im Körper. Letzteres ist vor allem darauf zurückzuführen, dass wir uns heute viel zu eiweissreich ernähren. Das führt zu einer chronischen Übersäuerung des Organismus und zwingt ihn, das Säure-Basen-Gleichgewicht durch einen höheren Kalziumgehalt im Blut wiederherzustellen. Zu diesem Zweck greift er auch auf die Knochen als Kalziumspeicher zurück und baut allmählich immer mehr Knochen-substanz ab.

Das wirkt sich besonders im Alter und bei Frauen fatal aus, denn die Knochenmasse verändert sich auch alters- und geschlechtsabhängig. Bis zum 30. Altersjahr nimmt sie zu. Dann verringert sie sich beim Mann langsam, bei der Frau nach der Menopause oft rasch. Bei einem Drittel der Frauen, bei den *"fast-loosern"*, beträgt die Abnahme pro Jahr 3,5 Prozent.

**Diagnostik:** Eine Abklärung ist nicht erst bei einer pathologischen Fraktur, sondern schon bei Verdacht auf Osteoporose nötig: Patienten mit Rückenschmerzen, ungeklärten Knochenschmerzen mit Rundrücken und Abnahme der Körpergrösse sind abklärungsbedürftig. Wenn diese Symptome bei Frauen über 50 auftreten, sollten die Patientin und der Arzt besonders wachsam sein. Im Gespräch zwischen der informierten Patientin und dem in diesen Fragen ausgebildeten und interessierten Arzt wird das weitere Vorgehen besprochen.

Leider ist das konventionelle Röntgenbild der betroffenen Region ausser zum eventuellen Frakturnachweis unergiebig. Ist eine Abklärung angezeigt, so sollten Knochendichtemessungen vorgenommen werden mit der Doppelenergie-Röntgenabsorptiometrie, der DEXA-Methode. Sie bringt eine geringere Strahlenbelastung und misst an den entscheidenden Stellen, nämlich an der Wirbelsäule und am Schenkelhals. Das Resultat wird graphisch dargestellt, ist für Arzt und Patientin leicht interpretierbar und entspricht dem Frakturrisiko. Eine generelle Dichte-Messung bei allen Frauen in der Menopause ist nicht gerechtfertigt und wird von den Krankenkassen in der Schweiz nicht übernommen.

## Tipps und Anregungen

### 1. Vorschläge zur Prophylaxe und Therapie der Osteoporose durch Anpassung der Ernährung:

**Kalzium:** Der Körper verliert pro Tag über Urin und Stuhl 300 mg Kalzium. Zum Ausgleich dieses Verlusts muss sich ein Erwachsener 1'000 mg Kalzium zuführen, damit er genügend resorbiert, ein Risiko-Patient sogar 1'500 mg. Diese Menge hat einen vorbeugenden und einen therapeutischen Effekt. Dies wurde in Studien durch Messung der Frakturhäufigkeit und durch Messung der Knochendichte einwandfrei dokumentiert. Am wichtigsten ist eine genügende Kalzium-Aufnahme in der Jugend und im frühen Erwachsenenalter, weil dadurch im Hinblick auf das osteoporosegefährdete Alter eine grössere Knochengesamtmasse aufgebaut werden kann.

Am besten ernähren wir uns wie die Steinzeitsammler mit vorwiegend pflanzlicher und vollwertiger mediterraner Nahrung (siehe "steinzeitliche" Einleitung zu dieser Sequenz). Wie Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen können, erreichen Sie damit ein genügend grosses Kalzium-Angebot, sofern der negative Einfluss eines zu grossen Fleischkonsums wegfällt. Gerade Fleisch enthält nämlich nebst Phosphor, welches die Kalziumaufnahme beeinträchtigt, sehr viel tierisches Eiweiss. Dieses kann - wie oben angesprochen - trotz der Ausgleichskapazität der Niere zu einer chronischen Übersäuerung des Organismus und somit zu einem hohen Kalziumbedarf führen. Um ihn zu decken, muss der Organismus unter Umständen wiederholt auf die Knochensubstanz als Kalziumspeicher zurückgreifen.

**Tab. 11: Kalziumreiche Nahrungsmittel**

Nahrungsmittel	mg Kalzium in 100 g Nahrung
Milch	120
Camembert	280
Emmentaler	1200
Broccoli	105
Endivien	105
Spinat	250
Mineralwasser Adelbodner	50
Aproz	45
Valser	45
Fleisch, Wurst (im Durchschnitt)	10
Fisch, Meerfrüchte (im Durchschnitt)	40
Tofu	135
Teigwaren, Reis (im Durchschnitt)	20
Gemüse (im Durchschnitt)	90
Salat (im Durchschnitt)	80

Auch Milch und Milchprodukte haben einen hohen Eiweissgehalt. Andererseits aber enthalten sie einen hohen Kalzium-Anteil und werden gerade deshalb als Kalzium-Lieferant empfohlen. Sofern wir uns ausgewogen und vor allem nicht zu eiweiss- und zu fettreich ernähren, kann es durchaus angebracht sein, einen Teil unseres Kalziumbedarfs auch über Milch und Milchprodukte wie Käse oder Yoghurt zu decken. Allein durch den Konsum eines halben Liters (möglichst naturbelassener) Milch führen wir uns bereits 600 mg Kalzium zu. Das ist vor al-

lem auch für Jugendliche im Wachstumsalter wichtig und der Bildung von Knochensubstanz förderlicher als der heute beliebte Konsum von Cola und anderen Süssgetränken.

Wir müssen uns aber bewusst bleiben, dass es sich bei der Milch um ein tierisches Produkt handelt. Menschen mit Übergewicht und Fettstoffwechselstörungen sollten sie nur zurückhaltend konsumieren. Menschen, die auf Milcheiweisse allergisch sind oder eine Laktose-Intoleranz (eine mangelnde Aufnahmefähigkeit für Milchzucker) aufweisen, sind besonders osteoporosegefährdet und müssen ihren Kalzium-Bedarf jedenfalls mit reichlich Gemüse, Salaten und mit Mineralwasser decken.

Prüfen Sie mit der Tabelle 11, wieviel Kalzium Sie mit Ihrer Nahrung pro Tag einnehmen! Kommen sie auf weniger als 1'000 mg, so versuchen Sie Ihre Nahrungszusammensetzung zu verändern, am besten im Sinn der mediterranen Kost. Gelingt es Ihnen aus geschmacklichen oder anderen Gründen nicht, so trinken Sie entsprechend geeignete Mineralwässer (siehe Tabelle 11).

Kommen Sie mit allen Massnahmen nicht auf 1'000 mg Kalzium pro Tag (Risiko-Patienten auf 1'500 mg pro Tag), so könnte eine zusätzliche Zufuhr mit Kalzium-Tabletten versucht werden. Wahrscheinlich wird man bei älteren und sehr alten Menschen mit schlechtem Appetit und ungenügender Ernährung nicht ohne Tablettenzugabe auskommen. Allfälliges zusätzliches Kalzium in Tablettenform sollte abends eingenommen werden, zum Beispiel nach dem Nachtessen. Dadurch wird der physiologische, jedoch ungünstige Serum-Kalzium-Abfall in der Nacht ausgeglichen.

**Vitamin D:** Es fördert die Aufnahme von Kalzium aus der Nahrung, stimuliert den Aufbau von Knochensubstanz und hemmt den Kalzium-Verlust aus der Niere. Vitamin D kann bei genügend Sonnenlicht vom Körper selber aufgebaut werden. Beim Genuss von mediterraner Kost ist das Vitamin-D-Angebot bei gesunden Erwachsenen auch im Winter ausreichend. Bei älteren Menschen mit Verdacht auf Vitamin-D-Mangel ist es ratsam, den Vitamin-D-Spiegel im Blut zu bestimmen und dann je nach Schweregrad eine Vitamin-D-Behandlung, allenfalls auch mit intramuskulären Injektionen zu beginnen. Neben der positiven Wirkung auf die Knochendichte hat Vitamin D auch einen guten Effekt auf die Muskulatur, deren Aufbau und Kraft verbessert wird. Damit wird das Sturz-Risiko bei den älteren Menschen vermindert. Mehr Kraft bedeutet weniger Stürze; weniger Stürze und stärkerer Knochen bedeuten weniger Frakturen. (Siehe Literatur: M. Conzelmann ).

**Phosphor:** Der Erwachsene braucht 1,2 bis 1,4 g Phosphor pro Tag. Hier ist die Gefahr eines Überangebots größer als diejenige eines Mangels. Zuviel Phosphor hemmt die Kalzium-Aufnahme und kann über die Ankurbelung der Nebenschilddrüse sogar zu einem Kalzium-Verlust führen. Ein hoher Fleisch- und Wurstanteil in der Ernährung führt zu einem Überangebot an Phosphor. Da zuviel tierisches Eiweiss zusätzlich den Kalzium-Verlust steigert, ist die mediterrane Kost, die wenig Fleisch propagiert, auch deswegen sehr zu empfehlen. Für Kinder und Jugendliche kann zudem das Überangebot von Phosphor in Cola-Getränken ungünstig sein.

**Alkohol und Kaffee:** In übergrossen Mengen genossen können sie genauso wie das **Rauchen** die Entwicklung der Osteoporose begünstigen (siehe Sequenz 7 und 15)

## **2. Prophylaxe und Therapie der Osteoporose durch Bewegung:**

Astronauten zeigten bei Aufenthalt im schwerelosen Raum einen raschen Knochenabbau und große Kalzium-Verluste, weil die muskuläre Spannung, erzeugt durch die Schwerkraft, wegfiel. Der Knochen braucht also die ständige Spannung durch **Bewegung und Belastung**, um seine Zusammensetzung aufrechtzuerhalten. Wir heutigen bewegungsarmen "Büro-Menschen" müssen uns zur Osteoporose-Prophylaxe täglich trainieren - jeder das Quantum, das seinem Alter entspricht, damit er sich dem Bewegungspensum der Steinzeit-Sammler zumindest annähert (siehe 10. Sequenz). Als besonders wirksam für die Vorbeu-

gung gegen Osteoporose haben sich seit jeher das **regelmässige Wandern mit dem Rucksack** und neuerdings auch das **gezielte Krafttraining** erwiesen.

### **3. Prophylaxe und Therapie der Osteoporose durch Medikamente:**

Viele Ärzte empfehlen und viele Frauen wünschen **Östrogene** nach Einsetzen der Menopause zur Kompensation der physiologischen Ausfallerscheinungen und zur Verhinderung des Knochenabbaus. Bis 2002 wurde die Oestrogensersatztherapie grosszügig eingesetzt, obwohl die Nebenwirkungen (Zunahme des Mammakarzinoms und arterieller Gefässerkrankungen) schon bekannt waren. Nach Erscheinen der grossangelegten Women's Health Initiative im Jahre 2002 mit dem Aufzeigen von häufigen und gravierenden Nebenwirkungen wurden Ärzte und Patientinnen vorsichtiger. Jetzt stellte man fest, dass die Resultate aus USA nicht telquel auf Europa übertragen werden können. Trotz aller Befürchtungen gilt es heute als gesichert, dass in Europa die Gesamtmortalität unter Hormon-Substitution nicht ansteigt. Bei Frauen unter 60 besteht eine Reduktion der Gesamtsterblichkeit unter Hormon-Substitution, bei Frauen über 60 Jahren bleibt die Gesamtsterblichkeit unverändert, verglichen mit gleichaltrigen, die keine Hormone anwandten.

Für jüngere Frauen (vorzeitige Menopause und frühe zeitgerechte Postmenopause) mit Hormon-Ausfallsymptomen besteht auch zur Osteoporose-Prophylaxe eine Indikation für eine Hormonersatz-Therapie. Der Beginn einer Östrogen-Therapie nach dem 60. Altersjahr - mit dem einzigen Ziel der Prävention der Osteoporose oder einer osteoporotischen Fraktur- ist jedoch nicht zu empfehlen, da für diese Altergruppe gute Alternativen zur Verfügung stehen. In dieser Altergruppe steigt nämlich bei einer hormonalen Osteoporosebehandlung die Sterblichkeit auf Grund von Gefässerkrankungen und es ergibt sich auch ein geringer Anstieg der Mammkarzinom-Rate. Das Fortführen einer Hormon-Therapie bei über 60-jährigen Frauen muss folglich individuell erwogen werden. Liegen keine klimakterischen Beschwerden vor, die die Lebensqualität beeinträchtigen, so könnte die Osteoporose-Prophylaxe mit Biphosphonaten durchgeführt werden. Wenn man nicht darauf verzichten möchte, so sollte das Östrogen niedrig dosiert werden, z.B. mit transkutaner Anwendung (durch die Haut).

Zusammengefasst kann man sagen, dass eine Hormon-Substitution nur bei Frauen mit klimakterischen Beschwerden beginnend in der frühen Menopause über eine begrenzte Zeit in niedriger Dosierung eingesetzt werden soll. Bei vorbestehenden Gefässerkrankungen und bei bekannten Karzinomen sind Östrogene jedenfalls kontraindiziert. Hinzu kommt, dass nach fünf Jahren Hormonsubstitution zwar eine Erhöhung der Knochendichte im Bereich der Wirbelsäule festgestellt werden konnte, nicht jedoch beim frakturgefährdeten Schenkelhals.

Aus all diesen Gründen sollte eine Entscheidung über eine Hormontherapie individuell von jeder Frau selbst erst nach guter Information, reiflicher Überlegung und Besprechung mit dem Hausarzt, dem Frauenarzt oder dem Osteoporose-Facharzt getroffen werden. Das Vorliegen eines schlechten DEXA-Tests oder manifeste Zeichen der Osteoporose wie Frakturen sind ernst zu nehmen und bedürfen einer konsequenten Therapie.

Ausser Hormonen kann der Arzt auch noch andere Medikamente einsetzen. Das früher verwendete **Fluor** wird heute wegen mangelhafter Knochenverstärkung und gefürchteten Nebenwirkungen kaum noch eingesetzt. **Calcitonin** hat einen schmerzhemmenden Effekt bei osteoporotischen Frakturen, jedoch keine knochenaufbauende Wirkung. Die **Biphosphonate** bremsen die Zellen, welche den Knochen abbauen. Dadurch überwiegt die Neuproduktion von Knochen. Sie werden eingesetzt, wenn Diät-Umstellung, forciertes Bewegungs-Training und Kalzium-Zugaben ungenügend wirken.

Zusammenfassend sei nochmals erwähnt, dass keine Maßnahme so wirkungsvoll ist wie eine gesunde Ernährung in jungen Jahren, aber auch später. Es ist eine wichtige Aufgabe der Gesundheitsbehörden, der Nahrungsmittelindustrie und -verteiler, der Erwachsenen und Eltern, den Kindern und Jugendlichen frische Gemüse und Salate sowie - mit Mass genossen - Milch und Milchprodukte schmackhaft zu machen. Damit könnte erreicht werden, daß ein

gewisser Knochenabbau im Alter gar nicht bis zur Osteoporosegrenze fortschreitet. Zudem kann und soll dem Knochenschwund durch genügend Bewegung vorgebeugt werden!

## Quellennachweis

Bischoff-Ferrari, H.A., Conzelmann, M.: Wirkung von Vitamin D auf die Muskulatur im Rahmen der Osteoporose. Zeitschrift für Rheumatologie 2003 62 518-21

Birkhäuser, M.H.: Was bedeuten die Resultate der Women's-Health-Initiative zur Hormon-Ersatz-Therapie für die tägliche klinische Arbeit? Schweiz Med Forum 2005;5:379-388

Birkhäuser, M.H.: Östrogene zur Osteoporoseprävention. Was gilt 2008. Gynäkologie. I/2008 6-11

Conzelmann, M.: Geriatrie: Vitamin D neu entdeckt. Schweiz Med Forum 2003 51 1261-2

Eaton, S.B.: Calcium in evolutionary perspective, in: American Journal of Clinical Nutrition, Nr. 54, 1991, S. 281-287

Knieriemen, Heinz: Eiweissverzehr, Kalzium und Osteoporose, in: Natürlich, Nr. 2, 1995, S. 30-37

Krapf, R.: Effekt der Langzeit-Neutralisierung der diätinduzierten Säurebelastung auf die Knochendichte, Muskelmasse und Knochenarchitektur beim Menschen. Nationales Forschungsprogramm NFP 53 (noch nicht publiziert) .

Kraenzlin, M.E.: Diagnostik und Therapie der Osteoporose. Schweiz. Med. Forum 2006;6:712-17 und 735-744

Lees, B.: Differences in proximal femur bone density over two centuries, in: Lancet, Nr. 341, 1993, S. 673-675

Sabrina, C.: Bone quantity and quality in past populations, in: The Anatomical Record, Nr. 246, 1996, S. 246-432

Writing group for the Women's Health Initiative Investigators: Risk and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women; principal results from Women's Health Initiative randomized controlled trial. JAMA 2002;288 (3): 321-33

## Zur vertieften Lektüre

Drei Broschüren zu beziehen bei der Schweizerischen Vereinigung gegen die Osteoporose SVGO. Missionsstrasse 24, 4055 Basel, oder zum Herunterladen auf [www.svg.ch](http://www.svg.ch)

- Die wichtigsten Untersuchungsmethoden zur Abklärung und Therapie des Knochen- und Mineralstoffwechsels.
- Osteoporose: Diagnostik- Prävention- Behandlung.
- Osteoporose. Die Krankheit der brüchigen Knochen.

DVO Leitlinien Osteoporose 2009: Zu bestellen bei DVO, Dachverband Osteologie, DVO Geschäftsstelle, Hellweg 92-94, D-45276 Essen oder zum Herunterladen auf [www.dv-osteologie.org](http://www.dv-osteologie.org)

Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, so können Sie das Buch im Buchhandel, bei den Autoren (auch per E-Mail möglich: [frank.balmer@mafraba.ch](mailto:frank.balmer@mafraba.ch)) für Fr. 19.80 oder online bei [Amazon](http://Amazon) bestellen.