OsteoTest

Frühzeitige Osteoporose-Risikodiagnostik
und Therapiekontrolle

labor team

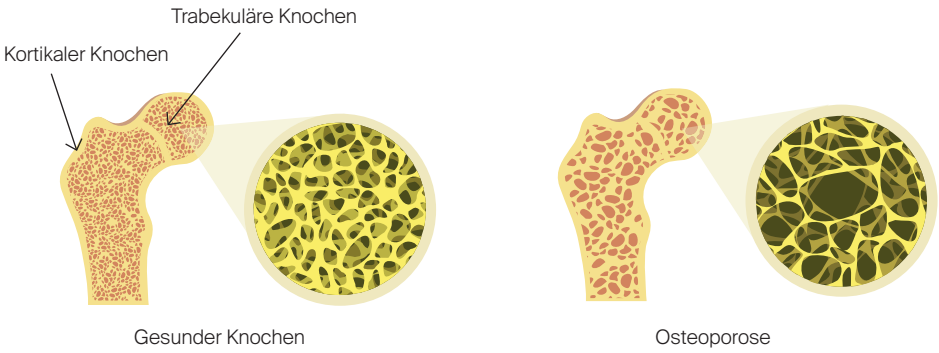
Osteoporose ist eine der häufigsten, aber oft unerkannten Volkskrankheiten. In der Schweiz sind schätzungsweise über eine halbe Million Menschen betroffen, mehrheitlich Frauen. Die Osteoporose entwickelt sich schleichend und bleibt lange symptomlos, bis es zu einer Fraktur kommt. Jährlich ereignen sich in der Schweiz über 80'000 osteoporosebedingte Knochenbrüche, viele davon wären mit rechtzeitiger Diagnose und entsprechender Therapie vermeidbar.[1]

Früherkennung und Therapiekontrolle sind entscheidend. OsteoTest bietet dafür drei Testvarianten, jeweils abgestimmt auf unterschiedliche Bedürfnisse.

- **OsteoTest | home**
  Für die frühzeitige, Urin basierte Risikoabschätzung von Osteoporose und Therapiekontrolle. Der Apothekentest ermöglicht eine unkomplizierte Probenentnahme zu Hause.
- **OsteoTest | med**
  Für die ärztlich begleitete, Serum-basierte Risikoabschätzung von Osteoporose und Therapiekontrolle.
- **OsteoTest | med plus**
  Für eine umfassende ärztliche Beurteilung sowie zur Therapiekontrolle ermöglicht die kombinierte Urin- und Serumdiagnostik eine Differenzierung zwischen primärer und sekundärer Osteoporose.

Knochen im Auf- und Abbau

Der menschliche Körper befindet sich lebenslang im Wandel, auch das Knochensystem unterliegt einem kontinuierlichen Auf- und Abbau. In jungen Jahren überwiegt die Knochenneubildung, was zu einer Zunahme der Knochenmasse führt. Die maximale Knochendichte wird in der Regel um das 30. Lebensjahr erreicht. Anschliessend folgt eine etwa zehnjährige Plateauphase, in der sich Knochenaufbau und -abbau weitgehend die Waage halten. Mit Beginn der Menopause beschleunigt sich der Knochenabbau bei Frauen deutlich und erreicht über einen Zeitraum von rund zehn Jahren eine jährliche Abbaurate von bis zu 2 Prozent. Danach verlangsamt sich der Abbau wieder.[2]



Der durch Osteoporose bedingte Knochenverlust betrifft sowohl den kortikalen als auch den trabekulären Knochen. Letzterer wird aufgrund seiner höheren Stoffwechselaktivität schneller abgebaut. Der Verlust beider Strukturen erhöht die Porosität und trägt zur Knochenbrüchigkeit bei.[3]

Osteoporose, wer ist betroffen?

Osteoporose betrifft in erster Linie ältere Menschen, insbesondere Frauen nach den Wechseljahren, da der Östrogenmangel den Knochenabbau beschleunigt.[4,5] Etwa jede zweite Frau und jeder fünfte Mann über 50 Jahre erleidet im Laufe des Lebens eine osteoporotische Fraktur. Mit zunehmendem Alter steigt das Risiko weiter an.[6]

Neben Alter und Geschlecht zählen auch genetische Veranlagung, ein niedriges Körpergewicht, Bewegungsmangel, Rauchen, übermässiger Alkoholkonsum sowie bestimmte Erkrankungen und Medikamente zu den Risikofaktoren, die die Entstehung einer primären oder sekundären Osteoporose begünstigen können.[7] Auch ein Mangel an Vitamin D und Calcium gilt als wesentlicher Risikofaktor für die Entwicklung von Osteoporose.[8]

Es wird zwischen primärer und sekundärer Osteoporose unterschieden. Die primäre Osteoporose ist meist alters- oder hormonbedingt und tritt typischerweise nach der Menopause oder im höheren Lebensalter auf. Eine sekundäre Osteoporose kann als Folge bestimmter Grunderkrankungen, beispielsweise endokriner oder gastrointestinaler Erkrankungen, oder infolge der Einnahme bestimmter Medikamente auftreten.

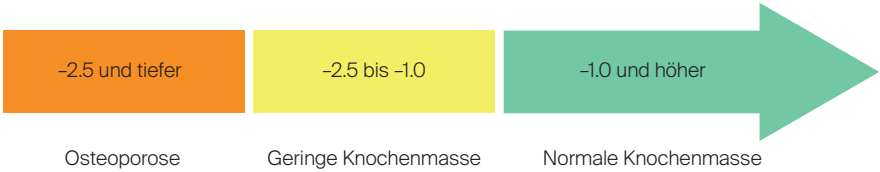
Zu den Medikamentengruppen, die das Risiko für Osteoporose erhöhen können, zählen beispielsweise:[9]

- Glukokortikoide
- Antiepileptika
- Protonenpumpenhemmer
- Hormonentziehende Krebstherapien
- Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI)
- Glitazone (Thiazolidindione)

Auch jüngere Menschen können betroffen sein, wenn diese Risikofaktoren zusammenkommen. Osteoporose ist somit eine weit verbreitete, altersassoziierte, aber keineswegs ausschliesslich altersbedingte Erkrankung.

Grenzen der DXA und der Mehrwert des OsteoTests

Die Knochendichtemessung mittels DXA (Dual-Röntgen-Absorptiometrie) gilt als Goldstandard zur Diagnosestellung von Osteoporose und ist international von der WHO sowie von Fachgesellschaften anerkannt.[5,10] Sie liefert den sogenannten T-Wert, anhand dessen die Knochendichte beurteilt und eine Osteoporose klassifiziert werden kann. Als etablierter klinischer Standard basiert die DXA auf der Messung der Bone Mineral Density (BMD) und ermöglicht damit eine standardisierte Osteoporose-Diagnostik.



Die Knochendichte wird über den T-Wert eingestuft: Werte von –2,5 oder niedriger sprechen für eine Osteoporose, Werte zwischen –2,5 und –1,0 kennzeichnen eine niedrige Knochenmasse (Osteopenie) und Werte von –1,0 oder höher gelten als normale Knochenmasse

Allerdings erfasst die DXA-Messung primär nur die Mineraldichte ausgewählter Skelettregionen, insbesondere der Hüfte und Wirbelsäule. Sie bildet damit weder das gesamte Skelett noch die aktuelle Dynamik des Knochenstoffwechsels vollständig ab. Zudem werden nicht alle Aspekte des individuellen Frakturrisikos und der aktuellen Knochenstoffwechselsituation berücksichtigt. So tritt ein erheblicher Anteil fragilitätsassoziierter Frakturen bereits bei Patientinnen und Patienten mit osteopenischer oder sogar normaler BMD auf.[11,12]

Genau hier setzt der innovative OsteoTest an: Die Calcium-Isotopen-Analyse in Blut oder Urin ermöglicht zeitnahe Einblicke in die Mineralbilanz des Knochens und bietet insbesondere dort einen entscheidenden Mehrwert, wo Veränderungen mit DXA oder herkömmlichen Biomarkern nicht gleich sichtbar sind oder zusätzliche Informationen zur aktuellen Knochen-Calcium-Bilanz benötigt werden.[13,14]

OsteoTest	**DXA (Röntgen)**
✓ • Früher Hinweis auf eine veränderte Knochen-Calcium-Bilanz bzw. einen erhöhten Calciumverlust[14] • Bezieht das gesamte Skelett mit ein • Frühzeitige Erkennung einer negativen Bone Calcium Balance als Hinweis auf erhöhtes Osteoporose-Risiko • Hohe Sensitivität in klinischen Studien • Strahlenfrei • Therapiekontrolle nach wenigen Tagen[15,16] ✗ • Keine Aussage zur Knochenstruktur • Beeinflusst durch Ernährung und Bewegung (nüchtern erforderlich)	✓ • Bewährter «Gold-Standard» zur Messung der Knochendichte (T-Wert) • Internationale Anerkennung (z. B. WHO, DVO) • Kurze Durchführungsdauer ✗ • Keine direkte Darstellung der Knochenmikroarchitektur • Mit Strahlenbelastung verbunden • Früherkennung nur eingeschränkt möglich • Erfasst nur bestimmte Skelettbereiche • Therapiekontrolle erst nach mehreren Monaten möglich • Messergebnisse können zwischen Geräten variieren

Calcium-Isotope machen den Knochenumbau sichtbar

Calcium (Ca^{2+}) kommt in der Nahrung in verschiedenen natürlichen Isotopen vor, unter anderem als ^{42}Ca und ^{44}Ca. Beim Knochenaufbau werden bevorzugt leichtere Isotope wie ^{42}Ca in die Knochen eingebaut. Dadurch steigt der Anteil der schwereren Isotope (^{44}Ca) im Blut. Beim Knochenabbau passiert das Gegenteil: Leichte Isotope gelangen vermehrt ins Blut und in den Urin.

Die von osteolabs entwickelte Analysemethode ist weltweit einzigartig. Sie beruht auf der hochpräzisen Messung natürlicher, nicht-radioaktiver Calcium-Isotope im Blut oder Urin mittels Massenspektrometrie. Aus der Messung von ^{44}Ca und ^{42}Ca wird das Verhältnis berechnet, das den Calcium-Isotopen-Marker (CIM) ergibt. Anhand dieses Wertes lässt sich beurteilen, ob die aktuelle Knochen-Calcium-Bilanz eher in Richtung Mineralisation oder Demineralisation verschoben ist.

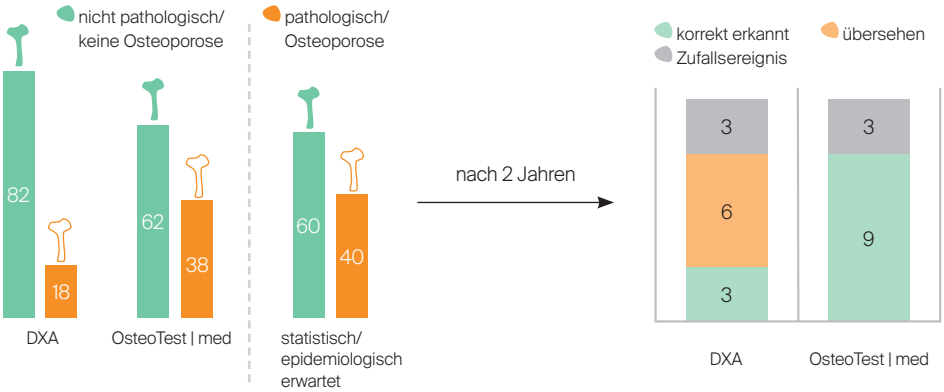
$$\frac{^{44}Ca}{^{42}Ca} = \mathbf{CIM} \approx \frac{\text{Calcium Resorption aus dem Knochen}}{\text{Calcium Absorption im Knochen}}$$

OsteoTest erweitert die Diagnostik

Entwickelt wurde dieses Testverfahren im Rahmen einer NASA-Studie zur Überwachung von Astronauten-Knochenabbau und legt den wissenschaftlichen Grundstein (proof-of-principle) für die spätere Weiterentwicklung der CIM-Technologie.[15]

Die OsteoGeo-Studie validierte erstmals klinisch den OsteoTest | med und zeigte dessen hohe Aussagekraft zur frühen Erkennung osteoporosebedingter Frakturrisiken. 2016 wurden 100 Frauen zwischen 50 - 75 Jahren per DXA und OsteoTest untersucht. Während DXA 18 Frauen nach BMD-Kriterien als osteoporotisch klassifizierte, lagen beim OsteoTest 38 Frauen unterhalb des definierten CIM-Schwellenwertes, ein Anteil, der näher am epidemiologisch erwarteten Wert lag.[13,14,17]

Nach zwei Jahren zeigte sich: Von insgesamt 12 Frakturen waren 9 osteoporosebedingt. Alle 9 betroffenen Patientinnen waren zuvor durch den OsteoTest korrekt als Risikopatientinnen erkannt worden, während das DXA-Verfahren nur 3 erfasste.[13,14]



Bei 100 Frauen zwischen 50 - 75 Jahren wurden Osteoporose-Tests mit DXA und OsteoTest | med durchgeführt. Nach zwei Jahren wurde geprüft, welche der aufgetretenen Frakturen von den beiden Verfahren zuvor korrekt als Risiko erkannt worden waren.

Eine im Juli 2024 veröffentlichte Post-Marketing Follow-Up Studie mit nahezu 3'000 Patientenproben zeigte, dass CIM-Messungen einen minimalinvasiven und zeitnahen Hinweis auf Knochenverlust und Therapieansprechen liefern können. Die Methode bietet damit eine sinnvolle Ergänzung zu bestehenden diagnostischen Ansätzen wie DXA sowie etablierten peptidbasierten Knochenstoffwechselmarkern wie ß-CTX-I und P1NP.[13]

Vor kurzem konnte gezeigt werden, dass CIM eine vielversprechende Methode zur personalisierten und zeitnahen Therapiekontrolle bei Osteoporosepatienten unter Denosumab darstellt. CIM-Veränderungen waren bereits wenige Tage nach Therapiebeginn messbar und ermöglichten eine frühe Einschätzung des Therapieansprechens.[16]

Befundinformation

Die Befunde liefern eine detaillierte Auswertung zentraler Parameter des Calcium- und Knochenstoffwechsels zur Einschätzung des Osteoporoserisikos.

OsteoTest | home umfasst:
- CIM-Wert im Urin
- Calciumkonzentration im Urin

OsteoTest | med umfasst:
- CIM-Wert im Serum
- Calciumkonzentration im Serum

OsteoTest | med plus umfasst die obigen Analysen und ergänzt diese mit den untenstehenden Analysen:
- Kreatinin, eGFR, 25-OH-Vitamin D, RN-Wert (Rate der renalen Calcium Reabsorption)
- erweiterte Interpretation zur Abgrenzung primärer von sekundären Ursachen der Osteoporose

Alle Befunde beinhalten grafische Auswertungen im Alterskontext sowie eine zusammenfassende medizinische Bewertung mit klarer Aussage zu Knochenschwund, Calciumhaushalt und gegebenenfalls weiterführendem diagnostischem oder therapeutischem Handlungsbedarf. Patientinnen und Patienten, die bei einem Calcium-Biomarker-Screening unterhalb des Schwellenwertes fallen, wird eine zusätzliche DXA-Messung empfohlen.

Testangebot

Profilnummer, Preis, Material, Ausführungsdauer

	OsteoTest | home	**OsteoTest | med**	**OsteoTest | med plus**
Profil	21406	21407	21408
Material*	10ml Urin (nüchtern) (Testkit M900555)	3ml Vollblut (nüchtern) (Testkit M900556)	3ml Vollblut und 10ml Urin (nüchtern) (Testkit M900556)
Ausführungsdauer	21 Tage	21 Tage	21 Tage
Preis	CHF 159.00 + Auftragstaxe (keine Pflichtleistung)	CHF 159.00 + Auftragstaxe (keine Pflichtleistung)	CHF 229.00 + Auftragstaxe (keine Pflichtleistung)

*Bitte verwenden Sie für die Probengewinnung ausschliesslich die im Testkit enthaltenen Röhrchen.

Für wen ist der Test nicht geeignet

Bei einer bestehenden Diagnose einer Osteomalazie ist die Durchführung des Tests nicht möglich. Liegt eine Einschränkung der Nierenfunktion vor, muss diese unbedingt im Selbstauskunftsbogen angegeben werden.

Literatur

(1) Willers C, Norton N, Harvey NC, Jacobson T, Johansson H, Lorentzon M, McCloskey EV, Borgström F, Kanis JA; SCOPE review panel of the IOF. Osteoporosis in Europe: a compendium of country-specific reports. Arch Osteoporos. 2022 Jan 26;17(1):23. https://doi.org/10.1007/s11657-021-00969-8

(2) Finkelstein JS, Brockwell SE, Mehta V, Greendale GA, Sowers MR, Ettinger B, et al. Bone mineral density changes during the menopause transition in a multiethnic cohort of women. J Clin Endocrinol Metab. 2008 Mar;93(3):861-8. https://doi.org/10.1210/jc.2007-1876

(3) Bolster MB. Osteoporose. MSD Manual Profi-Ausgabe [Internet]. Aktualisiert Juli 2025 [abgerufen am 25. August 2025]. Verfügbar unter: https://www.msdmanuals.com/de/profi/erkrankungen-des-rheumatischen-formenkreises-und-des-bewegungsapparats/osteoporose/osteoporose

(4) Lorentzon M, Johansson H, Harvey NC, McCloskey EV, Vandenput L, Kanis JA, et al. Menopausal hormone therapy reduces the risk of fracture regardless of falls risk or baseline FRAX probability – results from the Women's Health Initiative hormone therapy trials. Osteoporos Int. 2022;33(11):2297-305. https://doi.org/10.1007/s00198-022-06483-y

(5) World Health Organization (1994). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group [Tagung in Rom vom 22. bis 25. Juni 1992]. World Health Organization. Verfügbar unter: https://iris.who.int/handle/10665/39142

(6) Lippuner K, Johansson H, Kanis JA, Rizzoli R. Remaining lifetime and absolute 10-year probabilities of osteoporotic fracture in Swiss men and women. Osteoporos Int. 2009 Jul;20(7):1131-40. https://doi.org/10.1007/s00198-008-0779-8

(7) Pouresmaeili F, Kamalidehghan B, Kamarehei M, Goh YM. A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. Ther Clin Risk Manag. 2018;14:2029-49. https://doi.org/10.2147/TCRM.S138000

(8) Fischer V, Haffner-Luntzer M, Amling M, Ignatius A. Calcium and vitamin D in bone fracture healing and post-traumatic bone turnover. Eur Cell Mater. 2018 Jun 22;35:365-85. https://doi.org/10.22203/eCM.v035a25

(9) Panday K, Gona A, Humphrey MB. Medication-induced osteoporosis: screening and treatment strategies. Ther Adv Musculoskelet Dis. 2014 Oct;6(5):185-202. https://doi.org/10.1177/1759720X14546350

(10) Dachverband Osteologie e.V. Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern ab dem 50. Lebensjahr. DVO-Leitlinie 2023. Langfassung, Version 2.1. AWMF-Registernummer 183-001. 2023. Verfügbar unter: https://leitlinien.dv-osteologie.org/

(11) Choksi P, Jepsen KJ, Clines GA. The challenges of diagnosing osteoporosis and the limitations of currently available tools. Clin Diabetes Endocrinol. 2018 May 29;4:12. https://doi.org/10.1186/s40842-018-0062-7

(12) Sanders KM, Nicholson GC, Watts JJ, Pasco JA, Henry MJ, Kotowicz MA, Seeman E. Half the burden of fragility fractures in the community occur in women without osteoporosis. When is fracture prevention cost-effective? Bone. 2006 May;38(5):694-700. https://doi.org/10.1016/j.bone.2005.06.004

(13) Eisenhauer A, Hastuti A, Heuser A, Kolevica A, Brandt B, Shroff R, et al. Calcium isotope composition in serum and urine for the assessment of bone mineral balance (BMB) – The Osteolabs post-market follow-up study. Bone. 2024 Nov;188:117210. https://doi.org/10.1016/j.bone.2024.117210

(14) Eisenhauer A, Müller M, Heuser A, Kolevica A, Glüer CC, Both M, et al. Calcium isotope ratios in blood and urine: a new biomarker for the diagnosis of osteoporosis. Bone Rep. 2019 Jun;10:100200. https://doi.org/10.1016/j.bonr.2019.100200

(15) Morgan JLL, Skulan JL, Gordon GW, Romaniello SJ, Smith SM, Anbar AD. Rapidly assessing changes in bone mineral balance using natural stable calcium isotopes. Proc Natl Acad Sci U S A. 2012 Jun 19;109(25):9989-94. https://doi.org/10.1073/pnas.1119587109

(16) Eisenhauer A, Sönnichsen S, Hastuti A, Shroff R, Heuser A, Kolevica A, et al. Monitoring denosumab therapy using the calcium isotope marker (CIM) technology. Bone. 2025 Sep;198:117522. https://doi.org/10.1016/j.bone.2025.117522

(17) Cranney A, Jamal SA, Tsang JF, Josse RG, Leslie WD. Low bone mineral density and fracture burden in postmenopausal women. CMAJ. 2007 Sep 11;177(6):575-80. https://doi.org/10.1503/cmaj.070234

labor team ag
Blumeneggstrasse 55
9403 Goldach
+41 71 844 45 45
info@laborteam.ch
www.laborteam.ch

M14236/1026