



## Knochenstoffwechsel 2

### Osteoporose, Knochenauf- und abbau

Die Osteoporose ist eine systemische Skeletterkrankung, bei der eine unzureichende Knochenfestigkeit ein erhöhtes Frakturrisiko bedingt. Die verminderte Knochenfestigkeit resultiert aus reduzierter Knochendichte und/ oder Knochenqualität. Hauptmanifestationen sind Frakturen der Wirbelkörper (Sinterfrakturen) und Schenkelhalsfrakturen, die oft eine erhebliche Behinderung der Betroffenen zur Folge haben. Daher sind besonders bei älteren Menschen (Frauen in der Menopause, Männer >60 Jahre) unter Berücksichtigung individueller Risikofaktoren rechtzeitige präventive Maßnahmen angezeigt. Risikofaktoren: Alter (Verdoppelung des Risikos pro Lebensdekade beim älteren Menschen), Geschlecht (Frauen: 2fach höheres Risiko als Männer), Rauchen, Immobilität, Untergewicht (BMI <20), genetisches Risiko (anamnestisch proximale Femurfraktur bei einem Elternteil), Einnahme bestimmter Medikamente (z.B. Glukokortikoide, Antiepileptika)

Die Primärdiagnostik schließt neben Anamnese und klinischem Befund eine Knochendichtemessung und ggf. eine Röntgenuntersuchung der Brust- und Lendenwirbelsäule ein.

Die in diesem Rahmen empfohlenen Laboruntersuchungen (Basis- und Erweiterungsdiagnostik; siehe Tabelle 1) ermöglichen in erster Linie die Unterscheidung zwischen einer primären und sekundären Osteoporose bzw. Osteopathie. Viele Knochenerkrankungen gehen mit einem erhöhten Knochenumsatz einher. Bei der Osteoporose unterscheidet man low- und high-Turnover Varianten, wobei letztlich immer in der Bilanz ein Verlust an Knochenmasse zu verzeichnen ist. Für die Beurteilung des Knochenumsatzes stehen verschiedene biochemische Marker des Knochenauf- und -abbaus zur Verfügung. Diese Parameter haben in der Primärdiagnostik nur einen begrenzten Nutzen, ermöglichen aber eine Therapieüberwachung und Verlaufsbeurteilung der Osteoporose. Ein weiterer Vorzug der Knochenbaumarke besteht darin, dass sie Veränderungen der Knocheneigenschaften unter Therapie anzeigen, bevor sich die Knochendichte messbar verändert hat. Da Kollagen auch Bestandteil anderer Bindegewebe ist, kann die Spezifität einzelner Marker eingeschränkt sein (Tabelle 2).

**Tabelle 1: Basisdiagnostik der Osteoporose**

Parameter	Fragestellung	Material
Calcium und Phosphat im Serum	Basisuntersuchungen zur Erkennung von Störungen des Calcium- und Phosphatstoffwechsels	Serum
AP (+ Gamma-GT)	Erhöhter Knochenumsatz, Metastasen (Gamma-GT zum Ausschluss einer hepatischen AP-Erhöhung)	Serum
Kreatinin	Renale Osteopathie (Kreatinin >2-3 mg/dl)	Serum
Serum-Eiweißelektrophorese	Suchtest für Plasmozytom	Serum
TSH	Ausschluss Hyperthyreose	Serum
BSG/ CRP/ grosses Blutbild	Ausschluss entzündlicher Ursachen	EDTA, Serum
25 (OH)-Vit. D	Vitamin D-Mangel, Malabsorption	Serum

#### Erweiterungsdiagnostik in Abhängigkeit von der Fragestellung

Parameter	Fragestellung	Material
Parathormon intakt	Hyperparathyreoidismus	EDTA-Plasma
Cortisol/ DXM-Hemmtest	Hyperkortisolismus/ M. Cushing	Speichel, Serum
Immunfixation/ freie Leichtketten	Plasmozytom	Serum, Urin
FSH/ Östradiol	Hypogonadismus (junge Frau)	Serum
Testosteron gesamt	Hypogonadismus (Mann)	Serum

**Tabelle 2: Parameter des Knochenumsatzes**

	Indikation (I)/ Besonderheiten (B)	Spezifität	Material
<b>Knochenaufbau: Osteoblasten</b>			
Knochen-AP (BAP)	I: <b>M. Paget, Knochenmetastasen</b> , prim. und sek. Hyperparathyreoidismus, Osteomalazie, high-Turnover Osteoporose (Verlaufskontrolle), funktionelle Osteoblastendefekte (Hypophosphatasämie) B: keine Beeinträchtigung durch Niereninsuffizienz	++	Serum
Osteocalcin (OC)	I: <b>Glukokortikoid-bedingte Osteopenie</b> (Osteoblastenaktivität vermindert), <b>Knochenmetastasen</b> , high-Turnover Osteoporose (Verlaufskontrolle) B: Akkumulation bei Niereninsuffizienz	+++	Serum gefroren
Prokollagen I N-terminales Propeptid (PINP)	I: <b>Monitoring einer Therapie mit rekombinantem Parathormon</b> , M. Paget B: Akkumulation bei Niereninsuffizienz, Beeinflussung durch Leberfunktionsstörungen, eingeschränkte Spezifität	+	Serum
<b>Knochenabbau: Osteoklasten</b>			
Pyridinolin (PYD)/ Desoxypyridinolin (DPD) "Crosslinks"	I: <b>Osteoporose (Verlaufskontrolle), Erkrankungen mit erhöhter Knochenresorption</b> B: Pyridinolin kommt auch im Knorpel vor: Erhöhung auch bei Arthritiden	PYD: ++ DPD:+++	Morgenurin lichtgeschützt
Tartrat-resistente saure Phosphatase (TRAP 5b)	I: Osteoporose (Verlaufskontrolle), Erkrankungen mit erhöhter Knochenresorption: wenig etablierter Parameter B: keine Beeinträchtigung durch Leber- und Nierenfunktionsstörungen, Nahrungsaufnahme stört nicht, keine Tagesrhythmik, Erhöhung durch Hämolyse	+++	Serum gefroren
C-terminales Telo-peptid (CTX, $\beta$ -Crosslaps)	I: Osteoporose (Verlaufskontrolle), Erkrankungen mit erhöhter Knochenresorption: wenig etablierter Parameter B: Akkumulation bei Niereninsuffizienz, Beeinflussung durch Leberfunktionsstörungen, Erniedrigung durch Hämolyse, Abnahme nüchtern !	++	EDTA-Plasma

Knochenumsatzparameter unterliegen meist einer zirkadianen Rhythmik. Zur Vergleichbarkeit der Werte Blutabnahme zwischen 7:00 und 9:00 Uhr morgens empfohlen. Urinproben zur Therapiekontrolle zur gleichen Tageszeit gewinnen.