

## Biochemische Marker des Knochenstoffwechsels bei Osteoporose

Die häufigste Störung des Knochenstoffwechsels ist die Osteoporose, gekennzeichnet durch:

- Verminderung der Knochenmasse
- Veränderung der Knochenstruktur
- Verminderung der statischen Kompetenz mit erhöhter Frakturgefahr

### Prävalenz der Osteoporose

Die Prävalenz der Osteoporose ist außerordentlich hoch:

- Frauen: bis 30% im Alter > 50 Jahre
- Männer: bis 10%

Bei 50% der Osteoporosekranken treten spinale und extra-spinale Frakturen auf. Jeder Osteoporosepatient mit Fraktur ist ein Hochrisikofall für weitere Frakturen.

### Player des Knochenstoffwechsels

Die Player des Knochenstoffwechsels sind:

- **Anabol:** Calcium, Phosphat, Eiweiß, Vit. D3, Wachstumshormon, Calcitonin, Sexualhormone, körperliche Aktivität
- **Katabol:** Parathormon, Kortikosteroide, Schilddrüsenhormone, inflammatorische Zytokine (chronische Entzündungen), körperliche Inaktivität

### Primäre und sekundäre Osteoporose

Die **primäre Osteoporose** betrifft selten die Skelettaufbauphase, dagegen häufig die Skelettinvolutionsphase (Alter > 50 Jahre).

Die **sekundäre Osteoporose** ist die Folge verschiedener Primärerkrankungen:

- Endokrin: Hyperparathyreoidismus, Cushing-Syndrom, Hyperthyreose, Hypogonadismus
- Immunologisch: Rheumatoide Arthritis, Mb. Crohn, chronische Infektionen, lymphoproliferative Erkrankungen
- Medikamentös: Glukokortikoide, hochdosierte Schilddrüsenhormone, Laxantien, Danazol, Zytostatika
- Sonstige: Bei längerer Immobilisation sowie chronische Nieren-, Darm- und Krebserkrankungen

**Risikofaktoren** für die Osteoporose sind:

Nikotin- und Alkoholabusus, Mangelernährung, frühe Menopause, Laktoseintoleranz und körperliche Inaktivität.

**Die genetisch bedingte Prädisposition** betrifft den Vitamin D-Rezeptor, das Typ1-Kollagen, die Aromatase, die Laktase und den Östrogenrezeptor 1. Weitere Informationen finden Sie in der Diagnostik-Info 181 „Genetische Prädispositionsdiagnostik der Osteoporose“.

### Klinische und bildgebende Diagnostik:

Der Verdacht auf eine Osteoporose ergibt sich aus der Anamnese (Frakturen, Schmerzsyndrome, Körpergrößenverlust > 3-4cm, Risikofaktoren, weitere Erkrankungen) und der klinischen Untersuchung (Untergewicht, Hyperlordose der HWS, BWS, LWS mit radikulären Schmerzen, Klopfschmerzhaftigkeit und Stauchungsschmerz der Wirbelsäule, tiefstehender Rippenbogen).

### Das Primat bei der Erstdiagnostik der Osteoporose hat die bildgebende Diagnostik:

Hinweise ergibt die Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule (Fisch-, Keil- Plattenwirbel).

Sichere quantitative Aussagen liefert die DXA= Dual X-ray Absorptiometrie-Bone mineral density= BMD (g/cm<sup>2</sup>)- Voraussetzung für die Feststellung des Schweregrades der Osteoporose. Weitere Möglichkeiten sind die quantitative Computertomografie (QCT) und Ultraschalluntersuchung (QUS).

### Labordiagnostik

Eine Erstdiagnostik der Osteoporose mittels Laboruntersuchungen ist nicht möglich. Die biochemischen Labormarker des Knochenstoffwechsels sind jedoch wertvoll für:

- die Ermittlung von Risikofaktoren für die Entwicklung einer Osteoporose als Voraussetzung einer entsprechenden Präventionsbehandlung,
- die Typisierung (primär, sekundär) und Charakterisierung der Ursachen einer bestehenden Osteoporose zur Auswahl der individuell optimalen Therapie
- das Therapiemonitoring

**Die Basisparameter des Knochenstoffwechsels** im Serum sind: Calcium, anorg. Phosphat und Alkalische Phosphatase (evtl. 24 Stunden Ca-Ausscheidung im Urin), ergänzt durch BKS, Blutbild, CRP, Kreatinin, GGT, Serumeiweiß und Elektrophorese, Vitamin D.

**Endokrinologische Parameter** zur Differenzierung der primären / sekundären Osteoporose und des Hypogonadismus sind:

intaktes Parathormon (EDTA-Blut), Cortisol, TSH, FSH, Östradiol, freies Testosteron (bei Männern)

**Marker für die Knochenbildung** sind:

Ostase (knochenspezifisches Isoenzym der Alkalischen Phosphatase), Osteocalcin, Calcitonin

**Marker für den Knochenabbau** sind:

Crosslinks (Pyridinoline) im Urin oder Beta-CrossLaps im Serum.

## Therapiemonitoring

Da Therapieeffekte mittels bildgebender Verfahren erst nach mindestens 6 Monaten nachweisbar sind, bieten sich dafür vorher biochemische Marker an.

**Monitoring der osteoanabolen Therapie** (Calcium, Vit.D3, Sexualhormone bzw. Raloxifen [SERM]; Wachstumshormon; Teriparatid): Hier empfiehlt sich besonders die Verlaufskontrolle der Ostase.

**Monitoring der antiresorptiven Behandlung** (Biphosphonate): Diese kann mittels der Marker für den Knochenabbau kontrolliert werden (z.B. Abnahme der Pyridinium Crosslinks im Urin) bzw. durch den Rückgang der Calciumausscheidung im Urin.

## Material

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie Hinweise zu den benötigten Materialien und Besonderheiten bei der Materialgewinnung.

Parameter	Material	Besonderheiten
Calcium, anorganisches Phosphat, Alkalische Phosphatase, CRP, Kreatinin, GGT, Serumeiweiß, Elektrophorese, Cortisol, TSH, FSH, Östradiol, freies Testosteron, Ostase, Beta-CrossLaps	Vollblut oder Serum	-
Vitamin D	Vollblut oder Serum	Vor Licht schützen. Gekühlt versenden. Schnelle Serumabtrennung und Einfrieren des Serums ist empfohlen
Calcitonin	Serum	Blutentnahme im Labor oder sofort nach Entnahme ins Labor schicken
Osteocalcin	Vollblut oder Serum	Blut zur Serumgerinnung bei 2-8°C aufbewahren; dann Serum sofort bei -20°C einfrieren
Blutsenkung, Blutbild	EDTA-Blut	-
Parathormon, intakt	EDTA-Blut	Kühl lagern!
Ca im Urin	24-Stunden Sammelurin	Über 10ml 25%ige HCL-Lösung sammeln, gut durchmischen, Sammelmenge angeben
Crosslinks (Pyrridinoline)	Morgenurin	-