

## Calcium-Stoffwechsel und seine Regulation

**Bestand im ganzen Körper:** 1kg  
*Davon in Knochen und Zähnen:* 99% (Apatit)  
*Davon im EZR:* 1%

**Ca<sup>++</sup>-Konzentration im Serum:** 2,5 mmol/l  
*Davon an Proteine gebunden:* 45%  
*Davon mit Phosphat assoziiert:* 10%  
*Davon frei (biologisch aktiv):* 45%

**Aufgabe:**

- Skelettaufbau
- Muskelkontraktion
- Blutgerinnung
- Exocytose
- Second messenger

**Aufnahme:**

- tgl. Aufnahme 800mg
- davon im Darm, aufgenommen: 300mg
- Calcitriol-abh. Aktiven Transport im Duodenum
- Erleichterte Diffusion im ganzen Dünndarm

**Ausscheidung:**

- via Niere
- 98% reabsorbiert
- Reguliert durch Parathormon

**Hypokalziämie:**

- führt zu Erregbarkeitssteigerung im ZNS
- tetanische Krämpfe
- kritischer Wert 0,7mmol/l

**Hyperkalziämie:**

- Übelkeit/ Erbrechen
- bei Überschreitung des Löslichkeitsprodukts Bildung von Calcium-Phosphat-Steinen

## Hormonale Regulation:

**Parathormon:**

- hergestellt in Glandula parathroidea
- Aufgabe: Erhöhung des Blutkalziumspiegels
- Fördert Phosphat-Ausscheidung via Niere
- Wirkt via Typ-III-Rezeptor (G-Prot. → cAMP)
- Zielzelle: Osteoklast → Abbau von Ca<sup>++</sup> und Phosphatspeichern des Knochens (indirekt)
- Ausschüttung von Kollagenase des Osteoklasten
- Signalkaskade läuft zunächst über Osteoblasten, die dann Osteoklasten via IL1 aktivieren
- Bilanz: Ca<sup>++</sup>-Spiegel im Blut steigt kurzfristig an, ABER: es wird mehr Ca<sup>++</sup> ausgeschieden, da mehr durch Niere filtriert wird
- Stimuliert in Niere Bildung von Calcitriol
- Abbau in Leber und Niere

**Calcitriol:**

- hergestellt in Niere, Leber, Haut, gehört zu Steroiden
- wirkt via intrazellulären Rezeptoren (Zytosol)
- Wirkung: steigert die enterale  $\text{Ca}^{++}$ - und Phosphataufnahme
- Mineralisierung des Knochens wird begünstigt
- Renale Ausscheidung von  $\text{Ca}^{++}$  und Phosphat gehemmt
- Sekretionsreiz: Mangel an  $\text{Ca}^{++}$  und Phosphat
- Ausscheidung via Galle
- Mangel: Rachitis (juvenil)/ Osteomalazie (adult)
- Therapie: UV-Licht-Therapie, Lebertran

Memo: Bildung des Calcitriol

<i>Produktionsort</i>	<i>Faktoren/ Enzyme</i>	<i>Produkte</i>
1. Leber (Cholesterin)	Cholesterin-DH	7-Dehydro-Cholesterin
2. Haut	UV-Licht, spontan!	Cholecalciferol (Vit. D3)
3. Leber	NADPH/H <sup>+</sup> , O <sub>2</sub>	25-Hydroxy-Cholecalciferol
4. Niere	C1-Hydroxylase	1,25-Hydroxy-Cholecalciferol

**Calcitonin:**

- hergestellt in parafollikulären C-Zellen
- Antagonist des Parathormons
- Senkt  $\text{Ca}^{++}$ -Spiegel
- Steigert Ausscheidung via Niere
- Hemmt Mobilisierung von  $\text{Ca}^{++}$ - und Phosphat in Knochen
- Medikament bei Osteoporose und Hyperkalziämie