

Ursachen der Hyperhydratation

Prinzip:
Relativer Überschuß von Wasser und/oder Natrium

Ursachen

- Niereninsuffizienz
- Herzinsuffizienz
- Eiweißmangel
- Mineralocorticoidexzess
- iatrogen
- Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion (SIADH)

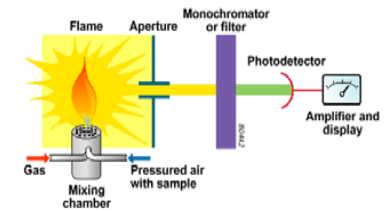
Hyperhydratation: Labordiagnostik

- Hämatokrit und Serumweiß ▼
- Serum-Na⁺ bzw. Serum-Osmo ▲, normal oder ▼
- Niereninsuffizienz: Urin-Na⁺ > 20 mmol/l
- extrarenale Ursache: Urin-Na⁺ < 20 mmol/l
- Hyperaldosteronismus: Se-K⁺ ▼, Se-Na⁺ ▲
- SIADH: ADH und Urin-Osmo inadäquat hoch bei niedriger Serum-Osmo

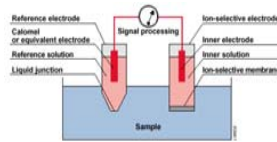
Pseudohyponatriämie

- Mit **normaler** Osmolalität
 - Hyperlipidämie
 - Hyperproteinämie
- Mit **erhöhter** Osmolalität
 - Hyperglykämie
 - Hypertone Mannit-Infusion

Flammenphotometer



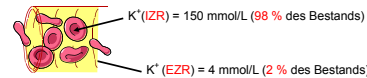
Ionenselektive Elektrode (ISE)



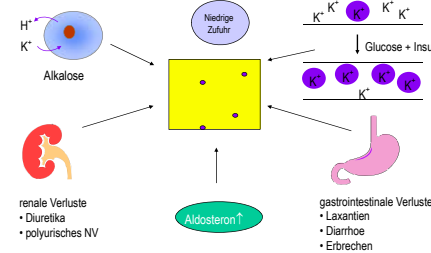
Potentialdifferenz ~ log der Ionenkonzentration in der Probe

Kaliumstoffwechsel

- Tägliche Kaliumzufuhr 50 - 100 mmol
- Ausscheidung: 90 % renal, 10 % enteral
- Kaliumgradient durch aktiven Ionentransport
- Bedeutung für Membranruhepotential und Erregbarkeit von Muskeln und Herz
- Verteilung beeinflusst durch Insulin/pH/β-Agonisten



Ursachen der Hypokaliämie



Symptome der Dyskaliämie

Funktion	Hypokaliämie	Hyperkaliämie
Neurologisch	Schwäche, Hyporeflexie, Apathie, Somnolenz	Hypo/Areflexie, Parästhesien, Schwäche, Lähmung
Kardial	Arrhythmien, Extrasystolen	Bradykardie, Kammerflimmern, Asystolie
Gastrointestinal	Obstipation, Ileus	Erbrechen, Koliken, Diarrhoe
Renal	Tubulopathie, renaler Diabetes insipidus	

je schneller die Entwicklung der Dyskaliämie, umso stärker die Symptomatik!
chronische Dyskaliämien oft symptomarm!

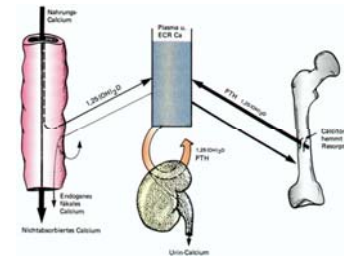
Labordiagnostik

- Kalium im Serum**
Alarmwerte > 6,5 mmol/l bzw. < 2,5 mmol/l
- Kalium im Urin**
> 20 mmol/l ⇔ renaler Verlust bei Hypokaliämie
< 20 mmol/l ⇔ enteraler Verlust bei Hypokaliämie
- cave: Pseudohyperkaliämie**
= in vitro Freisetzung aus Blutzellen
- Ausschluß einer Niereninsuffizienz (Kreatinin)
- Ausschluß einer Hämolyse/Myolyse
- Säure-Base-Status
- Weiterführende Diagnostik (Aldosteron u.a.)

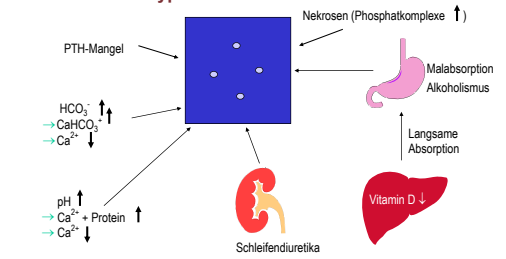
Calciumstoffwechsel

- 99 % des Calciums im Knochen gebunden
- Tagesbedarf ca. 1 g
- Serumcalciumfraktionen
40 % an Protein gebunden
10 % komplexgebunden
50 % freie Ca²⁺-Ionen
- Einfluß von Eiweiß und pH
- Ausscheidung über Darm 2/3 und Niere 1/3
- Normbereich 2,1 – 2,6 mmol/l

Regulation des Calciums



Ursachen der Hypocalciämie



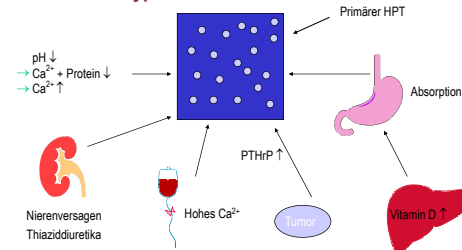
Klinik der Hypocalciämie

- Neuromuskulär**
Übererregbarkeit, Tetanie
- Störung der Knochenmineralisation**
- Katarakt**
- Kardiovaskulär**
Rhythmusstörungen, QT-Verlängerung



DD Hyperventilationstetanie:
Gesamtcalcium normal, freies Ca 2+ erniedrigt

Ursachen der Hypercalciämie



Klinik der Hypercalciämie

- Renal**
Polyurie, Nephrocalcinose, Urolithiasis
- Gastrointestinal**
Erbrechen, Obstipation, Ulcera
- Kardiovaskulär**
Hypertonie, Rhythmusstörungen, QT-Verkürzung
- Neurologisch**
Muskelschwäche, Psychose, Somnolenz
- Hypercalciämische Krise bei Werten > 3,5 mmol/l**
Koma, Nierenversagen und Asystoliegefahr

Labordiagnostik

- Serumcalcium, ionisiertes Calcium**
Cave: Gesamteiweiß, pH
- Parathormon (HPT)**
- Parathormon related peptide (PTHrP) (Tumoren!)**
- 25(OH)-D₃ bei Vitamin D Intoxikation/Mangel**
- 1,25(OH)₂-D₃ bei Sarkoidose**