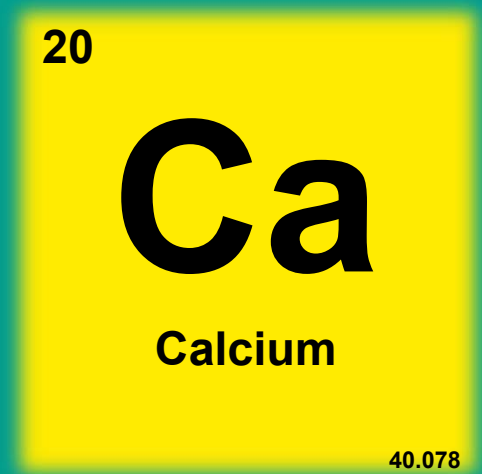


Elektrolytentgleichung: Calcium

Schnittstellen der Labormedizin und der Inneren Medizin
in der Praxis



Fallbeispiel

Anamnese



Created with DALL-E 2

- 50-jährige Patientin
- Routinekontrolle / Erweiterte Gesundenuntersuchung
- Aktiver Lebensstil (Wandern, Laufen, Radfahren). Ca. 10h/Woche.
- Keine Medika.
- Nichtraucherin. Nur gelegentlich Alkohol.
- Negative Familienanamnese.
- St.p. Fract. Os. MT V sin. vor ca. 4m nach Sturz sonst bland.
- **Auf Nachfrage: Vermehrt Müdigkeit und Konzentrationsstörungen.**

Status



Created with DALL-E 2

- Klinische Untersuchung bland.
- Auskultation: VA bds, keine RGs.
- EKG: SR, f54, P und PQ unauffällig, QRS schmal, ESTR oB.

Differentialdiagnosen

Nur Müdigkeit und Konzentrationsstörung.

- DD: Depressio, klimakterische Symptome, Hypothyreose, Eisenmangelanämie.



Created with DALL-E 2

Differentialdiagnosen

- Ausführliches Gespräch, kein Hinw. auf Zeichen einer Depressio soweit erhebbar.
- Kein Hinw. auf beg. Klimakterium.
- Hypothyreose?
- Eisenmangelanämie?

Routinelabor

Erythrozyten	4.36	10 ¹² /L	Triglyceride	98	mg/dL
Leukozyten	7.43	10 ⁹ /L	Cholesterin gesamt	184	mg/dL
Hämoglobin	14.1	g/dL	HDL	60	mg/dL
Hämatokrit	42	%	LDL	112	mg/dL
MCV	95.8	fL	BZ	92 (5,1)	mg/dL (mmol/L)
MCH	32.3	pg	AST	13	U/L
MCHC	33.7	g/dL	ALT	14	U/L
Thrombozyten	240	10 ⁹ /L			
DiffBB	unauffällig				



Created with DALL-E 2

Ultraschall



„Ultrasound images of kidney“
by [Nevit Dilmen](#) is licensed under [CC BY-SA 3.0](#)

- Ggr. Nephrolithiasis

- Adenom der Nebenschilddrüse



„Ultrasound of right lower lobe parathyroid adenoma measuring 17*12mm in a dialysis patient, 50M“
by [Nevit Dilmen](#) is licensed under [CC BY-SA 3.0](#)

Differentialdiagnosen

- Calcium?
- (Neben-)Schilddrüse?



Created with DALL-E 2

Erweitertes Labor

TSH	2.01	(0.27-4.20)	μU/mL
fT3	4.7	(3.1-6.8)	pmol/L
fT4	16.3	(12.0-22.0)	pmol/L
Calcium	2.85	(2.05-2.40)	mmol/L
Phosphat	2.6	(2.5-4.5)	mg/dL
Albumin	4.2	(3.5-5.2)	g/dL

Differentialdiagnosen der Hyperkalzämie:

U.a. Maligne Erkrankungen, prim. oder sekundärer Hyperparathyreoidismus, Ausschluss einer Pseudo-Hyperkalzämie! paraneoplastische (PTHrP + PTH related peptide), andere maligne Erkrankungen (Leukämie, Plasmozytom, Non-Hodgkin-Lymphom), Medikamente (Vit D3, Vit A, Thiaziddiuretika, Lithium), Sarkoidose, Tuberkulose, Mb. Paget, Milch-Alkali-Syndrom, FHH (familiäre hypokalziurische Hyperkalzämie), Endokrinopathien (Hyperthyreose, Mb. Addison, Phäochromozytom), längere Immobilisation.

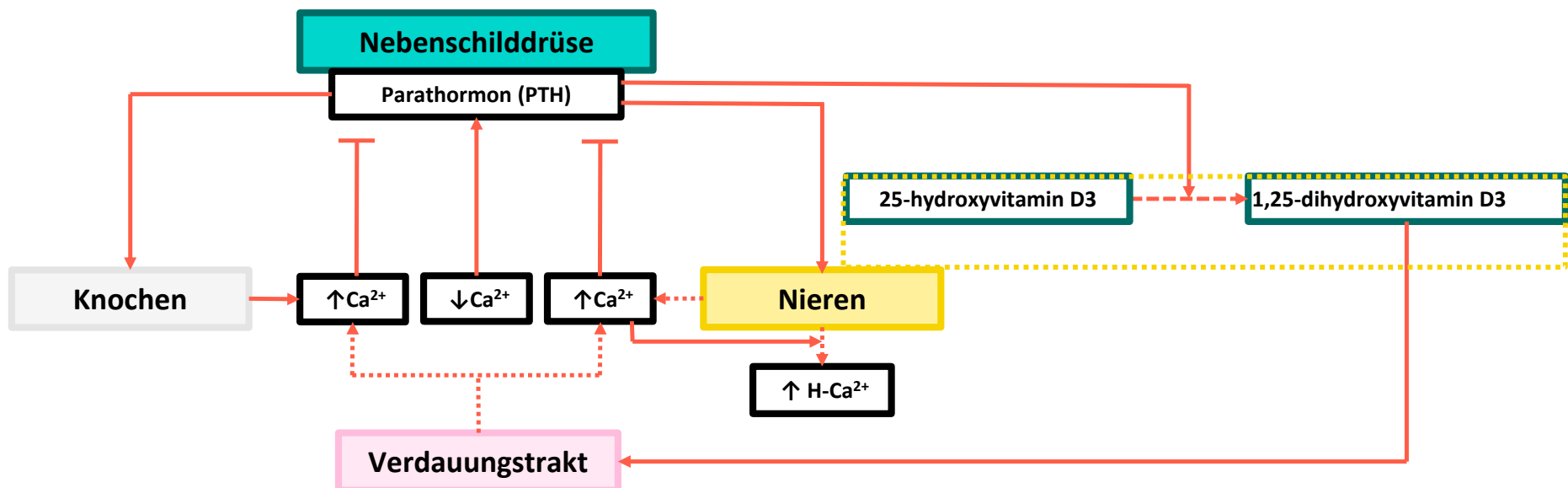
Korrigiertes Calcium (mmol/L) = Serumcalcium(mmol/L) - 0.025 x Albumin (g/L) +1
 = **2.80**

(Formel nach Payne RB, Little AJ, Williams RB, Milner JR. Interpretation of serum calcium levels in patients with abnormal serum proteins. *British Medical Journal*. 1973; 4: 643-646.)



Calciumstoffwechsel

- Der Mensch besteht ca. aus 1 kg Calcium (Mengenelement).
- 99% des Ca in Knochen+Zähne (Hydroxyapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$)
- 0.1% extrazellulär

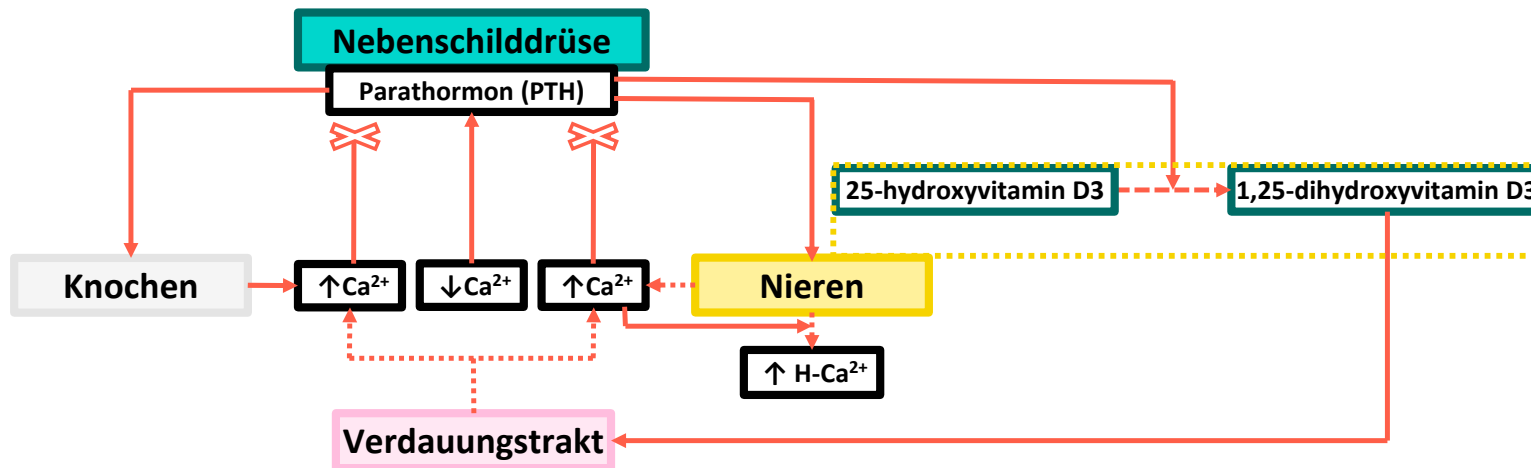


Nach Goltzman D, Hendy GN. Nature Reviews Endocrinology. 2015. 11(5): 298-307.

Fallbeispiel

Calcium-Kontrolle!

Calcium	2.83	(2.05-2.40)	mmol/L
GFR	93	(>90)	10 ⁹ /L
Kreatinin	0.84	(0.5-0.9)	mg/dL
VitD2+3	32	(30-70)	ng/mL
Parathormon	137.0	(15.0-65.0)	pg/mL



Differentialdiagnosen der Hyperkalzämie

— Maligne Erkrankung

- Hyperparathyreoidismus

	Parathormon	Calcium	Phosphat
primär	↑	↑	normal / ↓
sekundär	↑	normal / ↓	↑
tertiär	↑↑	↑	↑

— Vitamin D Überdosierung

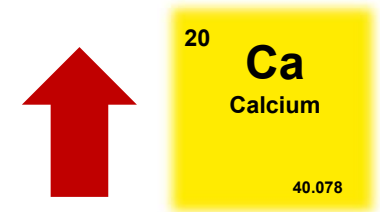
- Ausschluss einer Familiären Hypokalziurischen Hyperkalzämie (FHH)

24h-Harn. Typisch wäre eine verminderte Kalziumausscheidung. → Unauffällig.

Primärer Hyperparathyreoidismus

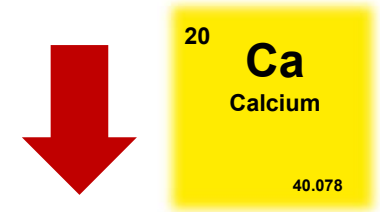
- Nierendekongrätigste Veränderung ist eine bei der Parathormon-Exzess. Hinweis.
- Bis zu 40% der Fälle Mittelfrequenzknochen eines vermehrten Knochenabbaus.
- Prävalenz bei Frauen 3-5%.
- Nephrolithiasis ist bereits eine OP-Indikation.
- In 85-90% der Fälle ist ein solitäres Neben-OP-Normalsisierendogen ursächlich. Sistieren der klinischen Symptomatik.

Hyperkalzämie



- Abklärung und Behandlung der Ursache.
- Bei Hyperkalzämie und niedrigem PTH
→ an maligne Genese denken!
- CAVE bei Calciumwerten ≥ 3.00 (3.50) mmol/L
→ HRST, ANV etc.
- CAVE bei Digitalis. Erhöhte Toxizität bei Hyperkalzämie!

Hypokalzämie



- Abklärung und Behandlung der Ursache.
- An Pseudohypokalzämie denken!
- Hypokalzämie mit niedrigem PTH
→ Hypoparathyreoidismus.
- Hypokalzämie mit hohem PTH
→ z.B. Vitamin D - Mangel, akute Pankreatitis,
Medika (Bisphosphonate!), Magnesiummangel...

Take Home Message

- Symptome durch Störungen im Calciumstoffwechsel werden initial oft fehlgedeutet!
- An Pseudohyper-/hypokalzämie denken!
- Bei Vorliegen einer Hyper- oder Hypokalzämie ist das Parathormon der wichtigste weiterführende Parameter.

Literaturliste

- Ralis D. *Eine hyperkalzämische Krise*. Available from: <https://www.universimed.com> [Accessed 7th September 2022].
- Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Endokrinologie der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. S2k-Leitlinie: *Operative Therapie des primären und renalen Hyperparathyreoidismus*. 2020.
- Fuleihan GEH, Silverberg SJ. *Primary hyperparathyroidism*. Available from: <https://www.uptodate.com> [Accessed 7th September 2022].
- Shane E, Berenson JR. *Hypercalcemia*. Available from: <https://www.uptodate.com> [Accessed 19th September 2022].
- National Institut of Health (USA). *Calcium - Fact Sheet for Health Professionals*. Available from: <https://ods.od.nih.gov/> [Accessed 7th September 2022].
- Thomas L. *Labor und Diagnose 2020*. Available from: <https://www.labor-und-diagnose-2020.de> [Accessed 7th September 2022].
- Goltzman D, Hendy GN. The calcium-sensing receptor in bone--mechanistic and therapeutic insights. *Nature Reviews Endocrinology*. 2015. 11(5): 298-307.
- Eller K. Hypokalziämie und Hyperkalziämie: Ätiologie, Klinik, Diagnose und Therapie. *Austrian Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2011. 4(3): 40-45.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**