

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

www.hormone-nbg.de

Vitamin D und Calcium für Knochengesundheit, Muskulatur und mehr...


Dr. med. Ingrid Riedner-Walter
Praxis für Endokrinologie, Nürnberg
www.hormone-nbg.de

www.hormone-nbg.de I. Riedner-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

www.hormone-nbg.de

Calcium



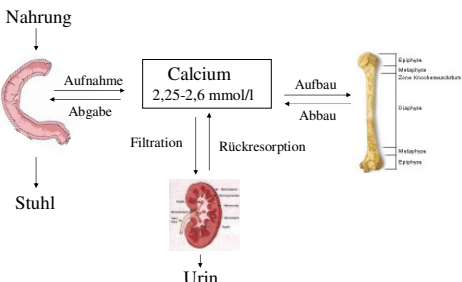
- 99% des im Körper vorhandenen Calciums befindet sich im Knochen als Hydroxylapatit
- Spielt wichtige Rolle bei der Reizübertragung in Nerven- und Muskelzellen, dem Glykogenstoffwechsel, bei der Zellteilung und Blutgerinnung
- Aktives Calcium liegt in ionisierter Form vor als Ca^{2+} , im Blut ist Calcium zu ca. 50% an Albumin gebunden

www.hormone-nbg.de I. Riedner-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

www.hormone-nbg.de

Calciumstoffwechsel



www.hormone-nbg.de I. Riedner-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

www.hormone-nbg.de

Bestimmung des Calciums

- Gemessen wird Gesamtcalcium im **Serum**, der Referenzbereich beträgt etwa 2,2 – 2,6 mmol/l
- Der Calciumspiegel ist auch von der Albuminkonzentration abhängig
- Die Bestimmung des Calciums im **Urin** zeigt die Calciumausscheidung

www.hormone-nbg.de I. Riedner-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

www.hormone-nbg.de

Calciumzufuhr mit der Nahrung

200 ml Milch	240 mg
1 Becher Joghurt	173 mg
2 Sch. Emmentaler	660 mg
200 g Fenchel	280 mg
200 g Brokkoli	174 mg
150 g Beerenobst	66 mg
2 Sch. Vollkornbrot	42 mg
50 g Mandeln	126 mg




www.hormone-nbg.de I. Riedner-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

www.hormone-nbg.de

Calciumzufuhr mit der Nahrung

- Leitungswasser enthält durchschnittlich 77 mg/l
- Calciumreiche Mineralwässer enthalten 400 – 600 mg/l
 - Vorteil gegenüber anderen Lebensmitteln: keine Kalorien!



www.hormone-nbg.de I. Riedner-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Calciumaufnahme

- Über Dünndarm
- Ca. 20 – 40% des Nahrungscalciums werden resorbiert
 - Aktiver Transport in die Zellen durch Vitamin D geregelt
 - Bei hohen Calciumkonzentrationen im Darm unregelmäßige Diffusion

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Calciumbedarf

- 1000 – 1500 mg/Tag zur Prävention und Basistherapie der Osteoporose (nach Leitlinie 2009 der DVO)
- Generell werden 1000 – 1200 mg/Tag empfohlen, eher höherer Bedarf bei
 - Jugendlichen
 - Schwangeren
 - Älteren Menschen

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Verminderte Calciumverwertung

- Calciumaufnahme eingeschränkt
 - Bei älteren Menschen
 - Bei Vitamin D – Mangel
 - Bei gleichzeitiger Zufuhr ballaststoff- und eiweißreicher Kost
 - Bei Einnahme von Protonenpumpenhemmern bzw. verminderter Magensäure
- Calciumausscheidung erhöht durch
 - Alkohol, Kaffee
 - (tierisches) Eiweiß, Speisesalz

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Die Rolle des Phosphats

- Wichtiger Bestandteil des Knochens (29%)
- Für Energiestoffwechsel der Zellen unentbehrlich
 - 70% des Phosphats befindet sich in den Zellen
- Aufnahme mit der Nahrung im Dünndarm
 - Verhältnis Ca:P 1:1 – 1:1,2 günstig
 - Tierische Lebensmittel enthalten viel Phosphat und wenig Calcium (Ausnahme: Milch)
- Ausscheidung vorwiegend über die Niere
 - Bei intakter Nierenfunktion gut geregelt
 - Bei Niereninsuffizienz ein Problem


www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg


ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

also ...

Bei ausgewogener Ernährung mit viel Gemüse, Obst
- Fleisch und Wurst eher selten -
und ausreichender Zufuhr von Calcium
ist Phosphat in der Nahrung für Gesunde „kein Thema“



wenig Phosphat enthalten



günstiges Verhältnis Calcium : Phosphat

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Kann zu viel Calcium schaden?

Kalziumpräparate erhöhen Risiko für Herzinfarkt
Spiegel online vom 13.07.2010

Kalzium erhöht Herzinfarktrisiko
Deutsches Ärzteblatt vom 30.07.2010

Metaanalyse BMJ (British Medical Journal) 2010:
Untersuchung von 12 000 Teilnehmern hat ergeben, dass das Risiko für einen Herzinfarkt bei Einnahme von Calciumsupplementen um 30% erhöht ist, in geringerem Maß auch für Schlaganfälle


www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

KRISTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Fazit

- Calciumtabletten sind keine harmlosen Nahrungsergänzungsmittel
- Die Aufnahme von Calcium mit der Nahrung sollte bevorzugt werden
 - Ca. 1000 mg Ca/Tag
- Falls Calciumsupplemente notwendig sind, sollten sie auf kleine Portionen aufgeteilt werden
 - Calciumgluconat und -citrat oft besser verwertbar als Calciumcarbonat



www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

KRISTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Calcium braucht Vitamin D

Die Aufnahme von Calcium im Dünndarm ist durch Vitamin D geregelt.

Bei Vitamin D-Mangel ist die Aufnahme und damit die Verwertung des Calciums aus der Nahrung eingeschränkt.

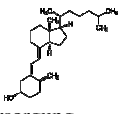
www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

KRISTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Vitamin D


- Cholecalciferol = Vitamin D₃, aus Vorstufe in der Haut gebildet
- Umwandlung in der Leber zu **25(OH)Vitamin D₃** = Speicherform des Vitamin D, Maß für Vitamin D-Versorgung des Organismus
- Umwandlung in den Nieren zu Vitamin D-Hormon Calcitriol **1,25(OH)₂D₃** = am stärksten wirksame Form des Vitamin D



www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

KRISTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

7-Dehydrocholesterol + 

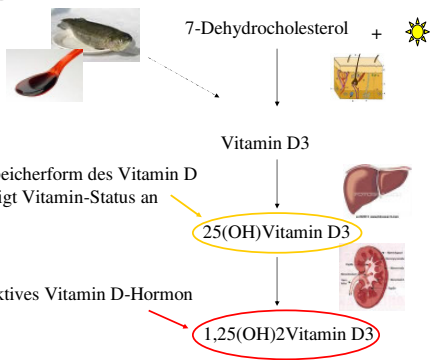
Vitamin D₃

Speicherform des Vitamin D zeigt Vitamin-Status an

25(OH)Vitamin D₃

Aktives Vitamin D-Hormon

1,25(OH)₂Vitamin D₃



www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

KRISTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Die wichtigste Aufgabe von Vitamin D ist die Regulation des Calcium- und Knochenstoffwechsels

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

KRISTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Calciumstoffwechsel

1,25(OH)₂-VitD₃

Nahrung

Aufnahme / Abgabe

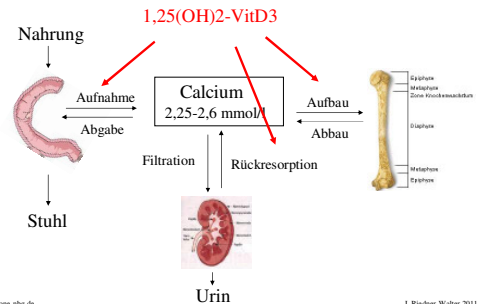
Calcium 2,25-2,6 mmol/l

Filtration / Rückresorption

Abbau / Aufbau

Stuhl

Urin



www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

1,25(OH)₂Vitamin D₃

- Bindet an Vitamin D-Rezeptoren der Darmschleimhaut und fördert dort die Aufnahme von Calcium
- Hat zusätzlich einen direkten Einfluss auf die Mineralisation des Knochens
- Bildung in der Niere durch Parathormon (Nebenschilddrüsenhormon) geregelt

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Calciumstoffwechsel

Nahrung → Aufnahme → Calcium 2,25-2,6 mmol/l → Abgabe → Stuhl

Calcium 2,25-2,6 mmol/l → Aufbau → Knochen (Epiphyse, Metaphyse, Zone Knochenwachstum, Diaphyse, Metaphyse, Epiphyse)

Calcium 2,25-2,6 mmol/l → Filtration → Rückresorption → 1,25(OH)₂-VitD₃ → Urin

PTH → Rückresorption

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

also ...

- Vitamin D ist neben Calcium für Aufbau und Erhalt der Knochenmasse unerlässlich

Zusätzlich wirkt Vitamin D bei ausreichender Verfügbarkeit an anderen Organen: extraossäre Wirkungen des Vitamin D

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Extraossäre Wirkungen

1,25(OH)₂-VitD₃

- Immunsystem
- Rheumatoide Arthritis
- Muskulatur
- Senkung des Sturzrisikos
- Haut und Haare
- Calcipotriol bei Schuppenflechte

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Extraossäre Wirkungen

1,25(OH)₂-VitD₃

- Herz-Kreislaufsystem
- Diabetes mellitus
- Nervensystem
- Kreislauferkrankungen
- Krebserkrankungen
 - Dickdarmkrebs
 - Brustkrebs
 - Prostatakrebs

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Für die meisten der genannten Erkrankungen konnte zwar ein Zusammenhang zwischen Vitamin D-Status und Häufigkeit bzw. Schwere der Erkrankung nachgewiesen werden, jedoch nicht der Nutzen einer Vitamin D-Therapie.

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Fazit

Vitamin D-Hormon 1,25(OH)₂Vitamin D₃ hat auf viele Organe einen wichtigen Einfluss.

Die Verfügbarkeit der Speicherform 25(OH)Vitamin D₃ ist von großer Bedeutung, da direkte Wirkungen an verschiedenen Organen von der Höhe des Vitamin D₃-Spiegels abhängig sind.


www.hormone-sbg.de I. Riederer-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Vitamin D

- Über Sonneneinstrahlung
 - UV-B Spektrum
 - In Sonnenstudios größtenteils UV-A Strahlung oder Mischgeneratoren
 - Mai – Okt. 10 - 20 min tgl. bei Exposition des Oberkörpers tgl. ausreichend, abhängig von der Höhenlage
 - Liefert mind. 60% des tgl. Bedarfs



www.hormone-sbg.de I. Riederer-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Einschränkungen

- Effizienz der Vitamin D-Produktion im Alter geringer
- Hausgebundene Lebensweise
- Sonnencremes
- Dunkle Hautfarbe
- Verhüllende Kleidung
- Luftverschmutzung

www.hormone-sbg.de I. Riederer-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Aufnahme von Vitamin D mit der Nahrung

In 100 g verzehrbarem Anteil	Vitamin D Internat. Einh. IE	Calcium mg
Aal	1000	17
Heringsfilet in Tomatens.	900	53
Sardine in Öl	300	72
1 Vollei	200	56
Emmentaler 50% i.Tr.	100	1100
Edamer 40% i.Tr.	84	800
Butter	40	13

www.hormone-sbg.de I. Riederer-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

Täglich empfohlene Vitamin D-Zufuhr

Altersgruppe	Vitamin D in µg/Tag	IE
Kinder 4 – 14 Jahre	5	200
Jugendliche 15 – 18 Jahre	5	200
Erwachsene 19 – 65 Jahre	5	200
Schwangere/Stillende	5	200
Erwachsene ab 65 Jahre	10	400

Quelle: DGE, Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 1. Auflage 3, korrigierter Nachdruck 2008

www.hormone-sbg.de I. Riederer-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSSPEKTRUM | AKTUELLES | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFAHRT

... tatsächliche Vitamin D-Zufuhr

Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie 2008:

Die mittlere Vitamin D-Zufuhr von Frauen beträgt 2,2 µg/Tag (88 IE)

Die mittlere Vitamin D-Zufuhr von Männern beträgt 2,9 µg/Tag (116 IE)

www.hormone-sbg.de I. Riederer-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

also ...

Die empfohlene Vitamin D-Aufnahme mit der Nahrung wird in der Bevölkerung im Durchschnitt nur etwa zur Hälfte erreicht.

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Der Vitamin D-Status ist messbar

25(OH)-Vit. D ng/ml	Status	Manifestation
<10	Mangel	Osteomalazie
10-20	unzureichend	erhöhtes Krankheitsrisiko
20-30	ausreichend	gesund
30-100	optimal	gesund
>100	toxisch	Hyperkalzämie

Nach British Medical Journal 2010; 340; b5664;DOI:10.1136/bmj.b5665

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Prozentuale Verteilung der 25-OHD-Spiegel in unserer Praxis

25-OH-D [ng/ml]	mit Vit D (%)	ohne Vit D (%)
<10	0,0	2,2
10-19	15,7	13,0
20-29	17,4	33,7
30-39	26,1	22,9
40-49	13,0	19,3
50-59	21,7	2,4
60-70	4,3	2,4
>70	4,3	2,4

mit Vit D n=23
ohne Vit D n=80

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

25(OH)Vitamin D3 im Serum

- Die Referenzwerte des jeweiligen Labors sind zu beachten
- Ob ein Vitamin D-Spiegel von <30 ng/ml ausreichend ist, ist nicht geklärt
- Ein unzureichender Vitamin D-Status kann eine Osteoporose begünstigen, der Übergang in eine Osteomalazie ist fließend

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Osteomalazie

- Mineralisationsstörung des Knochens
 - Knochenschmerzen, Frakturen, Störungen der neuromuskulären Koordination
 - Osteoporose
- alkalische Phosphatase und Parathormon erhöht, 25(OH)D3 vermindert bei normaler Leber- und Nierenfunktion

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

Vitamin D-Supplemente

- Colecalciferol
 - Tabletten zu 400, 500 oder 1000 IE
 - Kapseln zu 20 000 IE (z.B. 1 Kps./Woche) (rezeptpflichtig)
- Alfacalcidol
 - Aktives Vitamin D, Vorstufe des Vitamin D-Hormons
- Calcitriol
 - Vitamin D-Hormon

Alfacalcidol und Calcitriol sind rezeptpflichtig und nur bei entsprechender Indikation anzuwenden.

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSPERTEILUNG | ANFANGS | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFANGS

Wann sollte man Vitamin D einnehmen?

- Bei Osteoporose als Basistherapie (Calcium möglichst über die Nahrung bzw. Mineralwasser)
- Bei erhöhtem Knochenbruchrisiko
- Bei nachgewiesenem Vitamin D-Mangel (25(OH)Vitamin D3 <10 ng/ml, 10-20 ng/ml?)
- Bei unzureichendem Vitamin D-Status und Beschwerden
 - Muskelbeschwerden
 - Haarverlust
 - Stoffwechselerkrankungen?

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011

Praxis für Endokrinologie, Nürnberg

ARZTE | LEISTUNGSPERTEILUNG | ANFANGS | NÜTZLICHE LINKS | SELBSTHILFEGRUPPEN | QUALITÄTSKONTROLLE | KONTAKT | ANFANGS

Gesunde Ernährung und ein aktiver Lebensstil

fördern das Wohlbefinden und können Krankheiten vorbeugen



manchmal braucht es zusätzlich Vitamin D

www.hormone-sbg.de I. Rieder-Walter 2011