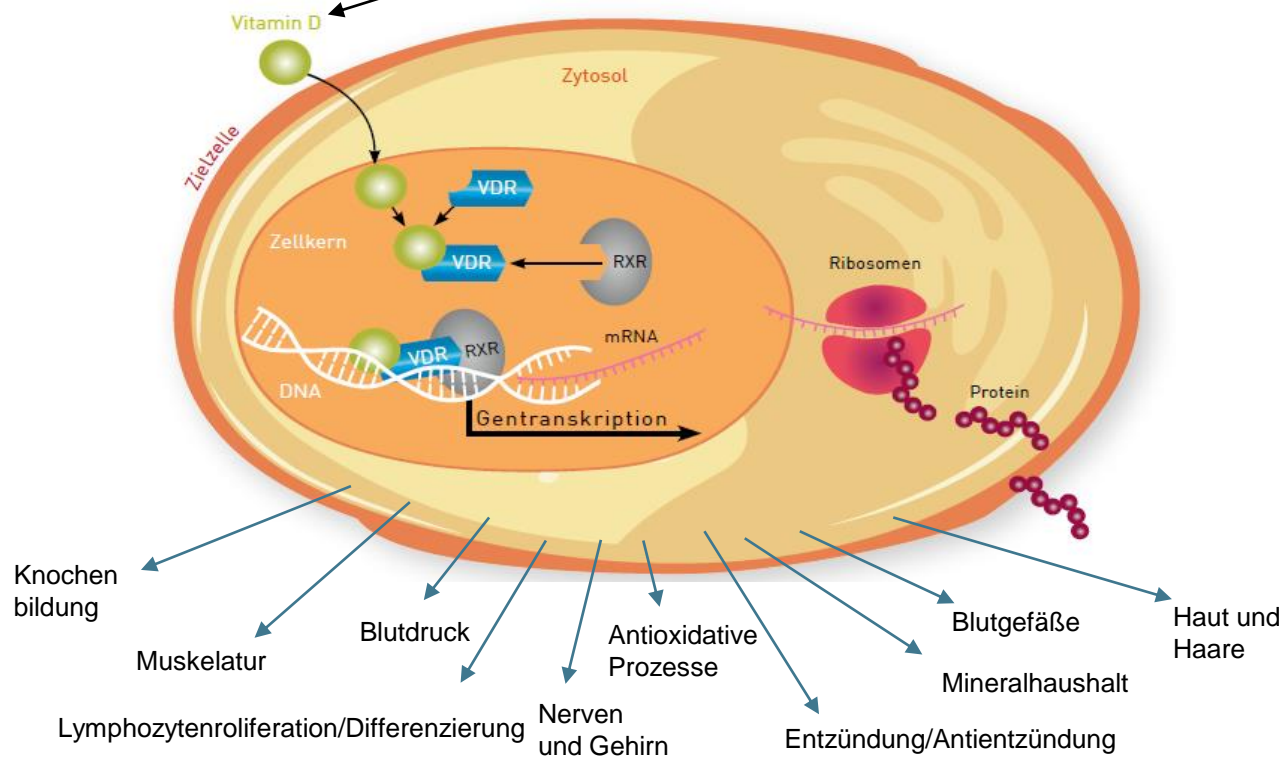
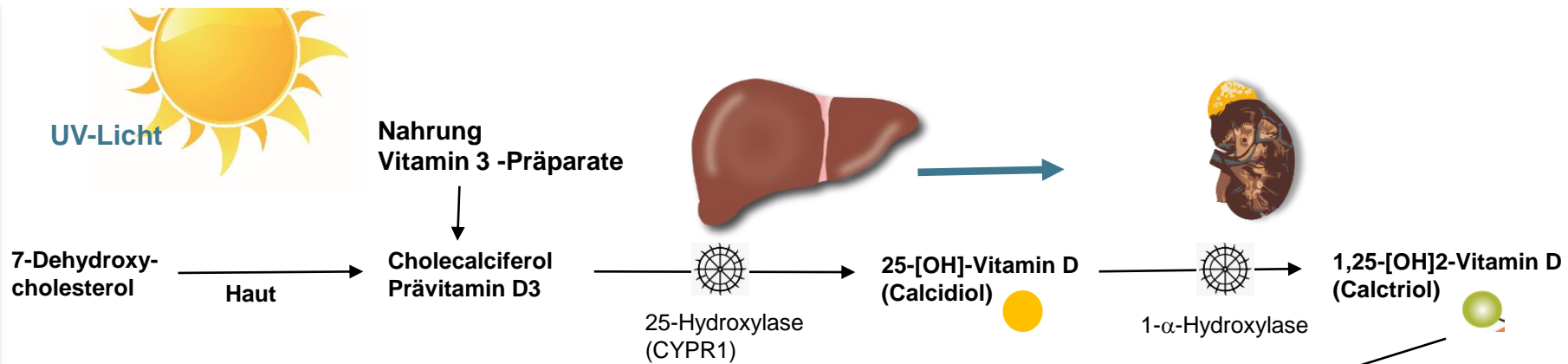


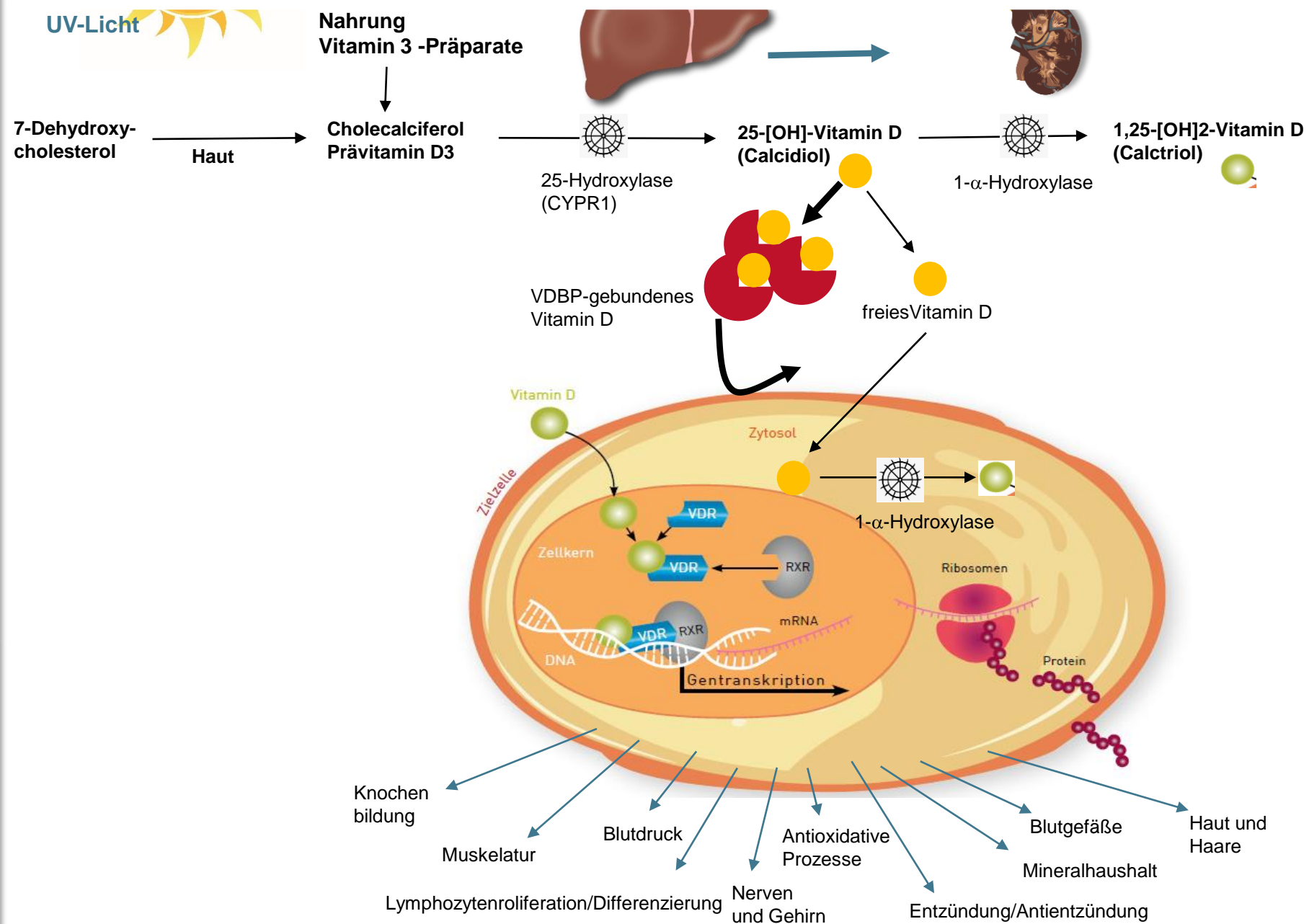
Vitamin D - zunehmende Bedeutung auch in der Zahnmedizin

Dr. med. Volker von Baehr

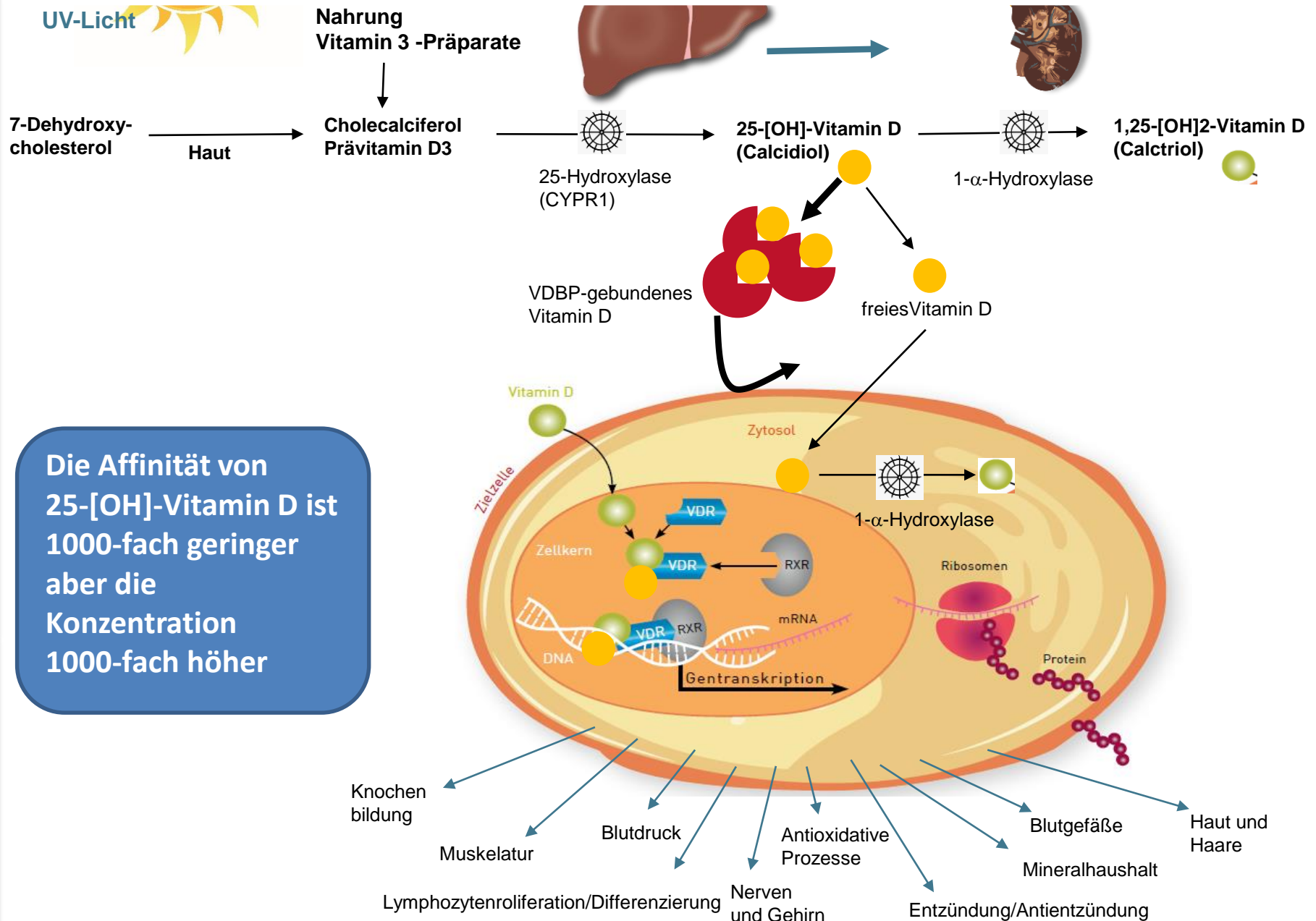
Institut für Medizinische Diagnostik Berlin
IMD-Berlin.de



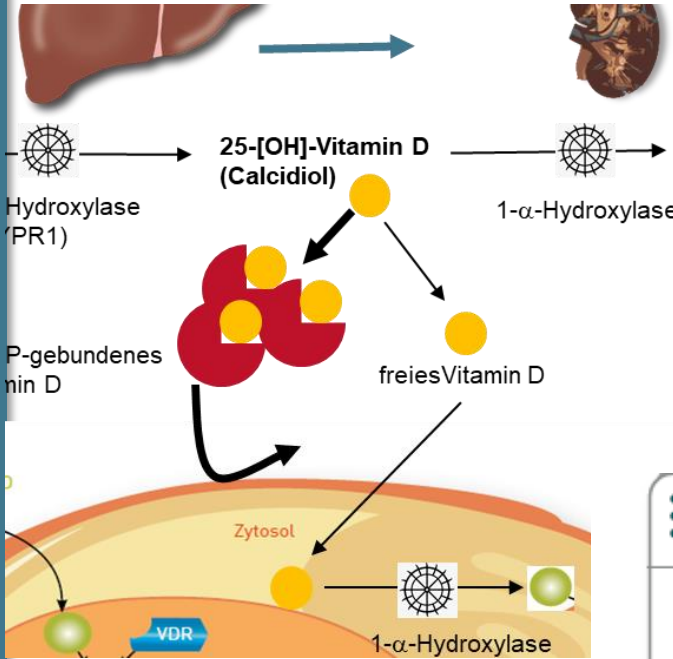
(Freies) 25-[OH]-Vitamin D wird in jeder Körperzelle zu 1,25-[OH]2-Vitamin D umgewandelt



Auch (freies) 25-[OH]-Vitamin D kann an den Vitamin D-Rezeptor binden



Die Affinität von 25-[OH]-Vitamin D ist 1000-fach geringer aber die Konzentration 1000-fach höher



Vitamin D-Reservoir

Intrazellulär
wirksames Vitamin D

IMD Labor Berlin **Ärztlicher Befundbericht**

25-Hydroxy-Vitamin D	i.S.	(ECLIA)	42	ng/ml	30 - 100
freies 25-(OH)-Vitamin D	i.S.	(ELISA)	5.76	pg/ml	8.5 - 28.3
Vermindertes freies Vitamin D trotz unauffälligem 25-(OH)-Vitamin D. Insofern ist von einem peripheren Vitamin D-Defizit auszugehen.					
Vitamin D-bindendes Protein (VDBP)	i.S.	(ELISA)	442	µg/ml	143 - 223
Erhöhter VDBP-Spiegel. Der Befund erklärt die Konstellation des erniedrigten freien Vitamin D trotz des noch normalen 25-(OH)-Vitamin D, also weitestgehend normalem Speicherpool.					

Warum hemmt Vitamin D die Entwicklung und Progression der Parodontitis (und Periimplantitis)?

**Verbesserte Knochenbildung
(Knochendichte ↑)
Hemmung des Knochenabbaus**

**Verbesserung der
antibakteriellen Immunabwehr**

**Antientzündliche
Wirkung**

**Hemmung der Pathogenese
PA-assoziierter systemischer
Entzündungserkrankungen**

Warum hemmt Vitamin D die Entwicklung und Progression der Parodontitis (und Periimplantitis)?

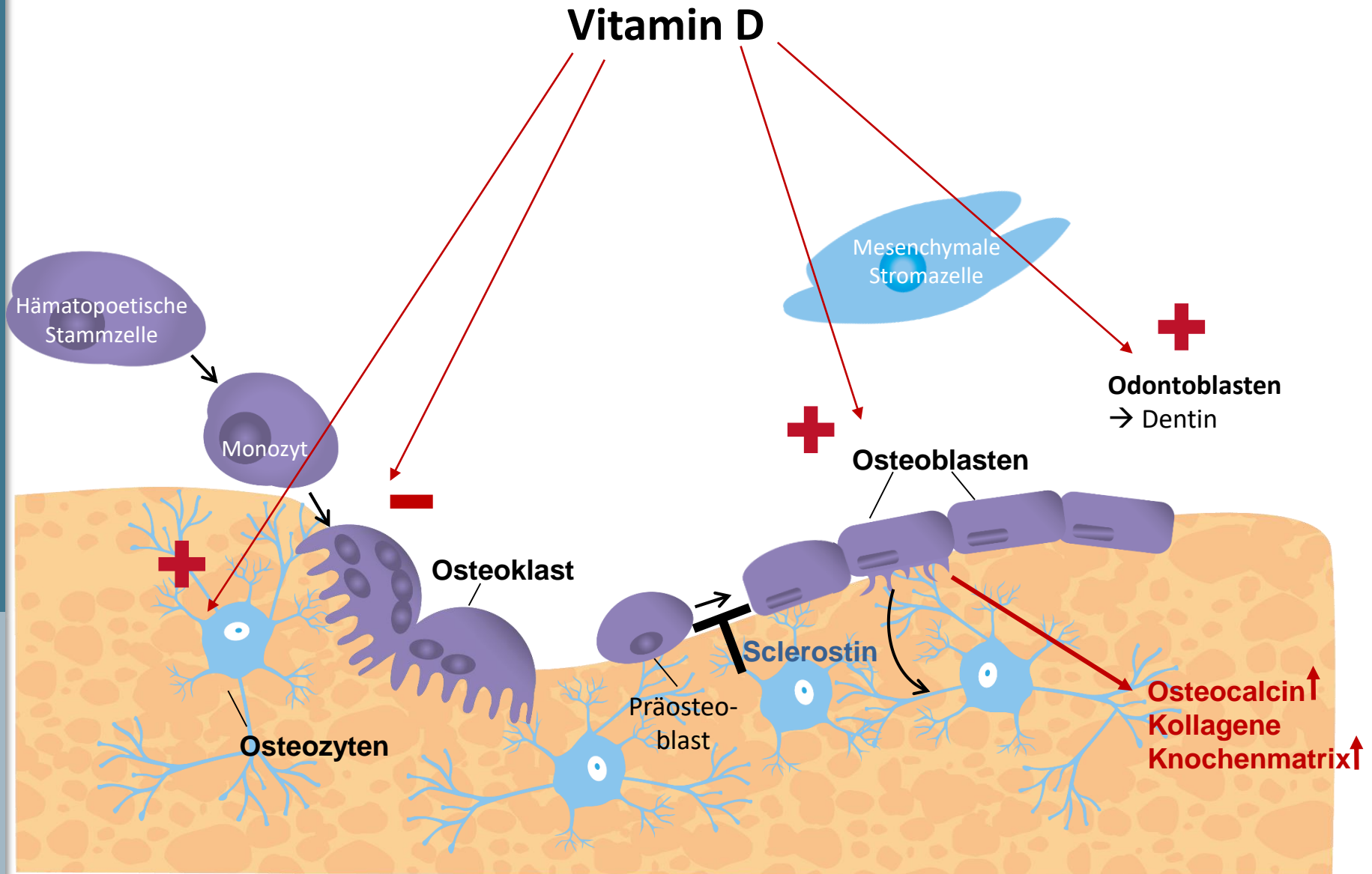
**Verbesserte Knochenbildung
(Knochendichte ↑)
Hemmung des Knochenabbaus**

**Verbesserung der
antibakteriellen Immunabwehr**

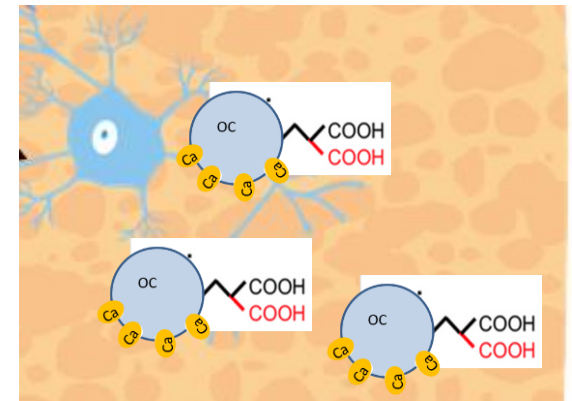
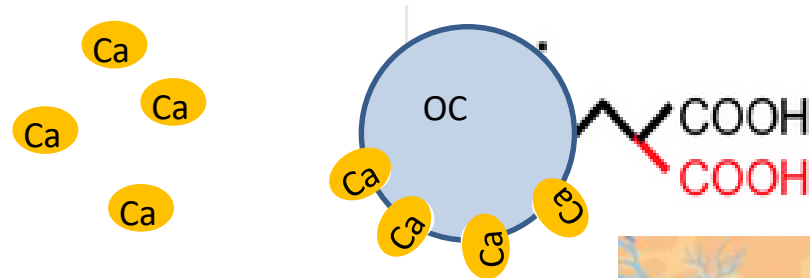
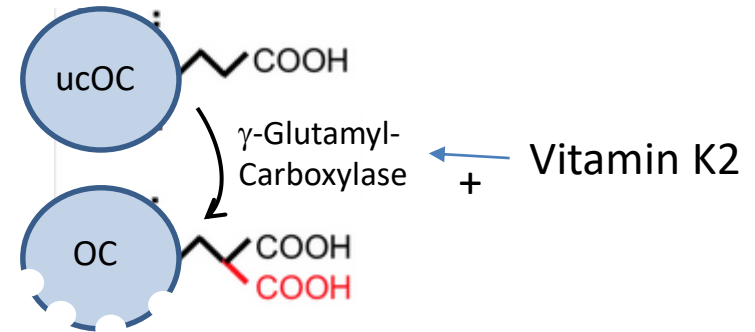
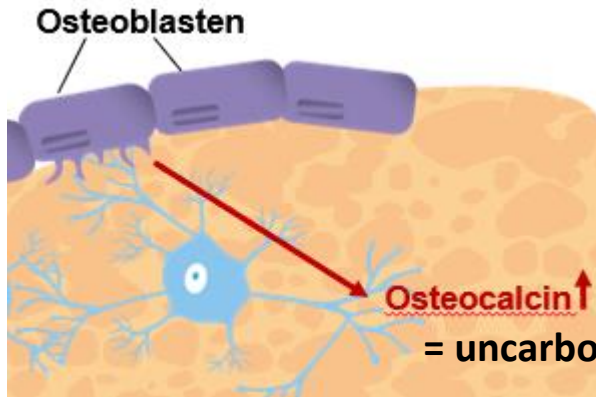
**Antientzündliche
Wirkung**

**Hemmung der Pathogenese
PA-assoziiierter systemsicher
Entzündungserkrankungen**

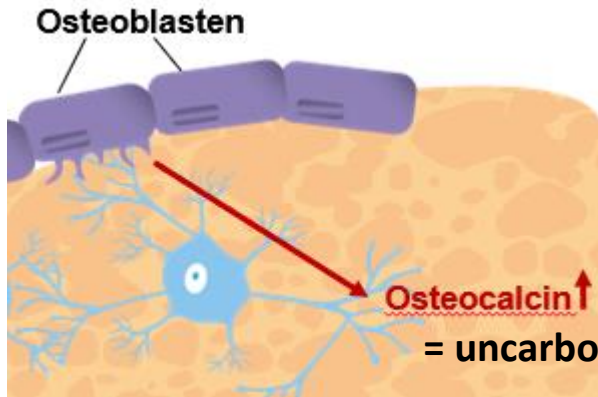
Vitamin D fördert aber auch die Bildung von Knochenmatrix



Cave: Vitamin D braucht Vitamin K2

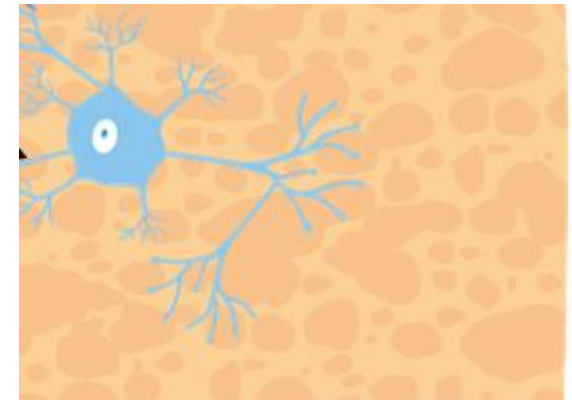
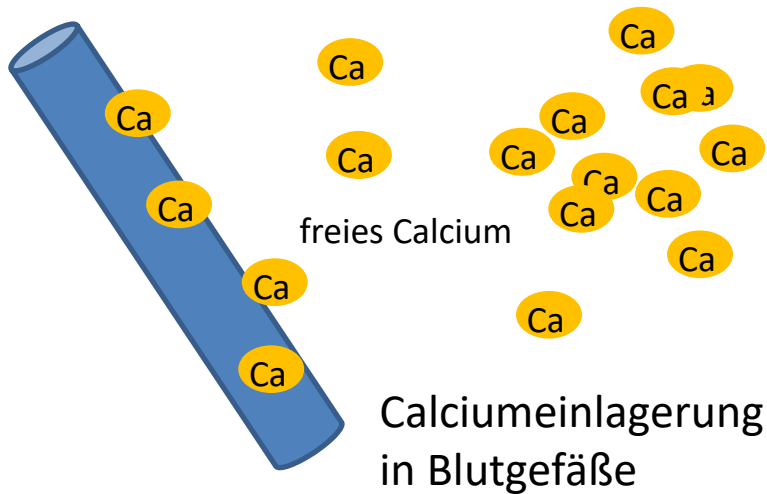
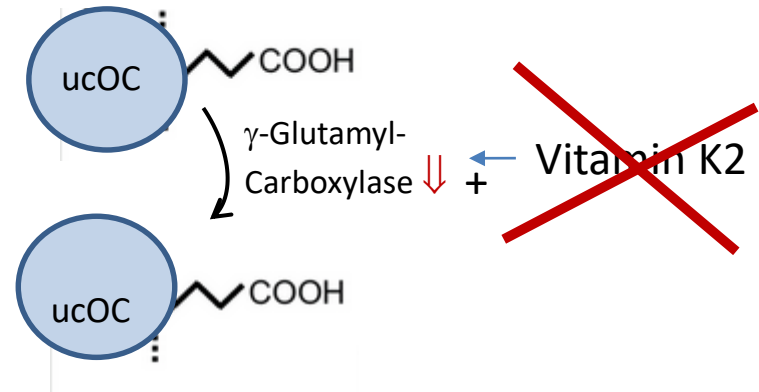


Vitamin D braucht Vitamin K2



= uncarboxyliertes Osteocalcin

carboxyliertes Osteocalcin



Bei Vitamin K2-Mangel hilft der beste Vitamin D-Spiegel nicht

IMD Labor Berlin		Ärztlicher Befundbericht		
Untersuchung		Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
25-Hydroxy-Vitamin D	i.S. (ECLIA)	73	ng/ml	30 - 100
freies 25-[OH]-Vitamin D	i.S. (ELISA)	23.6	pg/ml	8.5 - 28.3
Normales freies Vitamin D bei ebenfalls normalem Gesamt 25-[OH]-Vitamin D.				
uc Osteocalcin (ucOC)	i.S. (ELISA)	9.66	ng/ml	0.60 - 3.30
Untercarboxyliertes Osteocalcin				
Der Befund spricht für einen funktionellen Mangel an Vitamin K2.				

Hohe ucOC-Werte bedeuten Mangel an Vitamin K2

Das uncarboxylierte Osteocalcin (ucOC) sollte immer unter 3,3 ng/ml liegen

Warum hemmt Vitamin D die Entwicklung und Progression der Parodontitis (und Periimplantitis)?

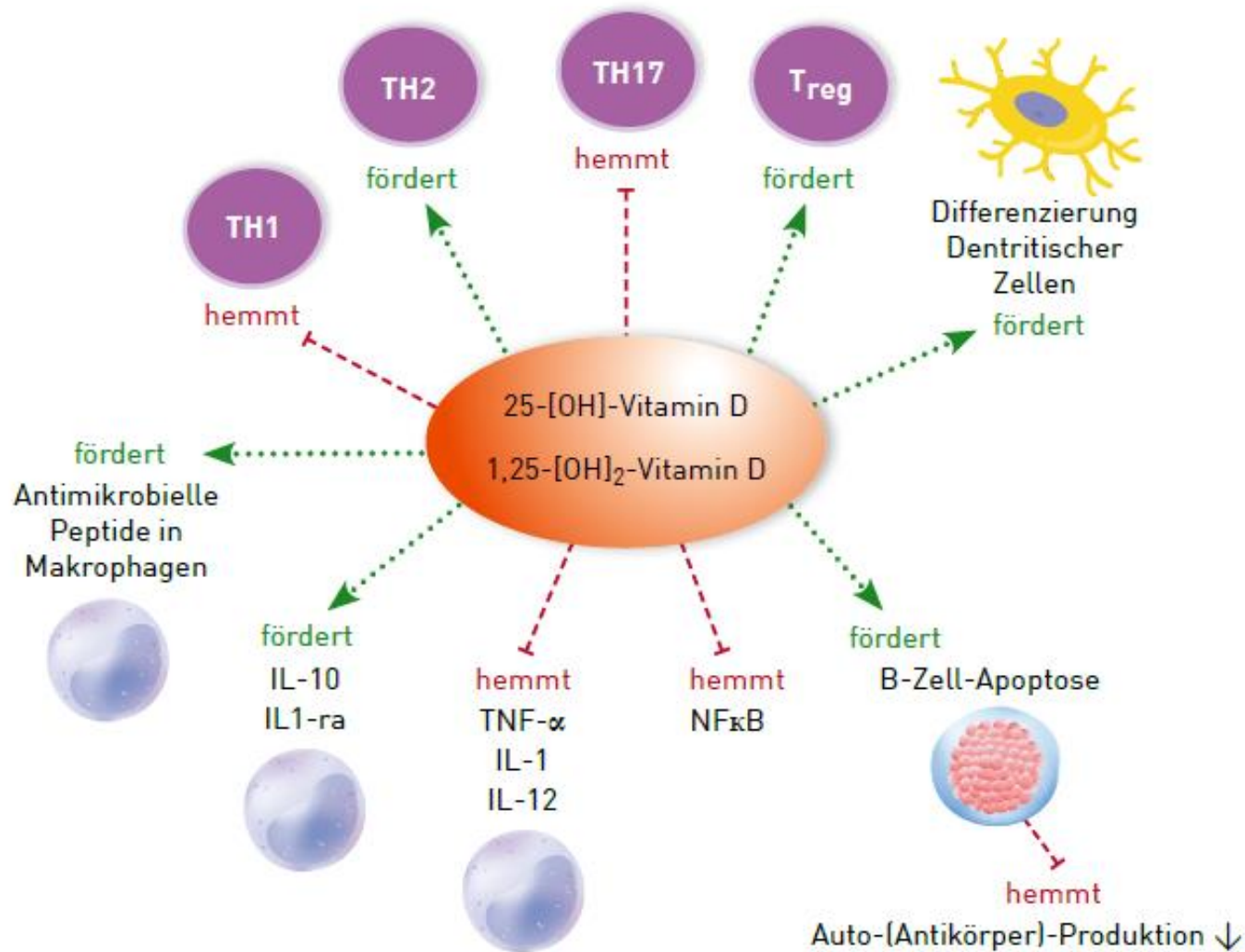
Verbesserte Knochenbildung
(Knochendichte ↑)
Hemmung des Knochenabbaus

Verbesserung der
antibakteriellen Immunabwehr

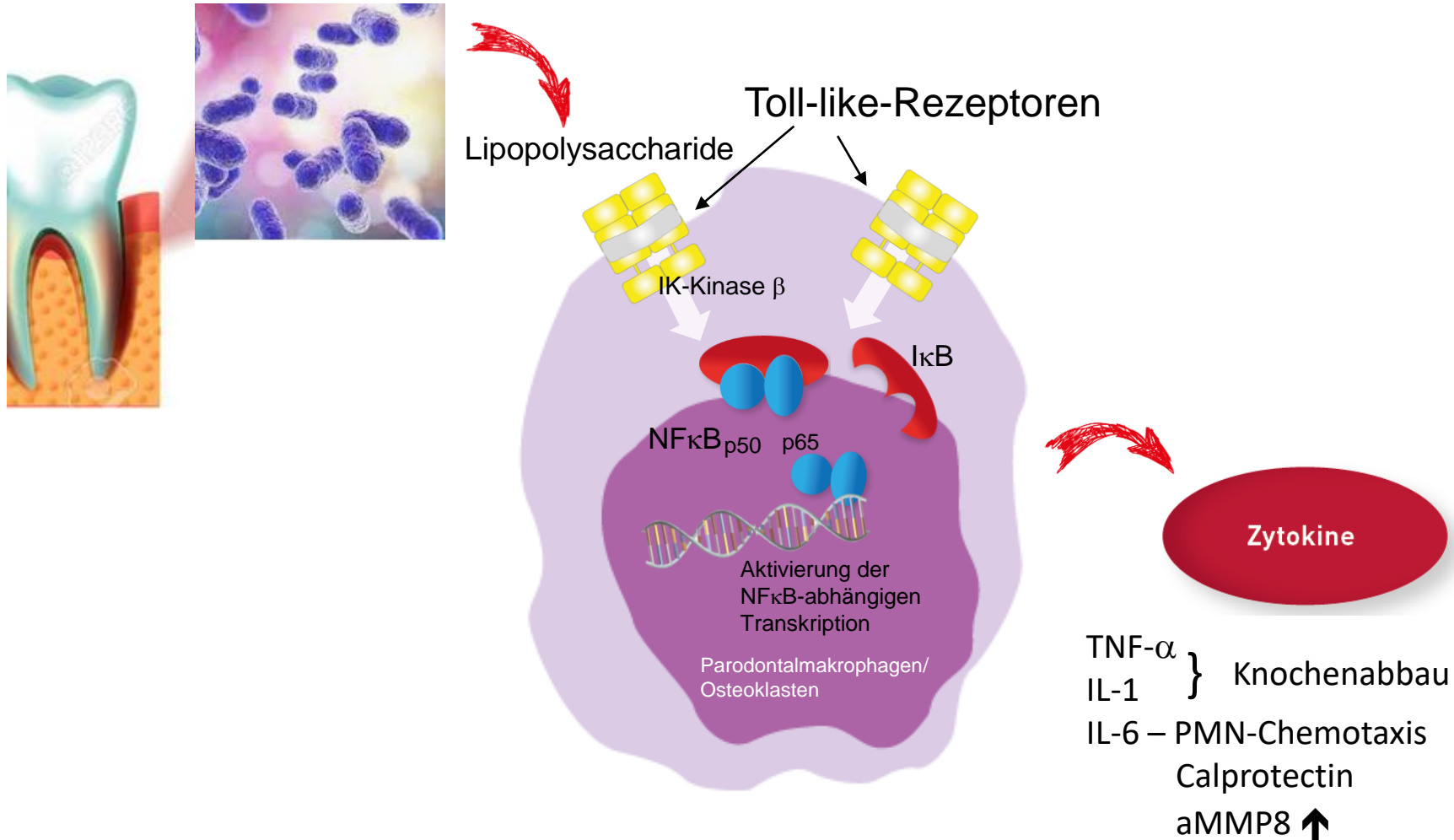
**Antientzündliche
Wirkung**

Hemmung der Pathogenese
PA-assoziierter systemsicher
Entzündungserkrankungen

Vitamin D zeigt antientzündliche Effekte



Bakterien aktivieren Parodontalmakrophagen und Osteoklasten über TOLL-like Rezeptoren zur Synthese proentzündlicher Zytokine



Lokale und systemische Entzündung

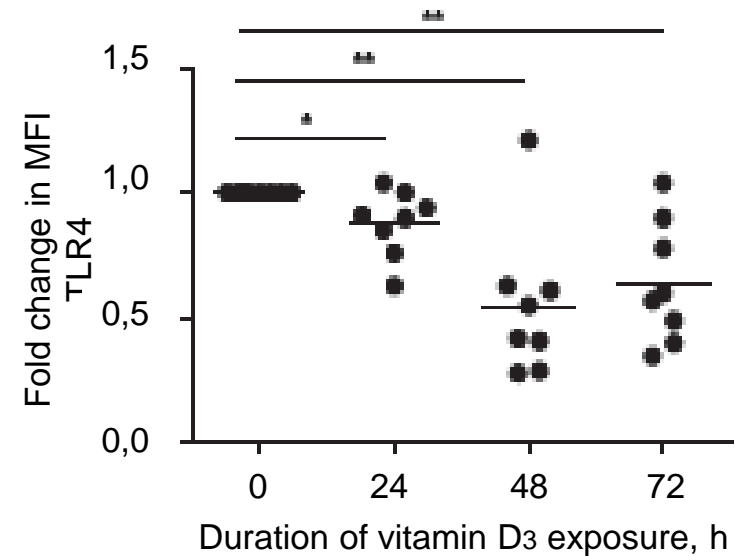
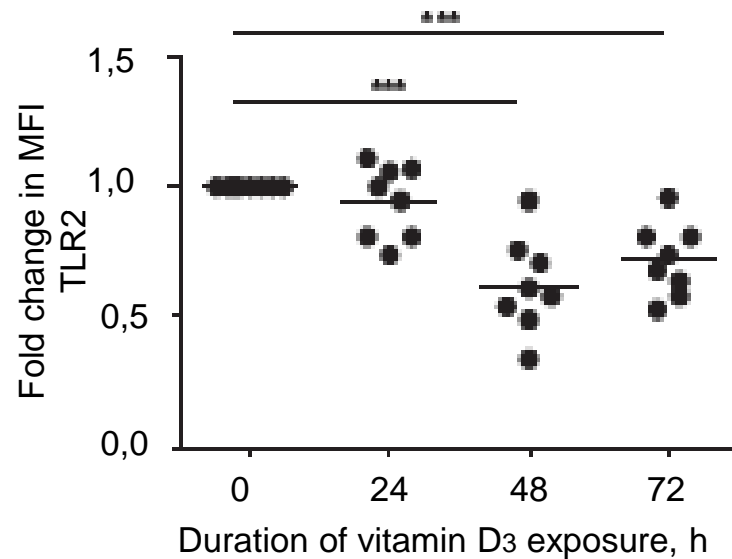
Die Entzündung „vor Ort“ ist messbar



Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich ¹
Klinische Immunologie			
aMMP-8 i. GCF/PISF	22.4	ng/ml	< 8.0
Calprotectin i. GCF/PISF Poolprobe	4633	ng/ml	< 1001

Signifikant erhöhtes Calprotectin und aMMP8 als Hinweis auf ein akutes dentales Entzündungsgeschehen im Entnahmebereich. Dieses stellt Risikofaktor für einen progressiven parodontalen Gewebeabbau dar und eine erhöht Inzidenz für systemische Entzündungsmanifestationen dar. Wir empfehlen eine Kontrolle 10-12 Wochen nach Therapie.

Vitamin D vermindert Toll-like-Rezeptoren 2 und 4 auf Schleimhautmakrophagen und macht sie dadurch unempfindlicher für Entzündungsreize



Vitamin D reduziert den proentzündlichen Effekt der parodontopathogenen Bakterien in der Mundhöhle

Vitamin D reduziert TNF- α und IL-1 in kultivierten Parodontalzellen

Liu K. PLoS One 2012;7:e52053.

Vitamin D hemmt die LPS-induzierte Freisetzung von IFN γ und IL-1 β in oralen Epithelien

Xuejun Ge et al. Cell Commun Signal. 2019; 17

Vitamin D hemmt die Interleukin-1 β -stimulierte Produktion von Interleukin-6 und Interleukin 8 In humanen Gingivafibroblasten

Nakashyan V et al. J Periodontal Res . 2017;52:832-841.

Vitamin D reduziert in humanen Gingivafibroblasten die Sekretion proentzündlicher Zytokine nach Interaktion von AGE (advanced glycation end product's) mit dem AGE Rezeptor (RAGE).

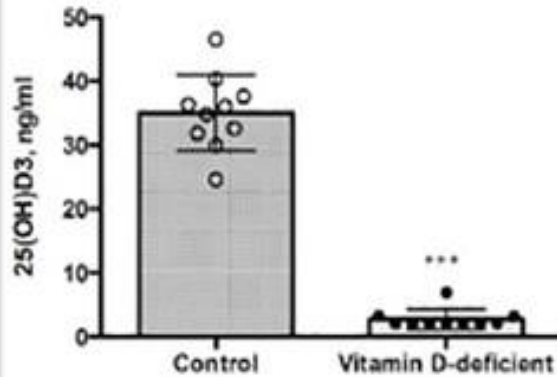
Elenkova M. et al, J Periodontal Res 2019;54:154-163.

Vitamin D hemmt Entzündung in Gingivaepithelien und Knochenabbau

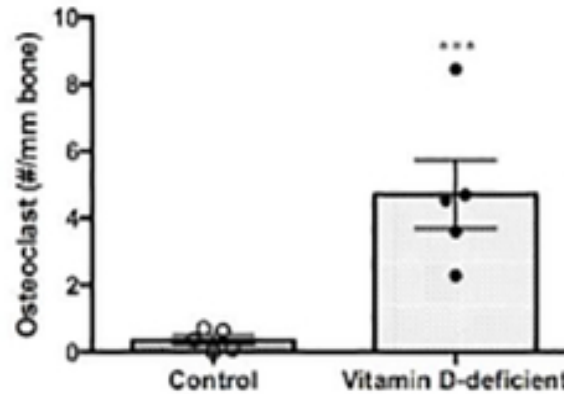
Lorenzo P et al. J Periodontal Res. 2019 Aug; 54(4): 444–452.

Vitamin D wirkt antientzündlich in Gingivaepithelien

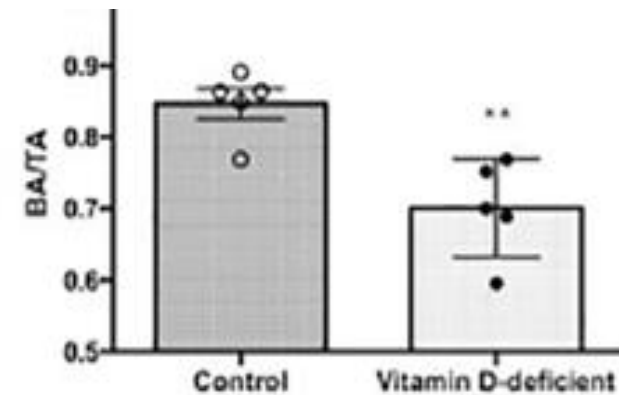
Vitamin D-Spiegel



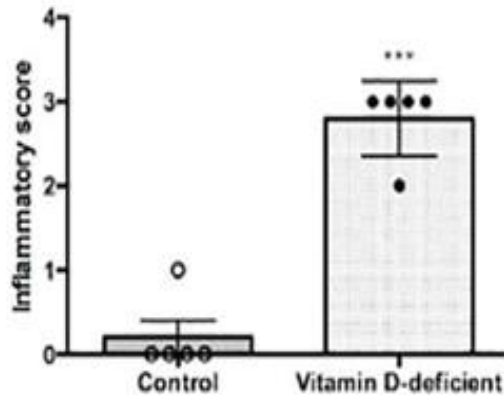
Osteoklasten/mm³



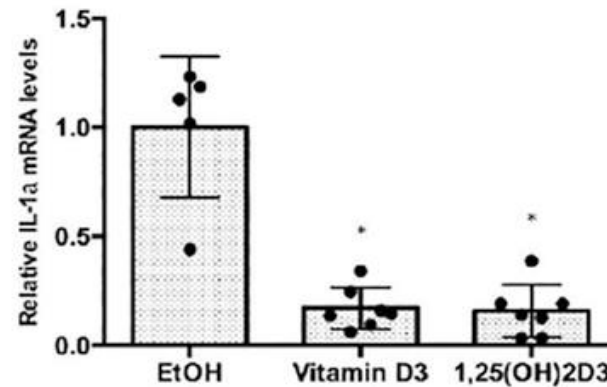
Knochenanteil am Gewebe



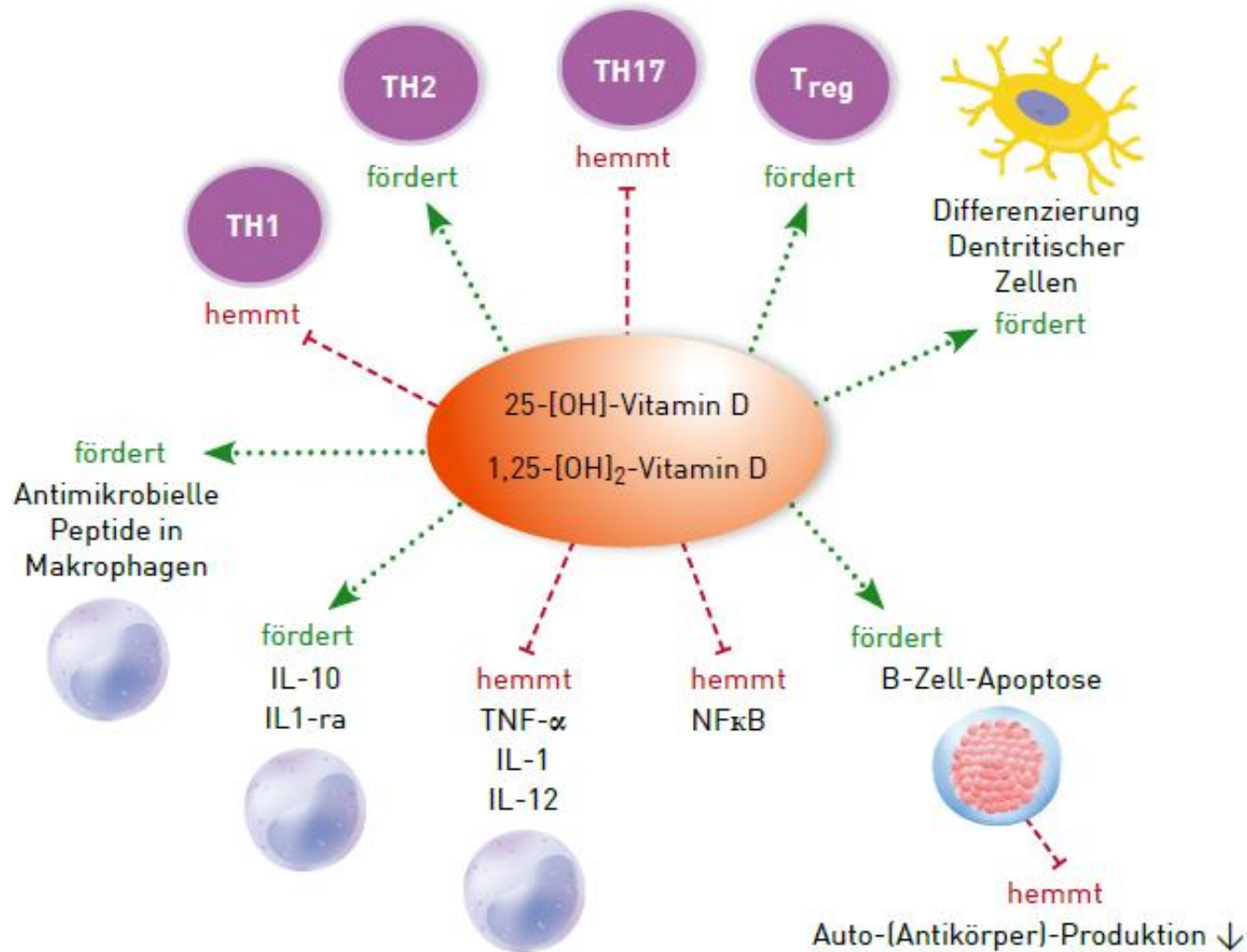
Entzündungsindex



Interleukin 1-Freisetzung (mRNA)



Vitamin D hemmt aktivierte TH17-Zellen



Vitamin D hat „bremsende“ Effekte auf die TH17-Lymphozyten

Vitamin D hemmt die TH1- und TH17-Lymphozyten (IFN- γ) und stimuliert die Freisetzung von IL-4 aus TH2-Zellen

Immunosuppressive actions of 1,25-dihydroxyvitamin D₃: preferential inhibition of Th1 functions. J Nutr. 1995 ;125:1704-1708.

Vitamin D hemmt die Sekretion von IL-2 und IL-17

1,25-dihydroxyvitamin D(3) ameliorates Th17 autoimmunity via transcriptional modulation of interleukin-17A. Mol Cell Biol. 2011 ;31:3653-69

Die Bedeutung von IL-17 bei Parodontitis

In Parodontis-Gewebe sind TH17-Zellen überrepräsentiert

Cardoso et al. Oral Microbiol Immunol 2009

Bei Patienten mit Parodontitis ist die IL-17-Expression höher als bei Gingivitis und bei Gesunden gar nicht messbar.

Honda et al. Clin Chim Acta 2008; Okui et al. J Dent Res. 2012

Erhöhte IL17-Expression in der Gingiva korreliert zur Parodontitisaktivität

Lester et al. J Periodontol 2007; Dutzan et al. J Periodontol 2012

IL17 verstärkt Inflammation durch Induktion proentzündlicher Zytokine und Aktivierung von Osteoklasten

Montsopoulos et al. PLOS Path. 2015

IL-17-Blockade stoppt die Neurophilenakkumulation im Mausexperiment

Eskan et al. Nat. Immunol 2012

Warum hemmt Vitamin D die Entwicklung und Progression der Parodontitis (und Periimplantitis)?

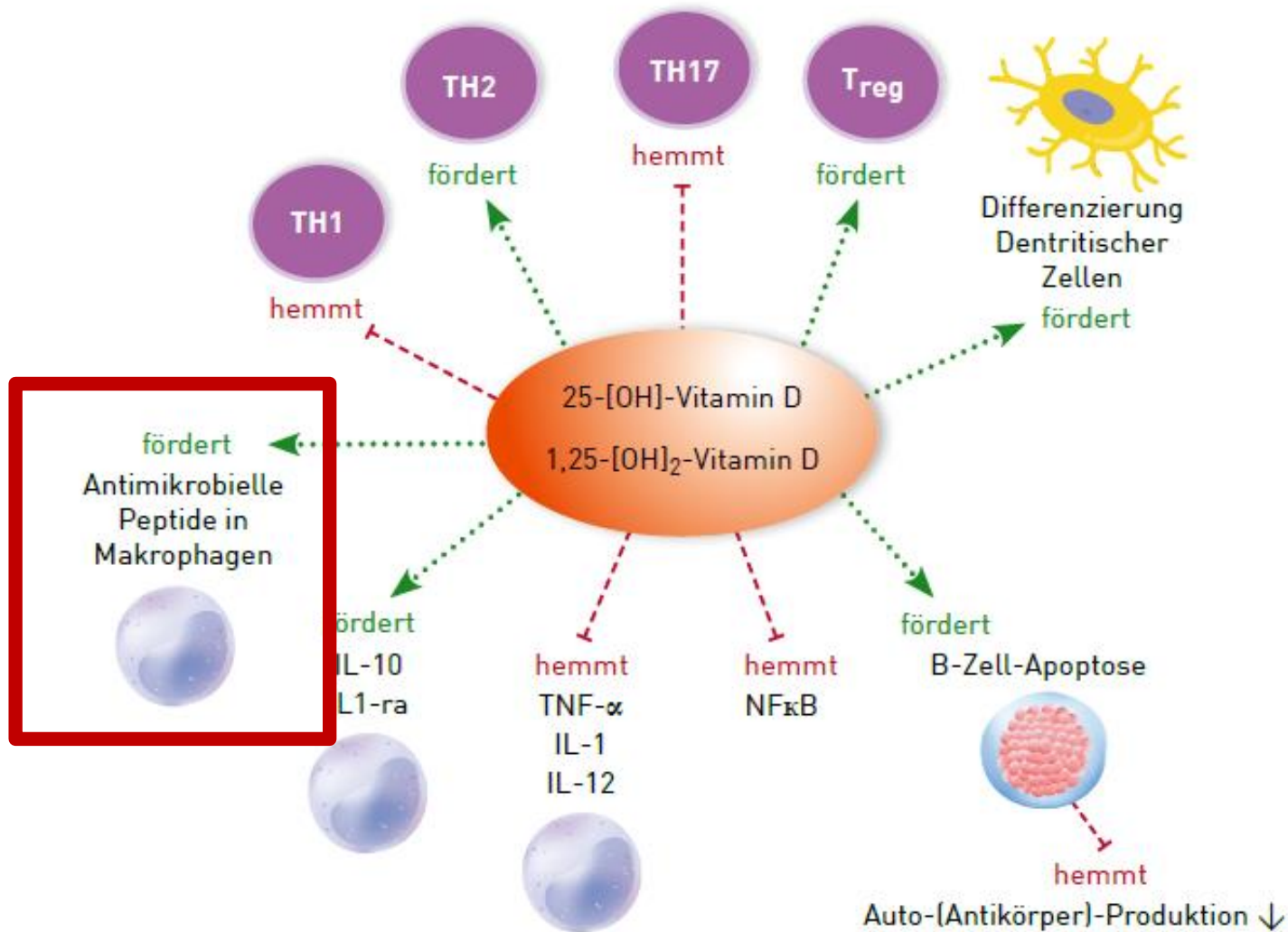
Verbesserte Knochenbildung
(Knochendichte ↑)
Hemmung des Knochenabbaus

Verbesserung der
antibakteriellen Immunabwehr

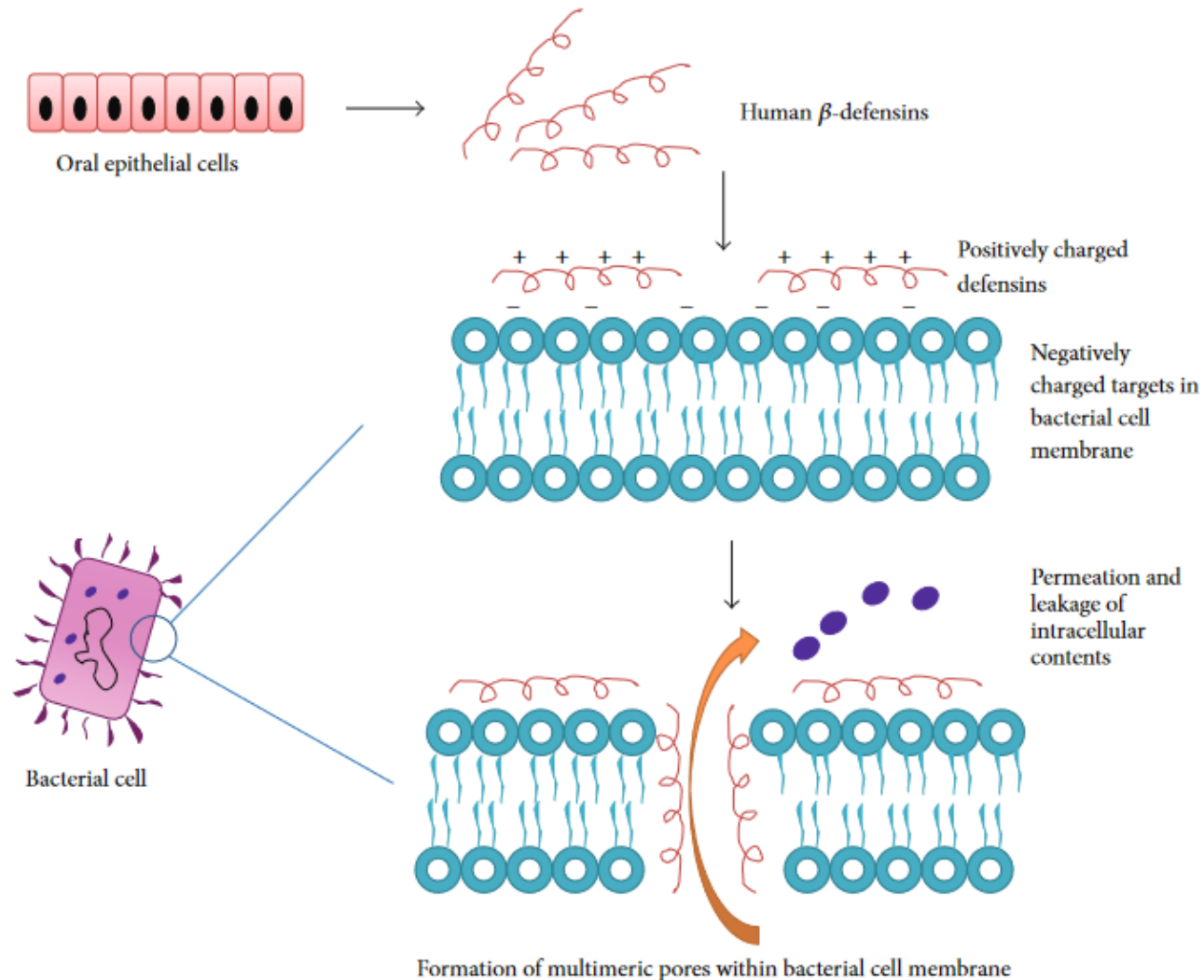
Antientzündliche
Wirkung

Hemmung der Pathogenese
PA-assoziierter systemischer
Entzündungserkrankungen

Vitamin D zeigt antientzündliche Effekte



Cathelicidine sind als antimikrobielle Peptide (Defensine) Teil der angeborenen Immunantwort, die in Schleimhautmakrophagen produziert werden



Vitamin D reduziert den proentzündlichen Effekt der parodontopathogenen Bakterien in der Mundhöhle

Vitamin D induziert die Bildung von antimikrobiell wirksamen Peptiden in Makrophagen

Liu PT. Science 311: 1770-71

Vitamin D hemmt Wachstum und Virulenzfaktoren von Porphyromonas gingivalis

Grenier D . J Periodontal Res. 2016

Vitamin D erhöht die antibakterielle Aktivität von Gingiva-Epithelzellen gegen Aggregatibacter actinomycetemcomitans.

McMahon L . Infect Immun. 2011

Warum hemmt Vitamin D die Entwicklung und Progression der Parodontitis (und Periimplantitis)?

**Verbesserte Knochenbildung
(Knochendichte ↑)
Hemmung des Knochenabbaus**

**Verbesserung der
antibakteriellen Immunabwehr**

**Antientzündliche
Wirkung**

**Hemmung der Pathogenese
PA-assoziiierter systemischer
Entzündungserkrankungen**

Wechselseitige Aktivierung der Parodontitis mit systemischen Entzündungserkrankungen

Diabetes

Kowall et al. 2015
Chapple et al. 2013
Demmer et al. 2010



Adipositas

Gaio et al. 2016,
Keller et al. 2015



Arthritis

Fuggle et al. 2016
Wolff et al. 2014
Sivestre et al. 2016



Arteriosklerose

Orlandi et al. 2014
Higashi et al. 2008
Christiakov et al. 2016
Humphrey et al. 2008



Was sagen die Studien ?

1. Assoziationsstudien
2. Interventionsstudien

1. Assoziationsstudien (*cross sectional studies*)

Bei chronischer Parodontitis zeigen Patienten im Vergleich zu Kontrollen niedrigere Vitamin D-Spiegel

Table 1. The relationship between 25-hydroxyvitamin D₃ (25(OH)D₃) concentrations in the plasma and periodontal diseases.

Authors, Year of Publication	Study Design	Sample Size	Outcome Measure	Outcome Measurement	Results
Dietrich et al., 2004 [13]	cross-sectional	11 202	Periodontitis	attachment level	decreased concentration is associated with changed (poor) periodontal condition
Dietrich et al., 2005 [14]	cross-sectional	6 700	Gingivitis	level of gingival inflammation (bleeding index)	decreased concentration is associated with gingival inflammation and higher bleeding index
Borggess et al., 2011 [15]	case-control	123 cases, 123 controls	PD in pregnant women	probing depth, bleeding index	women with vitamin D deficiency in the plasma (<75 nmol/L) are more prone to chronic periodontitis during pregnancy
Zhou et al., 2012 [16]	case-control	193 cases, 181 controls	PD and chronic obstructive pneumonia	pockets depth, periodontal attachment level, gingival bleeding index, teeth number	decreased concentration is associated with poor periodontal condition
Teles et al., 2012 [11]	exploratory	56	Chronic periodontitis	bleeding index, probing depth, periodontal attachment level, teeth number	decreased concentration is associated with poor periodontal condition
Antonoglou et al., 2013 [17]	comprehensive	80	Chronic periodontitis with type 1 diabetes	amount of plaque, probing depth, attachment level	authors did not find correlation between 25(OH)D ₃ concentration in the plasma and chronic periodontitis
Millen et al., 2013 [18]	multi-center	920	Chronic periodontitis in postmenopausal age	X-ray, attachment level, probing depth, bleeding index	decreased concentration is associated with chronic periodontitis increased concentration is associated with gingival bleeding
Liu et al., 2009 [19]	preliminary	178	Aggressive periodontitis	probing depth, attachment level, bleeding index	increased concentration is associated with aggressive periodontitis
Zhang et al., 2013 [20]	case-control	44 cases, 32 controls	Generalized aggressive periodontitis	probing depth, attachment level, bleeding index	increased concentration is associated with generalized aggressive periodontitis

Die Vitamin D-Spiegel im Serum korrelieren bei Männern und Frauen > 50 Jahre invers zum periodontalen Attachment-Verlust

Am J Clin Nutr. 2004 Jul;80(1):108-13.

Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D3 and periodontal disease in the US population.

Dietrich T¹, Joshipura KJ, Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari HA.

Odds ratios (ORs) and 95% CIs for prevalence of bleeding on probing by 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D]

Quintile of 25(OH)D ¹	n	OR (95% CI) ²	OR (95% CI) ³
1: 32.4 nmol/L	1347	1.00 (referent)	1.00 (referent)
2: 47.4 nmol/L	1351	0.95 (0.84, 1.07)	0.98 (0.87, 1.11)
3: 60.7 nmol/L	1332	0.87 (0.75, 0.98)	0.90 (0.80, 1.02)
4: 75.6 nmol/L	1340	0.86 (0.64, 0.86)	0.88 (0.77, 1.01)
5: 99.6 nmol/L	1330	0.74 (0.64, 0.86)	0.80 (0.69, 0.92)
Trend	—	0.88 ^{4,5} (0.84, 0.93)	0.90 ^{4,5} (0.86, 0.95)

¹ Median 25(OH)D concentration in quintile.

² Adjusted for age, sex, race-ethnicity, dental examiner, and survey phase.

³ Adjusted for age, sex, race-ethnicity, BMI, vitamin C intake, income oral contraceptive use and hormone replacement therapy among women, diabetes, missing teeth, full crown coverage, calculus, frequency of dental visits, and dental examiner and survey phase.

⁴ OR for increase in 25(OH)D serum concentration by 30 nmol/L.

⁵ P for trend < 0.001.

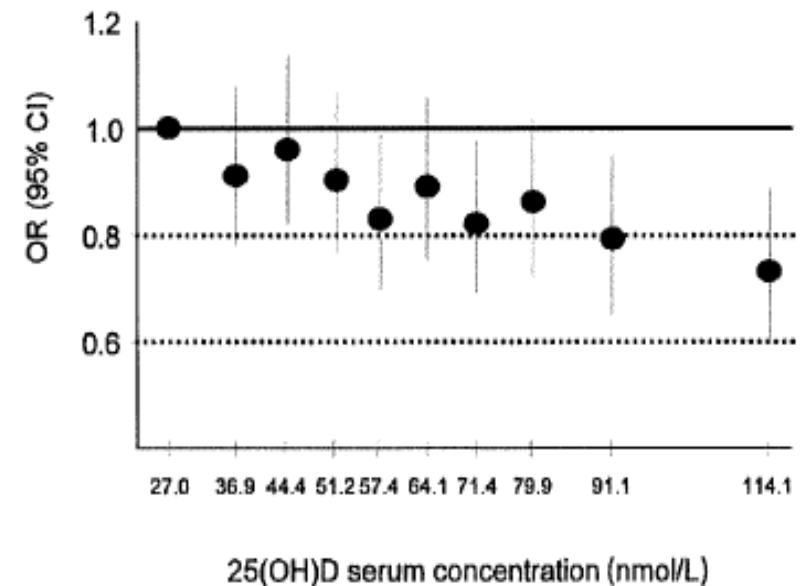



FIGURE 1. Odds ratios (ORs) and 95% CIs by deciles of serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] (medians of deciles), adjusted for age, sex, race-ethnicity, income, BMI, intake of vitamin C, missing teeth, full crown coverage, calculus, frequency of dental visits, use of oral contraceptives and hormone replacement therapy among women, diabetes, and dental examiner and survey phase.

2. Interventionsstudien (*clinical trials*)

Vitamin D levels and risk for periodontal disease: A systematic review

J. B. N. C. P. ... | F. W. M. G. Muniz | A. N. Haas 

27 Studien ausgewählt
65% zeigten Assoziati

...„More rigorously designed longitudinal studies with standardized definitions of periodontal disease and Vitamin D are necessary“

low vitamin D levels and poor periodontal parameters. None of the observational longitudinal studies found that periodontal disease progression could be attributed to lower vitamin D levels. No interventional studies that evaluated the use of vitamin D supplementation as a solely adjuvant to periodontal treatment was found. No meta-analysis was performed due to high variability across studies.

Conclusion: The data to support or refute the association between vitamin D levels and periodontal disease are inconclusive at the moment. More rigorously designed longitudinal studies with standardized definitions of periodontal disease and vitamin D are necessary.

Influence of Vitamin D & Calcium Supplementation in the Management of Periodontitis

JAYACHANDRAN PERAYIL¹, KEERTHY S MENON², SEEMA KURUP³, ANJU ELIZEBATH THOMAS⁴,
ANGEL FENOL⁵, RAJESH VYLOPILLIL⁶, ANURADHA BHASKAR⁷, SAI MEGHA⁸

Einschlusskriterium

- Parodontitis
- 35 – 55 Jahre

Gruppe A

n = 40

Prophylaxe, root planing and scaling

Kürettage

500 mg calcium

250 IU Vitamin D

täglich für 3 Monate

Ausschlusskriterium

- Parodontitistherapie in den letzten 6 Monaten
- Systemische Erkrankung
- Essstörungen
- Antibiotikaeinnahme in den letzten 6 Monaten
- mehr als 3 Std direkte Sonneneinstrahlung am Tag
- Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln

Gruppe B +

n = 42

Prophylaxe, root planing and scaling

Kürettage

+ ----

Beide Gruppen zeigten nach 3 Monaten signifikante Verbesserungen

gingival index

oral hygiene index-simplified

probing pocket depth

clinical attachment level

bone density

Variable	Group A (36) mit Vitamin D		p-value
	Baseline	3 months	
GI	2.08 ± 0.37	0.33 ± 0.39	0.001*
OHI-S	4.01±0.20	0.79 ±0.37	0.001*
PPD (mm)	6.26 ±0.45	4.25 ± 0.31	0.001*
CAL (mm)	6.29 ± 0.74	4.45 ± 0.64	0.001*
BD (%)	40.75	49.33 ± 4.72	0.001*

[Table/Fig-2]: Intragroup comparison of parameters of Group A
*indicates significant p-value

Variable	Group B(41) ohne Vitamin D		p-value
	Baseline	3 months	
GI	2.05 ± 0.44	1.09± 0.15	0.001*
OHI-S	3.74±0.26	2.25 ±0.28	0.001*
PPD (mm)	5.93 ± 0.39	4.39 ± 0.35	0.001*
CAL (mm)	5.94 ± 0.39	4.52 ± 0.37	0.001*
BD (%)	41.37	45.63 ±0.267	0.001*

[Table/Fig-3]: Intragroup comparison of parameters of Group B
*indicates significant p-value

Durch Vitamin D mehr Abnahme des Gingiva Index (GI)

gingival index

oral hygiene index-simplified

probing pocket depth

clinical attachment level

bone density

Variable	Group A (36) mit Vitamin D		p-value
	Baseline	3 months	
GI	2.08 ± 0.37	0.33 ± 1.75	0.001*
OHI-S	4.01±0.20	0.79 ±0.37	0.001*
PPD (mm)	6.26 ±0.45	4.25 ± 0.31	0.001*
CAL (mm)	6.29 ± 0.74	4.45 ± 0.64	p < 0,1
BD (%)	40.75	49.33 ± 4.72	0.001*

[Table/Fig-2]: Intragroup comparison of parameters of Group A
*indicates significant p-value

Variable	Group B(41) ohne Vitamin D		p-value
	Baseline	3 months	
GI	2.05 ± 0.44	1.09± 0.96	0.001*
OHI-S	3.74±0.26	2.25 ±0.28	0.001*
PPD (mm)	5.93 ± 0.39	4.39 ± 0.35	0.001*
CAL (mm)	5.94 ± 0.39	4.52 ± 0.37	0.001*
BD (%)	41.37	45.63 ±0.267	0.001*

[Table/Fig-3]: Intragroup comparison of parameters of Group B
*indicates significant p-value

Durch Vitamin D verbesserte Zunahme der Knochendichte (BD)

gingival index

oral hygiene index-simplified

probing pocket depth

clinical attachment level

bone density

Variable	Group A (36)		p-value
	Baseline	3 months	
GI	2.08 ± 0.37	0.33 ± 0.39	0.001*
OHI-S	4.01±0.20	---	0.001*
PPD (mm)	6.26 ± 0.45	4.25 ± 0.31	0.001*
CAL (mm)	6.29 ± 0.74	4.45	0.001*
BD (%)	40.75± 4.08	49.33 ± 4.72	0.001*

mit Vitamin D

+8,58

[Table/Fig-2]: Intragroup comparison of parameters of Group A
*indicates significant p-value

p < 0,1

Variable	Group B(41) ohne Vitamin D		p-value
	Baseline	3 months	
GI	2.05 ± 0.44	1.09± 0.15	0.001*
OHI-S	3.74±0.26	2.25 ±0.28	0.001*
PPD (mm)	5.93 ± 0.39	4.39 ± 0.35	0.001*
CAL (mm)	5.94 ± 0.39	4.52 ± 0.27	0.001*
BD (%)	41.37	45.63 ± 0.23	0.001*

+4,26

[Table/Fig-3]: Intragroup comparison of parameters of Group B
*indicates significant p-value

Fazit:

Die Kontrolle des Vitamin D-Spiegels und ggf. die Gabe von Vitamin D ist eine kostengünstige zusätzliche Therapieoption der multifaktoriellen Parodontitis und Periimplantitis.

Vor eine Implantatversorgung ist es sinnvoll, eine ausreichende Vitamin D-Versorgung sicherzustellen.

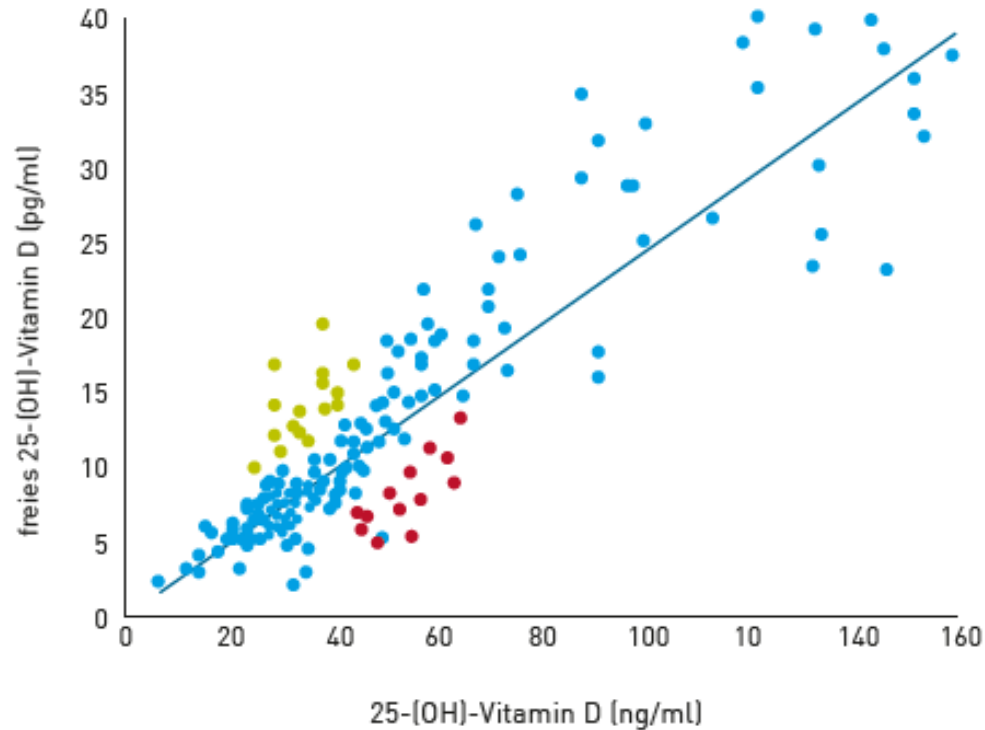
Da es sich ohnehin bei zahnmedizinischen Fragestellungen um Selbstzahlerleistungen handelt, ist das freie Vitamin D dem 25-OH-Vitamin D vorzuziehen.

freies 25-(OH)-Vitamin D	i.S.	(ELISA)	5.76	pg/ml	8.5 - 28.3
--------------------------	------	---------	-------------	-------	------------

Nachweis eines verminderten freien Vitamin D. Wir empfehlen vor Implantatversorgung eine Substitution. Es sind freie Vitamin D-Spiegel von > 13 pg/ml anzustreben.

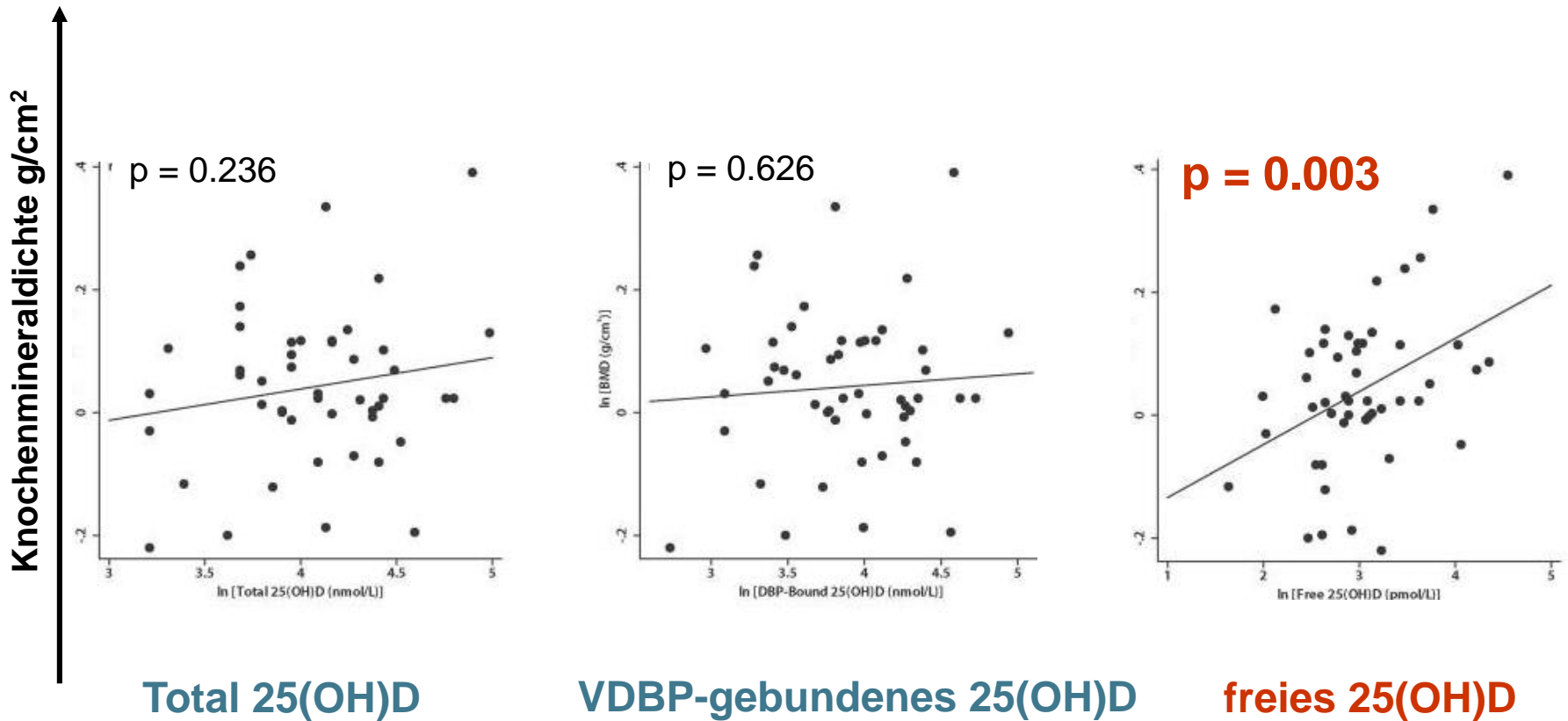
Wo liegen meine Zielwerte beim freien Vitamin D?

Statistische Äquivalenzwerte des Freien Vitamin D und des 25-(OH)-Vitamin D



Gesamt-25(OH)-Vitamin D (ng/ml)	Freies 25(OH)-Vitamin D (pg/ml)
10	2,83
20	5,66
30	8,49
40	11,33
50	14,16
60	16,99
70	19,83
80	22,66
90	25,49
100	28,33
110	31,16
120	33,99
130	36,82

Entscheidend ist das freie, biologisch aktive Vitamin D



Warum steigt bei einigen Patienten Vitamin D trotz Substitution nicht an ?

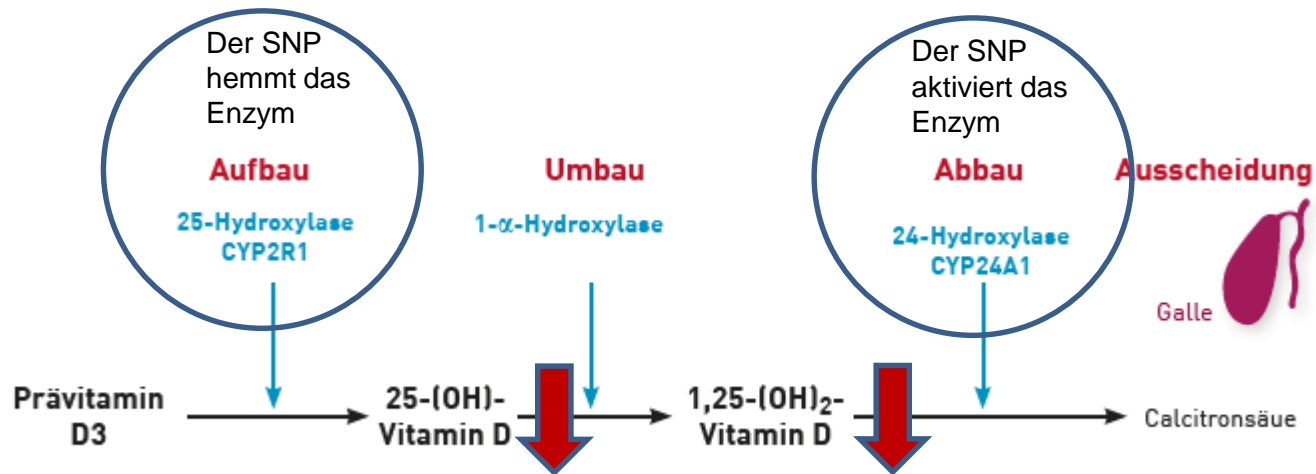
Initialbefund

Untersuchung		Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
25-Hydroxy-Vitamin D	i.S. [CLIA]	25,1	ng/ml	30 - 100
freies 25-[OH]-Vitamin D	i.S. [ELISA]	5,2	pg/ml	8.5 - 28.3

Nach 3 Wochen 2000 U/d

Untersuchung		Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
25-Hydroxy-Vitamin D	i.S. [CLIA]	29,2	ng/ml	30 - 100
freies 25-[OH]-Vitamin D	i.S. [ELISA]	7,2	pg/ml	8.5 - 28.3

... weil auch Vitamin D eine Pharmakogenetik hat



Vitamin-D-Stoffwechsel-Genetik

CYPR1-Genotyp (25-Hydroxylase)

G/A

Der Patient ist heterozygoter Träger des CYPR1-Polymorphismus rs10766197.

CYP4A1-Genotyp (24-Hydroxylase)

T/A

Der Patient ist heterozygoter Träger des CYP24A1-Polymorphismus rs6013897.

Die 25-Hydroxylase [CYPR1] katalysiert die enzymatische Umwandlung des Prävitamin D3 zu 25-(OH)-Vitamin-D. Die 24-Hydroxylase [CYP24A1] fördert den Abbau von 1,25-(OH)₂-Vitamin D und damit die Inaktivierung von 25-(OH)-Vitamin D und 1,25-(OH)₂-Vitamin D zu Calcitronsäure.

Die nachgewiesenen Allelvarianten führen zu einer reduzierten Bildung von 25-(OH)-Vitamin D bei gleichzeitig beschleunigtem Abbau von 25-(OH)-Vitamin D und 1,25-(OH)₂-Vitamin D. Demzufolge können diese genetischen Varianten dazu führen, dass es unter einer Vitamin D-Therapie nicht zu adäquaten Anstiegen der Serumspiegel von 25-(OH)-Vitamin D, 1,25-(OH)₂-Vitamin D oder des freien Vitamin D kommt.

Verzögerte Bildung
+
Beschleunigter Abbau

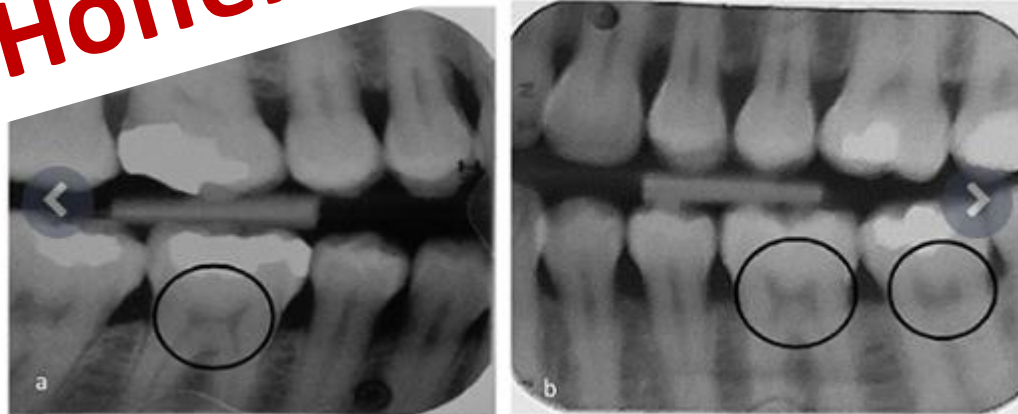


Wie der Zahnarzt einen Vitamin D-Mangel diagnostiziert

Auch der Zahnarzt kann einen Vitamin D-Mangel diagnostizieren. Und zwar schon bei einer einfachen Röntgenaufnahme, wie kanadische Anthropologen herausgefunden haben.

von ck | 05.02.2018 | Keine Kommentare

Hoffentlich nicht !!!!



a) Die Röntgenaufnahme von KT1 (Vitamin D-Mangel) zeigt die stuhlförmigen verengten Pulpahörner im linken 1. Molaren und einen stuhlförmigen 2. Molaren (schwarze Kreise);

b) Die Röntgenaufnahme von TT1 (normales Vitamin D-Niveau) mit regelmäßigen, gleichmäßigen Pulpahörnern bei den linken mandibularen 1. und 2. Molaren (schwarze Kreise)