

Vitamine D chez l'enfant du rachitisme aux besoins quotidiens

Alexandra Wilhelm-Bals 2011



Plan:

1. A propos d'un cas
2. Le rachitisme carentiel est-il encore d'actualité?
3. La Vit D une hormone de l'os mais encore?
4. Qui et quand dépister?
5. Evaluation du bilan phosphocalcique chez l'enfant.
6. Taux de vit D, valeurs recommandées
7. Apports en vit D combien? comment?
8. Prévention et recommandations, the BIG D-BATE
10. Conclusion

A propos d'un cas

Consultation en neurologie chez un garçon de 4 ans pour difficultés à la marche.

Anamnèse: anamnèse périnatale simple, asthme.

Dvlpmt cognitif sp, dvlpmt moteur plus lent, marche à 16 mois.

Marche hésitante. Peine à courir et monter les escaliers.

AF: Sans particularité. Origine Ghanéenne.

Status: Faiblesse musc. proximale?, Genu valgus

Conclusion et propositions :

- Retard à la marche et sur la motricité globale
- Légers signes en faveur d'une faiblesse proximale maladie neuromusculaire, (myopathies métaboliques)?

Ad Bilan

Bilan complémentaire

Sang: CK sp

ENMG: sp

Biopsie musculaire: sp

US cardiaque: sp

SANG : DU 18/06/2010 17:30 AU 14/04/2011 14:15					
Analyse	Unité	Réf./ Seuil	3365380 PE-EXA 18/06/10 17:30 sang veineux	4291105 PE-EXA 27/01/11 09:15 sang veineux	4631070 PE-EXA 14/04/11 14:15 sang veineux
P-glucose	mmol/l	3.1 - 6.5		4.7	
P-calcium total	mmol/l	2.20 - 2.52			1.99
P-calcium corrigé	mmol/l				1.95
P-phosph.alcaline osseuse	µg/l	20.0 - 80.0			957.2
P-phosphates	mmol/l	1.10 - 1.90			0.75(a)
P-créatinine	µmol/l	27 - 88			13
P-eGFR	ml/min/1.7 3m²	> 60			NA(b)
P-protéines	g/l	56 - 77			66
P-albumine	g/l	35 - 48			42
P-créatine kinase totale	U/l	47 - 222	238	257	
P-créatine kinaseMB activité	U/l	5 - 19	25 [2 - 14]	48(c)	
P-CK MB activité/CK totale	%	< 10	11	19	
P-phosphatase alcaline	U/l	110 - 300			2'480

**Ad consultation de
Néphrologie**

Consultation de Néphrologie

Anamnèse alimentaire:

Allaité 2 mois, puis Beba, **Vit D**
durant la 1^{ère} année de vie.

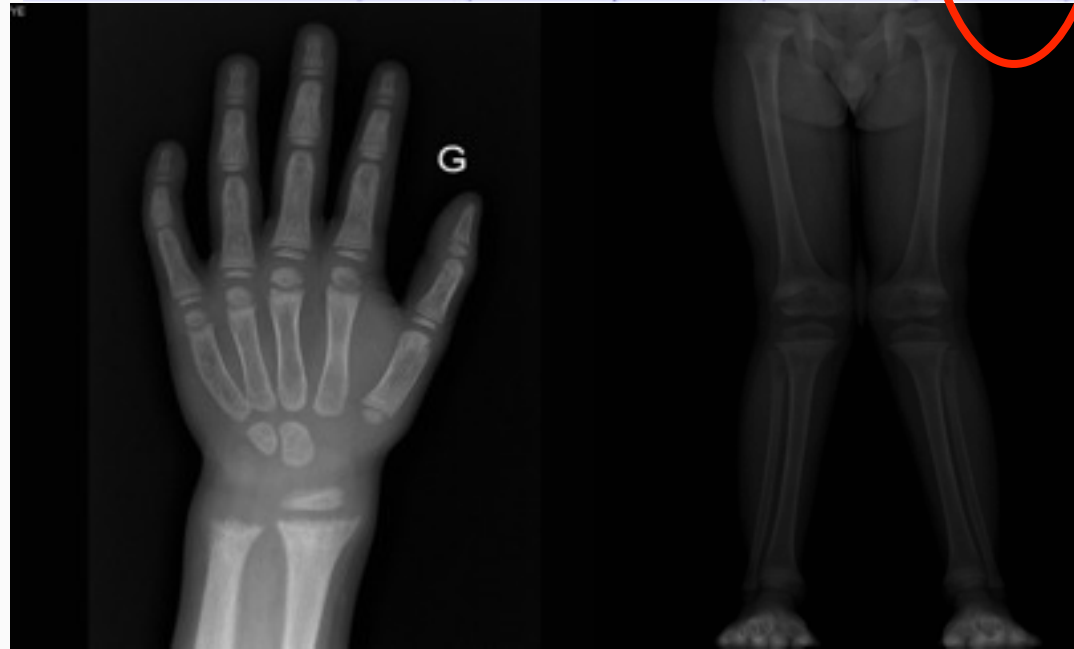
Petit déjeuner avec un bol de lait,
à midi restaurant scolaire et le soir
des féculents +/- poulet.

Status :

Taille 108 cm (+1 DS), poids 19,5
kg (+1 DS)

Membres inf en valgus,
épaississement des poignets,
chapelet costal

SANG : DU 10/06/2010 17:25 AU 14/04/2011 14:1					
Analyse	Unité	Réf./ Seuil	3347922 PE-EXA 10/06/10 17:25 sang veineux	3365374 PE-EXA 18/06/10 17:30 sang veineux	4631954 PE-EXA 14/04/11 14:15 sang veineux
S-aldolase	U/l	1.4 - 11.0	5.3	(a)	
P-parathormone	pmol/l	1.1 - 6.8			136.3
P-beta-crosslaps	ng/l				2'112(b)
P-propeptide N-terminal du procollagène de type I total	µg/l				2'066.0(b)
P-25-hydroxycholecalciférol	nmol/l	28 - 107			<10



Diagnostic et Evolution

Diagnostic: Rachitisme carentiel

DD: Rachitisme vitamino-résistant et/ou vitamino dépendant.

Traitement:

Calcimagon D3 (1g de calcium et 800 U de vitamine D)

Vitamine D3 Wild (6000 Ui/jour puis 8000Ui/j)

Evolution: nette amélioration clinique et **normalisation de la PTH, la phosphatase alcaline et la 25 OHD sans hypercalcémie et sans hypercalciurie.**

Contrôle en Neuro-orthopédie:

Progrès spectaculaires, plus de fatigabilité rapportée. L'enfant est capable à présent de faire des activités identiques à celles de ses camarades.

Rachitisme carentiel, encore d'actualité?

Définition:

Maladie du squelette de l'enfant en croissance marquée par un défaut de minéralisation du tissu osseux nouvellement formé.

Dès l'Antiquité, on note l'existence d'une maladie, le **rachitisme** caractérisée par de gros os mous.

-**1850**: 60-70% des enfants présentent un rachitisme

-**Fin du 18ème siècle**, Dale Percival préconise l'administration d'**huile de foie de morue** afin de prévenir la maladie

-**1865**: Armand Trousseau affirme que le soleil a également un effet bénéfique.

-**1920**: Mac Collum et Mellanbourg font la relation entre l'huile de foie de morue et la **vitamine D**.

1952 : le docteur Woodward réalise la première synthèse de vitamine D3 ce qui lui vaut le prix Nobel de chimie.

- **Fin des années 50**: Neslé enrichi le lait pour nourrisson

Substitution des nouveaux nés systématique par la suite avec quasi disparition de la maladie

Rachitisme carentiel, encore d'actualité?

Ces dernières années, malgré la substitution, plusieurs groupes notent une **recrudescence des cas de rachitisme sous toutes les latitudes**.

Prévalence difficile à estimer dans les pays industrialisés, uniquement des cases reports ou des séries de cas.

Un article récent signale **166 cas** de rachitisme rapportés aux Etats Unis entre 1986 et 2003 contre **65** entre 1975 et 1985

Présentation clinique

- Symptômes généraux:

- Hypocalcémie symptomatique pendant les périodes de croissance y compris convulsions, laryngospasme stridor.
- Hypotonie musculaire
- Retard de croissance
- Léthargie, irritabilité
- Prédisposition aux infections respiratoires

- Signes squelettiques tardif! :

Craniotabès, retard de fermeture des fontanelles,
chapelet costal, élargissement métaphysaire,
déformations osseuses axiales
Retard d'éruption dentaire



Facteurs de risque pour un déficit

- Tendance à l'autolimitation de l'exposition solaire!!
- Pauvreté de l'alimentation occidentale en vit D
- Variation saisonnière
- Obésité
- Enfants avec peau pigmentée
- Ancien prématurés
- Enfants nés de mère déficiente en vitamine D
- Allaitement maternel exclusif
- Enfant vivants sous des latitudes élevées
- Enfants sous traitement anticonvulsivant ou stéroïdiens
- Pathologies associée à une malabsorption
-

DD du rachitisme carentiel:

Carentiel:

vit D de loin le plus fréquent! Déficit en Ca, Phosphates. (prématuré et NTP)

Anomalie du métabolisme de la vit D:

VDDRI (déficit en 1 alpha hydroxylase)

VDDRII (mutation du récepteur à la vit D)

Alopécie

Rachitisme hypophosphatémique:

Lié à l'X (mutation PHEX) 80% des cas

Autosomique D: mutation FGF 23

Autosomique récessif mutation DMP1

Tableau I

Intérêt clinique des 2 dosages différents de la vitamine D pour le diagnostic étiologique des rachitismes.

	Rachitisme carentiel	Rachitisme par mutation de la 1 ^{re} hydroxylase (VDDR1)	Rachitisme par mutation du VDR (VDDR2)	Rachitisme hypophosphatémique
Calcémie	Normale ou diminuée	Diminuée	Diminuée	Normale
Phosphatémie	Normale ou diminuée	Diminuée	Diminuée	Diminuée
Phosphatases alcalines	Augmentées	Augmentées	Augmentées	Augmentées
Parathormone	Augmentée	Augmentée	Augmentée	Normale
25 OH vitamine D	Diminuée	Normale	Normale	Normale
1-25 OH ₂ vitamine D	Diminuée, parfois augmentée	Diminuée	Augmentée	Normale

VDDR1 : vitamin D dependent rickets type 1 ; VDDR2 : vitamin D dependent rickets type 2 ; VDR : récepteur de la vitamine D.

Vitamine D: un acteur majeur en santé? J. Bacchetta et al. Archives de Pédiatrie 2010;17:1687-1695

Qui dépister?:

- Le pédiatre en cabinet devrait effectuer un bilan vitaminique en présence de symptômes non spécifiques comme *une pauvre croissance, un retard psychomoteur, une fatigabilité, une irritabilité.*
- Attention particulière aux *enfants de couleurs ou présentant d'autres facteurs de risques.*

Evaluation du bilan phosphocalcique chez l'enfant

Le bilan

- Ionogramme avec calcium, phosphate et créatinine
- Biomarqueurs osseux (PA, Betacrosslaps, PICP)
- PTH
- **25 hydroxyvitamine D**: c'est elle qui est utilisée pour déterminer **les stocks en vitamine D, dépend du substrat, non régulée.**
- Spot urinaire avec Calcium, Phosphate et créatinine

Biomarqueurs osseux

- Avantages:
 - Interprétation dynamique de la formation et résorption osseuse
- Limitations:
 - Pas « site » spécifique
 - Variations diurnes
 - Nécessité de connaître le développement pubertaire et la vitesse de croissance pour les interpréter

Phosphatase alcaline

Biomarqueur osseux fiable et le plus utilisé

Population	Age	<i>N</i>	BAP (U/L)
Preterm infants	1 (week)	21	59–242
with gestational age at birth less than 34 weeks	2–10 (week)	183	59–328
Healthy	Prepuberty	29	83 ± 24
Caucasian	Early puberty	53	80 ± 23
peripubertal girls	Late puberty	73	47 ± 24

L. Yang, Clinical Biochem, 2000

PICP (procollagène marqueur de formation osseuse)

Population	Age (years)		<i>n</i>		PICP (µg/L)	
	M	F	M	F	M	F
School-children (Ireland)	4–16	4–12	141	84	193–716	225–676
	17–18	13–14	15	241	105–452	108–567
		15–18				82–285
Healthy children	0.1–1.0		15		950.1 ± 86.2	905.0 ± 82.1
	1.1–2.0		15		684.0 ± 87.0	674.0 ± 90.3
	2.1–4.0		15		433.1 ± 58.3	418.9 ± 50.3
	4.1–6.0		15		349.5 ± 56.6	340.0 ± 41.9
	6.1–8.0		15		219.3 ± 40.0	229.3 ± 21.0
	8.1–10.0		15		277.7 ± 35.0	359.2 ± 24.1
	10.1–12.0		15		354.6 ± 25.0	447.1 ± 35.5
	12.1–14.0		15		445.7 ± 37.2	397.2 ± 32.0
	14.1–16.0		15		525.1 ± 46.1	271.7 ± 24.0
	16.1–18.0		15		281.5 ± 29.0	217.5 ± 27.1
Healthy peripubertal Caucasian girls	Prepuberty		29		613 ± 178	
	Puberty		53		639 ± 231	
	Late puberty		73		327 ± 240	

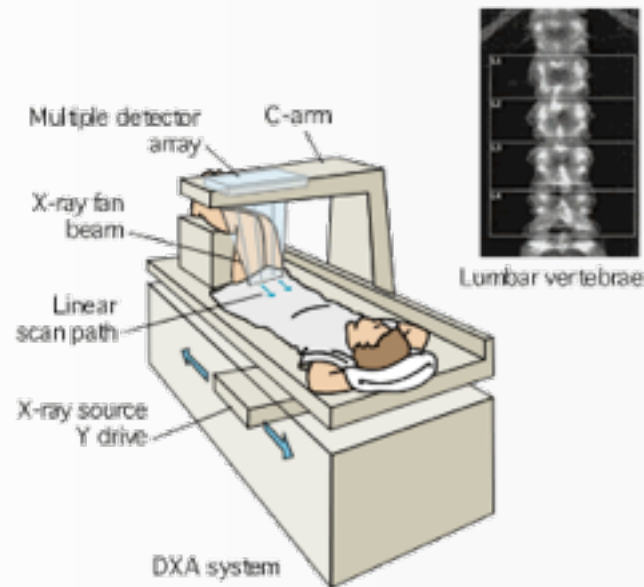
Beta-crosslaps (CTX, marqueur de résorption)

ELISA for CTx (ng/L) in serum
(Serum CrossLap, Osteometer Biotech) [53]

Population	Age		<i>n</i>		CTx/NTx	
	M	F	M	F	M	F
Neonates, infants, and children	<1 months		19		440–2272	
	1 months–1 years		11		202–2311	
	1–9 years		124		146–818	
	9–14 years	9–11 years	50	20	231–1238	303–996
	14–17 years	11–13 years	30	20	240–1734	326–1697
	17–19 years	13–15 years	12	20	101–791	144–1202
		15–19 years		40		48–579

L. Yang, Clinical Biochem, 2000

La minéralométrie, particularités pédiatriques



Minéralométrie

- DXA scan (dual-energy X-ray absorptiometry = absorptiométrie biphotonique) **!Mesure une aire et non un volume -> L'aire est modifiée pendant la croissance**
- Sites de choix (précision, reproductibilité): **Rachis** (A/P) et **corps entier** (TBLH)
!La hanche n'est pas un site valable chez l'enfant ni l'avant-bras
- Les résultats doivent être donnés en **Z-score** (résultats ajustés à l'âge chronologique)

Minéralométrie

!Des ajustements sont souvent nécessaires!

- Taille du squelette, masse maigre, âge osseux, stade pubertaire
- > Par exemple, chez un enfant présentant **un retard de croissance ou une petite taille** les résultats doivent être ajusté en fonction de l'âge osseux et de la taille

Minéralométrie:

! Le diagnostic d'ostéoporose ne peut être posé sur la base de la minéralométrie seule!

- BMC/BMD bas (Z-score = ou < -2.0)
- Et un ATCD de **fracture cliniquement significative** (1 fracture d'un os long du MI ou 2 fractures d'un os long du MS ou une compression vertébrale)

Traitement du rachitisme carentiel

VitD 1x/jour pour 2-3 mois pour normaliser les taux de 25 OHD et refaire les stocks:

1000 Ui/j chez les < 1mois

1000-5000 Ui/j de 1 mois à 12 mois

5000 jusqu'à 10'000 Ui/j >12 mois

A diminuer à 400 Ui/j dès normalisation des paramètres biologiques.

Compliance très souvent difficile

Vitamin D Deficiency in Children and Its Management: Review of Current

Knowledge and Recommendations Madhusmita Misra, Danièle Pacaud, Anna

Petryk, Paulo Ferrez Collett-Solberg Pediatrics 2008;122;398

Hautes doses de vitamine D

- **Enfant-adolescent:**

50'000 Ui par semaine pendant 6 semaines puis
400-600 Ui/j

Utile en cas de mauvaise compliance

- 100'000-300'000Ui sur 1-5 jours.

Pas avant le premier mois de vie

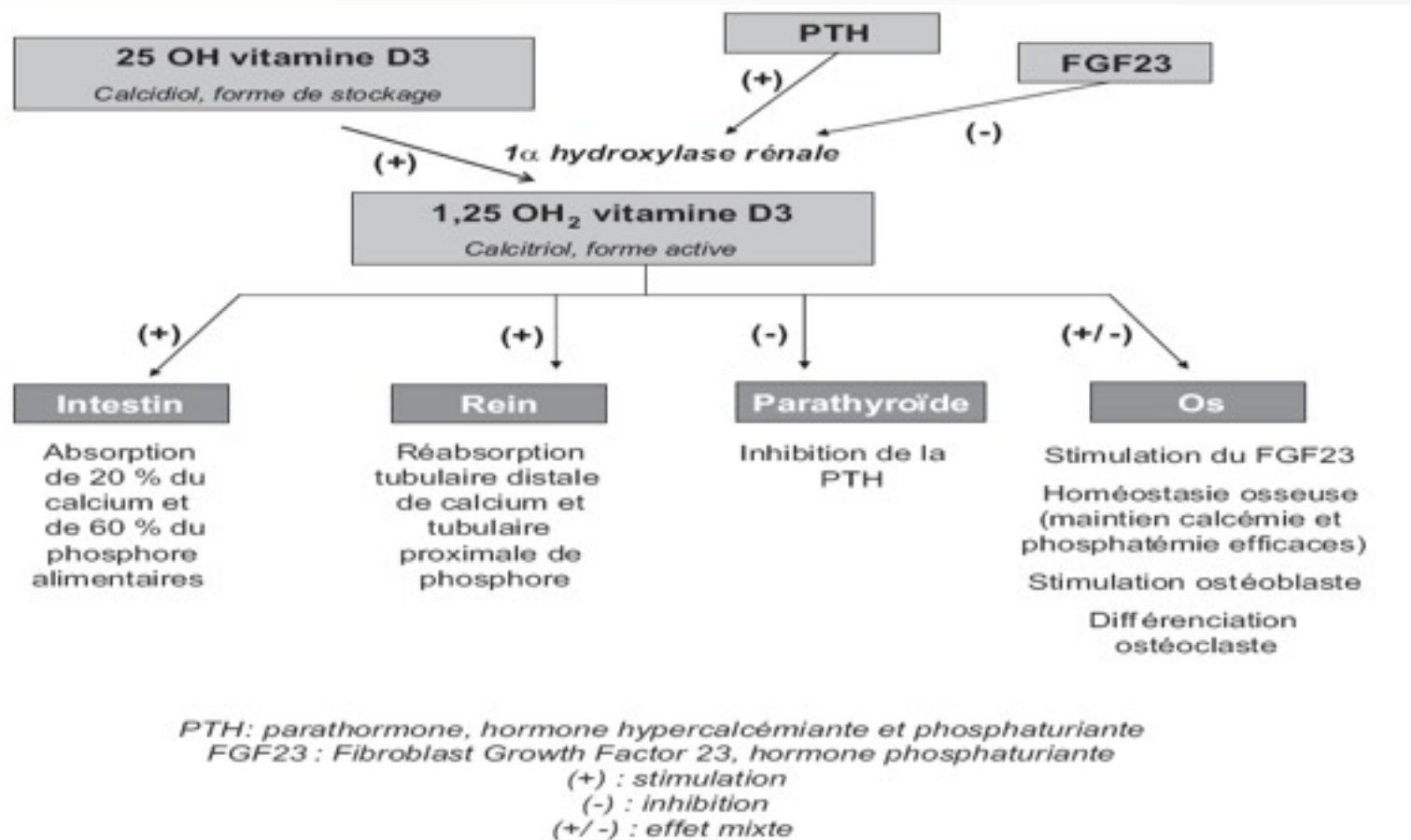
Vitamin D Deficiency in Children and Its Management: Review of Current Knowledge and Recommendations Madhusmita Misra, Danièle Pacaud, Anna Petryk, Paulo Ferrez Collett-Solberg *Pediatrics* 2008;122;398

La Vit D une hormone de l'os mais encore?

- C'est une Vitamine Liposoluble
- La majorité (80%-90%) provient de la biosynthèse cutanée sous l'effet du rayonnement ultraviolet B.

- Cette synthèse cutanée dépend de la pigmentation, de l'utilisation de crèmes solaires, la saison, la latitude, la couverture nuageuse...

Activité sur le métabolisme osseux



Mais aussi: une hormone pléiotrope!

- Les récepteurs à la vitamine D sont présents dans la plupart des tissus et influencent l'expression génique d'un tiers du génome.
- La vitamine D est impliquée dans la **prolifération cellulaire la différenciation terminale, l'apoptose et l'angiogénèse...**

Immunomodulation:

- Les macrophages expriment un récepteur à la vitamine D dont la stimulation induit la production par le macrophage de cathélicidine un peptide impliqué dans la destruction de M tuberculosis.
- « Un siècle après le prix nobel de Niels Finsen sur le ttt de la tuberculose par l'exposition solaire (1903) »

Une hormone pléiotrope

Anti-infectieux

TBC, infections ORL, grippe saisonnière

Auto-immunité

diabète I, insulino-résistance, asthme SEP, LED

(Ponsonby et al. 2009; Zipitis and Akobeng 2008, Hypponen et al. 2001)

Anti-tumoral

Cancer du côlon, de la prostate du sein

Rénoprotecteur

Effet anti-Hypertenseur

facteur de risque cardio-vasculaire indépendant!

(NHANES III; Pilz 2008...)

↓Mortalité

Tableau 10. Effets de la vitamine D par pathologie : résumé des connaissances
 ERC : essai clinique randomisé ; SEP : sclérose en plaques ; PR : polyarthrite rhumatoïde ; LED : lupus érythémateux disséminé.

	Quelques données	Niveau de preuve
Musculo-squelettique		
Fracture	400-800 UI/j, indépendamment du calcium, le risque relatif est de 0,86 pour les fractures non vertébrales et 0,91 pour les fractures de hanche	Méta-analyse de 20 ERC ²²
Chute	Réduction de 19% des chutes si 700-1000 UI/j, pas de réduction des chutes en dessous de 700 UI/j; population d'adultes	Méta-analyse de 8 études ²³
Force musculaire	150000 UI une fois par mois durant les deux premiers mois, suivi de 90 000 UI une fois par mois durant les quatre mois suivants; population d'adultes, amélioration significative de la force	ERC ²⁴
Cancer		
Côlon	Association entre déficit en vitamine D et cancer du côlon est admise, mais manque de données pour établir des recommandations des valeurs cibles. Certains recommandent 1000 UI par jour	Revue systématique et méta-analyses ²
Prostate	Il n'est pas démontré que la 25(OH)D sérique soit associée à l'incidence du cancer de la prostate	Méta-analyse d'études longitudinales ²⁵
Sein	Données biologiques suggèrent un rôle, résultats inconstants concernant l'association, peu de données ERC	Méta-analyse et ERC ³
Pancréas	Risque augmenté de cancer du pancréas si taux sanguin de vitamine D > 40 ng/ml	Etude prospective ²⁶
Immunité/infectiologie		
SEP, PR, arthrose, LED, asthme, diabète type I,	Association ou données in vitro mais manque de données par rapport à une relation de cause à effet ou ERC trop petits	Méta-analyse et ERC ³
Grippe	Sous 1200 UI/j de décembre à mars, diminution des cas de grippe (RR entre 0,58 et 0,36) ²⁷	ERC
Tuberculose	L'augmentation de la vitamine D à > 30 ng/ml chez des patients tuberculeux accélère la négativation des expectorations à la culture uniquement chez les personnes porteuses d'un génotype particulier	ERC ²⁸
Cardiovasculaire		
Hypertension artérielle	11 études; données faibles pour étayer une réduction de la TA	Méta-analyse ¹⁹
	Association confirmée mais réduction non significative lors de la substitution	Synthèse critique
Risque cardiovasculaire	Le déficit en vitamine D est un facteur de risque cardiovasculaire indépendant	Cross sectional analysis ³⁰
	52 études; pas de réduction de la mortalité cardiovasculaire; qualité des données mauvaise à moyenne	Méta-analyse ³¹
Diabète type II	Il n'y a pas de données suffisantes pour associer les niveaux de 25(OH)D avec l'incidence de diabète; il n'y a pas de données convaincantes dans les études sur le dosage concernant les bienfaits pour le contrôle de la glycémie	Synthèse critique ³¹
Neuro-psychiatrie		
Dépression, fonctions cognitives	Plusieurs études observationnelles ont montré une association, mais résultats inconstants et la plupart sont des études transversales incluant de possibles biais de sélection. Peu de données ERC de qualité suffisante pour établir des recommandations ³	
Dentaire		
Périodontie	Réduction du nombre de dents perdues de 40% (IC 95%: 0,2-0,9) si vitamine D 700 UI + Ca++ 500 mg/j durant trois ans	ERC ³²
	Une carence en vitamine D pourrait être associée à la maladie périodontique indépendamment de la densité minérale osseuse	Etude transversale ³³
Dermatologie		
Psoriasis	Calcipotriol topique équivalent aux stéroïdes topiques; 80 patients pendant quatre semaines	ERC ³⁴
Mortalité		
Mortalité toutes causes confondues	Substitution entre 300-833 UI/j risque relatif 0,93	Méta-analyse de 18 études; 2007 ³⁵
Mortalité due au cancer	1100 UI/j; 1179 femmes en postménopause à une latitude de 41,4°, supplément de calcium inclus; réduction de > de 60% du risque de cancer	ERC ³⁶

Drs Vincent Amstutz et Bernard Favrat
 Pr Jacques Cornuz
 Revue Médicale Suisse – 30 novembre 2011

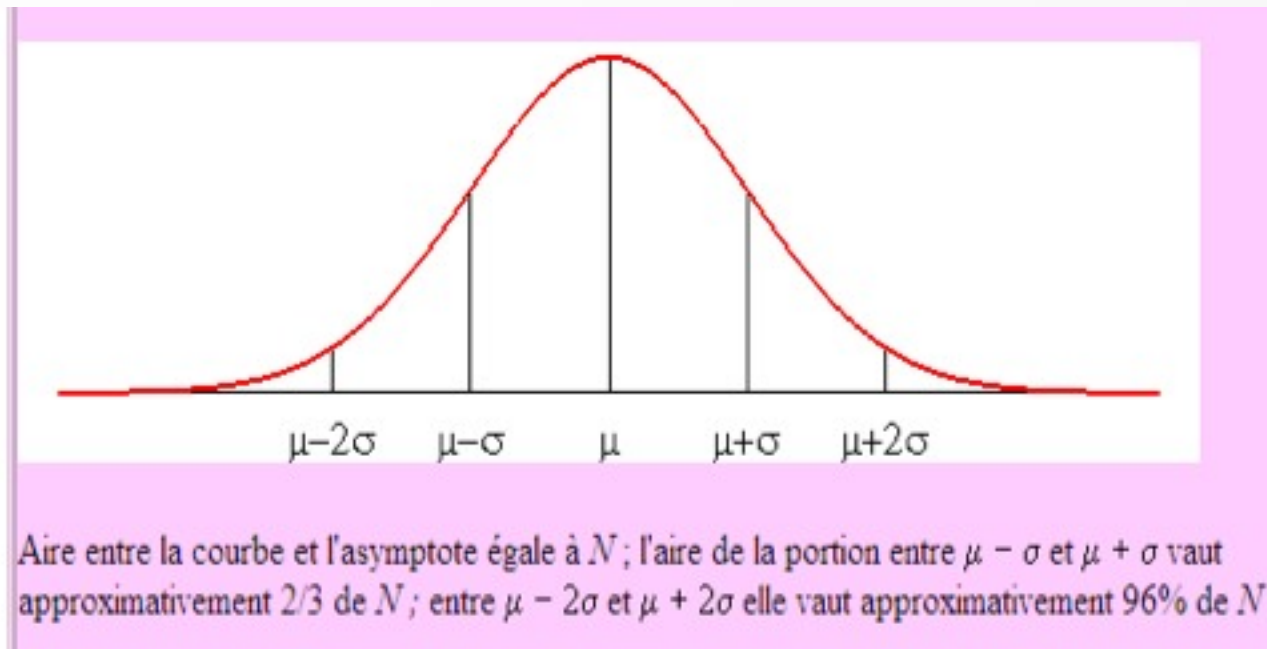
N Engl J Med. 2011 Apr 14;364(15):1385-7. Epub 2011 Mar 23.

Vitamin D and prevention of cancer-ready for prime time?

- Most evidence is derived from laboratory studies, ecologic correlation and observational investigations, no large-scale randomized clinical trials
- IOM: “for outcomes beyond bone health the evidence was found to be inconsistent and inconclusive as to causality.”

Taux de vitamine D

- Valeurs normales généralement définies une courbe de gauss d'une population donnée.
- Modification comportementale qui font que la courbe de Gauss actuelle ne correspond plus à la valeur initiale.
- Valeur normale \neq valeur optimal



Comment se définit le taux de vit D?

Taux optimal estimé sur plusieurs études en prenant en compte:

- L'absorption du Ca intestinal.
- L'apparition de symptômes de rachitisme, d'ostéomalacie et l'optimalisation de la minéralisation osseuse.
- le risque de fracture et de chute.
- la PTH: obtention d'un plateau

Chez l'enfant:

-Cas de rachitismes rapportés à des taux de vitamine D inférieurs à 40-45nmol/l

J Pediatr. 2000 Aug;137(2):153-7.

Nutritional rickets in African American breast-fed infants.

Kreiter SR, Davenport ML.

Cochrane Database Syst Rev. 2010 Oct 6;(10):CD006944.

OBJECTIVES: Effectiveness of vitamin D for improving bone mineral density in children

MAIN RESULTS: six RCTs (343 participants receiving placebo and 541 receiving vitamin D)

Vitamin D supplementation had no statistically significant effects on total body bone mineral content (BMC), hip bone mineral density (BMD) or forearm BMD in normal serum vitamin D (>35nmol/l)

In low serum vitamin D studies (<35nmol/l), significant effects on total body BMC and lumbar spine BMD were approximately equivalent to a 2.6% and 1.7 % percentage point greater change from baseline in the supplemented group.

AUTHORS' CONCLUSIONS:

These results do not support vitamin D supplementation to improve bone density in children with normal vitamin D levels, but supplementation of deficient children may be clinically useful.

Chez l'adulte

- Taux de PTH atteignent un plateau chez les adultes avec une 25 OH vit D entre 50 et 75 nmol/L.
- Femme ménoposée avec taux > 75nmol/l:
Augmentation de l'absorption du calcium de 45-65%

Chez l'adulte

Bischoff-Ferrari & al. Benefit–risk assessment of vitamin D supplementation Osteoporos Int (2010) 21:1121–1132

Objectif: bénéfice de la vit D contre tout autres risques associés

- Taux de 75-110 nmol/L: bénéfique sur le **risque de chute (8RCT)**
et de fracture (12RCT)
- Taux de 100nmol/L: bénéfique pour le risque cardio-vasculaire et le cancer colorectal. **étude observationnelle !!!!** .
- Dose nécessaire pour atteindre ces taux: 1800-4000Ui/j

Taux de vitamine D

Déficit	< 50nmol/L (20 ng/ml)
Insuffisance	< 75nmol/L (30 ng/ml)
Excès	> 250nmol/L
Intoxication	> 374nmol/L

- Recommandations de l'Endocrine Society (TaskForce 2011)
- Taux recommandés pour les **outcomes osseux** uniquement.
- Pas de consensus pédiatrique actuellement

Prévalence

Selon cette définition une très large population pédiatrique et adulte est considérée comme **insuffisante ou déficiente** en vitamine D.

Grossièrement 1 cinquième de la population mondiale

Le pourcentage de personnes avec un taux de 25 OH dans la norme a diminué de 45 à 23 % entre 1988 et 2004.

Quelques chiffres pédiatriques:

-48% des pré-adolescentes blanches présentent un **déficit** en vit D (<50nmol/L) dans le Maine.

-30-40% des enfants Lyonnais âgés de 11 +/- 4 ans

Vitamine D: un acteur majeur en santé? J. Bacchetta et al. Archives de Pédiatrie 2010;17:1687-1695

-42% d'étudiants sains à Boston

Consult. Ado. HUG: 49 testés tous **déficients sauf 1**

	Lean N = 25	Obese N= 24
Age (years)	13.2 ± 1.7	13.9 ± 1.2
25-OH-D (ng.ml-1)	18.5 ± 7.4	9.9 ± 6.4 **

Deficiency: <20; insufficiency: 20-30 and normal: >30 ng.ml-1: 96% (23/24) of obese subjects and 68% (17/25) of lean adolescents were deficient; 1 (4%) obese and 7 (28%) lean subjects were insufficient and only one lean adolescent had normal vitamin D status.

Pourquoi?

De plus en plus d'activités indoor

Obésité

Crèmes solaire

Habitudes alimentaires...

Apports en vitamine D

- Moins de 20 % de la vit D** provient de l'alimentation et des substitutions vitaminiques. Il y a deux formes de vitamine D alimentaire:
- D2 ou ergocalciferol synthétisé par les plantes
 - D3 ou cholecalciferol d'origine animale

La vitamine D3 a une efficacité trois fois plus importante

Apports en vitamine D

- 80-90% des apports proviennent de la synthèse cutanée via les UVB. Les crèmes solaires ont une protection plus importante contre les UVB.

- Une exposition (bras-jambes) aux UVB de 5 à 30mn entre 10h et 15h 2x/semaine est généralement suffisante.

- Chez un individu à la peau claire, une exposition de 10-15mn du corps entier en été produit 10-20'000Ui de vit. D

- Selon la latitude, la saison et le phototype même une exposition prolongée peut ne pas suffire.

**!!! Exposition solaire et cancer de la peau,
HOW MUCH SUNLIGHT DO WE NEED??!!**

Aliments riches en vitamine D



Quels sont les aliments qui contiennent de la vitamine D?

Denrées alimentaires	Teneur en vitamine D
Rollmops (100 g)	11.0 µg
Saumon (100 g)	8.0 µg
Thon	5.0 µg
Champignons de Paris (100 g)	1.9 µg
Foie de bœuf (100 g)	1.7 µg
Œuf de poule (60 g)	6 µg
Emmental (45 g)	1.1 µg
Lait entier (2 dl)	0.15 µg
Beurre (10 g)	0.12 µg

(Source: SwissFIR, base de données suisse des valeurs nutritives, EPF Zurich 2008)

Le stockage et la préparation des aliments n'entraînent en principe aucune perte de vitamine D.
Elle résiste aussi à la chaleur jusqu'à 180°C, pour une durée de cuisson ordinaire.



C'est surtout les **poissons gras**, les **champignons** et le **jaune d'œuf** qui sont riches en vitamine D.

Dans les produits laitiers, **seul le lait entier** contient de la vit D, 1L= 30 Ui
1mcg= 40 Ui



3 portions de produits laitiers suisses (1 verre de lait, 1 pot de yaourt et 30 – 60 g de fromage avec 20 g de beurre) permettent de couvrir env. 15 % du besoin journalier (5 µg) en vitamine D.

Aliments riches en vitamine D

TABLE 3 Vitamin D Content of Foods

Food	Vitamin D Content, IU
Cow's milk	3–40/L
Fortified milk/infant formulas	400/L
Fortified orange juice/soy milk/rice milk	400/L
Butter	35/100 g
Margarine, fortified	60/tablespoon
Yogurt (normal, low fat, or nonfat)	89/100 g
Cheddar cheese	12/100 g
Parmesan cheese	28/100 g
Swiss cheese	44/100 g
Cereal fortified	40/serving
Tofu fortified (1/8 block)	120
Fresh shiitake mushrooms	100/100 g
Dried shiitake mushrooms (nonradiated)	1660/100 g
Egg yolk	20–25 per yolk
Shrimp	152/100 g
Calf liver	15–50/100 g
Canned tuna/sardines/salmon/mackerel in oil	224–332/100 g
Canned pink salmon with bones in oil	624/100 g
Cooked salmon/mackerel	345–360/100 g
Atlantic mackerel (raw)	360/100 g
Atlantic herring (raw)	1628/100 g
Smoked herring	120/100 g
Pickled herring	680/100 g
Codfish (raw)	44/100 g
Cod liver oil	175/g; 1360/tablespoon

Adapted from www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Other/vit_d99.pdf.

!Aux Etats-Unis, le lait de vache (400 Ui/l, le jus d'orange (400Ui/l) et la margarine sont fortifiés en vit D!



Cas particuliers du nourrisson

- Préparations lactées du nourrisson: 40-100 Ui/100kcal ***soit 400 Ui/L.***
- Le lait maternel est pauvre en vit D et sa teneur dépend également du statut vitaminique de la mère. Chez une mère supplémentée, ***le LM contient entre 20 et 78 Ui/L.***

Prévention: the big D-Bate

**American Academy of Pediatrics
2008:**

Apports de **400 Ui/j** chez les
Enfants y compris les adolescents.
Dans les situations à risque **800Ui/j**.

2011: Suite à une réévaluation par
l'institute of Medecine:

Nourrissons 400 Ui/j.

**Dès 1 an 600 Ui/j (AAP-Endocrine
Society)**

**Ne pas compter sur les apport
cutanés**

Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D						
Life Stage Group	Calcium			Vitamin D		
	Estimated Average Requirement (mg/day)	Recommended Dietary Allowance (mg/day)	Upper Level Intake (mg/day)	Estimated Average Requirement (IU/day)	Recommended Dietary Allowance (IU/day)	Upper Level Intake (IU/day)
Infants 0 to 6 months	*	*	1,000	**	**	1,000
Infants 6 to 12 months	*	*	1,500	**	**	1,500
1-3 years old	500	700	2,500	400	600	2,500
4-8 years old	800	1,000	2,500	400	600	3,000
9-13 years old	1,300	1,300	3,000	400	600	4,000
14-18 years old	1,300	1,300	3,000	400	600	4,000
19-30 years old	800	1,000	2,500	400	600	4,000
31-50 years old	800	1,000	2,500	400	600	4,000
51-70 year old males	800	1,000	2,000	400	600	4,000
51-70 year old females	1,000	1,200	2,000	400	600	4,000
>70 years old	1,000	1,200	2,000	400	800	4,000
14-18 years old, pregnant/lactating	1,300	1,300	3,000	400	600	4,000
19-50 years old, pregnant/lactating	800	1,000	2,500	400	600	4,000

*For infants, Adequate Intake is 200 mg/day for 0 to 6 months of age and 260 mg/day for 6 to 12 months of age.
**For infants, Adequate Intake is 400 IU/day for 0 to 6 months of age and 400 IU/day for 6 to 12 months of age.

INSTITUTE OF MEDICINE OF THE NATIONAL ACADEMIES *Advancing the nation • Improving health*

RDA: recommended dietary allowance is the intake that meets the requirements of 98% of the population
EAR: meets the requirements of 50%

Estimation of the dietary requirement for vitamin D in healthy adolescent white girls^{1–3}

Kevin D Cashman, Christian Mølgaard

Am J Clin Nutr 2011;93:549–55. Printed in USA. 2011 American Society for Nutrition

TABLE 3

Estimated dietary requirements for vitamin D at selected percentiles in 144 adolescent girls (mean age: 11.3 y) to maintain serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] above selected biochemical cutoffs during the winter¹

Serum 25(OH)D cutoff	Percentile			
	50th ²	90th	95th	97.5th
>25 nmol/L	0.2 (0, 1.7)	5.5 (4.5, 6.5)	7.0 (6.0, 8.0)	8.3 (7.3, 9.4)
>37.5 nmol/L	5.3 (4.4, 6.1)	10.6 (9.7, 11.5)	12.1 (11.0, 13.3)	13.5 (12.2, 14.8)
>40 nmol/L	6.3 (5.4, 7.1)	11.7 (10.5, 12.7)	13.2 (12.0, 14.4)	14.5 (13.2, 15.8)
>50 nmol/L	10.4 (9.7, 11.1)	15.8 (14.3, 17.2)	17.3 (15.6, 19.0)	18.6 (16.7, 20.5)

¹ All values are estimates; 95% CIs in parentheses. The results are based on a log-linear model of serum 25(OH)D as a function of vitamin D intake, and 95% CIs were calculated by using a bias-corrected bootstrap based on 10,000 replications.

² The vitamin D intake that will maintain serum 25(OH)D concentrations in 50% of adolescent girls (mean age: 11.3 y) above the indicated cutoff concentration during winter.

Résultat: la dose/j de vit D nécessaire pour obtenir une concentration > 50nmol/l est de 18.6 mcg7j soit 744 Ui/j.

Prévention: the big D-Bate

- **Société canadienne de Pédiatrie:**

800 Ui/j pour les enfants allaités pendant les mois d'hiver

- **France:**

-0-18 mois: 600 Ui/j doublé en cas de facteurs de risque

-18 mois à 5 ans: 1000 Ui/j ou 100 000 Ui/3 mois

-5-13 ans: 100'000 Ui à l'entrée de l'hiver

Prévention: the big D-Bate

- **Suisse:**

la Société suisse de pédiatrie recommande d'administrer, dès la deuxième semaine après la naissance, 300 à 500Ui de vitamine D par jour à tous les bébés, allaités ou non pendant la 1^{ère} année.

La société suisse de pédiatrie n'a pas à l'heure actuelle de recommandations pour les enfants de plus de 1 an.

Prévention: the big D-Bate

- En ce qui concerne les outcomes non osseux de la vitamine D (cardio-vasculaire-tumoral...): aucun consensus
- D'autres études sont nécessaires pour définir l'impact exact de la vit. D et si la substitution est protectrice.

Chez le nourrisson

- L'exposition directe au soleil n'est pas recommandée la première année de vie de manière unanime.
- Le LM contient environ 40 Ui/L de vit D. Le lait artificiel 400Ui/L soit 10 ou 1L/j pour atteindre 400Ui ce qui est rarement réalisé....
- Une substitution de 400Ui/j est donc recommandée de manière unanime et peut être doublée dans les situations à risque.
- !!!! Compliance (US: 44.6% des mères donnent la VitD)

Pediatrics 2010 Jan;125(1):105-11 Use of supplemental vitamin d among infants breastfed for prolonged periods. Taylor JA, Feldman KW

Qu'en est-il de l'enfant et l'adolescent?

- Pas de recommandation consensuelle à l'heure actuelle en Suisse.
- Contrairement à d'autres pays, pas de substitutions dans les aliments.
- En cas de suspicion clinique et de facteurs de risque: le déficit en vit D doit être dépisté et traité.
- Pour l'instant pas de substitution systématique des enfants au-dessus de 1 an.
- !!! Compliance!!!!

Qu'en est-il de l'enfant et l'adolescent?

- The Big D-bate la pointe de l'iceberg, what about the sun bath?
- Sujet à controverse entre les sociétés de dermatologie et cancérologie. Il y a un besoin de nouvelles appréciations sur l'effet d'une exposition modérée au soleil.
- De manière pragmatique exposition solaire jusqu'à 11h et dès 17h à adapter (saison, ensoleillement....)

Conclusion

- Pas de consensus suisse à l'heure actuelle pour la prévention chez les enfants >1 an.
- Un déficit en vitamine D n'est pas rare! En cas de doute, doser et substituer le déficit pas l'insuffisance.
- Besoin d'appréciation sur la signification clinique des variations saisonnière de vit D.

Conclusion

- *Taux de vitamine D, valeur optimale en pédiatrie une affaire à suivre...*
- *Effet pléiotropes de la vit D une affaire à suivre*
- *Réflexion à mener sur une substitution des aliments en Suisse ?*

Merci