

## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏



COIIはありません

## 現代の育児でおこる意外な栄養不足

1. 紫外線はできるだけ避けたい
2. アレルギーが心配で、卵や魚の開始を遅らせたい
3. 新型コロナ感染が心配で外出しない



## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏

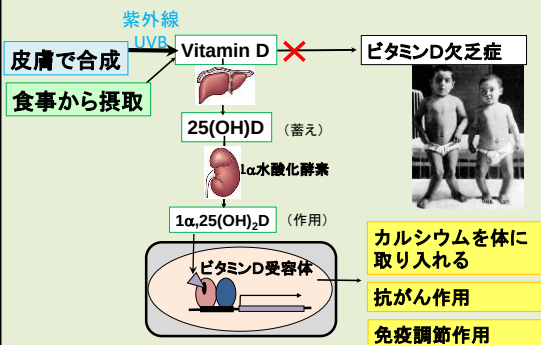
1. ビタミンDの不足は増加しているか？
2. ビタミンD不足による影響はくる病だけでない？
3. 新型コロナ感染とビタミンDは関係するか？
4. ビタミンD欠乏症の診断と治療
5. ビタミンD不足にならないために

## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏

1. ビタミンDの不足は増加しているか？
2. ビタミンD不足による影響はくる病だけでない？
3. 新型コロナ感染とビタミンDは関係するか？
4. ビタミンD欠乏症の診断と治療
5. ビタミンD不足にならないために



## ビタミンDの作用

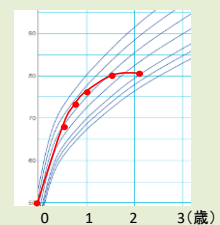


## ビタミンDが欠乏すると・・・



2歳 男児

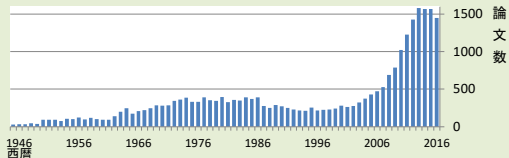
O脚



くる病

## 世界的なビタミンD欠乏・不足の増加

PubMed “vitamin D deficiency (ビタミンD欠乏)”



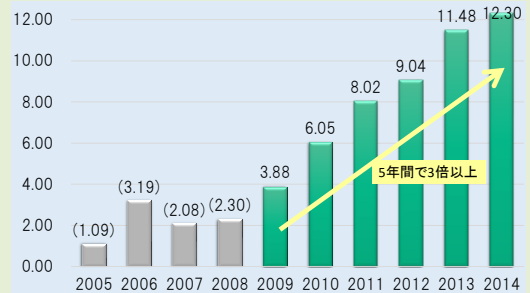
多くの欧米各国:  
すべての乳幼児にビタミンDのサプリメントを推奨

そう、日本は対策が遅れているのです！



## レセプトデータを用いたビタミンD欠乏症の有病率

ビタミンD欠乏症/ビタミンD欠乏性くる病の推移 (10万対) 0歳～15歳



(Itoh M, Global Pediatr Health 2017)



## ビタミンD欠乏症の要因

### 紫外線不足

- ・母子手帳:「日光浴」から「外気浴」への変更('98)
- ・紫外線対策商品の普及、外遊びの減少



### 摂取不足

- ・食事制限・偏食

ビタミンDを多く含む食品

- ・魚類
- ・卵黄
- ・きのこ類



- ・母乳栄養の普及

VtD, VtKは充分でない

ビタミンD含有量(100mlあたり)

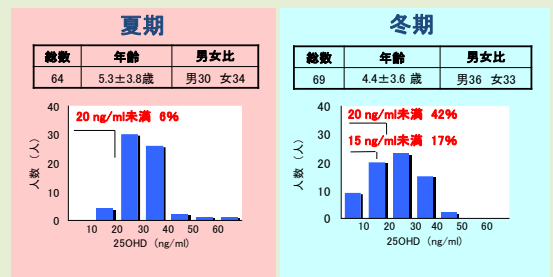
|            | 母乳     | 調製粉乳 | 牛乳  |
|------------|--------|------|-----|
| ビタミンD (IU) | 1.5~5* | 50   | 0   |
| カルシウム(mg)  | 27     | 49   | 110 |

\*VD充足の母



## 日本人小児のビタミンD不足の現状

関東地方、0～12歳、2010.12～2011.10



冬期は約4割の子どもがビタミンD不足！

(高橋千恵 日本小児内分学会2012)



## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏

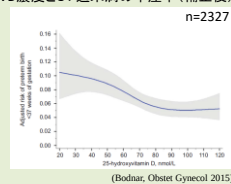
1. ビタミンDの不足は増加しているか？
2. ビタミンD不足による影響はくる病だけでない？
3. 新型コロナ感染とビタミンDは関係するか？
4. ビタミンD欠乏症の診断と治療
5. ビタミンD不足にならないために



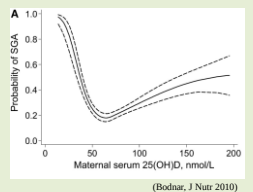
## 妊娠中VD濃度と早産・子宮内発育不全

(SGA: small-for-gestational age)

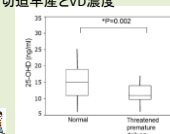
- VD濃度と37週未満の早産率(補正後)



- 母体25OHD(<22w)とSGA n=273
- low (<37.5nmol/L) OD 7.5
- high (>75nmol/L) OD 2.1

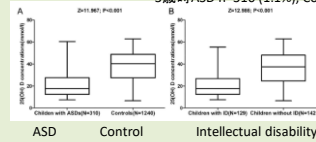


- 切迫早産とVD濃度



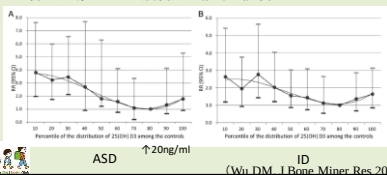
## 新生児VD低値群は自閉症リスク3.6倍！

新生児期の25OHD濃度  
3歳時ASD n=310 (1.1%), Control n=1240



| Model ASDs            | OR (95% CI)   | P      |
|-----------------------|---------------|--------|
| 25OHD3 (1st quartile) | 3.6 (1.8-7.2) | <0.001 |
| 25OHD3 (2nd quartile) | 2.5 (1.4-3.5) | 0.024  |
| 25OHD3 (3rd quartile) | 1.9 (1.1-3.3) | 0.082  |
| 25OHD3 (4th quartile) | Reference     |        |

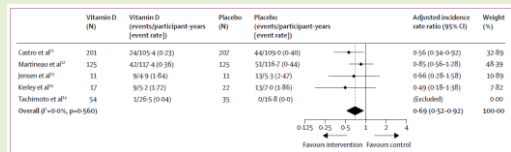
新生児期の25OHD濃度別の相対危険度



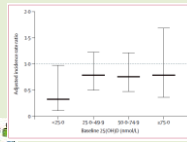
ADHDリスクは2.5倍  
メタ解析5論文  
(Khoshbakht, Adv Nutr 2018)

## ビタミンD補充と喘息悪化予防

メタ解析 (8論文 n=1078)  
ビタミンD補充はステロイドを要する発作を減少 aIRR 0.74 (95%CI 0.56-0.97)



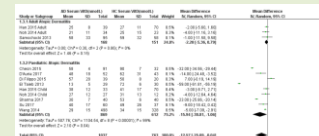
25OHDが低値だと予防効果が大い aIRR 0.33 (0.11-0.98)



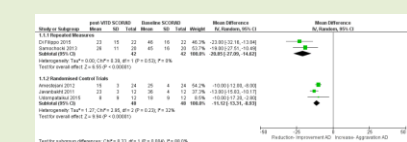
(Jolliffe DA, Lancet Respir Med 2017)

## ビタミンD不足とアトピー性皮膚炎

アトピー性皮膚炎の子どもの血中ビタミンD濃度が低い



ビタミンDを補充するとアトピー性皮膚炎のスコアが改善する



(HattangdiHabridas, Nutrients 2019)

## 胎児・小児期のビタミンD不足による影響

1型糖尿病 (10,366出生児の前向き研究)  
(Lancet, 2001)

- ビタミンD 補充群の1型糖尿病発症率 0.12
- くる病群の1型糖尿病発症率 3.0

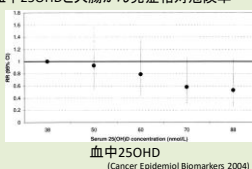
統合失調症

- 妊娠中25OHD濃度と統合失調症の発症の関連性
- 生後1年ビタミンD補充 統合失調症発症率 0.08(男)

(Schizophr Res 2004)

## 成人ではビタミンD不足とがんが関連

血中25OHDと大腸がん発症相対危険率

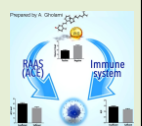


直腸がん発症率  
日本人4万人 11年追跡調査  
25OHDが低い群はそれ以外の群より  
男性 4.6倍  
女性 2.7倍  
(Ohtani, Br J Cancer 2007)

- ◆ 大腸がん・乳がん・前立腺がんに関連性あり  
(発症率は皮膚がんの100倍)
- ◆ 25OHDが20ng/ml以上→直腸・乳・前立腺癌が30-50%減少

## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏

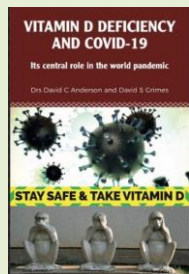
1. ビタミンDの不足は増加しているか？
2. ビタミンD不足による影響はくる病だけでない？
3. 新型コロナ感染とビタミンDは関係するか？
4. ビタミンD欠乏症の診断と治療
5. ビタミンD不足にならないために



## 新型コロナとビタミンDは関連あるのか？



Newsweek 2020/12/3より

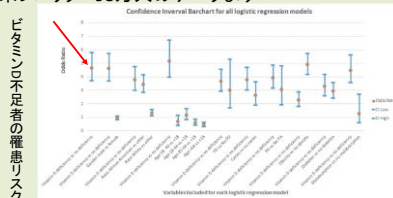


「ビタミンD欠乏とCOVID-19」  
(ペーパーバック) Amazon.co.jpより

## ビタミンD不足があると COVID-19罹患のリスクが4.6倍！

(Katz J, et al. Nutrition 2020 Dec 4)

・米フロリダ 98万人のデータより



・14報中12報の論文で、ビタミンD不足とCOVID-19のリスクの相関あり

↓  
ビタミンDをCOVID-19の予防とする十分な根拠がある

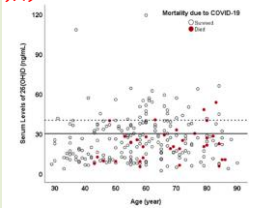
(Mercola, Nutrients, 2020 Oct)

## ビタミンD濃度が30ng/mL以上だと 重症化が少ない

(Maghbooli J, et al. PlosOne 2020 Sep)

| Clinical outcomes                | Relative Risk | 95% CI (lower, upper) | P-value |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|---------|
| Severity 2                       | 1.59          | 1.05, 2.41            | 0.02    |
| Unconsciousness                  | 1.07          | 1.02, 1.13            | 0.03    |
| Prognosis 1                      | 1.53          | 1.15, 1.92            | 0.004   |
| C-reactive protein (CRP) >40mg/L | 1.7           | 1.13, 2.56            | 0.01    |
| Lymphocyte percentage <20%       | 1.36          | 1.03, 1.80            | 0.03    |

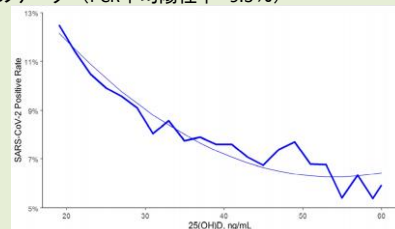
ビタミンD濃度30ng/mL未満の相対リスク



## ビタミンD濃度が低いと コロナPCR陽性率が高い

(Kaufman HW et al. PlosOne 2020 Sep)

・米国19万人のデータ (PCR平均陽性率 9.3%)



Observational  
SARS-CoV-2 positivity rates associated with  
circulating 25-hydroxyvitamin D levels  
(Kaufman HW, et al. PlosOne 2020 Sep)

## 小児でもビタミンD不足は COVID-19のリスクとなるか？

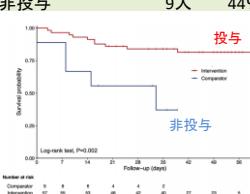
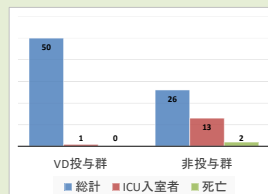
- ・対照 COVID-19陽性で入院した18歳以下の小児と健康小児では、COVID-19の方がビタミンD濃度が低値だった

|          | n  | 25(OH)D濃度(ng/mL)   |
|----------|----|--------------------|
| COVID-19 | 40 | 13.14 (4.19-69.28) |
| 対照       | 45 | 34.81 (3.8-77.42)  |
|          |    | P=0.038            |

(Yilmaz K, et al. Ped Pulmonology 2020 Sep)

## コロナ治療におけるビタミンD

- ・肺炎のあるコロナ患者(スペイン) ビタミンD投与(2万IU) 50人 生存率 82%
- ・高齢者のコロナ患者(フランス) ビタミンD(8.5万IU) 57人 生存率 44%
- 非投与 26人 9人



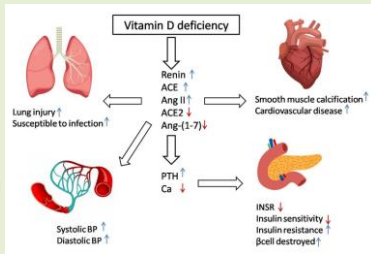
(Castillo, J Steroid Biochem Mol Biol 2020 Augより作成)

(Annweiler, J Steroid Biochem Mol Biol 2020 Oct)

## ビタミンDがコロナに関係する根拠

新型コロナ感染  
↓  
ACE2に結合し抑制

ビタミンD  
↓  
ACE2発現の誘導  
↓  
アンギオテンシンIIの産生抑制  
↓  
重症化の防止？



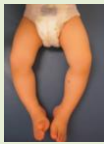
(Ghavidelarestani Arch Physiol Biochem 2020 Oct)

## ビタミンDの多彩な効用—胎児から高齢者まで—

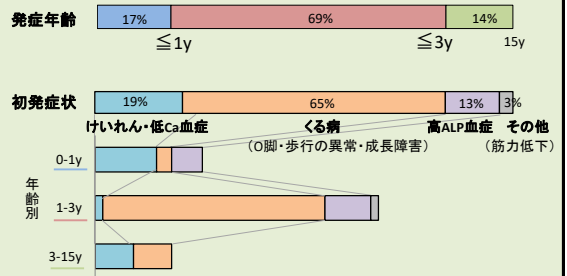


## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏

1. ビタミンDの不足は増加しているか？
2. ビタミンD不足による影響はくる病だけでない？
3. 新型コロナ感染とビタミンDは関係するか？
4. ビタミンD欠乏症の診断と治療
5. ビタミンD不足にならないために



## ビタミンD欠乏症 (VDD) の発症 n=63



(北中 日本内分泌学会2015)

## ビタミンD欠乏症の症状・検査

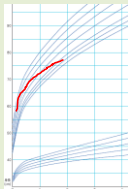
1. 問診  
母乳栄養  
食事制限(アレルギー)、偏食  
日光不足、日焼け止め使用
2. 所見  
O脚、骨変形、頭蓋病、肋骨念珠  
運動発達遅延、低身長  
エナメル質形成不全
3. 検査  
血中ALP高値  
血中CaまたはPの低値  
PTH高値  
25(OH)D低値  
骨レントゲン



O脚  
目安>3cm



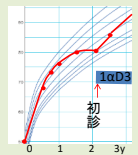
関節膨隆



成長率低下

## 治療

活性型ビタミンD(シロップ、散剤) (天然VDでよいが)  
低Ca血症はカルシウム製剤併用  
定期的な血液・尿・レントゲン検査 約1-2年



(自験例)

## コロナ禍で心配される 子どものビタミンD欠乏

1. ビタミンDの不足は増加しているか？
2. ビタミンD不足による影響はくる病だけでない？
3. 新型コロナ感染とビタミンDは関係するか？
4. ビタミンD欠乏症の診断と治療
5. ビタミンD不足にならないために



## 各国で推奨されるビタミンD摂取量

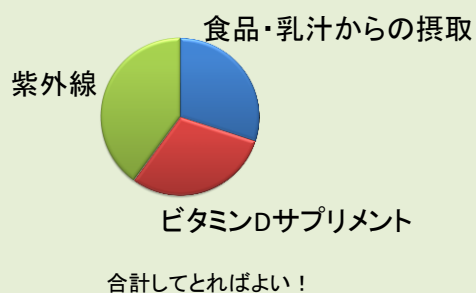
(400 IU = 10 µg)

|           |       | 0-5<br>m  | 6-11<br>m | 1-2<br>y | 3-5<br>y | 6-7<br>y | 8-9<br>y | 10-14<br>y | 15-17<br>y | 18-<br>y |
|-----------|-------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|
| USA       | AAP   | 400       |           |          |          |          |          |            |            |          |
|           | IOM   |           | 600       |          |          |          |          |            |            |          |
| Europe    | ESFA  | 400       |           |          |          |          |          |            |            |          |
| France    |       | 1000-1200 | 200       |          |          |          |          |            |            |          |
| Italy     |       | 400       |           |          |          |          |          |            |            | 200      |
| Spain     |       | 400       |           |          |          |          |          | 200        |            | 400-600  |
| Australia |       | 200       |           |          |          |          |          |            |            |          |
| 日本        | 2015年 | 200       | 200       | 80       | 100      | 120      | 140      | 180        | 240        | 220      |
|           | 2020年 | 200       | 200       | 120      | 140      | 180      | 200      | 320        | 360        | 360      |

## 1日400IU(10µg)とすると

- ミルク: 800ml (参考 母乳: 8-20L)
- 魚: 種類によって30-100g
- 紫外線:  
夏15min・冬1h(関東)、夏30min・冬3h(北海道)
- サプリメント400IU (用量は80IU～200IU)

## ビタミンD摂取の源

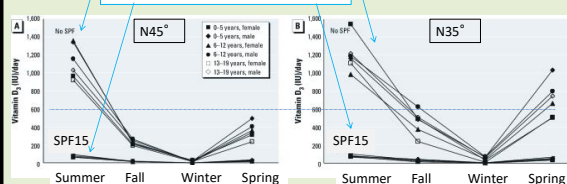


## 注意すべき日焼けどめ

米国 露出面積を加味した推定VD産生量 (Godar, Environ Health Perspect 2012)

夏しか充分量得られない(600IU)

日焼け止めSPF15で産生ほぼなし



## 日本で購入可能な乳幼児用天然型ビタミンD

|        | BabyD200 (2017発売)           | BabyD (2014発売)                         |
|--------|-----------------------------|----------------------------------------|
|        |                             |                                        |
| カテゴリー  | 食品                          | 栄養機能食品(ビタミンD)                          |
| ビタミンD量 | 1滴あたり5.0 µg(200 IU)<br>1日1滴 | 1滴あたり2.0 µg(80 IU)<br>1日1～2滴           |
| 価格     | 1,800円(税抜、3ヶ月分)             | 1,800円(税抜、1.5-3ヶ月分)                    |
| 販売ルート  | 医療機関売店<br>森下仁丹オンラインショップ     | ドラッグストア、量販店、森下仁丹オンラインショップ、楽天市場、Amazon等 |

## ビタミンDが不足しないために！

子ども、大人も



- 日焼けしない程度の紫外線にあたりましょう

それができないなら

- 2日に1回は魚を食べましょう
- あるいは
- ビタミンDのサプリメントをとりましょう

