



# 维生素D缺乏

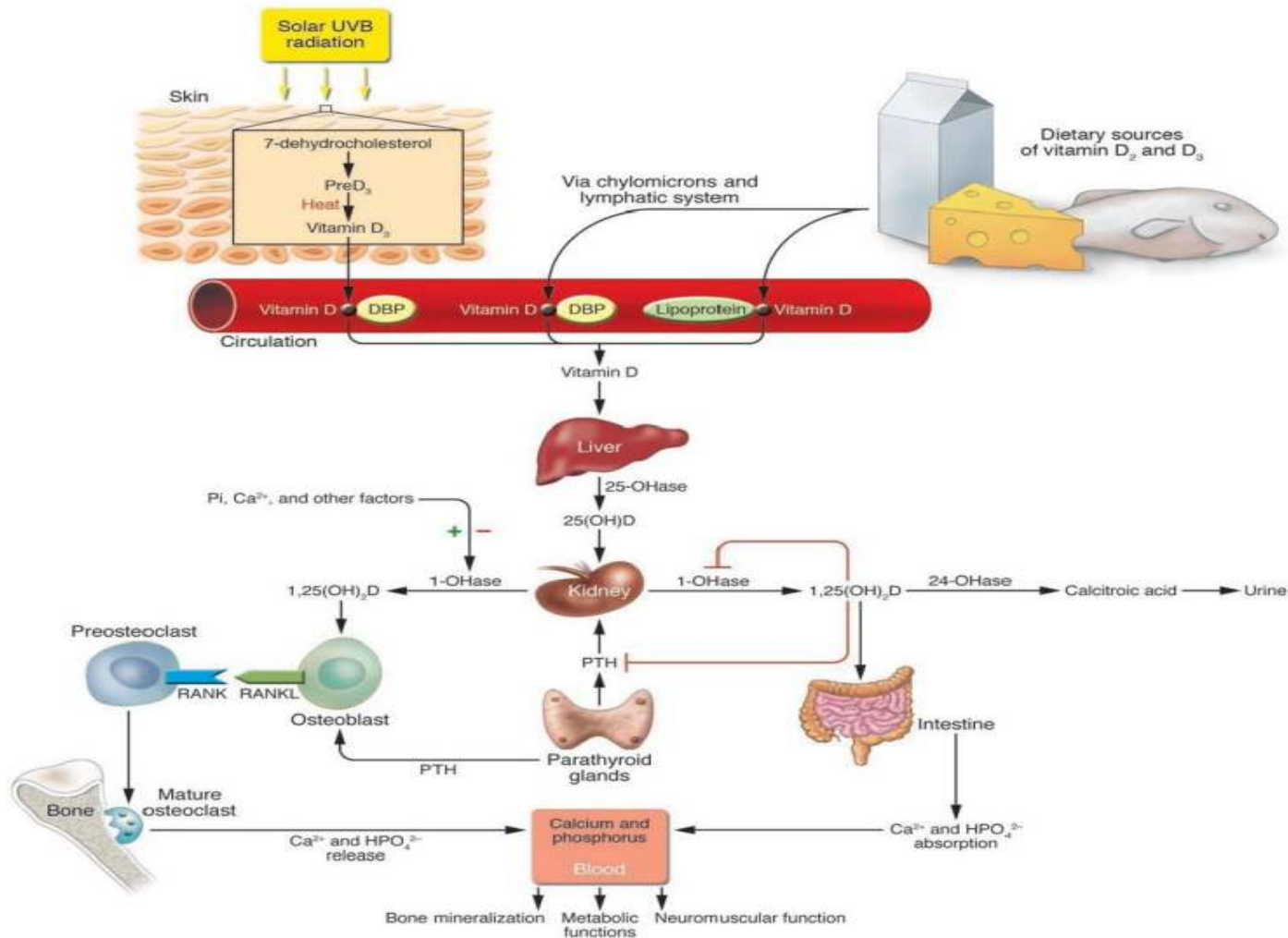


上海交通大学医学院附属新华医院  
盛晓阳

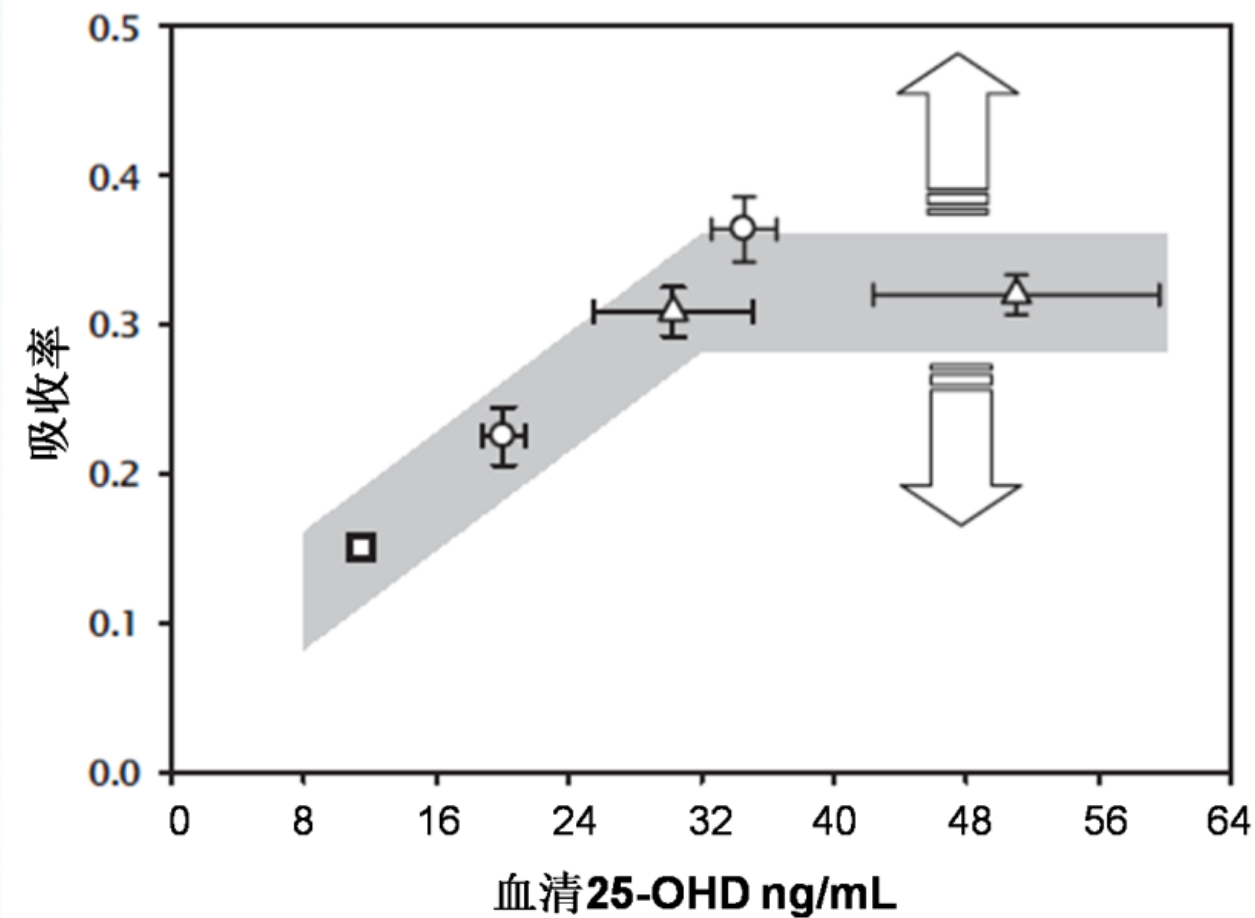
# 维生素D的来源、代谢、功能



# 维生素D与来源和生理作用



# 维生素D是肠道钙吸收的保证



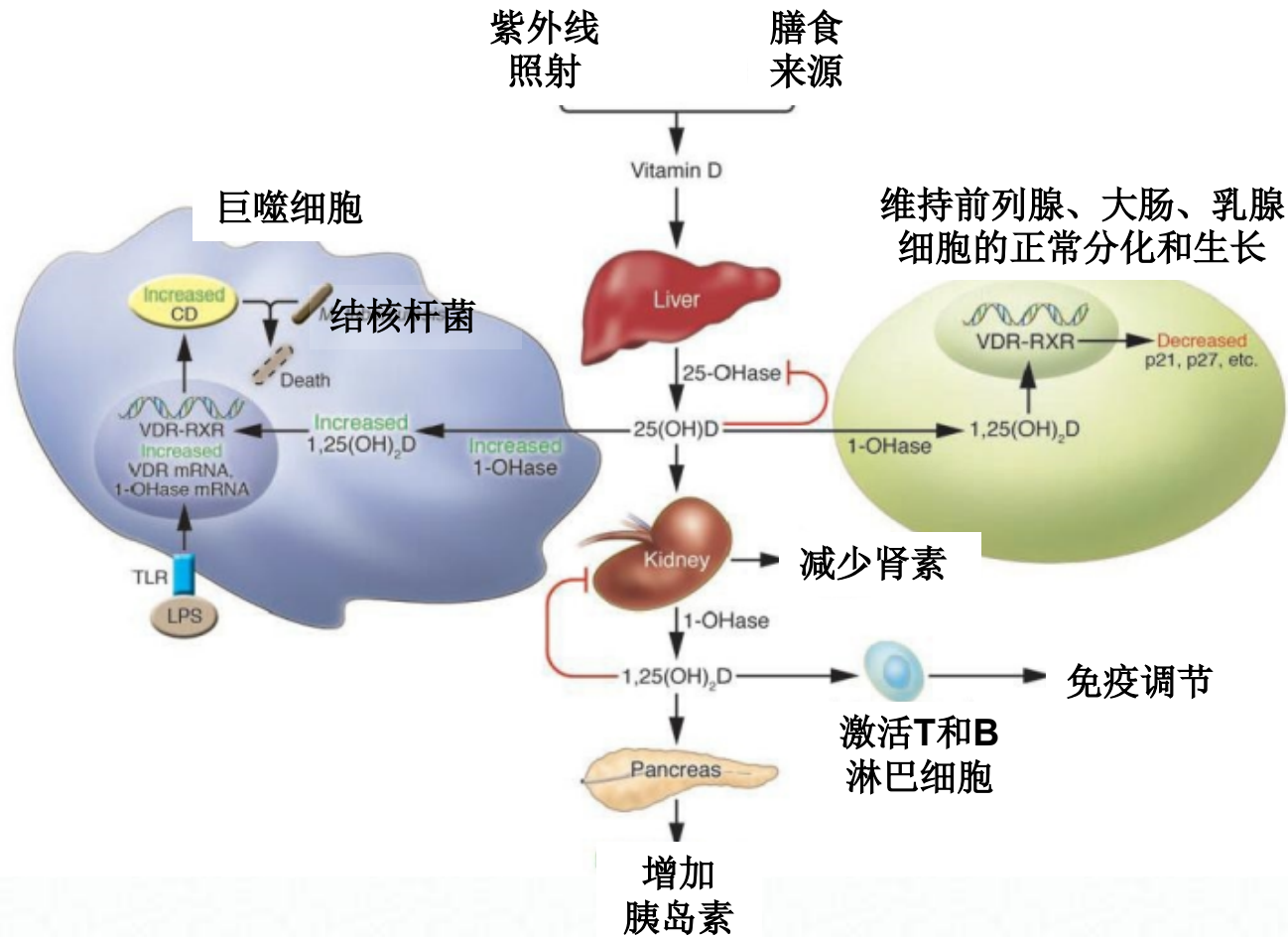
# 维生素D缺乏性佝偻病

- ↑ 1822年发现佝偻病，1930年代开始用鱼油治疗
- ↑ 不仅发生在婴幼儿，也发生在儿童或青少年
- ↑ 美国：
  - ✿ 1986年~2003年，确认166例
- ↑ 加拿大：
  - ✿ 2002年~2004年，确认104例，发病率2.9/10万
- ↑ 澳大利亚，悉尼：
  - ✿ 1993年~2003年，确认128例，有逐年增加趋势

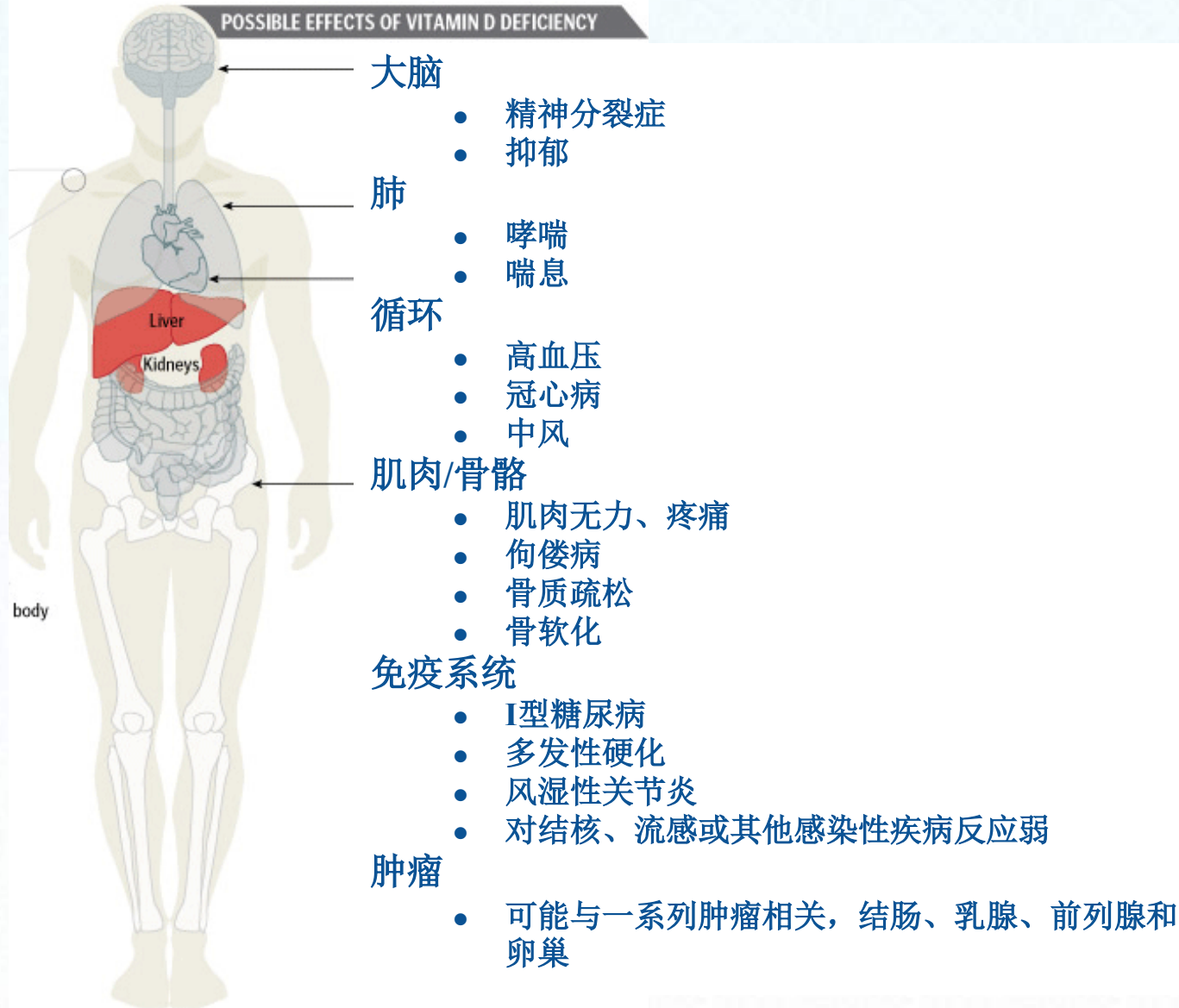




# 维生素D的其他生理作用

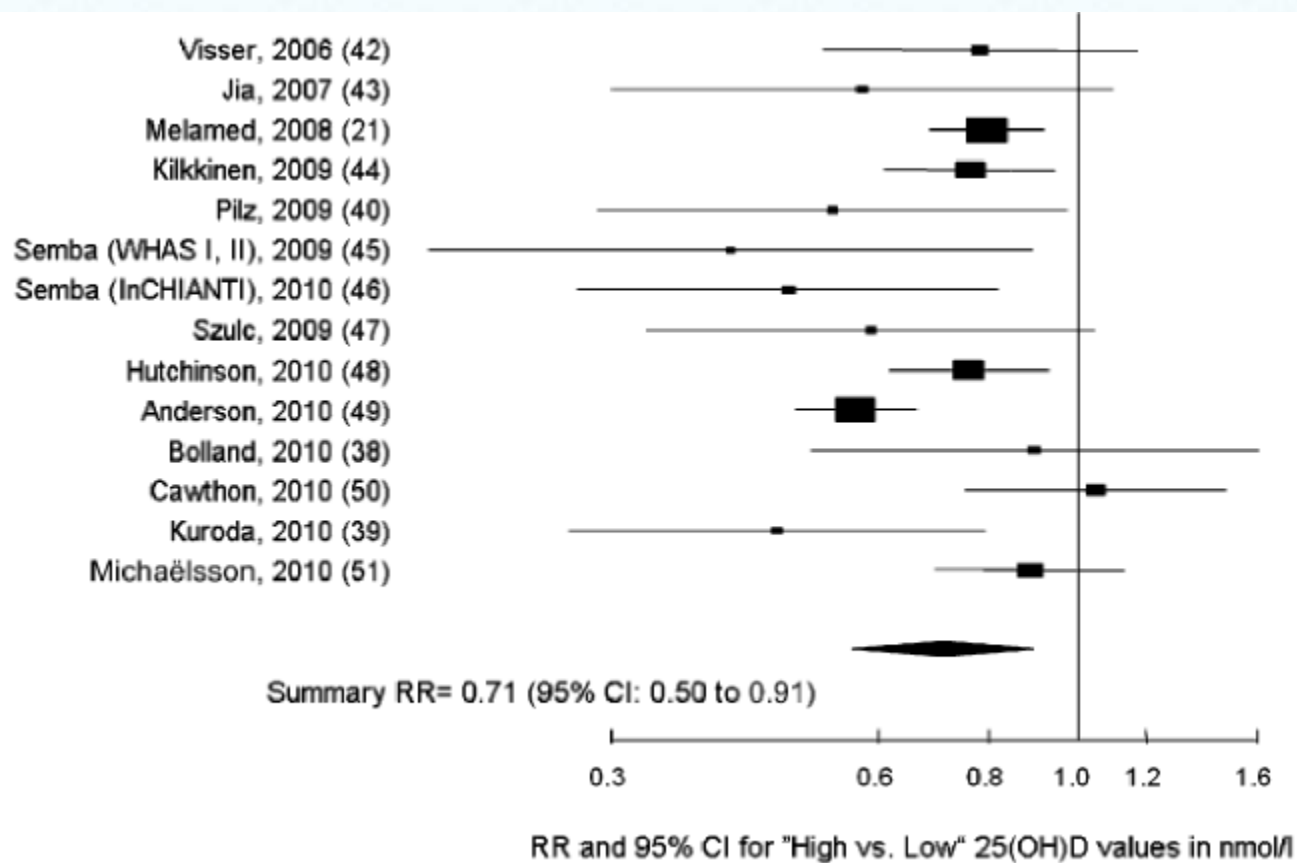


# 维生素D与人体健康



# 维生素D与总体死亡率

↑ 14项涉及62 548名研究对象的前瞻性队列研究





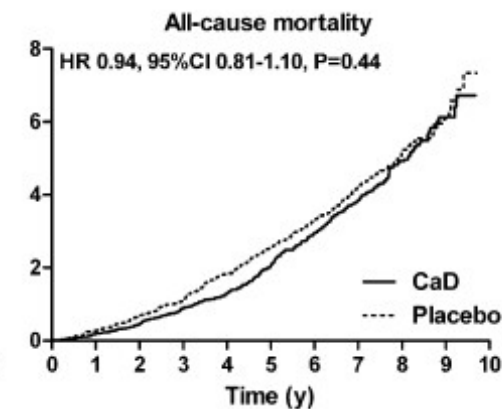
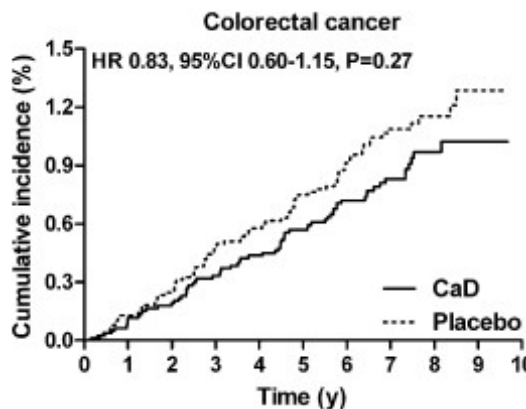
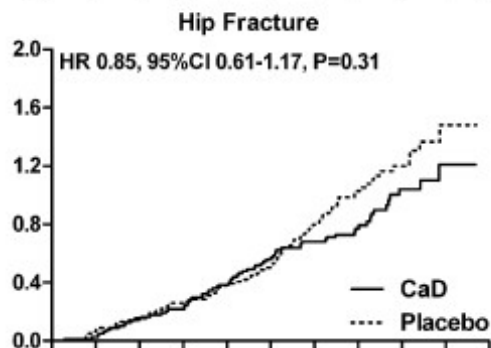
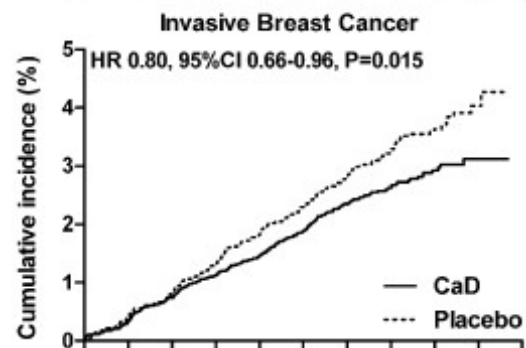
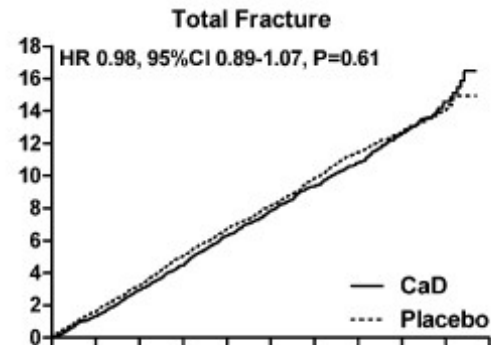
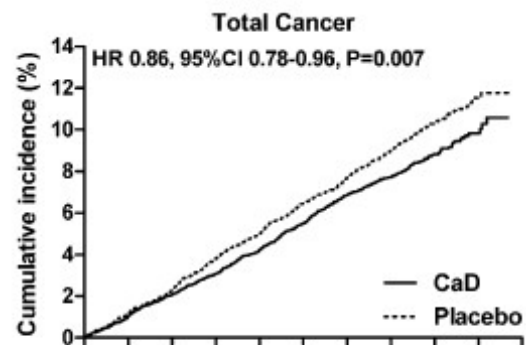
# 维生素D和钙补充的非骨骼效应

↑ 36 282名绝经期妇女

✿ 补充钙1000mg/d

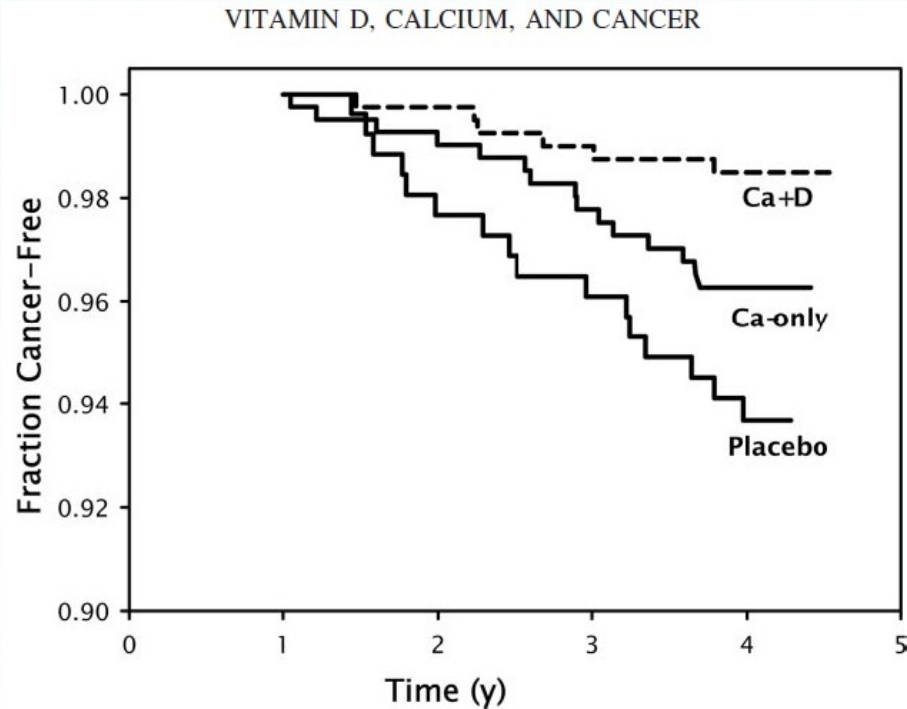
✿ 维生素D 400IU/d

✿ 历时7年



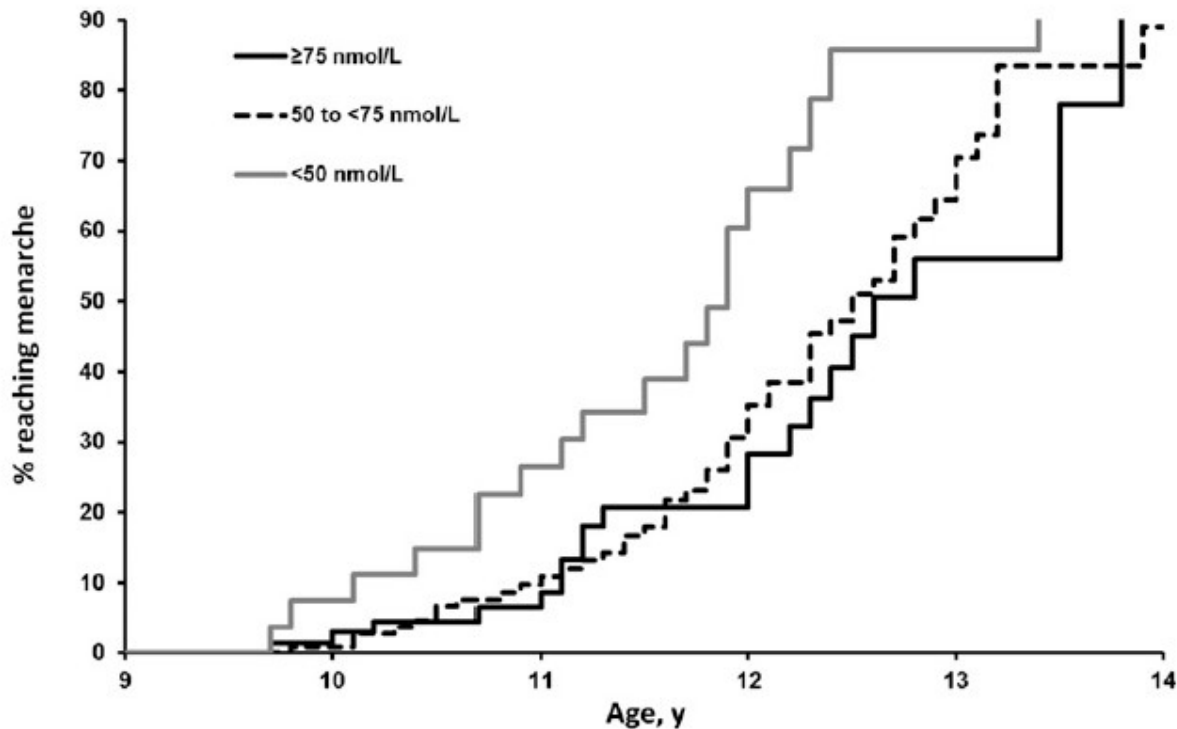
# 维生素D和钙补充与肿瘤发生

- ↑ 随机对照双盲人群研究，1179名，>55岁绝经女性
  - ✿ 补充钙1400~1500mg/d，或钙+维生素D3 1100 IU/d
  - ✿ 持续4年



# 维生素D缺乏与女孩初潮

↑ 维生素D缺乏女孩的初潮年龄早



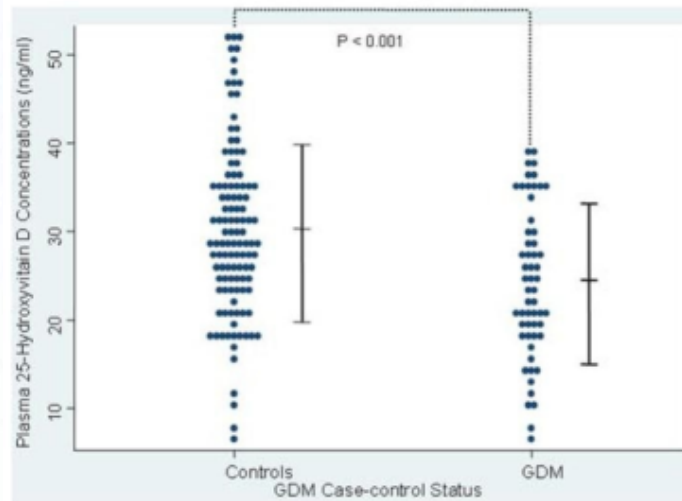
# 维生素D缺乏与细菌性阴道炎

- † 对3523名14~49岁妇女的资料进行多因素回归分析
  - ✿ 妊娠期妇女，细菌性阴道炎与25(OH)D低下相关
    - 调整后的OR为2.87 (95% CI, 1.13-7.28)
  - ✿ 非妊娠期妇女，细菌性阴道炎与阴道冲洗、吸烟相关
    - 维生素D缺乏影响吸烟与细菌性阴道炎的相关性



# 维生素D缺乏与妊娠糖尿病

- ↑ 妊娠糖尿病孕妇16周，血25(OH)D水平24.2 ng/ml
  - ✿ 低于正常对照孕妇的 30.1 ng/ml
  - ✿ 25(OH)D每下降5 ng/ml，妊娠糖尿病风险增加1.29倍
  - ✿ 25(OH)D < 20 ng/ml，妊娠糖尿病风险增加2.66倍

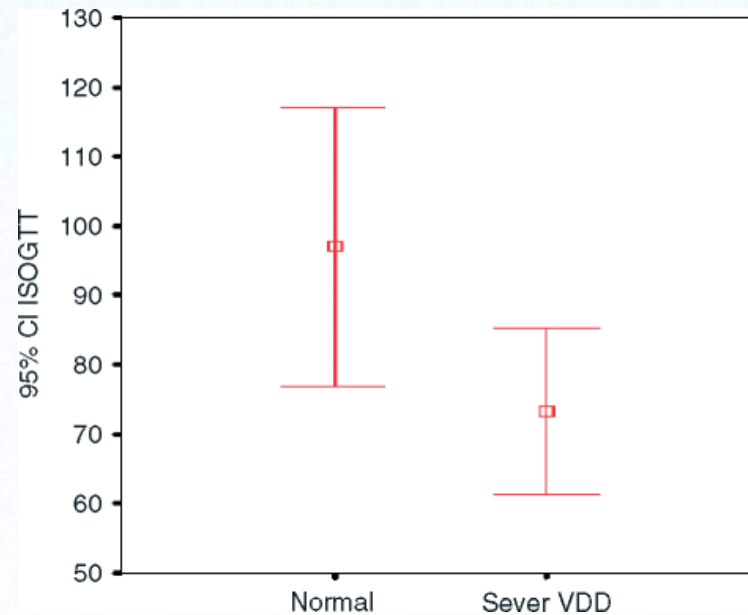
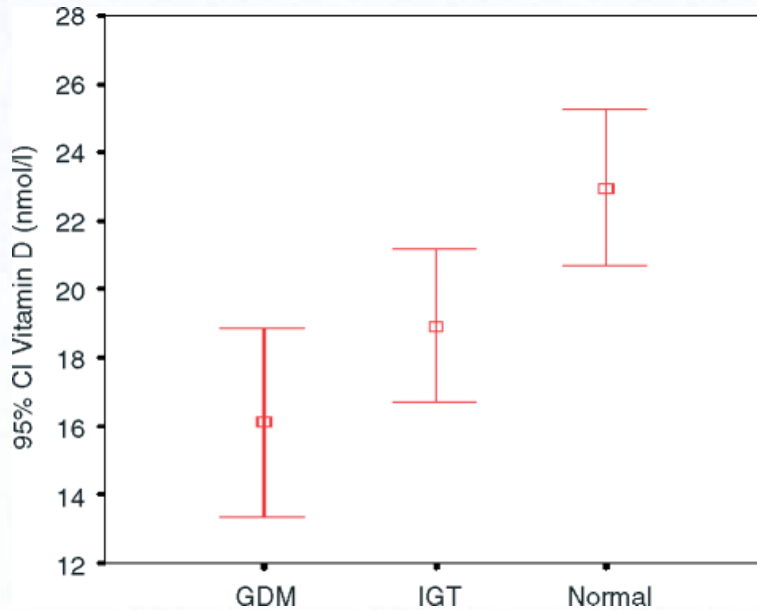




# 维生素D缺乏与妊娠糖尿病

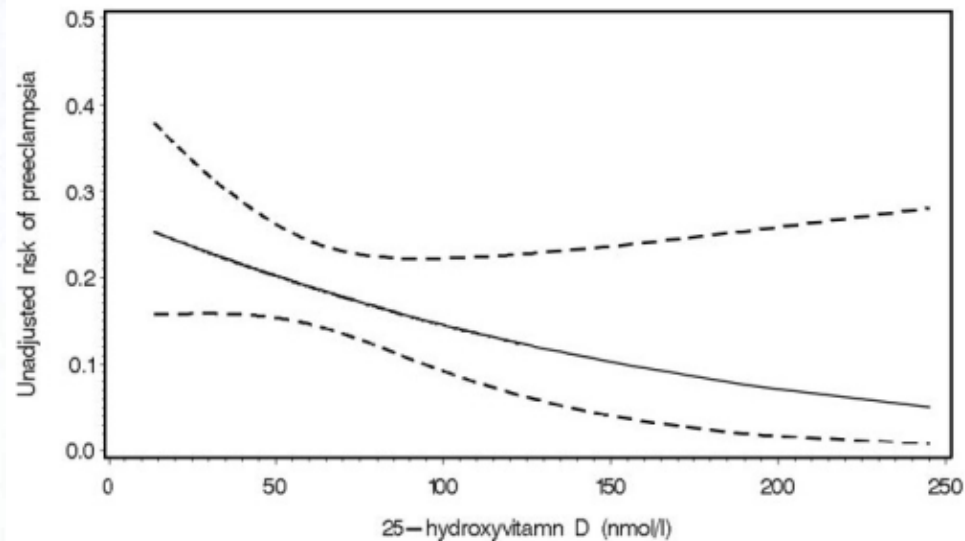
↑ 多中心横断面研究，741名孕妇

✿ 52名（7%）妊娠糖尿病，162名（22%）糖耐量异常



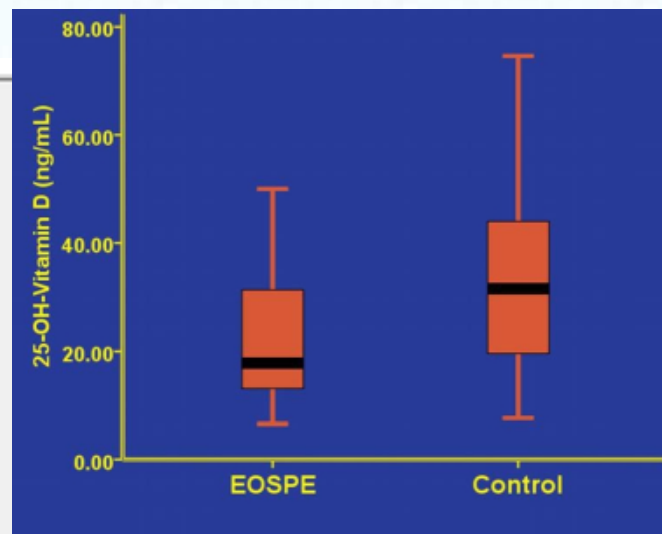
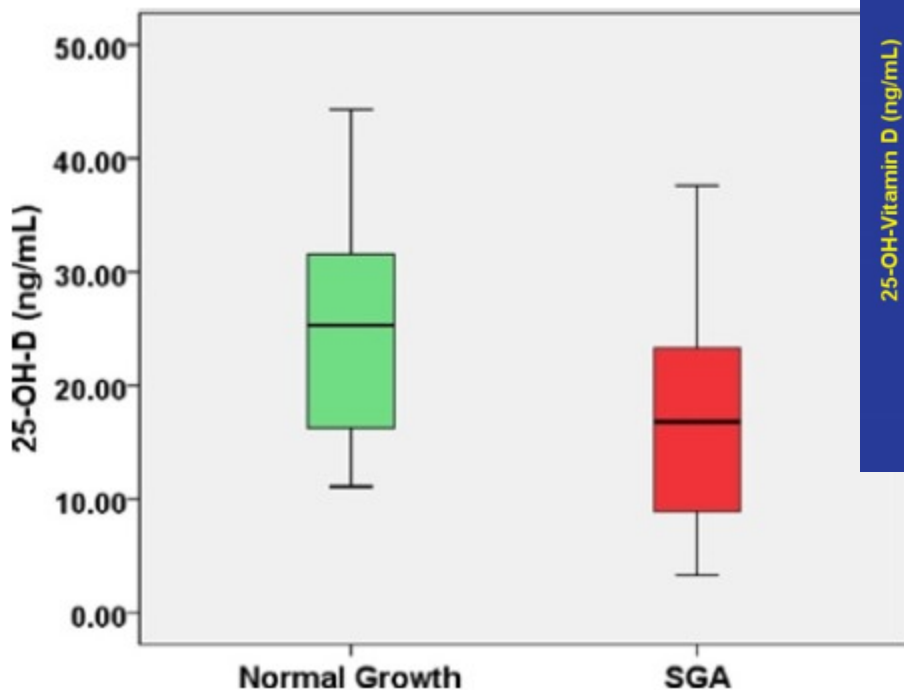
# 维生素D缺乏与子痫风险

- ↑ 病例对照研究，初产妇从妊娠16周前纳入
  - ✿ 55名先兆子痫，219名健康孕妇
    - 孕22周前的血清25(OH)D水平低，容易发展为子痫
    - 孕早期血清25(OH)D水平与子痫发生风险负相关



# 早发子痫孕妇维生素D缺乏

- ↑ 34孕周前的早发性子痫孕妇25(OH)D水平低于对照组
- ↑ 早发子痫孕妇25(OH)D水平低易生产小于胎龄儿（SGA）

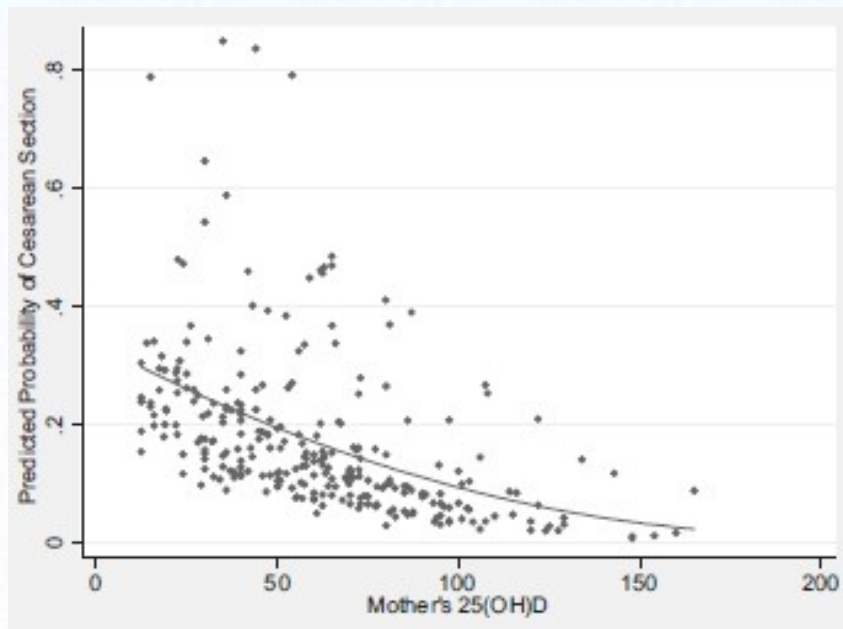


# 维生素D缺乏与剖腹产

## ↑ 孕妇维生素D缺乏增加剖腹产风险

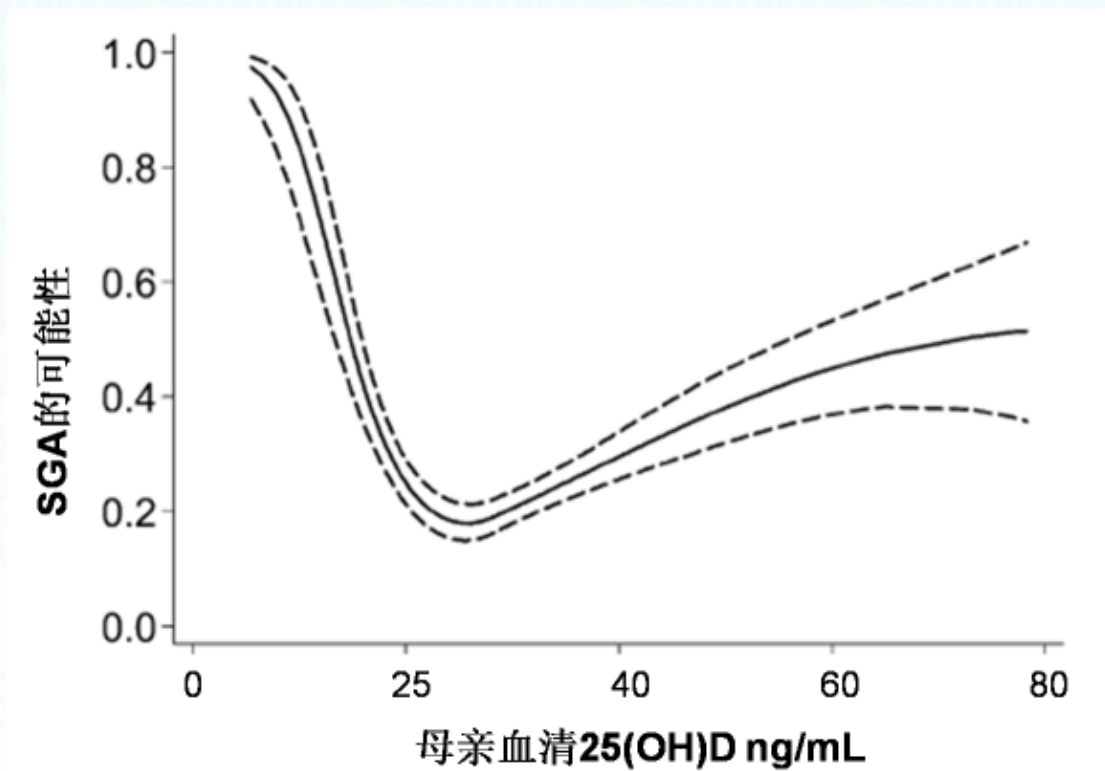
✿ 253名孕妇，43名（17%）剖腹产

✿ 血清25(OH)D < 15 ng/ml (37.5 nmol/L)，剖腹产风险增加4倍



# 维生素D缺乏与胎儿生长

↑ 母亲孕22周前的血清25(OH)D水平与其新生儿体重相关





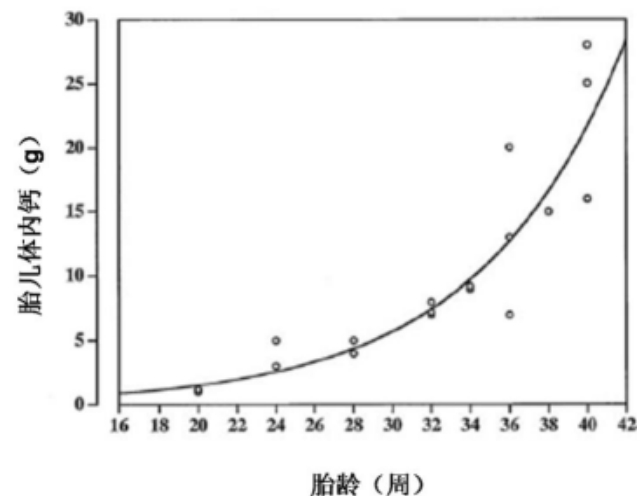
# 胎儿维生素D与钙代谢

## ↑ 胎盘主动转运钙

- ✿ 28-40孕周骨钙增加四倍
- ✿ 胎儿期储存30g钙

## ↑ 胎盘转运维生素D和25(OH)D

- ✿ 母亲1,25(OH)<sub>2</sub>D对胎儿无影响
- ✿ 胎儿处于高钙状态



母亲	胎盘	胎儿
Vitamin D	→	Vitamin D
25(OH)D	→	25(OH)D
1,25(OH) <sub>2</sub> D		1,25(OH) <sub>2</sub> D

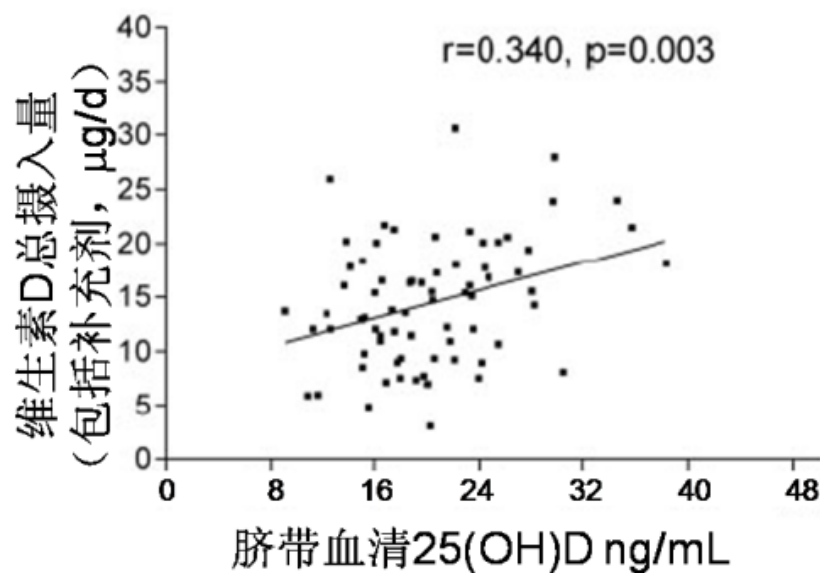
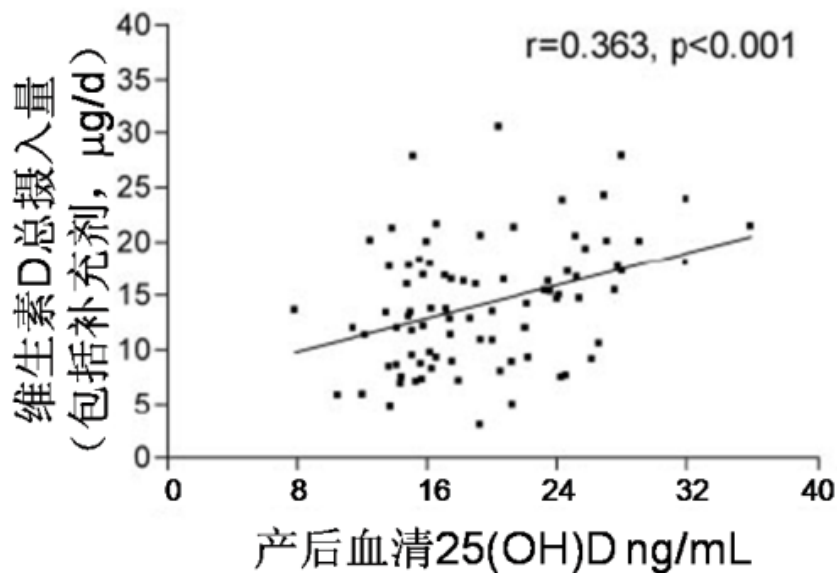


# 孕妇与胎儿维生素D水平相关

↑ 孕妇摄入维生素D 14.3  $\mu\text{g}/\text{d}$  (572 IU/d) , 80%为补充剂

✿ 孕末血清25(OH)D, 60.4% $<$ 20ng/mL, 99.6% $<$ 30ng/mL

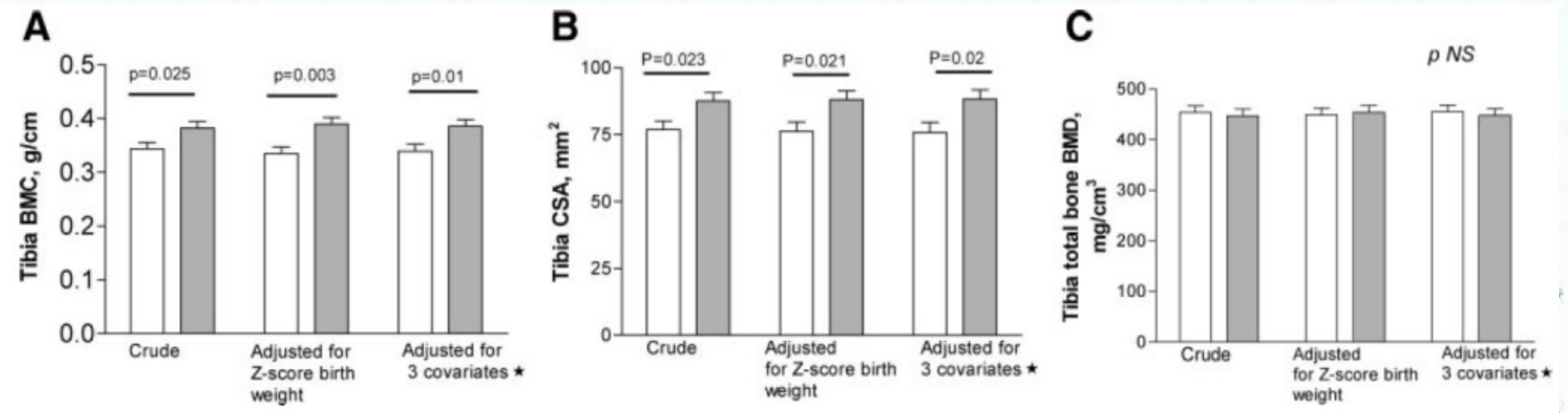
✿ 脐带血清25(OH)D, 14.8% $<$ 15ng/mL, 37.5% $<$ 20ng/mL



# 孕早期维生素D缺乏与后代骨骼

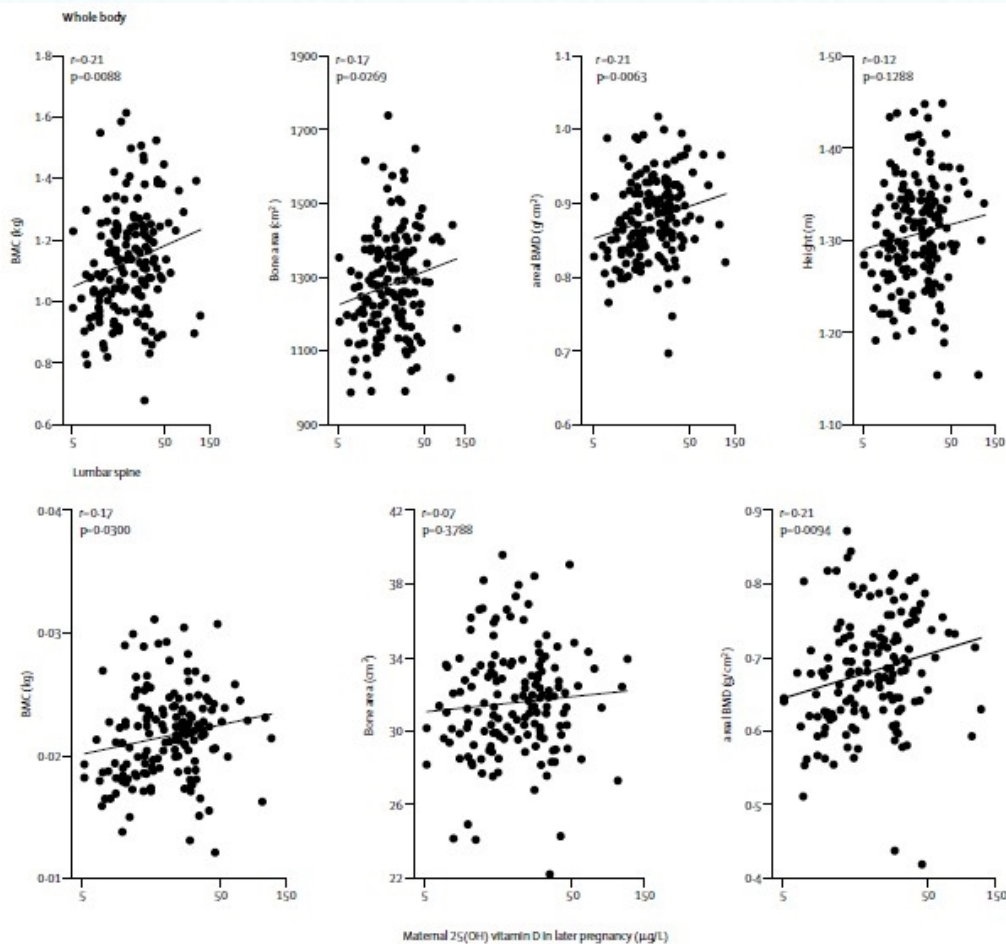
## ↑ 母亲孕早期血清25(OH)D水平

✿ 与其新生儿胫骨矿物质含量和横断面面积相关



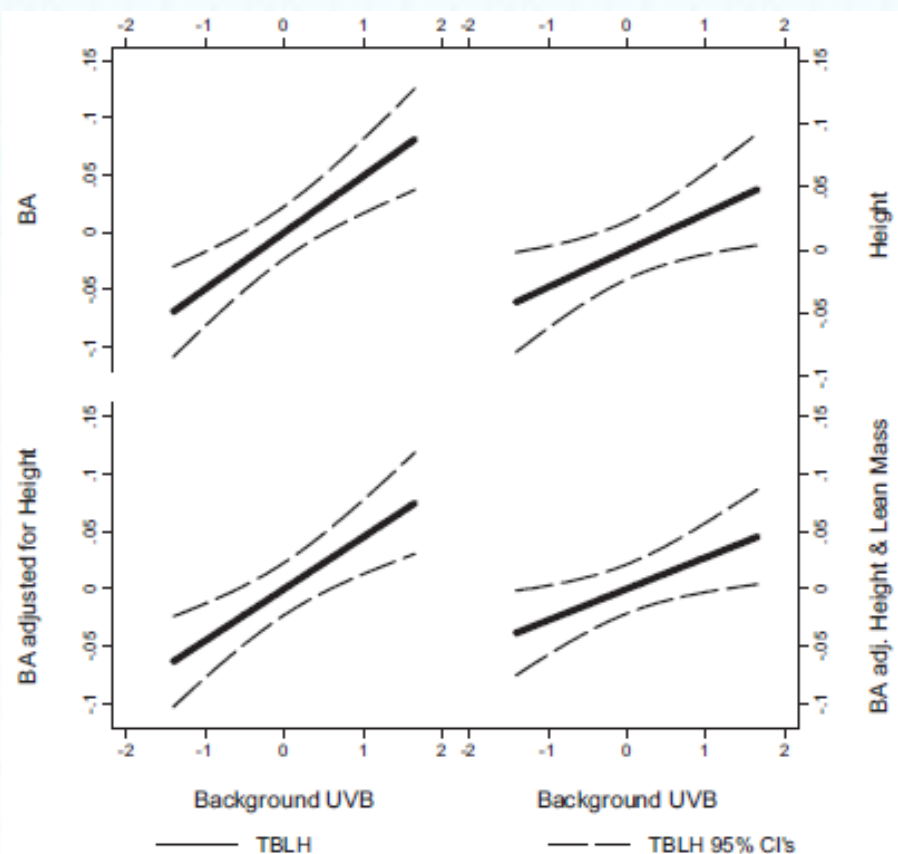
# 孕后期维生素D缺乏与后代骨骼

↑ 孕后期25(OH)D水平与后代9岁时全身和腰椎骨量相关



# 孕后期紫外线暴露与后代骨骼

↑ 母亲孕后期紫外线暴露与后代9.9岁时的骨骼生长相关

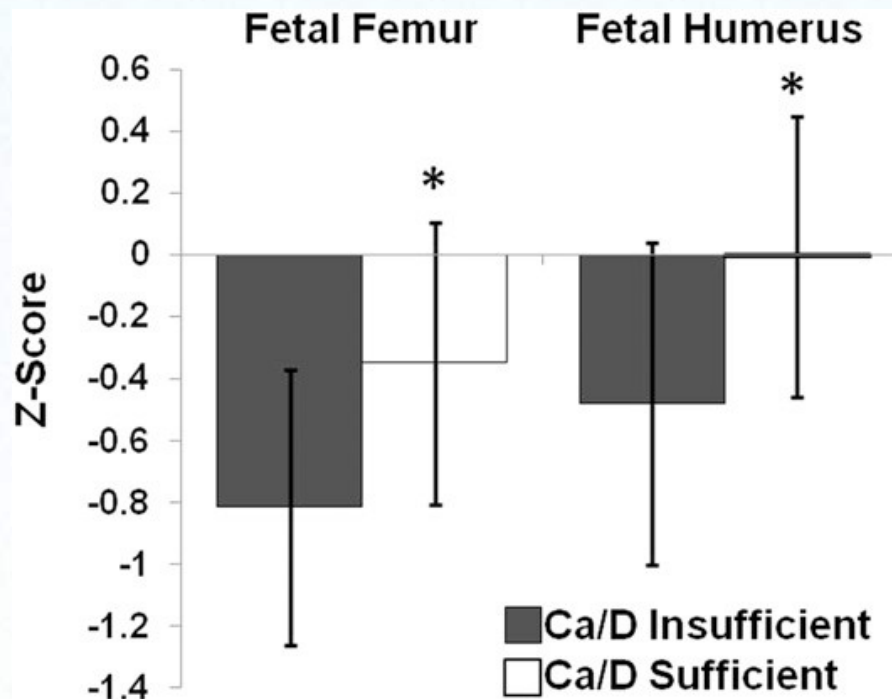




# 维生素D和钙与胎儿骨骼生长

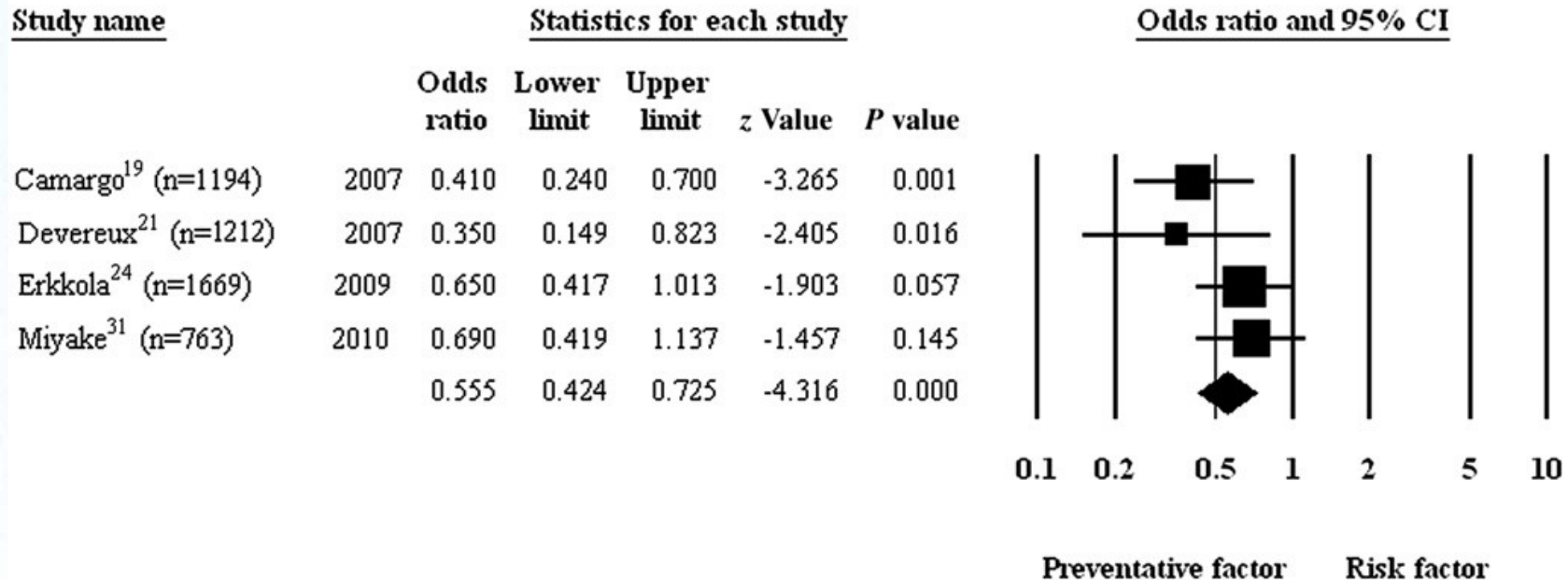
↑ 少年孕妇钙和维生素D摄入均影响其胎儿骨骼生长

✱ 钙摄入 $>1050$  mg/d, 25(OH)D $>20$  ng/ml



# 母亲维生素D摄入与后代喘息

## ↑ 母亲维生素D摄入与后代儿童早期喘息相关



Test for heterogeneity:  $df(Q) 2, P = .313, I^2 = 15.8\%$  Fixed effect model

# 母亲维生素D摄入与后代喘息

## † 苏格兰的队列研究

- ✿ 2000名健康孕妇，1212名随访到后代5岁

- ✿ 母亲孕32周维生素D摄入量，中位数128 IU/d

- ✿ 维生素D摄入高（中位数275 IU）者

（控制儿童维生素D摄入等影响因素）

- 后代喘息风险低（OR 0.48；95%CI:0.25~0.91）

- 后代前一年喘息风险低（OR 0.35；95%CI:0.15~0.83）

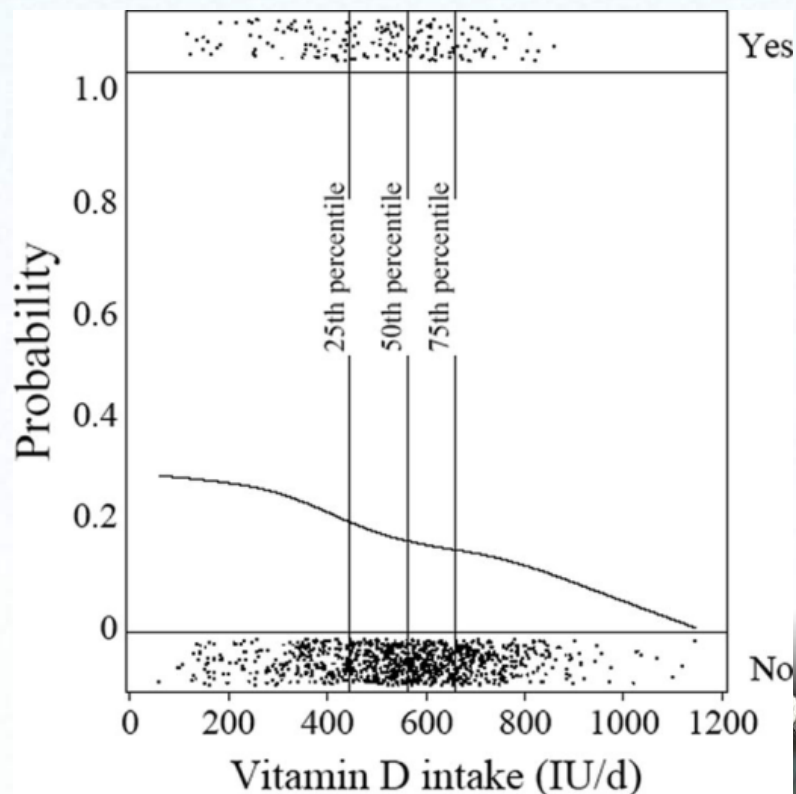
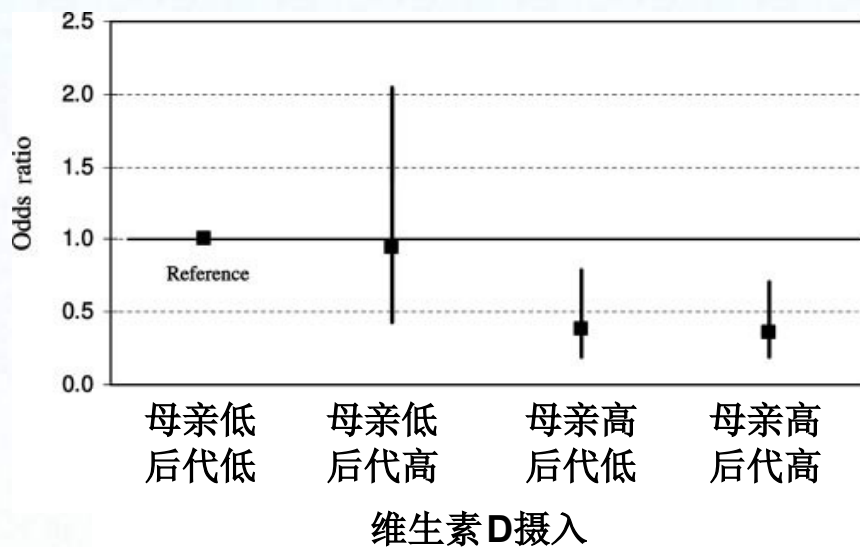
- 后代持续喘息风险低（OR 0.33；95%CI:0.11~0.98）



# 母亲维生素D摄入与后代喘息

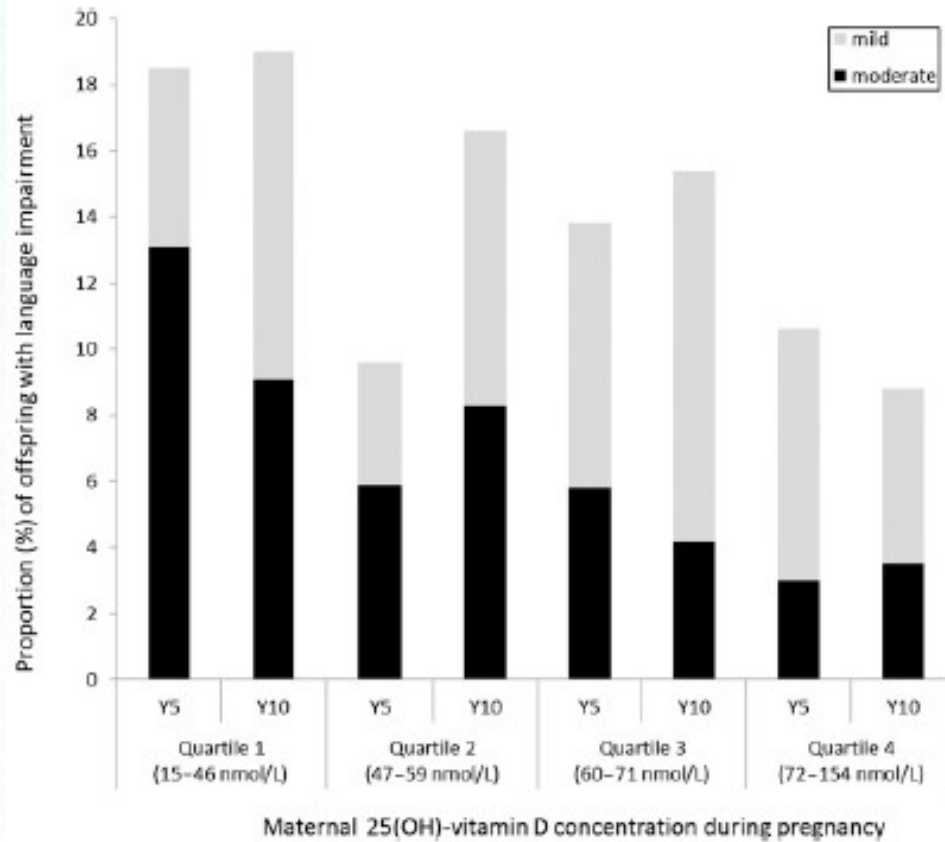
↑ 马赛诸塞州队列研究：1194对母子随访到后代3岁

✿ 母亲孕期维生素D摄入高，后代反复喘息( $\geq 2$ 次)发生少



# 母亲维生素D水平与后代脑发育

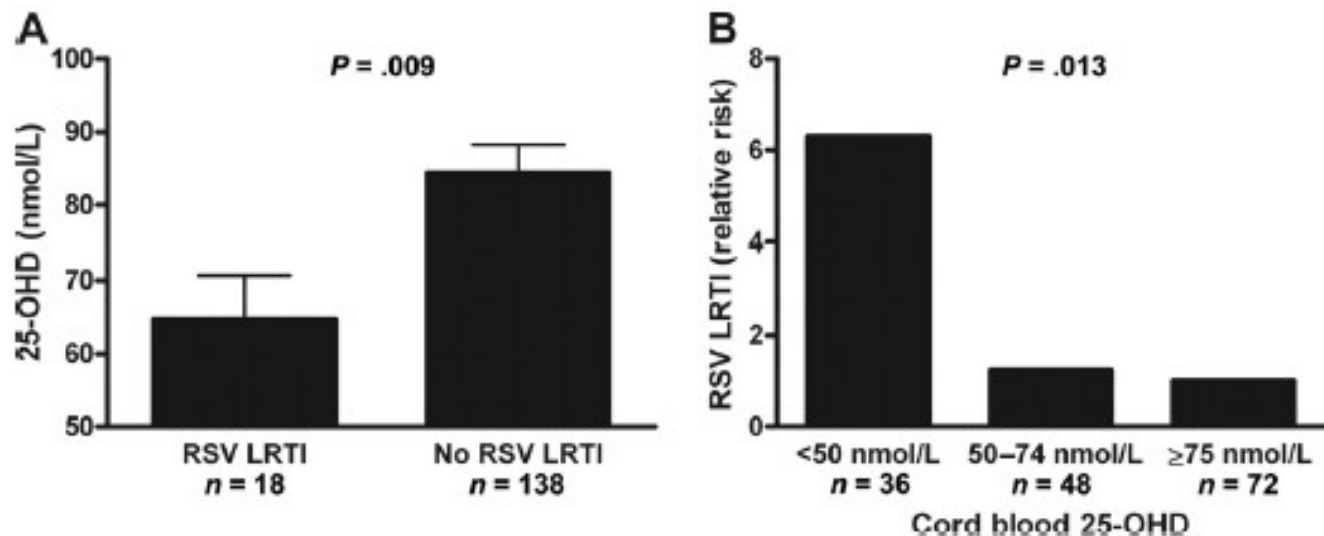
↑ 孕18周25(OH)D水平与后代5岁、10岁时的语言损害有关





# 脐血维生素D与婴儿RSV感染

- ↑ 脐血25(OH)D < 20 ng/ml (50 nmol/L)
- ↑ 婴儿呼吸道合胞病毒感染风险增加6倍



# 维生素D与儿童I型糖尿病

## ↑ 四项病例对照研究荟萃分析

✿ 婴儿期补充VD，I型糖尿病风险降低29%

## ↑ 一项出生队列研究证实

✿ 婴儿期补充VD 2000U/d，I型糖尿病风险降低近80%

## ↑ 母亲维生素D水平与后代I型糖尿病有关



# 维生素D与儿童哮喘

↑ 多中心研究，1024名中重度持续哮喘患儿随访4年

✿ 布地奈德、奈多罗米、对照组（必要时 $\beta$ -受体激动剂）

✿ 入组时采集血清测定25(OH)D，35%患儿 < 30ng/mL

■ 25(OH)D水平低，住院和急诊OR高，1.5（1.1-1.9）

	无发作	有发作	百分比	比值比(OR ratio)
吸入激素，VD充足	162	52	24	1.0（参考值）
吸入激素，VD不足	58	31	35	1.7（1.0-2.9）
不吸入激素，VD充足	289	158	35	1.7（1.2-2.5）
不吸入激素，VD不足	166	105	39	2.0（1.3-2.9）



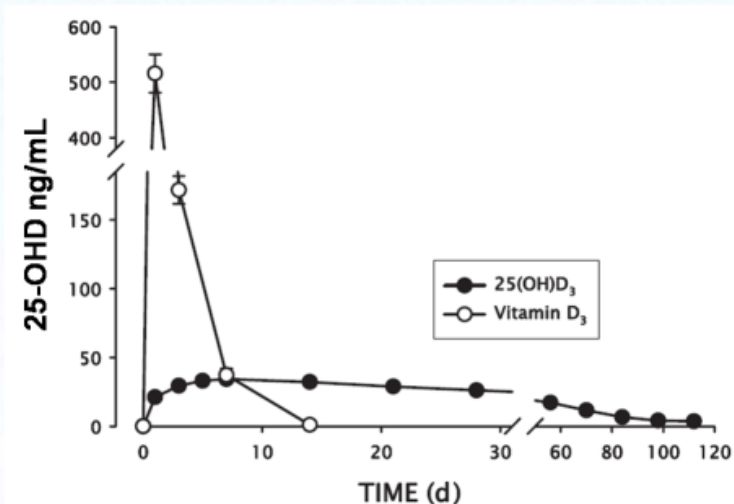
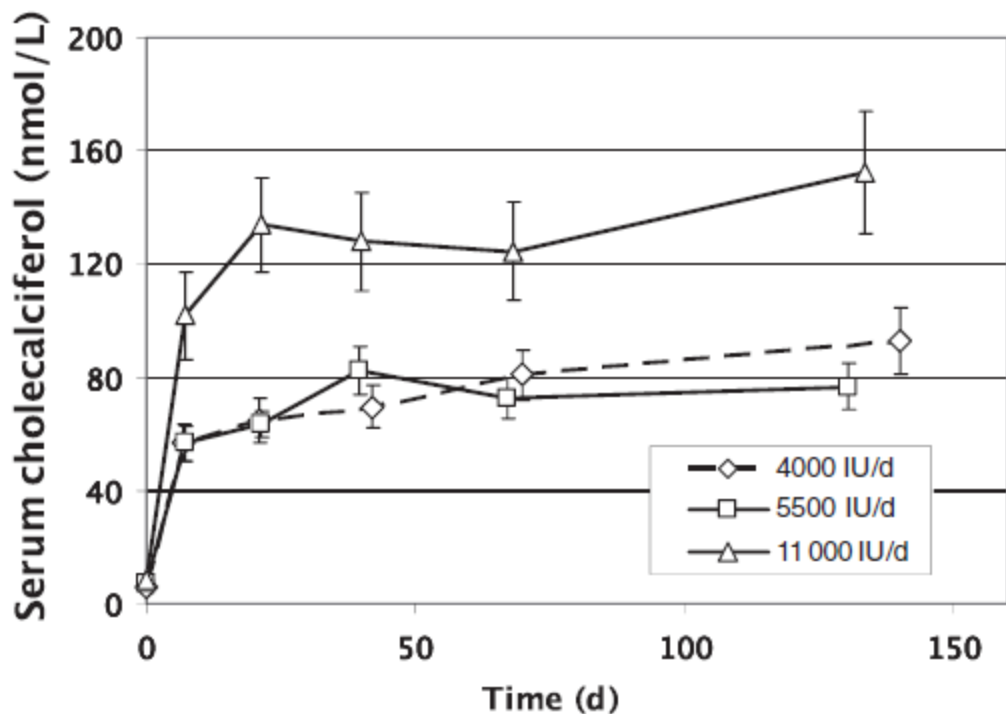
# 维生素D缺乏诊断与治疗



# 血清25(OH)D反映维生素D水平

↑ 血清25(OH)D反映人体维生素D营养状况

✿ 半衰期约三周



# 血清25(OH)D的检测

## ↑ 高效液相法 (HPLC)

- ✱ 金标准，但费时费力，能区分VD2和VD3

## ↑ 串联质谱法 (LC-MS)

- ✱ 仪器昂贵，能区分VD2和VD3

## ↑ 酶联免疫法 (RIA)

- ✱ 最常用，各产品准确性不一，不能区分VD2和VD3

## ↑ DEQAS (Intertnet: [www.deqas.org](http://www.deqas.org))

- ✱ Vitamin D External Quality Assessment Scheme





# 维生素D缺乏的定义

## ↑ 维生素D缺乏的新标准

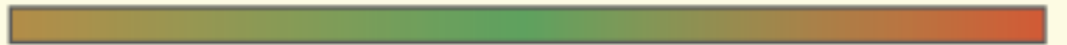
✿ 血清25(OH)D  $< 20$  ng/mL (50 nmol/L)

## ↑ 维生素D不足

✿ 血清25(OH)D 20~30 ng/mL (50~75 nmol/L)

## ↑ 维生素D中毒

✿ 血清25(OH)D  $> 150$  ng/mL (375 nmol/L)



$< 20$ ng/ml	Reference range 20–100 ng/ml	$> 150$ ng/ml
Deficiency	Preferred range 30–60 ng/ml	Intoxication

# 成人与儿童维生素D最佳水平

- ↑ 成人血清25(OH)D > 30ng/mL (75nmol/L)
  - ✿ 孕妇血清25(OH)D > 30ng/mL (75nmol/L)
- ↑ 儿童血清25(OH)D > 20ng/mL (50nmol/L)
  - ✿ 维生素D不足, 15~20ng/mL (37.5~50nmol/L)
  - ✿ 维生素D缺乏, < 15ng/mL (37.5nmol/L)
    - 可能出现佝偻病症状
  - ✿ 维生素D严重缺乏, < 5ng/mL (12.5nmol/L)



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/488077024122006123>