

上海市绝经后妇女冬季维生素 D 状况

张浩 黄琪仁 章振林 顾洁梅 胡伟伟 刘玉娟 胡云秋 李森

中图分类号: R363 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2011)01-0043-04

摘要: 目的 调查上海市绝经后妇女在冬季(12月份)维生素 D 的状况。方法 在社区 101 例年龄 63.7 ± 7.0 岁健康绝经后妇女中,检测血清 25 羟维生素 D[25(OH)D]、甲状旁腺激素(PTH),同时检测血钙、磷、碱性磷酸酶、肝肾功能及空腹血糖。所有研究对象均用双能 X 线吸收仪检测腰椎和股骨近端骨密度(BMD),同时用问卷调查生活方式。结果 本研究 101 例绝经后女性血清 25(OH)D 平均值为 17.09 ng/ml,PTH 平均值 51.0 pg/ml,维生素 D 缺乏者占(<20 ng/ml)68%,维生素 D 不足者($20 \sim 29$ ng/ml)占了 30%,只有 2 例维生素 D 充足(>30 ng/ml)占 2%。PTH 均值在维生素 D 缺乏组中(53.7 pg/ml)高于维生素 D 不足组(44.8 pg/ml),有统计学差异($P < 0.05$);但未发现血清 25(OH)D 与 PTH 有线性回归关系。同时未发现血清 25(OH)D 与血钙、BMD 或 BMI 相关。结论 上海市健康绝经后妇女在冬季维生素 D 普遍不足,维生素 D 缺乏组的 PTH 显著高于维生素 D 不足组,不良的生活方式及低维生素 D 和钙的摄入应引起重视。

关键词: 维生素 D; 25(OH)D; 甲状旁腺激素; 绝经后妇女

Vitamin D status of Shanghai postmenopausal women in winter ZHANG Hao, HUANG Qiren, ZHANG Zhenlin, et al. Department of Osteoporosis and Bone Diseases, Metabolic Bone Disease and Genetic Research Unit, Shanghai Jiaotong University Affiliated the Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China
Corresponding author: HUANG Qiren, Email: huangqiren@hotmail.com

Abstract: **Objective** We aimed to describe the vitamin D status of Shanghai postmenopausal women in winter (December). **Methods** Serum 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone (PTH), as well as serum calcium, phosphorus, alkaline phosphatase, hepatic and renal function, and fasting blood-glucose, were examined in 101 healthy postmenopausal women aged 63.7 ± 7.0 years in average. Bone mineral densities (BMDs) of the lumbar spine and the proximal femur were measured using dual-energy X-ray absorptiometry in all the women. All subjects were asked for life style with a questionnaire. **Results** The mean values of serum 25-hydroxyvitamin D and PTH were 17.09 ng/ml and 51.0 pg/ml, respectively. Among our subjects, the incidence of vitamin D deficiency (<20 ng/ml) was 68%. The incidence of vitamin D insufficiency ($20 \sim 30$ ng/ml) was 30%. Sufficient vitamin D status (>30 ng/ml) was only account for 2% (in 2 women). Mean values of PTH were higher (53.7 pg/ml) in vitamin D deficiency group than those in vitamin D insufficiency group (44.8 pg/ml), with statistical difference ($P < 0.05$). However, there was no linear correlation between 25-hydroxyvitamin D and PTH. No correlations were found between 25-hydroxyvitamin D and calcium, and between BMI and BMD. **Conclusion** Vitamin D deficiency is very common in postmenopausal women living in Shanghai in winter. PTH in vitamin D deficiency group was significantly higher than that in vitamin D insufficiency group. Unhealthy lifestyle and low calcium and vitamin D intakes should be taken into account.

Key words: Vitamin D; 25-hydroxyvitamin D; Parathyroid hormone; Postmenopausal women

近 10 年中,维生素 D 及其广泛的生理功能引

起了医学界广泛的关注。维生素 D 在调节钙平衡和骨代谢中起了重要作用,有研究表明,在维生素 D 缺乏时钙吸收减少^[1],从而引起继发性甲状旁腺激素增加,加速了破骨细胞的成熟,导致骨量减少^[2,3]。尤其对于老年人,维生素 D 水平的降低导

作者单位:上海交通大学附属第六人民医院骨质疏松和骨病科,骨代谢病与遗传研究室

通讯作者:黄琪仁,Email:huangqiren@hotmail.com

致骨骼肌的功能下降^[4],从而增加了跌倒和骨折的风险。维生素 D 不仅在骨代谢中起了重要作用,而且在许多骨外系统,例如心血管的健康、神经发育、自身免疫调节以及在肿瘤细胞增殖和分化的调节中起了重要作用^[5,6]。最近的专家共识表明,血清 25 羟维生素 D [25(OH) D] 水平是机体维生素 D 营养状况的最好指标,并根据血清 25(OH) D 水平定义维生素 D 缺乏为 25(OH) D <20 ng/ml;维生素 D 不足为 25(OH) D 在 20~29 ng/ml 间;维生素 D 充足为 25(OH) D >30 ng/ml^[7,8]。目前全球约有 10 亿人维生素 D 不足或缺乏,约有超过 50% 的绝经后妇女血清 25(OH) D 的水平低于 30 ng/ml^[3,9]。而在北京和香港的育龄妇女中,血清 25(OH) D <20 ng/ml 的发生率均超过了 90%^[10]。一些研究指出维生素 D 合成取决于很多因素,包括所处地域的纬度、海拔高度、季节、年龄、衣着及皮肤色素类型等^[11,12]。本研究的目的是调查生活在上海市区的绝经后妇女在冬季(12 月份)维生素 D 的状况,同时观察血清 25(OH) D 水平和甲状旁腺激素(PTH)以及骨密度和体重指数(BMI)的关系。

1 材料和方法

1.1 研究对象

2009 年 12 月,在社区招募 120 例年龄在 51~79 岁能独立行动的绝经后妇女志愿者,检测血清 25(OH) D、PTH,同时检测血钙、磷、碱性磷酸酶、肝肾功能及空腹血糖以排除有影响维生素 D 的其他因素者,排除了一些具有肿瘤病史、肝肾功能检测异常及服用影响维生素 D 代谢药物的志愿者,最后筛选出 101 例年龄 63.7±7.0 岁健康能独立行动的绝经后妇女志愿者。对所有研究对象问卷调查生活方式,包括奶制品及钙与维生素 D 的摄入及户外活动的频率。所有妇女均为居住在上海 30 年以上的汉族人。研究方案经上海交通大学附属第六人民医院伦理委员会批准。

1.2 研究方法

1.2.1 使用双能 X 线吸收仪(Lunar Prodigy, GE Lunar Corp., Madison, WI)检测腰椎 1-4 后前位(L₁₋₄)和左股骨股骨颈的骨密度(BMD, g/cm²)。Lunar 仪器每日校正,BMD 在 L₁₋₄、股骨颈的变异系数(CV)(10 个人每人测 5 次所得数据)分别为 1.39%、2.22%。DXA 仪器在试验期间每周重复体模测试的重复性为 0.45%。我们按照中国妇女骨峰值在 34~44 岁的参考数据^[13]来计算 BMD 在

L₁₋₄、股骨颈的 T 值。并依据 1994 年世界卫生组织(WHO)规定的诊断标准来诊断骨量减少和骨质疏松(以低于正常峰值 BMD 的 1 和 2.5 个标准差)^[14]。

1.2.2 血标本统一收集清晨 7 点至 8 点空腹血,所有标本放置 -80 摄氏度冰箱直至检测。同时检测血清 25(OH) D、PTH(Cobase 6000 型电化学发光仪,瑞士罗氏诊断),同时检测血钙、磷、碱性磷酸酶、肝功能和空腹血糖(HITACHI7600-020 型自动生化分析仪)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS11.0 软件(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)进行统计处理。所有参数以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。设定检验的显著性水准为 0.05。对象根据血清 25(OH) D 水平分为维生素 D 缺乏组和维生素 D 不足组,组间基线特征及 PTH 水平比较采用非配对 t 检验。直线回归分析血清 25(OH) D 水平和 PTH 的相关性,以及 PTH 和腰椎及股骨颈 BMD 的相关性,同时多元回归检测血清 25(OH) D 水平和血钙、PTH、腰椎 BMD、股骨颈 BMD 及体重指数(BMI)之间的相关性。

2 结果

2.1 研究对象的基本特征

在 101 位绝经后妇女中的基本特征(表 1)显示所有研究对象血清 25(OH) D 水平的均值为 17.09 ng/ml,其中维生素 D 水平缺乏者(<20 ng/ml)占 68%(69 例),维生素 D 水平严重缺乏者(<10 ng/ml)占 14%(14 例),维生素 D 水平不足者(20~29 ng/ml)占 30%(30 例),只有 2 例维生素 D 水平充足(>30 ng/ml)占 2%。血清 PTH 水平的均值为 51.0 pg/ml,其中 16% 的研究对象 PTH 超过正常值 65 pg/ml, 这些研究对象都排除原发性甲状腺功能

表 1 研究对象基本情况

	均数	范围
年龄(岁)	63.7	51.0~80.0
BMI(kg/m ²)	24.2	15.6~33.3
L ₁₋₄ BMD 值(g/cm ²)	1.0	0.7~1.5
股骨颈 BMD 值(g/cm ²)	0.8	0.5~1.1
25(OH)D(ng/ml)	17.1	5.3~32.0
PTH(pg/ml)	51.0	20.4~97
Ca(mmol/l)	2.3	2.1~2.6
饮食 Ca 摄入(mg/d)	486	300~1150
饮食 VitD 摄入(IU/d)	60	0~400
阳光暴露时间(min/d)	39	0~180

注: BMI: 体重指数

亢进。所有研究对象中只有 37% 的研究对象肥胖 (BMI≥25)。

如果按照 BMD 在 L₁₋₄ 的 T 值, 有 17% 的骨质疏松症患者; 如按股骨颈的 T 值, 则有 6% 的骨质疏松症患者; 如按以上任一部位的 T 值, 则有 20% 的骨质疏松症患者 (表 2)。

表 2 研究对象骨量分布情况

BMD 部位	骨量正常		骨量减少		骨质疏松	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
L ₁₋₄	48	48	36	36	17	17
股骨颈	55	54	405	40	6	6
任一部位	38	37	43	43	20	20

2.2 比较维生素 D 缺乏组和维生素 D 不足组的各参数

由于维生素 D 充足组只有 2 例研究对象, 因此本研究比较了维生素 D 缺乏组 (< 20 ng/ml) 和维生素 D 不足组 (20 ~ 29 ng/ml) 的各参数, 只有 PTH 在维生素 D 缺乏组显著高于维生素 D 不足组 ($P < 0.05$), 其它各参数无统计学意义 (表 3)。

表 3 维生素 D 缺乏组和维生素 D 不足组的各参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

	VitD 缺乏组 (n = 69)	VitD 不足组 (n = 30)	P 值
年龄 (岁)	63.8 ± 7.0	63.9 ± 7.0	> 0.05
BMI (kg/m ²)	24.3 ± 3.5	24.0 ± 3.5	> 0.05
L ₁₋₄ BMD 值 (g/cm ²)	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.2	> 0.05
股骨颈 BMD 值 (g/cm ²)	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.2	> 0.05
Ca (mmol/l)	2.4 ± 0.1	2.4 ± 0.1	> 0.05
AKP (mmol/l)	66.1 ± 19.7	66.7 ± 20.4	> 0.05
PTH (pg/ml)	53.7 ± 16.9	44.8 ± 13.5	< 0.05

2.3 血清 25(OH) D 与 PTH、Ca、BMI 和 BMD 关系

血清 25(OH) D 与 PTH 两者间无线性相关, 斜率为 -0.47 ($P > 0.05$), 而整个模型的 R 值为 0.166 (图 1)。血清 25(OH) D 与腰椎和股骨颈 BMD 也均无线性相关, 斜率分别为 9.75×10^{-4} 和 9.56×10^{-4} (P 均 > 0.05), 而整个模型的 R 值分别为 0.036 和 0.042 (图 2、图 3)。以年龄、BMI、腰椎及股骨颈 BMD、血 PTH、Ca 为自变量, 血清 25(OH) D 为应变量, 做多元直线回归, 发现这些自变量与血清 25(OH) D 均无显著性相关, 方程 R 值为 0.238。

3 讨论

维生素 D 缺乏在全世界都普遍存在, 欧洲有 40% ~ 80% 不同年龄成人血清 25(OH) D 低于 20 ng/ml^[13]。北京成年女性运动者平均血清 25(OH) D 14.4 ng/ml, 不运动者 12 ng/ml^[14], 日本 30 岁以下女性平均血清 25(OH) D 13.6 ng/ml^[15]。而老年

万方数据

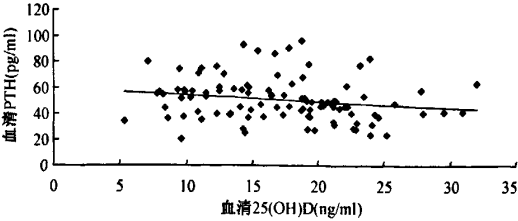


图 1 血清 25(OH)D 与 PTH 的关系 (n = 101)

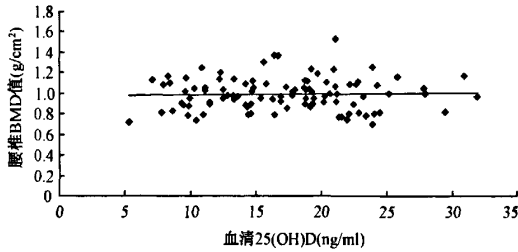


图 2 血清 25(OH)D 与腰椎 BMD 的关系 (n = 101)

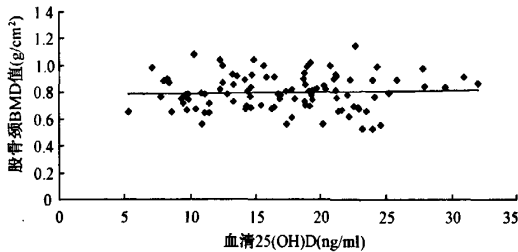


图 3 血清 25(OH)D 与股骨颈 BMD 的关系 (n = 101)

人, 由于皮肤萎缩和随年龄增加的肾功能减退都能导致体内维生素 D 合成和转化活性维生素 D 减少, 因而更易发生维生素 D 不足和缺乏^[16]。在妇女健康启动计划 (WHI) 项目中的钙加维生素 D 临床研究中观察到, 美国超过 57.1% 的绝经后妇女维生素 D 缺乏, 其中 13% 维生素 D 严重缺乏^[17]。本研究结果显示, 在冬季的上海市区绝经后妇女平均血清 25(OH)D 为 17.1 ng/ml, 存在较严重的维生素 D 不足占 30% 和缺乏占 68%。Yan 等^[18] 报告在中国沈阳, 冬天老人平均血清 25(OH)D 只有 11.6 ng/ml, 明显低于本研究结果, 而 Wat 等^[19] 的研究报告香港 50 岁以上老人平均血清 25(OH)D 达到 28.3 ng/ml, 明显高于本研究结果, 这可能与沈阳处于北纬 41 度, 高于上海的纬度 (北纬 31 度), 而地处北纬 22 度的香港纬度低于上海有关。高纬度与冬季太阳光的入射角太小, 以至极大多数紫外线被臭氧层吸收, 从而影响皮肤制造维生素 D3 的功能^[12]。

当维生素 D 缺乏时, 甲状旁腺受到高度刺激,

从而引起继发性甲状旁腺功能亢进^[3]。许多研究证实,血清 25(OH)D 水平与 PTH 浓度显著负相关。而且这种负相关随年龄增加而愈加明显,在老年人中,当血清 25(OH)D 达到 32 ng/ml 时,继发性甲状旁腺功能亢进会有所抑制^[10,18]。本研究也发现,PTH 在维生素 D 缺乏组明显高于维生素 D 不足组。然而,与某些研究不同的是,我们未发现血清 25(OH)D 与 PTH 两者间有线性相关,Pepe 等^[20]认为只有当血清 25(OH)D 低于 12~16 ng/ml 时才与 PTH 负相关,我们尚需扩大样本,进一步研究证实。

血清 25(OH)D 下降引起继发性甲状旁腺功能亢进,从而引起骨丢失,导致骨量减少,甚至髌骨骨折^[3]。但我们未发现 BMD 与血清 PTH 或 25(OH)D 水平相关,这个结果与 Yan 等^[18]类似。在美国,非裔较白人有更低的血清 25(OH)D 水平和较高的血清 PTH 水平,却有更高的 BMD^[21],因此 BMD 与血清 PTH 或 25(OH)D 水平的变化不完全一致。

肥胖被认为与较低的血清 25(OH)D 水平和较高的血清 PTH 水平有关^[22]。这可能与肥胖者活动受限,因而造成阳光暴露减少,同时有较多的维生素 D 储存在脂肪组织中有关。但本研究未发现血清 25(OH)D 水平和 BMI 相关,由于我们的研究对象平均 BMI 为 24.2 kg/m²,仅 37% 的研究对象为肥胖,尚需再扩大样本,进一步研究。

总之,上海市健康绝经后妇女在冬季维生素 D 水平普遍不足,PTH 在维生素 D 缺乏组显著高于维生素 D 不足组。然而血清 PTH 与 25(OH)D 和 BMD 之间均无线性相关,血清 25(OH)D 与血 Ca、BMI 和 BMD 均无显著性相关。不良的生活方式及低维生素 D 和钙的摄入应引起重视。

【参 考 文 献】

- [1] Heaney RP, Dowell MS, Hale CA, et al. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *J Am Coll Nutr*, 2003, 22(2): 142-146.
- [2] Melin A, Wilske J, Ringertz H, et al. Seasonal variations in serum levels of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone but no detectable change in femoral neck bone density in an older population with regular outdoor exposure. *J Am Geriatr Soc*, 2001, 49(9): 1190-1196.
- [3] Holick MF, Siris ES, Binkley N, et al. Prevalence of Vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005, 90(6): 3215-3224.
- [4] Bischoff HA, Stahelin HB, Dick W, et al. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res*, 2003, 18(2): 343-351.
- [5] Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*, 2007, 357(3): 266-281.
- [6] Hollis BW, Wagner CL. Nutritional vitamin D status during pregnancy: reasons for concern. *CMAJ*, 2006, 174(9): 1287-1290.
- [7] Thomas MK, Lloyd-Jones DM, Thadhani RI, et al. Hypovitaminosis D in medical inpatients. *N Engl J Med*, 1998, 338(12): 777-783.
- [8] Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, et al. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int*, 2005, 16(7): 713-716.
- [9] Lips P, Hosking D, Lippuner K, et al. The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: an international epidemiological investigation. *J Intern Med*, 2006, 260(3): 245-254.
- [10] Woo J, Lam CW, Leung J, et al. Very high rates of vitamin D insufficiency in women of child-bearing age living in Beijing and Hong Kong. *Br J Nutr*, 2008, 99(6): 1330-1334.
- [11] Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*, 2004, 80(6 Suppl): 1678S-1688S.
- [12] Holick MF. Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D. *Am J Clin Nutr*, 1995, 61(3 Suppl): 638S-645S.
- [13] van der Wielen RP, Lowik MR, van den Berg H, et al. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. *Lancet*, 1995, 346(8969): 207-210.
- [14] Foo LH, Zhang Q, Zhu K, et al. Relationship between vitamin D status, body composition and physical exercise of adolescent girls in Beijing. *Osteoporos Int*, 2009, 20(3): 417-425.
- [15] Nakamura K, Nashimoto M, Matsuyama S, et al. Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in young adult Japanese women: a cross sectional study. *Nutrition*, 2001, 17(11-12): 921-925.
- [16] Holick MF, Matsuoka LY, Wortsman J. Age, vitamin D, and solar ultraviolet. *Lancet*, 1989, 2(8671): 1104-1105.
- [17] Millen AE, Wactawski-Wende J, Pettinger M, et al. Predictors of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations among postmenopausal women: the Women's Health Initiative Calcium plus Vitamin D clinical trial. *Am J Clin Nutr*, 2010, 91(5): 1324-1335.
- [18] Yan L, Zhou B, Wang X, et al. Older people in China and the United Kingdom differ in the relationships among parathyroid hormone, vitamin D, and bone mineral status. *Bone*, 2003, 33(4): 620-627.
- [19] Wat WZ, Leung JY, Tam S, et al. Prevalence and impact of vitamin D insufficiency in southern Chinese adults. *Ann Nutr Metab*, 2007, 51(1): 59-64.
- [20] Pepe J, Romagnoli E, Nefroni I, et al. Vitamin D status as the major factor determining the circulating levels of parathyroid hormone: a study in normal subjects. *Osteoporos Int*, 2005, 16(7): 805-812.
- [21] Aloia JF, Talwar SA, Pollack S, et al. Optimal vitamin D status and serum parathyroid hormone concentrations in African American women. *Am J Clin Nutr*, 2006, 84(3): 602-609.
- [22] Bolland MJ, Grey AB, Ames RW, et al. The effects of seasonal variation of 25-hydroxyvitamin D and fat mass on a diagnosis of vitamin D sufficiency. *Am J Clin Nutr*, 2007, 86(4): 959-964.

(收稿日期: 2010-08-12)

作者: 张浩, 黄琪仁, 章振林, 顾洁梅, 胡伟伟, 刘玉娟, 胡云秋, 李森
作者单位: 上海交通大学附属第六人民医院骨质疏松和骨病科, 骨代谢病与遗传研究室
刊名: 中国骨质疏松杂志 **ISTIC**
英文刊名: CHINESE JOURNAL OF OSTEOPOROSIS
年, 卷(期): 2011, 17(1)

参考文献(44条)

1. Yan L; Zhou B; Wang X Older people in China and the United Kingdom differ in the relationships among parathyroid hormone, vitamin D, and bone mineral status [外文期刊] 2003(04)
2. Heaney RP; Dowell MS; Hale CA Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D 2003(2)
3. Lips P; Hosking D; Lippuner K The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: an international epidemiological investigation [外文期刊] 2006(03)
4. Melin A; Wilske J; Ringertz H Seasonal variations in serum levels of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone but no detectable change in femoral neck bone density in an older population with regular outdoor exposure 2001(9)
5. Pepe J; Romagnoli E; Nofroni I Vitamin D status as the major factor determining the circulating levels of parathyroid hormone: a study in normal subjects [外文期刊] 2005(07)
6. Holick MF; Siris ES; Binkley N Prevalence of Vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy 2005(6)
7. Wat WZ; Leung JY; Tam S Prevalence and impact of vitamin D insufficiency in southern Chinese adults [外文期刊] 2007(01)
8. Bischoff HA; Stahelin HB; Dick W Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial 2003(2)
9. Heaney RP; Dowell MS; Hale CA Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D [外文期刊] 2003(02)
10. Holick MF Vitamin D deficiency 2007(3)
11. Dawson-Hughes B; Heaney RP; Holick MF Estimates of optimal vitamin D status [外文期刊] 2005(07)
12. Hollis BW; Wagner CL Nutritional vitamin D status during pregnancy: reasons for concern 2006(9)
13. Thomas MK; Lloyd-Jones DM; Thadhani RI Hypovitaminosis D in medical inpatients [外文期刊] 1998(12)
14. Thomas MK; Lloyd-Jones DM; Thadhani RI Hypovitaminosis D in medical inpatients 1998(12)
15. Hollis BW; Wagner CL Nutritional vitamin D status during pregnancy: reasons for concern [外文期刊] 2006(09)
16. Dawson-Hughes B; Heaney RP; Holick MF Estimates of optimal vitamin D status 2005(7)
17. Holick MF Vitamin D deficiency [外文期刊] 2007(03)
18. Lips P; Hosking D; Lippuner K The prevalence of vitamin D inadequacy amongst women with osteoporosis: an international epidemiological investigation 2006(3)
19. Bischoff HA; Stahelin HB; Dick W Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial [外文期刊] 2003(02)

20. [Woo J, Lam CW, Leung J](#) [Very high rates of vitamin D insufficiency in women of child-bearing age living in Beijing and Hong Kong](#) 2008(6)
21. [Holick MF;Siris ES;Binkley N](#) [Prevalence of Vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy](#)[外文期刊] 2005(06)
22. [Holick MF](#) [Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers and cardiovascular disease](#) 2004(6 Suppl)
23. [Melin A;Wilske J;Ringertz H](#) [Seasonal variations in serum levels of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone but no detectable change in femoral neck bone density in an older population with regular outdoor exposure](#)[外文期刊] 2001(09)
24. [Holick MF](#) [Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D](#) 1995(3 Suppl)
25. [Bolland MJ;Grey AB;Ames RW](#) [The effects of seasonal variation of 25-hydroxyvitamin D and fat mass on a diagnosis of vitamin D sufficiency](#)[外文期刊] 2007(04)
26. [van der Wielen RP, Lowik MR, van den Berg H](#) [Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe](#) 1995(8969)
27. [Aloia JF;Talwar SA;Pollack S](#) [Optimal vitamin D status and serum parathyroid hormone concentrations in African American women](#) 2006(03)
28. [Foo LH, Zhang Q, Zhu K](#) [Relationship between vitamin D status, body composition and physical exercise of adolescent girls in Beijing](#) 2009(3)
29. [Millen AE;Wactawski-Wende J;Pettinger M](#) [Predictors of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations among postmenopausal women:the Women's Health Initiative Calcium plus Vitamin D clinical trial](#)[外文期刊] 2010(05)
30. [Nakamura K, Nashimoto M, Matsuyama S](#) [Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in young adult Japanese women;a cross sectional study](#) 2001(11-12)
31. [Holick MF;Matsuoka LY;Wortsman J](#) [Age, vitamin D, and solar ultraviolet](#) 1989(8671)
32. [Holick MF, Matsuoka LY, Wortsman J](#) [Age, vitamin D, and solar ultraviolet](#) 1989(8671)
33. [Nakamura K;Nashimoto M;Matsuyama S](#) [Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in young adult Japanese women;a cross sectional study](#)[外文期刊] 2001(11-12)
34. [Millen AE, Wactawski-Wende J, Pettinger M](#) [Predictors of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations among postmenopausal women:the Women's Health Initiative Calcium plus Vitamin D clinical trial](#) 2010(5)
35. [Foo LH;Zhang Q;Zhu K](#) [Relationship between vitamin D status, body composition and physical exercise of adolescent girls in Beijing](#)[外文期刊] 2009(03)
36. [Yan L, Zhou B, Wang X](#) [Older people in China and the United Kingdom differ in the relationships among parathyroid hormone, vitamin D, and bone mineral status](#) 2003(4)
37. [van der Wielen RP;Lowik MR;van den Berg H](#) [Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe](#)[外文期刊] 1995(8969)
38. [Wat WZ, Leung JY, Tam S](#) [Prevalence and impact of vitamin D insufficiency in southern Chinese adults](#)

2007(1)

39. Holick MF Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D 1995(3 Suppl)

40. Pepe J. Romagnoli E. Nofroni I Vitamin D status as the major factor determining the circulating levels of parathyroid hormone:a study in normal subjects 2005(7)

41. Holick MF Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers and cardiovascular disease 2004(6 Suppl)

42. Aloia JF. Talwar SA. Pollack S Optimal vitamin D status and serum parathyroid hormone concentrations in African American women 2006(3)

43. Woo J;Lam CW;Leung J Very high rates of vitamin D insufficiency in women of child-bearing age living in Beijing and Hong Kong[外文期刊] 2008(06)

44. Bolland MJ. Grey AB. Ames RW The effects of seasonal variation of 25-hydroxyvitamin D and fat mass on a diagnosis of vitamin D sufficiency 2007(4)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201101012.aspx