

· 流行病学 ·

上海地区中老年人维生素 D 与骨密度之间的相关性调查

赵海洋¹ 朱建民^{2*} 张银网²

1. 江苏大学临床医学院, 镇江 212001

2. 上海市徐汇区中心医院骨科, 上海 200031

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2014) 03-0292-05

摘要: 目的 研究维生素 D 与骨密度的相关性。方法 调查 248 名自由居住在上海的中老年人, 女性 128 名, 男性 120 名, 年龄在 40 到 90 之间, 他们都是从人口基数中随机选入的。分别测量选入对象的全身骨密度和血清中 25(OH)D 的含量, 分析两者之间的相关性。结果 研究对象的平均年龄 70.03 ± 11.44 岁, 其中男性的平均年龄为 70.96 ± 12.22 岁, 女性的平均年龄为 69.16 ± 10.62 岁。研究对象的平均 25(OH)D 的总量浓度为 13.733 ± 6.894 ng/ml; 平均 25(OH)D₂ 的浓度为 1.672 ± 1.577 ng/ml, 平均 25(OH)D₃ 的浓度为 12.057 ± 6.631 ng/ml。其中男性平均 25(OH)D 的总量浓度为 14.258 ± 5.557 ng/ml; 平均 25(OH)D₂ 的浓度为 1.580 ± 1.548 ng/ml, 平均 25(OH)D₃ 的浓度为 12.710 ± 5.440 ng/ml。女性平均 25(OH)D 的总量浓度为 13.241 ± 7.937 ng/ml; 平均 25(OH)D₂ 的浓度为 1.758 ± 1.604 ng/ml, 平均 25(OH)D₃ 的浓度为 11.445 ± 7.550 ng/ml。研究对象中 97% ($n=241$) 25(OH)D 的浓度小于 30 ng/ml; 其中男性中 99% 的人 ($n=119$) 25(OH)D 的浓度小于 30 ng/ml; 女性中 95% 的人 ($n=122$) 25(OH)D 的浓度小于 30 ng/ml。研究对象中 83% ($n=206$) 的人伴有股骨颈骨质疏松; 86% 的人 ($n=214$) 伴有腰椎的骨质疏松。其中男性中 82% 的人 ($n=98$) 伴有股骨颈骨质疏松, 84.2% 的人 ($n=101$) 伴有腰椎的骨质疏松。女性中 84.4% 的人 ($n=108$) 伴有股骨颈骨质疏松, 88.3% 的人 ($n=113$) 伴有腰椎的骨质疏松。在多变量的数据分析里, 校正了年龄、体重指数的差异后, 发现 25(OH)D 与骨密度之间存在一定关系(见表 3、4、5)。结论 在中国上海健康中老年人中存在严重的维生素 D 不足和缺乏状况, 维生素 D 的状态与骨密度可能存在正性相关, 必须进一步进行大样本的研究来探讨维生素 D 与骨质疏松症及骨折的关系。

关键词: 维生素 D; 骨密度; 骨质疏松

Investigation of the correlation between vitamin D and bone mineral density in middle-aged and elder people in Shanghai

ZHAO Haiyang¹, ZHU Jianmin², ZHANG Yinwang²

1. Clinical School of Medicine, Jiangsu University, Zhenjiang 212001, China

2. Department of Orthopedics, Xuhui District Central Hospital, Shanghai 200031, China

Corresponding author: ZHU Jianmin, Email: zhujm55@xh.sh.cn

Abstract: Objective To investigate the correlation between vitamin D and bone mineral density (BMD). **Methods** A total of 248 middle-aged and elder Shanghai residents, including 128 women and 128 men, aged between 40 and 90 years old, were randomly selected from participants of a population-based study. BMD of the whole body and serum 25-(OH)D level were detected. The correlation between those was analyzed. **Results** The average age of all the subjects was 70.03 ± 11.44 years old, an average age of 70.96 ± 12.22 years old in men and 69.16 ± 10.62 years old in women. The total concentration of 25-(OH)D in all the subjects was 13.733 ± 6.894 ng/ml. The average concentration of 25-(OH)D₂ and 25-(OH)D₃ in all subjects was 1.672 ± 1.577 ng/ml and 12.057 ± 6.631 ng/ml, respectively. In men, the concentration of total 25-(OH)D, 25-(OH)D₂, and 25-(OH)D₃ was 14.258 ± 5.557 ng/ml, 1.580 ± 1.548 ng/ml, and 12.710 ± 5.440 ng/ml, respectively. The concentration in women was 13.241 ± 7.937 ng/ml, 1.758 ± 1.604 ng/ml, and 11.445 ± 7.550 ng/ml, respectively. Among all the subjects, 83% ($n=206$) had femoral neck osteoporosis, and 86% ($n=214$) had lumbar osteoporosis. In men, 82% ($n=98$) had femoral neck osteoporosis, and 84.2% ($n=101$) had lumbar osteoporosis. In women, 84.4% ($n=108$) had femoral neck osteoporosis, and

*通讯作者: 朱建民, Email: zhujm55@xh.sh.cn

88.3% ($n = 113$) had lumbar osteoporosis. After adjusting for age and body mass index difference in multivariate data analysis, 25-(OH)D was correlated with BMD to some extent. **Conclusion** The insufficiency and deficiency of vitamin D is severe in the healthy elderly population in Shanghai. Vitamin D may be positively correlated with BMD. Further large sample research must be performed to explore the relationship between vitamin D and osteoporosis and the fracture.

Key words: Vitamin D; Bone mineral density; Osteoporosis

引言

早在60年前,我们就已经知道维生素D及其代谢物对骨骼健康的作用^[1]。关于25(OH)D与骨密度之间的相关性,一直存在激烈的争论。一些研究认为低血清25(OH)D水平与低骨密度有关^[2-40],而有的研究认为两个变量之间没有显著的相关性^[11,12]。当然,对于人口特征,这些研究之间有着本质的区别;只有其中的一小部分研究是以人口基数为基础的^[11-13]。此外,仅在一些特定的子组里才发现25(OH)D与骨密度有关系,如伴有低维生素D水平的^[4,6],骨质疏松症的患者^[4,5,7]或者老年人^[8,9],或者是特定的部位^[6]。例如,Villareal等^[4]发现25(OH)D与椎体骨密度之间有正性关系,但是仅在有骨质疏松症的绝经后妇女组出现,并且伴低25(OH)D水平(< 38 nmol/L),这些人的资料也因评价骨质疏松症状而被其他机构提及。另一方面,Chapuy等^[17]对440名女性,年龄75~90岁的群体进行了研究,其发现25(OH)D与骨密度之间没有任何关系,此外,汪纯^[14]等人也发现在中国上海健康成年人中存在严重的维生素D不足和缺乏状况,维生素D的状态与骨密度可能无直接关联。

考虑到上面提及的关于25(OH)D和骨密度的关系问题,不同地区研究得出的结论不一致。我们的目的是对健康的、自由居住在上海的中老年人群组成的样本进行研究,以确定25(OH)D与骨密度的相关性,这些成年人均来自人口基数研究^[15]。

1 材料与方法

1.1 试验设计和试验对象

在本次试验研究中,用随机数表发抽出248名自由居住在上海的中老年人参加本次调查。所有研究对象都长期居住在上海(居住时间超过5年),年龄在40~90岁之间,都能够独立完成日常生活活动。如果在本次研究前三个月里使用过利尿剂、皮质类固醇、抗惊厥药、雌性激素、雄性激素、住院或手

术史,如患者患有任何的肝病、肾病、肾上腺疾病,或甲状腺功能紊乱,或胰腺炎和维生素D和/或钙离子补充剂,其不能参加本次的研究。本次的研究草案经过研究伦理委员会批准。

1.2 临床和实验室评价

得到研究对象同意后,抽血检验研究对象血液中25(OH)D含量(包括总量、维生素D₂及维生素D₃)。检测仪器为质谱仪(API 4000LC-MS/MS)。血清中25(OH)D的相关参考值为30-60 ng/ml。

1.3 测量骨密度

使用型号为ASY-00409的双能X线吸收仪测量全身骨密度,取全身、腰椎及骨盆三个部位骨密度值。研究期间使用幻影法每周对仪器进行一次校准。依据世界卫生组织的分类系统,T值 < -2.5 为骨质疏松, $-1 \sim -2.5$ 之间为骨量减少, > -1 为正常。

1.4 统计方法

利用Kolmogorov-Smirnov吻合度测试评价连续性数据的正态分布。使用平均值 \pm 标准差描述采集的数据,使用百分数描述分类变量。Pearson相关系数计算二变量线性关系。利用ukey post hoc检验的方差分析对三组连续变量之间的差异进行分析。利用线性回归方法来确定作为独立变量的骨密度与作为独立变量的年龄、体重指数、钙离子和25(OH)D之间的关系。

所有的统计分析使用SPSS软件包进行(版本16.0; SPSS, Chicago, IL, USA)。所有的统计测试取双面, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

研究对象平均年龄为 70.03 ± 11.44 ,其中男性为 70.96 ± 12.22 岁,女性为 69.16 ± 10.62 (表1)。研究对象的平均25(OH)D浓度为 13.733 ± 6.894 ng/ml;平均25(OH)D₂浓度为 1.672 ± 1.577 ng/ml,平均25(OH)D₃浓度为 12.057 ± 6.631 ng/ml。其中男性平均25(OH)D浓度为 14.258 ± 5.557 ng/ml;平均25(OH)D₂浓度为 1.580 ± 1.548 ng/ml,平均25(OH)D₃浓度为 12.710 ± 5.440 ng/ml。女

性平均 25(OH)D 浓度为 13.241 ± 7.937 ng/ml; 平均 25(OH)D₂ 浓度为 1.758 ± 1.604 ng/ml, 平均 25(OH)D₃ 浓度为 11.445 ± 7.550 ng/ml。研究对象

中 97% ($n=241$) 25(OH)D 的浓度小于 30 ng/ml; 83% ($n=206$) 的人伴有股骨颈骨质疏松; 86% ($n=214$) 的人伴有腰椎骨质疏松, 见表 1~4。

表 1 受试者的一般情况

Table 1 General information of all the subjects

	<i>n</i>	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m ²)
	248	70.03 ± 1.144	163.35 ± 5.47	62.46 ± 7.53	23.81 ± 4.16
女	128	69.16 ± 1.06	154.74 ± 6.58	57.43 ± 8.36	23.92 ± 3.58
男	120	70.96 ± 1.22	170.10 ± 7.79	68.26 ± 11.02	23.71 ± 3.65

表 2 受试者 25(OH)D 水平和各部位骨密度情况

Table 2 The concentration of 25-(OH)D and BMD of each location ($\bar{x} \pm s$)

25(OH)D		骨密度 E4Z(g/cm ²)			R			P		
		全身 ^①	L ₂₋₄ ^②	骨盆 ^③	①	②	③	①	②	③
总量	13.733 ± 6.894	0.759 ± 0.493	0.702 ± 0.176	0.734 ± 0.205	0.209	0.546	0.503	0.001	0.001	0.001
D ₂	1.672 ± 1.577	0.759 ± 0.493	0.702 ± 0.176	0.734 ± 0.205	0.072	0.269	0.235	0.257	0.001	0.001
D ₃	12.057 ± 6.631	0.759 ± 0.493	0.702 ± 0.176	0.734 ± 0.205	0.210	0.508	0.468	0.001	0.001	0.001

表 2 显示 25(OH)D 与腰椎及骨盆骨密度成正相关, 25(OH)D₃ 与腰椎骨密度成正相关。

表 3 男性受试者 25(OH)D 水平和各部位骨密度情况

Table 3 The concentration of 25-(OH)D and BMD of each location in men ($\bar{x} \pm s$)

25(OH)D		骨密度(g/cm ²)			R			P		
		全身 ^①	L ₂₋₄ ^②	骨盆 ^③	①	②	③	①	②	③
总量	14.258 ± 5.557	0.655 ± 0.204	0.630 ± 0.179	0.644 ± 0.198	0.711	0.778	0.662	0.001	0.001	0.001
D ₂	1.580 ± 1.548	0.655 ± 0.204	0.630 ± 0.179	0.644 ± 0.198	0.228	0.224	0.212	0.012	0.014	0.020
D ₃	12.710 ± 5.440	0.655 ± 0.204	0.630 ± 0.179	0.644 ± 0.198	0.671	0.742	0.625	0.001	0.001	0.001

表 3 显示 25(OH)D 与三个部位骨密度成正相关, 25(OH)D₃ 与三个部位的骨密度成正相关。

表 4 女性受试者 25(OH)D 水平和各部位骨密度情况

Table 4 The concentration of 25-(OH)D and BMD of each location in women ($\bar{x} \pm s$)

25(OH)D		骨密度(g/cm ²)			R			P		
		全身 ^①	L ₂₋₄ ^②	骨盆 ^③	①	②	③	①	②	③
总量	13.241 ± 7.937	0.855 ± 0.643	0.768 ± 0.145	0.816 ± 0.175	0.142	0.551	0.565	0.110	0.001	0.001
D ₂	1.758 ± 1.604	0.855 ± 0.643	0.768 ± 0.145	0.816 ± 0.175	0.024	0.322	0.275	0.792	0.001	0.003
D ₃	11.445 ± 7.550	0.855 ± 0.643	0.768 ± 0.145	0.816 ± 0.175	0.157	0.514	0.540	0.077	0.001	0.001

表 4 显示 25(OH)D 与腰椎及骨盆的骨密度成正相关, 25(OH)D₃ 与腰椎及骨盆的骨密度成正相关。

三个组之间, 骨密度在股骨颈、腰椎和全身之间没有显著的差异。年龄和体重指数与 25(OH)D 之间没有相关性, 本次研究发现骨密度与 25(OH)D 之间存在一定的正性关系, 具有统计学意义。

3 讨论

阳光照射及饮食中摄取是人类获取维生素 D 的主要来源, 越来越多的研究发现, 维生素 D 不足和缺乏是一个日益严重的全球性问题。目前评价维生素 D 状态的金标准是通过质谱法测定血清 25(OH)D 水平。25(OH)D 水平大于 30 ng/ml 为维生素 D 充足, 20 至 30 ng/ml 之间为维生素 D 不足, 小于 20 ng/ml 为维生素 D 缺乏。

目前大多数研究结果与本次研究结果相反,显示 25(OH)D 和骨密度成负相关^[6]。Chapuy 等^[12]的研究中,有 440 名年龄在 75-90 岁之间的妇女参与,发现股骨颈部骨密度与 25(OH)D 没有任何关系。Vupputuri 等^[16]的研究中,有 262 名年龄在 40~72 岁之间的中国城市妇女参与,发现 25(OH)D 与骨密度或骨骼代谢指标之间也没有任何关系。然而,有些研究显示血清 25(OH)D 浓度与骨密度之间存在正性关系^[18,19]。很显然,研究结果之间的差异可能是由于研究对象的差异或研究对象子组之间的分析差异产生的。例如,一些研究报道的 25(OH)D 浓度与骨密度之间的正性关系仅在 25(OH)D 浓度很低时或在特定的骨骼位点^[6]。而且 25(OH)D 与骨密度之间的关系会由于骨密度测量部位不同而有很大的差异。Ooms 等^[6]对 330 名年龄大于 70 岁的女性进行研究,发现仅在 25(OH)D 浓度小于 30 nmol/L 的子组里,25(OH)D 才与股骨颈处骨密度存在正相关。Villareal 等^[4]研究了 539 名确定有椎体骨质疏松的绝经后妇女,发现 25(OH)D 与骨密度之间存在正性关系。Sahota 等^[5]对 119 名年龄为 71.5±4.9 岁的绝经后妇女进行研究,发现 25(OH)D 与骨密度之间存在正性关系。此外,一些其他的研究在老年人中也发现 25(OH)D 与骨密度之间存在正性关系^[5,6,8]。在本次研究中,选取相对健康的个体,发现 25(OH)D 与某些部位的骨密度存在一定正性关系。

与维生素 D 受体多样性有关的遗传变异已经被报道出来,目的是解释骨密度的一些变异。因此,我们可以假说维生素 D 受体的多样性可能改变了 25(OH)D 与骨密度之间的相关性^[21-22];然而,最近的有关分析并不支持维生素 D 受体多样性这一假说^[23]。

在本次研究中,选入高龄、健康、来自于人口基数研究的样本可以增加本次研究结果的普遍性。本次研究与以往研究有其突出的有点,采用质谱法及双能 X 线吸收仪测量 25(OH)D 及骨密度,是现在国际公认的金标准;本次研究同样具有几个缺陷,和大多数相关研究一样,本次研究是一个横断设计。本次研究的另一个缺陷是样本含量,尽管用于验证假设已经足够了,但对子组数据分析其样本含量不是足够大。第三个缺陷是我们没有记录和评价日常饮食钙离子和维生素 D 的摄入和日晒时间,并且没有检测特异性骨代谢标记物。

综上所述,在中国上海健康中老年人人群中存在

严重的维生素 D 不足和缺乏状况,男性和女性中维生素 D 缺乏和不足的发生率均超过 90%。本研究发现维生素 D 的状态与骨密度存在正性相关性,但仍有必要进一步进行大样本量的研究以探讨维生素 D 与骨质疏松症和骨折的关系。

感谢:我们感谢影像科在收集数据上给予的帮助,感谢中心实验室里的员工和所有参加本次研究的调查人员。

【参 考 文 献】

- [1] 周波,王晓红,郭连莹,等. 中国北方地区老年人冬季维生素 D 缺乏与骨量丢失. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15: 4907-4909.
Zhou bo, Wang xiaohong, Guo lianying, et al. In northern China the elderly vitamin D deficiency and bone mass loss in winter. China's tissue engineering research and clinical rehabilitation, 2011, 15: 4907-4909. (in Chinese)
- [2] Lenders CM, Feldman HA, Von Scheven E et al. Relation of body fat indexes to vitamin D status and deficiency among obese adolescents. Am J Clin Nutr, 2009, 90 (3): 459.
- [3] Chandran M, Hoecck HC, Wong HC, et al. Vitamin D status and its relationship with bone mineral density and parathyroid hormone in Southeast Asian adults with low bone density. Endocr Pract, 2011, 17: 226-234.
- [4] Viuareal DT, Civitelli R, Chines A, et al. Subclinical vitamin D deficiency in postmenopausal women with low vertebral bone mass. J Clin Endocrinol Metab, 1991, 72(3): 628-634.
- [5] Akhter N, Sinnott B, Mahmood K, et al. Effects of vitamin D insufficiency on bone mineral density in African American men. Osteoporos Int, 2009, 20: 745-750.
- [6] Mezquita-Raya P, Munoz-Torres M, Luna JD, et al. Relation between vitamin D insufficiency, bone density, and bone metabolism in healthy postmenopausal women. J Bone Miner Res, 2001, 16: 1408-1415.
- [7] Lu L, Yu Z, Pan A, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and metabolic syndrome among middle-aged and elderly Chinese individuals. Diabetes Care, 2009, 32: 1278-1283.
- [8] 朱汉民,程群,甘洁民,等. 上海地区人群维生素 D 状态研究. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2010, 3: 157, 163.
Zhu hanmin, Chen qun, Gan jiemin et al. Shanghai vitamin D status in the research. The disease osteoporosis and bone mineral salt magazine, 2010, 3: 157, 163. (in Chinese)
- [9] Villareal DT, Civitelli R, Chines A, et al. Subclinical vitamin D deficiency in postmenopausal women with low vertebral bone mass. J Clin Endocrinol Metab, 1991, 72: 628-634.
- [10] Lim SK, Kung AW, Sompongse S, et al. Vitamin D inadequacy in postmenopausal women in Eastern Asia. Curr Med Res Opin, 2008, 24: 99-106.
- [11] Tsai KS, Hsu SH, Cheng JP, et al. Vitamin D stores of urban

- women in Taipei; effect on bone density and bone turnover, and seasonal variation. *Bone (NY)*, 1997, 20:371-374.
- [12] Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int*, 1997, 7:439-443.
- [13] Yetley EA. Assessing the vitamin D status of the US population. *Am J Clin Nutr*, 2008, 88: 558S-564S.
- [14] 汪纯, 刘玉娟, 肖文金, 等. 上海地区健康成年人 25 羟维生素 D 水平及其与骨密度的关系. *上海医学*, 2011, 34(3): 166-170.
Shanghai Med J, 2011, Vol. 34, No. 3. Wang chun, Liu yujuan, Xiao wenjin, Hu yunqiu et al. Healthy adults in Shanghai 25 hydroxy vitamin D levels and its relationship with bone mineral density. *Shanghai Med J*, 2011, 34(3): 166-170 (in Chinese).
- [15] Yuping BI, Renwei WANG. Application of DEXA to body composition measurement. *Sports Science Research*, 2008, 29(1): 17.
- [16] Vupputuri MR, Goswami R, Gupta N, et al. Prevalence and functional significance of 25-hydroxyvitamin D deficiency and vitamin D receptor gene polymorphisms in Asian Indians. *Am J Clin Nutr*, 2006, 83:1411-1419.
- [17] Dawson-Hughes B, Mithal A, Bonjour JP, et al. IOF position statement: vitamin D recommendations for older adults. *Osteoporos Int*. 2010, 21: 1151-1154.
- [18] Malavolta N, Pratelli L, Frigato M, et al. The relationship of vitamin D status to bone mineral density in an Italian population of postmenopausal women. *Osteoporos Int*, 2005, 16: 1691-1697.
- [19] Roy DK, Berry JL, Pye SR, et al. Vitamin D status and bone mass in UK South Asian women. *Bone (NY)*, 2007, 40:200-204.
- [20] Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96: 1911-1930.
- [21] Liu YZ, Liu YJ, Recker RR, et al. Molecular studies of identification of genes for osteoporosis: the 2002 update. *J Endocrinol*, 2003, 177:147-196.
- [22] Ferrari SL, Rizzoli R. Gene variants for osteoporosis and their pleiotropic effects in aging. *Mol Aspects Med*, 2005, 26:145-167.
- [23] Uitterlinden AG, Ralston SH, Brandi ML, et al. (2006) The association between common vitamin D receptor gene variations and osteoporosis: a participant-level meta-analysis. *Ann Intern Med*, 145:255-264.

(收稿日期: 2013-10-28)

(上接第 287 页)

【参 考 文 献】

- [1] Ohtori S, Inoue G, Orita S, et al. Teriparatide accelerates lumbar posterolateral fusion in women with postmenopausal osteoporosis: prospective study. *Spine*, 2012, 37: E1464-8.
- [2] Chen Xiaogang, Hu Xiaowu, Zhou Xiaoqing, et al. Effect of coumestrol on biochemical markers of bone metabolism in ovariectomized rats. *Chinese Journal of osteoporosis*, 2011, 17(9): 776-779.
- [3] Michalska D, Luchavova M, Zikan V, et al. Effects of morning vs. evening teriparatide injection on bone mineral density and bone turnover markers in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporosis International*, 2012, 23(12): 2885-2891.
- [4] Johnson B E. Review: Teriparatide reduces fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *Annals of internal medicine*, 2012, 157(6): JC3.
- [5] Lehman RA Jr, Dmitriev AE, Cardoso MJ, et al. Effect of teriparatide [rhPTH(1,34)] and calcitonin on intertransverse process fusion in a rabbit model. *Spine*, 2010, 35:146-52.
- [6] O' Loughlin PF, Cunningham ME, Bukata SV, et al. Parathyroid hormone (1-34) augments spinal fusion, fusion mass volume, and fusion mass quality in a rabbit spinal fusion model. *Spine*, 2009, 34:121-30.
- [7] Yamamoto T, Tsujimoto M, Hamaya E, et al. Assessing the effect of baseline status of serum bone turnover markers and vitamin D levels on efficacy of teriparatide 20 µg/day administered subcutaneously in Japanese patients with osteoporosis. *Journal of bone and mineral metabolism*, 2012: 1-7.
- [8] Moore A E B, Blake G M, Taylor K A, et al. Changes observed in radionuclide bone scans during and after teriparatide treatment for osteoporosis. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 2012, 39(2): 326-336.
- [9] Nagahama K, Kanayama M, Togawa D, et al. Does alendronate disturb the healing process of posterior lumbar interbody fusion? A prospective randomized trial. *J Neurosurg Spine*, 2011; 14: 500-7.
- [10] Saito M, Marumo K. The effects of parathyroid hormone (teriparatide) on bone quality in osteoporosis]. *Clinical calcium*, 2012, 22(3): 343.
- [11] Jakob F, Oertel H, Langdahl B, et al. Effects of teriparatide in postmenopausal women with osteoporosis pre-treated with bisphosphonates: 36-month results from the European Forsteo Observational Study. *European journal of endocrinology*, 2012, 166(1): 87-97.
- [12] Koo K H, Lee J H, Chang B S, et al. Effects of alendronate on lumbar posterolateral fusion using hydroxyapatite in rabbits. *Artificial Organs*, 2012, 36(12): 1047-1055.

(收稿日期: 2013-04-01)

上海地区中老年人维生素D与骨密度之间的相关性调查

作者: [赵海洋](#), [朱建民](#), [张银网](#), [ZHAO Haiyang](#), [ZHU Jianmin](#), [ZHANG Yinwang](#)
作者单位: [赵海洋, ZHAO Haiyang\(江苏大学临床医学院, 镇江, 212001\)](#), [朱建民, 张银网, ZHU Jianmin, ZHANG Yinwang\(上海市徐汇区中心医院骨科, 上海, 200031\)](#)
刊名: [中国骨质疏松杂志](#)

ISTIC

英文刊名: [Chinese Journal of Osteoporosis](#)

年, 卷(期): 2014(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201403017.aspx