

昆明地区绝经女性日照量与血清 Vit D 水平及骨密度之间的相关性研究

连星烨 孟增东*

云南省第一人民医院骨科,昆明 650032

中图分类号: R683 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2015) 03-0336-05

摘要: **目的** 研究昆明地区绝经女性日照量与血清 25(OH)D 水平及骨密度之间的关系,以加强高原人群骨质疏松症的防治。**方法** 随机选取除外继发性骨质疏松症的 90 名年龄超过 45 岁的绝经女性,以每天日照量分 3 组,①组: < 30 min/d;②组: 30~60 min/d;③组: > 60 min/d。用 Elisa 法检测血清 25(OH)D 浓度,用双能 X 线吸收测定法(DXA)测定腰 1 至腰 4 椎体及双侧股骨颈骨密度。比较 3 组之间的差异。**结果** 3 组之间 T 值有差异($P < 0.05$),所测骨密度以骨量减少为主,骨质疏松检出率为 34.81%;日照量与 T 值相关性不大。3 组之间 25(OH)D 浓度有差异($P < 0.05$),有 48.89% 的血清 25(OH)D 浓度处于最佳范围水平;日照量与 25(OH)D 浓度相关性较大。**结论** 日光照射可促进 25(OH)D 生成,日照 30~60 min/d 对高海拔、低度缺氧所致骨量丢失有弥补作用。日照量对骨密度起不到决定性作用。

关键词: 骨质疏松症;日照量;骨密度;骨代谢标志物;维生素 D

The correlation between sunlight exposure, serum vitamin D level, and bone mineral density in postmenopausal women in Kunming

LIAN Xingye, MENG Zengdong

Department of Orthopedics, the First People's Hospital of Yunnan, Kunming 650032, China

Corresponding author: MENG Zengdong, Email: menggu7119@vip.sina.com

Abstract: Objective This study explores the relations between the sunlight exposure, serum vitamin D level, and bone density in postmenopausal women, in order to strengthen the prevention and treatment of osteoporosis in people residing in plateau area.

Methods Ninety postmenopausal women aging over 45 years without secondary osteoporosis were randomly selected. They were divided into 3 groups with varied daily sunlight exposure: Group A with daily exposure less than 30 min, Group B with 30-60 min, and Group C with more than 60 min. Serum 25(OH)D level was tested using ELISA method. Bone mineral density of the lumbar vertebra L1-4 and bilateral femoral necks was tested using a dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). The difference among the 3 groups was compared. **Results** The difference of T values among the 3 groups was significant ($P < 0.05$). Bone mineral density results showed mainly bone mass loss. The osteoporosis rate determined in the selected 90 subjects was 34.81%. The correlation between sunlight and the T value was not significant. The difference of 25(OH)D concentration among the 3 groups existed ($P < 0.05$). 48.89% of the subjects were found in the optimal serum 25(OH)D range. The correlation between the sunlight amount and 25(OH)D concentration was obvious. **Conclusion** Sunlight can promote 25(OH)D level. Exposure time of 30-60 min/d can compensate the high-altitude and low degree of hypoxia-induced bone loss. Sunlight does not achieve a decisive role in bone mineral density.

Key words: Osteoporotic; Sunlight exposure; Bone mineral density; Bone metabolic markers; Vitamin D

骨质疏松症(Osteoporosis, OP)是一种多见于中老年人的生理性的、全身性的代谢性骨骼退行性疾病。其特征是骨量减少和(或)骨组织微结构破坏,

从而导致骨强度下降,骨脆性增加。最大危害是发生脆性骨折,以及骨折后所导致的高致残率、高死亡率和高额的医疗费用^[1]。预防和治疗骨质疏松症的主旨是从提高骨密度和预防跌倒等方面预防脆性骨折。其策略主要包含基础措施、药物干预和康复

*通讯作者: 孟增东, Email: menggu7119@vip.sina.com

治疗 3 个方面,在基础措施和药物干预两方面都提及维生素 D 制剂^[1],所以维生素 D 对于骨质疏松症的防治极其重要。人体所需维生素 D 的主要来源途径是存在于皮肤组织中的 7-脱氢胆固醇在日光内紫外线照射下生成的维生素 D₃ 经过肝脏和肾脏两次羟化后转化成活性维生素 D₃ 即 [1, 25 (OH)₂D₃] 被机体吸收。通过该途径合成的维生素 D 约占人体所需维生素 D 的 80%。

我国各地区骨质疏松症患病率差异较大,这可能与地理环境、生活状况、生活方式、检查部位及仪器方法等不同有关。日照量和海拔的差异引起了生活在不同地区、不同海拔、不同日照量下的人群之间的骨密度差异。大气压和氧浓度随海拔升高逐渐下降,长期低气压及低氧浓度对机体代谢有一定负面影响,可加快骨质疏松进程。丰富的日照可对该情况得到一定弥补^[2]。昆明地区位于云贵高原中部,平均海拔 1900m,年日照时数达到 2200h,标准光照下年平均日照时间 4h/d,日照量丰富。该地区人群血清维生素 D 的含量情况目前暂无相关报道。为进一步加强高原人群骨质疏松症的防治,我们结合地域特点,收集了大量的循证医学证据,在此对该问题进行探讨。

1 材料和方法

1.1 试验对象的确立

在昆明市 10 个社区分别随机选取 20 名 45 岁以上女性城镇居民,共 200 名。先将试验具体内容对大家阐述并给予充分解释,对愿意接受并自愿参加该试验的对象每人发放一份问卷调查,内容以《原发性骨质疏松症诊治指南(2011 年)》里的国际骨质疏松症基金会(IOF)骨质疏松症风险一分钟测试题为基础,在此基础上加入被调查者的一些生活细节及分组需要的信息。告知大家在填写问卷时不需反复思考,以看到题目后第一反应真实填写,且不要互通答案。其目的在于让问卷调查真实度更高,将试验对象规范化、系统化,为下一步试验提供分组依据。

试验对象的定位标准:(1)在昆明生活 10 年以上。(2)年龄在 45 岁以上的绝经女性。(3)无慢性系统性疾病,如呼吸系统、内分泌系统、血液系统等影响代谢的疾病,排外继发性骨质疏松症。(4)日常生活自理,1 年内无骨折史,无长期卧床史。

1.2 标本采集及保存

在清晨空腹情况下,用已编号标识的明胶分离

管抽取静脉血 5 ml。在血液标本采集时注意避免溶血,避免标本受到任何细胞的刺激。该步骤由专业护理人员进行操作。采血后立即将标本送至我院检验科,在 3 000 r/min 的转速下离心 10 min 后贮藏于-70℃的冰箱妥善保管。

1.3 骨密度测定及骨质疏松诊断标准

骨密度的测定利用双能 X 线吸收测定法(DXA)。检测仪器为美国通用公司生产的 Lunar Prodigy DF + 302629 双能 X 线吸收测定仪。检测部位为第一腰椎至第四腰椎椎体(L₁ ~ L₄)及双侧髋关节(股骨颈)。以骨密度值低于同性别、同种族健康成人的骨峰值标准差(SD) T-Score(T 值)作为判断骨质疏松的标准。 $-1.0 \leq T \text{ 值} \leq 1.0$ 为骨量正常, $-2.5 < T \text{ 值} < -1.0$ 为骨量减少, $T \text{ 值} \leq -2.5$ 为骨质疏松。为减少骨密度测量误差,90 名受检者的骨密度测定均由同一名操作员进行检测。

1.4 血清维生素 D 水平的检测

选取 25 羟基维生素 D 即 25(OH)D 作为血清维生素 D 水平的检测指标,检测方法采用双抗体酶联免疫吸附试验,即 ELISA 法。检测试剂为 Abcam 公司进口国内某生物科技有限公司分包的 ELISA (96T)检测试剂盒(Human ELISA Kit),检测前试剂保存于 2 ~ 8℃ 冰箱。

1.5 分组

经问卷调查后共获得合适的试验对象 119 例,按无遮挡(如玻璃遮挡、隔离霜遮挡等)情况下每天接受日光直射的时长分组:每天接受日光照射在 30 min 之内的设为①组;每天接受日光照射在 30 ~ 60 min 之间的设为②组;每天接受日光照射时间在 60 min 以上的设为③组。

1.6 数据分析

以组为单位利用 SPSS19.0 对数据进行分析。以方差分析检验 3 组数据之间的统计学意义,用 Pearson χ^2 检验计算 Somer's d 系数和 Kendall 等级相关系数分析它们之间的相关性。

2 结果

2.1 分组情况

根据问卷调查结果分出①组共 36 例;②组共 43 例;③组共 40 例。在每组中随机选取 30 例共 90 例标本进一步检测。其中①组无第 5 社区(自编号)标本入选,②、③组中每个社区均有标本入选。同组中来自同一社区的最多有 5 例,最少有 1 例。

2.2 骨密度检测结果及骨质疏松检出率

90 例对象均检测第一至第四腰腰椎椎体及双侧股骨颈的 T 值,共检测 540 部次。检测结果示:T ≤ -2.5 的共有 188 个部位,其中①组 17 例 61 部位,占该组总数 33.89%;②组 12 例 70 部位,占该组总数 38.9%;③组 9 例共 57 部位,占该组总数 31.6%。该次检出 T ≤ -2.5 的 188 个部位占检测总数 34.81%,可认为此次试验骨质疏松总检出率为 34.81%。该结果与文献报道相符^[3]。

2.3 各组与 25(OH)D 之间的关系

2.3.1 各组血清 25(OH)D 浓度情况见表 1。

表 1 各组 25(OH)D 浓度平均值差异

Table 1 The difference of mean of the 25(OH)SD concentration between each group

组别	血清 25(OH)D 浓度(单位 ng/ml)			平均浓度 (ng/ml)
	<20	20~29	>30	
①组	21	6	3	19.55 ± 9.86
②组	2	13	15	29.14 ± 7.40
③组	5	7	18	30.20 ± 9.34

以组为单位利用 SPSS19.0 分析结果显示,所测数据符合正态分布,总体平均值为 26.30 ± 9.94, F = 13.352, P < 0.001, 差异有统计学意义,说明 3 组人群中血清 25(OH)D 的含量不同或不全相同。①组与②组之间血清 25(OH)D 的含量差异, P < 0.001;①组与③组之间血清 25(OH)D 的含量差异, P < 0.001; 差异具有统计学意义。②组与③组之间虽在平均值上有不同,但 P = 0.642, P > 0.05, 二者之间的差异无统计学意义。③组血清 25(OH)D 均值最高,①组血清 25(OH)D 均值最低。

2.3.2 各组 25(OH)D 之间的相关性:利用 SPSS19.0 的 Pearson χ^2 检验计算各组之间的相关性,结果为:①组与②组之间血清 25(OH)D 的含量检测结果为, $\chi^2 = 60.000$, P < 0.001, 可认为两组之间有关联性,列联系数 P 均 < 0.001, 可认为两组之间有关联性,且关联性大,其中, Somer's d = 0.428, Kendall τ_b = 0.450。

①组与③组之间血清 25(OH)D 的含量检测结果为, $\chi^2 = 57.000$, P = 0.001, 可认为两组之间有关联性,列联系数 P 均 < 0.001, 可认为两组之间有关联性,且关联性大,其中, Somer's d = 0.393, Kendall τ_b = 0.413。

②组与③组之间血清 25(OH)D 的含量检测结果为, $\chi^2 = 38.533$, 但 P = 0.041, P < 0.05, 可认为二者之间无相关性,列联系数得出不同的结果, P 均 > 0.05, 可认为两组之间无关联性, Somer's d =

0.075, Kendall τ_b = 0.079, 相关系数较小,相关性不大。

2.4 各组 T 值之间的关系

2.4.1 各组相同部位 T 值情况见表 2。

表 2 各组 T 值情况及差异

Table 2 The difference of T score between each group

组别	腰 1	腰 2	腰 3	腰 4	左股骨颈	右股骨颈	平均值
①	-2.38	-2.64	-2.45	-2.21	-2.37	-1.96	-2.34 ± 0.23
②	-1.77	-2.44	-2.35	-1.95	-1.65	-1.39	-1.92 ± 0.41
③	-1.85	-2.19	-1.81	-1.37	-1.65	-1.8	-1.77 ± 0.27

以组为单位利用 SPSS19.0 分析结果示,所测数据符合正态分布,总体平均值为 2.01 ± 0.38, F = 5.14, P = 0.02, P < 0.05, 差异有统计学意义,说明 3 组人群中 T 值不同或不全相同。①组与②组之间 T 值的差异, P = 0.038, P < 0.05;①组与③组之间 T 值差异, P = 0.007, P < 0.05; 差异具有统计学意义。②组与③组之间虽在平均值上有不同,但 P = 0.428, P > 0.05, 二者之间的差异无统计学意义。③组 T 值最高,①组 T 值最低。

2.4.2 各组 T 值之间的相关性:利用 SPSS19.0 的 Pearson χ^2 检验计算各组之间的相关性,结果为:①组与②组之间 T 值检测结果为, $\chi^2 = 12.000$, P = 0.364, P > 0.05, 可认为两组之间无关联性。列联系数得出不同结果, P 均 = 0.005, P < 0.05, 可认为两组之间有关联性,但关联性不大,其中, Somer's d = 0.471, Kendall τ_b = 0.492。

①组与③组之间 T 值检测结果为, $\chi^2 = 12.000$, P = 0.364, P > 0.05, 可认为两组之间无关联性。列联系数得出不同结果, P 均 < 0.001, 可认为两组之间有关联性,但关联性不大,其中, Somer's d = 0.667, Kendall τ_b = 0.698。

②组与③组之间 T 值检测结果为, $\chi^2 = 10.000$, P = 0.440, P > 0.05, 可认为二者之间无相关性,列联系数 P 均 > 0.05, 可认为两组之间无关联性, Somer's d = 0.139, Kendall τ_b = 0.145。

3 讨论

骨质疏松症多见于绝经后妇女和老年男性。分为原发性和继发性两大类。原发性骨质疏松症又分为绝经后骨质疏松症(Ⅰ型)、老年骨质疏松症(Ⅱ型)。骨质疏松症是一个全球性的、不断增长的骨骼健康问题,因患病人群广泛且早期症状隐蔽,被称为无声无息的流行病,尤其危害老年人群的健康和

生活质量。目前骨质疏松症候群比例呈直线上升趋势。按照世界卫生组织(WHO)关于骨质疏松症的诊断标准,即骨密度低于正常成人骨峰值-2.5 个标准差来计算。现全世界约有 2 亿人患有骨质疏松症。其发病率已跃居世界各种常见疾病的第 7 位。在西方,每 4 名妇女或 8 名男性中就有 1 名骨质疏松症患者。美国第三次全国健康和营养调查(The Third National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III)结果显示 65 岁以上妇女中 15.1% 股骨颈骨密度低于正常成年人平均值 2.5 个标准差。在英国 5000 万人口中,骨质疏松症的患者约 300 万,占总人口数的 6%。据专家预测到 2050 年,全世界四分之三的骨质疏松症患者将发生在发展中国家。全世界有三分之一的髌部骨折发生在亚洲^[4],到 2050 年,亚洲的髌部骨折将占全世界总数的 50% 以上。中国是世界和亚洲人口大国,约占世界总人口的五分之一,同时也是世界上老年人口最多的国家,到本世纪中叶将步入高龄高峰期,60 岁以上者将占总人口数的 27% 左右,达到 4 亿人。根据第六次全国人口普查结果^[5],预测我国骨质疏松症的发生率为 4.25%,共有将近 1.1 亿人,其中女性(>60 岁)约为 8500 万人,男性(>75 岁)约为 2400 万人左右,男女比例为 1:6。骨质疏松的严重后果是发生骨质疏松性骨折(脆性骨折),最常见的部位是脊柱、髌部及前臂远端。其危害很大,导致病残率和死亡率的增加,且骨质疏松症和骨质疏松性骨折的治疗和护理,需要投入大量的人力和物力,费用高昂,造成沉重的家庭、社会和经济负担。患者的生活质量随之下落,各种合并症的出现,可致残或致死,这是骨质疏松症最可怕的地方^[6]。因此骨质疏松症的预防比治疗更为重要。其核心就是防止或延缓有骨质疏松症危险因素的患者发展为骨质疏松症并避免发生第一次骨折。

在骨质疏松症的预防和治疗方面,主要涵盖了基础措施、药物干预及康复治疗 3 个方面。包括世界卫生组织(WHO)、美国国立卫生研究院(NIH)、美国食品药品监督管理局(FDA)、美国骨质疏松症基金会和我国中华医学会骨质疏松和骨矿盐分会等众多权威机构均推荐,所有接受抗骨质疏松药物治疗的患者都应使用钙和维生素 D 补充剂^[7]。在大量证实抗骨质疏松药物可降低骨折危险的临床试验中,患者均同时服用钙和维生素 D 补充剂,证据显示,在钙和维生素 D 水平较低时,该类药物的疗效较低^[8]。因此为获得最大的疗效,大多数骨质疏松

患者需要接受钙剂、维生素 D 和抗骨吸收药物的联合治疗,即 1+1+X 方案。维生素 D 能够促进钙的吸收,对降低骨折风险有益。维生素 D 缺乏可导致继发性甲状旁腺功能亢进,增加骨吸收,从而引起或加重骨质疏松。钙的摄入可减缓骨量丢失,改善骨矿化,当钙在胃肠道吸收时,维生素 D 对其吸收有促进作用。钙与维生素 D 是骨质疏松症的基础预防和治疗,同时还是最具成本效益的骨质疏松治疗方法,在有效治疗骨质疏松的同时,显著降低了患者的治疗费用。

本研究以加强对骨质疏松症的预防和治疗为目的,结合云南昆明地处高原、日照丰富的自然条件,对绝经后的中老年女性展开系统化调查和观察性研究,经问卷调查筛选后的受试人群的性别、年龄、全身状况、饮食习惯、生活习惯等基本一致,以每天接受光照时间为切入点对标本进行分类,以反映体内血清维生素 D 水平的标志 25(OH)D 作为检测对象,根据对试验数据的分析所得出的结论与试验开始之初的假设一致。地处高原的昆明地区空气中氧成分的比例较平原低,人群相比之下亦处于低度缺氧状态(该地区人群平均血氧饱和度为 90%~92%)。高海拔缺氧状态下骨形成减少,最终导致骨量丢失,相同条件的人群,在高海拔环境生活时间越长,其骨量丢失也就越多^[9]。但昆明地区拥有丰富的日光照射,从一定程度上弥补了缺氧和低气压环境所造成的骨量丢失,这一结果可从试验数据当中得到证实。

通过分析 3 组血清 25(OH)D 浓度可以看出,总体上①组的平均血清 25(OH)D 浓度较其他两组低,②组和③组的平均血清 25(OH)D 浓度相近,①组分别与②组和③组之间的 25(OH)D 浓度差异都有统计学意义($P < 0.05$)。②组与③组之间差异无统计学意义。当日照量低于 30 min/d 时,25(OH)D 生成相对较少。当日照量为 30~60 min/d 及 >60 min/d 时 25(OH)D 生成相对一致。与血清 25(OH)D 缺乏或不足的诊断标准(<20 ng/ml 定义为缺乏,20~29 ng/ml 定义为不足,最佳范围为 30~50 ng/ml)对比而言,日照量 <30 min/d 的人群血清 25(OH)D 浓度处于缺乏与不足的边缘状态,日照量为 30~60 min/d 及 >60 min/d 的人群血清 25(OH)D 浓度为不足及最佳范围的边缘。综合分析后可得出结论,昆明地区虽为高海拔、低度缺氧状态,但由于充足的日光照射,通过光照对 25(OH)D 的促生成作用,该地区人群在接受丰富的日照时,弥

补了高海拔的缺氧状态对骨量丢失的影响,在所测 90 例血清 25(OH)D 浓度值内,仅有 24 例低于 20 ng/ml,占总量的 26.67%;有 22 例处于 20~29 ng/ml 之间,占总量的 24.44%;有 44 例处于 30~50 ng/ml 之间,占总量的 48.89%,约有一半人的血清 25(OH)D 浓度在最佳范围之内。在分析日照量与血清 25(OH)D 浓度及骨密度之间的相关性时发现,血清 25(OH)D 浓度与日照量之间的关系较为密切。此结果能够解释,为什么长期处于空气稀薄、低度缺氧状态下的昆明地区人群将近一半人的血清 25(OH)D 浓度处于最佳范围水平,且其比例略高于部分日照量少于昆明地区的平原城市^[3,10-14]的原因。因昆明地区丰富的日照量能够弥补低度缺氧这一影响骨代谢的不利因素,致使昆明地区将近一半人群血清 25(OH)D 水平趋于最佳水平。这可以说明,充足的日光照射对 25(OH)D 生成的促进作用完全能弥补因高海拔、低度缺氧状态所致的骨量丢失。但 25(OH)D 的生成量并不随日照时间的增加而增加,每日日照超过 1 h 对 25(OH)D 的生成并无促进作用。所以每天的日照量应以 30~60 min 为宜。

通过分析日照量与 T 值情况时可以看出,总体上①组的 T 值较其他两组低,②组和③组的 T 值相差不大。①组分别与②组和③组之间 T 值的差异都有统计学意义($P < 0.05$)。②组与③组之间虽在平均值上有差异,但二者之间的差异无统计学意义。当日日照量 < 30 min/d 时,人群的 T 值情况临界于骨质疏松和骨含量减少之间,日照量 30~60 min/d 和 > 60 min/d 的时候, T 值平均值属于骨含量减少的范畴。①组骨质疏松检出率为 33.89%,②组骨质疏松检出率为 38.9%,③组骨质疏松检出率为 31.6%。该 90 例对象总骨质疏松检出率为 34.81%。日照量与骨密度之间的关联性就不如与血清 25(OH)D 浓度的关联性那样密切,①组的骨密度 T 值与其他两组均有关联性,但关联性不大,②组和③组之间毫无关联性可言。这可以理解为日照量与骨密度 T 值之间有一定关系,但这样的关系起不到决定性作用。当日日照量 < 30 min/d 时,骨密度情况确不如 30~60 min/d 和 > 60 min/d 时。日照量对骨密度的影响仅限于每天不超过 60 min,若每天日照超过 60 min 时,该影响就可忽略了。所以每天接受日光照射的时间也不是越长越好,也应该控制在 30~60 min 之间。但影响骨代谢的因素众多^[15],甚至在 DXA 检测时不同的操作员对同一受

检者相同部位骨密度检测的结果都不同,即使是同一操作员分别两次对同一受检者相同部位的骨密度检测都会有所出入,这也是无法避免的实验室误差。所以日光照射量仅是影响骨密度的众多因素之一,对骨密度的影响甚微,起不到决定性作用。

虽该这次试验仅 90 例受试标本,远不能代表昆明地区广大人群血清 25(OH)D 浓度及骨密度的普遍水平,且一年四季中的日光照射量、照射强度是不同的,人体内维生素 D 的含量也会波动,我们的试验没能反映受试者一年四季的情况。但在初期确立试验对象时有一定随机性和指向性,且将试验对象规范化、系统化。该次试验有针对性,故试验结果有一定参考价值。

综上所述,日光照射可促进 25(OH)D 的生成,对高海拔及长期低度缺氧状态下所致的骨量丢失,可通过 30~60 min/d 日光照射得到一定弥补。因此在个体化治疗骨质疏松症时,昆明地区的人群可以根据每天的日照量酌情考虑调整维生素 D 的用量,以减轻肝脏及肾脏的负担以及患者的经济负担。骨质疏松症的预防和治疗是一个非常庞大的体系。目的在于提高骨量和骨质量,最终降低骨折风险。对于人体的骨代谢、骨密度以及骨含量的影响因素不计其数,日光照射仅仅是其中一项,在整个复杂的系统中也只是沧海一粟,我们还需要通过更进一步的科学研究来了解和深化各方面的知识,以预防脆性骨折、预防跌倒、减轻患者疼痛症状、降低患者身心及经济负担为目的,对骨质疏松症的个体化治疗提出更加先进和有效的方案。但骨质疏松症的预防和治疗任重而道远,还需要广大临床工作者的深入研究,以得出更加翔实的结论。

【 参 考 文 献 】

- [1] Chinese Medical Association of Osteoporosis and Bone Mineral Disease Branch. Primary osteoporosis treatment guidelines. Chin J Osteoporosis & Bone Miner Res, 2011.
- [2] Lian Xingye, Meng Zengdong. Relationship between quantity of illumination and human vitamin D concentration and bone mineral density in different region. Chin J Osteoporosis.
- [3] Ping TU, Deng Bo, Xu Dingbo, et al. Study on the correlation between the alteration of bone mass and bone metabolic markers in residents aged more than 20 years old in Nanchang. Chin J Osteoporosis.
- [4] Black DM, Cooper C. Epidemiology of fractures and assessment of fracture risk [J]. Clin Lab Med, 2000, 10(3): 439-453.
- [5] National Bureau of Statistics of People's Republic of China. The sixth national census data bulletin 2010, 2011.

[6] kanis JA, Burlet N, et al. European guidance for the diagnosis and managemeng of osteoporosis in postmenopausal women [J]. Osteoporos Int, 2008, 19:399-428.

[7] Bolland MJ, Avenell A, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events; meta-analysis[J]. BMJ, 2010, 341:c3691.

[8] Chan SP, Scott BB, et al. An Asian viewpoint on the use of vitamin D and calcium in osteoporosis treatment; physician and patient attitudes and beliefs [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2010, 11:248.

[9] Anonymous. Consensus development conference; diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. Am J Med, 1993, 94: 646-650.

[10] Zhang Zhihai,Wang Liang,Liu Zhonghou,et al. How the fracture risk factors affect the bone mineral density at Beijing, Shenzhen and Tibe. Chin J Osteoporos.

[11] Jiang Jinsong, Wang Kunzheng, Wang Chunsheng, et al. Investigation of BMD in 1478 cases in Xi'an. Chin J Osteoporos.

[12] He Qinghua, Chen Decai, Zhou Xiaomei, et al. Investigation of fracture risk factors in middle-aged and old women in Chengdu. Chin J Osteoporosis & Bone Miner Res.

[13] Xlan Jingxia, Xu Wenxue. Analyrzes on calcaneus density measurement by quantitative ultrasound for 3144 cases of vivil servant in Guangzhou. Journal of Practical Medical Techniques.

[14] Yang Chunyun, Qiu Qingfang, Zhai Xuejun, et al. Investigation of the correlation between bone mineral density and bone metabolism index in healthy adults in Jiaodong Peninsula. Chin J Osteoporos.

[15] Xiao En, Meng Ping. The roles of bone metabolic biochemical markers in patients with osteoporosis; An update. Chin J Osteoporos.

(收稿日期: 2014-04-27,修回日期: 20114-06-24)

(上接第 335 页)

【 参 考 文 献 】

[1] Sun Tao, Wang Tianfang, Wu Liuxin. Subhealthy [M]. Beijing; China Press of Traditional Chinese Medicine. 2008: 6.

[2] Yue Yushan, Yu Jun, Zhu Liting, et al. Research the health situation of university student and its influencing factors in Nanjing [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2013,30(1): 46-48.

[3] Meng Di. Influence and analysis of Lifestyle on the health of college students[J]. Chinese Journal of School Doctor, 2014,28(2):116-117.

[4] Li Baikun, Wang Chengli, Zhu Jimin, et al. Sub-health status among college students in Hefei city [J]. Chinese journal of public health. 2011,27(12):1542-1544.

[5] Wang Yueyun, Sun Weiquan, Yin Ping, et al. Logistic analysis on the influencing factors of sub-health state in university students [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2007, 24(3):255-258.

[6] Zhong Bin, Pu Hongqin, Zhou Shanjin, et al. Investigation on sub-health state of female university students of Zhuang nationality in Guangxi and analysis on the influencing factors[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2013,28(6):998-1000.

[7] Jiang Qi, Wei Jie, Xie Mixue, et al. Sub-health and osteporosis [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2012,18(6):573-575.

[8] Zhong Bin, Pu Hongqin, Luo Heng, et al. Effects of sub-health state of female university studengts of Zhuang nationality on bone mineral density of calcaneus in Guangxi Zhuang Autonomous Region[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2013,28(5):755-757.

[9] Chinese Medical Association of Osteoporosis and Bone Mineral. Primary Osteoporosis Diagnosis and Treatment Guidelines [J]. Chinese Journal of Osteoporosis and Bone Mineral Disease, 2011, 4(1):2-17.

[10] Miller KK. Mechanisms by which nutritional disorders cause reduced bone mass in adults [J]. Women's Health, 2003,12(2):145-150.

(收稿日期: 2014-06-24)