

# 贵阳市 553 例体检健康成年女性骨密度调查

罗 钰<sup>1\*</sup>, 冉利梅<sup>2\*\*</sup>, 聂四平<sup>3\*\*</sup>

(1. 贵州医科大学 营养与食品卫生学教研室, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州医科大学附院 健康管理中心, 贵州 贵阳 550004; 3. 贵州医科大学 儿少卫生与妇幼保健教研室, 贵州 贵阳 550004)

**[摘 要]** **目的:** 了解贵阳市部分 25~34 岁健康成年女性骨密度(BMD)的分布情况及其影响因素。**方法:** 采用超声 BMD 仪测定贵阳市 553 名健康女性右侧跟骨 BMD,同时测量身高和体质量、并计算体质量指数(BMI),对调查对象进行生活方式(运动及饮奶)问卷调查;比较不同年龄、BMI、运动和饮奶组骨量情况及 BMD,并对饮奶及运动交互作用进行析因分析。**结果:** 不同年龄组间及不同 BMI 组 BMD 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );饮奶组 BMD 高于不饮奶组,运动组 BMD 高于不运动组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );饮奶与运动间存在交互作用( $P < 0.05$ ),BMD 由大到小依次为运动+饮奶组>运动+不饮奶组>不运动+饮奶组>不运动+不饮奶组。**结论:** 规律饮奶及规律运动对骨质疏松有一定的保护作用。

**[关键词]** 骨密度;骨质疏松;成年人;女性;问卷;人体质量指数

**[中图分类号]** R681 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2019)02-0223-04

**DOI:**10.19367/j.cnki.1000-2707.2019.02.020

## Investigation of Bone Mineral Density of 553 Healthy Adult Women in Guiyang City

LUO Yu<sup>1</sup>, RAN Limei<sup>2</sup>, NIE Siping<sup>3</sup>

(1. Department of Nutrition and Food Hygiene, Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China; 2. Health Management Center, the first Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China; 3. Department of Maternal, Child and Adolescent Health, Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the status of bone mineral density (BMD) and analyze its influencing factors on BMD in some healthy women aged from 25 to 34 in Guiyang. **Methods:** Ultrasound bone densitometer was used to measure the BMD of right calcaneus in 553 healthy women in Guiyang. Their heights and body masses were measured, and the body mass index (BMI) was calculated for each participant. At the same time, we performed a survey about their physical exercise and milk drinking. We compared BMD in different age groups and BMD in different BMI groups using independent group t-test and one-way ANOVA. Factorial interaction analysis between physical exercise and milk drinking was carried out. **Results:** BMD was no significant difference in both different age groups and different BMI groups ( $P > 0.05$ ). The BMD in the drinking group was significant higher than that in the non-drinking group( $P < 0.05$ ), and the BMD in the exercise group was significantly higher than that in the non-exercise group( $P < 0.05$ ). In addition, there was interaction between milk drinking and exercise ( $P < 0.05$ ). BMD from large to small sequencing is ordered by exercises + drinking group > exercise + no drinking group > no exercise + drinking group > no exercise + Do not drink milk group. **Conclusion:** Regular drinking milk and regular exercise have a certain protective effect on osteoporosis.

\* 贵州医科大学 2016 级硕士研究生

\*\* 通信作者 E-mail: ranlimei@yeah.net; 453692452@qq.com

网络出版时间:2019-02-28 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20190228.2130.020.html>

[Key words] bone mineral density; osteoporosis; adults; women; questionnaire; body mass index

骨密度(Bone mineral density,BMD)指单位面积的骨矿含量,是判断骨量减少的重要客观指标之一。骨质疏松(Osteoporosis)是以单位面积内骨组织量减少为特点的代谢性骨病,其早期症状不明显,骨量丢失不易察觉,容易使人们忽视其对健康的危害。由骨质疏松导致的骨折不仅给家庭和社会带来巨大的经济负担,在使个人生活质量降低的同时还会带来精神上的痛苦,严重者甚至致残致死<sup>[1-2]</sup>。随着我国老龄化的加剧,骨质疏松已成为危害国民健康的重要的公共卫生问题,通过早期的筛查发现骨量减少并进行干预以预防或延缓骨质疏松的发生越显重要。本研究对贵阳地区健康成年女性BMD进行初步调查,了解该市女性BMD和骨质疏松影响因素,为骨质疏松预防和早期发现提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象

于2016年12月~2017年2月采取随机抽样法抽取贵阳市健康成年女性为研究对象,最终共获得553例,平均年龄(29.71±2.95)岁。纳入标准:贵阳市籍贯或在该地连续居住5年以上女性,年龄25~34岁,知情且同意配合调查。排除标准:患有影响钙磷代谢的内分泌、免疫系统疾病者,长期服用影响钙磷代谢药物者。

1.2 方法

选取被检者右侧跟骨,采用GE Lunar公司生产的Achilles Express定量超声骨强度仪,使用标准的身高体重仪测量被检者的身高(m)和体质量(kg),计算体质指数(body mass index,BMI)。设计问卷调查被检者的生活方式,内容包括一般情况、运动、牛奶饮用等。共发放调查问卷570份,有效回收553份,回收率为97.02%。

1.3 诊断标准及分类

BMD诊断标准参考世界卫生组织(World Health Organization,WHO)的标准,即T≥-1.0为骨量正常,-2.5≤T<-1.0为骨量减少,T<-2.5为骨质疏松,T值是将测出的BMD与同性别、健康的年轻人的骨峰值作比较,得出的标准差。超重和肥胖诊断标准: BMI<18.5 kg/m<sup>2</sup>为消瘦,

18.5 kg/m<sup>2</sup><BMI≤23.9 kg/m<sup>2</sup>为正常体重,23.9 kg/m<sup>2</sup><BMI<28 kg/m<sup>2</sup>为超重,BMI≥28 kg/m<sup>2</sup>为肥胖。运动定义:规律性地以健身为目的的体育锻炼,每周≥3次,每次≥30 min。饮奶定义:每周饮奶≥5次,每次≥300 mL。

1.4 统计学分析

采用SPSS 20.0软件,计量资料采用均数和标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述,组间比较采用独立样本t检验和单因素方差分析,计数资料用例数和率描述,交互作用采用析因分析,以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同年龄组 BMD

由表1可见,以每5岁为1个年龄组进行分组,分为25~<30岁年龄组和≥30岁年龄组,分别得出两个年龄组骨量正常、骨量减少和骨质疏松人数,两个年龄组间骨量正常、骨量减少和骨质疏松比例及BMD比较,差异无统计学意义(P>0.05)。

表1 两个年龄组成成年女性骨量情况及 BMD  
Tab.1 The differences of BMD  
between different age groups

年龄	n	骨量正常 (n,%)	骨量减少 (n,%)	骨质疏松 (n,%)	BMD ( $\bar{x} \pm s$ )
25~<30岁	290	257(88.62)	29(10.00)	4(1.38)	0.45±1.31
≥30岁	263	223(84.79)	37(14.07)	3(1.14)	0.35±1.31
合计	553	480(86.80)	66(11.93)	7(1.27)	0.35±1.31

2.2 不同 BMI 组 BMD

由表2可见,在不同BMI组成成年女性BMD比较,差异无统计学意义(P>0.05)。但BMD随着BMI增加有增加趋势,骨质疏松的比例也同时下降。提示随BMI增加,骨量减少和骨质疏松发生减少。

2.3 饮奶对 BMD 的影响

由表3可见,规律饮奶组BMD高于不饮奶组,差异有统计学意义(P<0.05)。饮奶组骨量减少和骨质疏松率均低于不饮奶组,提示饮奶具有增强BMD的作用。

表 2 不同 BMI 组成成年女性骨量及 BMD

Tab.2 The differences of BMD among different BMI groups

BMI	n	骨量正常 (n,%)	骨量减少 (n,%)	骨质疏松 (n,%)	BMD ( $\bar{x} \pm s$ )
消瘦	101	84(83.17)	14(13.86)	3(2.97)	0.09 ± 1.28
正常	422	370(87.68)	48(11.37)	4(0.95)	0.39 ± 1.30
超重和肥胖	30	26(86.67)	4(13.33)	0(0.00)	0.67 ± 1.54
合计	553	480(86.80)	66(11.93)	7(1.27)	0.35 ± 1.31

表 3 饮奶对成年女性骨量及 BMD 的影响

Tab.3 The differences of BMD between milk-drinking group and non-drinking milk group

饮奶	n	骨量正常 (n,%)	骨量减少 (n,%)	骨质疏松 (n,%)	BMD ( $\bar{x} \pm s$ )
是	482	426(88.38)	52(10.79)	4(0.83)	0.44 ± 1.29 <sup>(1)</sup>
否	71	54(76.06)	14(19.72)	3(4.22)	-0.24 ± 1.32
合计	553	480(86.80)	66(11.93)	7(1.27)	0.35 ± 1.31

<sup>(1)</sup> 与不饮奶组比较,  $P < 0.05$

2.4 运动对 BMD 的影响

由表 4 可见,规律运动组 BMD 高于不运动组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。规律运动组骨量正常比例高达 98.1%,且本次调查中在运动组中未检出骨质疏松,提示规律运动对 BMD 具有增强作用。

表 4 运动对成年女性骨量及 BMD 的影响

Tab.4 The differences of BMD between exercise group and non-exercise group

运动	n	骨量正常 (n,%)	骨量减少 (n,%)	骨质疏松 (n,%)	BMD ( $\bar{x} \pm s$ )
是	154	151(98.05)	3 (1.95)	0(0.00)	1.01 ± 1.21 <sup>(1)</sup>
否	399	329(82.46)	63(15.79)	7(1.75)	0.10 ± 1.27
合计	553	480(86.80)	66(11.93)	7(1.27)	0.35 ± 1.31

<sup>(1)</sup> 与不运动组比较,  $P < 0.05$

2.5 饮奶与运动对 BMD 的作用比较

由表 5 可见,规律饮奶和规律运动对 BMD 均有影响,饮奶和运动两个因素对 BMD 的增加具有交互作用( $P < 0.05$ )。根据是否饮奶和运动分为不同人群,BMD 由大到小为运动 + 饮奶组 > 运动 + 不饮奶组 > 不运动 + 饮奶组 > 不运动 + 不饮奶组。运动组和饮奶都可使 BMD 增加,规律地运动可使 BMD 维持在较高水平,而规律饮奶可使 BMD 上升幅度大,但单纯饮奶效果不如规律运动所维持的 BMD 水平高。提示规律饮奶和规律运动可单独或相互作用使 BMD 增强,应关注不运动且不饮奶

女性的 BMD。

表 5 饮奶与运动对 BMD 作用的析因分析

Tab.5 Factorial analysis for the effect of milk-drinking groups and exercise on BMD

运动	饮奶	n, %	BMD( $\bar{x} \pm s$ )
是	是	136(24.59)	1.02 ± 1.23
是	否	18 (3.26)	0.92 ± 1.00
否	是	346(62.57)	0.21 ± 1.24
否	否	53 (9.58)	-0.64 ± 1.17

3 讨论

目前,对于骨质疏松诊断的“金标准”是双能 X 线吸收法,但该法会产生辐射,不适合儿童和特殊生理状况如妊娠、哺乳等人群进行测量,且设备较为昂贵,对测量环境要求高,对被测者年龄有限制,导致其使用受到一定限制。本研究采用超声 BMD 仪,此法无辐射,费用低,易于被人们接受,且对测量使用环境要求低,便于检测。超声定量法更适用于对各个年龄阶段健康人群 BMD 检查。本研究测量的是全部为骨松质的跟骨,该部位两侧软组织少,有利于 BMD 的测量<sup>[1]</sup>。虽然定量超声法不能代替双能 X 线法,但其可以作为初步筛查,减少不必要的放射暴露,降低医疗成本<sup>[2]</sup>。

本次调查中,选择 25 ~ 34 岁女性,大量研究显示<sup>[3-4]</sup>,BMD 的峰值存在于该年龄段中,确定该阶段的女性 BMD 影响因素,以增加 BMD 或减少骨量流失,对预防和延缓骨质疏松具有重要意义。本次调查中发现两个年龄组间 BMD 差异无统计学意义,可能与该年龄段 BMD 处于较高水平相关,还有待进一步的研究。

本研究中虽不同 BMI 组间 BMD 差异无统计学意义,但随 BMI 增加,BMD 有增加的趋势,与陈胜乐等<sup>[5]</sup>研究一致。大多数学者认为 BMI 增加提示营养状况良好,其表示膳食营养充足,有利于钙从膳食中的获得而改善 BMD<sup>[6]</sup>。但易波等<sup>[7]</sup>研究发现,若以体脂率作为肥胖标准时,随体脂率的上升 BMD 反而下降。

奶类是钙的良好来源,具有易获得、吸收率高的优点。《中国居民膳食指南(2016)》推荐健康成人每日饮奶 300 g,长期规律饮奶不仅可补充丢失的钙质,还有研究发现牛奶的碱性蛋白中的半胱氨酸蛋白酶抑制酶 C 可改善骨代谢,抑制破骨细胞骨吸收,增强成骨细胞活性,具有增强 BMD 作

用<sup>[8]</sup>。因此,在青年时期养成规律饮奶的习惯对骨峰值具有积极作用,成年后规律饮奶可达到减少骨量流失,延缓骨质疏松发生的作用。

规律的体育锻炼可增强 BMD,减少骨量流失,与一般文献报道相符<sup>[9]</sup>。许多文献发现规律运动有利于 BMD 维持,在马涛等<sup>[10]</sup>研究发现游泳对 BMD 增强的作用明显,而自行车运动对 BMD 有降低作用,因此对于骨量减低人群或以预防骨质疏松为目的的锻炼应尽量避免选择自行车运动。对于女性,一定的抗阻力运动如仰卧卷腹、哑铃腕举和负重深蹲能够增强女性 BMD<sup>[11]</sup>。但郭梁等<sup>[12]</sup>研究显示,持续规律运动对绝经期妇女的 BMD 具有保护作用,但保护作用会随运动停止而消失。因此对于女性而言,运动方式应选取适当的抗阻力运动,形成终生运动的习惯对于预防骨质疏松具有重要意义。

本次研究对规律运动和饮奶共同作用时所测量的 BMD 显示,饮奶与运动对 BMD 具有交互作用,且饮奶+运动组 BMD 最优,而不饮奶+不运动组 BMD 最低,因此提示关于骨质疏松 BMD 的筛查中应该对不饮奶且不运动女性更加关注。遗传因素、生活方式以及代谢性疾病对骨质疏松均有影响,因条件限制,本研究未对调查对象的骨质疏松家族史和其骨代谢相关生化指标进行调查,今后可作进一步研究。

综上所述,本研究采用超声 BMD 仪测量贵阳市地区 553 例健康成年女性右侧跟骨 BMD,发现规律饮奶、规律运动对骨质疏松有一定的保护作用,饮奶和运动同时作用更利于 BMD 的增强和维持,可考虑将不运动且不饮奶女性作为骨质疏松筛查的重要对象。

## 4 参考文献

[1] HADJI P, ZILLER V, KALDER M, et al. Influence of pregnancy and breast-feeding on quantitative ultrasonometry of bone in postmenopausal women [J]. *Climacteric*, 2002, 5(3):277-285.

[2] VAN C C, HUISMAN A M, BIRNIE E, et al. Quantitative ultrasound of the heel as triage test to measure bone mineral density compared with dual energy X-ray absorptiometry in men with prostate cancer commencing with androgen deprivation therapy [J]. *Netherlands Journal of Medicine*, 2014, 72(10):528-532.

[3] 殷明月, 聂四平, 石清明, 等. 贵阳市成年健康女性跟骨强度与日本标准值比较研究 [J]. *现代预防医学*, 2013, 38(7):1246-1248.

[4] 邢晨芳, 段言峰, 范国裕, 等. 深圳市 20~30 岁健康女性超声骨密度测定 [J]. *中国妇幼保健*, 2008, 23(32):4558-4559.

[5] 陈胜乐, 吴建伟, 刘创建, 等. 廊坊地区部分人群骨密度调查分析 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2016, 22(2):176-178.

[6] BIJELIC R, BALABAN J, MILICEVIC S. Correlation of the lipid profile, BMI and bone mineral density in postmenopausal women [J]. *Materia Socio-Medica*, 2016, 28(6):412-415.

[7] 易波, 文重远, 孙永林, 等. 脂肪分布对不同年龄正常人群骨密度的影响 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2012, 18(7):610-613.

[8] YASUEDA T, ABE Y, SHIBA M, et al. A new insight into cystatin C contained in milk basic protein to bone metabolism: effects on osteoclasts and osteoblastic MC3T3-E1 cells in vitro [J]. *Animal Science Journal Nihon chikusan Gakkaiho*, 2018, 43(4):689-693.

[9] 黄何平, 宁亮生, 温志宏. 跟骨骨密度及骨强度与运动的关系 [J]. *中国组织工程研究*, 2008, 12(46):9134-9137.

[10] 马涛, 李健, 金嘉鹏. 基于文献计量学分析近 10 年国内外不同运动方式对骨密度的影响 [J]. *中国组织工程研究*, 2018, 22(4):631-634.

[11] 黄山鹰, 程亮. 抗阻力量训练对青年和老年女性骨密度的影响 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2017, 23(5):591-593.

[12] 郭梁. 运动对绝经后妇女骨密度影响的研究进展 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018(3):380-384.

(2018-12-05 收稿, 2019-02-20 修回)

中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 张启芳