

· 论著 ·

青年女性腰椎骨密度与体脂分布的相关性

刘正华 张玉婷 常荣 朱名 姜永宏*

西安交通大学附属红会医院影像科, 陕西 西安 710061

中图分类号: R816.8 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2019) 09-1290-03

摘要: **目的** 研究女性骨密度峰值阶段腰椎骨密度与体脂分布的相关性,探讨青年女性瘦身与老年骨质疏松症发生的关系。**方法** 纳入一组 25~35 岁的女性志愿者,采集每位志愿者的一般信息(身高、体重、腰围、臀围),计算体质量指数(body mass index, BMI)和腰臀比(waist-hip ratio, WHR)。依据 BMI 将其分为两组,瘦型(BMI<21.4)和胖型(BMI≥21.4)。利用 Midways pro 定量 CT(QCT)分析系统,测量脐水平腹内脂肪面积(visceral fat area, VFA)、腹壁脂肪面积(subcutaneous fat area, SFA)、腰椎 2~4 的骨密度(bone mineral density, BMD),计算腹脂比(VF/SF)及腰椎平均 BMD(vBMD)。两组间体脂参数、vBMD 的差异比较采用独立样本 *t* 检验, vBMD 与体脂参数的相关性采用 Pearson 相关性检验。**结果** 纳入共计 95 名志愿者,其中瘦型 43 名,胖型 52 名。两组间 VFA, SFA 比较差异具有统计学意义, *P* 值分别为 0.01、0.003; 两组间腰臀比、VF/SF、vBMD 比较差异没有统计学意义; 青年女性腰椎 vBMD 与 VF/SF 呈显著性相关($r=0.381, P=0.034$)。**结论** 女性腰椎峰值骨密度与 BMI、腰围、臀围、VFA、SFA 不具有相关性,与腹脂比(VF/SF)显著相关。青年女性科学瘦身不会降低机体骨密度储备。

关键词: 青年女性; 瘦身; 骨质疏松; 骨密度; 定量 CT

Correlation between lumbar spine bone mineral density and body fat distribution in young women

LIU Zhenghua, ZHANG Yuting, CHANG Rong, ZHU Ming, JIANG Yonghong*

Department of Radiology, Hong Hui Hospital, Xian Jiaotong University, Xi'an 710054, China

* Corresponding author: JIANG Yonghong, Email: 526017009@qq.com

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between the slimming of young women and the occurrence of senile osteoporosis, by studying the correlation between peak bone mass (PBM) of lumbar vertebrae and body fat distribution in young women. **Methods** A group of 25–35 year-old female volunteers were divided into two groups according to body mass index (BMI): lean type (BMI < 21.4) and fat type (BMI ≥ 21.4). General information including height, weight, waist circumference (WC) and hip circumference (HC) of each volunteer was collected to calculate BMI and waist-hip ratio (WHR). The abdominal visceral fat area (VFA) and subcutaneous fat area (SFA) at the umbilicus level, and the BMD of lumbar vertebrae 2–4 were measured by Mindways quantitative CT (QCT) Pro analysis system. The ratio of VF/SF, and the average lumbar BMD (vBMD) were calculated. The differences in WHR, VFA, SFA, VF/SF and lumbar spine BMD between groups were compared using independent sample *t* test, and the correlation between vBMD and anthropometric parameters was analyzed using Pearson correlation test. **Results** A total of 95 volunteers were included, of which 43 were thin and 52 were fat. There were significant differences in VFA and SFA between the two groups, with *P* values of 0.01 and 0.003, respectively. There was no significant difference in WHR, VF/SF and vBMD between the two groups. There was significant correlation between vBMD and VF/SF in young women ($r=0.550, P=0.001$). **Conclusion** The PBM of lumbar vertebrae was not correlated with BMI, WC, HC, VFA and SFA in young women, but significantly correlated with the ratio of VF / SF. Scientific slimming in young women would not reduce the BMD reserve.

Key words: young women; slimming; osteoporosis; body mass index; quantitative CT

峰值骨密度(peak bone mass, PBM)是人的一生

中骨质生长期获得的最大矿物质含量,在 25 岁至 35 岁左右达到高峰。研究表明^[1-2], PBM 反映了人体骨矿物质含量的最大储备,其数值可以预测中老

基金项目: 陕西省自然科学基金面上项目(2017JM8152)

* 通信作者: 姜永宏, Email: 526017009@qq.com

年骨质疏松症的发病率,提高人群的 PBM 是预防骨质疏松症的主要策略之一。部分研究^[3]指出,低体质量指数(body mass index,BMI)是女性骨质疏松的危险因素,亦有研究^[4-5]指出女性高脂肪含量及高瘦组织指数对腰椎骨密度具有正面影响。本研究纳入一组 25~35 岁的青年女性,研究其腰椎骨密度(bone mineral density,BMD)与 BMI、体脂分布参数的相关性,探讨当前青年女性积极瘦身是否会降低机体的骨密度储备。

1 材料与方法

1.1 研究对象及一般信息

研究对象为青年女性志愿者,纳入排除标准如下。纳入标准:女性,年龄 25~35 岁。排除标准:近 3 年有骨折史;父母髋关节有骨折史;有肾上腺皮质激素服用史;患有 I 型糖尿病、原发性高血压、慢性营养不良、甲亢等疾病;有酗酒等不良习惯。采集每位志愿者的一般信息(身高、体重、腰围、臀围),计算 BMI 和腰臀比(waist-hip ratio,WHR),依据 BMI 将其分为两组,瘦型(BMI<21.4)和胖型(BMI≥21.4)。纳入共计 95 名志愿者,其中瘦型 43 名,胖型 52 名,两组年龄、身高比较差异无统计学意义。

1.2 腰椎骨密度及腹部脂肪面积的测定

采用 Midways pro 定量 CT(QCT)分析系统进行测定。CT 设备为 Philips 公司 64 层螺旋 CT 机,采用 Midways 5 样本固体体模进行校对,固定床高 110

mm,固定扫描条件 120KV/150 mA,FOV=500,重建层厚 1 mm,层距 1 mm;扫描范围为胸 12~腰 5 椎体水平。扫描数据导入 Midways proQCT 分析软件,分别测量腰 2、腰 3、腰 4 椎体的骨密度(BMD₂、BMD₃、BMD₄),并计算腰椎平均骨密度(vBMD);测量脐水平腹内脂肪面积(visceral fat area,VFA)和腹壁脂肪面积(subcutaneous fat area,SFA),并计算出二者比值(VF/SF)。

1.3 统计与分析

所有数据录入 SPSS18.0 软件进行统计分析。纳入本研究受试者的 vBMD 与西安周边地区女性 PBM 的比较采用 *u* 检验;组间差异采用独立样本 *t* 检验;vBMD 与体脂参数的相关性分析采用 *Pearson* 相关性检验。所有统计分析均取 *P*<0.05 为具有统计学意义。

2 结果

95 名志愿者的腰椎 vBMD 范围为 122.04~232.61 mg/cm³,平均(160.97±25.10)mg/cm³,与李朝文等^[6]报道的陕西咸阳地区女性腰椎 PBM(165.30±22.49)mg/cm³ 比较无明显差异(*P*=0.379)。两组在 VFA、SFA 方面存在显著性差异,*P* 值分别为 0.003、0.003;两组 WHR、VF/SF 及腰椎骨密度比较无显著差异(表 1)。*Pearson* 相关性分析显示青年女性腰椎 vBMD 与 VF/SF 呈显著性相关(*r*=0.381,*P*=0.034),见表 2。

表 1 不同 BMI 分组间 vBMD 及体脂参数的比较

Table 1 Differences in vBMD and body fat parameters between different BMI groups

	vBMD/(mg/cm ³)	腰围/cm	臀围/cm	WHR	VFA/cm ²	SFA/cm ²	VF/SF
瘦型(<i>n</i> =43)	157.38±22.28	77.05±5.25	92.23±4.70	0.86±0.06	60.29±26.20	95.90±33.81	0.64±0.24
胖型(<i>n</i> =52)	162.95±26.87	85.95±11.31	99.65±8.45	0.84±0.05	117.77±56.24	162.57±62.19	0.76±0.33
<i>t</i> 值	0.584	2.455	2.672	1.129	3.187	3.282	1.063
<i>P</i> 值	0.564	0.02	0.012	0.268	0.003	0.003	0.296

表 2 vBMD 与体脂参数的 *Pearson* 相关性(*n*=95)

Table 2 Correlation between vBMD and body fat parameters

	均数(M)	标准差(SD)	相关系数(<i>r</i>)	<i>P</i> 值
BMI/(kg/m ²)	23.397	4.161	0.256	0.164
腰围/cm	82.790	10.441	0.127	0.496
臀围/cm	97.000	8.094	0.273	0.137
MHR	0.852	0.059	0.004	0.985
VFA/cm ²	236.284	105.896	0.3	0.101
SFA/cm ²	97.374	54.896	0.023	0.904
VF/SF	138.910	62.301	0.381	0.034

3 讨论

女性腰椎骨密度在 25~35 岁左右达到峰值,其反映了人一生中骨质生长期获得的最大矿物质含量。随着年龄的增长,骨骼中的钙质不断丢失,骨密度亦逐渐减低。影响 PBM 的因素众多,包括遗传原因、内分泌失调、营养失调、儿童慢性疾病等^[7-8]。本研究纳入处于该年龄阶段的青年女性志愿者,检测到其腰椎平均骨密度为(160.97±25.10)mg/cm³,

与文献报道的陕西咸阳地区女性腰椎 PBM 无统计学差异,可以认为该组女性的腰椎 vBMD 代表了其 PBM,在一定程度上反映了其生长期获得的最大骨密度储备。

对于青年女性而言,如何科学瘦身和提高 PBM 储备似乎是一个矛盾的两方面。肥胖和骨质疏松之间内因与外因的相互作用错综复杂,部分学者^[9-10]推测可能在不同体脂比例条件下,体脂与骨量形成呈现不同的关联。笔者的研究似乎得到了不同的结果,两组形体指标完全不同的青年女性,其腰椎 vBMD 比较差异没有统计学意义,腰椎 vBMD 只与腹部脂肪分布比例(VF/SF)相关,与 BMI、腰围、臀围、腰臀比、腹部皮下脂肪面积及内脏脂肪面积不具有相关性,表明形体特征并不是青年女性腰椎骨密度的决定性影响因素。

考虑到不同年龄阶段人群身体状况及生活习惯的差异,这一结果并不难于理解。多数研究^[11-12]指出,绝经后妇女保持足够的体重对于减少骨质流失的具有多方面的重要性:一方面,老年人运动量普遍减少,低体重或 BMI 会更多的受到营养水平及疾病状况的影响,继而不同程度的影响骨骼中钙质的沉积;另一方面,体重增加有利于骨骼应力的增加,有利于维持骨密度以及推迟骨质疏松的发生。对于青年女性而言,瘦身应更加注重形体塑造,而不是单一的减少体重,瘦身的方式主要为饮食控制和运动,在减少体内脂肪聚集的同时,通过运动促进体内的脂肪转化,增加肌肉含量。运动能够使机体及骨骼的负荷增加,刺激机体产生更多的瘦素等细胞因子,调节成骨细胞的代谢,促进钙质的沉积^[2,13]。

腹内脂肪是一个不利于身体健康的因素,其含量的增高往往与高血糖、高血脂等代谢性疾病相关^[14]。本研究显示,青年女性的腰椎 vBMD 与 VFS、SFA 的绝对量不具有相关性,腹部脂肪分布(VF/SF)才是 vBMD 的重要影响因素,这对于青年女性而言,是一个有利的结果。瘦身可以减少腹部脂肪含量,有研究表明,不同的运动方式对体脂的减少,特别是腹部脂肪的减少效果不同,高强度的间歇运动不仅可以有效减少体脂含量,对减少腹部内脏脂肪含量亦有明显的效果。中等强度的有氧运动具有更好的瘦身效果,但是对减少腹部内脏脂肪含量作用有限^[15]。Friedlander 等^[16]的研究进一步指出,中等强度的重量训练和有氧运动的联合方案在提高身体机能的同时,有益于脊柱、髋部的 BMD。以此为依据,只要选择合理的瘦身方式,塑造体型和预防

骨质疏松将不再冲突。

总之,通过此次研究可以让青年女性能够更加乐观的面对瘦身和对骨质疏松的预防。本研究亦存在不足之处,例如没有考虑饮食结构、职业、体力劳动强度以及瘦体质成分等因素对人体 BMD 的影响,在今后的研究中,会进行相关纵向研究来进一步验证以上观点。

【参 考 文 献】

- [1] Heaney RP. Achieving the protection of high peak bone mass [J]. *Osteoporosis Int*, 2016, 27(4):1279-1280.
- [2] Bailey CA, Brooke-Wavell K. Exercise for optimising peak bone mass in women [J]. *Proc Nutr Soc*, 2008, 67(1):9-18.
- [3] 樊继波,覃勇,李莎,等. 体重指数与女性骨质疏松症关系的 Logistic 回归分析[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2011, 17(8):683-686.
- [4] 蔡思清,颜丽笙,李毅中,等. 人体脂肪组织对骨密度的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018, 24(2):162-164.
- [5] 蔡思清,颜丽笙,李毅中,等. 人体瘦组织对骨密度的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018, 24(1):37-39.
- [6] 李朝文,丁学文,贺太平,等. 陕西咸阳地区骨质疏松诊断标准的探讨[J]. *实用放射学杂志*, 2011, 27(9):1393-1395.
- [7] Chew CK, Clarke BL. Causes of low peak bone mass in women [J]. *J Nucl Cardiol*, 2018, 4:1-14.
- [8] Deng FY, Long JR, Lei SF, et al. Potential effect of inter-genetic action on peak bone mass (PBM) in Chinese females [J]. *J Genet Genomics*, 2005, 32(10):1001-1010.
- [9] Zhu K, Briffa K, Smith A, et al. Gender differences in the relationships between lean body mass, fat mass and peak bone mass in young adults [J]. *Osteoporosis Int*, 2014, 25(5):1563-1570.
- [10] 李方方,李东阳,赵红. 肥胖对骨质疏松症分子水平影响的研究进展[J]. *山东医药*, 2014, 29:106-108.
- [11] Gunn CA, Weber JL, Kruger MC. Diet, weight, cytokines and bone health in postmenopausal women [J]. *J Nutr Health Aging*, 2014, 18(5):479-486.
- [12] Lloyd JT, Alley DE, Hawkes WG, et al. Body mass index is positively associated with bone mineral density in US older adults [J]. *Arch Osteoporosis*, 2014, 9(1):175.
- [13] Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, et al. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women [J]. *Int J Obes*, 2008, 32(4):684-691.
- [14] 娄路馨,王玲,李娜,等. 定量 CT 测量的腹部脂肪分布与血脂和血糖的关系[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2012, 18(11):1004-1007.
- [15] 邵威,费加明. 不同运动方式对肥胖青少年减肥效果的比较[J]. *中国应用生理学杂志*, 2017, 33(3):211-213.
- [16] Friedlander AL, Genant HK, Sadowsky S, et al. A two-year program of aerobics and weight training enhances bone mineral density of young women [J]. *J Bone Miner Res*, 2010, 10(4):574-585.

(收稿日期:2018-09-05;修回日期:2018-10-14)