

绝经后女性腹部脂肪、椎旁肌肉和骨密度的相关性分析

苏丽叶·苏里堂江 刘文亚 迪里木拉提·巴吾冬*

新疆医科大学第一附属医院影像中心,新疆 乌鲁木齐 830054

中图分类号: R59 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2017) 05-0612-04

摘要: **目的** 评价绝经后女性腹部脂肪和椎旁肌肉与骨密度的相关性。**方法** 选取2016年4月至2016年10月就诊于我院的绝经后女性75例,年龄45~83(62.2±9.1)岁,应用DXA(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)测量腰椎骨密度,再对受检者行腹部CT扫描,并在后处理工作站选定平脐水平的CT片,勾画出腹部脂肪和椎旁肌肉的面积。为了进一步分析,将样本根据体重指数分为2组,A组 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$,B组 $\text{BMI} \geq 24$ 。**结果** 腰椎骨密度与体重指数、腹部皮下脂肪、腹部内脏脂肪、腹部总脂肪、腰大肌及竖脊肌均呈正相关($r=0.264, P=0.022$; $r=0.244, P=0.035$; $r=0.286, P=0.013$; $r=0.298, P=0.009$; $r=0.371, P=0.001$; $r=0.258, P=0.025$)。通过将BMI(body Mass Index)分为2组后得到结果:A组骨密度主要与腰大肌和竖脊肌呈正相关($r=0.479, P=0.011$; $r=0.424, P=0.028$),B组骨密度主要与内脏脂肪和总脂肪呈正相关($r=0.318, P=0.028$; $r=0.339, P=0.019$)。**结论** 目前研究结果表明,对于绝经后女性而言,腹部脂肪和椎旁肌肉对骨密度具有保护作用,适当的体育锻炼和保持正常的体重更有利于预防骨质疏松症。

关键词: 腹部脂肪;椎旁肌肉;骨密度

Abdominal fat, paraspinal muscle size and bone mineral density in postmenopausal woman

SULIYE Sulitangjiang, Liu Wenya, DILIMULATI Bawudong*

The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

Corresponding author: DILIMULATI Bawudong, Email: dmrbl111@163.com

Abstract: Objective To evaluate the correlation of bone mineral density (BMD) with abdominal fat and paraspinal muscle size in postmenopausal woman. **Methods** This study was conducted during the period of April 2016 to October 2016 in 75 postmenopausal women aged 45 to 83 (62.2 ± 9.1) years. BMD of the lumbar spine was measured by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) and the outline of abdominal fat and paraspinal muscle size on the umbilical level of CT was drawn by using the post-processing workstation. In a further analysis, the study population was stratified into two groups according to BMI (body mass index). Group A $18.5 \leq \text{BMI} < 24$; Group B $\text{BMI} \geq 28$. **Results** BMD of the lumbar spine was correlated with BMI, abdominal subcutaneous fat, abdominal visceral fat, total abdominal fat, psoas muscle and spinal erector muscle ($r=0.264, P=0.022$; $r=0.244, P=0.035$; $r=0.286, P=0.013$; $r=0.298, P=0.009$; $r=0.371, P=0.001$; $r=0.258, P=0.025$, respectively). After BMI stratification, in Group A, BMD had significant correlation with psoas muscle and erector spinae muscle ($r=0.479, P=0.011$; $r=0.424, P=0.028$). In Group B, BMD had significant correlation with abdominal visceral fat and total abdominal fat ($r=0.318, P=0.028$; $r=0.339, P=0.019$). **Conclusion** The results of the current study demonstrated that the abdominal fat and paraspinal muscle had a protective effect on BMD in postmenopausal women. Our results suggest that suitable physical exercise and maintaining normal body weight may play a role in the prevention of osteoporosis.

Key words: Abdominal fat; Paraspinal muscle; Bone mineral density

肥胖和骨质疏松症是两个患病率较高的公共健康问题,后者严重影响到老年人,尤其是老年女性。脂肪组织通过增加对骨骼的机械负荷和改变骨骼代

谢来影响骨密度^[1],同时脂肪作为一种内分泌器官使其与代谢性疾病的相关性更高。此外,肌肉的大小反应了附着在骨骼上肌肉的力量,诸多研究发现肌肉重量是决定骨量的一个重要因素^[2-3]。

然而,脂肪与骨质疏松的相关性研究多年来主

*通讯作者: 迪里木拉提·巴吾冬, Email: dmrbl111@163.com

要集中在总脂肪和区域性脂肪的研究上,几乎很少涉及骨密度、腹部脂肪和椎旁肌肉大小的相关性分析。本研究旨在通过分析绝经后女性腹部脂肪和椎旁肌肉与骨密度的相关性,探讨其对骨密度的保护作用。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2016年4月至2016年10月在我院行腰椎骨密度检查的绝经后女性75例,年龄45~83(62.2±9.1)岁,选取的女性除绝经外无任何导致骨质疏松的危险因素,无心、肝、肾等重要脏器受损及恶性肿瘤,无腰椎椎体变形。随后将受检者按照BMI分为两组,BMI测量健康的受检者纳入A组,共27人,BMI测量超重和肥胖的受检者纳入B组,共48人。

1.2 研究方法

所有患者行腰椎骨密度检查后,测量体质量和体重,计算体重指数(BMI=体质量/身高²),受检者行腹部CT平扫,并选取脐水平横断面CT片,在CT后处理工作站计算腹部皮下脂肪、腹部内脏脂肪、腰大肌和竖脊肌的面积。

1.2.1 双能X线骨密度仪(DXA)测量骨密度:由我院骨密度室工作人员采用双能X线骨密度仪(GE Lunar Prodigy型)测定患者腰椎骨密度。测量方法:受检者仰卧于检查床正中,双手平放于身体两侧,扫描选择脊柱后前位程序,扫描完毕系统自动给出数据,骨密度计量单位为g/cm²。

1.2.2 腹部脂肪面积和肌肉面积的测量:应用多螺旋CT平扫64排CT(GE USA)对患者进行腹部平扫,选取患者平脐水平横断面CT图像,在后处理工作站(ADW4.6)对图像进行勾画得到皮下脂肪和内脏脂肪面积,并将CT值控制在-190~-30U之间,总脂肪面积为皮下脂肪面积和内脏脂肪面积之和。同理勾画出腰大肌和竖脊肌的面积。

1.3 统计学分析

统计分析用SPSS17.0软件包完成。计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组均数比较用*t*检验,服从正态分布的资料相关性分析采用pearson相关分析,不服从正态分布的资料采用Spearman相关分析,以*P*<0.05为有统计学意义。

2 结果

2.1 变量的统计描述

本研究共纳入75例患者,平均年龄62.2±9.1岁,平均体重63.9±9.9kg,见表1。

表1 75例受检者一般资料

Table 1 General information of the 75 subjects

变量	均值	标准差	最大值	最小值
年龄(岁)	62.19	9.10	83.00	45.00
体重(kg)	63.89	9.85	103.00	46.00
体重指数(kg/m ²)	25.18	3.18	35.64	18.67
皮下脂肪面积(cm ²)	232.52	85.05	451.14	73.64
内脏脂肪面积(cm ²)	119.00	45.91	249.67	46.65
总脂肪面积(cm ²)	351.52	111.4	634.00	131.8
腰大肌面积(cm ²)	16.81	3.46	24.08	10.00
竖脊肌面积(cm ²)	34.75	6.78	55.06	17.79
骨密度(g/m ³)	0.76	0.13	1.02	0.48

2.2 骨密度与腹部皮下脂肪、内脏脂肪、总脂肪、腰大肌及竖脊肌的相关性分析

骨密度与体重指数、腹部脂肪面积(皮下脂肪面积、内脏脂肪面积和总脂肪面积)呈正相关,不仅如此,骨密度还与椎旁肌肉面积(腰大肌面积和竖脊肌面积)呈正相关,换言之,腹部脂肪在一定范围内越多、肌肉组织越发达者骨密度就越高。见表2。

表2 骨密度与体重指数、腹部脂肪面积和椎旁肌肉面积的相关性

Table 2 Correlation between BMD, BMI, abdominal fat size and paraspinal muscle size

变量	BMD	
	r值	P值
体重指数(kg/m ²)	0.264	0.022
皮下脂肪面积(cm ²)	0.244	0.035
内脏脂肪面积(cm ²)	0.286	0.013
总脂肪面积(cm ²)	0.298	0.009
腰大肌面积(cm ²)	0.371	0.001
竖脊肌面积(cm ²)	0.258	0.025

2.3 根据BMI分组后各组腰椎骨密度和腹部脂肪及椎旁肌肉的相关性分析

我们根据BMI将样本分为A组(正常组)和B组(超重肥胖组),除竖脊肌面积外,其他变量在两组间差异均有统计学意义,见表3。A组中腰椎骨密度仅与椎旁肌肉(腰大肌及竖脊肌)呈正相关,而与腹部脂肪没有相关性。B组数据显示腰椎骨密度仅与内脏脂肪及总脂肪呈正相关,与皮下脂肪及椎旁肌肉无相关性,见表4。

3 讨论

随着医疗技术的发展,人均寿命得到延长,作为中老年退行性疾病之一,骨质疏松成为了影响健康

的无形杀手。其中绝经后女性骨质疏松的发生率呈逐渐增高的趋势,这不但会给患者带来多种并发症,而且还影响了患者的生存质量。影响骨密度的因素很多,包括年龄、地域、女性绝经、代谢性疾病及某些药物的使用,这些都可以影响身体内的骨质含量。本研究主要致力于研究绝经后女性骨密度的影响因素。

表4 BMI分组后骨密度与腹部脂肪面积和椎旁肌肉面积的相关性

Table 4 Correlation between abdominal fat size, paraspinal muscle size and BMD after BMI stratification

组别	腹部脂肪面积 (cm ²)				椎旁肌肉 (cm ²)					
	总脂肪面积		内脏脂肪面积		皮下脂肪面积		腰大肌面积		竖脊肌面积	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
A组	0.058	0.774	0.078	0.700	0.031	0.876	0.479	0.011	0.424	0.028
B组	0.339	0.019	0.318	0.028	0.255	0.080	0.275	0.059	0.216	0.139

3.1 骨密度与腹部脂肪

一般认为,体重为骨密度的保护性因素,中老年人由于代谢减慢并且缺乏体育锻炼容易导致腹型肥胖,引起的体重增加主要是腹部脂肪成分的增多。国内外许多研究证实骨密度与体重呈显著正相关,低体重可大大提高骨质疏松的发生率^[4-6]。随着腹部脂肪增加,腰椎作为力学支架承受的负荷也越大,从而有较高的骨密度^[7]。同时,脂肪作为一种特殊的内分泌器官可以分泌IL-6、瘦素和雌激素等,腹部脂肪可以增加瘦素的表达,瘦素可促进骨髓前体细胞向骨细胞的转换,部分介导腹部脂肪对骨骼的保护作用^[8-9],腹部脂肪还可以通过分泌炎症因子IL-6来抑制破骨细胞的激活和分化,使破骨细胞凋亡,从而减少骨的吸收^[10-11]。Fu等^[12]研究得出绝经后女性全身骨密度与体脂呈显著正相关,这与我们得出的结论一致。

3.2 骨密度与椎旁肌肉

人体内骨骼和肌肉组织密不可分,有骨骼就会有附着在其上的肌肉,随着运动产生拉伸,这种机械应力可促进骨密度的增加。国外有文献^[13-14]指出,人体内的肌肉量每增加1个标准差,骨质疏松的发生率即可降低30个百分点。腰椎和椎旁肌肉是支持腹部重量的核心部分,椎旁肌肉越发达,腰椎骨含量就会越高,不少研究也证明肌肉的增加有助于骨量的维持^[15],这与我们研究得到的结果一致。

3.3 不同BMI之间骨密度的影响因素

我们将BMI按照标准分为两组,A组为BMI正常组,B组为BMI超重和肥胖组,得出的结论为正

表3 A组与B组的平均值对比

Table 3 Comparison of mean values between Groups A and B

变量	组别		t	P
	A	B		
皮下脂肪面积 (cm ²)	175 ± 62.23	264.88 ± 79.23	5.074	0.000
内脏脂肪面积 (cm ²)	96.74 ± 35.52	131.52 ± 46.65	3.361	0.001
总脂肪面积 (cm ²)	271.74 ± 81.33	396.4 ± 99.1	5.562	0.000
腰大肌面积 (cm ²)	15.2 ± 2.88	17.71 ± 3.45	3.195	0.002
竖脊肌面积 (cm ²)	35.2 ± 5.26	34.49 ± 7.55	0.431	0.668

常BMI时对腰椎骨密度起主要作用的是椎旁肌肉,而BMI超重和肥胖组对骨密度有关键影响的是腹部内脏脂肪。A组腹部皮下脂肪及内脏脂肪含量比B组少,所以A组主要通过椎旁肌肉的塑形来增加腰椎的骨量。虽然B组在腹部皮下脂肪、内脏脂肪和腰大肌的面积上均大于A组,理论上B组受检者腰椎骨量的增加得益于脂肪及肌肉的共同作用,但有观点认为脂肪的增加会对肌肉的收缩产生外源性阻力,导致脂肪堆积部位的肌肉收缩力降低,再加上内脏脂肪的分泌产物可间接影响骨质含量,所以此时影响骨密度的因素主要来自腹部内脏脂肪。

本研究主要对绝经后女性骨密度的影响因素进行探讨,证实了脂肪和肌肉对骨质疏松具有保护性作用,维持适当的脂肪和良好的肌肉锻炼均可以提高骨密度含量,但体内过多脂肪堆积造成的危害,例如心血管疾病发生率增加以及各种代谢疾病远远大于它对骨骼的益处。因此,通过合理的饮食和积极的锻炼来维持正常的体重和增加体内肌肉的含量,是预防骨质疏松的明智选择。

【参 考 文 献】

- [1] 李建伟,刘石平,廖二元. 瘦组织和脂肪的影响因素及其对骨密度和骨强度的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2009, 15(1): 75-79.
Li JW, Liu SP, Liao EY. Influencing factors of lean mass and fat mass and effects of both on bone mineral density and bone strength[J]. Chin J Osteoporos, 2009, 15(1): 75-79. (in Chinese)
- [2] 王昭琦,王立恒,王媚,等. 老年骨质疏松患者肌力与骨密度

- 等指标的相关性研究及不同干预方法的疗效评价[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(7): 815-819.
- Wang ZQ, Wang LH, Wang M, et al. The correlation between muscle strength and bone mineral density and other indicators in senile patients with osteoporosis and the efficacy evaluation of different interventions [J]. Chin J Osteoporos, 2014, 20(7): 815-819. (in Chinese)
- [3] 郑陆, 陈晓红, 周志雄, 等. 绝经女性体力活动特征及其与骨量关系的研究 [J]. 中国运动医学杂志, 2013, 32(3): 197-203.
- Zheng L, Chen XH, Zhou ZX, et al. Relationship between Characteristics of Physical Activity and Bone Mass in Postmenopausal Women [J]. Chin J Sports Med, 2013, 32(3): 197-203, 210. (in Chinese)
- [4] 徐君翔, 钱志远, 李光飞, 等. 12285 例体检者局部脂肪含量与骨密度的相关性研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(8): 863-868.
- Xu JX, Qian ZY, Li GF, et al. Correlational study between regional fat content and the bone mineral density in 12285 healthy subjects [J]. Chin J Osteoporos, 2014, 20(8): 863-868. (in Chinese)
- [5] Felson DT, Zhang Y, Hannan MT. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: the Framingham study [J]. J Bone Miner Res, 1993, 8: 567-573.
- [6] 郭郡浩, 姚茹冰, 赵智明, 等. 全身骨密度与肌肉、脂肪的相关性分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21(9): 1061-1064.
- Guo JH, Yao RB, Zhao ZM, et al. Correlation analysis among bone mineral density, muscle, and fat of the body [J]. Chin J Osteoporos, 2015, 21(9): 1061-1064. (in Chinese)
- [7] Laura M Yerges-Armstrong, Iva Miljkovic, Joseph M Zmuda. Adipose Tissue and Volumetric Bone Mineral Density of Older Afro-Caribbean Man [J]. JBMR, 2010, 25(10): 2221-2228.
- [8] Siswo Legirna, Maria Luisa Brandi. Bone mass regulation of leptin and postmenopausal osteoporosis with obesity [J]. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism, 2012, 9(3): 145-149.
- [9] Sheu Y, Cauley JA. The role of bone marrow and visceral fat on bone metabolism [J]. J Curr Osteoporos Rep, 2011, 9(2): 67-75.
- [10] Arner P, Sbbalding KL. Fat cell turnover in humans [J]. J Biochem Biophys Res Commun, 2010, 396(1): 101-104.
- [11] Donoho CJ, Weigensberg MJ, Emken BA, et al. Stress and abdominal fat: preliminary evidence of moderation by the cortisol awakening response in Hispanic peripubertal girls [J]. J Obesity (Sliver Spring), 2011, 19(5): 946-952.
- [12] Fu X, Ma X, Lu H, et al. Associations of fat mass and fat distribution with bone mineral density in pre and post menopausal Chinese women [J]. J Osteoporos Int, 2011, 22: 113-119.
- [13] Verschueren S, Gilelen E, O' Neill TW, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-age and elderly European men [J]. J Osteoporos Int, 2013, 24: 87-98.
- [14] Bjilmsa AY, Meskers MCG, Molendijk M, et al. Diagnostic measures for sarcopenia and bone mineral density [J]. J Osteoporos Int, 2013, 24: 2681-2691.
- [15] Li X, Kuo D, Schafer AL, et al. Quantification of vertebral bone marrow fat content using 3 Tesla MR spectroscopy: reproducibility, vertebral variation, and applications in osteoporosis [J]. J Magn Reson Imaging, 2011, 33(4): 974-979.

(收稿日期: 2016-11-13, 修回日期: 2016-12-16)