

体重体成分与骨密度的关系

陈金标 秦林林 张 卫 葛崇华 马海波 肖艳霞

目的 为了研究体成分与骨密度(BMD)之间的关系,因体重与BMD显著相关,体成分各个组成相加等于体重,而体成分与BMD的关系仍不清楚。**方法** 随机选取206名16~52岁健康的男女性汉族人,用双能X射线吸收法(DXA)测量BMD与体成分,进行BMD与体重,体成分的多元线性回归分析。**结果** 体重,瘦组织(LTM)与男女性的BMD显著正相关,脂肪组织(FTM)仅对女性全身,腰椎BMD起显著性作用。**结论** 影响男女性BMD的体成分中,LTM是主要因素,FTM仅对女性BMD有影响。本文较全面地研究了体成分与BMD的关系。

关键词 体重 体成分 骨密度 双能X射线吸收法

Relationship between body composition and bone mineral density

Chen Jinbiao, Qin Linlin, Zhang Wei, et al.

Department of Isotope Research,

Institute of Clinical Medical Sciences,

China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China

Objective To study the relationship between body weight, body composition and bone mineral density(BMD). **Methods** In 206 randomly selected healthy men and women, aged 16 to 52, BMD and body composition were measured by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), and BMD, body weight and body composition were analyzed by multiple linear regression. **Results** There is a significant positive correlation between body weight, lean tissue mass(LTM) and BMD in men and women. Fat tissue mass(FTM) has significant effect on BMD of total body and lumbar spine in women only. **Conclusion** The effects of body composition on BMD are mainly attributed to LTM in men and women, FTM is the contributing factor of BMD of total body and lumbar spine in women.

Key words Body weight Body composition Bone mineral density Dual-energy X-ray absorptiometry

骨密度(BMD)受许多因素的影响,如年龄,性别,体重,女性绝经,遗传等。众多横断面研究已证实BMD与体重显著正相关^[1,2],低体重是发生骨质疏松的危险因素之一^[3]。体成分的三个组成部分:骨骼,瘦组织(LTM)和脂肪组织(FTM)相加等于体重,但体成分与BMD的关系仍然不清楚^[4~6]。这里LTM是指除FTM,骨骼以外的软组织。双能X射线吸收法(DXA)目前是测量人体BMD的最好方法,同

时DXA也能用来测量体成分^[7]。本文应用DXA测量人体的BMD及体成分,对体重,体成分和BMD的关系进行系统的研究。

1 材料和方法

1.1 材料

随机选取健康的汉族人206名,其中男性104名,年龄16~50岁;女性102名,年龄16~52岁,均未绝经。所有对象均经询问病史,排除患慢性病者。

1.2 方法

本文为国际原子能机构(IAEA)资助课题

作者单位:100029 北京,中日友好医院临床医学研究所

1.2.1 体格测量

脱鞋后测身高,着单衣测体重,再扣除单衣重量,读数分别精确至0.5cm和0.5kg。体重指数(BMI)用下面公式计算获得: BMI = 体重/(身高/100)²。

1.2.2 BMD、体成分测量

采用美国Lunar公司生产的DPX-L型双能X射线骨密度仪,软件版本1.31。受检者在检查前3天内,未曾作胃肠造影,检查时,去除身上所有的金属物件。按仪器操作规程,分别进行全身、腰椎、股骨近端BMD扫描,在微机上分析采集到的图像,得出全身、第二至第四腰椎、股骨颈、Ward氏三角、大转子的BMD值。用体成分分析软件分析全身扫描图像,得出FTM、LTM和体脂含量(%)。

表1 体格、体成分、各部位BMD测量结果(̄x±s)

变量	男性	女性
例数	101	102
年龄(岁)	31.8±9.9 [#]	33.0±11.1
身高(cm)	171.7±6.1	161.2±1.8
体重(kg)	65.8±10.5	56.8±8.2
BMI	22.4±3.2 [#]	21.9±3.1
LTM(kg)	51.32±5.68 [*]	36.81±3.76
FTM(kg)	11.70±6.17 ^{**}	17.66±6.13
体脂肪含量(%)	17.7±7.1 ^{**}	31.6±7.1
全身BMD(g/cm ²)	1.189±0.088	1.142±0.081
腰椎BMD(g/cm ²)	1.154±0.133	1.153±0.131
股骨颈BMD(g/cm ²)	0.993±0.147	0.911±0.118
Ward's三角BMD(g/cm ²)	0.885±0.168	0.868±0.150
大转子BMD(g/cm ²)	0.845±0.129	0.768±0.117

注: # 男女性比较(P>0.05) * 男性大于女性(P<0.01)
** 女性大于男性(P<0.01)

1.2.3 统计分析

因为BMD与年龄显著相关,所以我们首先参照Harris等^[8]报道的方法对BMD进行年龄的修正,然后用简单和多元线性相关与回归分析法反映修正后的BMD和体重、体成分的关系。资料处理借助Stata3.0统计软件包进行。

2 结果

2.1 男女性体格、体成分、BMD测量结果见表1。年龄和BMI在男女性间差异无显著性(P>0.05),女性FTM、体脂肪含量大于男性,LTM小于男性,差异均有极显著性(P<0.01)。

2.2 BMD与体重体成分的直线相关分析结果见表2,体重,LTM在男女两性的各个部位均与BMD呈极显著的正相关(P<0.01),FTM同女性各部位的BMD和男性全身BMD呈显著正相关(P<0.05),但与男性腰椎、股骨近端的BMD无关。Ward氏三角的BMD与体重、FTM、LTM的相关系数(r=0.09~0.33)较其他部位小(r=0.18~0.52)。

表2 各部位BMD与男女性体重、体成分的相关系数^a

部位	男性			女性		
	体重	LTM	FTM	体重	LTM	FTM
全身	0.48	0.50	0.32	0.48	0.40	0.38
腰椎	0.35	0.44	0.17 ^a	0.52	0.42	0.40
股骨颈	0.32	0.38	0.14 ^a	0.34	0.35	0.20 ^b
Ward's三角	0.24 ^b	0.31	0.09 ^c	0.33	0.26	0.24 ^b
大转子	0.37	0.43	0.18 ^c	0.37	0.35	0.27

注:a、除有标记外,P<0.01;b、P<0.05;c、P>0.05

2.3 男女性BMD与体成分的多因素分析结果见表3,表4,LTM在男性各部位作用极显著(P<0.01),FTM仅对女性全身和腰椎起作用,进一步表明不同体成分对BMD有不同的作用,男女性间作用效果也不一样。LTM对男女性BMD起主要作用,而女性BMD也受FTM的部分影响。

3 讨论

脂肪含量的体内测定方法很多,如水下称重法,生物电阻抗法,但它们都是间接的方法。DXA是近来发展起来的能直接测量身体组成的新方法^[7]。我们应用后认为,DXA测量体成分,具有简单、快速、安全、易被受检者接受,使用范围广等优点。

通过研究LTM、FTM与BMD的关系,可以揭示体重影响BMD的作用机制,为骨量的合理提高与维持提供理论依据。我们的研究结果证实,男女性体重,LTM均和BMD呈显著

正相关,与文献报道的一致^[6]。它们影响 BMD 的可能作用机制是:体重是一个机械负荷因素,体重较大者的骨骼将承受较大的负荷,从而有较高的 BMD^[2,9],而 LTM 作为体重的主要组

成,也为负荷作出较大的贡献;同时 LTM 主要是骨骼肌,对骨骼发挥生物力学作用;另外锻炼、遗传因素、激素水平等均和 LTM 关系较密切^[6,10],从而导致 LTM 对 BMD 较 FTM 显示

表 3 104 例男性各部位 BMD 与 LTM、FTM 的多元线性回归分析结果

部位		回归系数		系数标准误	t	P
全身	$r=0.51$	$F=17.98$	$P=0.0000$			
	常数项	0.8185		0.0701	11.680	0.0000
	LTM	0.0069		0.0015	4.652	0.0000
	FTM	0.0015		0.0014	1.128	0.262
腰椎	$r=0.44$	$F=12.21$	$P=0.0000$			
	常数项	0.6104		0.1126	5.423	0.0000
	LTM	0.0108		0.0024	4.573	0.0000
	FTM	-0.0011		0.0022	-0.515	0.607
股骨颈	$r=0.38$	$F=8.58$	$P=0.0000$			
	常数项	0.5138		0.1176	4.369	0.0000
	LTM	0.0096		0.0025	3.861	0.0000
	FTM	-0.0010		0.0023	-0.449	0.655
Ward's 三角	$r=0.31$	$F=5.50$	$P=0.005$			
	常数项	0.4309		0.1355	3.247	0.002
	LTM	0.0091		0.0029	3.171	0.002
	FTM	-0.0017		0.0026	-0.644	0.521
大转子	$r=0.45$	$F=11.50$	$P=0.0000$			
	常数项	0.3423		0.1079	3.172	0.002
	LTM	0.0100		0.0023	4.377	0.0000
	FTM	-0.0070		0.0021	-0.345	0.731

表 4 102 例女性各部位 BMD 与 LTM、FTM 的多元线性回归分析结果

部位		回归系数		系数标准误	t	P
全身	$r=0.47$	$F=13.90$	$P=0.0000$			
	常数项	0.8436		0.0720	11.714	0.0000
	LTM	0.0065		0.0021	3.097	0.003
	FTM	0.0034		0.0012	2.767	0.007
腰椎	$r=0.49$	$F=16.05$	$P=0.0000$			
	常数项	0.6314		0.1182	5.340	0.0000
	LTM	0.0113		0.0034	3.279	0.001
	FTM	0.0060		0.0020	3.025	0.003
股骨颈	$r=0.36$	$F=7.30$	$P=0.0011$			
	常数项	0.4988		0.1142	4.365	0.0000
	LTM	0.0105		0.0033	3.160	0.002
	FTM	0.0015		0.0019	0.786	0.434
Ward's 三角	$r=0.30$	$F=4.83$	$P=0.0039$			
	常数项	0.5132		0.1429	3.592	0.001
	LTM	0.0075		0.0042	1.885	0.062
	FTM	0.0038		0.0024	1.569	0.120
大转子	$r=0.35$	$F=8.41$	$P=0.0000$			
	常数项	0.3724		0.1112	3.350	0.001
	LTM	0.0095		0.0032	2.871	0.005
	FTM	0.0030		0.0019	1.626	0.107

出较强的作用。

本文结果也表明FTM对女性BMD有一定的作用,与文献报道的脂肪量是停经前妇女全身BMD的一个重要的决定性因素相一致^[5],其可能原因是:在女性人群,尤其是停经后的妇女,脂肪含量较高的妇女,循环中的雌性激素水平较高^[11],这些激素与妇女骨量的维持密切相关。同时我们也认为女性体脂肪含量比男性的高,FTM占体重比例较大,故在女性人群中,也不排除FTM对骨骼起到一定的机械负荷作用。

本文单因素相关分析表明,Ward氏三角的BMD与体重,体成分的相关程度较其他部位弱;多元线性回归分析结果表明女性Ward氏三角BMD与体重,体成分不相关,即体重,体成分对不同部位BMD的影响是不同的,其原因尚有待进一步研究。

我们的研究表明,体重,LTM对男女性的BMD均有显著的影响,FTM对女性BMD也有一定的作用,在不同部位间,它们所产生的效果也不一致。其作用机制,除作为负荷因素起作用外,还应考虑它们与锻炼,遗传,激素水平等因素的关联性。总之,维持一定的体重,尤其是增加瘦组织量,对于骨量的增加与维持是有利的。

参 考 文 献

- 1 Harris S, Pallal G, Dawson-Hughes B. Influence of body

weight on rates of change in bone density of the spine, hip and radius in postmenopausal women. *Calcif Tiss Int*, 1992;50:19.

- 2 Telson DT, Yuqing Zhang, Hannan MT, et al. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: the Framingham study. *J Bone Miner Res*, 1993;8(5):567.
- 3 Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, et al. Risk factors for hip fracture in white women. *N Engl J Med*, 1995;332(12):767.
- 4 Lindsay R, Cosman F, Herrington BS, et al. Bone mass and body composition in normal women. *J Bone Miner Res*, 1992;7:55.
- 5 Reid IR, Plank LD, Evans ME. Fat mass is an important determinant of whole-body bone density in premenopausal women but not in men. *J Clin Endocrinol Metab*, 1992;75:779.
- 6 Salamone LM, Glynn N, Black D, et al. Body composition and bone mineral density in premenopausal and early perimenopausal women. *J Bone Miner Res*, 1995;10(11):1762.
- 7 Mazess RB, Barden HS, Bisek JP, et al. Dual-energy X-ray absorptiometry for total body and regional bone mineral and soft-tissue composition. *Am J Clin Nutr*, 1990;51:1106.
- 8 Harris S, Glauber, William M, et al. Body weight versus body fat distribution, adiposity, and frame size as predictors of bone density. *J Clin Endocrinol Metab*, 1995;80(4):1118.
- 9 Slemenda CW, Hui SL, Longcope C, et al. Predictors of bone mass in perimenopausal women. *Ann Intern Med*, 1990;112:96.
- 10 Kröll EA, Dawson-Hughes B. Soft-tissue body composition, familial resemblance and independent influences on bone mineral density. *J Bone Miner Res*, 1995;10(12):1944.
- 11 Ribot C, Tremolieres F, Pouilles JM, et al. Obesity and postmenopausal bone loss: the influence of obesity on vertebral density and bone turnover in postmenopausal women. *Bone*, 1988;8:327.

(上接第71页)

骨密度分类:骨密度减少1个标准差者,可周期性使用雌、孕激素;减少1~2.5个标准差,未发生骨折、小于70岁者可用雌、孕激素;骨密度减少2.5个标准差以上者使用10.5mg/天的阿伦磷酸盐。

5 结论

通过回顾骨质疏松的治疗方法可以发现:预防是最好的治疗。尽可能增大峰值骨量的同

时减少绝经后及高龄患者的骨丢失是关键;长期适当增加钙摄入、绝经后补钙及VitD是基本措施;养成终生锻炼的习惯、避免摔跤、减轻受伤程度对老年人很重要;雌激素可用于预防绝经后骨丢失,不能使用雌激素者或骨折后疼痛可选用降钙素;双磷盐、阿伦磷酸盐的抗重吸收作用强、副作用小;氯化物促进骨形成,在将来的治疗中可发挥作用。

(冯 华 蒋协远编译 薛廷审校)