

# 肥胖者骨密度与体重及其他体成分关系的研究

田小丽 蔡跃增

**摘要：**目的 肥胖易伴发多种慢性疾病。本文探讨肥胖者体重与体成份(脂肪、肌肉)之间的关系及其对临床减重的意义。方法 经临床确诊单纯性肥胖者 45 例,男 17 例,女 28 例。使用美国 Lunar DPX-L 型双能 X 线吸收测量仪(DXA)测量全身骨、第 2~4 腰椎、股骨颈骨矿密度(BMD)及体脂肪和肌肉量,并计算体重指数( $BMI = W/H^2$ )、体重(kg)、身高(m)即 W/H 数值进行比较分析。结果 男性体重平均  $94.54 \pm 17.41$  kg, BMI  $33 \pm 4.87$ 。女性体重平均  $124.37 \pm 14.0$  kg, BMI  $35.41 \pm 6.39$ 。男女两性全身 BMD 与体重相关,分别为  $r = 0.415$ ,  $P < 0.05$ ,  $r = 0.529$ ,  $P < 0.0025$ 。女性体重与脂肪、肌肉之间呈正相关分别为  $r = 0.522$ ,  $P < 0.0025$ ,  $r = 0.612$ ,  $P < 0.005$ 。男性体重与 BMI、W/H 及全身肌肉量相关,与脂肪组织无明显相关。男女性 W/H 较 BMI 相关系数高。男性全身 BMD 与全身肌肉量正相关  $r = 0.421$ ,  $P < 0.05$ 。女性全身及股骨颈 BMD 与脂肪量相关  $r = 0.360$ ,  $P < 0.05$ ,  $r = 0.323$ ,  $P < 0.05$ 。女性全身肌肉量与股骨颈 BMD 呈正相关  $r = 0.373$ ,  $P < 0.05$ 。结论 ①肥胖者体重增加,男性以肌肉增加为主,女性脂肪和肌肉都增加;②男性全身骨密度增高与肌肉量增加有关,而女性则主要为脂肪量增加;③女性肌肉、脂肪量与股骨颈 BMD 密切相关;④体重(kg)/身高(m)比计算体重指数能更准确地反映总体肥胖的程度。

**关键词：**肥胖; 体重指数; 骨密度

**Relationship between weight and body composition in obesity** TIAN Xiaoli, CAI Yuezeng. Department of Radiology, General Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China

**Abstract :** **Objective** To study the relationship between weight and body composition in obesity and its clinical significance. **Methods** 45 cases of the obesity were selected including 17 male with an average age of 32.8 years old and 28 female with an average age of 31.5 years old. Bone mineral density in the total body, lumbar spine (L2-L4), femoral neck and body composition were measured by dual energy x-ray absorptiometry (DEXA) (Lunar DPX-L), and body mass index ( $BMI = W/H^2$ ), weight (kg)/height (m) were calculated. And relationships among them were analysed. **Results** The average weight and BMI were ( $94.54 \pm 17.41$ ) kg and ( $33 \pm 4.87$ ) respectively for male, and ( $124.37 \pm 14.0$ ) kg and ( $35.41 \pm 6.39$ ) for female. The weight was positively correlated with total body BMD in both genders ( $r = 0.415$ ,  $P < 0.05$ ,  $r = 0.529$ ,  $P < 0.0025$ ). There were significant correlation between weight and body composition (body fat and lean mass) in female ( $r = 0.522$ ,  $P < 0.0025$ ;  $r = 0.612$ ,  $P < 0.005$ ). The weight, BMI, W/H and lean mass showed positive correlation, while no correlation was found with body fat. The total body BMD were correlated with lean mass in male ( $r = 0.421$ ,  $P < 0.05$ ). The female BMD of total body and femoral neck were correlated with body fat ( $r = 0.360$ ,  $P < 0.05$ ;  $r = 0.323$ ,  $P < 0.05$ ). The lean mass was correlated with femoral neck BMD ( $r = 0.373$ ,  $P < 0.05$ ). **Conclusion** ① The weight increase in obesity in male is mainly due to the lean mass increase, but the female due to the muscle and body fat increase. ② The BMD increase in male is associated with the muscle increase, while with fat increase in female. ③ The female lean mass, body fat quantity and femoral neck BMD are closely related. ④ The ratio of weight (kg)/height (m) can reflect the degree of obesity more accurately.

**Key words :** Obesity; Body mass index; Bone mineral density

肥胖者易伴发多种慢性疾病,以致影响人们的

健康。近年来,肥胖者的发生率正逐年增加并有年轻化的趋势。本文对肥胖者进行骨矿密度(bone mineral density, BMD)及体成分(脂肪、肌肉)测量,并对其体重、身高、体重指数(BMI)与 BMD、体成分之

间的关系进行分析。目的在于探讨肥胖者全身肌肉、脂肪量与骨密度之间的关系及其对临床减重的意义。

1 方法

经临床确诊系单纯性肥胖者 45 例 ,男 17 例 ,女 28 例为研究对象。男性年龄(范围 18 ~ 60 岁)平均 32.8 ± 14.5 岁 ,女性年龄(范围 19 ~ 67 岁)平均 31.5 ± 14.2 岁。使用美国 Lunar DPX-L 型双能 X 线吸收测量仪( dual energy x-ray absorptiometry , DXA ),测量全身骨、第 2 ~ 4 腰椎(正位)股骨颈骨密度及体脂肪和肌肉量 ,并计算体重指数( BMI = W/H<sup>2</sup> ) 体重(kg)身高(m)即 W/H 数值进行比较分析。24 例经饮食控制减重后 8 ~ 12 个月 ,分别再次行 DXA 检查。

应用 SPSS 10.0 软件进行统计学分析。数据以  $\bar{x} \pm s$  表示 ,比较两组不同部位 BMD 与脂肪、肌肉、BMI、W/H 采用多元回归分析。

2 结果

男性身高平均 168.8 ± 6.4 cm ,体重平均 94.54 ± 17.41 kg ,BMI 平均 33 ± 4.87。女性身高平均 156.8 ± 8.5 cm ,体重平均 124.37 ± 14.0 kg ,BMI 平均 35.41 ± 6.39。男女两性骨密度与身高、体重及其他体成分相关关系见表 1 及表 2。

表 1 男性骨密度与身高、体重及体成分关系( r 值 )

项目	全身	腰椎	股骨颈
身高	0.570 *	0.235	0.305
体重	0.415 **	0.127	0.211
BMI	0.179	0.275	0.096
W/H	0.291	0.196	0.165
肌肉	0.421 **	0.154	0.306
脂肪	0.067	0.236	0.119

注 : \* P < 0.01 , \*\* P < 0.05

表 2 女性骨密度与身高、体重及体成分关系( r 值 )

项目	全身	腰椎	股骨颈
身高	0.294	0.214	0.456 *
体重	0.529 *	0.165	0.547 *
BMI	0.285	0.031	0.227
W/H	0.424 *	0.1	0.408 *
肌肉	0.247	0.098	0.373 **
脂肪	0.360 **	0.127	0.323 **

注 : \* P < 0.01 , \*\* P < 0.05

男性身高与全身 BMD 呈正相关 ,女性身高与股骨颈骨密度亦呈正相关。男女两性体重均与全身 BMD 相关。女性体重与股骨颈 BMD 相关性最好 ,而男性则无相关。男女性体重与体成分(全身脂肪、

肌肉量)关系见表 3 及表 4。

表 3 男性体重与体成分比较

项目	r 值	P 值
肌肉	0.689	< 0.005
脂肪	0.352	< 0.1

表 4 女性体重与体成分比较

项目	r 值	P 值
肌肉	0.612	< 0.005
脂肪	0.522	< 0.0025

结果显示男性体重与脂肪组织无明显相关。女性体重与体成分明显相关。男女全身 BMD 与腰椎、股骨颈 BMD 呈显著性正相关。男女两性全身肌肉及脂肪量未显因年龄所致之差别。男性全身 BMD 与全身肌肉量呈正相关 ,但与全身脂肪量之间并未显出相关性。女性全身肌肉量与股骨颈 BMD 有相关性 ,全身及股骨颈骨密度均与脂肪量相关。24 例经单纯饮食控制后 ,再次行 DXA 检查。体重均有不同程度减轻 ,各部位 BMD 也有不同程度减低 ,但都无统计学显著性差异。

3 讨论

本研究显示女性肥胖者多为矮胖型 ,男性身高与体重相关提示肥胖程度较为均匀。男性全身 BMD 增高与肌肉量增加有关 ,但未见与全身脂肪量之间存在有意义的相关。而女性全身脂肪量对全身 BMD 有明显的影响 ,全身脂肪量增加 ,全身 BMD 亦增高。有研究证实<sup>[1 2]</sup>成熟脂肪组织分泌的瘦素与体内的脂肪含量呈正比。女性无论绝经与否其瘦素水平与骨密度显著相关 ,而男性则无相关性。肥胖可防止骨量丢失 ,瘦素可能是调节性腺功能、体重及骨量之间关系的因子<sup>[3 4]</sup>。体重增加时瘦素分泌增加 ,引起一系列对肥胖的反应 ,包括摄食减少 ,释放增加 ,交感神经功能增强 ,脂肪消耗 ;若肌体处于饥饿或消瘦状态 ,瘦素分泌减少<sup>[5]</sup>。全身肌肉对整体骨量起一定作用 ,已有报道<sup>[6]</sup>全身肌肉量与全身骨中的下肢骨的 BMD 相关最明显 ,其后依次为与上肢骨、骨盆骨、躯干骨 ,而与头骨 BMD 无相关性。因下肢负荷最大 ,故受全身肌肉量影响也最大。这提示 DXA 测量 ,不仅对骨疾病既或在各种糖脂代谢疾病的诊断上也是有用的。防止骨量丢失 ,不能单靠增加体重而使骨量增加 ,体重过大 ,行动不灵活 ,骨骼负荷增加 ,更容易受到损伤 ;还可合并高血压、冠心病等各种慢性疾病。因此 ,肥胖者既要减轻体重又要保持骨量 ,除合理的饮食外 ,更应着眼于运动锻炼以增加肌肉量 ,特别是下肢肌肉 ,至少应保持不

萎缩衰退。

此外,女性全身肌肉、脂肪量均与股骨颈骨密度相关。肌肉及脂肪量增加都可使股骨颈骨密度增高,反之则降低。因此,女性在减肥的过程中要警惕股骨颈骨密度降低,此处骨量减少可增加股骨颈骨折的危险性。而男性体成分中脂肪、肌肉对股骨颈骨密度无明显影响。

体重指数(BMI)是评价肥胖的标准。文献报道<sup>[7]</sup>该指数在两性与全身、全腹脂肪量显著相关。但以体重(kg)/身高(m<sup>2</sup>)表示的体重指数并不是理想的体重-身高指数。更理想且计算更方便的体重-身高指数应当是体重(kg)/身高(m)即 W/H。它与全身脂肪组织之间有更高的相关性。本研究也显示体重(kg)/身高(m)较体重(kg)/身高(m<sup>2</sup>)与体重的相关系数更高,尤其以女性为著,且这种方法更简便。

24 例肥胖者经饮食控制后,体重都有不同程度的减轻,患者无任何不适,全身骨量及肌肉、脂肪量与减重前都有不同程度地减少,但无统计学显著性差异。体重减低后骨量丢失是正常的生理性调节,应视为生理性的正常变化。

## 【参 考 文 献】

- [1] Thomas T. Leptin: a potential mediator for protective effects of fat mass on bone tissue. *Joint Bone Spine*, 2003, 70(1):18-21.
- [2] Thomas T, Burgurea B, Melton LJ, et al. Role of serum leptin, insulin, and estrogen levels as potential mediators of the relationship between fat mass and bone mineral density in men versus women. *Bone*, 2001, 29 (2): 114-120.
- [3] Gordeladze JO, Reseland JE. A united model for the action of leptin on bone turnover. *Cell Biochem*, 2003, 88: 706-712.
- [4] Nelson-Dooley C, Della-Fera MA, Hamrick M, et al. Novel treatments for obesity and osteoporosis: targeting apoptotic pathways in adipocytes. *Curr Med Chem*, 2005, 12 (19): 2215-2225.
- [5] Froguel P, Guy-Grand B, Clement K. Genetics of obesity: towards the understanding of a complex syndrome. *Presse Med*, 2000, 29: 564-571.
- [6] 游 逸明, 山本 逸雄, 大中 恭夫. 他. DEXA 法による全身骨塩量と組織量の測定の臨床的有用性について. *日骨形態誌*, 1992, 2: 149-153.
- [7] Kvist H, Chowdhury B, Grangard U. et al. Total and visceral adipose-tissue volumes derived from measurement with computed tomography in adult men and women: predictive equations. *Am J Clin Nutr*, 1988, 48:1351.