

· 论 著 ·

健康中年男性人体成分对骨密度的影响

杨莉丽^{1,2} 于雪梅^{3*} 陈培红³ 金华³ 高婷^{3,4} 谢心苗^{1,2} 杨梅丽^{3,4}

1. 南方医科大学第三临床医学院内分泌代谢科, 广州 510515

2. 南方医科大学附属奉贤医院内分泌代谢科, 上海 201400

3. 上海市奉贤区中心医院内分泌代谢科, 上海 201400

4. 苏州大学医学部, 苏州 215123

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2014) 03-0242-05

摘要: **目的** 探讨健康中年男性人体成分对骨密度影响, 为男性骨质疏松早期防治提供理论依据。 **方法** 以上海市奉贤区 128 名年龄为 40~60 岁(平均 49.10 ± 6.40 岁)的健康中年男性为研究对象, 测定其身高、体重、腰围、臀围, 并计算体重指数(BMI); 利用问卷调查调查其文化程度、饮酒吸烟、豆制品及奶制品摄入情况、静坐时间、睡眠时间等一般情况; 利用全自动生化分析仪测定血钙(Ca)、血磷(P)、肝肾功能(ALT、AST、BUN、Cr、UA)、血脂(TC、TG、HDL、LDL)、血糖(FPG、2h-PG)、高压液相法测定糖化血红蛋白(HbA1c)等生化指标; 采用双能 X 线骨密度仪测定腰椎、股骨颈、股骨干、股骨大粗隆和全身骨密度(BMD), 并根据 T 值或 Z 值评分结果将所有研究对象分为骨量正常组和骨量低下组; 采用人体成分分析仪测定体脂肪含量、蛋白质含量、无机盐含量、骨骼肌含量和各部位肌肉含量。 **结果** 128 名年龄为 40~60 岁健康中年男性中, 骨质疏松患者 3 人, 骨量减少患者 44 人。骨量正常组体重、BMI、腰围、臀围、睡眠时间、蛋白质含量、无机质含量、骨骼肌含量、各部位肌肉含量皆高于骨量低下组, 血清尿素及吸烟人数比率低于骨量低下组, 且差异具有统计学意义; 两组年龄、身高、饮酒情况、文化程度、工作性质、豆制品摄入情况及奶制品摄入情况、Ca、P、Cr、UA、ALT、AST、TC、TG、HDL、LDL、FPG、2h-PG、HbA1c、体脂肪及体脂百分比皆无统计学差异。 **结论** 适当延长每天睡眠时间有利于预防骨质疏松的发生; 体重、BMI、腰围、臀围是骨质疏松的保护因素, 但需通过加强体育锻炼及合理饮食, 增加骨骼肌、无机质及蛋白质等非脂肪含量来增加骨密度预防骨质疏松。

关键词: 中年男性; 骨密度; 人体成分**Effect of body composition on bone mineral density in healthy middle-aged men**YANG Lili^{1,2}, YU Xuemei³, CHEN Peihong³, JIN Hua³, GAO Ting^{3,4}, XIE Xinmiao^{1,2}, YANG Meili^{3,4}

1. The Third Clinical Medical College of Southern Medical University, Guangzhou 510515, China

2. Department of Endocrinology and Metabolism, the Fengxian Central Hospital of Southern Medical University, Shanghai 201400, China

3. Department of Endocrinology and Metabolism, the Shanghai Fengxian District Central Hospital, Shanghai 201400, China

4. Medical College of Suzhou University, Suzhou 215123, China

Corresponding author: YU Xuemei, Email: xuemeiyu2002@hotmail.com

Abstract: **Objective** To investigate the effect of body composition on bone mineral density (BMD) in healthy middle-aged men, and to provide theoretical basis for the early prevention and treatment of male osteoporosis. **Methods** One hundred and twenty-eight healthy middle-aged men, aging between 40 and 60 years old, with an average age of 49.10 ± 6.40 years old, from Fengxian District in Shanghai were enrolled in this study. The height, weight, waistline, hipline of all the subjects were measured. Body mass index (BMI) was calculated. The educational background, drinking and smoking history, intake of bean products and milk, sedentary time, hours of sleep were surveyed using a questionnaire. At the same time, blood calcium (Ca), blood phosphorus (P), the indexes of liver and kidney function (ALT, AST, BUN, Cr, and UA), blood lipid levels (TC, TG, HDL, and LDL), blood glucose (FPG, 2h-PG) were detected using automatic biochemical analyzer. The level of HbA1c was detected using high pressure liquid chromatography. The bone mineral density (BMD) of the lumbar vertebrae, the left proximal femur, the

femoral shaft, and the whole bones was detected using dual-energy X-ray absorptiometry. The fat mass, protein mass, mineral salt mass, skeletal muscle mass, and muscle of each segment were measured using human body composition analyzer. **Results** Among all the subjects, 3 had osteoporosis and 44 had osteopenia. The weight, waistline, hipline, BMI, hours of sleep, fat mass, protein mass, mineral salt mass, skeletal muscle mass, and muscle of each segment in normal group were much higher than those in osteopenia group, and the blood urea and the ratio of smoking were lower than those in osteopenia group ($P < 0.05$). However, no significant difference of age, height, educational background, drinking, intake of bean products and milk, sedentary time, blood Ca, P, Cr, UA, ALT, AST, TC, TG, HDL, LDL, FPG, 2h-PG, and HbA1c, fat mass, and the percentage of body fat was observed between the two groups. **Conclusion** Properly prolonged sleeping time is beneficial for the prevention of osteoporosis. Weight, BMI, waistline, and hipline are protective factors of BMD. Taking more exercise and proper diet is needed to increase the non-fat mass including skeletal muscle, inorganic substance, and protein, and to increase BMD to prevent osteoporosis.

Key words: Middle-aged men; Bone mineral density; Body composition

骨质疏松是一种全身性的骨骼疾病,随着人们生活方式的改变,其发病率急剧增加,严重影响人们的生活质量,早期防治骨质疏松尤其重要。男女骨质疏松的发病率皆随着年龄增加^[1],绝经后女性骨质疏松发病率明显高于男性,到了 75 岁以后,男女老年性骨质疏松的发病率才开始比较接近^[2],故以往研究多关注绝经后女性及老年男性骨密度情况,对中年男性骨密度关注较少。人体成分与骨密度的关系近年来越来越受到关注,但其对骨密度的影响尚存在争议,且其对健康中年男性骨密度的影响仍研究较少。本研究拟对健康中年男性进行骨密度测定,分析人体成分等对骨密度的影响,为男性骨质疏松的早期防治提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 对象

招募上海市奉贤区年龄 40 ~ 60 岁(平均 49.10 ± 6.40 岁)的健康中年男性。所有研究对象均未合并其他严重身体性疾病,无肝、肾疾病,无骨关节或其他内分泌疾病,无长期服用复合维生素等营养品、激素及其他影响骨代谢药物史。

1.2 方法

(1)测定所有研究对象身高、体重、腰围、臀围,计算 BMI;用自制的调查表调查其文化程度、饮酒吸烟情况、豆制品及奶制品摄入情况、每天静坐时间、每天睡眠时间、工作性质等。

(2)生化指标测量:采用美国贝克曼 DXC800 全自动生化分析仪,测定空腹及口服 75g 葡萄糖后 2 小时血糖(FPG、2h-PG)、血脂(TC、TG、HDL、LDL)、肝功能(ALT、AST)、肾功能(BUN、Cr、UA)、水电解质(Ca、P),采用高压液相法测定糖化血红蛋白(HbA1c)。

(3)骨密度及人体成分测定:应用双能 X 线骨

密度仪(prodigy,美国 GE 公司)测定所有研究对象正位腰椎(L₁₋₄、L₂₋₄)、左侧股骨颈、股骨干、股骨大粗隆 BMD;应用人体成分分析仪(inbodyS10,韩国 Biospace 公司,生物电阻抗法)测定所有研究对象体脂肪含量、蛋白质含量、无机质含量、骨骼肌含量及各部位肌肉含量。

1.3 分组

参照中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会制定的《2011 年原发性骨质疏松症诊治指南》中提出的“基于骨密度测定的诊断标准”,50 岁以上骨密度水平采用 T 值评分,50 岁以下骨密度水平采用 Z 值评分^[3]。BMD 值不低于同性别峰值或同年龄均值 BMD 一个标准(SD),即 T 值或 Z 值 ≥ -1.0SD 为正常;BMD 介于同性别峰值或同年龄均值 BMD -1.0SD ~ -2.5SD 之间,即 -2.5 < T 值或 Z 值 < -1.0 为骨量减少;BMD 值低于同性别峰值或同年龄均值 BMD 的 2.5 个标准(SD),即 T 值或 Z 值 ≤ -2.5SD 为骨质疏松。按照 T 值或 Z 值评分结果将所有研究对象分为骨量正常组及骨量低下组(骨量减少及骨质疏松)。

1.4 统计学分析

采用 SPSS16.0 进行统计学分析,计量资料比较用 t 检验,计数资料比较用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 128 名年龄为 40 ~ 60 岁健康中年男性骨质疏松患者 3 人,骨量减少患者 44 人。

2.2 骨量正常组体重、BMI、腰围、臀围、睡眠时间高于骨量低下组,吸烟人数与该组总人数比值低于骨量低下组,且差异有统计学意义;两组年龄、身高、饮酒、文化程度、工作性质、豆制品及奶制品摄入情况无统计学差异。见表 1、表 2。

表 1 两组一般情况比较

Table 1 Comparison of general characteristics between two groups

组别 Group	例数 <i>n</i>	年龄(岁) age (years)	身高(cm) height (cm)	体重(kg) weight (kg)	BMI(kg/m ²) BMI (kg/m ²)	腰围(cm) waistline (cm)	臀围(cm) hipline (cm)	每天静坐时间(h) Sedentary time each day (h)	每天睡眠时间(h) sleeping time each day (h)
骨量正常 Normal group	81	48.07 ± 6.03	167.73 ± 6.40	72.76 ± 8.69	25.86 ± 2.68	87.75 ± 7.33	94.60 ± 5.61	4.15 ± 2.73	7.20 ± 1.44
骨量低下 Low bone mineral density group	47	49.81 ± 7.06	166.58 ± 7.93	68.38 ± 10.70 [#]	24.59 ± 3.18 [#]	84.20 ± 7.77 [#]	92.24 ± 5.05 [#]	3.82 ± 2.74	6.87 ± 1.66 ^{&}

注: [#]与骨量正常组比较, $P < 0.05$, [&]与骨量正常组相比, $P < 0.01$

[#] compare with normal group, $P < 0.05$, [&] compare with normal group, $P < 0.01$

表 2 两组问卷调查情况比较

Table 2 Comparison of the biochemical indexes between two groups

组别 group	饮酒 Drinking		吸烟 smoking		文化程度 educational background		豆制品及奶制品中钙摄入量 calcium intake from bean products and milk		工作性质 profession		
	是	否	是	否	初中及以下	高中及以上	小于中位数 (210 mg)	大于中位数 (210 mg)	体力劳动 为主	体力脑力 各半	脑力劳动 为主
	yes	no	yes	no	middle school	high school	less than the media	more than the media	manual labour	fifty-fifty	mentle labour
骨量正常 Normal group	36	45	47	34	46	35	38	43	31	31	19
骨量低下 Low bone mineral density group	20	27	37	10	23	24	27	20	22	8	17
χ^2 值	2.556		5.649		0.738		1.320		6.641		
P 值	0.110		0.017		0.390		0.251		0.056		

2.3 骨量正常组 BUN 明显低于骨量低下组, 差异有统计学意义; 骨量正常组与骨量低下组 2h-PG、Cr、UA、CHO、TG、HDL、LDL 皆无统计学差异。见表 3。

表 3 两组生化指标比较

Table 3 Comparison of body composition between two groups

组别 group	例数 <i>n</i>	Ca (mmol/L)	P (mmol/L)	ALT (IU/L)	AST (IU/L)	BUN (mmol/L)	Cr (μmol/L)	UA (μmol/L)
骨量正常 Normal group	81	2.35 ± 0.09	1.14 ± 0.19	35.6 ± 2.30	24.96 ± 1.23	4.74 ± 1.06	71.67 ± 12.61	321.93 ± 64.14
骨量低下 Low bone mineral density group	47	2.33 ± 0.11	1.15 ± 0.17	38.36 ± 6.65	25.93 ± 1.85	4.98 ± 1.04 [#]	68.81 ± 11.5	312.83 ± 85.20
组别 Group	例数 <i>n</i>	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	FPG (mmol/L)	2h-PG (mmol/L)	HbA1c (%)
骨量正常 Normal group	81	5.12 ± 1.01	1.87 ± 0.16	1.21 ± 0.20	2.98 ± 0.68	6.04 ± 1.76	8.65 ± 2.78	5.87 ± 1.05
骨量低下 Low bone mineral density group	47	5.03 ± 1.01	1.72 ± 0.16	1.21 ± 0.24	2.93 ± 0.71	5.75 ± 1.72	7.94 ± 2.56	5.66 ± 0.82

[#]与骨量正常组相比, $P < 0.05$

[#] compare with normal group, $P < 0.05$

2.4 骨量正常组蛋白质含量、无机质含量、骨骼肌含量、各部位肌肉含量皆大于骨量低下组, 且差异具有统计学意义; 骨量正常组与骨量低下组体脂肪及体脂百分比皆无统计学差异。见表 4。

表 4 两组人体成分比较

Table 4 Comparison of body composition between two groups

组别 Group	例数 <i>n</i>	蛋白质 (kg) body protin(kg)	无机质 (kg) inorganic substance(kg)	体脂肪 (kg) body fat(kg)	体脂百分比 (%) body fat Percentage(%)	骨骼肌 (kg) skeletal muscle (kg)	右上肢肌肉 (kg) muscles in rightupperlimbs (kg)
骨量正常 Normal group	80	10.44 ± 1.27	3.23 ± 0.47	20.17 ± 5.11	27.56 ± 5.18	29.25 ± 3.66	2.99 ± 0.45
骨量低下 Low bone mineral density group	48	9.58 ± 1.40 ^{&}	3.43 ± 0.47 [#]	19.26 ± 6.36	27.87 ± 6.35	27.10 ± 4.29 ^{&}	2.68 ± 0.53 ^{&}

组别 Group	例数 cases	左上肢肌肉 (kg) muscles in left upper limbs (kg)	躯干肌肉 (kg) Muscle of trunk(kg)	右下肢肌肉 (kg) muscles in right lower limb(kg)	左下肢肌肉 (kg) muscles in left lower limb(kg)
骨量正常 Normal group	63	2.92 ± 0.43	24.02 ± 2.76	8.15 ± 1.04	8.12 ± 1.10
骨量低下 Low bone mineral density group	35	2.62 ± 0.50 ^{&}	22.14 ± 3.12 ^{&}	7.60 ± 1.33 [#]	7.58 ± 1.33 [#]

注: & 与骨量正常组比较, $P < 0.01$; # 与骨量正常组比较, $P < 0.05$
& compare with normal group, $P < 0.01$; # compare with normal group, $P < 0.05$

3 讨论

我们的研究结果显示,128 名年龄为 40 ~ 60 岁健康中年男性中,骨质疏松患者有 3 人(占总研究对象的 2.34%),骨量减少患者有 44 人(占总研究对象的 34.30%)。说明中年男性骨量低下已经明显增多,少数甚至已经发生骨质疏松,因此需要对影响健康中年男性骨密度的因素进行研究。本研究表明,骨量正常组每天睡眠时间明显高于骨量低下组,这也在女性群体中得到的证实^[4],提示适当延长每天睡眠时间有利于预防骨质疏松的发生。另外,骨量正常组血清尿素明显低于骨量低下组,提示这一人群血清尿素较高时,可能需要筛查骨密度,但尚需进一步进行大样本研究。

本研究结果还显示,骨量正常组体重、BMI 明显高于骨量低下组,差异有统计学意义,这已在以往大量研究中得到证实。体重对骨密度影响的可能机制是:对于高体重、身高高的人,承受的负荷较大,骨骼负重可以转化为机械应力,从而促使机械应力能够刺激骨形成,抑制骨吸收,提高骨强度和骨矿含量,对延缓骨质疏松的发生有一定的积极作用。此外,体重也能反映个体的营养,对于过低体重者恢复正常体重对于改善峰值骨量低和骨丢失加速是必须的^[5]。另外,BMI 高外周组织中雌二醇及雌酮较多,与成骨细胞的雌激素受体结合,促进胰岛素样生长因子的分泌,胰岛素样生长因子可以抑制激素结合蛋白的产生,使游离的性激素增多,从而抑制骨吸收,防止骨质疏松的发生^[6]。

人体成分的测定已有近百年历史,人体成分因年龄、性别、种族背景的不同而存在差异^[7]。生物电阻抗法是近 20 年发展起来的一项人体成分测量技术,它是利用人体内脂肪组织、去脂组织、体内水分等不同成分的导电性差异测定体成分的含量,还可以进行营养状况评价^[8]。采用生物电阻抗法测得的人体成分与 DEXA 法测得的相应结果在男、女中均有显著的线性相关性^[9]。

我们的研究结果显示,骨量正常组人体蛋白质含量、人体无机质含量、骨骼肌含量、各部位肌肉含量皆显著高于骨量低下组,而两组体脂含量及体脂百分比并无统计学差异。体重主要由三部分组成:非脂肪组织、脂肪组织和骨组织。非脂肪组织作为体重的主要组成,其中主要为骨骼肌。骨骼肌对骨骼发挥生物力学作用,肌肉组织多者骨骼相对大,因而有较高的骨密度^[10]。男女骨质疏松发病率随着年龄增加^[1],而随着年龄的增加,脂肪逐渐增加(特别是腹部脂肪),非脂组织逐渐减少^[11],这可能间接揭示了非脂肪组织对骨密度的影响。Baker JF 等研究发现,骨骼肌越多,人体骨矿化越多^[7]。同时,四肢肌肉指数越高,人体骨小梁数量越多、厚度越大^[12]。而骨骼肌含量越低的人通常腹型肥胖越严重,临床并发症如胰岛素抵抗和代谢综合征越严重,这通常产生更高的骨折风险^[13]。另外,尽管更多的体脂含量可能会伴随着更高的非脂质含量基线水平,但经过近十年后,更大的体脂含量会伴随着大腿非脂质含量的更大下降^[14]。

我们的研究提示健康中年男性的骨密度也应受

到重视,有必要对这一群体进行大规模的流行病学调查,为骨质疏松早期防治提供重要理论依据。虽然大量研究表明高体重是骨质疏松的保护因素,但不能把肥胖看作是骨质疏松的保护因素而盲目增肥,而需通过加强体育锻炼及合理饮食,增加骨骼肌含量,增加无机质及蛋白质等非脂质含量来增加体重,提高骨密度预防骨质疏松。

【 参 考 文 献 】

[1] Chen Genqiang, Ying Lihua, Wang Zhiming, et al. The Prevalence and risk factors associated with osteoporosis in elderly people. Chinese Journal of Gerontology, 2012, 32 (19) : 4294-4295.

[2] Guo Huaping, Yu Yanyan, Chen Wenhua, et al. Analysis of relevant risk factors and prevention of postmenopausal osteoporosis. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2011, 26(5) :424-428.

[3] Society of osteoporosis and bone mineral diseases of Chinese medical association. Guidelines for diagnosis and treatment of primary osteoporosis. Chinese journal of osteoporosis and bone mineral research, 2011, 4(1) :2-17.

[4] Fu X, Zhao X, Lu H, Jiang F, et al. Association between sleep duration and bone mineral density in Chinese women. Bone, 2011, 49(5) :1062-1066.

[5] Liu Peng, Xu Shimin, Li Kun, et al. Analysis of the results of BMD measurement in elder people over 80 years old in Bama, Guangxi. Chinese journal of osteoporosis, 2013, 19(3) :290-292.

[6] Khosla S, Amin S, Orwoll E. Osteoporosis in men. Endocr Rev,

2008, 29(4) :441-464.

[7] Baker JF, Davis M, Alexander R, et al. Associations between body composition and bone density and structure in men and women across the adult age spectrum. Bone, 2013, 53 (1) : 34-41.

[8] Lafargue AL, Cabrales LB, Lairendi RM. Bioelectrical parameters of the whole human body obtained through bioelectrical impedance analysis. Bioelectromagnetics, 2002, 23 (6) : 450-454.

[9] Karelis AD, Chamberland G, Aubertin-Leheudre M, et al. Validation of a portable bioelectrical impedance analyzer for the assessment of body composition. 2013, 38 (1) : 27-32.

[10] Zhu Xiaoying, Zhu Hanmin, Zhang Xuemei. The relationship between body composition and bone mineral density in healthy women. Chinese journal of osteoporosis, 2011, 17(4) :312-316.

[11] Morita Y, Iwamoto I, Mizuma N, et al. Precedence of the shift of body-fat distribution over the change in body composition after menopause. Obstet Gynaecol Res, 2006, 32 (5) : 513-516.

[12] N. K. Lebrasseur, S. J. Achenbach, L. J. Melton 3rd, et al. Skeletal muscle mass is associated with bone geometry and microstructure and serum IGFBP-2 levels in adult women and men. Bone Miner Res, 2012, 27 (10) : 2159-2169.

[13] Miljkovic I, Cauley JA, Petit MA, et al. Greater adipose tissue infiltration in skeletal muscle among older men of African ancestry. Clin Endocrinol Metab, 2009, 94(8) :2735-2742.

[14] A. Koster, J. Ding, S. Stenholm, et al. Does the amount of fat mass predict age-related loss of lean mass, muscle strength, and muscle quality in older adults?. Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2011, 66(8) :888-895.

(收稿日期: 2013-06-14)

健康中年男性人体成分对骨密度的影响

作者：

杨莉丽，于雪梅，陈培红，金华，高婷，谢心苗，杨梅丽，YANG Lili，YU Xuemei，CHEN Peihong，JIN Hua，GAO Ting，XIE Xinmiao，YANG Meilil

作者单位：

杨莉丽, 谢心苗, YANG Lili, XIE Xinmiao(南方医科大学第三临床医学院内分泌代谢科, 广州 510515; 南方医科大学附属奉贤医院内分泌代谢科, 上海 201400)，于雪梅, 陈培红, 金华, YU Xuemei, CHEN Peihong, JIN Hua(上海市奉贤区中心医院内分泌代谢科, 上海, 201400)，高婷, 杨梅丽, GAO Ting, YANG Meilil(上海市奉贤区中心医院内分泌代谢科, 上海 201400; 苏州大学医学部, 苏州 215123)

刊名：

中国骨质疏松杂志

ISTIC

英文刊名：

Chinese Journal of Osteoporosis

年，卷(期)：

2014(3)

本文链接：

http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201403005.aspx