

人体瘦组织对骨密度的影响

蔡思清¹ 颜丽笙¹ 李毅中^{2*} 许昊² 林长堃² 刘晓峰² 陈镇辉²

1. 福建医科大学附属第二医院放射科,福建 泉州 362000
2. 福建医科大学附属第二医院骨科,福建 泉州 362000

中图分类号: R445 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2018) 01-0037-03

摘要: **目的** 探讨人体瘦组织对骨密度的影响。**方法** 将 160 例进行 DXA(Dual-energy x-ray absorptiometry 双能 X 线骨密度吸收仪)骨密度和身体成分分析的患者作为研究对象,根据瘦组织指数将女性和男性患者平分为高瘦组织指数组和低瘦组织指数组,比较二组的股骨颈、全髋和腰椎骨密度。**结果** 54 例高瘦组织指数组女性瘦组织指数为 $16.9942 \pm 1.2634 \text{ kg/m}^2$, 54 例低瘦组织指数组女性瘦组织指数为 $14.2981 \pm 0.7956 \text{ kg/m}^2$; 26 例高瘦组织指数组男性瘦组织指数为 $19.5200 \pm 1.0863 \text{ kg/m}^2$, 26 例低瘦组织指数组男性瘦组织指数为 $16.0654 \pm 1.4077 \text{ kg/m}^2$ 。男女高瘦组织指数组的股骨颈、全髋和腰椎骨密度均显著高于低瘦组织指数组($P < 0.05$)。**结论** 高瘦组织指数女性和男性患者均具有较高的股骨颈、全髋和腰椎骨密度。**关键词:** 瘦组织;骨密度;身体成分分析;女性;男性

The effect of body lean mass on bone mineral density

CAI Siqing¹, YAN Lisheng¹, LI Yizhong^{2*}, XU Hao², LIN Changkun², LIU Xiaofeng², CHEN Zhenhui²

1. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, Fujian, China
2. Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, Fujian, China
* Corresponding author: LI Yizhong, Email: doctorlyz@sina.com

Abstract: **Objective** To study the effect of lean mass on bone mineral density (BMD). **Methods** BMD measurement was performed using dual-energy X-ray absorptiometry and body composition was analyzed in 160 patients. The females and males were divided into the groups with higher lean mass index (LMI) and the group with lower LMI according to the lean mass/ H^2 . BMD of the femoral neck, total hip, and lumbar spine was compared between higher LMI group and lower LMI group. **Results** The lean mass/ H^2 was $16.9942 \pm 1.2634 \text{ kg/m}^2$ in 54 female patients with higher LMI and $14.2981 \pm 0.7956 \text{ kg/m}^2$ in 54 female patients with lower LMI, and $19.5200 \pm 1.0863 \text{ kg/m}^2$ in 26 male patients with higher LMI and $16.0654 \pm 1.4077 \text{ kg/m}^2$ in 26 male patients with lower LMI. The females and males with higher LMI had higher BMD at femoral neck, total hip and lumbar spine than that in the patients with lower LMI ($P < 0.05$). **Conclusion** The females and males with higher LMI have higher BMD at the femoral neck, total hip, and lumbar spine.

Key words: Lean mass; Bone mineral density; Body composition; Female; Males

骨质疏松症是老年人的常见病,骨密度降低和骨结构恶化,可导致脊椎和髋部等骨折,是严重影响患者生活质量和寿命的重要因素^[1-3]。骨密度是诊断骨质疏松和决定是否干预治疗的主要因子,许多因子如年龄、绝经年限、吸烟、酗酒和低体重等是导致骨密度降低的常见危险因素。体重指数(BMI) $< 19 \text{ kg/m}^2$ 的人群具有较高的骨量减少和骨质疏

松发生率,同时具有较高的脆性骨折发生率^[4,5]。体重由脂肪和瘦组织等构成,具体何种组织与骨密度有关尚需研究,本文探讨人体瘦组织量对骨密度的影响。

1 资料与方法

1.1 资料来源

我们回顾性收集 2013 ~ 2015 年连续在我院进行骨密度和身体成分分析的患者资料,将 160 例符合条件的患者纳入研究对象,纳入标准:1. 年龄 ≥ 50 岁;2. 初次进行骨密度和身体成分分析检查的患者;

基金项目:福建省医药卫生科技创新项目(2015CXB18)泉州市科技项目(2014Z44)

* 通讯作者:李毅中,Email:doctorlyz@sina.com

3. 以前未进行骨质疏松治疗;4. 以前无进行减肥治疗。排除标准:1. 患者有肝肾疾病、甲状腺功能亢进、甲状旁腺功能亢进、恶性肿瘤和强直性脊柱炎等;2. 长期服用糖皮质激素或女性激素等影响骨代谢药物;3. 明显脊柱畸形。年龄:50 ~ 85 岁,女性 108 例,男性 52 例。根据瘦组织指数(lean mass index, LMI) lean mass/H² 的大小,将女性和男性患者各平分成二组,即高瘦组织指数组和低瘦组织指数组,比较二组的股骨颈、全髌和腰椎骨密度。

1.2 方法

骨密度测定和身体成分分析:采用 Hologic Discovery A 骨密度仪,标准体位,机器精度误差≤1%,本中心精确度误差:变异系数(% CV) 为 0.25%。检测股骨颈、全髌和腰椎骨密度。进行全身身体成分分析,取瘦组织指数(lean mass/H²)、全身瘦组织 + 骨量(total lean + BMC)和全身质量(total mass)值作为分析指标。

表 1 女性高瘦组织指数组与低瘦组织指数组比较

项目	低瘦组织指数组 lower LMI	高瘦组织指数组 higher LMI	<i>P</i>
例数 patients	54	54	
年龄 Age (yrs.)	64. 83 ± 8. 65	64. 61 ± 10. 61	0. 905
瘦组织指数(kg/m ²) lean mass/H ² (kg/m ²)	14. 2981 ± 0. 7956	16. 9942 ± 1. 2634	0. 000
全身瘦组织 + 骨量(g) total lean + BMC(g)	35364. 19 ± 3645. 02	43125. 40 ± 4576. 74	0. 000
全身质量(g) total mass(g)	53003. 78 ± 6610. 06	66330. 24 ± 9529. 27	0. 000
股骨颈骨密度(g/cm ²) FN BMD(g/cm ²)	0. 5792 ± 0. 1220	0. 6451 ± 0. 1236	0. 006
全髌骨密度(g/cm ²) TH BMD(g/cm ²)	0. 7065 ± 0. 1319	0. 8036 ± 0. 1432	0. 000
腰椎骨密度(g/cm ²) LS BMD(g/cm ²)	0. 7274 ± 0. 1564	0. 8227 ± 0. 1609	0. 002

FN:femoral neck, TH: total hip, LS: lumbar spine

表 2 男性高瘦组织指数组与低瘦组织指数组比较

项目	低瘦组织指数组 lower LMI	高瘦组织指数组 higher LMI	<i>P</i>
例数 patients	26	26	
年龄 Age (yrs.)	67. 15 ± 9. 92	60. 54 ± 8. 79	0. 014
瘦组织指数(kg/m ²) lean mass/H ² (kg/m ²)	16. 0654 ± 1. 4077	19. 5200 ± 1. 0863	0. 000
全身瘦组织 + 骨量(g) total lean + BMC (g)	46429. 49 ± 4826. 04	57428. 15 ± 4954. 89	0. 000
全身质量(g) total mass (g)	60984. 13 ± 7980. 28	75416. 22 ± 7045. 92	0. 000
股骨颈骨密度(g/cm ²) FN BMD(g/cm ²)	0. 6447 ± 0. 1316	0. 7648 ± 0. 0971	0. 003
全髌骨密度(g/cm ²) TH BMD(g/cm ²)	0. 8254 ± 0. 1451	0. 9323 ± 0. 1260	0. 007
腰椎骨密度(g/cm ²) LS BMD(g/cm ²)	0. 8599 ± 0. 1624	0. 9562 ± 0. 1640	0. 038

FN:femoral neck, TH: total hip, LS: lumbar spine.

3 讨论

本研究证实在女性和男性人体瘦组织与股骨颈、全髌和腰椎骨密度有关,特别是本研究中,女性

统计学方法:所有数据采用 spss18.0 进行统计分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm SD$ 表示,使用 *t* 检验进行两组数据比较,*P*≤0. 05 为差异具有统计学意义。

2 结果

108 例女性分为高瘦组织指数组 54 例和低瘦组织指数组 54 例,高瘦组织指数组与低瘦组织指数组年龄无统计学差异,lean mass/H²、total lean + BMC、total mass 和股骨颈、全髌和腰椎骨密度均显著高于低瘦组织指数组。52 例男性分为高瘦组织指数组 26 例和低瘦组织指数 26 例,高瘦组织指数组平均年龄 60. 54 ± 8. 79 岁,低瘦组织指数组平均年龄 67. 15 ± 9. 92 岁,两组具有显著统计学差异;高瘦组织指数组的 lean mass/H²、total lean + BMC、total mass 和股骨颈、全髌和腰椎骨密度均显著高于低瘦组织指数组(表 1,2)。

高瘦组织指数组与低瘦组织指数组年龄无统计学差异,但股骨颈、全髌和腰椎骨密度均显著高于低瘦组织指数组,说明人体瘦组织是影响骨密度的重要因素。

瘦组织指数是较好反映人体瘦组织的参数,不管是女性或男性,在高瘦组织指数组患者的 total lean + BMC 和 total mass 均显著高于低瘦组织指数组的患者。瘦组织指数有效消除身高对个体 lean mass 的影响,有利于比较个体间瘦组织的多少。瘦组织主要是肌肉组织,高瘦组织指数患者一般具有较高的体重和肌肉组织。因此我们选择瘦组织指数作为观察肌肉量的指标,并观察瘦组织指数对各部位骨密度的影响。

运动系统主要由骨骼肌和骨骼组成,肌骨相连,肌肉和骨骼的协调完成日常运动。成人以后随年龄增大,肌肉量和骨量均会下降,骨量一般在 40 岁以后开始下降,严重时导致骨质疏松;但肌肉量下降更早,30 岁以后人体肌肉丢失量为每 10 年 3% ~ 8% 且在 60 岁后加速^[6],严重时会导致少肌症。肌肉量和肌力与骨密度有关,在无机机械负荷时,肌肉萎缩先于骨丢失,并可能会导致以后的骨缺损,保有肌肉可以减少由于无机机械负荷或废用引起的骨丢失^[7]。Armamento-Villareal R 等^[8]报告大腿肌肉体积变化可以预测髌部骨密度变化。Pasco JA 等^[9]证实髌部肌力与髌部骨密度呈正相关,髌部肌力减少与髌部瘦组织减少有关。Chen Y^[10]报告瘦组织量、绝经年限、月经初潮年龄和饮食模式是绝经后女性脊柱、髌部和全身骨密度的重要决定因素,其中瘦组织量是骨密度的最好预测因素。Jiang Y 等^[11]报告在 50 岁以上男性汉人瘦组织指数与股骨颈和全髌骨密度呈显著正相关。本研究也证实高瘦组织指数女性和男性患者均具有较高的股骨颈、全髌和腰椎骨密度。值得重视的是肌肉和骨骼都会对低强度的机械信号做出反应^[12],通过有管理的体育锻炼可以有效提高绝经前和绝经后妇女的人体瘦组织量、肌力和骨密度^[13-15]。因此在骨质疏松防治中,应重视有效的体育锻炼项目和制定便于推广的全民健康锻炼项目。

【 参 考 文 献 】

- [1] Li YZ, Lin JK, Cai SQ, et al. Influence of bone mineral density and hip geometry on the different types of hip fracture. *Bosn J Basic Med Sci.* 2016,16(1):35-38.
- [2] 李毅中,蔡思清,颜丽笙,等. 女性骨质疏松性髌部骨折的骨密度和髌部结构强度变化. *中国骨质疏松杂志*,2015,21(5):546-549.
Li YZ, Cai SQ, Yan LS, et al. The change of bone mineral density and hip structural strength in the females with osteoporotic hip fractures. *Chin J Osteoporos*, 2015,21(5):546-549.
- [3] 王培文,李毅中,林金矿,等. 脆性髌部骨折的近期死亡率及相关危险因素研究. *中华骨科杂志*,2014,34(7):730-735.
Wang PW, Li YZ, Lin JK, et al. The early mortality and related riskfactors of fragile hip fracture. *Chin J Orthop*, 2014,34(7):730-735. (in Chinese)
- [4] Wu SF, Du XJ. Body mass index may positively correlate with bone mineral density of lumbar vertebra and femoral neck in postmenopausal females. *Med Sci Monit*, 2016,22:145-151.
- [5] Bachmann, KN, Bruno AG, Bredella MA, et al. Vertebral strength and estimated fracture risk across the BMI spectrum in women. *J Bone Miner Res.* 2016,31(2):281-288.
- [6] Tichet J, Vol S, Goxe D, et al. Prevalence of sarcopenia in the French senior population. *J Nutr Health Aging.* 2008,12(3):202-206.
- [7] Lloyd SA, Lang CH, Zhang Y, et al. Interdependence of muscle atrophy and bone loss induced by mechanical unloading. *J Bone Miner Res.* 2014,29(5):1118-1130.
- [8] Armamento-Villareal R, Aguirre L, Napoli N, et al. Changes in thigh muscle volume predict bone mineral density response to lifestyle therapy in frail, obese older adults. *Osteoporos Int.* 2014,25(2):551-558.
- [9] Pasco JA, Holloway KL, Brennan-Olsen SL, et al. Muscle strength and areal bone mineral density at the hip in women: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2015,16:124.
- [10] Chen Y, Xiang J, Wang Z, et al. Associations of bone mineral density with lean mass, fat mass, and dietary patterns in postmenopausal Chinese women: A 2-year prospective study. *PLOS ONE*, 2015,DOI:10.1371/journal.pone.0137097.
- [11] Jiang Y, Zhang Y, Jin M, et al. Aged-related changes in body composition and association between body composition with bone mass density by body mass index in Chinese Han men over 50-year-old. *PLOS ONE*, 2015, DOI: 10.1371/journal.pone.0130400.
- [12] Gilsanz V, Wren TA, Sanchez M, et al. Low-level, high-frequency mechanical signals enhance musculoskeletal development of young women with low BMD. *J Bone Miner Res.* 2006;21(9):1464-74.
- [13] Kelley GA, Kelley KS, Kohrt WM. Exercise and bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Endocrinol*, 2013,2013:741639. doi: 10.1155/2013/741639.
- [14] Bittar ST, Maeda SS, Marone MMS, et al. Physical exercises with free weights and elastic bands can improve body composition parameters in postmenopausal women: WEB protocol with a randomized controlled trial. *Menopause*, 2015,23(4):383-389.
- [15] Kim JE, Moon H, Jin HM. The effects of exercise training and type of exercise training on changes in bone mineral density in Korean postmenopausal women: a systematic review. *J Exerc Nutrition Biochem*, 2016,20(3):007-015.

(收稿日期:2017-02-24;修回日期:2017-04-18)