

呼和浩特市社区居住中老年人群身体成分分析与骨折风险性的关系

金淑霞 韩杏梅 武剑 冬梅*

内蒙古医科大学第二附属医院骨内科, 内蒙古 呼和浩特 010030

中图分类号: R589.5 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2019) 08-1150-04

摘要: **目的** 通过身体成分分析结果研究其与骨折风险性的关系。**方法** 选取在呼和浩特市社区居住的中老年男女 750 名, 其中男性 183 名, 女性 567 名, 年龄 40~90 岁。采用双能 X 线骨密度仪 (DXA) 进行身体成分和骨密度测定, 通过骨折风险调查问卷进一步分析骨折风险性。**结果** 调查人群平均年龄为 66 岁, 女性体质质量指数 (body mass index, BMI) 为 25.7, 男性 BMI 为 28.2; 女性股骨颈骨密度为 0.62 g/cm², 男性为 0.63 g/cm²; 女性未来 10 年主要部位的骨折风险为 5.9, 男性为 3.0; 女性未来 10 年髋部骨折的风险为 2.2, 男性为 1.1; 女性全身脂肪百分比为 36.8%, 男性全身脂肪百分比为 36.4%, 两组相比男性瘦组织量高于女性, 脂肪百分比小于女性; 女性主要部位的骨折与年龄、全身脂肪百分比相关, 与股骨颈骨密度、全身瘦组织量与四肢瘦组织量、瘦组织指数呈负相关; 男性与女性髋部骨折与年龄呈正相关, 与股骨颈骨密度、全身瘦组织量、四肢瘦组织量呈负相关, 有统计学意义。**结论** 对身体成分的分析有助于预测骨折风险, 分析社区居住老年人群身体成分指标的特点并调查相关因素, 对骨折预防和治疗有着重大意义。

关键词: 绝经后女性; 骨质疏松症; 骨密度测定; 身体成分分析; 肥胖

Relationship between body composition and fracture risk in community dwelling middle-aged and elderly people living in Hohhot

JIN Shuxia, HAN Xingmei, WU Jian, DONG Mei*

Department of Orthopedics Medicine, Second Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010030, China

* Corresponding author; DONG Mei, Email: namiraa@gmail.com

Abstract: **Objective** The purpose of this study was to investigate the relationship between fracture risk and whole body composition. **Methods** We included 750 middle-aged men and women living in the community of Hohhot, including 183 males and 567 females, aged 40–90 years. Body composition and bone mineral density were measured using a dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), and fracture risk was further analyzed by FRAX. **Results** The mean age was 66 years old, body mass index (BMI) was 25.7 in females and 28.2 in males; femoral neck bone mineral density was 0.62 g/cm² in females and 0.63 g/cm² in males. The risk of major fractures in the next 10 years was 5.9% for females, and 3.0% for males, and of hip fracture for the next 10 years was 2.2% for females and 1.1% for males. The percentage of body fat was 36.8% in females and 36.4% in males. The amount of lean tissue in males was higher than that in females, and the percentage of fat in males was lower than in females. The risk of major fractures in females was related to age and the percentage of body fat, and negatively correlated with bone density of femoral neck, the amount of lean tissue, the amount of lean tissue in the extremities, and the lean tissue index. Hip fracture risk was positively correlated with age in female and male subjects, and was negatively correlated with femoral neck bone density, lean tissue mass, and lean tissue mass in the extremities, of statistical significance. **Conclusion** Assessment of body composition could improve fracture risk prediction. Analyzing body composition characteristics and studying relevant factors in community residents are of importance for osteoporosis prevention and treatment in the future.

Key words: postmenopausal women; osteoporosis; bone densitometry; body composition; obesity

骨质疏松是一种全身代谢性骨病,随着我国人口老龄化日益严重,老年髋部骨折、脊柱骨折及桡骨远端骨折等日益增多,成为了大家所关注的公共健康问题。骨质疏松是以骨量低下、骨微结构破坏为特征,表现为脆性增加,进行性骨代谢异常,导致全身性骨折危险性增加^[1]。日前公认的评价骨质疏松的标准主要依据双能X线骨密度仪(DXA)的测量结果,参照WHO标准来诊断^[2-3]。同样,肥胖在世界各地也是一项重大的公共卫生挑战,中国定义标准分别为超重[体质质量指数(bone mass index, BMI) ≥ 24]、肥胖(BMI ≥ 28),一直以来BMI被称为衡量肥胖的标准,肥胖可增加许多慢性疾病的风险因素以及死亡率。但许多流行病学研究^[4-6]表明对于不同的人种,同样的BMI可能代表的肥胖程度不一样,通过BMI评估的骨折风险也不同。DXA测量的身体成分分析包括全身脂肪量、全身脂肪百分比、全身瘦组织量、各个部位的脂肪与瘦组织含量与百分比等指标。针对骨折的风险评估和肌肉量的评估,对中老年人骨质疏松的预防有着重要的作用。女性由于不同时期、不同生活方式与习惯导致生活方式的紊乱,比如减肥、运动不足、怀孕、哺乳、绝经等问题影响着大多数人的骨骼健康^[7-8]。因此,进行针对中老年人骨质疏松的研究,从而明确肥胖者的骨折风险对于骨质疏松的预防有着非常重要的作用。另据报道^[9],低于正常体重或者肥胖人群较易出现骨代谢异常,骨量减少。Kim等^[10]的研究发现,肥胖与髋部骨折风险的增加有关。本研究将进行对社区居住中老年男性、女性的骨密度(bone mineral density, BMD)测定、身体成分分析、骨折风险评估,从而判断其骨折风险与身体成分的相关性,对中老年人进行有针对性的骨量、肌肉含量或功能的指导。

1 研究方法

1.1 研究对象

选取2016年1月至2017年12月期间在内蒙古医科大学第二附属医院体检的40~90岁社区男女750名,平均年龄66岁。对所有调查人群均进行了研究调查内容以及伦理说明,签署了知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 骨密度检测:选择美国Hologic公司的Discovery A双能X线骨密度仪进行骨密度检测,操

作人员为已接受专业培训并获得认证资格的人员,测量调查人群腰椎、股骨颈和全髋骨密度。扫描结束后,根据WHO推荐的诊断标准进行诊断,即 $-1 \leq T$ 为骨量正常, $2.5 < T \text{ 值} < -1$ 为低骨量, $T \text{ 值} \leq -2.5$ 时则诊断为骨质疏松症。选择股骨颈骨密度为计算骨折风险所需的BMD值,测量结果用T值表示,根据骨密度结果将低骨量与骨质疏松人群纳为研究对象。

1.2.2 危险因素:由接受培训并合格的护士对入选的具有影像学资料的人员进行骨折风险评估工具(fracture risk assessment tool, FRAX[®])各危险因素的信息采集,包括年龄、性别、身高、体重、既往骨折史、父母髋部骨折史、股骨颈骨密度、目前是否吸烟、每日饮酒是否超过3个及以上单位(1个单位相当于8~10 g乙醇)、是否每天服用肾上腺皮质激素类药物5 mg达3个月及3个月以上、是否患有类风湿性关节炎及具有其它继发性骨质疏松的因素。

1.2.3 FRAX风险评估:根据FRAX软件计算出患者未来10年主要部位及髋部骨折的概率。该软件适用的人群为40~90岁的男性或女性。

1.2.4 身体成分分析与调查内容:通过DXA扫描仪(Discovery A, Hologic)对所有受试者进行全身和区域脂肪、瘦组织量测量。受试者穿着舒适的衣服,仰卧位躺在骨密度仪上,单独评估其全身、躯干、四肢(双臂和双腿)脂肪含量与瘦组织含量和百分比。Trunk FM反映了躯干脂肪量,ALM反映四肢脂肪量。对于计算机身体成分分析软件生成的默认线,手动调整使用特定的解剖标志(下巴、中心、孟肱关节和骨盆连线)。对于全身和区域使用高度标准化脂肪指数评估体积(全身脂肪指数、躯干脂肪指数和下肢脂肪指数)。

1.3 统计学方法

应用SAS统计分析软件,计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,并经正态检验和方差齐性检验,计量资料为正态分布采用两组独立样本 t 检验,当检验水准 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 时为差异有统计学意义。

2 结果

本研究共纳入研究对象750名,其中女性组567名,男性组183名。对不同性别组的骨量情况进行比较,差异有统计学意义。见表1。

表 1 研究对象基本情况

Table 1 Basic characteristic of study participants

变量	女性(n=567)			男性(n=183)		
	均数	标准差	中位数	均数	标准差	中位数
年龄/岁	66.0	± 9.1	65.0	66.8	± 9.8	66.0
身高/cm	61.3	± 11.8	60.0	61.2	± 12.0	61.0
体重/kg	155.3	± 7.5	155.0	154.4	± 10.0	155.0
BMI/(kg/m ²)	25.7	± 11.6	25.1	28.2	± 40.7	25.4
腰椎骨密度/(g/cm ²)	0.77	± 0.19	0.75	0.77	± 0.20	0.76
股骨颈骨密度/(g/cm ²)	0.62	± 0.14	0.62	0.63	± 0.14	0.62
全髋骨密度/(g/cm ²)	0.74	± 0.15	0.74	0.74	± 0.15	0.76
MOF	5.88	± 4.8		2.97	± 1.8	
HF	2.17	± 3.0		1.09	± 1.3	

注:MOF 为未来 10 年主要部位骨质疏松性骨折风险;HF 为未来 10 年髋部骨折风险;BMI=体重/身高²(kg/m²)。

据表 2 所示,女性组显示全身脂肪百分比为 36.8%,躯干脂肪百分比为 35%;男性组显示全身脂肪百分比为 36.4%,躯干脂肪百分比为 34.7%。两

组相比男性瘦组织量高于女性,脂肪百分比小于女性。

表 2 研究对象身体成分基本情况

Table 2 Body composition characteristic of study participants

变量	女性(n=567)			男性(n=183)		
	均数	标准差	中位数	均数	标准差	中位数
全身脂肪量/kg	21.4	± 6.2	21.2	20.9	± 5.5	21.0
全身瘦组织量/kg	35.9	± 5.6	35.3	35.6	± 5.1	35.6
全身质量/kg	57.3	± 11.0	57.0	56.5	± 9.6	56.5
全身脂肪百分比/%	36.8	± 5.3	37.1	36.4	± 5.1	37.1
躯干脂肪/kg	11.2	± 3.6	11.1	11.0	± 3.3	11.1
躯干瘦组织量/kg	20.1	± 3.3	19.9	20.1	± 3.0	20.0
躯干脂肪百分比/%	35.0	± 5.8	36.0	34.7	± 0.0	0.04
四肢瘦组织量/kg	15.7	± 2.6	15.7	15.6	± 0.0	0.02
上肢瘦组织量/kg	4.0	± 0.7	4.0	4.0	± 0.0	0.00
下肢瘦组织量/kg	11.7	± 2.0	11.6	11.6	± 0.0	0.01

将收集的一般资料及股骨颈 BMD 值代入中国版 FRAX 模型,计算出未来 10 年主要部位骨折及髋部骨折的概率。其中年龄、全身脂肪百分比与未来 10 年主要部位骨折风险呈正相关;股骨颈骨密度、全身瘦组织量与四肢瘦组织量、瘦组织指数与未来 10 年主要部位骨折风险呈负相关,具有统计学意义;对于髋部骨折风险来说,只有年龄与其呈正相关,股骨颈骨密度、全身瘦组织量、四肢瘦组织量与其呈负相关,具有统计学意义。见表 3。

3 讨论

我国已经进入老龄化社会,骨质疏松已成为威胁中老年人身体健康的公共问题。其严重后果是发生骨质疏松性骨折,即在受到轻微创伤或日常活动中即可发生骨折。FRAX 评分方法是 2008 年由 WHO 推荐的一种根据临床危险因素来评估骨质疏松性骨折风险的工具,计算每一位个体未来 10 年主

表 3 身体成分分析数据与骨折风险性相关性分析

Table 3 Correlations of body composition measures and fracture risk

	MOF		HF	
	r	P 值	r	P 值
年龄/岁	0.479	<0.0001	0.450	<0.0001
BMI/(kg/m ²)	-0.032	0.614	-0.046	0.470
股骨颈 BMD/(g/cm ²)	-0.747	<0.0001	-0.733	<0.0001
全身瘦组织量/kg	-0.501	<0.0001	-0.455	<0.0001
全身脂肪百分比/%	0.149	0.019	0.734	0.696
ALM/kg	-0.504	<0.0001	-0.446	<0.0001
ALMI	-0.126	0.047	-0.122	0.054
LTR	0.057	0.373	0.100	0.117

注:ALM:四肢瘦组织量;ALMI:瘦组织指数;LTR:下肢和躯干脂肪含量比值;MOF:未来 10 年主要部位骨质疏松性骨折风险;HF:未来 10 年髋部骨折风险。

要部位骨折(髋部、脊椎、肱骨及腕部骨折)的概率以及 10 年内髋部骨折的概率。研究表明^[11],伴随骨量的减少,患者脊柱、髋部、腕部等骨质疏松骨折

好发部位的骨折概率将会随着骨折危险因素的增加而成倍增加。对于骨质疏松防治来说,肥胖与骨健康的关系仍存在不明点。研究表明^[11],BMD 每下降 1 个标准差,骨质疏松性骨折的风险即增加 1.5~3.0 倍。同样,普遍认为体重决定骨密度,肥胖者面积骨密度较高,但是实际情况是肥胖者的骨折风险也是增加的,肌肉含量高的人骨折风险是低的。因此针对骨质疏松高危人群进行身体成分分析,正确指导其增加肌肉含量与质量、减少脂肪含量对预防骨质疏松性骨折有着重要的意义。AW 等^[12]发现,应用 FRAX 针对门诊患者筛选骨质疏松高危人群,可根据其阈值或各国指南确定治疗计划。本研究在计算 FRAX 值后使用 BMD 预测骨折风险概率同样印证了这一观点。在本研究中发现受试者年龄、全身脂肪百分比与未来 10 年主要部位骨折风险呈正相关,股骨颈骨密度、全身瘦组织量与四肢瘦组织量、瘦组织指数与未来 10 年主要部位骨折风险呈负相关,具有统计学意义。对于髌部骨折风险来说,只有年龄与其呈正相关,股骨颈骨密度、全身瘦组织量、四肢瘦组织量与其呈负相关,具有统计学意义。FRAX 问卷调查分析^[14]提示既往有骨折史人群再发髌部骨折及全身骨质疏松性骨折的风险均远高于无骨折人群。Izuora 等^[13]发现,针对 368 名低骨量患者进行 FRAX 评估和 BMD 测定,其结果提示骨密度报告中增加了 FRAX 数值并未影响其治疗方案,针对 FRAX 进行治疗评估是有必要的。

通过对骨质疏松高危人群以及低骨量人群进行骨折风险筛查,能够帮助他们提早预防骨质疏松性骨折的发生,因此早期使用 FRAX 开展骨折风险评估、预防骨质疏松性骨折、明确脂肪组织对骨骼的影响有着重要的意义。本研究结果提示,对于身体成分组成的分析有助于对未来 10 年主要部位骨折与髌部骨折风险评估的分析,对骨质疏松症与骨折的预防和治疗具有重大意义。

【参 考 文 献】

- [1] NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy [J]. JAMA, 2001, 285 (6) : 785-795.
- [2] Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis [J]. J Bone Miner Res, 1994, 9: 1137-1141.
- [3] Gajic-Veljanoski O, Papaioannou A, Kennedy C, et al. Osteoporotic fractures and obesity affect frailty progression: a longitudinal analysis of the Canadian multicentre osteoporosis study [J]. BMC Geriatr, 2018, 18 (1) : 4.
- [4] Lee DH, Keum N, Hu FB, et al. Predicted lean body mass, fat mass, and all cause and cause specific mortality in men: prospective US cohort study [J]. BMJ, 2018, 362: k2575.
- [5] Kanis JA, McCloskey E, Johansson H, et al. FRAX with and without BMD [J]. Calcif Tissue Int, 2012, 90: 1-13.
- [6] Jiang E, Wang Z, Meng Q, et al. Study on bone density at various skeletal sites for the diagnosis of primary osteoporosis [J]. Cell Biochem Biophys, 2012, 64 (1) : 1-3.
- [7] Tachiki T, Kouda K, Dongmei N, et al. Muscle strength is associated with bone health independently of muscle mass in postmenopausal women: the Japanese population-based osteoporosis study [J]. J Bone Miner Metab, 2019, 37 (1) : 53-59.
- [8] Imerci A, Yalın Kılınc C, Aydoğan NH, et al. Fracture risk assessment tool (FRAX®) results calculated with and without bone mineral density values for the evaluation of fracture risk in postmenopausal women with osteopenia [J]. J Clin Densitom, 2017, 21 (4) : 1-8.
- [9] Hosoi T. Clinical decision and patient education of pharmacotherapy for osteoporosis [J]. Nihon Rinsho, 2009, 67 (5) : 909-913.
- [10] Kim SH, Yi SW, Yi JJ, et al. Association between body mass index and the risk of hip fracture by sex and age: a prospective cohort study [J]. Journal of Bone and Mineral Research, 2018, 33 (9) : 1603-1611.
- [11] Zhang Z, Ou Y, Sheng Z, et al. How to decide intervention thresholds based on FRAX in central south Chinese postmenopausal women [J]. Endocrine, 2014, 45: 195-197.
- [12] Aw D, Thain J, Ali A, et al. Predicting fracture risk in osteoporosis: the use of fracture prediction tools in an osteoporosis clinic population [J]. Postgrad Med J, 2016, 92 (1087) : 267-270.
- [13] Izuora KE, Alazraki N, Byrd-Sellers J, et al. Fracture assessment tool risk scores in bone density reports do not change physician prescribing behavior for osteoporosis [J]. Am J Med Sci, 2011, 342 (1) : 5-8.
- [14] Dongmei, Jin Shuxia, Han Xingmei. The study of FRAX tool in evaluating osteoporotic fracture risk in the population of Hohhot [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2017, 23 (8) : 1067-1070.

(收稿日期: 2018-07-19; 修回日期: 2018-10-31)