

围绝经期女性骨密度与体成分的特点及其相关性分析

倪许玲, 伍丽娟, 陈丽明, 刘用诚, 黄佩菁, 郑彦 (通信作者)
(福建中医药大学附属第二人民医院健康管理中心 福建 福州 350000)

【摘要】目的: 探讨围绝经期女性骨密度与体成分指标特点及其相关性, 为预防围绝经期女性骨质疏松提供理论依据。方法: 选取2021年3月—11月在福建中医药大学附属第二人民医院健康管理中心体检的围绝经期女性200名。采用人体成分分析仪检测体脂率、瘦体重质量指数 (FFMI)、脂肪质量指数 (FMI)、瘦体重与脂肪量比值 (MFR) 等体成分指标, 采用双能X线骨密度仪测定腰椎1~4及双侧股骨近端的骨密度。结果: ①围绝经期女性腰部的骨质疏松检出率 (13.5%) 与髋部 (5.00%) 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。②按照BMI对体重状态进行分类, 围绝经期女性骨密度水平及体成分指标中腰臀比、FMI、FFMI、MFR在非超重组与超重组、非超重与肥胖组之间比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 而在超重组与肥胖组之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。③相关性分析: 围绝经期女性腰部及髋部骨密度与体脂率、FMI、FFMI之间存在正相关关系 ($P < 0.05$), 而骨密度与MFR之间存在负相关关系 ($P < 0.05$)。结论: 可以通过饮食及抗阻训练提高肌肉含量, 特别是腰部相关的抗阻训练, 并将脂肪含量控制在一定范围内, 以起到防治围绝经期女性骨质疏松症的作用。

【关键词】围绝经期女性; 骨密度; 体成分

【中图分类号】R681

【文献标识码】A

【文章编号】2095-1752 (2023) 07-0018-04

Characteristics and correlation analysis of bone mineral density and body composition in perimenopausal women

NI Xuling, WU Lijuan, CHEN Liming, LIU Yongcheng, HUANG Peijing, ZHENG Yan (Corresponding author)

The Second Affiliated Hospital of Fujian University of Traditional Chinese Medicine Health management center, Fuzhou, Fujian 350000, China

【Abstract】Objective To explore the characteristics of bone mineral density and body composition index in perimenopausal women, and provide a theoretical basis for preventing osteoporosis in perimenopausal women. Methods We randomly selected 200 perimenopausal women who met the inclusion criteria from the Health Management Center of the Second People's Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine. Body composition indexes such as body fat percentage, fat-free body mass index (FFMI) and fat mass index (FMI) were detected by body composition analyzer. Bone mineral density of lumbar 1~4 and bilateral proximal femur was determined by dual-energy X-ray absorptiometry. Results ① The positive rates of osteoporosis in waist and hip of perimenopausal women were 13.5% and 5.00%, with statistically significant ($P < 0.05$). ② The body weight status was classified according to BMI. There were statistically significant differences in bone mineral density level and body composition indexes (waist-hip ratio, FMI, FFMI, MFR) between non-overweight and overweight, non-overweight and obese groups ($P < 0.01$). However, there was no significant difference between overweight group and obesity group ($P > 0.05$). ③ Correlation analysis: There was a positive correlation between waist, hip bone density and body fat percentage, FMI, FFMI in perimenopausal women, while there was a negative correlation between bone density and MRF. Conclusion Diet and resistance training can improve the muscle content, especially the waist resistance training, and control the fat content within a certain range, so as to prevent and cure the osteoporosis of perimenopausal women.

【Key words】Perimenopausal women; Bone density; Body composition

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是临床常见的骨骼疾病, 是一种以骨量低, 骨组织微结构损坏, 导致骨脆性增加, 易发生骨折为特征的全身性骨病^[1]。随着我国社会老龄化程度进一步加深, 骨质疏松症发病率逐年增加, 据相关流行病学调查显示我国在50岁以上人群中骨质疏松症的患病率为19.2%, 65岁以上达32%^[2]。骨质疏松症初期通常多无明显临床症状, 但是随着病程进展, 骨量不断地减少, 患者多出现腰背部或全身性疼痛、肌无力、脊柱变形、胸廓畸形, 甚至发生骨质疏松性骨折等严重后果^[3]。骨密度除了受遗传因素、性别、年龄、种族等不可控因素影响外, 还受到运动、营养 (钙、维生素D、蛋白质)、机体体成分的构成和分布等的影响^[4-5]。

而围绝经期这个特殊时期的女性因受体内激素水平变化的影响, 骨密度与体成分的变化与其他女性并不一致。选取围绝经期女性, 通过对围绝经期女性的骨密度及体成分的检测, 探讨围绝经期女性骨密度与体成分特点及二者之间的相关性, 以期围绝经期女性制定合理、有效的骨质疏松症防治方案提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年3月—11月在福建中医药大学附属第二人民医院健康管理中心体检的围绝经期女性200名。年龄45~55岁, 平均年龄 (50.89±2.66) 岁。

纳入标准: ①年龄45~55岁; ②符合WHO对围

绝经期的定义：月经紊乱3个月以上，或自然闭经3个月~1年者，可伴有潮热、出汗、烦躁易怒、心悸失眠等临床表现，女性激素水平提示血清雌二醇（estradiol, E2）降低，促卵泡激素（follicle-stimulating hormone, FSH）、促黄体生成素（luteinizing hormone, LH）增高；

③有一定的理解力和语言表达能力。排除标准：①存在不能完成成分检测的情况：如安装心脏起搏器、肢体残疾等；②患有严重的合并症，如严重的肾功能衰竭、肝功能不全、恶性肿瘤等；③近三个月内服用过任何影响骨代谢的药物，如性激素类药物、钙剂等；④乳腺肿瘤，卵巢肿瘤，卵巢切除者。

1.2 方法

①骨密度（bone mineral density, BMD）检测：采用双能X线骨密度仪 Exploer，测量部位包括腰椎1-4及双侧股骨近端的骨密度。骨质疏松的诊断标准：采用世界卫生组织推荐的诊断标准^[1]，即 $T \geq -1.0$ 为正常， $-2.5 < T < -1.0$ 为低骨量（骨量减少）， $T \leq -2.5$ 为骨质疏松。②人体成分检测：采用人体成分分析仪（TANITA 百利达，型号：MC-980 MA），通过生物电阻抗分析法（BIA法）测量受试者的BMI、体脂率、脂肪质量指数FMI、瘦体重质量指数FFMI等指标。检测前确认受试者体内无心脏起搏器等金属植入物，嘱其脱去身上所佩戴的金属物品如钥匙、手机、项链、戒指等，输入身高、皮重等信息后，嘱受试者双脚站立于电极片上，双手握住体成分仪的金属手柄，35 s后系统自动出具成分报告。检测前受试者需禁食、禁饮3 h，并避免进行剧烈运动。

1.3 统计学方法

采用SPSS 23.0软件包，对本次数据进行分析，①计量资料：符合正态分布的计量资料采用均数 ± 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用两样本独立t检验；若不符合正态分布，采用中位数和四分位数 [$M(Q_1, Q_3)$] 表示，两组间比较采用Mann-Whitney U检验。重复测量的数据采用两因素重复测量方差分析。②计数资料用频数和百分率 [$n(\%)$] 表示，组间比较采用 χ^2 检验；等级资料组间比较采用Z检验。③等级资料采用Spearson相关性分析进行相关性分析，其中 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义，若是 $P < 0.01$ ，差异具有高显著性。 r 分别为正、负值时，对应的是正、负相关，若是 $|r| < 0.4$ 、 $0.4 \sim 0.7$ 之间、超过0.7，则分别为低度、中度、高度相关。

2 结果

2.1 围绝经期女性腰部与髋部骨量构成比及骨质疏松检出率比较

围绝经期女性腰部骨量正常、骨质减少、骨质疏松占比分别为49.5%、37%、13.5%，髋部骨量正常、骨质减少、

骨质疏松占比分别为49%、46%、5%。将骨量正常与骨量减少均归为非骨质疏松组，比较腰部与髋部的骨质疏松检出情况可得出：腰部OP检出率大于髋部，差异具有统计学意义（ $\chi^2 = 8.607$, $P = 0.003$ ），见表1。

表1 200名围绝经期女性腰部与髋部骨量疏松检出率比较 [$n(\%)$]

例数	骨质疏松	非骨质疏松
腰部	27 (13.50)	173 (86.50)
髋部	10 (5.00)	190 (95.00)
χ^2	8.607	
P	0.003	

2.2 不同BMI状态下围绝经期女性骨密度、体成分各指标的比较

按照BMI对体重状态进行分类，围绝经期女性骨密度水平随着体重状态由非超重到肥胖的变化不断升高。另外，随着体重状态由非超重到肥胖的变化，体成分指标中体脂率、FMI、FFMI、腰臀比均不断升高，而MFR不断降低。非超重组与超重组、非超重组与肥胖组所有指标比较，差异有统计学意义（ $P < 0.01$ ），而超重组跟肥胖组所有指标比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表2。

表2 不同BMI状态围绝经期女性骨密度与体成分测定结果 [$M(Q_1, Q_3)$]

组别	髋部骨密度	体脂率	腰臀比
非超重	-1.40 (-1.90, -0.70)	29.25 (26.50, 31.53)	0.85 (0.83, 0.87)
超重	-0.60 (-1.30, 0.05)	36.30 (33.55, 37.40)	0.90 (0.88, 0.92)
肥胖	-0.30 (-1.00, 0.30)	42.30 (41.75, 43.95)	0.96 (0.93, 0.98)
Z_1	-3.63	-8.284	-7.632
P_1	0.001	0.000	0.000
Z_2	-3.21	-7.062	-6.771
P_2	0.004	0.000	0.000
Z_3	-0.907	-1.821	-1.919
P_3	1	0.206	0.165

组别	脂肪质量指数 FMI	瘦体重质量指数 FFMI	瘦体重与脂肪的比值 MFR
非超重	6.31 (5.53, 7.07)	15.13 (14.63, 15.54)	2.42 (2.17, 2.77)
超重	8.88 (8.46, 10.06)	16.37 (15.99, 16.83)	1.75 (1.67, 1.99)
肥胖	12.42 (12.04, 13.25)	17.07 (16.67, 17.27)	1.37 (1.28, 1.39)
Z_1	-8.888	-7.905	8.275
P_1	0.000	0.000	0.000
Z_2	-7.159	-6.203	7.060
P_2	0.000	0.000	0.000
Z_3	-1.575	-1.251	1.825
P_3	0.346	0.633	0.204

注： Z_1 、 P_1 为非超重组与超重组比较， Z_2 、 P_2 为非超重组与肥胖组比较， Z_3 、 P_3 为超重组与肥胖组比较。

2.3 围绝经期女性骨密度与体成分的相关关系

围绝经期女性腰部及髋部骨密度与体脂率、BMI、FMI、FFMI之间存在正相关关系 ($P < 0.05$), 而腰部与 MFR 之间存在负相关关系 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 体成分与骨密度之间的相关关系 (r)

项目	腰部骨密度	髋部骨密度
BMI	0.31 ^①	0.36 ^①
体脂率	0.21 ^①	0.25 ^①
FMI	0.26 ^①	0.30 ^①
FFMI	0.36 ^①	0.43 ^①
MFR	-0.21 ^①	-0.25 ^①

注: ① $P < 0.01$ 。

3 讨论

处于围绝经期的女性, 机体内雌激素显现不断下降的趋势。由于雌激素与细胞上的雌激素受体相结合, 可使成骨细胞表达护骨素增多, 从而降低破骨细胞的分化与活性。故围绝经期女性雌激素降低, 机体缺少雌激素对成骨细胞的刺激及对破骨细胞的抑制, 加速了骨量丢失^[6], 从而增加骨质疏松风险。而骨质疏松性骨折是骨质疏松症最为严重的并发症, 也常是骨质疏松症患者的首发症状和就诊原因。据相关报道显示我国骨质疏松性骨折预计 2035 年约为 483 万例次, 到 2050 年约达 599 万例次。骨质疏松性骨折使患者遗留残疾的可能性大, 不仅导致患者劳动力丧失、生活质量下降及预期寿命缩短, 还会给家庭和社会带来严重的负担。故应提高对围绝经期女性骨质疏松症防治的关注度。

WHO 对于骨质疏松的诊断标准的制定是基于 BMD 的测定, 测量方法选用双能 X 线吸收检测法^[7]。通过双能 X 射线检测围绝经期女性腰椎骨及髋部骨密度, 发现腰部骨质疏松检查率大于髋部, 差异存在统计学意义, 此与王亚南等^[8]、施小珍^[9]的研究结果一致。不同部位骨质疏松检出率的差异考虑与围绝经期女性存在不同程度的骨质增生、韧带钙化、椎间盘钙化、各部位不同的松质骨、皮质骨含量等因素有关。故若仅检测腰椎或者仅检测髋部的骨密度来筛查是否患有骨质疏松, 很可能出现漏诊的情况。另外, 骨质疏松性骨折多发生在腰部及髋部股骨颈等部位, 而这些部位骨折将给患者带来极大的痛苦并会对社会带来负担。因此建议在进行骨质疏松筛查时同时测量腰部及髋部的骨密度为宜。

结果还显示随着体重状态由非超重到超重的变化, 骨密度不断升高, BMI 与骨密度显正相关, 此与王淑

芳等^[10]、袁嘉尧等^[11]研究结果不一致, 考虑体成分的构成比例不同所致, 即肌肉与脂肪比例存在差异。故将 BMI 进一步分为瘦体重质量指数 FFMI 及脂肪质量指数 FMI 来分析。首先, Spearson 相关分析显示, 围绝经期女性腰部及髋部骨密度与体脂率、BMI、FMI、FFMI 之间存在正相关关系 ($P < 0.05$), 而腰部与 MFR 之间存在负相关关系 ($P < 0.05$)。(1) 腰部及髋部骨密度与 FFMI 存在正相关关系。瘦体重对骨密度起到正向调节作用。与许海娜等^[12]研究结果相一致。其具体的作用机制应与肌肉自重、肌肉收缩产生的应力对骨的机械刺激作用, 以及肌肉化学调节通过旁分泌机制参与骨代谢两个方面有关, 促进骨形成和 / 或抑制骨吸收, 从而增加骨量^[13]。提示增加抗阻训练, 提高肌肉质量, 有利于提高围绝经期女性的骨密度, 降低骨质疏松风险。(2) 骨密度与 FMI 存在正相关关系, 而与瘦体重与脂肪量比值 MFR 之间存在负相关关系。提示脂肪组织在一定范围区间内对骨密度起到正向调节的作用。脂肪对骨密度的影响机制主要考虑以下两点: ①脂肪对骨骼的机械负荷的影响, 更大的脂肪量可以对骨骼施加更大的机械应力, 致骨骼质量相应的增加以适应更大的负荷; ②脂肪细胞具有内分泌效应, 脂肪细胞是围绝经期女性雌激素的重要来源, 雌激素通过对破骨细胞的抑制作用, 来减少骨吸收^[14-15]。另外, 许多研究表明较高的体脂率水平将增加高血压、糖尿病等疾病的发病风险, 故建议围绝经期女性应该将体脂率控制在一定范围内为宜。

综上所述, 围绝经期女性在进行健康筛查时, 需关注不同部位的骨密度情况, 同时, 也要多关注人体成分各指标的分布情况, 若存在肌肉质量不足及肌肉与脂肪比例偏低的情况, 则应通过合理的饮食、规律的运动锻炼等, 增加肌肉含量, 并使体脂率控制在一定的范围内, 以起到预防骨质疏松的作用。本研究存在一定的局限性, 包括: 人群样本量少、地域分布较为局限于福建地区、对象均为自主前往体检中心体检的人群不能代表同龄社会人等不足, 故为了探讨与围绝经期女性骨质疏松症更密切的影响因素, 需要后期进行更深入的研究。

【参考文献】

- [1] 夏维波, 章振林, 林华, 等. 原发性骨质疏松症诊疗指南 (2017) [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019,25 (3): 281-309.
- [2] 袁嘉尧, 林燕平, 林贤灿, 等. 中老年人人体成分与骨密度的关系 [J]. 中国组织工程研究, 2022,26 (15): 2394-2399.
- [3] 张蕊, 刘硕子, 段芳芳, 等. 骨质疏松性骨折风险评估方法研究进

(下转第 24 页)

研究进展[J]. 中国医疗美容, 2022,12(12): 49-54.

- [6] 盖玉宁, 孙柯, 李亚楠. 湿性愈合理念治疗皮瓣修复软组织缺损供皮区创面的疗效分析[J]. 实用手外科杂志, 2022,36(3): 417-418.
- [7] 聂坤灵, 陈少明. 封闭式负压引流联合脂质水胶体硫酸银敷料在慢性创面愈合中的应用及护理[J]. 吉林医学, 2023,44(3): 778-781.
- [8] 谭雨. 脂质水胶体敷料与传统油性敷料创面换药效果的 Meta 分析[D]. 南充: 川北医学院, 2020.
- [9] 陆燕萍, 张喆立, 杨洁. 磺胺嘧啶银脂质水胶体促进小儿Ⅱ°烫伤创面愈合的临床研究[J]. 实用临床医药杂志, 2017,21(20): 208-210.
- [10] 王瑞, 汤志水, 彭慧子, 等. 透明质酸介导纳米银靶向脂质体促进烧伤创面愈合的实验研究[J]. 医学临床研究, 2019,36(10): 1886-1889,1892.
- [11] EBRAHIMI-HOSSEINZADEH B, PEDRAM M, HATAMIAN-ZARMI A, et al. In vivo evaluation of gelatin/hyaluronic acid nanofiber as Burn-wound healing and its comparison with ChitoHeal gel[J]. Fibers Polym, 2016,17(6): 820-826.
- [12] DE OLIVEIRA G V, GOLD M H. Hydrocolloid dressings can be used to treat hypertrophic scars: an outpatient dermatology service devoted to treat keloids and challenging scars[J]. J Cosmet Dermatol, 2020,19(12): 3344-3348.
- [13] 刘文芳, 赵子申, 张海祥. 透明质酸修护生物膜联合氯雷他定片治疗特应性皮炎的临床效果[J]. 中国医药导报, 2020,17(8): 139-143.
- [14] 王彤, 成亚飞, 陈诚, 等. 透明质酸在烧伤整形美容外科中的应用进展[J]. 中国美容医学, 2020,29(2): 170-173.
- [15] 胡强, 隋爽, 王国栋, 等. 抗 TNF- α 与透明质酸共轭结合对抑制烧伤炎症反应的效果[J]. 中国生化药物杂志, 2016,36(10): 33-36.
- [16] 于波, 穆瑞娟. 透明质酸对手部烧伤的疗效与护理[J]. 广东医学, 2015,36(14): 2278-2280.
- 基金项目: 扬州市政策引导计划(YZ2022237)。

(上接第 20 页)

展[J]. 中国慢性病预防与控制, 2022,30(1): 62-65.

- [4] 操明, 阮磊, 吴晓芬, 等. 人体成分与骨密度的增龄性相关分析[J]. 实用老年医学, 2021,35(10): 1012-1015.
- [5] 彭程, 李凌, 袁辉辉, 等. 老年人髋部骨密度与营养的相关性[J]. 实用医学杂志, 2019,35(7): 1124-1127.
- [6] 高焱, 王洪震, 张盼盼, 等. 昆山地区绝经前后女性骨密度与血清铁蛋白、雌激素的相关性[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2021,14(3): 237-243.
- [7] 彭宜, 琼仙, 王威, 等. 骨密度的临床意义、检测方法及影响因素[J]. 当代医学, 2021,27(27): 191-194.
- [8] 王亚南, 侯钦午, 蔡燕明, 等. 绝经后女性不同部位骨密度检测结果分析[J]. 中国初级卫生保健, 2021,35(11): 59-61.
- [9] 施小珍. 双能 X 线骨密度仪检测中老年男性不同部位骨密度及骨质疏松检出率的研究[J]. 影像研究与医学应用, 2021,5(10): 207-208.
- [10] 王淑芳, 王秀艳, 闫玉伟, 等. 不同骨密度老年人群的体成分、肌力及心脏功能特点[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022,28(12): 1777-1781,1790.
- [11] 袁嘉尧, 林燕平, 林贤灿, 等. 绝经后女性体质量指数、体成分与骨密度的变化特征及关系[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022,28(6): 830-835.
- [12] 许海娜, 安苗苗, 朱焱, 等. 围绝经期体检女性肌肉和脂肪组织与骨密度的关系研究[J]. 中国全科医学, 2022:1-7.
- [13] 樊洁, 欧阳思维, 海向军. 东乡族成人低骨量与肌少症相关的肌肉质量下降的相关性研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022,28(4): 540-544.
- [14] 叶蓁蓁, 易剑锋, 潘建西, 等. 东乡族成年女性绝经前后骨强度和体成分特征及其相关性[J]. 解剖学报, 2019,50(5): 656-661.
- [15] 王昌军, 尹宏. 肌肉组织和脂肪组织对绝经后女性骨密度及骨强度的影响及作用机制[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019,25(10): 1502-1508.
- 基金项目: 福建省中青年教师教育科研项目(科技类)(JAT200198); 福建省引导性科技计划项目(2022Y0031)。