



绝经后女性不同部位骨密度及FRAX[®]预测值与BMI的相关性分析

吴婉, 郦忆文, 梁冰, 王旻, 曹玉茹, 王涛

引用本文:

吴婉, 郦忆文, 梁冰, 王, 曹玉茹, 王涛. 绝经后女性不同部位骨密度及FRAX预测值与BMI的相关性分析 [J]. 蚌埠医学院学报, 2024, 49(2): 182–186.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2024.02.009>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

不同手术方式治疗老年髋部骨质疏松性骨折术后对侧髋部再骨折的风险及对策

Study on the risk and countermeasures of contralateral hip refracture after different surgical methods in the treatment of osteoporotic hip fracture in the elderly

蚌埠医学院学报. 2021, 46(6): 775–779 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.06.017>

夹心椎体小剂量骨水泥预防性强化治疗“三明治”型骨质疏松性椎体压缩骨折的临床分析

Clinical analysis of small-dose bone cement prophylactic strengthening of sandwich vertebra in the treatment of "sandwich" osteoporotic vertebral compression fracture

蚌埠医学院学报. 2021, 46(10): 1435–1439 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.10.028>

股骨颈骨折术后股骨头缺血坏死的发生率及危险因素分析

Incidence rate and risk factors analysis of the avascular necrosis of femoral head after femoral neck fracture

蚌埠医学院学报. 2021, 46(8): 1050–1053 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.08.015>

老年股骨颈骨折关节置换术后生存现状及影响因素分析

Survival status and influencing factors of elderly patients with femoral neck fracture after joint replacement

蚌埠医学院学报. 2020, 45(12): 1655–1657,1661 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.12.016>

羟考酮联合蛛网膜下腔麻醉用于高龄病人股骨颈骨折手术的有效性和安全性

Effectiveness and safety of oxycodone combined with intraspinal anesthesia for femoral neck fracture surgery in elderly patients

蚌埠医学院学报. 2020, 45(9): 1251–1255 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.09.029>

绝经后女性不同部位骨密度 及 FRAX[®] 预测值与 BMI 的相关性分析

吴 婉¹, 郦忆文¹, 梁 冰¹, 王 旻², 曹玉茹², 王 涛²

(蚌埠医科大学第一附属医院 1. 全科医学科, 2. 风湿免疫科, 安徽 蚌埠 233004)

[摘要] **目的:** 探讨绝经后女性不同部位骨密度(BMD)及骨折风险评估工具(FRAX[®])计算出的骨折风险与体质量指数(BMI)的相关性。**方法:** 选取2020年9月至2021年8月于蚌埠医科大学第一附属医院就诊并进行BMD检查的绝经后女性313例,收集研究对象的人口统计学资料及BMD相关信息,并应用FRAX[®]工具计算未来10年发生主要骨质疏松性骨折(颈椎、前臂、髌骨或肩部骨折)的概率(PMOF)和髌部骨折的概率(PHF),分析FRAX[®]预测值与BMD和BMI的相关性,以及联合股骨颈T值的FRAX[®]预测值和不联合股骨颈T值的FRAX[®]预测值是否有差异。**结果:** 腰椎、股骨颈、全髌的BMD随着BMI的增加而增加($P < 0.01$);FRAX[®]预测值在联合股骨颈T值的情况下,随着BMI的增加,骨折风险逐渐下降($P < 0.01$);未联合股骨颈T值的FRAX[®]预测值在BMI $< 28 \text{ kg/m}^2$ 时,随着BMI的增加,骨折风险逐渐下降($P < 0.05$),当BMI $\geq 28 \text{ kg/m}^2$ 时,骨折风险开始出现上升趋势($P < 0.05$);在骨量减少人群中,难以筛选出骨折高危人群,FRAX[®]严重低估了发生主要骨质疏松性骨折的风险。**结论:** 体质量过低的人群BMD通常较低,使用FRAX[®]评估其发生骨折的风险相对较高。

[关键词] 骨质疏松性骨折;绝经;女性;体质量指数;骨折风险评估工具;骨密度

[中图分类号] R 683

[文献标志码] A

DOI: 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2024.02.009

Correlation analysis between the bone mineral density of different positions, FRAX[®] predicted value and BMI in postmenopausal women

WU Wan¹, LI Yiwen¹, LIANG Bing¹, WANG Yang², CAO Yuru², WANG Tao²

(1. Department of General Practice, 2. Department of Rheumatology and Immunology,

The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu Anhui 233004, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the correlation between bone mineral density (BMD) of different positions, fracture risk calculated by fracture risk assessment tool (FRAX[®]) and body mass index (BMI) in postmenopausal women. **Methods:** The demographic information and BMD-related information of 313 postmenopausal women detected by BMD examination in the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University from September 2020 to August 2021 were investigated. The probability of major osteoporotic fractures (including spine, forearm, hip or shoulder) and probability of hip fracture (PHF) over the next 10 years were calculated using the FRAX[®] tool. The correlation of predicted values of FRAX[®] and BMD with BMI were analyzed, and it was analyzed whether there was a difference between the FRAX[®] predicted values of the combined and uncombined femoral neck T value. **Results:** The BMD of lumbar spine, femoral neck and total hip increased with the increase of BMI ($P < 0.01$). In combination with the femoral neck T value, the risk of fracture decreased with the increase of BMI ($P < 0.01$). At the BMI $< 28 \text{ kg/m}^2$ of the predicted value of FRAX[®] without the T value of the femoral neck, the fracture risk decreased gradually with the increase of BMI ($P < 0.05$), and the fracture risk began to increase at BMI $\geq 28 \text{ kg/m}^2$. Among people with reduced bone mass, it was difficult to screen out those at high risk of fracture, and the FRAX[®] significantly underestimated the risk of major osteoporotic fractures. **Conclusions:** The BMD in people with low body mass is generally low, and the risk of fracture calculated by FRAX[®] is relatively high.

[Key words] osteoporotic fracture; menopause; female; body mass index; fracture risk assessment tool; bone mineral density

骨质疏松症(OP)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]。根据我国首次居民OP流行病学调查研究^[2]发现,女性OP的患病率高于同龄男性,50岁以

[收稿日期] 2021-09-14 [修回日期] 2022-03-01

[基金项目] 安徽省高校人文社会科学研究项目(SK2019A0179)

[作者简介] 吴 婉(1995-),女,硕士研究生。

[通信作者] 郦忆文,硕士研究生导师,副主任医师。E-mail: yuhanfeng629@sina.com

上女性人群 OP 患病率为 32.1%, 而 65 岁以上女性人群中, OP 患病率达 51.6%, OP 已经成为影响我国居民骨骼健康的重要问题。骨质疏松性骨折 (OF) 是 OP 病人发展到一定阶段的并发症, 是指受到轻微创伤或日常活动中即发生的骨折^[1], 是骨强度下降和骨脆性增加导致的后果, 其中最常见的是椎体骨折, 最严重的则是髌部骨折。OP 的诊断主要依赖于骨密度 (BMD) 测定 (即骨密度降低程度达到或超过同性别、同种族健康成人的骨峰均值 2.5 个标准差), 但是 BMD 仅能反映大约 70% 的骨强度。有研究^[3]发现, 大多数骨折发生在骨量减少人群中, 甚至骨量正常人群中也可发生骨折。仅基于 BMD 的干预阈值并不能以骨折高风险人群为最佳目标^[4-6], 但是这却为开发骨折风险评估工具提供了基础。其中, 骨折风险评估工具 (FRAX[®]) 是目前应用最为广泛的骨折风险预测工具。FRAX[®] 是由英国谢菲尔德大学骨骼疾病代谢中心开发建立的骨折预测模型, 用于评估研究对象的骨折概率。本研究通过比较绝经后女性不同部位的 BMD 及 FRAX[®] 预测值与体质量指数 (BMI) 的相关性及在不同 BMI 分组之间的差异, 探讨 FRAX[®] 评估我国绝经后女性骨折风险的预测价值, 为国内 OP 的防治提供一定的参考价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入 2020 年 9 月至 2021 年 8 月于蚌埠医科大学第一附属医院就诊并行双能 X 线骨密度仪 (DXA) 检查的绝经后女性人群作为研究对象。纳入标准: 自然绝经 > 1 年的女性; 自愿参加本次研究。排除标准: 已接受有效抗骨质疏松治疗的人群; 各种疾病终末期病人; 精神障碍, 无法配合者。本研究均取得研究对象的知情同意权。经筛选, 本研究共纳入研究对象 313 例。

1.2 研究方法

1.2.1 一般临床资料的收集 收集所有研究对象的一般临床资料, 包括姓名、年龄、身高、体质量及临床危险因素 (CRFs)。其中 CRFs 包括脆性骨折史、父母髌部骨折史、目前是否抽烟、过量饮酒史 (每日乙醇摄入量超过 3 个单位, 每个单位乙醇量相当于 10 mL 或 8 g 纯乙醇)、应用肾上腺糖皮质激素史 (如果该研究对象目前正口服肾上腺糖皮质激素, 或曾经口服过肾上腺糖皮质激素超过 3 个月以上, 并且每日波尼松龙剂量 ≥ 5 mg 或同等剂量其他肾

上腺糖皮质激素)、类风湿关节炎病史以及其他继发性骨质疏松病史 (1 型糖尿病、成年成骨不全症、未治疗的长期甲状腺机能亢进、性腺机能减退或绝经年龄 < 45 岁、慢性营养不良或吸收不良以及慢性肝病)。

1.2.2 BMI 分组 根据中国人标准对受试者进行分组: BMI < 18.5 kg/m² 为体质量过轻组, 18.5 ~ < 24.0 kg/m² 为体质量正常组, 24.0 ~ < 28.0 kg/m² 为超重组, ≥ 28.0 kg/m² 为肥胖组。

1.2.3 BMD 检测 所有研究对象均采用美国 Hologic 公司生产的 Discovery-Wi 型 DXA 测定股骨颈、全髌及腰椎 (L₁₋₄) BMD, 并记录相应的 T 值, T 值 = (BMD_{所测值} - BMD_{正常青年人参考值}) \div SD_{正常青年人参考值} (该机器参考数据库: White Female)。对于绝经后女性, 根据 WHO 推荐的诊断标准, 基于 DXA 测量的中轴骨 (腰椎、股骨颈或全髌): T 值 ≥ -1 SD 表示骨量正常; > -1 ~ < -2.5 SD 表示骨量减少; ≤ -2.5 SD 或 > -2.5 SD 但有脆性骨折史表示 OP; ≤ -2.5 SD 伴脆性骨折史表示严重 OP。

1.2.4 FRAX[®] 骨折风险评估 登录 <http://www.shef.ac.uk/FRAX>, 使用亚洲 - 中国大陆模式, 录入 CRFs 和股骨颈 T 值 (可选的输入变量), 测评系统将自动生成主要骨质疏松性骨折 (脊椎、前臂、髌骨或肩部骨折) 的概率 (PMOF) 和髌部骨折的概率 (PHF)。根据 2017 原发性 OP 诊疗指南, PHF $\geq 3\%$ 或 PMOF $\geq 20\%$, 为 OP 高危人群^[1]。

1.3 统计学方法

采用单因素方差分析和最小显著性差异法 (LSD) 检验、非参数 (Kruskal Wallis) 检验、Pearson 相关性分析和 Pearman 相关性分析。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入研究对象 313 例, 平均年龄 (63.4 \pm 10.2) 岁, 平均身高 (154.7 \pm 6.3) cm, 平均体质量 (57.8 \pm 10.1) kg, 平均 BMI (24.1 \pm 3.6) kg/m²。既往骨折史 69 例 (22.0%), 父母髌部骨折史 18 例 (5.8%), 目前正在吸烟 7 例 (2.2%), 应用糖皮质激素史 60 例 (19.2%), 类风湿关节炎 65 例 (20.8%), 过量饮酒史 4 例 (1.3%), 继发性骨质疏松 50 例 (16%)。其中过早绝经 43 例, 慢性肝病 7 例, 双侧卵巢切除 5 例。

股骨颈、全髌、腰椎 3 个部位的平均 BMD、T 值及 OP 诊断率见表 1, 联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预

测值和未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值及骨折高危人群的诊断率见表 2。

2.2 不同部位的 BMD、T 值及 FRAX[®] 预测值与 BMI 的相关性

2.2.1 不同 BMI 分组的股骨颈、全髌及腰椎 3 个部位的 BMD、T 值差异及与 BMI 的相关性分析

表 1 不同部位的 BMD 及 OP 诊断率 ($n=313$)

部位	BMD($\bar{x} \pm s$) / (g/cm^2)	T 值 ($\bar{x} \pm s$) / SD	骨量正常 [n ; 百分率 (%)]	骨量减少 [n ; 百分率 (%)]	OP [n ; 百分率 (%)]	严重 OP [n ; 百分率 (%)]
股骨颈	0.61 ± 0.12	-2.15 ± 1.11	48(15.3)	120(38.3)	95(30.4)	50(16.0)
全髌	0.74 ± 0.13	-1.66 ± 1.09	92(29.4)	113(36.1)	72(23.0)	36(11.5)
腰椎	0.79 ± 0.14	-2.36 ± 1.24	42(13.4)	90(28.8)	137(43.8)	44(14.0)

表 2 FRAX[®] 预测值及评估骨折高危人群的诊断率

指标变量	骨折风险 [$M(P_{25}, P_{75})$] / %	骨折低危人群 [n ; 百分率 (%)]	骨折高危人群 [n ; 百分率 (%)]
PMOF ¹	5.8(3.7, 10.0)	299(95.5)	14(4.5)
PMOF ²	6.5(3.9, 11.5)	278(88.8)	35(11.2)
PHF ¹	1.6(0.7, 4.3)	214(68.4)	99(31.6)
PHF ²	2.1(0.7, 5.0)	190(60.7)	123(39.3)

注: 1 表示未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值, 2 表示联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值

2.2.2 FRAX[®] 预测值 (PMOF 和 PHF) 在不同 BMI 分组间的差异

PMOF1 中, 超重组和肥胖组的骨折

表 3 不同 BMI 组间不同部位的 BMD 及 T 值的比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	股骨颈 BMD/ (g/cm^2)	股骨颈 T 值/SD	全髌 BMD/ (g/cm^2)	全髌 T 值/SD	腰椎 BMD/(g/cm^2)	腰椎 T 值/SD
体质量过轻组	17	0.51 ± 0.11	-3.04 ± 0.96	0.62 ± 0.11	-2.66 ± 0.90	0.68 ± 0.12	-3.34 ± 1.12
体质量正常组	147	0.59 ± 0.12	-2.35 ± 1.10	0.71 ± 0.13*	-1.91 ± 1.05*	0.76 ± 0.13	-2.60 ± 1.16
超重组	109	0.64 ± 0.12* Δ	-1.91 ± 1.09* Δ	0.77 ± 0.13* Δ	-1.38 ± 1.04* Δ	0.81 ± 0.13* Δ	-2.18 ± 1.21* Δ
肥胖组	40	0.66 ± 0.98* Δ	-1.67 ± 0.89* Δ	0.82 ± 0.11* Δ	-1.04 ± 0.87* Δ	0.88 ± 0.12* Δ #	-1.51 ± 1.09* Δ #
F	—	10.16	10.12	15.66	16.04	13.28	14.09
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
$MS_{组内}$	—	0.142	11.526	0.249	16.608	0.223	19.137

LSD 检验: 与体质量过轻组比较 * $P < 0.05$; 与体质量正常组比较 $\Delta P < 0.05$; 与超重组比较 # $P < 0.05$

2.2.3 FRAX[®] 预测值与股骨颈 T 值及 BMI 的相关性分析 FRAX[®] 预测值在联合或不联合股骨颈 T 值的情况下与 BMI 均呈较低强度的负相关 ($P < 0.01$), 与股骨颈 T 值呈中高度的负相关 ($P < 0.01$) (见表 5)。

2.3 与 BMI 相关的 FRAX[®] 在不同 T 值情况下计算的 10 年骨折概率

假设受试者参数: 绝经后女性, 身高为 160 cm, 年龄 65 岁, 无骨折危险因子。根据 BMI 和 T 值进行分组研究。通过对模拟人型进行分析, 发现随着

经后女性人群, 股骨颈、全髌及腰椎 3 个部位 BMD 及 T 值均有随着 BMI 等级的增加而增加 ($P < 0.01$) (见表 3)。3 个部位 BMD、T 值与 BMI 的相关性分析显示, 二者与 BMI 均呈正相关 ($r = 0.289, 0.357, 0.340, 0.290, 0.365, 0.346, P < 0.01$)。

风险低于体质量过轻组 ($P < 0.05$); PMOF2 中, 肥胖组骨折风险低于体质量正常组 ($P < 0.05$); PHF1 中, 体质量正常组、超重组、肥胖组的骨折风险均低于体质量过轻组 ($P < 0.05$); PHF2 中, 超重组、肥胖组的骨折风险均低于体质量过轻组和体质量正常组 ($P < 0.05$)。体质量过轻组中, 未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值 > 联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值; 体质量正常组和超重组中, 联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值 > 未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®] 预测值; 肥胖组中, 二者预测值相似 (见表 4)。

3 讨论

FRAX[®] 测评系统的开发是根据人口数量, 通过对来自欧洲、北美、亚洲和澳大利亚的病人的研究而开发形成的, 将骨折概率与多种临床危险因子以及股骨颈的 BMD 相结合。此系统模型的建立是基于

被调查人口的真实股骨颈密度数据,FRAX[®]所得 T 指数是基于 20~29 岁高加索女性股骨颈 BMD 的参考数据,T 指数会随着测试技术和测试位置的不同而变化^[7-8]。输入股骨颈 BMD 时,该模型可以自动生成一个对应的 T 值,而相同的 BMD 数值在不同部位及不同性别中所得出的 T 值是不同的。本研究中的 T 值是 Hologic 机器参考白人女性数据库自动生成的。T 值是根据受检者的 BMD 与正常青年人群的 BMD 均值和标准差计算获得的,所以基于 DXA 的 T 值取决于选用的参考数据库,这可能会影响 OP 的诊断结果。

表 4 不同 BMI 组间的 FRAX[®]预测值比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

分组	n	PMOF ¹	PMOF ²	PHF ¹	PHF ²
体质量过轻组	17	12.0(5.2,14.5)	8.8(5.5,19.0)	7.3(1.7,9.8)	3.1(1.8,13.5)
体质量正常组	147	6.2(4.1,11.3)	7.6(4.2,13.3)	2.0(0.8,5.4) *	2.6(0.9,6.7)
超重组	109	4.9(3.5,9.0) *	5.8(3.5,11.0)	1.1(0.5,2.9) * [△]	1.5(0.5,4.4) * [△]
肥胖组	40	5.2(3.4,6.8) *	5.2(3.3,7.5) [△]	1.5(0.5,2.5) * [△]	1.4(0.4,2.7) * [△]
H	—	16.57	13.24	23.37	17.39
P	—	<0.01	0.01	0.01	0.01

多重检验:与体质量过轻组比较 * $P < 0.05$;与体质量正常组比较 $\Delta P < 0.05$

表 5 BMI、股骨颈 T 值与 FRAX[®]预测值相关性 (r_s)

指标	PMOF ¹	PMOF ²	PHF ¹	PHF ²
BMI	-0.197 **	-0.187 **	-0.231 **	-0.222 **
股骨颈 T 值	-0.567 **	-0.850 **	-0.593 **	-0.931 **

注: ** $P < 0.01$

研究发现 BMD 及 T 值与 BMI 呈正相关,高 BMI 人群通常具有更高的 BMD。与栗敏等^[9]研究结果相似。体质量作为一种长期机械负荷,增加对骨骼、肌肉的刺激,有助于促进骨重建,进而增加 BMD,减少骨质疏松发生率。其机制可能是:高 BMI

可以增加骨骼应力,骨骼承受的机械负荷一方面通过 Wnt/ β -catenin 信号通路,促进成骨细胞增殖分化,从而刺激成骨^[10];另一方面通过调节核因子- κ B (NF- κ B) 受体激活物配基 (RANKL)/护骨素 (OPG) 系统,抑制破骨细胞分化,从而减少骨吸收^[11]。

本研究发现腰椎 BMD > 全髌 BMD > 股骨颈 BMD,而全髌 T 值 > 股骨颈 T 值 > 腰椎 T 值,与王丽萍等^[12-13]研究结果相似。通过对 BMI 进行分组发现,肥胖组全髌 T 值 > 腰椎 T 值 > 股骨颈 T 值。可能由于肥胖人群腹主动脉钙化、骨质增生等因素,导致腰椎 T 值偏高。所以联合非股骨颈部位 BMD 进行 FRAX[®]计算,其预测值可能会出现一定的偏差,建议代入 T 值进行比较分析。

未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®]预测值低于联合股骨颈 T 值的 FRAX[®]预测值。将 BMI 分组比较发现,体质量过轻组中,未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®]预测值得出的骨折风险更高。体质量正常组和超重组中,联合股骨颈 T 值的 FRAX[®]预测值得出的骨折风险更高。肥胖组中,二者得出的骨折风险相似。其原因可能如下:未联合股骨颈 T 值的 FRAX[®]预测值与 BMI 的相关性显著,而联合股骨颈 T 值的 FRAX[®]预测值与 BMD 的相关性更为显著。通过对 FRAX[®]模型进行数值模拟时发现:该模型可能存在于一个默认的 BMD 数值,该数值与 BMI、年龄、性别相关。由于实测 BMD 值与默认 BMD 值可能存在一定的差异,并且随着差异程度的不同,其占比权重也不相同。当实测 BMD 值高于默认 BMD 值时,BMD 是保护因素,FRAX[®]计算出的骨折风险降低,反之,BMD 是一种危险因素,FRAX[®]计算出的骨折风险随之增加。并且随着 BMD 的下降,其骨折风险呈指数增长。

表 6 FRAX[®]计算的在不同 T 值情况下与 BMI 相关的 10 年骨折发生率 (%)

T 值/SD	BMI = 15 kg/m ²		BMI = 20 kg/m ²		BMI = 25 kg/m ²		BMI = 30 kg/m ²		BMI = 35 kg/m ²	
	PMOF	PHF	PMOF	PHF	PMOF	PHF	PMOF	PHF	PMOF	PHF
无 T 值	5.2	2.6	4.3	1.5	3.8	0.8	3.3	0.6	2.8	0.5
-1	2.2	0.3	2.7	0.4	3.1	0.4	3.0	0.4	2.8	0.3
-1.5	2.6	0.5	3.1	0.6	3.6	0.7	3.4	0.6	3.3	0.6
-2.0	3.3	0.9	3.9	1.0	4.5	1.1	4.3	1.0	4.1	1.0
-2.5	4.3	1.6	5.0	1.8	5.8	1.9	5.5	1.8	5.2	1.7
-3	5.8	2.7	6.7	3.0	7.7	3.3	7.3	3.1	6.9	2.8

当 T 值 ≤ -2.5 SD 时,PMOF 不一定 $> 20\%$, PHF 不一定 $> 3\%$,因此,按照 PMOF $\geq 20\%$ 或 PHF $\geq 3\%$,作为干预阈值,难以筛选出低骨量高危骨折

人群,并且严重低估了发生 PMOF 的风险,国内多项研究^[14-21]也表明 FRAX[®]低估了我国人群的骨折风险。赵啸等^[18]认为其原因是由于 PMOF 是根据瑞

典人的椎体和髌部比例得出的,亚洲人椎体骨折患病率最高,而白种人髌部骨折患病率最高,由于比例倒置,低估了亚洲人群发生 PMOF 的风险^[22]。笔者认为可以在 DXA 仪器缺乏地区,使用不联合 T 值的 FRAX[®]模型,得出的数值与联合 T = -2.5 SD 的 FRAX[®]预测值比较,超过该数值可认为骨折高危人群,及时进行干预。目前,国内尚没有这方面的研究,下一步的计划按照此方向开展研究,探索其可行性及应用价值。

本研究为回顾性研究,收集的研究对象临床危险因素(父母髌部骨折史、激素服用史)可能存在回忆性障碍,记忆不清的均选择否;本研究人群一部分来自风湿科,患有类风湿关节炎、系统性红斑狼疮、强直性脊柱炎等风湿疾病,并且长期应用激素,使得本研究人群 BMD 较国内其他研究数值偏低,得出的骨折风险相对较高。以及样本量不足等是该研究的不足之处。

综上所述,体质量过低的人群 BMD 通常较低,使用 FRAX[®]评估其发生骨折的风险相对较高^[23-24]。按照我国骨质疏松指南推荐的干预阈值,FRAX[®]模型难以筛选出低骨量骨折高危人群,并且严重低估了发生 PMOF 的风险。我国应尽快完善 OF 的大样本流行病学研究,制定适合我国国情的干预阈值。

[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.

[2] 中国骨质疏松症流行病学调查及“健康骨骼”+专项行动结果发布[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2019,12(4):317.

[3] BERRY SD, SAMELSON EJ, PENCINA MJ, *et al.* Repeat bone mineral density screening and prediction of hip and major osteoporotic fracture[J]. *JAMA*, 2013, 310(12):1256.

[4] 鲍小刚,刘佳,牛东阳,等.高龄、跌倒、骨密度对老年脊柱骨折预测的价值分析[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(12):1696.

[5] LEKAMWASAM S, CHANDRAN M, SUBASINGHE S. Revised FRAX[®]-based intervention thresholds for the management of osteoporosis among postmenopausal women in Sri Lanka[J]. *Arch Osteoporos*, 2019, 14(1):33.

[6] JOHANSSON H, AZIZIEH F, AL ALI N, *et al.* FRAX- vs. T-score-based intervention thresholds for osteoporosis [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(11):3099.

[7] KANIS JA, HARVEY NC, JOHANSSON H, *et al.* A decade of FRAX: how has it changed the management of osteoporosis?

[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32(2):187.

[8] ANIS JA, JOHANSSON H, HARVEY NC, *et al.* A brief history of FRAX[J]. *Arch Osteoporos*, 2018, 13(1):118.

[9] 栗敏,郭勇.北京南郊地区成年人桡骨远端骨密度及 FRAX 骨折风险评分与 BMI 的相关分析和探索研究[J].中国骨质疏松杂志,2018,24(8):1049.

[10] BONEWALD LF, JOHNSON ML. Osteocytes, mechanosensing and Wnt signaling[J]. *Bone*, 2008, 42(4):606.

[11] LI J, WAN Z, LIU H, *et al.* Osteoblasts subjected to mechanical strain inhibit osteoclastic differentiation and bone resorption in a co-culture system[J]. *Ann Biomed Eng*, 2013, 41(10):205.

[12] 王丽萍,荆淑华,孙丽萍.双能 X 线骨密度测定腰椎和股骨颈对诊断骨质疏松检出率的比较[J].中国骨质疏松杂志,2017,23(12):1556.

[13] 张小倩,李娜,高红玉,等.50 岁以上人群不同部位 T 值的差异及临床意义研究[J].中国全科医学,2019,22(27):3312.

[14] 赵国阳,王金娣,许家亮. FRAX[®]评估江苏镇江地区中老年人骨折风险的回顾性研究[J].中国骨质疏松杂志,2021,27(1):96.

[15] 杨华,栗敏,郭勇.北京地区中老年人 FRAX 骨折风险评估与 BMD、骨代谢相关生化指标间的相关回归研究[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(11):1526.

[16] 蔡舒婷,孙雯,刘红.骨折风险评估工具(FRAX[®]) 在评价绝经后女性骨密度的临床意义[J].中国骨质疏松杂志,2017,23(2):177.

[17] 郑玉仁,杨俊华,王国荣,等.应用 FRAX 工具评价莆田地区中老年骨质疏松骨折风险的临床研究[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(7):920.

[18] 赵琳,章振林.基于骨折风险评估工具(FRAX[®]) 的上海地区中老年人骨质疏松性骨折发生风险研究[J].中国全科医学,2020,23(19):2429.

[19] 洪维,郑松柏,李慧林,等.骨折风险评估工具 FRAX[®] 评判定上海社区老年人群实际骨质疏松性椎体骨折(OVF) 效用的研究[J].复旦学报(医学版),2020,47(1):83.

[20] 冬梅,金淑霞,韩杏梅.呼和浩特地区人群中应用 FRAX 骨折风险预测工具进行骨折风险评估的临床研究[J].中国骨质疏松杂志,2017,23(8):1067.

[21] 李野,董书君,宋成超,等.桂西地区骨质疏松研究对象 FRAX 评分与体质指数及外周血中钙、磷指标的相关性分析[J].中国骨质疏松杂志,2021,27(1):123.

[22] JOHNELL O, KANIS JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures [J]. *Osteoporos Int*, 2006, 17(12):1726.

[23] 张玮,王秋萍.绝经后骨质疏松症发病相关危险因素及预防措施研究[J].蚌埠医学院学报,2017,42(11):1506.

[24] 邓力军,周高晋,段蔚楠,等.自然绝经后女性体重、体重指数与骨密度的关系[J].浙江医学,2020,42(3):266.

(本文编辑 周洋)