

· 论 著 ·

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

郑玉仁¹ 杨俊华^{2*} 王国荣² 尹华丰³

1. 福建省莆田学院护理学院, 福建 莆田 351100

2. 福建医科大学莆田市第一医院教学医院 莆田学院医学院附属莆田市第一医院, 福建 莆田 351100

3. 福建医科大学在读研究生

中图分类号: R683 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2019) 07-0920-04

摘要: **目的** 通过应用骨折风险评估工具(FRAX)及检测股骨颈骨密度(BMD)方法对本院 3881 例中老年人进行研究,探讨 FRAX 工具与由检测股骨颈骨密度分析其未来 10 年内发生主要骨折风险概率(PMOF)及 10 年内髋骨骨折概率(PHF)的关系。**方法** 选取 2017 年 1 月至 12 月在莆田市第一医院门诊、病房以及体检的人员进行回顾性分析,均接受双能 X 线骨密度仪(美国 Hologic, Discover A)检测股骨颈 BMD 的 3881 例检查人员作为研究对象,其中男性 1218 例,女性 2663 例,平均年龄(61.5 ± 12.6)岁,按每十岁为一个年龄段,分别为 40~49 岁、50~59 岁、60~69 岁、70~79 岁和 ≥ 80 岁 5 个组,采用“中国”模式 FRAX 软件分析,系统自动生成 PMOF 及 PHF, BMD 用 T 值表示, $T < -1.0$ 为 BMD 异常(骨量低下和骨质疏松), $T \geq -1$ 为 BMD 正常组。应用 SPSS 25.0 软件进行数据分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** 3881 例参与者中 BMD 异常组 1954 例(51%), BMD 正常组 1927 例(49%)。BMD 异常组与正常组比较,年龄较高、体重较轻、身高变矮较多及体质量指数(BMI)较低($P < 0.001$),应用 FRAX 工具在有或无录入骨密度值的情况下, BMD 异常组 PMOF 及 PHF(%)均显著高于正常组($P < 0.001$); FRAX 与骨密度测定值的相关分析得出 FRAX 预测的 PMOF 与股骨颈骨密度 T 值之间呈显著负相关,不同年龄段中, 40~49、50~59、60~69、70~79 岁组及 ≥ 80 岁的 BMD 异常发生率分别为 28.9%、40.1%、53.9%、68.2%、76.2%, 平均为 50.3%。随着年龄的增大, PMOF 显著升高, 组间差异具有统计学意义($P < 0.001$)。有或无录入 BMD 值的情况下, 骨密度异常组在不同年龄段 PMOF 及 PHF(%)也均显著高于正常组($P < 0.001$)。**结论** 在有或无录入股骨颈骨密度值情况下应用 FRAX 评估工具得出, 所有参与者的未来 10 年内发生主要骨折风险的概率均随年龄增大而增高, 因此建议把 FRAX 作为一项骨质疏松基本的筛查工具在我国缺乏骨密度测定仪时推广应用, 但骨质疏松骨折的发生概率较国外低, 有待进一步研究。

关键词: 骨质疏松症; 骨折风险评估工具; 骨密度; 中老年人

Evaluating the risk of osteoporosis fractures in middle-aged and elderly patients in Putian by FRAX

ZHENG Yuren¹, YANG Junhua^{2*}, WANG Guorong², YIN Huafeng³

1. College of Nursing, Putian University, Putian 351100, China

2. The First Hospital of Putian, Teaching Hospital, Fujian Medical University; The First Hospital of Putian Affiliated to Medical School, Putian University, Putian 351100, China

3. Postgraduate Student of Fujian Medical University

* Corresponding author: YANG Junhua, Email: yangjunhua2@medmail.com.cn

Abstract: **Objective** To study 3881 middle-aged and elderly patients in our hospital by using fracture risk assessment tool (FRAX), and to explore and analyze the relationship between the risk of major fracture (PMOF) and hip fracture probability (PHF) in the next 10 years and FRAX in condition of having been detecting femoral neck bone mineral density (BMD). **Methods** From Jan. to Dec. 2017, 3881 cases in the First Hospital of Putian were retrospectively analyzed, in whom 1218 were males, 2663 were females, they all were detected femoral neck BMD by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). According to the ages, they

基金项目: 国际课题“IOF 对骨量减少人群骨折风险评估(FRAX)前瞻性研究”(IOFCJO-D001)

* 通信作者: 杨俊华 yangjunhua2@medmail.com.cn

were divided into five groups, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79 years old and over 80 year old respectively. The data were analysed using the model of "China" FRAX software. **Results** Among the 3881 participants, there were 1954 cases (51%) were included in the abnormal BMD group and 1927 cases (49%) in the normal BMD group. Compared with the normal BMD group, the abnormal BMD group had higher age, lower weight, more height loss and lower body mass index (BMI) ($P < 0.001$). In the conditions with or without a BMD when using the FRAX tool, the PMOF and PHF (%) in the abnormal BMD group were significantly higher than those in the normal group ($P < 0.001$) with FRAX. The relationship between PMOF predicted by FRAX and femoral neck bone mineral density was significantly negative correlation. In different age groups, 40-49, 50-59, 60-69, and 70-79 and over 80 year old groups, abnormal BMD rates were 28.9%, 40.1%, 53.9%, 68.2%, and 76.2%, with an average of 50.3%, along with the increase of age, a significant rise in PMOF, and differences between groups with a statistical significance ($P < 0.001$). With or without BMD values, PMOF and PHF (%) in the abnormal BMD group were significantly higher than that of in the normal BMD group ($P < 0.001$). **Conclusion** With or without inputting femoral neck BMD value and the application of FRAX, all participants in the next 10 years the main fracture risk probability increases along with the age increased. It is recommended that the FRAX as a basic osteoporosis screening tool can be popularized in our country by the lack of DXA. The probability of osteoporosis fracture in our country is lower than those in abroad, this needs further research.

Key words: osteoporosis; Fracture Risk Assessment Tools; bone mineral density; middle-aged and old people

骨质疏松症(osteoporosis, OP)是一种以骨量低下,骨组织微结构损坏,导致脆性增加,易发生骨折为特征的全身性骨病^[1]。其发病率已跃居慢性疾病第7位,全世界仍存在每3秒钟就会发生1例骨质疏松性骨折(osteoporotic fracture, OF)的现象。在2018年“世界骨质疏松日”当天,即2018年10月20日,由国家卫生健康委员会联合相关单位在北京公布首次中国居民骨质疏松症流行病学调查结果显示^[2]:一是中老年人群的OP患病率较高,性别分布差异明显,50岁以上人群OP患病率为19.2%,男性人群仅6.0%,与其他国家基本持平,而女性人群却高达32.1%,远高于欧美国家;若仅统计65岁以上女性群体,OP患病率更是高达51.6%。二是中老年人群的低骨量率也较高,是OP的高危人群,其中50岁以上人群的低骨量率达46.4%,远高于40~49岁组的32.9%。三是中国居民对OP认知普遍不足,20岁以上人群OP相关知识知晓率仅为11.7%,有检测骨密度的仅为2.8%,其中50岁以上人群也仅为3.7%,因此,如何对中老年人群进行简便、经济、无创和有效地筛查OP高危人群是极为关键的。通过筛查OP高危人群,能够对OP高危人群进行早期诊断,并对可能发生OF的概率进行预估,从而对发生OF概率较高的中老年人群进行及时有效的预防和干预。2008年世界卫生组织发布并推荐了一种应用临床危险因子综合评估个体发生OF绝对风险的骨折风险评估工具(Fracture Risk Assessment Tool, FRAX)用于评估未来10年内发生OF的风险概率(probability of a major osteoporotic fracture, PMOF)及10年内髌骨骨折风险概率

(probability of hip fracture, PHF)^[3-6]。本研究通过检测股骨颈骨密度同时应用FRAX评估工具来进行预测莆田地区中老年的骨质疏松骨折风险的差异,从而探讨FRAX工具与由检测股骨颈骨密度分析其未来10年内发生主要骨折风险概率(PMOF)及10年内髌骨骨折概率(PHF)的关系,现报告如下。

1 材料和方法

1.1 研究对象

选取2017年1月至12月于莆田市第一医院门诊、病房以及体检的人群3881例作为研究对象,其中男性1218例,女性2663例。所有参与者根据每10岁为一个年龄段分为40~49、50~59、60~69、70~79、≥80岁5个组。研究资料包括年龄、性别、体重、身高、BMI、BMD等用于FRAX软件分析。

1.2 研究方法

全部参与者采用美国双能X线骨密度仪(Hologic, Discover A)进行骨密度测定,仪器每日进行常规质控。按说明书专人检测左侧髌部的BMD值,以DXA结果为骨质疏松症的诊断金标准, $T < -1.0$ 为骨密度异常组(骨量低下和骨质疏松), $T \geq -1$ 为骨密度正常组。由专人将BMD值、年龄、性别、体重、身高等患者信息逐个录入中国大陆模式FRAX网站,系统即自动生成每位参与者PMOF及PHF。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,分类变量用频数和百分数表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。变量满足

正态、方差齐则选用两独立样本的 t 检验,如不满足正态、方差齐,则采用非参数检验 Mann-Whitney U 检验。

2 结果

2.1 参与者的基本特征

3881 例参与者中 BMD 异常组 1954 (50.3%), BMD 正常组 1927 例 (49.7%)。两组间基本特征比较, BMD 异常组患者的年龄较高、体重较轻、身高较矮及体质指数 (BMI) 低于 BMD 正常组 ($P < 0.001$)。见表 1。

表 1 参与者基本特征比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Basic characteristics of the study objects

项目	骨密度正常组 ($n = 1927$)	骨密度异常组 ($n = 1954$)	P 值
年龄/岁	57.4 ± 12.1	65.6 ± 13.1	<0.001
性别			
男	783 (40.6%)	435 (22.3%)	<0.001
女	1144 (59.4%)	1519 (77.7%)	
体重/kg	65.95 ± 11.81	59.30 ± 10.46	<0.001
身高/m	164.58 ± 8.15	160.45 ± 7.38	<0.001
BMI/(kg/m ²)	24.25 ± 3.36	22.98 ± 3.42	<0.001
BMD/(g/cm ²)	0.86 ± 0.11	0.61 ± 0.09	<0.001

2.2 FRAX 工具预测值统计

在有或无录入 BMD 的情况下, BMD 异常组 PMOF 及 PHF 均显著高于 BMD 正常组 ($P < 0.001$), 见表 2。

表 2 参与者 FRAX 工具预测值统计

Table 2 Comparison of the outputs of the FRAX algorithms of the study objects

项目	骨密度正常组 ($n = 1927$)	骨密度异常组 ($n = 1954$)	P 值
输入 BMD 的 PMOF/%	1.6 (1.3~2.1)	3.5 (2.5~5.0)	<0.001
输入 BMD 的 PHF/%	0.1 (0.0~0.2)	1.0 (0.5~1.9)	<0.001
无 BMD 的 PMOF/%	2.1 (1.5~3.0)	3.4 (2.2~5.3)	<0.001
无 BMD 的 PHF/%	0.3 (0.1~0.8)	1.0 (0.3~2.4)	<0.001

注:表 2 数据不符合正态分布,采用非参数检验 Mann-Whitney U 检验。

2.3 FRAX 与 DXA 骨密度值的相关性分析

3881 例研究对象通过 FRAX 预测的 PMOF 与股骨颈骨密度 T 值之间呈负相关。录入股骨颈 BMD 与否,其生成的 PMOF、PHF 与股骨颈骨密度 T 值均呈负相关 ($P < 0.001$)。录入 BMD 后 PMOF, BMD 异常组值 (3.5%) 明显高于 BMD 正常组 (1.6%) ($P < 0.001$); PHF 则分别为 1.0% 与 0.1%, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 无录入 BMD 的 PMOF, BMD 异常组值 (3.4%) 明显高于

BMD 正常组 (2.1%) ($P < 0.001$); PHF 则分别为 1.0% 与 0.3%, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$) (见表 2)。

2.4 不同年龄段 BMD 异常发生率与 FRAX 的预测值

不同年龄段中, 40~49、50~59、60~69、70~79 岁组及 ≥ 80 岁组的 BMD 异常发生率分别为 28.9%、40.1%、53.9%、68.2%、76.2%。随着年龄增长, BMD 异常发生率、PMOF 及 PHF 也明显升高, 组间差异具有统计学意义 ($P < 0.001$), 见表 3、表 4、表 5。

表 3 不同年龄分组骨密度异常发生率 [n (%)]

Table 3 incidence of abnormal bone mineral density among different age groups

年龄组	骨密度		合计
	异常	正常	
40~49	211 (28.9)	518 (71.1)	729 (100.0)
50~59	429 (40.1)	640 (59.9)	1069 (100.0)
60~69	535 (53.9)	457 (46.1)	992 (100.0)
70~79	446 (68.2)	208 (31.8)	654 (100.0)
≥ 80	333 (76.2)	104 (23.8)	437 (100.0)
合计	1954 (50.3)	1927 (49.7)	3881 (100.0)

表 4 主要骨质疏松性骨折的风险概率 (%)

Table 4 probability of a major osteoporotic fracture

年龄组	中位数	P25	P75
40~49	1.3	1.2	1.6
50~59	2.0	1.7	2.5
60~69	2.9	2.2	4.0
70~79	3.5	2.2	5.2
≥ 80	4.0	2.1	6.4
总计	2.3	1.6	3.5

注: PMOF 为非正态, 用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 用非参数检验。

表 5 髋骨骨折风险概率 (%)

Table 5 probability of hip fracture

年龄组	中位数	P25	P75
40~49	0.1	0.0	0.2
50~59	0.2	0.1	0.4
60~69	0.5	0.2	1.0
70~79	1.1	0.6	2.2
≥ 80	1.5	0.8	2.7
总计	0.4	0.1	1.0

注: PHF 为非正态, 用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 用非参数检验。

随着年龄增长, 10 年内骨质疏松发生概率 PMOF 和 PHF 呈升高趋势, 组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。

3 讨论

OP 是一种常见骨骼疾病, 我国是 OP 的大国, 居

民对 OP 认知普遍不足,接受过 BMD 检测的更少,因 OP 导致的骨折危害性极大,是老年人致残和致死的主要原因之一。而 OP 是可防可治的,早期检测 BMD 有助于 OP 的诊断,但普及率较低。FRAX 评估工具国外已应用 10 多年^[7-8],国内近来也有多篇报道^[9-13]。本研究 3881 例参与者中 BMD 异常组 1954 例(50.3%),BMD 正常组 1927 例(49.7%)。其中<50 岁人群 729 例,BMD 异常者 211 例,占 28.9%。BMD 异常组人群与正常组比较,前者年龄较高、体重较轻、身高变矮较多和 BMI 较低($P<0.001$),女性人群尤为明显,BMD 异常组则高达 77.7%,与去年我国 OP 流行病学调查^[2]相符。

本研究不同年龄段中,40~49、50~59、60~69、70~79 岁组及 ≥ 80 岁的 BMD 异常发生率分别为 28.9%、40.1%、53.9%、68.2%、76.2%,平均 50.3%,每个年龄段之间差异有统计学意义($P<0.01$)。用 FRAX 工具预测值中,80 岁以上年龄段 PMOF 为 6.4%,平均为 3.5%;PHF 为 2.7%,平均 1.0%。且随着年龄的增大,BMD 异常发生率,PMOF 和 PHF 也逐渐升高。且组间差异有统计学意义($P<0.001$)。

本研究结果显示,FRAX 预测的骨质疏松性骨折概率与股骨颈骨密度 T 值之间呈负相关,差异有统计学意义,且不管有或无录入股骨颈 BMD 值的情况下,其 FRAX 所预测的 PMOF、PHF 与股骨颈骨密度 T 值均呈相关性,从而提示 FRAX 筛查出来的结果与骨密度测定仪测定出来的结果存在相关,因此,在缺乏骨密度测定仪时,FRAX 预测可以作为替代使用,用于中老年人人群中筛查 OP 高危人群的一种替代工具。

本研究还显示有无录入 BMD 的情况下,BMD 异常组中不同年龄段 PMOF 和 PHF (%) 均显著高于 BMD 正常组($P<0.001$)。但 PMOF 及 PHF 骨密度异常组的预测值分别为 3.5% 及 1.0%,PMOF 与北京市、南宁市、太原市、成都市等地报道的 FRAX 预测值 2.3%~3.75%^[9-13],较为相似,正如栗敏等^[14]对应用 FRAX 骨折风险预测工具模拟评估不同国家人群骨折风险的临床研究认为,即使概率最高的 80 岁以上我国老年人骨折概率也仅为 6.7%,本组研究 80 岁以上 PMOF 也仅有 6.4%。不符合临床干预的参考价值,远低于 NOF 标准或者美国及欧洲部分国家标准 PMOF $\geq 20\%$ 及 PHF $\geq 3\% \sim 5\%$ ^[1,8,14],值得进一步探讨。

因此,不管有无录入股骨颈骨密度值,应用

FRAX 得出结果是所有参与者的未来 10 年内发生主要骨折风险的概率,其均随年龄增大而增高,建议把 FRAX 作为一项骨质疏松基本的筛查工具在我国缺乏骨密度测定仪时可推广应用,但骨质疏松骨折的发生概率较国外低,可能难以准确评估未来 10 年内发生主要骨折风险的概率,有待进一步研究。

【参 考 文 献】

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊疗进展(2017)[J].中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2017,10(5):413-443.
- [2] 暮烟.中国首次骨质疏松流调结果发布[N].中国医学论坛报,2018,44(40):A2.
- [3] Kanis JA, On behalf of the World Health Organization Scientific Group: Assessment of osteoporosis at the primary health care level. Technical report [Z]. University of Sheffield, UK: WHO Collaborating Centre.2008.
- [4] Kanis JA, Johnell O, Oden A, et al. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK [J]. Osteoporos Int, 2008, 19(4):385-397.
- [5] van den Bergh JP, van Geel TA, Lems WF, et al. Assessment of individual fracture risk: FRAX and beyond [J]. Curr Osteoporos Rep, 2010, 8(3):131-137.
- [6] Kanis JA, Oden A, Johnell O, et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of osteoporotic fractures in men and women [J]. Osteoporos Int, 2007, 18(8):1033-1046.
- [7] Kanis JA, Hans D, Cooper C, et al. Interpretation and use of FRAX in clinical practice [J]. Osteoporos Int, 2011, 22(9):2395-2411.
- [8] Kanis JA, Harvey NC, Cooper C, et al. A systematic review of intervention thresholds based on FRAX: A report prepared for the National Osteoporosis Guideline Group and the International Osteoporosis Foundation [J]. Arch Osteoporos, 2016, 11(1):25.
- [9] 左薇,费玲,杨雅,等. MBG、OSTA 与 FRAX 预测绝经后女性骨质疏松性骨折风险的比较研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21(1):48-52.
- [10] 张晓敏,董进.应用骨折风险预测简易工具评估太原市部分中老年人骨质疏松性髋部骨折风险的价值 [J]. 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2014, 7(1):15-19.
- [11] 黄伦浪,王玲,王溯源,等.骨折风险评估工具 FRAX 对藏族患者临床应用价值的探讨 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(1):85-88.
- [12] 栗敏,杨春燕,郭勇,等. FRAX 工具不同方法评价北京地区中老年人骨质疏松骨折风险回顾性研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(3):321-325.
- [13] 梁俊刚,李宝,张智海,等.应用 FRAX 评估中老年男性人群骨折风险的多中心研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(11):1421-1425, 1472.
- [14] 栗敏,郭勇,张智海,等.应用 FRAX 骨折风险预测工具模拟评估不同国家人群骨折风险的临床研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(1):67-73.

(收稿日期:2019-03-02;修回日期:2019-04-17)