

应用 FRAX 工具预测原发性骨质疏松症患者发生骨质疏松性骨折风险的回顾性研究*

芮敏劼¹, 嵇 辉¹, 杨增敏^{1△}, 佟兴业¹, 马 勇^{1,2}

1 南京中医药大学附属南京市中西医结合医院, 江苏 南京 210014; 2 南京中医药大学, 江苏 南京 210023

[摘要] 目的:通过FRAX软件系统评估原发性骨质疏松症(primary osteoporosis, POP)患者发生骨质疏松性骨折的风险,探讨不同中医证型、不同营养状况、既往骨折次数、有无股骨颈骨密度值与骨质疏松性骨折风险的相关性。方法:选取POP患者155例,依照中医证型、营养状态、既往骨折次数及有无骨密度值进行分组,统计发生骨质疏松性骨折的风险并进行分析。结果:肝肾阴虚型患者全身主要部位发生骨质疏松性骨折风险最高($P < 0.05$);肝肾阴虚型患者髋部发生骨质疏松性骨折风险高于脾肾阳虚型($P < 0.05$);有无骨密度值对于FRAX系统评估骨质疏松性骨折风险影响不大($P > 0.05$);有多次骨折史患者发生骨质疏松性骨折的风险高于其他组($P < 0.05$);不同营养状态患者发生骨质疏松性骨折的风险差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论:中医证型及既往骨折次数对于FRAX工具评估骨质疏松性骨折发生风险有明确影响;在无股骨颈骨密度具体数值时,询问其他风险因素后带入FRAX系统得出的骨折风险具有一定临床指导意义。

[关键词] 原发性骨质疏松症;骨质疏松性骨折风险;FRAX工具;回顾性研究

[中图分类号] R274.1 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 2096-9600(2025)06-0052-05

Prediction of the Risk of Osteoporotic Fractures in Patients with Primary Osteoporosis Using FRAX Tools: A Retrospective Study

RUI Minjie¹, JI Hui¹, YANG Zengmin^{1△}, TONG Xingye¹, MA Yong^{1,2}

1 Affiliated Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210014, China; 2 Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China

Abstract Objective: To systematically evaluate the risk of osteoporotic fractures in patients with primary osteoporosis using FRAX tools, so as to discuss the correlations of different TCM patterns, different nutritional states, number of previous fractures, whether there are bone mineral density values of femoral neck, with the risk of osteoporotic fractures. Methods: All 155 patients were chosen, and grouped according to TCM patterns, nutritional states, number of previous fractures, whether there are bone mineral density values of femoral neck, the risks of osteoporotic fractures were statistically counted and analyzed. Results: The risk of osteoporotic fracture is the highest in the main body parts of the patients of Yin deficiency of liver and kidney pattern ($P < 0.05$); the risks of osteoporotic fractures were higher in the hip of the patients of Yin deficiency of liver and kidney pattern than the ones of Yang deficiency of liver and kidney pattern ($P < 0.05$); whether there are bone mineral density values had little influence on the assessment of the risk with FRAX tool ($P > 0.05$); the risks of osteoporotic fractures were higher in patients with history of multiple fractures than the ones in other groups ($P < 0.05$); the difference had no statistical meaning in the risks of osteoporotic fractures between patients with different nutritional states ($P > 0.05$). Conclusion: TCM patterns and number of previous fractures present influence on evaluating the risk of osteoporotic fractures with FRAX tool, when there is no specific values of bone mineral density of femoral neck, the risk of bone fractures assessed with FRAX tools after investigating other risk factors has certain clinical guiding significance.

Keywords primary osteoporosis; the risk of osteoporotic fractures; FRAX tools; retrospective study

原发性骨质疏松症(primary osteoporosis, POP)是一种以随着年龄升高,骨强度渐行性降低为特点的临床常见病。研究表明,美国骨质疏松症(osteoporosis, OP)患者已经超过了1.5亿人,

仅欧美地区,因OP而诱发的骨折患者超过1700万,医疗资源占用高达1700亿美元^[1-3]。经统计,我国目前骨质疏松发病率为16.1%,男性占11.2%,女性占19.9%^[4-6]。

骨折为POP最严重的、影响老年人生活质量的并发症。FRAX应用工具是WHO推广评估骨量减少患者近10年内发生骨质疏松性骨折风险概率的软件,但其对于我国患者的预测准确性有待进一步研究。本研究将传统医学与FRAX应用工具相结合,以期提高其评估骨折风险的准确性,降低骨质疏松性骨折的发生率。

1 资料与方法

1.1 研究对象 通过病历系统、电话联系、住院问诊等方法,收集2015年4月至2019年12月于南京中医药大学第一附属医院住院期间被明确诊断为POP的患者155例,其中男40例,女115例;年龄48~88岁,平均年龄70.85岁。

1.2 研究方法 通过调查问卷、临床病史采集、电话咨询等方法收集患者基础信息,包括姓名、年龄、性别、测定骨密度值的时间、以同种规格测量的体质量(kg)、身高(cm)、既往骨折史、父母髌部骨折史、目前的抽烟行为、长期使用肾上腺皮质激素史、风湿性关节炎病史、是否为继发性OP、有无酒精摄取史、股骨颈骨密度、其他疾病史及联系电话、住院号。

参照《骨质疏松性骨折中医诊疗指南》^[7]《中医药防治原发性骨质疏松症专家共识(2020)》^[8],结合江苏省中医院骨伤科马勇主任多年临床诊疗经验,将POP分为3型,分别为脾肾阳虚型、肝肾阴虚型及气滞血瘀型;通过两名或两名以上主任或副主任中医师进行临床辨证分型;根据计算或不计算具体骨密度值,分为有骨密度组和无骨密度组;根据患者提供的既往骨折次数,分为未骨折组、既往1次骨折组及既往多次骨折组(骨折次数≥2次);依据体质量指数(body mass index, BMI)公式[BMI=体重(kg)/身高(m)²],得出BMI,依照亚洲最新标准(18.5 kg/m²≤BMI<24 kg/m²为正常)分为偏瘦弱组(BMI<18.5 kg/m²)、正常组(18.5 kg/m²<BMI<24 kg/m²)及偏肥胖组(BMI>24 kg/m²)。

1.3 FRAX工具计算骨折风险 登录网站(<https://www.sheffdeld.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=chs>),按照要求填写相关项,得出未来10年内患者主要部位及髌部发生骨质疏松性骨折的风险概率;在不输入患者股骨颈骨密度值的情况下,记录该软件得出的未来10年内患者主要部位及髌部发生骨质疏松性骨折的风险概率。

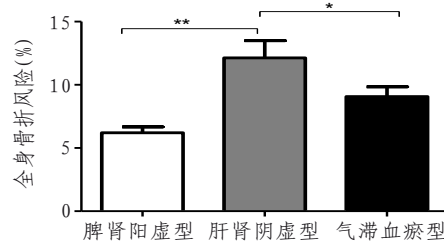
1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0及GraphPad Prism 6.02统计学软件进行数据处理和分析;计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示;服从正态分布的采用单样本 t 检验;独立样本 t 检验或 F 检验;不服从正态分布的

使用非参数检验方法中的秩和检验;计数资料用 n (%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;多重比较采用Scheffe法; $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

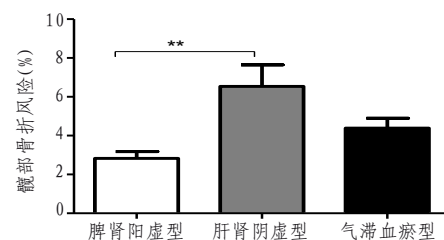
2.1 不同证型的POP患者10年内发生骨质疏松性骨折的风险 原发性OP患者全身主要部位近10年内发生骨质疏松性骨折风险中,肝肾阴虚型患者发生骨质疏松性骨折风险最高,差异有统计学意义($P<0.05$),气滞血瘀型较脾肾阳虚型骨折风险趋势高,但差异无统计学意义($P>0.05$);髌部近10年内发生骨质疏松性骨折风险,肝肾阴虚型>脾肾阳虚型,差异有统计学意义($P<0.05$),肝肾阴虚型较气滞血瘀型骨折风险趋势高,但差异无统计学意义($P>0.05$);气滞血瘀型较脾肾阳虚型骨折风险趋势较高,但差异无统计学意义($P>0.05$)。见图1—2及表1。

2.2 有无骨密度值对POP患者近10年内骨质疏松性骨折发生风险的影响 原发性OP患者有骨密度值与无骨密度值对于全身主要部位及髌部发生骨质疏松性骨折风险评估差异无统计学意义($P>0.05$)。见图3—4及表2。



注:**表示 $P<0.05$,**表示 $P<0.01$

图1 不同证型POP患者近10年内全身主要部位发生骨折风险

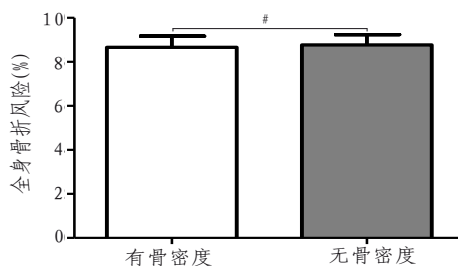


注:**表示 $P<0.01$

图2 不同证型POP患者近10年内髌部发生骨折风险

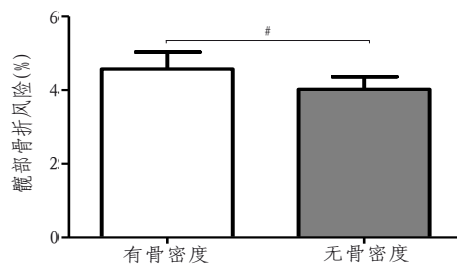
表1 不同证型POP患者10年内发生骨质疏松性骨折风险($\bar{x} \pm s$) %

证型分类	全身主要部位	髌部
脾肾阳虚证	7.72 ± 6.24	3.45 ± 5.11
肝肾阴虚证	10.67 ± 8.57	5.89 ± 6.96
气滞血瘀证	8.94 ± 5.85	4.55 ± 4.89



注:#表示 $P > 0.05$

图3 有无骨密度值对POP患者近10年内全身主要部位发生骨折风险的影响



注:#表示 $P > 0.05$

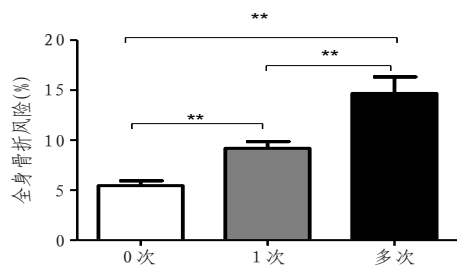
图4 有无骨密度值对POP患者近10年内腕部发生骨折风险的影响

表2 有无骨密度值对POP患者10年内发生骨质疏松性骨折风险的影响($\bar{x} \pm s$) %

有无骨密度值	全身主要部位	腕部
有	9.04 ± 6.94	4.57 ± 5.70
无	8.11 ± 5.07	4.02 ± 4.19

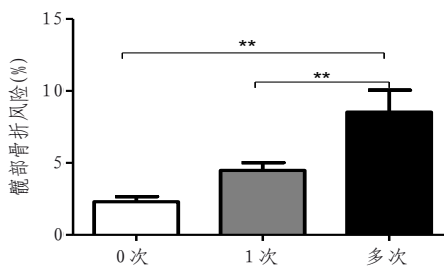
2.3 既往不同骨折次数对POP患者近10年内发生骨质疏松性骨折风险的影响 全身主要部位近10年内发生骨质疏松性骨折风险中,多次骨折>1次骨折>未骨折($P < 0.05$)。腕部近10年内发生骨质疏松性骨折风险,多次骨折史>未骨折,多次骨折>1次骨折。既往发生1次骨折与未骨折患者比较,其发生腕部骨折风险趋势较高,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。见图5—6及表3。

2.4 不同营养状态下POP患者近10年内发生骨质疏松性骨折的风险 3组不同营养状态下患者10年内全身主要部位及腕部发生骨质疏松性骨折风险结果显示,全身主要部位骨折风险 $P = 0.175 > 0.05$,腕部骨折风险 $P = 0.114 > 0.05$,3组数据间差异无统计学意义。见图7—8及表4。



注:**表示 $P < 0.01$

图5 不同骨折次数对POP患者近10年内全身主要部位发生骨质疏松性骨折风险的影响



注:**表示 $P < 0.01$

图6 不同骨折次数对POP患者近10年内腕部发生骨质疏松性骨折风险的影响

表3 既往不同骨折次数对POP患者骨质疏松性骨折风险的影响($\bar{x} \pm s$)

骨折次数	性别		全身主要部位(%)	腕部(%)
	男(例)	女(例)		
0次	13	42	5.46 ± 3.59	2.31 ± 2.62
1次	21	44	9.20 ± 5.39	4.48 ± 4.34
多次	6	29	14.40 ± 9.63	8.32 ± 8.83

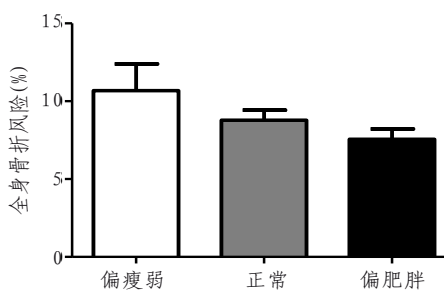


图7 不同营养状况下POP患者近10年内全身主要部位发生骨质疏松性骨折风险

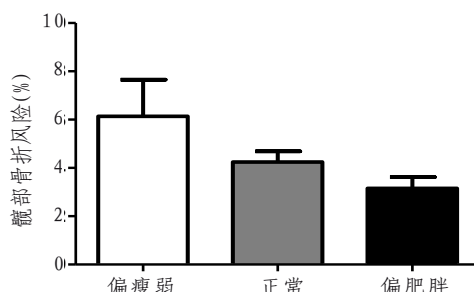


图8 不同营养状况下POP患者近10年内腕部发生骨质疏松性骨折风险

表4 不同营养状况下POP患者骨质疏松性骨折风险($\bar{x} \pm s$)

营养状况	性别		BMI(kg/m^2)	全身主要部位(%)	腕部(%)
	男(例)	女(例)			
偏瘦弱	1	11	17.68 ± 0.52	10.68 ± 5.93	6.14 ± 5.24
正常	29	59	21.54 ± 1.54	9.21 ± 7.19	4.89 ± 5.88
偏肥胖	10	45	26.27 ± 2.16	8.43 ± 6.78	3.74 ± 5.47

3 讨论

骨质疏松性骨折作为OP最严重、最常见的并发症,在一定程度上使得老年人的致残率及致死率急剧升高。FRAX评分系统对于骨质疏松性骨

折风险有良好的评估作用。

3.1 不同中医证型对骨折风险的影响 POP是一种涉及多脏腑的疾病,但究其根本,仍为髓减骨枯,基于中医“肾藏精”“肾主骨”理论,肾虚乃此病之本。肾阴多偏韧性,肾阳多偏刚性,韧性缺乏,则骨脆性增加,刚性缺乏,则骨受力能力减少。肝藏血,肾藏精,肝肾同源,肝肾阴虚则精血化生不足;精血化生不足,则血液生化乏源,由虚致瘀,血瘀积滞,营养物质运行受阻,两者共同作用,则骨失荣润,骨骼中的营养物质及维持骨骼韧性的物质减少,骨骼脆性增加,再发骨质疏松性骨折风险升高。仇毓东等^[9]在研究肝移植术前与术后患者骨密度变化时,发现患者骨密度均有显著下降,并且其中两位患者出现了骨质疏松性骨折。陈丽琛等^[10]认为骨痿发病多为肾精不足,肾阴亏耗,骨痹瘀阻,加之肝经不舒,气血耗伤,骨失滋养。从骨折风险因子考虑,烟、酒等物多为阳热之品,多食则耗气伤阴,而致肝肾阴亏。原丽琼等^[11]认为激素致病多为风、热、毒邪侵淫血脉,而风、热、毒邪均为阳邪,易损阴液。肝肾阴亏型患者生活中多易食、易用阳亢之品,其骨折风险因子较多,加之临床多见腰膝酸软、头晕目眩等症,增加了跌倒风险,故其骨折风险最高。气滞血瘀型与脾肾阳虚型相比,疼痛较甚,患者多卧床休息,难以进行日常活动,长期卧床可导致机体产生废用性萎缩。运动对于骨骼的生长和重建是一种机械刺激,维持这种机械刺激对于维持骨骼结构,修复骨骼损伤,维持骨代谢转换水平有重要意义^[12-13]。谢冬梅等^[14]研究表明缺乏运动,或长期卧床会明显提高OP的发病率,增加骨折风险。中医证型与患者体质和日常生活习惯密切相关,临床进行诊疗活动时,可根据上述结果,着重对肝肾阴虚型患者进行早期预防和治疗,避免食用肥甘厚腻之品耗伤阴液,滋养肝阴、肾阴,减少临床骨质疏松性骨折的发生。

3.2 骨密度值对于FRAX系统评估骨质疏松性骨折风险的影响 本研究收集了155名原发性OP患者的股骨颈骨密度数值,通过对代入或不代入股骨颈骨密度值而得出的骨质疏松性骨折风险进行统计学分析对比,发现无论是全身主要部位还是髋部的骨折风险间差异无统计学意义,说明对于POP患者而言,没有具体骨密度数值时,FRAX评分系统对其发生骨质疏松性骨折风险的评估仍具有指导意义。这对于某些已经确诊的患者来说,由于受地区区域或经济等因素的制约,没有条件长期监测自身骨密度值时,代入其他骨折风险因子

通过FRAX评估系统得出的骨质疏松性骨折风险概率,也能够作为临床评判指标,开展骨质疏松性骨折的早期预防和治疗工作,这对于医疗资源的节省及扩大骨质疏松性骨折的宣教范围,减少骨折发生有重要意义。

3.3 既往不同的骨折次数对于FRAX系统评估骨质疏松性骨折风险的影响 骨折次数越多的患者其骨密度值往往较既往无骨折或1次骨折史患者低,且其发生跌倒、外伤等诱发骨折的机会较多,故其骨折风险高。

3.4 不同的营养状况对于FRAX评估骨质疏松性骨折风险的影响 FRAX评分系统评估不同营养状况患者全身主要部位或髋部近10年内发生骨质疏松性骨折风险无意义,但根据其风险趋势可见,偏瘦弱型患者骨折风险较高。有研究表明体质指数增高是OP的保护因素,全身脂肪量和骨矿物质量呈正相关,较高的体脂和体质量可增加骨骼负重,脂肪组织也可促使雄激素向雌激素转换,使骨密度维持在较高水平^[15]。谭凡等^[16]通过对中老年人体质指数和骨密度的相关性进行研究,发现随着年龄的增高,体质指数偏低者其发生骨质疏松的危险性增加。

综上所述,本研究探讨了中医证型与FRAX评估软件间的关系,将原发性OP分为3型,考虑传统医学的流派较多,各医家的临床经验及治疗理念不相同,原发性OP的中医证型分类也不尽相同,本研究分型并不能代表原发性OP的所有中医证型分类。FRAX评估系统是基于大样本的临床数据研究,本研究样本量较少,且在样本的多样性方面有较大欠缺;本研究对象多为老年人,由于年龄较大,记忆力及表达能力有所降低,增加了误差的可能。

参考文献

- [1] ARCEO-MENDOZA R M, CAMACHO P M. Postmenopausal osteoporosis: latest guidelines [J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2021, 50(2): 167-178.
- [2] R M *ORTEGA, JIMÉNEZ ORTEGA A I, MARTÍNEZ GARCÍA R M, et al. Nutrition in the prevention and control of osteoporosis [J]. *Nutr Hosp*, 2021, 37(2): 63-66.
- [3] COSMAN F, DEMPSTER D W. Anabolic agents for postmenopausal osteoporosis: how do you choose [J]. *Curr Osteoporos Rep*, 2021, 19(2): 189-205.
- [4] 李延红, 龚福大, 石耀武, 等. 原发性骨质疏松症中西医结合治疗现状及研究进展 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2017, 23(5): 690-694.
- [5] 马少华, 马勇. 中药治疗原发性骨质疏松症效应机制研究进展 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(12): 1490-1494.
- [6] 余闰, 冯新送, 刘庆思. 原发性骨质疏松症的中医药治疗研究进展 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2001, 9(1): 58-61.