

## · 论 著 ·

## 骨折风险评估工具 (FRAX) 对 40 岁以上 2 型糖尿病患者的骨折风险预测价值分析

王东岩 林红晓\*

连云港市第一人民医院, 江苏 连云港 222000

中图分类号: R587.1; R683 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2019) 06-0768-04

**摘要:** **目的** 研究探讨骨折风险评估工具(fracture risk assessment tool, FRAX)对 40 岁以上 2 型糖尿病患者的骨折风险预测价值。**方法** 选择 2016 年 1 月至 2017 年 12 月就诊于我院的 300 例 40 岁以上 2 型糖尿病患者为研究对象, 调查了解研究对象的基本信息, 再对患者进行骨密度检查。将研究数据录入至 FRAX 问卷中, 分别计算未录入股骨颈骨密度数据的髋部骨折风险系数(FRAX)和录入股骨颈骨密度数据后的髋部骨折风险系数(FRAX-BMD), 比较患者的 FRAX 与 FRAX-BMD。将髋部骨折风险系数 $\geq 3\%$ 作为治疗切点, 统计其治疗建议, 以 FRAX-BMD 为参照, 计算 FRAX 对髋部骨折治疗建议的灵敏度、特异度、准确率, 分析其一致性, 再将 2 型糖尿病患者分为治疗建议相同组、治疗建议不同组, 比较治疗建议相同组与治疗建议不同组的临床资料。**结果** 2 型糖尿病患者的 FRAX 与 FRAX-BMD 比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。以 FRAX-BMD 为参照, FRAX 对 2 型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的灵敏度、特异度、准确率分别为 96.76%、96.23%、96.67%, 而经一致性分析, FRAX 与 FRAX-BMD 对 2 型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的一致性良好( $Kappa=0.835$ )。治疗建议相同组的年龄小于治疗建议不同组( $P<0.05$ ), 其股骨颈骨密度高于治疗建议不同组( $P<0.05$ ), 其男性患者多于治疗建议不同组( $P<0.05$ )。**结论** 在 40 岁以上 2 型糖尿病患者中, 采用骨折风险评估工具对患者髋部骨折风险的预测准确性较高, 尤其是年龄较小、骨密度值较大、男性等患者。

**关键词:** 糖尿病, 2 型; 骨折风险预测; 骨折风险评估工具; 骨密度

**Predictive value of fracture risk assessment tool (FRAX) in patients with type 2 diabetes mellitus aged over 40 years old**

WANG Dongyan, LIN Hongxiao\*

The First People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang 222000, China

\* Corresponding author; LIN Hongxiao, Email: linhongxiao@yeah.net

**Abstract:** **Objective** To study the predictive value of fracture risk assessment tool (FRAX) in patients with type 2 diabetes aged over 40 years. **Methods** From January 2016 to December 2017, 300 patients of our hospital with type 2 diabetes and aged over 40 years were selected. The basic information of the subjects was investigated and bone mineral density (BMD) was examined. The study data were inputted into FRAX questionnaire to calculate the hip fracture risk coefficient without femoral neck BMD data (FRAX) and the hip fracture risk coefficient with femoral neck BMD data (FRAX-BMD), respectively. The FRAX and FRAX-BMD of the patients were compared. Hip fracture risk coefficient  $\geq 3\%$  was taken as the treatment point, and the treatment recommendation was counted. The sensitivity, specificity and accuracy of FRAX for hip fracture treatment were calculated with FRAX-BMD as the reference, and the consistency was analyzed. Patients with type 2 diabetes mellitus were divided into two groups: the same treatment recommendation group and the different treatment recommendation group; the clinical data of the two groups were compared. **Results** There was no significant difference between FRAX and FRAX-BMD in patients with type 2 diabetes mellitus ( $P>0.05$ ). Using FRAX-BMD as the reference, the sensitivity, specificity and accuracy of FRAX for the treatment recommendation of hip fracture in type 2 diabetic patients were 96.76%, 96.23% and 96.67%, respectively. The consistency between FRAX and FRAX-BMD in the treatment recommendation of hip fracture in type 2 diabetic patients was good ( $Kappa=$

基金项目: 江苏省“六大人才高峰”高层次人才基金项目 (WSW-169)

\* 通信作者: 林红晓, Email: linhongxiao@yeah.net

0.835)。The same treatment recommendation group had younger age ( $P<0.05$ ), higher bone mineral density of femoral neck ( $P<0.05$ ), and more male patients ( $P<0.05$ ) compared with the different treatment recommendation group. **Conclusion** In patients with type 2 diabetes mellitus aged over 40 years, the accuracy of predicting hip fracture risk by using fracture risk assessment tool is high, and the fracture risk can be predicted accurately, especially in those of younger age, higher bone mineral density and male gender.

**Key words:** diabetes mellitus; type 2; fracture risk prediction; fracture risk assessment tool; bone mineral density

2型糖尿病患者多发生于40岁以上中老年人群,这类患者发生骨质疏松症的概率较高,而骨质疏松症患者容易发生骨折,一旦发生骨折,往往会给患者带来沉重的经济负担,对其病情控制也较为不利,故临床上主张对中老年患者实施骨折风险评估<sup>[1]</sup>。以往骨折风险评估多采取骨密度检测方式,但部分地区由于经济受限,缺乏骨密度检查条件。2008年,WHO推荐骨折风险评估工具(fracture risk assessment tool,FRAX)进行骨折风险评估<sup>[2]</sup>。本研究旨在探讨FRAX对40岁以上2型糖尿病患者骨折风险的预测价值,为此,针对300例就诊于我院的40岁以上2型糖尿病患者开展研究。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2016年1月至2017年12月选择300例就诊于我院的40岁以上2型糖尿病患者为研究对象,其中男性163例,女性137例,年龄41~85岁,平均年龄( $68.27\pm13.42$ )岁,均符合本研究纳入标准和排除标准。纳入标准:(1)符合WHO制定的2型糖尿病诊断标准,均为初诊2型糖尿病;(2)年龄在40岁以上;(3)对研究知情并自愿配合研究。排除标准:(1)甲状腺病变者;(2)近期使用影响骨代谢的药物者;(3)合并心肺肝肾疾病者;(4)妊娠糖尿病、1型糖尿病等特殊类型糖尿病者。本研究获医院伦理学委员会批准。

### 1.2 方法

调查了解研究对象的基本信息(性别、年龄、身高、体质量等),再对患者进行骨密度检查,采用双能X线骨密度仪(美国Hologic Explorer)对患者左侧股骨颈骨密度进行检查。

登录<http://shef.ac.uk/FRAX/>网站,在网站中选择中文语言,将研究数据(患者性别、年龄、身高、体质量等)录入至FRAX问卷中,由计算机自动计算未录入股骨颈骨密度数据的髋部骨折风险系数和录入股骨颈骨密度数据后的髋部骨折风险系数,将其髋部骨折风险系数分别设置为FRAX、

FRAX-BMD。

将髋部骨折风险系数 $\geq 3\%$ 作为治疗切点,统计其治疗建议,即根据患者髋部骨折风险系数判断是否推荐患者治疗,如患者髋部骨折风险系数 $\geq 3\%$ ,则推荐进行治疗,如患者髋部骨折风险系数 $< 3\%$ ,则不推荐进行治疗。

### 1.3 观察指标

(1)比较2型糖尿病患者FRAX与FRAX-BMD的髋部骨折风险。(2)以FRAX-BMD为参照,计算FRAX对髋部骨折治疗建议的灵敏度、特异度、准确率,并分析FRAX与FRAX-BMD之间的一致性。(3)将2型糖尿病患者分为治疗建议相同组(FRAX、FRAX-BMD均推荐治疗或未推荐治疗)、治疗建议不同组,比较治疗建议相同组与治疗建议不同组的临床资料(性别、年龄、股骨颈骨密度等)。

### 1.4 统计学处理

应用SPSS 19.0软件进行统计分析,计数资料行 $\chi^2$ 检验,表示为例、%,组间及组内计量资料分别行两独立样本 $t$ 检验和配对 $t$ 检验,表示为平均值 $\pm$ 标准差, $P<0.05$ 时表示差异有统计学意义。一致性系数分析采取Kappa检验, $Kappa<0.4$ 表示一致性较差, $0.4\leq Kappa\leq 0.7$ 表示一致性中等, $Kappa>0.7$ 表示一致性良好。

## 2 结果

### 2.1 2型糖尿病患者FRAX、FRAX-BMD的比较

2型糖尿病患者的髋部骨折风险系数FRAX( $4.36\pm 2.15$ )与FRAX-BMD( $4.51\pm 2.09$ )比较,差异无统计学意义( $t=0.866, P>0.05$ )。

### 2.2 FRAX与FRAX-BMD对2型糖尿病髋部骨折治疗建议的比较

FRAX预测有241例推荐治疗、59例未推荐治疗,FRAX-BMD预测有247例推荐治疗、53例未推荐治疗,见表1。以FRAX-BMD为参照,FRAX对2型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的灵敏度、特异度、准确率分别为96.76%(239/247)、96.23%(51/53)、96.67%(290/300)。经一致性分析,FRAX与

FRAX-BMD对2型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的一致性良好( $Kappa=0.835$ )。

**表1** FRAX与FRAX-BMD对2型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的预测结果分析(例)

**Table 1** Analysis of the predicted results of FRAX and FRAX-BMD in the treatment recommendation of hip fracture in type 2 diabetes mellitus (case)

| 项目         | FRAX-BMD |       |     |
|------------|----------|-------|-----|
|            | 推荐治疗     | 未推荐治疗 | 合计  |
| 推荐治疗       | 239      | 2     | 241 |
| FRAX 未推荐治疗 | 8        | 51    | 59  |
| 合计         | 247      | 53    | 300 |

### 2.3 治疗建议相同组与治疗建议不同组基本资料比较

治疗建议相同组的年龄小于治疗建议不同组( $P<0.05$ ),其股骨颈骨密度高于治疗建议不同组( $P<0.05$ ),其男性患者多于治疗建议不同组( $P<0.05$ )。见表2。

**表2** 治疗建议相同组与治疗建议不同组基本资料比较

**Table 2** Comparison of basic characteristics between the same treatment recommendation group and the different treatment recommendation group

| 组别                     | 性别<br>(男/女) | 年龄/岁              | 股骨颈骨密度<br>( $g/cm^2$ ) |
|------------------------|-------------|-------------------|------------------------|
| 治疗建议相同组<br>( $n=247$ ) | 142/105     | 65.12 $\pm$ 8.54  | 0.781 $\pm$ 0.059      |
| 治疗建议不同组<br>( $n=53$ )  | 21/32       | 73.46 $\pm$ 10.87 | 0.724 $\pm$ 0.045      |
| $\chi^2/t$ 值           | 5.614       | 6.128             | 6.628                  |
| $P$ 值                  | 0.018       | 0.000             | 0.000                  |

## 3 讨论

2型糖尿病是一种常见的慢性代谢性疾病,以高血糖为主要特征,由于其病程漫长,病情无法根治,往往需要接受长期甚至终身治疗。由于2型糖尿病患者的血糖持续处于高水平状态,其机体内分泌和代谢发生紊乱,加上2型糖尿病患者多为中老年人群,其对钙元素的吸收能力减弱,容易伴发骨质疏松症<sup>[3-5]</sup>。骨质疏松症患者发生骨折的概率约为正常骨密度人群的4倍,骨折发生后,会对患者的病情控制和生活质量带来严重影响<sup>[6-8]</sup>。因此,有必要做好2型糖尿病患者的骨折风险评估和监控工作,以预防其骨折发生。

以往临床上主要是利用双能X线骨密度检测仪对患者股骨颈骨密度进行检测,通过分析其骨密度情况,来判断患者的骨折风险,但由于双能X线

骨密度检测仪的价格较为昂贵,在基层医院缺乏检测条件,无法通过检测骨密度来预测患者骨折风险<sup>[9-12]</sup>。WHO在2008年推荐采用FRAX来评估骨折风险,该工具主要用于评估具有脆性骨折高危因素患者的骨折风险,目前已被推广于欧美国家,其可在早期对骨折风险予以预测,如骨折风险系数达到一定数值,则需给予患者及时干预和治疗<sup>[13-15]</sup>。但临床上关于“FRAX评估时是否需要输入股骨颈骨密度数据”以及“不输入股骨颈骨密度数据是否会对骨折风险评估产生干扰”尚存在争议。本研究针对FRAX在2型糖尿病患者输入股骨颈骨密度与未输入股骨颈骨密度时的髋部骨折风险系数进行分析后发现,2型糖尿病患者的FRAX与FRAX-BMD比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。以FRAX-BMD为参照,FRAX对2型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的灵敏度、特异度、准确率分别为96.76%、96.23%、96.67%,而经一致性分析,FRAX与FRAX-BMD对2型糖尿病患者髋部骨折治疗建议的一致性良好( $Kappa=0.835$ ),这充分说明即使不输入股骨颈骨密度也可对2型糖尿病患者的骨折风险予以准确预测,其预测价值与输入股骨颈骨密度相当。本研究还发现,治疗建议相同组的年龄小于治疗建议不同组( $P<0.05$ ),其股骨颈骨密度高于治疗建议不同组( $P<0.05$ ),其男性患者多于治疗建议不同组( $P<0.05$ ),这提示在年龄较小、骨密度值较大、男性等患者中进行FRAX评估,可对骨折风险进行更加准确的预测。

综上所述,在40岁以上2型糖尿病患者中,采用骨折风险评估工具对患者髋部骨折风险的预测准确性较高,尤其是年龄较小、骨密度值较大、男性等患者。

## 【参考文献】

- [1] 俞海燕,郭晓珍,黄文龙,等.2型糖尿病患者FRAX评分及骨密度与BMI的相关性分析[J].中国骨质疏松杂志,2017,23(6):761-763,767.
- [2] 陈晓佩,吴天凤,郑和昕,等.骨折风险评估工具(FRAX)对中老年2型糖尿病患者骨折风险的预测价值[J].中华老年医学杂志,2015,34(2):168-170.
- [3] 俞海燕.FRAX评分在2型糖尿病人群中评估骨折风险的应用价值的研究[D].南京:东南大学,2016.
- [4] 俞海燕,王尧,唐伟,等.2型糖尿病人群中应用FRAX评价骨折风险的研究[J].中国骨质疏松杂志,2015,21(12):1480-1483.

(下转第798页)

- [J]. *Geriatr Phys Ther*, 2014, 37(1): 17-23.
- [15] 杨莉丽, 于雪梅, 陈培红, 等. 健康中年男性人体成分对骨密度的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(3): 242-246.
- [16] Wallace BA, Cumming RG. Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women[J]. *Calcified Tissue Int*, 2000, 67(1): 10-18.
- [17] 张颖, 裴育, 齐云. 男性骨密度测量中不同部位骨质疏松检出率差异的比较[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2010, 16(1): 45-47.
- [18] 左自强. 腓绳肌的解剖生理弱点及其损伤的运动干预[J]. *宜春学院报*, 2009, 31(2): 148-150.
- [19] 王昭琦, 王立恒, 王媚. 老年骨质疏松患者肌力与骨密度等指标的相关性研究及不同干预方法的疗效评价[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(7): 815-819.
- [20] Pocock NA, Eisman JA, Yeates MG, et al. Physical fitness is a major determinant of femoral neck and lumbar spine bone mineral density[J]. *J Clin Invest*, 1986, 78(3): 618-621.
- [21] Frost HM. On our age-related bone loss: insights from a new paradigm[J]. *J Bone Miner Res*, 1997, 12(10): 1539-1546.
- (收稿日期: 2018-07-24; 修回日期: 2018-08-21)

# (上接第 770 页)

- [5] Carnevale V, Morano S, Fontana A, et al. Assessment of fracture risk by the FRAX algorithm in men and women with and without type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study[J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2014, 30(4): 313-322.
- [6] 张尧, 吕朝, 何顺梅, 等. 2 型糖尿病与非糖尿病患者 FRAX 骨折风险的比较[J]. *复旦学报(医学版)*, 2017, 44(1): 58-63, 75.
- [7] 俞海燕, 王尧, 唐伟, 等. FRAX 评分评估初诊 2 型糖尿病患者骨质疏松骨折发生概率的价值[J]. *现代中西医结合杂志*, 2015, 24(25): 2750-2752, 2761.
- [8] 辛莹, 郑丽丽. FRAX 预测老年男性 2 型糖尿病患者骨折风险的临床应用[J]. *中国实用医刊*, 2015, 42(6): 1-3.
- [9] 李燕敏. 2 型糖尿病骨密度与骨折风险评估: 一项病例对照研究[D]. 福州: 福建医科大学, 2014.
- [10] 刘素香. 国外骨折风险评估工具 FRAX 的应用进展[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2016, 22(11): 1488-1490, 1495.
- [11] 金浩, 丰磊, 李丹丹, 等. 骨折风险预测简易工具对住院 2 型糖尿病患者骨折风险的预测及临床意义[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2015, 8(1): 27-32.
- [12] Bhattoa HP, Onyeka U, Kalina E, et al. Bone metabolism and the 10-year probability of hip fracture and a major osteoporotic fracture using the country-specific FRAX algorithm in men over 50 years of age with type 2 diabetes mellitus: A case-control study[J]. *Clin Rheumatol*, 2013, 32(8): 1161-1167.
- [13] 黄汉陵, 陈立东, 郭俊. 应用 FRAX 工具评估类风湿关节炎患者骨折风险及其风险因素的相关性研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2017, 23(9): 1153-1155.
- [14] 赵建辉, 陈洪宇, 姜雪, 等. FRAX 评估慢性肾脏病非透析患者骨质疏松性骨折风险研究[J]. *浙江医学*, 2016, 38(23): 1906-1908.
- [15] 宋晓飞, 尹锐峰, 张长成, 等. 应用 FRAX 评价 2 型糖尿病对老年男性骨质疏松性骨折风险的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018, 24(2): 192-195.
- (收稿日期: 2018-07-02; 修回日期: 2018-10-24)