

# 绝经后女性类风湿关节炎患者脊柱骨质疏松性骨折的骨密度阈值探讨

童辉 徐胜前\* 麻璨琛 吴颖 龚勳 肖会 徐建华

安徽医科大学第一附属医院风湿免疫科,安徽 合肥 230022

中图分类号: R593.22 献标识码: A 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2017) 02-0166-06

**摘要:** **目的** 探讨绝经女性中类风湿关节炎(RA)患者发生脊柱骨质疏松性骨折(OPF)的骨密度(BMD)阈值。**方法** 选择334例RA患者及性别、年龄相匹配的健康对照组50例,采用双能X线骨密度吸收仪测定研究对象腰椎2~4(L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>4</sub>、L<sub>2-4</sub>)的BMD,以X线摄片(脊柱正侧位片)作为确定研究对象骨质疏松性骨折(OPF)的诊断方法。**结果** RA腰椎2~4的BMD均明显低于正常对照组( $P < 0.05$ ); RA患者腰椎2~4总的骨质疏松(OP)发生率为27.2%(91/334),明显高于正常对照组OP发生率14.0%(7/50)( $\chi^2 = 4.905, P < 0.05$ )。RA患者的腰椎OPF发生率为16.8%(56/334),明显高于对照组6.0%(3/50)( $\chi^2 = 3.877, P < 0.05$ )。RA患者OP组中脊柱OPF发生率为39.2%,骨量减少RA患者中脊柱OPF的发生率为15.7%,骨量正常组RA患者中为13.9%,3组间脊柱OPF发生率有明显差别( $\chi^2 = 23.821, P < 0.001$ )。RA患者L<sub>2-4</sub>部位BMD及其对应的T值与发生OPF的ROC曲线分析显示:L<sub>2-4</sub>BMD-OPF的AUC为0.646,BMD截点值为0.847g/cm<sup>2</sup>( $P < 0.0001$ );L<sub>2-4</sub>T值-OPF的AUC为0.665,T值截点值为-2.25( $P < 0.0001$ )。RA患者中采用多元Logistic回归分析显示:年龄( $OR = 1.058, P < 0.001, 95\% CI: 1.027 \sim 1.089$ )和使用糖皮质激素( $OR = 2.021, P < 0.05, 95\% CI: 1.125 \sim 3.633$ )为RA患者发生脊柱OPF的危险因素,腰椎L<sub>2-4</sub>部位BMD( $OR = 0.205, P < 0.05, 95\% CI: 0.048 \sim 0.876$ )为RA患者发生脊柱OPF的保护因素。**结论** RA患者发生脊柱OPF的风险明显高于正常人,且在非OP状态下就可以发生,其发生脊柱OPF的腰椎BMD阈值是降低的。

**关键词:** 类风湿关节炎;骨质疏松性骨折;骨密度;阈值

## Exploration of bone mineral density threshold for spinal osteoporotic fractures in postmenopausal female patients with rheumatoid arthritis

TONG Hui, XU Shengqian\*, MA Canchen, WU Ying, GONG Xun, XIAO Hui, XU Jianhua

Department of Rheumatology and Immunology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China

Corresponding author: XU Shengqian, Email: xsqian-1112@163.com

**Abstract: Objective** To explore the bone mineral density (BMD) threshold for spinal osteoporotic fractures (OPF) in postmenopausal female patients with rheumatoid arthritis (RA). **Methods** Three hundred and thirty-four patients with RA were enrolled in the study. Fifty normal subjects were recruited as control group. BMD at the lumbar vertebra 2-4 (L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>2-4</sub>) was measured with dual energy X-ray absorptiometry in all subjects. X-rays examination (vertebral column) was used for the diagnosis of OPF. **Results** BMD of the lumbar vertebra 2-4 in RA was significantly lower than that in control group ( $P < 0.0001$ ). The prevalence of osteoporosis (OP) at lumbar vertebra in RA (27.2%) was significantly higher than that in control group (14.0%,  $\chi^2 = 4.905, P < 0.05$ ). The prevalence of OPF of lumbar vertebrae in patients with RA (16.8%) was significantly higher than that in control group (6%). The prevalence of spinal OPF was 39.2% in RA with OP, while it was 15.7% in RA with OP, and 13.9% in RA with normal bone mass. The difference was significant among the three groups ( $\chi^2 = 23.821, P < 0.001$ ). Analyses of receiver operator characteristic (ROC) curve in RA patients with vertebral OPF showed that BMD of L<sub>2-4</sub>-OPF AUC was 0.646, and the cut-off value of BMD was 0.847 g/cm<sup>2</sup> ( $P < 0.0001$ ). The T value of L<sub>2-4</sub> BMD-OPF AUC was 0.665, and the cut-off value of T value was -2.25 ( $P < 0.0001$ ). Logistic regression analysis revealed that age ( $OR = 1.058, P < 0.001, 95\% CI: 1.027 \sim 1.089$ ) and use of glucocorticoids ( $OR = 2.021, P < 0.05, 95\% CI: 1.125 \sim 3.633$ ) were the risk factors for the development of spinal OPF in RA. BMD at L<sub>2-4</sub> ( $OR = 0.205, P < 0.05, 95\% CI: 0.048 \sim 0.876$ ) was the protective factor.

\*通讯作者: 徐胜前, Email: xsqian-1112@163.com

**Conclusion** The risk of spinal OPF in patients with RA is much higher than that in normal subjects. It is noticeable that vertebral OPF can even happen in RA patients without OP, and its threshold of BMD for spinal OPF is reduced.

**Key words:** Rheumatoid arthritis; Osteoporotic fractures; Bone mineral density; Threshold

类风湿关节炎 (rheumatoid arthritis, RA) 是一种以慢性滑膜炎和关节结构破坏为特征的系统性炎症性自身免疫病,其主要症状为对称性、周围性多关节慢性炎症病变导致的关节肿痛和功能障碍,是容易导致关节畸形致残的主要疾病之一。骨质疏松 (osteoporosis, OP) 是指骨量减少和骨微结构的改变,并导致骨的脆性和骨折危险性增加的疾病<sup>[1]</sup>。RA 是一种最常见的关节炎,OP 是 RA 早期及常见的临床表现之一,OP 主要表现为骨强度下降和骨折风险的增加,可造成 RA 患者在日常活动或轻微创伤中即发生骨折,即骨质疏松性骨折 (osteoporotic fracture, OPF),这也是 OP 的最大危害<sup>[2]</sup>,更进一步加重 RA 患者的病情及功能障碍并最终致残。但在临床上常常观察到发生 OPF 的 RA 患者的骨密度 (bone mineral density, BMD) 并没有达到  $T$  值在  $-2.5$  以下,因此探讨 RA 患者中发生 OPF 的 BMD 阈值,将对减少及防止 OPF 等严重后果的发生具有重要意义。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究对象

入选 2012 年 1 月至 2015 年 12 月就诊于我科的绝经后女性 RA 患者 334 例,诊断均符合美国风湿病学会和欧洲抗风湿病联盟 2009 年 RA 分类标准,同时排除合并严重肝、肾疾病者、甲状腺、甲状旁腺等内分泌系统疾病者、长期雌激素或雄激素者及长期服用抗凝药物者。绝经后女性 RA 患者 334 例,年龄 39~83 岁,平均年龄为  $(59.5 \pm 9.1)$  岁;病程 22 天~42 年,平均病程  $(10.3 \pm 8.7)$  年;体重指数 (body mass index, BMI) 为  $(11.87 \sim 33.95)$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ,平均 BMI 为  $(21.92 \pm 3.66)$   $\text{kg}/\text{m}^2$ 。同时选择 50 例年龄相匹配的正常绝经后女性作为对照组,年龄为 48~76 岁,平均年龄为  $(59.0 \pm 6.7)$  岁, BMI 为  $(18.59 \sim 31.39)$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ,平均 BMI 为  $(24.27 \pm 3.09)$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ,两组间具有良好的可比性 ( $P > 0.05$ )。本研究得到安徽医科大学伦理委员会批准,所有参与者均签署书面知情同意书。

### 1.2 临床资料及实验室资料收集详细记录

RA 组及正常对照组的基本资料:年龄、性别、BMI。记录 RA 患者的疾病活动性指标:病程、关节

肿胀数、关节压痛数、血沉、C 反应蛋白,健康评估问卷 (health assessment questionnaire, HAQ) 评分,记录患者使用糖皮质激素 (glucocorticoid, GC) 情况,计算基于 28 个关节的疾病活动性积分 (disease activity score, DAS28)。

### 1.3 BMD 测定和 OP、OPF 判断标准

采用 GE Lunar Prodigy 双能 X 线骨密度仪 (Lunar Prodigy DF + 310504, GE Healthcare, USA),以双能 X 线吸收法,测量腰椎 ( $L_{2-4}$ ) 的 BMD (单位:  $\text{g}/\text{cm}^2$ )。参照 OP 的推荐诊断标准<sup>[2]</sup>:1 个或 1 个以上部位 BMD 值低于正常同性别峰值 1.0 个标准差诊断为骨量减少,低于正常同性别峰值 2.5 个标准差即诊断为 OP,正常骨量及骨量减少定义为非 OP。采用 MECALL castor-50-hf 型号 X 线扫描仪进行椎体部位骨折的判定,OPF 定义为低骨量或非暴力性骨折,如从站高或小于站高跌倒或因其他日常活动而发生的骨折。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件处理正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,非正态分布资料以  $M(Q)$  表示。两组间计量资料比较采用  $t$  检验 (非正态分布资料间比较采用非参数检验),组间率的比较采用  $\chi^2$  检验。以 ROC 曲线作为分析 BMD 阈值的方法,多元分析采用多元 Logistic 回归分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 RA 与对照组腰椎 2~4 的 BMD 和 OP 发生率的比较

RA 与对照组腰椎 2~4 的 BMD 和 OP 发生率的比较见表 1,与对照组比较,RA 组腰椎各部位 BMD 均明显降低 ( $P < 0.05$ );RA 患者腰椎 2~4 的 OP 发生率为 27.2% (91/334),明显高于正常对照组 14.0% (7/50) ( $\chi^2 = 4.905, P < 0.05$ ),约是正常对照组的 2 倍。

### 2.2 RA 与对照组间 OPF 发生率比较

RA 患者的腰椎 OPF 发生率 16.8% (56/334),明显高于对照组 6.0% (3/50) ( $\chi^2 = 3.877, P < 0.05$ ),是对照组的 2.8 倍;RA 患者中伴脊柱 OPF 组腰椎 2~4 的 BMD 明显低于无脊柱 OPF 组患者

( $P < 0.001$ ), 见表 2。

表 1 正常人与 RA 间 BMD 的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of BMD between normal subjects and RA ( $\bar{x} \pm s$ )

BMD(g/cm <sup>2</sup> )	Group (n)	BMD	t	P
L <sub>2</sub>	Normal(50)	0.95 ± 0.19	2.774	<0.05
	RA(334)	0.87 ± 0.17		
L <sub>3</sub>	Normal(50)	1.02 ± 0.19	2.573	<0.05
	RA(334)	0.95 ± 0.19		
L <sub>4</sub>	Normal(50)	1.05 ± 0.18	2.952	<0.05
	RA(334)	0.96 ± 0.19		
L <sub>2-4</sub>	Normal(50)	1.01 ± 0.18	2.943	<0.05
	RA(334)	0.93 ± 0.18		

表 2 RA 中有无脊柱 OPF 腰椎(2~4) 的 BMD 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of BMD at L<sub>2-4</sub> between RA with or without spinal OPF ( $\bar{x} \pm s$ )

BMD(g/cm <sup>2</sup> )	Group (n)	BMD	t	P
L <sub>2</sub>	无 OPF(242)	0.89 ± 0.17	3.607	<0.001
	OPF(92)	0.82 ± 0.16		
L <sub>3</sub>	无 OPF(242)	0.97 ± 0.19	3.533	<0.001
	OPF(92)	0.89 ± 0.18		
L <sub>4</sub>	无 OPF(242)	0.98 ± 0.18	3.381	<0.001
	OPF(92)	0.90 ± 0.20		
L <sub>2-4</sub>	无 OPF(242)	0.95 ± 0.18	3.313	<0.001
	OPF(92)	0.87 ± 0.17		

### 2.3 RA 中不同骨代谢状况组间脊柱 OPF 发生率比较

RA 中不同骨代谢状况组间脊柱 OPF 发生率比较如表 3 所示, RA 患者 OP 组脊柱 OPF 发生率为 39.2%, 骨量减少组中脊柱 OPF 发生率为 15.7%, 骨量正常组 RA 患者中的发生率为 13.9%, 3 组间发生率比较有显著差别( $\chi^2 = 23.821, P < 0.001$ )。

表 3 脊柱 OPF 在 RA 中不同骨代谢状况组间的发生情况 [例数(%)]

Table 3 Incidence of spinal OPF among different bone metabolic status in RA [cases(%)]

骨代谢状况	无 OPF	OPF	$\chi^2$	P
骨量正常(n=36)	31(86.1)	5(13.9)	23.821	<0.001
骨量减少(n=127)	107(84.3)	20(15.7)		
骨质疏松(n=171)	104(60.8)	67(39.2)		

### 2.4 RA 患者腰椎 BMD 与发生脊柱 OPF 的 ROC 曲线分析

以有无发生脊柱 OPF 为状态变量, 以各部位 BMD 值为检验变量制作 ROC 曲线, 结果显示 L<sub>2</sub> 部位 BMD-OPF 的曲线下面积(AUC)为 0.639, L<sub>2</sub> 部位 BMD 截断点值为 0.800 g/cm<sup>2</sup> ( $P < 0.0001$ ); L<sub>3</sub>

部位 BMD-OPF 的 AUC 为 0.650, L<sub>3</sub> 部位 BMD 截断点值为 0.917 g/cm<sup>2</sup> ( $P < 0.0001$ ); L<sub>4</sub> 部位 BMD-OPF 的 AUC 为 0.640, L<sub>4</sub> 部位 BMD 截断点值为 0.902 g/cm<sup>2</sup> ( $P < 0.0001$ ); L<sub>2-4</sub> 部位 BMD-OPF 的 AUC 为 0.646, L<sub>2-4</sub> 部位 BMD 截断点值为 0.847 g/cm<sup>2</sup> ( $P < 0.0001$ ); 见图 1(a-d)。

### 2.5 RA 患者腰椎 BMD 的 T 值与发生脊柱 OPF 的 ROC 曲线分析

以有无发生脊柱 OPF 为状态变量(状态变量值为 1), 以各部位 BMD 值对应的 T 值为检验变量制作 ROC 曲线, 结果显示 L<sub>2</sub> 部位 T 值-OPF 的 AUC 为 0.653, L<sub>2</sub> 部位 BMD 对应的 T 值截断点值为 -2.55 ( $P < 0.0001$ ); L<sub>3</sub> 部位 T 值-OPF 的 AUC 为 0.666, L<sub>3</sub> 部位 BMD 对应的 T 值截断点值为 -1.95 ( $P < 0.0001$ ); L<sub>4</sub> 部位 T 值-OPF 的 AUC 为 0.657, L<sub>4</sub> 部位 BMD 对应的 T 值截断点值为 -2.095 ( $P < 0.0001$ ); L<sub>2-4</sub> 部位 T 值-OPF 的 AUC 为 0.665, L<sub>2-4</sub> 部位 BMD 对应的 T 值截断点值为 -2.25 ( $P < 0.0001$ ), 见图 2(a-d)。

### 2.6 RA 患者发生脊柱 OPF 的多元 Logistic 回归分析

采用二项分类 Logistic Regression 分析, 以年龄、腰椎 2~4 部位 BMD、BMI、病程、HAQ 评分、DAS28、是否使用 GC, 及是否发生脊柱 OPF 为因变量(0 = 无脊柱 OPF, 1 = 发生脊柱 OPF), 结果显示年龄 ( $OR = 1.058, P < 0.001, 95\% CI: 1.027 \sim 1.089$ ) 和使用糖皮质激素 ( $OR = 2.021, P < 0.05, 95\% CI: 1.125 \sim 3.633$ ) 为 RA 患者发生脊柱 OPF 的危险因素, 腰椎 L<sub>2-4</sub> 部位 BMD ( $OR = 0.205, P < 0.05, 95\% CI: 0.048 \sim 0.876$ ) 为 RA 患者发生脊柱 OPF 的保护因素。

## 3 讨论

RA 是一种以慢性持续性滑膜炎为主要表现的关节炎, 骨与关节损伤是该病的主要危害, 可表现为局部骨侵蚀和全身骨量丢失, 骨量丢失主要表现为 OP, 随着 RA 患者病情的进展, 如果不进行有效控制, 易进一步导致 OPF 的发生, 因而使得疾病预后更差。

众多文献证实 RA 患者有较正常人更高的 OP 的发生率, 约为正常人的 2~3 倍<sup>[3]</sup>。Lee 等<sup>[4]</sup> 等对 299 例(20~80 岁)的 RA 患者研究显示, RA 患者 OP 发生率为 22.1%, 约是健康人的(11.4%)的 2 倍; 脊柱 OP 的发生率为 18.2%, 是正常对照组

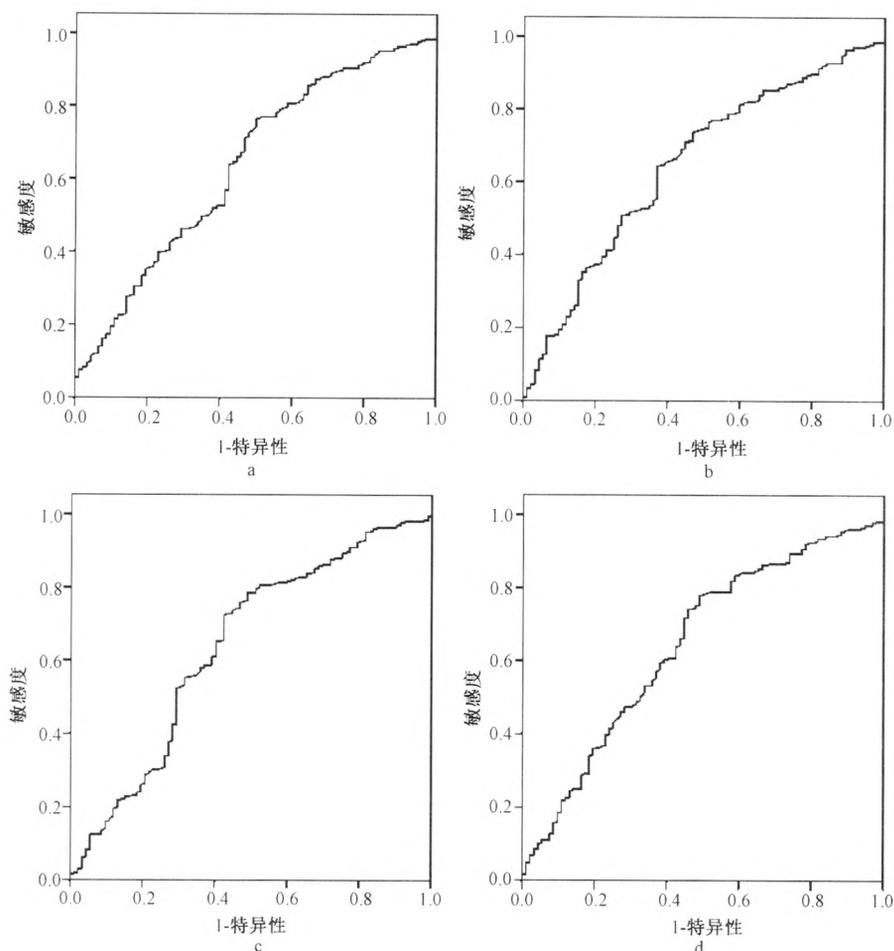


图1 (a-d)分别代表RA患者腰椎L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>4</sub>和L<sub>2-4</sub>的BMD与发生脊柱OPF的ROC曲线

Fig. 1 a-d represent the ROC curve of BMD of the lumbar vertebra (L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>2-4</sub>) in RA patients and the occurrence of spinal OPF

(10.7%)的1.9倍。国内庞琳娜等<sup>[5]</sup>研究结果显示,RA患者腰椎1~4的BMD明显低于正常对照组,RA中OP发生率为33.3%,是正常人(14.9%)的2.23倍。本次研究结果同样显示:RA患者腰椎2~4的BMD均明显低于正常对照组,RA患者腰椎2~4的OP发生率为27.2%,明显高于正常对照组OP发生率14.0%,约是正常对照组的2倍,这与国内外文献结果基本是一致的。

OPF的发生是OP最常见的临床并发症。Ghazi等<sup>[6]</sup>的研究发现,101例女性RA患者脊柱OPF的发生率为21.7%,高于正常对照组的4.2%。本课题组既往的研究<sup>[7]</sup>也发现RA患者中脊柱OPF发生率为16.6%,高于对照组3.8%。本次研究具体到绝经后女性RA腰椎OPF,结果显示RA患者腰椎OPF发生率为16.8%,高于对照组6.0%,是对照组2.8倍,此数据总体与Ghazi的研究非常接近。骨折

的发生是与骨强度下降密切相关的,而骨强度包括骨量(可通过OP反映)和骨质量两个方面,研究表明OP是导致RA患者发生OPF最常见的原因,本研究中伴OP的RA患者有39.2%的患者发生了OPF,但更值得注意的是:在骨量减少组的RA患者中脊柱OPF发生率达到15.7%,甚至在骨量正常的RA患者中OPF的发生率也有13.9%,这两部分(即非OP)的RA患者中共有接近30%的患者发生了脊柱OPF,显而易见,在这些患者中导致OPF发生的原因是不能用BMD的降低来解释的,就其原因则恰恰可能是骨质量的降低所导致的,而本课题组既往的有关RA患者骨代谢指标的研究显示,RA患者中有明显的破骨指标的升高和成骨指标的降低也证明了这一点<sup>[8]</sup>。这也同时提醒广大临床医生,要高度重视RA患者中骨量减少甚至骨量正常的患者,他们同样具有发生OPF的风险。

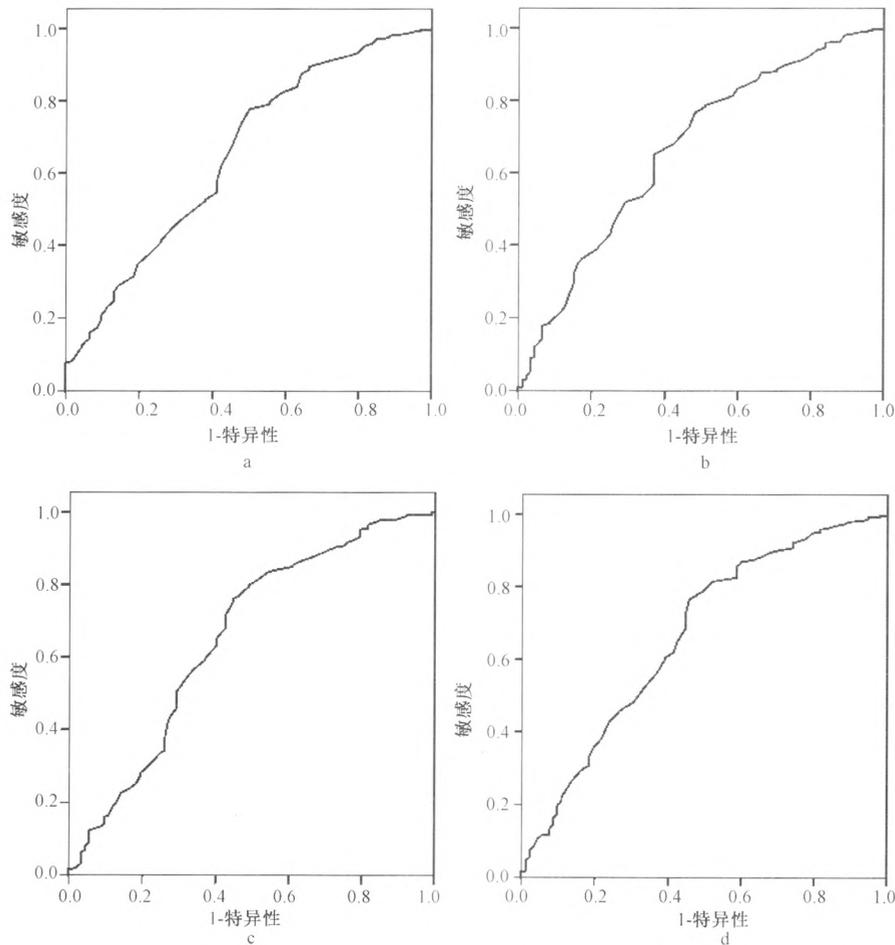


图2 (a-d)分别代表RA患者腰椎L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>4</sub>和L<sub>2-4</sub>的BMD的T值与发生脊柱OPF的ROC曲线

Fig. 2 a-d represent the ROC curve of BMD of the lumbar vertebra (L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>2-4</sub>) in RA patients (T value) and the occurrence of spinal OPF

国外相关文献<sup>[9]</sup>对116例(男53例,女63例)患者按年龄段分成4组(50~59,60~69,70~79,80~87岁),发生OPF时腰椎的BMD阈值分别是0.58、0.74、0.76、0.78g/cm<sup>2</sup>。吴丹等<sup>[10]</sup>对465例女性OPF患者的BMD值及其T值进行分析,结果显示:女性患者腰椎BMD值低于0.795g/cm<sup>2</sup>、T值低于-2.15时骨折风险较高;这说明RA患者的骨折风险阈值不能以正常人T值低于-2.5来进行风险因素的评估。本次研究结果也同样显示:绝经后女性RA患者L<sub>2-4</sub>发生脊柱OPF的BMD阈值为0.847g/cm<sup>2</sup>;其对应T值的阈值为-2.25,甚至在L<sub>3</sub>部位的BMD对应的T值截断点值为-1.985,这都显示骨量减少的RA患者已然成为OPF发生的高危人群,这与结果2.3的发现显然是一致的。多元回归分析显示,腰椎2~4部位BMD是RA患者发生脊柱OPF的保护因素,腰椎2~4部位BMD每升高0.1g/cm<sup>2</sup>,发生脊柱OPF的风险降低7.95%,可

见,单纯观察BMD的T值是不够的,动态随访RA患者BMD值的变化将更有利于OPF的预测和预防,这与前瞻性的研究显示<sup>[11]</sup>,BMD每下降1SD,OPF的风险增加1.5~3.0倍是一致的。因此,对RA患者的BMD阈值的探讨以及骨量减少患者的BMD动态监测,对预防OPF的发生有重要的意义。

综上所述,RA不仅仅在OP状态下发生脊柱OPF,而且有近30%的非OP患者(尤其是骨量减少的患者)也会发生脊柱OPF,RA患者发生脊柱OPF的脊柱BMD阈值是降低的,因此,要尽早重视RA患者BMD的动态检测,并对骨量减少的患者进行OPF的早期预防与治疗,从而减少RA患者OPF的发生。

#### 【参 考 文 献】

- [1] Mazzotti G, Giustina A, Canalis E, et al. Recommendations for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced

- osteoporosis; 2001 update. American College of Rheumatology Ad Hoc Committee on Glucocorticoid-Induced Osteoporosis. *Arthr Rheum*, 2001,44(7):27-34.
- [ 2 ] 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治指南(2011年). *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2011,4(1):2-17.
- The Chinese Medical Association of Osteoporosis and Bone Mineral Salt Disease Branch. Guide for diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2011). *Chinese Journal of Bone Mineral Research*, 2011,4(1):2-17. (in Chinese)
- [ 3 ] Vosse D, De VK. Osteoporosis in rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis. *Clin Exp Rheumatol*, 2009,27(4):62-67.
- [ 4 ] Lee SG, Park YE, Park SH, et al. Increased frequency of osteoporosis and BMD below the expected range for age among South Korean women with rheumatoid arthritis. *Int J Rheum Dis*, 2012,15(3):289-296.
- [ 5 ] 庞琳娜,徐连那,刘颖,等. 类风湿关节炎患者骨密度横断面研究. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2013,7(24):112-115.
- Pang LN, Xu LN, Liu Y, et al. The cross-sectional research of bone mineral density in rheumatoid arthritis. *The Chinese Journal of Clinical Physicians (electronic edition)*, 2013,7(24):112-115. (in Chinese)
- [ 6 ] Ghazi M, Kolta S, Briot K, et al. Prevalence of vertebral fractures in patients with rheumatoid arthritis: revisiting the role of glucocorticoids. *Osteoporosis Int*, 2012,23(2):581-587.
- [ 7 ] 刘文,徐胜前,马喜喜,等. 类风湿关节炎患者脊柱骨质疏松性骨折临床危险因素分析. *中华内科杂志*, 2016,53(11):853-857.
- Liu W, Xu SQ, Ma XX, et al. Exploration of risk factors on the occurrence of osteoporotic vertebral fractures inpatients with rheumatoid arthritis. *Chinese Journal of Internal Medicine*, 2016,53(11):853-857. (in Chinese)
- [ 8 ] 沈晓濛,刘童,徐胜前,等. 骨代谢指标与类风湿关节炎病情活动性及骨质疏松相关性的研究. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2012,6(17):5044-5049.
- Shen XM, Liu T, Xu SQ, et al. The study of bone marks in rheumatoid arthritis associations with disease activity and the prevalence of osteoporosis. *The Chinese Journal of Clinical Physicians (electronic edition)*, 2012,6(17):5044-5049. (in Chinese)
- [ 9 ] Usha G, Krishnaswamy B. Bone mineral density and fracture threshold in South Indian elderly. *J Association Physicians India*, 2002,50(2):247-249.
- [ 10 ] 吴丹,孔西建,叶进,等. 女性骨质疏松性骨折骨密度阈值及中国人群骨质疏松诊断标准探讨. *中国骨质疏松杂志*, 2011,5(3):106-1108.
- Wu D, Kong XJ, Ye J, et al. Exploration of the bone mineral density threshold for bone fractures in females and the osteoporosis diagnosis standard for Chinese. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2011,5(3):106-7108. (in Chinese)
- [ 11 ] Melton LJ, Thamer M, Ray NF, et al. Fracture attributable to osteoporosis: Report from the national osteoporosis foundation. *Bone Miner Res*, 1997,12(1):12-16.
- (收稿日期:2016-05-25;修回日期:2016-09-04)