

论 著

## QCT对RA患者骨质疏松症的诊断效能分析\*

寇明清 张艳 许兵强  
陈小龙 郑颖\*

陕西省人民医院CT室(陕西西安710068)

**【摘要】目的** 分析定量计算机断层扫描法(QCT)对类风湿性关节炎(RA)患者骨质疏松症(OP)的诊断效能。**方法** 对本院2021年1月至2024年2月收治的98例RA患者的临床诊疗资料进行回顾性分析,所有患者均行QCT、双能X线吸收法(DXA)检查,比较两种方法OP检出率的差异及二者检出率的一致性;以DXA结果为金标准将RA患者分为OP组和非OP组,比较两组QCT测量的腰椎骨密度(BMD)、髌部BMD的差异,并应用ROC曲线分析上述指标测量对RA合并OP的诊断价值;同时分析QCT测量的BMD与RA不同临床特征的相关性。**结果** QCT在诊断RA合并OP方面的检出率高于DXA,而两组检出率比较无明显差异( $P>0.05$ );Kappa分析示,QCT诊断RA合并OP与DXA结果保持优秀的一致性(Kappa值=0.869,  $P<0.001$ );据DXA诊断结果将98例RA患者分为OP组( $n=44$ )和非OP组( $n=54$ ),OP组的腰椎BMD、髌部BMD均低于非OP组( $P<0.05$ );ROC分析结果显示,QCT测量的腰椎BMD、髌部BMD的AUC分别为0.963、0.947,对RA合并OP的诊断均具有一定的价值( $P<0.05$ );QCT在不同年龄、病程、病情活动性、抗环瓜氨酸肽抗体(CCP)、抗突变型瓜氨酸波形蛋白(MCV)抗体表达中RA患者OP检出率方面比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** QCT可通过精确测出的BMD在RA合并OP的诊断中发挥较高的灵敏度、特异性,且与金标准DXA具有较高的一致性,可作为临床诊断OP的重要手段。

**【关键词】** 类风湿性关节炎; 骨质疏松症; 定量计算机断层扫描法; 骨密度; 诊断效能

**【中图分类号】** R593.22

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 陕西省重点研发计划项目(2021SF-377)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.044

## Diagnostic Efficiency of QCT for Osteoporosis in Patients with RA\*

KOU Ming-qing, ZHANG Yan, XU Bing-qiang, CHEN Xiao-long, ZHENG Ying\*.  
CT Room, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, Shaanxi Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the diagnostic efficiency of quantitative computed tomography (QCT) for osteoporosis (OP) in patients with rheumatoid arthritis (RA). **Methods** A retrospective analysis was performed on clinical diagnosis data of 98 patients with RA in the hospital between January 2021 and February 2024. All patients underwent QCT and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). The differences and consistency of OP detection by the two methods were compared. Taking DXA results as the golden standard, RA patients were divided into OP group and non-OP group, and differences in lumbar bone mineral density (BMD) and hip BMD by QCT were compared between the two groups. The diagnostic value of the above indexes for RA combined with OP was analyzed by ROC curves. The correlation between BMD by QCT and different clinical characteristics of RA was analyzed. **Results** The detection rate of OP by QCT was higher than that by DXA, but there was no significant difference between the two groups ( $P>0.05$ ). Kappa analysis showed that consistency between QCT and DXA was excellent in the diagnosis of RA combined with OP (Kappa=0.869,  $P<0.001$ ). According to DXA results, 98 patients with RA were divided into OP group ( $n=44$ ) and non-OP group ( $n=54$ ). BMD values of lumbar spine and hip in OP group were lower than those in non-OP group ( $P<0.05$ ). The results of ROC analysis showed that AUC values of lumbar BMD and hip BMD by QCT were 0.963 and 0.947, showing certain diagnostic value for RA combined with OP ( $P<0.05$ ). There were significant differences in detection rate of OP by QCT among RA patients with different age, disease course, disease activity, expressions of anti-cyclic peptide containing citrulline (CCP) and mutated citrullinated vimentin (MCV) ( $P<0.05$ ). **Conclusion** QCT has high sensitivity and specificity in the diagnosis of RA combined with OP by accurately measuring BMD, which has high consistency with the golden standard (DXA) and can be used as an important means in the clinical diagnosis of OP.

**Keywords:** Rheumatoid arthritis; Osteoporosis; Quantitative computed tomography; Bone mineral density; Diagnostic efficiency

类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)是一种以滑膜炎为病理特征的慢性自身免疫病<sup>[1]</sup>。发病初期多表现小关节反复发作的疼痛、肿胀、晨僵等,随着病情进展逐渐累及膝、踝关节,最终导致关节畸形,关节功能完全失用,严重影响了患者的生存质量<sup>[2-3]</sup>。既往报道指出<sup>[4]</sup>,RA的发病机制与免疫细胞、成纤维细胞及骨的相互作用相关,由此出现骨侵蚀、关节周围骨量减少和骨密度下降等病理改变而引发相关症状,故而相比于正常人更易并发以上述病理改变为主要特征的骨质疏松症(osteoporosis, OP)<sup>[5]</sup>。RA继发OP者并发骨质疏松性骨折、脊柱畸形的风险较高,更易造成患者残疾而增加家庭及社会的负担,甚至使得死亡的几率增加了10%~20%<sup>[6]</sup>。因此,早日选择合适的方法诊断OP以改善RA患者的预后情况显得尤为重要。骨密度(bone mineral density, BMD)检测是诊断OP的主要手段,双能X线吸收法(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)和定量计算机断层扫描法(quantitative computed tomography, QCT)则是目前临床上诊断BMD的常用影像学方法,均可有效反映机体骨骼结构及功能状态,前者因操作简单、辐射量低、重复性好的优势已成为国际上公认的诊断方法,但近来有学者发现其受骨骼厚度、脊柱退行性变、主动脉壁钙化等客观因素影响大,诊断准确率较低<sup>[7]</sup>;后者相比于前者受客观因素影响小,更可清晰各椎体三维空间的BMD,诊断准确率更高<sup>[8]</sup>;但目前却鲜有文献报道其在RA患者OP诊断中的价值。为丰富临床参考证据,本文以98例RA患者为对象来分析QCT对RA患者OP的诊断效能,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 对本院2021年1月至2024年2月收治的98例RA患者的临床诊疗资料进行回顾性分析,其中男/女23/75例;年龄40~78岁,平均(64.52±6.73)岁;病程1年~25年,平均(7.85±7.52)年;体质指数18.52~30.26kg/m<sup>2</sup>,平均(24.41±1.15)kg/m<sup>2</sup>;关节功能分级:Ⅰ级22例,Ⅱ级42例,Ⅲ级34例;平均受累关节数(4.42±2.37)个。

**纳入标准:** RA诊断符合美国风湿病学会1987年修订的标准<sup>[9]</sup>;年龄≥18岁,依从性好可配合检查;意识清楚,沟通与交流正常;符合检查指征且均行DXA、QCT检查;临床诊疗资料完整。**排除标准:** 合并其他风湿病或自身免疫病;非RA引发OP(原发性OP、先天骨发育异常、骨肿瘤等);近期接受过影响骨代谢的药物治疗或存在相关疾病;既往有椎体骨折史;合并恶性肿瘤、急慢性感染疾病、凝血功能异常、脏器功能不全、严重心脑血管病等;存在精神疾病或认知障碍;妊娠期或哺乳期女性。本文符合《赫尔辛基宣言》相关标准。

**【第一作者】** 寇明清,男,主治医师,主要研究方向:CT影像诊断。E-mail: MRI\_0102@163.com

**【通讯作者】** 郑颖,女,主治医师,主要研究方向:CT影像诊断。E-mail: bx.xin@163.com

## 1.2 方法

1.2.1 骨密度测定 (1)DXA: 患者取仰卧位, 应用 DXA 扫描仪(美国GE公司, Lunar Prodigy型)拍摄L1-L4正位腰椎图像, 以仪器配套数据库计算BMD、及相关T值、Z值。(2)QCT: 患者取仰卧位, 双手上举抱头, 维持屈膝, 将标准固体体模(美国Mindways公司)与脊柱长轴平行置于腰骶椎下并扫描, 取腰椎侧位片进行定位, 将其中心对准L3, 再以定位线分别穿过L1~L4腰椎椎弓根层面应用螺旋 CT扫描仪(美国GE 公司, Discovery750 HD型)与椎体上下缘平行扫描, 参数设置: 床高150mm, 管电流120mAs, 管电压 120 kV, SFOV 500 mm, 层厚1 mm, 标准算法重建。扫描结束后将获得的结果传送至配套QCT Pro 3D分析软件行后处理, 选取椎体中央骨松质部分勾画不同感兴趣区(Region of Interest, ROI), 注意避开硬化、骨皮质、增生、骨岛、各椎小关节及血管区, ROI区层厚9mm, 对不同ROI区腰椎BMD进行测量, 3次取平均值。图像由2位取得资质且经验丰富的放射科医师分析图像并给予统一结果。

1.2.2 一般资料 收集98例RA患者的临床资料, 包括性别、年龄、体质量指数、病程、合并疾病(糖尿病、甲状腺疾病、肾脏病)、关节功能分级等。

1.2.3 RA临床表现 主要包括关节疼痛、肿胀数量、有无晨僵, 并参照相关文献诊断<sup>[10]</sup>关节外表现(眼、肺、心脏、血液系统病变、皮肤溃烂、类风湿结节等)。

1.2.4 RA病情活动性 应用28个关节病情活动指数(disease activity score in 28 joints, DSA28)<sup>[11]</sup>从机体28个关节压痛计数、肿胀计数、炎症指标(血沉/C反应蛋白)水平、患者总体评估4个方面综合评估RA病情活动性, 以DAS28>2.6为活动期, ≤2.6为稳定期。

1.2.5 RA相关抗体 入组后采集患者清晨空腹静脉血5mL, 置于抗凝管后300r/min离心处理15min, 取上层血清于-80°C下保存, 应用ELISA法检测类风湿因子(rheumatoid, RF)、抗核周因子抗体(anti-perinuclear factor, APF)、抗环瓜氨酸肽抗体(anti-cyclic peptide containing citrulline, CCP)、抗突变型瓜氨酸波形蛋白(mutated citrullinated vimentin, MCV), 试剂盒均购自上海酶联生物科技有限公司, 严格遵循说明书操作。

1.3 OP诊断标准 参考中华医学会制定的OP影像学标准<sup>[12]</sup>: (1)DXA(金标准): T值=(实际测量的BMD-正常青年峰值BMD)/正常青年峰值BMD标准差, T值≤-2.5可诊断OP, -2.5~-1.0为骨量减少, ≥-1.0为骨量正常。(2)QCT: BMD<80mg/cm<sup>3</sup>可诊断OP, 80mg/cm<sup>3</sup>~120mg/cm<sup>3</sup>为骨量减少, >120mg/cm<sup>3</sup>为骨量正常。只要患者腰椎或髌部任一部位满足上述标准即可诊断OP。

1.4 观察指标 比较DXA、QCT在98例RA患者中OP的检出率; 应

用Kappa评估分析QCT与DXA诊断结果的一致性; 据金标准结果将98例RA患者分为OP组和非OP组, 比较两组QCT腰椎BMD、髌部BMD的差异, 并应用ROC曲线及曲线下面积(Area under the curve, AUC)分析QCT对RA合并OP的诊断价值; 分析QCT测量的BMD与RA患者不同临床特征的相关性。

1.5 统计学处理 采用SPSS 27.0进行统计分析, 以率(%)、( $\bar{x} \pm s$ )分别表示计数、计量数据, 采用 $\chi^2$ 、t检验实施相应组间对比; 采用Kappa评估QCT与DXA的一致性, Kappa值0.81~1.0为优, 0.61~0.80为良, 0.4~0.6为中, <0.4为差; 采用ROC曲线及AUC分析BMD对RA合并OP的诊断价值, 以AUC≥0.70为应用价值高, 0.50~0.70为应用价值低, <0.5为无应用价值。差异在P<0.05时有意义。

## 2 结果

2.1 QCT、DXA诊断RA合并OP的检出率与二者一致性比较 结果显示, QCT在诊断RA合并OP方面的检出率高于DXA, 而两组检出率比较无明显差异(P>0.05), 见表1。

表1 QCT、DXA诊断RA合并OP的检出率比较[例(%)]

检测方法	例数	OP	骨量减少	骨量正常
QCT	98	51(52.04)	31(31.63)	16(16.33)
DXA	98	44(44.90)	35(35.71)	19(19.39)
$\chi^2$		1.02		
P		0.602		

Kappa分析示, QCT诊断RA合并OP与DXA结果保持优秀的一致性(Kappa值=0.869, P<0.001)。见表2。

2.2 OP组和非OP组QCT测定结果BMD对比 据DXA诊断结果将98例RA患者分为OP组(n=44)和非OP组(n=54), OP组的腰椎BMD、髌部BMD均低于非OP组(P<0.05), 见表3。

2.3 QCT对RA合并OP的诊断效能分析 ROC分析结果显示, QCT测量的腰椎BMD、髌部BMD的AUC分别为0.963、0.947, 对RA合并OP的诊断均具有一定的价值(P<0.05)。见表4、图3。

2.4 QCT对不同临床特征RA患者OP检出率比较 结果显示, QCT在不同年龄、病程、病情活动性、MCV、CCP抗体表达中RA患者OP检出率方面比较, 差异均有统计学意义(P<0.05), 在性别、体质量知识、合并疾病、关节功能分级、临床表现、APF抗体表达方面无明显差异(P>0.05)。见表5。

表2 QCT诊断RA合并OP与DXA的一致性分析(n)

QCT	DXA		合计	Kappa	P
	OP	骨量减少 骨量正常			
OP	44	5 2	51	0.869	<0.001
骨量减少	0	30 1	31		
骨量正常	0	0 16	16		
合计	44	35 19	98		

表3 OP组和非OP组QCT测定结果BMD对比(mg/cm<sup>3</sup>)

组别	例数	腰椎BMD	髌部BMD
OP组	44	68.91±6.63	68.08±7.01
非OP组	54	88.84±8.40	87.36±8.94
t		12.82	11.67
P		<0.001	<0.001

表4 QCT对RA合并OP的诊断效能分析(n)

QCT指标	AUC	标准误差	P	95%CI	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)	约登指数
腰椎BMD	0.963	0.015	<0.001	0.933~0.993	77.87	90.91	85.19	87.86	0.761
髌部BMD	0.947	0.021	<0.001	0.906~0.989	74.58	88.64	92.59	90.82	0.810

表5 QCT对不同临床特征RA患者OP检出率比较(n, %)

RA临床特征	例数	OP(n=44)	$\chi^2$	P
性别				
男	23	10(22.73)	0.02	0.876
女	75	34(77.27)		
年龄				
40~65岁	40	10(22.73)	10.82	0.001
≥65岁	58	34(77.27)		
体质量指数				
>28kg/m <sup>2</sup>	39	16(36.36)	0.39	0.531
≤28kg/m <sup>2</sup>	59	18(63.64)		
糖尿病				
有	15	7(15.91)	0.02	0.881
无	83	37(84.09)		
甲状腺疾病				
有	12	6(13.64)	0.14	0.704
无	86	38(86.36)		
肾脏病				
有	20	11(25.00)	1.04	0.309
无	78	33(75.00)		
病程				
≥10年	52	32(72.73)	12.10	<0.001
<10年	46	12(27.27)		
关节功能分级				
I级	22	8(18.18)	0.84	0.658
II级	42	20(45.45)		
III级	34	16(36.36)		
关节疼痛、肿胀数量				
≥5个	74	34(77.27)	0.44	0.508
<5个	24	10(22.73)		
晨僵				
有	72	32(72.37)	0.02	0.881
无	26	12(27.27)		
关节外表现				
有	57	25(56.82)	0.02	0.891
无	42	19(43.18)		
病情活动性				
DAS28>2.6	51	35(79.55)	24.20	<0.001
DAS28≤2.6	47	9(20.45)		
RF				
阳性	98	44(100.0)	-	-
阴性	0	0(0.00)		
APF				
阳性	58	25(56.82)	0.19	0.667
阴性	40	19(43.18)		
MCV				
阳性	52	32(72.73)	12.40	<0.001
阴性	46	12(27.27)		
CCP				
阳性	55	30(68.18)	4.72	0.030
阴性	43	14(31.82)		

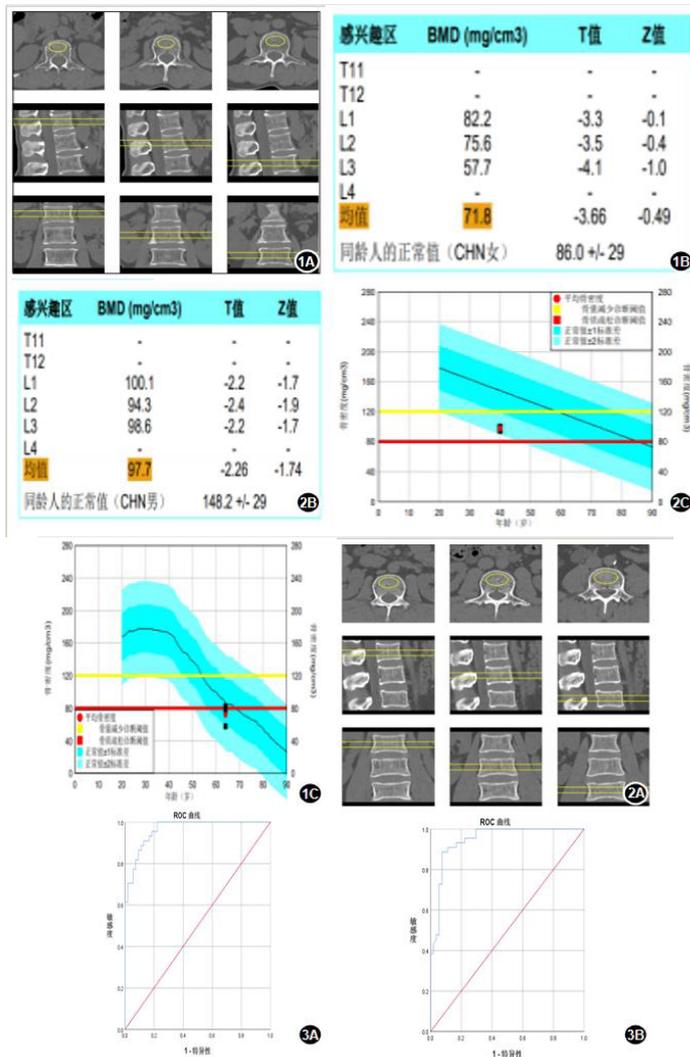


图1A~1C 女, 59岁, QCT检查示, 腰椎(L1~L3)轴面、矢状面、冠状面图像(图1A), 划分ROI区腰椎BMD < 80mg/cm<sup>3</sup>(图1B), 且低于同龄同性别健康对照者<-2.5个标准差(图1C), 可诊断OP。  
图2A~2C 男, 62岁, QCT检查示, 腰椎(L1~L3)轴面、矢状面、冠状面图像(图2A), 划分ROI区腰椎BMD位于80~120mg/cm<sup>3</sup>(图2B), 且低于同龄同性别健康对照者-2.5~-1.0个标准差(图2C), 可诊断骨量减少。  
图3A~3B QCT测量的腰椎BMD诊断RA合并OP的ROC曲线(图3A), 髋部BMD诊断RA合并OP的ROC曲线(图3B)。

### 3 讨论

流行病学显示<sup>[13]</sup>, RA在我国的发生率为0.42%, 且近来随着老龄化进程加速、工作生活压力增大持续上升, 已成为影响患者生存质量的主要慢性病之一。滑膜炎是RA发生发展的主要病理基础, 其炎症因子对关节的长期侵蚀会诱导内皮细胞黏附分子释放, 增加血管通透性, 破坏骨膜, 还可在刺激破骨细胞分化的同时抑制成骨细胞及骨胶原合成, 最终加剧骨质侵蚀, 使得骨量减少, 骨质流失而继发OP<sup>[14]</sup>。据报道<sup>[15]</sup>, OP在RA中的发生率高达56.1%, 其出现更是增加了RA患者残疾乃至死亡的风险, 因此早日诊断和治疗RA合并OP患者是十分必要的。

BMD可客观反映骨量的变化, 故选择合适的手段测量BMD是诊断OP的重要依据。DXA主要通过不同能量X线在不同性质组织衰减的差异来反映骨骼矿物质含量及分布密度, 是目前WHO推荐的诊断OP的金标准, 但其投影技术较为受限, 测量结果为松质骨、皮质骨的总体面积BMD, 且受脊柱不同类型退变、DXA仪器

内正常参考数据库的影响大, 漏诊、误诊率较高, 加之存在一定的辐射危害, 应用效果并不理想<sup>[16]</sup>。

QCT是在常规CT上发展而来的新兴BMD测量方法, 可利用QCT校正体模充分减少技术上的误差, 并将CT扫描所得数据应用三维体积专业计算软件分析获得单位体积内松质骨BMD, 邹佳瑜等<sup>[17]</sup>发现, 相比于皮质骨, 松质骨对代谢活动的敏感性更强, OP更早发生于富含松质骨的区域, 故而单独测量松质骨BMD的QCT相比于DXA更有效避免了骨皮质重叠及个体因素对其的影响, 更可提供更加精确的BMD数据, 从而提高OP诊断准确率, 应用更具优势, 与本文QCT在RA合并OP方面的检出率高于DXA的结果相一致, 进一步证实了QCT在RA合并OP诊断中的价值, 而二者比较无明显差异及一致性优秀的结果则表明QCT的诊断价值与国际公认的DXA高度一致, 也可作为诊断OP的又一有效方法<sup>[18]</sup>。

为进一步探究QCT诊断RA合并OP的效能, 本文就DXA结果

将患者分成OP组和非OP组,分析QCT测量的BMD在两组间的差异及其对OP诊断的ROC曲线。结果显示,OP组的腰椎BMD、髌部BMD均低于非OP,与中华医学会制定的诊断标准相吻合;ROC分析示,QCT测量的腰椎BMD、髌部BMD的AUC分别为0.963、0.947,对RA合并OP的诊断均具有一定的价值,提示QCT在RA患者OP的诊断中具有较好的灵敏度和特异性,与既往国内外学者探讨结果一致<sup>[18-19]</sup>;而腰椎BMD诊断效能高于髌部的结果可能与腰椎内松质骨更加丰富,代谢刺激更加敏感,OP发生率更高相关<sup>[17]</sup>。

此外,许立奇等<sup>[20]</sup>发现,RA患者骨侵蚀破坏程度与疾病表现、活动性、相关抗体表达等存在一定的相关性,故分析QCT在不同临床特征RA患者OP检出率或可为早期预测OP出现风险及个性化防治提供参考。结果发现,QCT对RA合并OP的检出率在不同年龄、病程、病情活动性、MCV、CCP抗体表达方面存在差异,提示RA合并OP的出现可能与上述特征显著相关,赵文娟等<sup>[21]</sup>报道指出,高龄及长病程均是RA患者并发OP的独立危险因素,这与随着年龄增加骨量退行性下降和病程延长骨侵蚀加剧相关,与本文结果一致;DSA28是评价RA活动性的重要指标,其处于活动期提示炎症反应的加剧,因滑膜炎是OP出现的病理基础,故其也可作用判断RA发生OP风险指标<sup>[22]</sup>;MCV、CCP均属RA相关抗体因子,陈楚涛等<sup>[23]</sup>发现,瓜氨酸化反应是引发RA患者骨关节侵蚀的重要原因,MCV抗体可通过与瓜氨酸波形蛋白发生反应来激活破骨细胞,刺激其生成纤维蛋白酶、前列腺素E2等炎性介质加速骨吸收和破坏,从而引起骨侵蚀,可见骨侵蚀程度与CCP、MCV抗体滴度呈显著正相关,表明MCV、CCP抗体表达阳性是OP出现的危险因素。因此,临床上可加强对于高龄、长病程、活动期、MCV、CCP抗体表达阳性高危RA患者的监测,以预防OP的发生。而QCT在性别、体质量知识、合并疾病、关节功能分级、临床表现、AKA抗体表达的中OP的检出率无明显差异,提示上述指标与OP的发生不存在显著相关性,但赵文娟等<sup>[21]</sup>发现低体重、女性是RA患者并发OP的危险因素,与本文结果不一致,提示本文结论仍需进一步证实,这可能与纳入样本量少有关。

综上所述,QCT对RA合并OP的诊断效能较高,值得作为临床评价BMD重要手段,且其测量下RA患者的骨量病理学改变与年龄、病程、病情活动性、MCV、CCP抗体相关,可作为早期预测OP出现风险的监测指标。

## 参考文献

- [1]詹静怡,陈思婷,林昌松.从《金匱要略》湿痹病传历节论治类风湿性关节炎[J].世界中西医结合杂志,2023,18(3):601-604,614.
- [2]王琳,陈佳.类风湿关节炎患者的睡眠障碍影响因素分析[J].罕少疾病杂志,2023,30(9):82-84.
- [3]Smolen JS,Feist E,Fatenejad S,et al.Olokizumab versus placebo or adalimumab in rheumatoid arthritis[J].N Engl J Med,2022,387(8):715-726.
- [4]Komatsu N,Takayanagi H.Mechanisms of joint destruction in rheumatoid arthritis - immune cell-fibroblast-bone interactions[J].Nat Rev Rheumatol,2022,18(7):415-429.

- [5]Maeda K,Yoshida K,Nishizawa T,et al.Inflammation and bone metabolism in rheumatoid arthritis:molecular mechanisms of joint destruction and pharmacological treatments[J].Int J Mol Sci,2022,23(5):2871.
- [6]包利帅,吴伟,钟喜红,等.骨水泥分布对单侧经椎弓根穿刺治疗脊柱骨质疏松骨折临床效果的影响[J].中国骨伤,2022,35(5):423-429.
- [7]Lee K,Al Jumaily K,Lin M,et al.Dual-energy x-ray absorptiometry scanner mismatch in follow-up bone mineral density testing[J].Osteoporos Int,2022,33(9):1981-1988.
- [8]马惠悦,夏晶晶.老年骨质疏松性骨折患者定量CT法骨密度测量值及血清BALP、IGF1、25(OH)D3水平检测意义[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(11):164-166.
- [9]Silman AJ.The 1987 revised American Rheumatism Association criteria for rheumatoid arthritis[J].British Journal of Rheumatology,1988,27(5):341-334.
- [10]Marcucci E,Bartoloni E,Alunno A,et al.Extra-articular rheumatoid arthritis[J].Reumatismo,2018,70(4):212-224.
- [11]Van Riel Piet L C M,Renskers Lisanne.The disease activity score (DAS) and the disease activity score using 28 joint counts (DAS28) in the management of rheumatoid arthritis[J].Clinical and Experimental Rheumatology,2016,34(5Suppl85):S65-S74.
- [12]中华医学会放射学分会骨关节学组,中国医师协会放射医师分会肌骨学组,中华医学会骨科学分会骨质疏松学组,等.骨质疏松的影像学与骨密度诊断专家共识[J].中国骨质疏松杂志,2020,26(9):1249-1256.
- [13]王鑫,马芳,周彩云,等.房定亚教授中西医结合治疗类风湿关节炎临证经验[J].中国中西医结合杂志,2022,42(9):1140-1142.
- [14]邵平,薛艳艳,相婷,等.枸橼酸托法替布片联合仙灵骨葆胶囊对类风湿性关节炎合并骨质疏松患者血清炎症细胞因子、骨强度及骨代谢水平影响[J].现代生物医学进展,2023,23(11):2183-2187.
- [15]Hu Z,Xu S,Lin H,et al.Prevalence and risk factors for bone loss in Southern Chinese with rheumatic diseases[J].BMC Musculoskeletal Disord,2020,21(1):416.
- [16]秦宝琦.腰椎定量CT在骨质疏松症患者诊断中应用价值研究[J].现代医用影像学,2023,32(6):1066-1069.
- [17]邹佳瑜,李易.双能X线骨密度仪与定量CT对骨质疏松检出率的比较分析[J].影像研究与医学应用,2020,4(12):224-226.
- [18]Lin W,He C,Xie F,et al.Quantitative CT screening improved lumbar BMD evaluation in older patients compared to dual-energy X-ray absorptiometry[J].BMC Geriatr,2023,23(1):231.
- [19]刘雪峰,伦晓名,郁万江,等.QCT与DXA对老年类风湿关节炎患者骨质疏松症诊断价值的对比研究[J].中国骨质疏松杂志,2021,27(4):475-480.
- [20]许立奇,陈诚宁,范华.超声定量技术、RDW-CV与类风湿性关节炎关节骨侵蚀破坏关系及联合检测对临床治疗的指导意义[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(10):165-168.
- [21]赵文娟,常志芳,赵剑波,等.1061例类风湿关节炎患者骨密度及相关危险因素分析[J].中国骨质疏松杂志,2022,28(9):1321-1325,1335.
- [22]陈水绵,郑辉福,许超尘,等.类风湿关节炎患者骨量异常临床相关因素分析[J].风湿病与关节炎,2022,11(3):8-12.
- [23]陈楚涛,张学培,杨莉娟,等.抗突变型瓜氨酸波形蛋白抗体对类风湿关节炎患者一年关节影像学进展的预测价值[J].中华内科杂志,2021,60(2):128-133.

(收稿日期:2024-04-10)  
(校对编辑:韩敏求)