

Doi: 10.3969/j.issn.1005-5185.2011.12.

论著 Original Research

多发性骨髓瘤患者腰椎定量CT与双能X线吸收测定仪测定骨密度对照研究 Comparison of BMD Measured by QCT and DXA in Multiple Myeloma

孙晶¹ SUN Jing
李新民¹ LI Xinmin
张灵艳² ZHANG Lingyan
赵海竹¹ ZHAO Haizhu
白砚霞³ BAI Yanxia
程晓光¹ CHENG Xiaoguang

作者单位

1. 北京积水潭医院放射科 北京 100035
2. 南方医科大学附属第三医院放射科 广东广州 510630
3. 北京积水潭医院血液科 北京 100035

通讯作者 程晓光

Department of Radiology, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035

Author Correspondence to: CHENG Xiaoguang

E-mail: xiao65@263.net

基金支持或者利益申明

北京市卫生系统高层次卫生技术人才培养项目(编号: 2009-2-03)

中国图书资料分类法分类号:
R

收稿日期: 2011-09-14

修回日期: 2011-10-05

中国医学影像学杂志
2011年 第19卷 第12期:

Chinese Journal of Medical Imaging
2011 Volume 19(12):

【摘要】目的 比较多发性骨髓瘤(MM)患者腰椎定量CT(QCT)与双能X线吸收测定仪(DXA)测量骨密度(BMD)的结果,探讨QCT对多发性骨髓瘤患者继发骨质疏松的评估价值。**资料与方法** 67例骨髓瘤患者分别行腰椎QCT与DXA骨密度检测,比较2种方法对骨质疏松的检出率,并经腰椎CT图像分析骨赘形成、腹主动脉钙化和椎体上下终板钙化情况。**结果** QCT对骨质疏松的检出率为50.75%,DXA对骨质疏松的检出率为8.96%,两者比较,差异有统计学意义($\chi^2=0.668, P<0.001$)。67例患者中,腰椎CT图像分析骨赘形成35例(52.24%),腹主动脉钙化21例(31.34%),椎体上下终板钙化21例(31.34%)。**结论** QCT测量腰椎骨密度在骨髓瘤患者中作为骨质疏松评价手段,有更明显的临床意义。

【关键词】 多发性骨髓瘤;骨密度,腰椎;体层摄影术,X线计算机;密度测定法,X线

【Abstract】 Purpose To evaluate the value of BMD measured by QCT and DXA in assessing the osteoporosis in multiple myeloma (MM) patients. **Materials and Methods** Spinal bone mineral density (BMD) was measured with QCT and DXA in 67 myeloma patients. The detecting rate of osteoporosis by two methods was calculated and the difference in this detecting rate was assessed with SPSS 13.0. **Results** The detecting rate of osteoporosis was different significantly between QCT and DXA. The detecting rate of QCT was 50.75%, while DXA picked up 8.96% ($\chi^2=0.668, P<0.001$). **Conclusion** QCT lumbar spine bone mineral density measurement has advantage in assessing the osteoporosis in myeloma patients.

【Key words】 Multiple myeloma; Bone density, Lumbar vertebrae; Tomography, X-ray computed; Densitometry, X-ray; Comparative study

近年来,对定量CT(quantitative CT, QCT)和双能X线吸收测定仪(dual X-ray absorptiometry, DXA)对正常人群和绝经后妇女骨质疏松的诊断意义已有较多报道。多发性骨髓瘤(multiple myeloma, MM)患者常继发骨质疏松,目前对这类骨质疏松的评价也主要依靠DXA,而QCT对MM患者继发骨质疏松的评估意义少见报道。虽然DXA是目前在临床上应用最广的诊断骨质疏松的骨密度(bone mineral density, BMD)测量方法,但QCT骨密度测量具有CT图像和三维图像的特性,理论上应该更

适合MM患者骨质疏松的监测。本文旨在通过比较MM患者DXA和QCT骨密度检测结果,探讨QCT在MM继发性骨质疏松中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取北京积水潭医院2008-01~2011-01收治的确诊为骨髓瘤患者中同期行腰椎QCT与DXA骨密度检测的67例患者,符合国内骨髓瘤诊断标准^[1]。其中男性37例,女性30例;年龄40~78岁,平均57.22±10.39岁。临床分期:Ⅱ期

1 例，Ⅲ期 66 例。

1.2 检查方法 QCT 扫描方案与技术：采用东芝 64 排 CT (Aquilion 64) 及 Mindways 公司的 QCT 骨密度测量系统，CT 扫描参数：电压 120kV，电流 125mA，床高 78cm，扫描时间 0.5s，螺距 0.938，重建视野 (field of view, FOV) 40cm。DXA 扫描方案与技术：采用 GE-Lunar Prodigy 扫描系统，扫描参数：电压 76kV，电流 3.0mA，扫描时间 0.46s，剂量 37 μ Gy。

1.3 测量方法 2 种方法均由固定技术人员进行测量，其中 QCT 测量部位选择排除了明显骨质破坏区，如果椎体大部骨质破坏则排除破坏椎体。全部病例的腰椎 CT 图像由有经验的放射科医师读片，观察腰椎骨质增生、腹主动脉钙化、椎体上下终板钙化情况。

1.4 骨质疏松诊断标准 QCT 及 DXA 均采用 T 值评分诊断，DXA 结果采用 T 值 ≤ -2.5 标准差，QCT 结果采用 T 值 ≤ -3.4 标准差作为骨质疏松的诊断标准^[2]。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 13.0 统计软件进行分析，计数资料比较采用 χ^2 检验分析， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DXA 及 QCT 骨密度测量结果 QCT 测量骨密度

表 1 MM 患者 DXA 与 QCT 骨密度检查骨质疏松检出比较

测 量 方 法	QCT	
	正 常	骨 质 疏 松
DXA	正 常	31
	骨 质 疏 松	2

2.3 腰椎 CT 图像分析骨赘形成、腹主动脉钙化和椎体上下终板钙化情况 本组 67 例患者中，腰椎 CT 图像分析骨赘形成 35 例 (52.24%)，腹主动脉钙化 21 例 (31.34%)，椎体上下终板钙化 21 例 (31.34%)。

3 讨论

MM 骨病是骨髓瘤的一种重要并发症^[3]，主要表现为广泛骨质疏松、溶骨性破坏、病理性骨折、骨痛及高钙血症。骨病变的数目可作为疾病分期的重要指标^[4]，本组病例除 1 例为Ⅱ期外，其余均为Ⅲ期患者，临床表现为多发骨病变，其中继发性骨

为 $-19.33 \sim 149.73\text{mg}/\text{cm}^3$ ，平均 $83.24 \pm 33.73\text{mg}/\text{cm}^3$ ；DXA 测量骨密度为 $0.435 \sim 1.406\text{g}/\text{cm}^2$ ，平均 $1.02 \pm 0.19\text{g}/\text{cm}^2$ 。

2.2 DXA 及 QCT 诊断骨质疏松结果比较 QCT 对骨质疏松的检出率为 50.75% (34/67)，DXA 对骨质疏松的检出率为 8.96% (6/67)，两者比较，差异有统计学意义 ($\chi^2 = 0.668$, $P < 0.001$)。见表 1、图 1。



图 1 多发骨髓瘤合并椎体压缩骨折。采用 DXA 测量骨密度值为 0.967，T 值为 -1.0 ，评价为骨量减少；QCT 骨密度值为 50.14，T 值为 -4.56 ，评价为骨质疏松。椎体和附件可见多发溶骨破坏，其中 L₁、L₃、L₅ 压缩骨折。* 所示部位为溶骨破坏区

质疏松是最常见的表现。

在 MM 继发的骨质疏松评价手段中，黄兆民等^[5]认为 DXA 对 MM 患者 BMD 检测是 MM 继发骨质疏松的早期诊断、分期和疗效评价的一个重要指标。但实际上 DXA 是在 20 世纪 80 年代才逐渐代替放射性核素测定骨密度的方法 [即单光子吸收法 (single photo absorptiometry, SPA)、双光子吸收法 (two photo absorptiometry, DPA)^[6]] 而广泛应用于临床骨密度的评价。早在 DXA 广泛应用之前，有学者即提出定量 CT 测量骨密度的方法^[6-8]，由于对 DXA 的大量推广和广泛应用，加之当时 QCT 技术相对不够成熟，QCT 没能得到广泛应用。

近年来,随着CT技术和设备的发展以及QCT相关配套硬件和软件的大量开发应用,QCT技术进一步受到关注。QCT在对绝经后骨质疏松的评价方面已有大量报道。与DXA相比,QCT对骨质疏松的评价具有以下优势^[2]:①QCT能够分别测量松质骨和皮质骨的骨密度;②QCT能够提供骨几何和骨小梁结构的信息;③QCT测量的BMD是体积BMD,而不是DXA测得的面积BMD,与骨骼大小无关。腰椎QCT的优势还包括非常好的敏感度^[9~11],腰椎QCT是QCT的主要组成部分,发展也最成熟。腰椎QCT主要测量松质骨BMD,其代谢转换率是皮质骨的8倍,因此可以更早地反映体内骨矿含量的变化。

然而,对于QCT在MM引起的骨质疏松的诊断价值方面的研究较少,Bagni等[12]对18例MM继发骨质疏松患者同时进行QCT和DXA测量,并认为QCT在MM继发骨质疏松中的诊断价值应受到重视。然而,由于该研究样本量较少,难以从统计学角度说明QCT在MM继发骨质疏松中的诊断意义。

本研究对67例MM患者分别行腰椎DXA及QCT骨密度测量,结果表明,DXA及QCT对骨质疏松的检出率分别为8.96%(6/67)、50.75%(34/67),差异有统计学意义($P < 0.01$),其原因可能为:①本组病例全部为确诊骨髓瘤患者,发病年龄较大,平均 57.22 ± 10.39 岁,35例患者(52.24%)腰椎骨质增生伴有骨赘形成,21例患者(31.34%)伴有腹主动脉壁钙化,21例患者(31.34%)伴有上下终板钙化。因此,腰椎DXA骨密度测量值误差较大,假阴性率明显增加。②骨髓瘤细胞主要侵犯造血的松质骨,QCT骨密度改变更加敏感。③骨质疏松并发压缩骨折时,采用DXA骨密度测量时可能会产生DXA测量值的假性升高。从另一个方面也可以说明DXA在诊断MM引起的骨质疏松的局限性。此外,QCT测量BMD平均 $83.24 \pm 33.73 \text{mg/cm}^3$,接近2007国际临床骨密度学会QCT诊断共识中建议的骨质疏松诊断标准 80mg/cm^3 。^[2]

目前BMD测量方法较多,所反映的骨内组织也不尽相同,尽管各种检测方法存在相关性^[13, 14],但目前仍不能互相取代,有必要选择适当的方法和部位测量^[15],MM患者骨病变以松质骨改变为主,故腰椎QCT测量可能是更好的选择。但本研究也存在一定的缺陷。MM患者常常伴有局灶性腰椎骨质破坏,本研究未对这些患者作腰椎QCT和DXA对比研究。

综上所述,QCT在诊断MM引起的骨质疏松中的作用及DXA的局限性均应得到足够的重视。

参考文献

- [1] 张之南. 血液病诊断与疗效标准. 3版. 北京: 科学出版社, 2007: 232-235.
- [2] Engelke K, Adams JE, Armbrrecht G, et al. Clinical use of quantitative computed tomography and peripheral quantitative computed tomography in the management of osteoporosis in adults: the 2007 ISCD Official Positions. *J Clin Densitom*, 2008, 11(1): 123-162.
- [3] 武永吉, 李剑. 多发性骨髓瘤临床研究进展. *中国实用内科杂志*, 2007, 27(19): 1491-1496.
- [4] Durie BG, Salmon SE. A clinical staging system for multiple myeloma. Correlation of measured myeloma cell mass with presenting clinical features, response to treatment, and survival. *Cancer*, 1975, 36(3): 842-854.
- [5] 黄兆民, 王于, 张瑞东, 等. 多发性骨髓瘤患者骨密度的改变. *中华放射学杂志*, 2001, 35(4): 295-298.
- [6] Adams JE. Quantitative computed tomography. *Eur J Radiol*, 2009, 71(3): 415-424.
- [7] Isherwood I, Rutherford RA, Pullan BR, et al. Bone-mineral estimation by computer-assisted transverse axial tomography. *Lancet*, 1976, 2(7988): 712-715.
- [8] R uegsegger P, Elsasser U, Anliker M, et al. Quantification of bone mineralization using computed tomography. *Radiology*, 1976, 121(1): 93-97.
- [9] Guglielmi G, Lang TF. Quantitative computed tomography. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2002, 6(3): 219-227.
- [10] Graeff C, Timm W, Nickelsen TN, et al. Monitoring teriparatide-associated changes in vertebral microstructure by high-resolution CT in vivo: results from the EUROFORs study. *J Bone Miner Res*, 2007, 22(9): 1426-1433.
- [11] Müller R. The Zürich experience: one decade of three-dimensional high resolution computed tomography. *Top Magn Reson Imaging*, 2002, 13(5): 307-322.
- [12] Bagni B, Scutellari PN, Orzincolo C, et al. Quantitative analysis of bone density in multiple myeloma. *Radiol Med*, 1990, 80(4): 432-440.
- [13] Khoo BC, Brown K, Cann C, et al. Comparison of QCT-derived and DXA-derived areal bone mineral density and T scores. *Osteoporos Int*, 2009, 20(9): 1539-1545.
- [14] 毛京沐, 杨波. 双能X线吸收法及定量CT法诊断骨质疏松症的比较研究. *中国骨质疏松杂志*, 1997, 3(1): 33-35.
- [15] 余卫. 骨矿含量的测定方法简介及其相关问题. *国外医学内分泌学分册*, 2005, 25(5): 304-307.

(责任编辑 李玉梅)