

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

论著 Original Research

两种定量CT骨密度测量分析软件在腰椎骨密度测量中重复性及一致性的研究

The study on reproducibility and agreement of L-BMD measured by two QCT softwares

彭俊红¹ PENG Junhong
刘松¹ LIU Song
郭俊林¹ GUO Junlin
陈祥述² CHEN Xiangshu
程晓光² CHENG Xiaoguang

作者单位

1. 武汉市普爱医院放射科 湖北武汉 430034
2. 北京积水潭医院放射科 北京 100035

通讯作者 程晓光

Department of Radiology, Jishuitan Hospital, Beijing 100035

Address 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 (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 探讨 Image analysis (IA) 公司的 N-vivo 和 Mindways (MW) 公司的 QCT Pro 两种定量 CT (QCT) 骨密度分析软件测量腰椎骨密度 (BMD) 结果的重复性及两种软件测量值是否存在差异, 为建立中国人群 QCT 骨密度数据库多中心研究提供参考。**资料与方法** 收集采用东芝 16 排 CT 扫描机和 IA 定量 CT 骨密度校准体模对 204 例受试者行 QCT 检查, 将 CT 图像转到 QCT 工作站, 采用两种软件进行骨密度测量分析, 比较两种软件所得测量值的相关性与差异性; 并自 204 例数据中随机抽取其中各 20 例, 由 2 个人不同时间 (相隔 1d) 于每个软件上分别测量 2 次, 反映软件在相同操作方法下重复测量同一对象的重复性, 评价两种软件测量值的重复性。**结果** 重复性研究: IA 软件及 MW 对于所选 20 例 2 次测量结果之间均具有显著相关性 ($r=0.998, P<0.01$)。2 次测量结果之间差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。一致性研究: IA、MW 软件对于 204 例分别测量结果之间具有显著相关性 ($r=0.995, P<0.01$)。两软件测量结果之间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 于 IA 和 MW 两种定量 CT 分析软件上分别所测腰椎 BMD 值无显著差异, 具有很好的一致性, 为多中心研究提供了依据。

【关键词】 骨质疏松; 骨密度; 定量 CT; 重复性; 差异性

【Abstract】Objective To explore the reproducibility and difference of lumbar BMD (L-BMD) measured by N-vivo (Image analysis (IA)) and QCT Pro (Mindways (MW)), and the feasibility of establishing QCT bone density databases of the people in China. **Methods:** 204 cases were performed quantitative CT at the spine using the 16-row Toshiba CT machine and IA QCT calibration phantom. After converting CT images to the QCT workstation, we compared the difference and relationship of BMD measured by these two QCT softwares. Twenty randomly selected cases were measured twice by each operator in each QCT software to reflect the measurement reproducibility of the two softwares. We evaluated the consistency and reliability of L-BMD by two QCT software. **Results:** For reproducibility, there was significant correlation between the two measurements of 20 cases selected which were measured by IA and MW software. Correlation coefficient was 0.998 ($P<0.01$). There was no significant difference between two measurements ($P>0.05$). For agreement, there was significant correlation between the measurements by IA and MW software among 204 cases patients. Correlation coefficient was 0.995 ($P<0.01$). There was no significant difference in L-BMD between these two QCT softwares ($P>0.05$). **Conclusion:** IA and MW which are quantitative CT analysis software have no significant differences on L-BMD measurement and have good agreement and provide a basis for multi-center study.

【Key words】 Osteoporosis; bone mineral density; quantitative CT; repetition; difference

骨质疏松症是一种常见病、多发病, 以单位体积内骨量的减少及骨组织微结构改变为特征, 其主要原因是成骨与破骨之间的平衡失调, 破骨占优势的结果。骨质疏松的结局是骨折。目前, 针对原发

性骨质疏松的治疗大部分是通过药物改善症状, 尚未研究出疗效确切的方法, 对于移植方法治疗骨质疏松的研究亦尚处于探索阶段^[1]。因此, 骨质疏松的早期诊断及预防非常关键。

定量CT(quantitative computed tomography, QCT)可以准确地测出椎体松质骨和密质骨的骨密度(bone mineral density, BMD),是一种无创伤性的骨密度检测方法,在早期诊断骨质疏松、预测骨质疏松性骨折等方面起重要作用。但目前尚无适合东方人的QCT测量骨密度诊断骨质疏松的通用标准。本研究主要探讨IA骨密度分析软件和MW分析软件对腰椎骨密度的多次及分别测量值之间是否存在显著差异,为建立中国人群腰椎QCT骨密度测量值数据库提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2010-02~12共204例因腰痛行腰椎CT检查的患者,均通过问卷调查方式筛选,排除有影响骨代谢的慢性疾病(如肾脏、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺疾病、糖尿病及恶性肿瘤)病史者及服用可影响骨代谢的药物(如激素类、氟化物、

双膦酸盐)者。其中,男性87例,女性117例;年龄22~76岁,平均 50.0 ± 13.0 岁。

1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器 采用Aquilion东芝16排CT扫描机进行螺旋扫描,扫描参数:120kV, 250MA, 层厚1.0mm, HP: 15.0, 矩阵 512×512 , 视野(field of view, FOV) 40cm。根据每周校正检验体模(QA体模)的检测,设定床高为90cm。扫描方法:受试者仰卧,将标准体模置于受试者腰椎下,尽量贴紧,选择L1~L5范围进行螺旋扫描。

1.2.2 测量软件及方法 将CT容积数据转到QCT专用工作站, QCT分析软件通过多平面重组(multi-plane reformation, MPR)的方式,利用冠状面及矢状面,选取腰椎中心层面的轴位图像,半自动设置兴趣区(region of interest, ROI),各软件ROI范围一定,避开骨皮质及椎体后中央静脉沟,ROI尽可能多地包括松质骨(图1、2)。

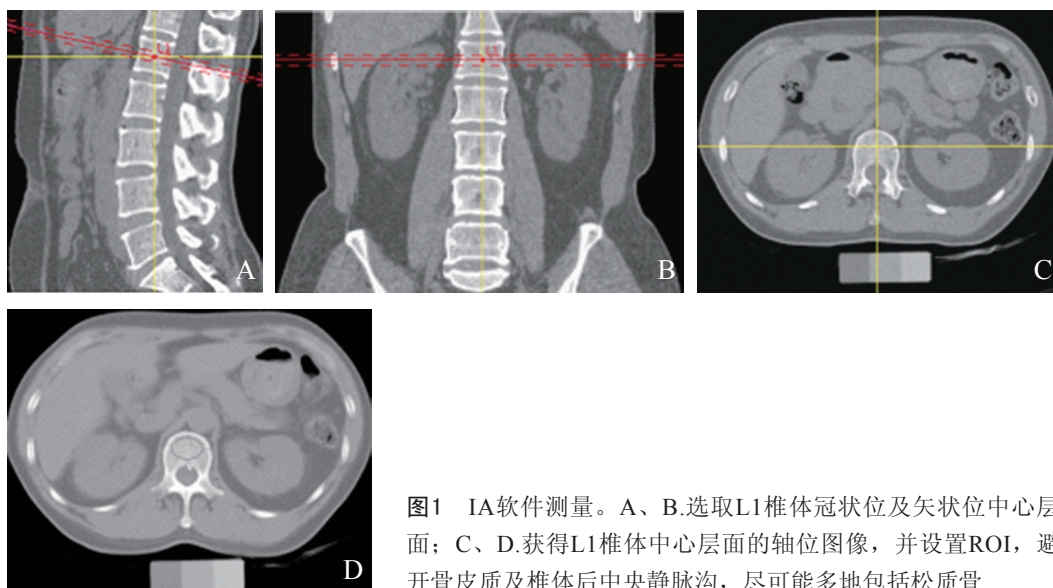


图1 IA软件测量。A、B.选取L1椎体冠状位及矢状位中心层面; C、D.获得L1椎体中心层面的轴位图像,并设置ROI,避开骨皮质及椎体后中央静脉沟,尽可能多地包括松质骨

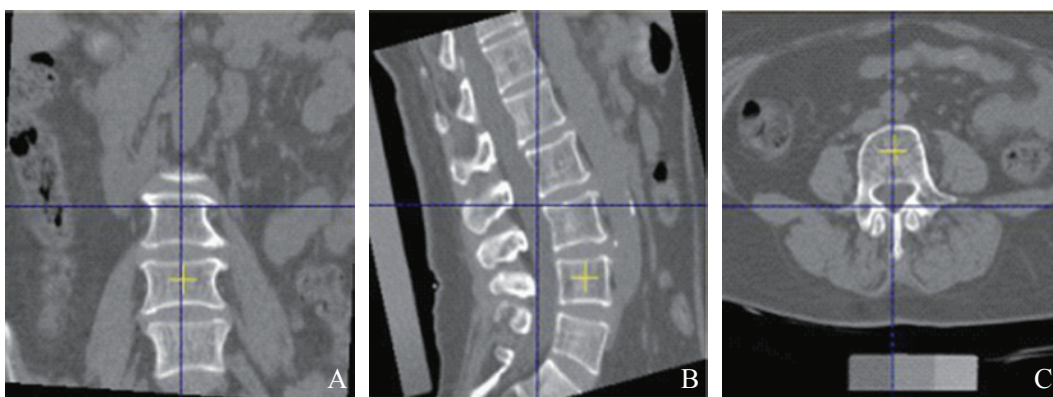


图2 MW软件测量。A、B.选取L4椎体的冠状位及矢状位层面; C.获得L4椎体中心层面的轴位图像,并设置ROI

利用 IA 软件对 $L_1 \sim L_4$ 椎体松质骨 BMD 进行测量, 得出每个椎体的 BMD 值、平均值、T 值和 Z 值。利用 MW 软件对 $L_2 \sim L_4$ 椎体松质骨 BMD 进行测量, 得出每个椎体的 BMD 值、平均值、T 值和 Z 值^[2]。为了评估测量方法的重复性, 自 204 例数据中随机各抽取 20 例, 每个椎体由 2 个人不同时间(相隔 1d)分别在各自软件上测量 2 次。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析, 计量资料数据以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 采用配对 t 检验分析; 采用 Pearson 相关分析进行相关性检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 IA 软件重复性评估 IA 软件 2 次测量 BMD 值分别为 $104.44 \pm 39.87 \text{ mg/cm}^3$ 和 $104.77 \pm 40.00 \text{ mg/cm}^3$, 具有显著相关性 $r = 0.998$, $P < 0.01$; 两次测量 BMD 结果差异无统计学意义 ($t = -1.191$, $P > 0.05$)。

2.2 MW 软件重复性评估 MW 软件 2 次测量 BMD 值分别为 $98.50 \pm 38.25 \text{ mg/cm}^3$ 和 $98.73 \pm 38.98 \text{ mg/cm}^3$, 具有显著相关性 ($r = 0.998$, $P < 0.01$)。两次测量 BMD 结果差异无统计学意义 ($t = -0.712$, $P > 0.05$)。

2.3 IA 和 MW 软件对比 IA、MW 软件测量 BMD 值分别为 $123.14 \pm 44.45 \text{ mg/cm}^3$ 和 $122.29 \pm 42.93 \text{ mg/cm}^3$, 具有显著相关性 ($r = 0.995$, $P < 0.01$)。两种软件测量 BMD 结果差异无统计学意义 ($t = 1.598$, $P > 0.05$)。

3 讨论

骨质疏松症是以单位体积骨骼中的骨量减少, 骨组织显微结构损坏, 导致骨脆性增加, 骨骼的正常负载功能减弱, 易于骨折为特征的代谢性骨病。随着社会的老齡化, 骨质疏松患者日益增多, 由此导致的病理性骨折和疼痛严重影响着老年人群的生活质量。因此, 骨质疏松的早期预防、诊断和治疗越来越受到重视。

腰椎是骨质疏松最早受累和最常见的部位, 骨质疏松骨密度下降是引起腰椎压缩性骨折最常见的危险因素。程晓光等^[3]报道, 中国女性年龄相关的骨质疏松发生率在 50 ~ 59 岁时腰椎骨质疏松发生率为 14%, 80 ~ 89 岁时脊柱和股骨测量部位的发生率相等(约为 66%)。因此, 腰椎是测量骨密度的常用部位。椎体的主体几乎都是由松质骨组成的,

松质骨的表面和体积比大, 其代谢转换率是皮质骨的 8 倍, 骨量变化可早期出现^[4]。故测定椎体松质骨对腰椎骨质疏松性骨折具有很高的预测能力。而在众多骨密度测量方法中, QCT 是唯一可选择的测量松质骨密度的方法, 它提供了椎体横断面的分析图像, 排除了周围骨皮质和增生骨对测量结果的影响。其测量的是真正的体积密度, 可早期反映骨量的丢失情况, 从而对诊断骨质疏松具有高度的敏感性和准确性^[5, 6]。

WHO (1994) 推荐的骨质疏松诊断标准为: 患者骨密度低于同性别人群峰值骨量均值 2.5 个标准差以上, 或减少 30% 以上。这个标准的 T 值数据库是根据年轻白人妇女计算的, 故此标准只适用于女性 DXA 测量腰椎和髋部 BMD 结果。对于不同国家、不同种族这一标准不能通用; 此外, 此标准对于 QCT 并不适用^[7, 8]。因此, 建立中国人群自己的 QCT 骨密度数据库显得极为必要。

本研究结果显示, 于 IA 和 MW 两种软件上分别所测 BMD 值具有明显的可靠性, 两种软件所测值之间具有明显的一致性。因此, 可以采用以两种软件所测的 QCT-BMD 值建立腰椎 QCT 骨密度数据库。

参考文献

- [1] 李锋, 陶天遵, 1 陶树清. 移植治疗骨质疏松研究进展. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(9): 683-686.
- [2] 赵文俐, 陈贤志, 石志峰, 等. QCT 骨密度测量技术若干问题的探讨. 中国骨质疏松杂志, 2004, 10(4): 445-448.
- [3] 程晓光, 杨定焯, 周琦, 等. 中国女性的年龄相关骨密度、骨丢失率、骨质疏松发生率及参考数据库——多中心合作项目. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(4): 221-228.
- [4] More C, Bettembuk P, Bhattoa HP, et al. The effects of pregnancy and lactation on bone mineral density. Osteoporos Int, 2001, 12(9): 732-737.
- [5] 程晓光, 阎东. 骨质疏松症的影像学诊断. 新医学, 2007, 38(1): 11-13.
- [6] 肖越勇, 张金山, 华伯勋, 等. 定量 CT 骨密度测量预测椎体压缩骨折的实验研究. 中国医学影像技术, 2002, 18(7): 625-627.
- [7] 程晓光. 国际临床骨密度学会 (ISCD) 对骨密度测量的共识. 中国骨质疏松杂志, 2004, 10(4): 531-534.
- [8] 何涛, 杨定焯, 刘忠厚. 骨质疏松症诊断标准的探讨. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(2): 151-156.

(责任编辑 于晓红)