

密云地区腰椎定量 CT 骨密度测量分析

王素琴 陈静 曹宝卿 李鹏 郭美玲 杨鸿兵*

北京市密云县中医医院,北京 101500

中图分类号: R445 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2015) 02-0179-04

摘要: **目的** 探讨腰椎 QCT 骨密度测量的峰值骨量,骨量丢失,骨质疏松症发病率,为临床诊断和治疗提供依据。**方法** 整理在本院进行腰椎 QCT 骨密度测量的患者 222 例。其中:男性 97 例,年龄 30~87 岁,平均 63.3 岁;女性 125 例,年龄 23~87 岁,平均 63.1 岁。按照世界卫生组织提出新的年龄分段方法,分为 3 组:青年组 <44 岁、45< 中年组 <59 岁、老年组 >60 岁。利用 SPSS19.0 对数据进行处理,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 方式表示,偏相关分析、线性回归分析、独立样本 *T* 检验、多因素方差分析检验, $P < 0.05$ 表示差异有显著性,计数资料采用卡方检验。**结果** 男女性峰值骨量出现于青年组,女性峰值高于男性;中年后骨量开始丢失,老年后女性较男性丢失明显($P < 0.05$);女性骨质疏松症发病率高于男性。**结论** QCT 腰椎骨密度测量精准、简便、快捷具有广泛的临床应用价值;对人体骨量的变化,诊断、预防骨质疏松症;预测骨质疏松性骨折起着重要作用。

关键词: 骨密度;骨质疏松;定量 CT;腰椎

Quantitative CT analysis of bone mineral density of the lumbar vertebra in Miyun

WANG Suqin, CHEN Jing, CAO Baoqing, LI Peng, GUO Meiling, YANG Hongbing

Miyun Chinese Medicine Hospital of Miyun, Beijing 101500, China

Corresponding author: YANG Hongbing, Email: yanghongbing7953@126.com

Abstract: Objective To investigate the peak bone mass, bone mass loss, and osteoporosis incidence by the measurement of bone mineral density of the lumbar vertebrae using QCT, and to provide the evidence for clinical diagnosis and treatment. **Methods**

Two hundred and twenty-two cases of lumbar bone mineral density measurement using QCT in the hospital were collected. There were 97 males, aging from 30 to 87 years old and 63.3 years in average, and 125 females, aging from 23 to 87 years old and 63.1 years in average. According to the WHO new age segmentation method, they were divided into 3 groups: young group (< 44 years), middle-aged group (from 45 to 59 years old), elder group (above 60 years old). The data were processed using a SPSS19.0 software. The measurement data were presented as $\bar{x} \pm s$. They were analyzed using partial autocorrelations, linear regression, independent samples *T* test, and multi factor analysis of variance test. $P < 0.05$ indicated that there was a significant difference. Counting data were analyzed using chi square test. **Results** The peak bone mass appeared in young group and it was higher in females than in males. Bone mass loss occurred from middle age, and it was more obvious in elderly women than in men ($P < 0.05$). The incidence of osteoporosis was higher in females than in men. **Conclusion** The bone mineral density measurement of the lumbar vertebrae using QCT is precise, simple, fast, and is of wide clinical application value. It plays an important role in observation of human bone mass, diagnosis and prevention of osteoporosis; and prediction of osteoporotic fracture.

Key words: Bone mineral density; Osteoporosis; Quantitative CT; Lumbar vertebra

骨密度(Bone mineral density, BMD)是指单位体积骨组织内骨矿物质的含量,是骨量的一个重要指标,能够准确反映骨质疏松的程度,在预测骨质疏松性骨折方面有显著的优越性^[1,2]。目前临床上可以有多种方法可直接测量受试者的骨密度(BMD),如单光子吸收法(SPA)、双光子吸收法(DPA)、单能

X线(SXA)、双能X线(DEXA)、定量CT(QCT)、骨超声(QLS)、定量MR法等。每一种测量方法都有其各自的优缺点。定量CT(quantitative computed tomography, QCT)国外约于上世纪八十年代应用于临床,九十年代引进国内开始研究,近十几年QCT骨密度测量技术的临床研究和应用逐渐增多。它是一种真正意义上的三维体积骨密度测量技术;它能准确地选择特定的部位进行骨密度测量;能分别对

*通讯作者: 杨鸿兵, Email: yanghongbing7953@126.com

皮质骨和松质骨的骨量进行评估;能够有效避免测量部位周围区域其他任何组织的干扰。临床上主要用于脊柱、股骨颈、桡骨远端和胫骨等部位的骨密度测量。运用 QCT 能观测这些部位的骨量变化,可以精确地用来诊断骨质疏松症、进行骨量丢失率、骨质疏松症发病率的调查;进行骨质疏松性骨折的危险预测;评价骨质疏松症的预防治疗措施效果。本研究对 222 例腰椎 QCT 骨密度测量者进行分析。

1 材料和方法

1.1 材料

受试者来自 2009 年至 2012 年,在密云县中医医院进行腰椎 QCT 骨密度测量的患者 222 例。其中:男性 97 例,年龄 30 ~ 87 岁,平均 63.3 岁;女性 125 例,年龄 23 ~ 87 岁,平均 63.1 岁。单纯 II 型糖尿病患者 35 例、单纯高血压症患者 26 例、既患糖尿病又高血压症患者 14 例、脑血管病伴肢体障碍的 11 例、肿瘤患者 7 例、慢性肾炎 4 例、其余体检患者 125 例。体检患者均无内分泌疾病及影响骨代谢的疾病;无长期服用激素、降钙素、雌激素、氟化物、类固醇激素、双磷酸盐等药物史。按照世界卫生组织提出新的年龄分段方法,分为青年人组 44 岁以下、中年人组 45 岁至 59 岁、年轻老年人组 60 至 74 岁、老年人组 75 至 89 岁、长寿老人 90 以上。本研究分为 3 组:青年人组 < 44 岁、45 < 中年人组 < 59 岁、老年人组 > 60 岁。

1.2 测量

采用美国 GE 公司的 Prospeed II 型双排螺旋 CT 机,美国 Mindways 软件公司开发研制的 QCT 骨密度测量专用软件,测得 L₁₋₄ 椎体 BMD 定量值 (mg/cm³)、Z 值、T 值。

1.3 诊断标准

WHO 专家组基于脊柱、髋关节和前臂 DXA 测量所获得的 BMDa 制定出骨质疏松症的诊断标准,该标准使用 T 值这个概念,将患者分为 4 个等级正常: BMDa T 值 ≥ -1.0; 低骨量: BMDa T 值介于 -1.0 和 -2.5 之间; 骨质疏松: BMDa T 值 ≤ -2.5; 严重骨质疏松: BMDa T 值 ≤ -2.5, 并有至少一处脆性骨折^[3]。

本文采用 ISCD2007 年推荐的 QCT 诊断标准, 临床应用中, 单层 QCT 脊柱松质骨 BMD, 骨量减少的阈值为 120 mg/cm³ (相当于 DXA 的 T 值 = -1.0), 骨质疏松症的阈值为 80 mg/cm³。(相当于 DXA 的 T 值 = -2.5)。

1.4 统计学处理

利用 SPSS19.0 对数据进行处理, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 方式表示, 偏相关分析、线性回归分析、独立样本 T 检验、多因素方差分析检验, $P < 0.05$ 表示差异有显著性, 计数资料采用卡方检验。

2 结果

由表 1、2 见: 男女性峰值骨量出现青年组, 女性峰值高于男性; 中年后骨量开始丢失, 老年后女性较男性明显 ($P < 0.05$)。

表 1 男性腰椎 QCT BMD (mg/cm³, $\bar{x} \pm s$)

Table 1 QCT results of BMD of the lumbar vertebra in males (mg/cm³, $\bar{x} \pm s$)

腰椎 BMD	青年组 (< 44 岁) n = 8	中年组 (45 ~ 59 岁) n = 42	老年组 (> 60 岁) n = 75
	L1	128.7 ± 33.5	115.8 ± 29.2
L2	128.2 ± 33.7	113.2 ± 28.3	65.2 ± 38.0
L3	128.1 ± 31.7	110.6 ± 29.8	58.8 ± 28.1
L4	130.0 ± 36.8	112.5 ± 28.6	63.0 ± 29.0
Average	128.9 ± 33.8	114.0 ± 28.6	62.4 ± 28.3

表 2 女性腰椎 QCT BMD (mg/cm³, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 QCT results of BMD of the lumbar vertebra in females (mg/cm³, $\bar{x} \pm s$)

腰椎 BMD	青年组 (< 44 岁) n = 8	中年组 (45 ~ 59 岁) n = 42	老年组 (> 60 岁) n = 75
	L1	128.7 ± 33.5	115.8 ± 29.2
L2	128.2 ± 33.7	113.2 ± 28.3	65.2 ± 38.0
L3	128.1 ± 31.7	110.6 ± 29.8	58.8 ± 28.1
L4	130.0 ± 36.8	112.5 ± 28.6	63.0 ± 29.0
Average	128.9 ± 33.8	114.0 ± 28.6	62.4 ± 28.3

表 3 男女骨质疏松症的发病率

Table 3 The incidence of osteoporosis in males and females

分组	骨量状况			Total
	骨量正常	骨量减少	骨质疏松	
男性	22 (22.7%)	41 (42.3%)	34 (35.0%)	97 (100%)
女性	21 (16.8%)	44 (35.2%)	60 (48.0%)	125 (100%)
Total	43 (19.4%)	85 (38.3%)	94 (42.3%)	222 (100%)

由表 3 见: 女骨质疏松症发病率高于男性。

3 讨论

QCT 是国内近年发展起来的一种比较先进的骨密度测量技术, 横断面扫描能分别测量骨皮质和骨松质, 测定的是三维结构 BMD, 即真正意义的体

积骨密度,测量结果能真实反映骨矿含实际量的变化。尤其是椎体 QCT 的骨矿物含量测定,其精确性、灵敏性均很高;能够消除测定部位各种影响 BMD 的干扰因素,因而检测结果准确可靠,重复性非常好,便于临床比较和应用^[4]。这也是美国 FDA 确认 QCT 骨密度仪是骨质疏松早期发现、确诊、治疗及监测唯一有效方法的原因之一^[5]。由于骨质疏松症的好发部位脊椎骨占到了 50%,当骨骼发生骨质疏松时,椎体内的松质骨是最先收到累及的地方,也就是说人体最先发生骨质疏松的地方是在脊椎骨椎体的松质骨,在所有骨密度检测手段中,只有 QCT 骨密度仪能够单独检测脊椎骨椎体的松质骨(即骨转换最快的位置)和皮质骨;DXA 能够检测到脊椎骨椎体骨密度,但不能单独检测到椎体的松质骨,只能测到松质骨和皮质骨的总和,甚至还要受到该区域其他因素的干扰,故实际反映椎体骨矿物含量灵敏性、准确性要远远低于 QCT 的测量结果。因此我们选择 QCT 骨密度检测进行骨质疏松症的分析研究。

目前国内外文献研究峰值骨量的计算方法,多采用的是每 10 岁一年龄段进行分组。本研究因样本量较少,采用世界卫生组织提出新的年龄段分组方法为:青年人组 44 岁以下、中年人组 45 岁至 59 岁、老年人组 60 以上 3 个组。男、女腰椎峰值骨量均出现在青年人组,女性 BMD 高于男性;中年人后 BMD 开始减低,女性低于男性,老年人组更加明显。这说明与男性相比,女性青年时期骨量的积累并不缺乏,而可能是因为绝经以后,雌激素水平下降而致骨量迅速丢失,使老年女性较男性更易患骨质疏松,至于青年人以前,女性 BMD 值高于男性的原因有待于进一步研究^[6]。松质骨骨量达到峰值后,随年龄的增加骨量逐渐减少,其递减程度受性别、种族、营养、饮食、环境、运动、文化素养等多种素影响。中年男性腰椎骨密度下降较为平缓,女性丢失较快,这与国内外报道是一致的^[7]。

本组受试者骨量正常 43 例(19.4%),骨量减低 85 例(38.3%),骨质疏松 94 例(42.3%);北京李晓玉^[8]研究骨量正常 18 例(30.5%),骨量减低 42 例(33.9%),骨质疏松者 8 例(35.6%);陕西张旭峰^[9]骨量正常 1128 人(40.5%),骨量减少 816 人(29.3%),轻度骨质疏松症 521(18.7%),中度骨质疏松症 249 人(8.9%),重度骨质疏松症 70 人(2.5%)。本地区骨量减低、骨质疏松发病率偏高,存在差异。其原因主要与样本中含单纯 II 型糖尿病

患者 35 例、单纯高血压症患者 26 例、既患糖尿病又高血压症患者 14 例、脑血管病伴肢体障碍的 11 例、肿瘤患者 7 例、慢性肾炎 4 例有关;其次可能与生活习惯、地域环境等诸多因素影响有关,本研究不做具体分析。

双能量 X 射线吸收技术 DXA 由于采用的是二维空间测量方法,测出的结果是面积骨密度(mg/cm^2),骨密度检测时骨骼的厚度无法测量确定,即使是使用固定的照射剂量,这一指标对结果的解释会引发一些误差,这一点大家应该十分清楚。如较大的骨骼通常会报告为具有高的面积骨密度,而体积骨密度者可能正常或降低。同样,较小的骨骼可能会被报告为具有较低的面积骨密度,而体积骨密度则正常^[10]。这一点我们再使用 DTX-200 前臂远端双能 X 骨密度测量仪时,已经深有体会,腕关节粗的面积骨密度会极高;腕关节细的面积骨密度会极低。我们已经采用进行腕关节周长测量进行面积骨密度和体积骨密度测量的对,相关探索研究正在进行中。此外,DXA 骨密度测量时不能将松质骨和皮质骨分开,同时受到周围其他组织结构的影响,椎体、椎体间小关节的增生硬化;大血管及周围韧带的钙化等因素影响,以致可能出现骨密度增加^[11]。QCT 测量的是三维空间的体积骨密 mg/cm^3 即单位体积骨组织内矿物质的含量。所以该技术所测定的结果被认为代表的是真正的骨密度,而且其精确度高,放射剂量比 DXA 低 11.7 倍^[12]。随着我国经济的不断发展,医疗改革的不断深入,医疗技术和医疗设备的陆续更新,目前县级以上医院 CT 机基本普及,再加装新 QCT 骨密度测量专用配套软件,已经不需要过高的经济投入,CT 定量骨密度测量已经不是问题,精准、简便、快捷的 QCT 将具有广泛的临床应用价值。对人体骨量的变化、诊断、预防骨质疏松症;预测骨质疏松性骨折等方面起着重要作用。

【参 考 文 献】

- [1] 刘忠厚,主编,骨质疏松诊断,中国现代文艺出版社,2011,4. Liu Zhonghou, Chief editor, The diagnosis of osteoporosis, Chinese modern literature and Art Publishing House, 2011, 4.
- [2] Nguyen TV, Pocock N, Eisman JA. Interpretation of bone mineral density measurement and its change[J]. J Clin Densitom, 2000, 3(2):107-119.
- [3] 程晓光,李勉文,李娜,等.定量 CT 骨密度测量(QCT)在骨质疏松症诊治中的临床应用 2007 国际临床骨密度学会(ISCOD)共识摘录.中国骨质疏松杂志,2012,11,18(11):969-974. Cheng XG, Li MW, Li N, et al. Measurement of bone mineral density (CT QCT) in the diagnosis and treatment of osteoporosis

- in clinical application of 2007 International Society for Clinical Densitometry (ISCD) publicity excerpt. Chin J Osteoporosis, 2012,18(11),969-974.
- [4] 余卫,秦明伟,邢小平,等. 正常人腰椎骨密度不同测量方法的比较分析[J]. 中华放射性杂志,1999,33(5):320-323.
Yu W, Qin MW, Xing XP, et al. Comparative analysis of bone density of normal lumbar different measuring methods of [J]. Chinese Journal of Radiation, 1999,33(5):320-323.
- [5] 王志军. QCT骨密度仪技术在骨质疏松方面的临床应用. 医疗保健器具,2008,108(2):65-66.
Wang ZJ. Clinical application of QCT bone density instrument technology in aspects of osteoporosis. The Medical Health Care Apparatus, 2008,108(2):65-66.
- [6] 吕俊峰,吕文秀,韩雪立,等. 长春地区正常人股骨颈骨密度测量(附436例QCT测量分析). 中国老年学杂志,2006,8(26):1064-1065.
Lv JF, Lv WX, Han XL, et al. Measurement of normal femoral neck BMD in Changchun area (analysis of 436 cases of QCT measurement). Chinese Journal of Gerontology, 2006,8(26):1064-1065.
- [7] 张光,王桂芝,吕俊峰,等. 男性腰椎和股骨颈骨密度测量的临床价值[J]. 吉林大学学报(医学版),2002,28(5):498-500.
Zhang, Wang GZ, Lv JF, et al. Clinical value of male lumbar and femoral neck BMD measurements[J]. Journal of Jilin University (Medical Science Edition), 2002,28(5):498-500.
- [8] 李晓玉,李娜,苏永彬,等. 腰椎定量CT与双能X骨密度测量对老年人骨质疏松的诊断效能比较. 中国骨质疏松杂志, 2012,11,18(11):980-983.
Li XY, Li N, Su YB, et al. Lumbar quantitative CT with dual energy X measurement of bone mineral density diagnostic efficacy on senile osteoporosis comparison. Chin J osteoporosis, 2012, 11,18(11):980-983.
- [9] 张旭峰,孙立优,陈艳妮,等. 定量CT骨矿密度检测的临床应用(附2784例分析). 医学影像学杂志. 2011,21(12):1892-1895.
Zhang XF, Sun LY, Chen YN, et al. Clinical application of CT bone mineral quantitative detection (a report of 2784 cases). Journal of Medical Imaging, 2011,21(12):1892-1895.
- [10] Seeman E. From density to structure: growing up and growing old on the surfaces of bone[J]. J Bone Miner Res, 1997,12(7):509-521.
- [11] 沈宁江, Kahn V, Eckstein F, 等. 欧洲人胸腰椎尸体骨外周骨定量CT(pQCT)测定研究. 颈腰痛杂志, 2002,23(2):119-122.
Shen NJ, Kahn V, Eckstein F, et al. Europeans thoracolumbar cadaver bone peripheral quantitative CT (pQCT) determination. J Cervicodynia Lumbodynia, 2002,23(2):119-122.
- [12] 贾军宏,刘忠厚. QCT与pQCT在骨质疏松诊断中的临床应用. 中国骨质疏松杂志,2003,9(2):172-176.
Jia JH, Liu ZH. Clinical application of QCT and pQCT in the diagnosis of osteoporosis, Chin J Osteoporosis, 2003,9(2):172-176.

(收稿日期: 2014-06-16, 修回日期: 2014-08-02)

(上接第178页)

- [3] 刘时璋,毕育学,易智. 中老年骨质疏松认知调查与分析[J]. 陕西医学杂志,2012,07:895-897.
Liu SZ, Bi YX, Yi Z. Research and analysis of osteoporosis cognition in mid-aged and elderly. Shanxi Medical Journal, 2012,07:895-897. (in Chinese)
- [4] 杨秀琳,王春梅,杨淳彭. 妇女预防骨质疏松症行为的影响因素探讨[J]. 天津医科大学学报,2009,02:213-215.
Yang XL, Wang CM, Yang CP. Related factors of osteoporosis prevention behaviors in women. Journal of Tianjin Medical University, 2009,02:213-215. (in Chinese)
- [5] 王洪复. 老年性骨质疏松症病理机制与防治原则[J]. 中华保健医学杂志,2010,01:1-4.
Wang HF. Senile osteoporosis, pathological mechanism and control principle. Chin J Health Care Med, 2010,01:1-4. (in Chinese)
- [6] 陈碧玉,李硕硕,王兰,等. 原发性骨质疏松症社区干预方式效果的研究[J]. 中国慢性病预防与控制,2009,02:190-191.
Chen BY, Li SS, Wang L, et al. A Comparative study on the intervention patterns for primary osteoporosis in community. Chin J Prev Contr Chron Dis, 2009,02:190-191. (in Chinese)

(收稿日期: 2014-06-14, 修回日期: 2014-07-10)