

# 南京地区健康人群 QCT 测定腰椎骨密度分析

贾 鹏, 蒋炳虎, 周 丹\*

(南京医科大学附属南京明基医院放射科, 江苏 南京 210019)

**[摘要]** 目的: 了解南京地区定量 CT(quantitative computed tomography, QCT)测定健康人群腰椎骨密度值(bone mineral density, BMD)的变化规律, 确定正常腰椎 BMD 参考值。方法: 应用 CT 扫描机, 采用固体体模 QCT 法对 527 例健康体检者进行腰椎骨密度测定, 对受检者 BMD 值与年龄、性别、身高、体重、体重指数(body mass index, BMI)相关性进行分析。男女各按 10 岁一个年龄段进行分组, 观察各组 BMD 平均值变化规律。结果: 腰椎 BMD 与年龄( $r=-0.531, P < 0.01$ )、体重( $r=-0.098, P < 0.05$ )、BMI ( $r=-0.142, P < 0.01$ )呈负相关; 但回归分析表明只有年龄是 BMD 值的影响因素( $r=-1.836, P < 0.001$ ), 而体重( $P > 0.05$ )和 BMI ( $P > 0.05$ )不是腰椎 BMD 的影响因素。男性腰椎 BMD 峰值出现在 21~30 岁年龄组, 峰值为( $186.50 \pm 23.96$ )mg/cm<sup>3</sup>; 女性腰椎 BMD 峰值出现在>30~40 岁年龄组, 峰值为( $194.77 \pm 31.77$ )mg/cm<sup>3</sup>。女性在 40 岁后腰椎骨质密度呈现明显下降趋势, 在 50 岁以后, 骨密度平均值小于男性。结论: 腰椎 BMD 值与年龄密切相关; 女性 40 岁后(绝经后)骨质流失明显增加, 需要监测腰椎骨密度, 防止骨质疏松性骨折的发生; 同时也需要重视老年男性的骨质疏松。

**[关键词]** 定量 CT; 骨密度; 骨质疏松; 腰椎

**[中图分类号]** R814.42

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** 1007-4368(2015)11-1668-03

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20151137

骨质疏松为骨矿物质含量减少, 骨细微结构退化、吸收为特点, 造成骨脆性增加而导致骨折概率增加, 最常发生于腰椎和股骨颈<sup>[1]</sup>。随着老龄化加剧, 骨质疏松发病日益增加, 而老年性骨质疏松引起的骨折是临床面临的一个重要问题<sup>[2]</sup>, 直接关系到老年人生活质量。目前 WHO 骨质疏松骨密度(bone mineral density, BMD)诊断标准是双能 X 线吸收测定仪(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)的 T 值 $< -2.5$  个标准差, 但由于各 DXA 生产厂家采用不同数据库, 可能造成 T 值差异, 影响骨质疏松的诊断。此外, 由于 DXA 的平面投影特性, 脊椎退变、椎体压缩变形等均可以使 DXA 测量的 BMD 值升高, 从而造成假阴性<sup>[2-3]</sup>。国际临床骨密度学会(ISCOD)于 2007 年对定量 CT(quantitative computed tomography, QCT)的研究现状以及临床应用进行了全面评估, 形成了 QCT 临床应用共识<sup>[4]</sup>。本研究对南京地区各年龄段健康人群腰椎 BMD 进行测定, 从而建立本地区腰椎骨密度 QCT 正常值标准。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

收集 2012 年 6 月—2014 年 11 月间在南京医科大学附属南京明基医院进行 QCT 定量 BMD 测定, 并且无服用糖皮质激素及各种影响骨代谢的药物(如抗癫痫药物、肝素、甲状腺激素等)体检者 1 265 例, 排除椎体骨折或先天性变异者 37 例。受检者均进行实验室检查, 其中肝功能异常 263 例, 胆红素升高 77 例, 尿隐血 210 例, 血糖异常 16 例, 排除后共筛选合格受检者共 662 例。为排除扫描设备影响, 排除 16 排 CT 扫描 135 例, 最终筛选受检者共 527 例, 其中男 365 例, 女 164 例, 年龄 21~77 岁, 平均年龄( $47.4 \pm 10.2$ )岁。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 扫描参数

采用 64 排 CT 机 (GE Light-speed VCT GE 公司, 美国)及骨密度测量系统-QCT Pro 分析软件(Mind-ways 公司, 美国)。扫描参数如下: 管电压 120 kV, 100~250 mAs, 扫描时间 0.5 s, 准直 1.25 mm $\times$ 64 mm, 螺距 0.531 mm, 重建视野(field of view, FOV)40 cm, 重建层厚 1.25 mm, 层间距 1.25 mm。每月应用质控体模对 CT 进行 1 次校正。检查时校准体模置于受检者腰部下面, 中心

**[基金项目]** “十二五”南京医科大学重点学科项目资助  
[南医大研(2011/2012)15 号]

\*通信作者 (Corresponding author), E-mail: Danny.zhou@ben-qhospital.com

对准 L3 平面,扫描范围为 L2~L4 椎体,同时扫描受检者及体模,扫描后图像上传至 BMD 测量软件进行腰椎 BMD 测量。

### 1.2.2 骨密度测量

QCT Pro 分析软件对上传的轴位图像自动进行后处理,医师在重组的 3 个平面图像上以 L2~L4 椎体中心层面确定感兴趣区,避开骨皮质及椎体后中央静脉沟测量 BMD 值(图 1)。

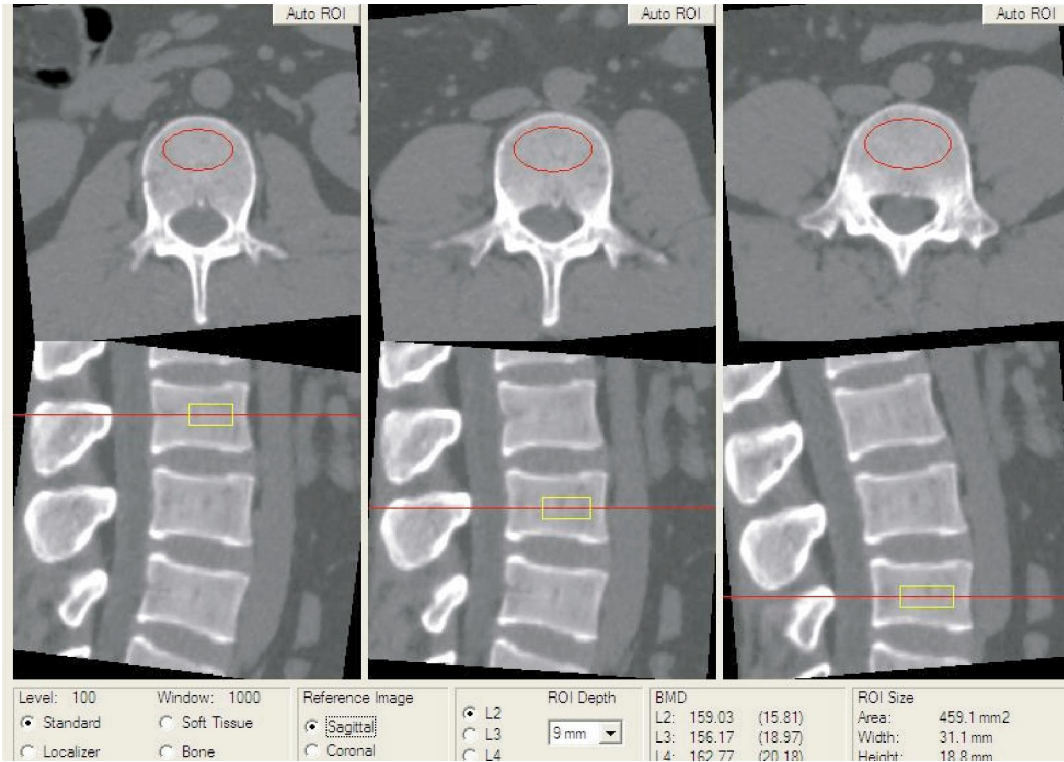


图 1 QCT Pro 分析软件通过三维 CT 数据在腰椎三平面定位确定腰椎椎体测量感兴趣区

### 1.2.3 数据分析

收集受检者身高、体重、体重指数(body mass index, BMI)、BMD 值等信息。分析腰椎 BMD 值与年龄、身高、体重、BMI 的相关性,并进行回归分析。对男女 BMD 按年龄进行分组,获取 BMD 峰值、出现的年龄段以及 BMD 值的变化规律。

### 1.3 统计学方法

采用 IBM SPSS Statistics 19.0 统计软件对全部资料进行统计学分析。计量资料用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ )表示,各指标与 BMD 值进行 Spearman 相关性分析,并进行线性回归分析。 $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

成人 BMD 与年龄 ( $r=-0.531, P < 0.01$ )、体重 ( $r=-0.098, P < 0.05$ )、BMI ( $r=-0.142, P < 0.01$ )相关性分析显示有统计学意义。但 BMD 与年龄、体重、BMI 的回归分析显示,年龄是影响 BMD 的唯一因素 ( $r=-1.836, P < 0.001$ ,图 2),体重和 BMI 对 BMD 无明显影响( $P$ 均  $> 0.05$ )。21~77 岁,每 10 岁为 1 个年龄

段,60 岁以上合并为  $>60$  岁年龄组,各年龄组男性和女性 BMD 平均值见表 1,男性腰椎 BMD 峰值出现在 21~30 岁年龄组,为  $(186.50 \pm 23.96) \text{mg/cm}^3$ ;女性腰椎 BMD 峰值出现  $>30 \sim 40$  岁年龄组,为  $(194.77 \pm 31.77) \text{mg/cm}^3$ ,且 40 岁后 BMD 值明显下降,50 岁以后,BMD 平均值均低于男性。

## 3 讨论

BMD 测量是目前早期诊断骨质疏松的常用方法,常用的主要有 DXA 和 QCT 骨密度测量。QCT

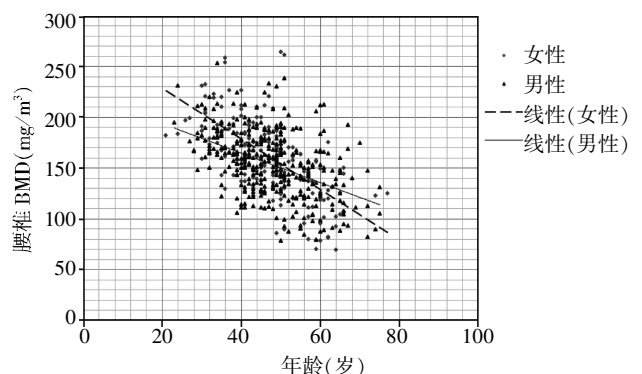


图 2 男、女受检者骨密度值与年龄的关系

表 1 不同年龄不同性别各组骨密度值

组别	女		男	
	例数	BMD (mg/cm <sup>3</sup> )	例数	BMD (mg/cm <sup>3</sup> )
21~30 岁组	8	191.14 ± 20.18	11	186.50 ± 23.96
>30~40 岁组	32	194.77 ± 31.77	81	170.75 ± 25.41
>40~50 岁组	63	167.29 ± 28.98	151	157.12 ± 26.59
>50~60 岁组	39	133.06 ± 35.72	83	139.79 ± 32.56
>60 岁组	18	117.43 ± 26.64	38	131.61 ± 31.90

最早是由 Genant 和 Cann 医师于 1982 年提出的利用临床 CT 机进行 BMD 测量的方法<sup>[5]</sup>,但当时并没有在临床得到广泛应用。而同期出现的 DXA 具有辐射量低、操作方便等优势,获得了 WHO 的认可,在随后的骨质疏松研究中得到广泛应用,积累了大量正常值、诊断标准、流行病学以及骨质疏松的临床数据<sup>[2-3,6]</sup>。随着 CT 技术的进步和普及,国际临床骨密度学会 (ISCD) 于 2007 年组织国际一流专家对 QCT 的研究现状和临床应用进行了全面评估,形成了 QCT 临床应用的共识<sup>[4]</sup>。QCT 的优点:①是容积扫描,可以进行体积测量;②可以区分皮质骨和松质骨,选择性测量松质骨的密度能更敏感地反映早期的骨丢失和对治疗的反应;③不受骨质增生及周围组织钙化的影响<sup>[3,7]</sup>。

本研究数据显示南京地区 BMD 与年龄呈明显线性负相关,随着年龄增加腰椎骨质密度减低。男性腰椎 BMD 峰值出现在 21~30 岁年龄组,峰值为 (186.50 ± 23.96)mg/cm<sup>3</sup>; 女性腰椎 BMD 峰值出现在 >30~40 岁年龄组,峰值为 (194.77 ± 31.77)mg/cm<sup>3</sup>。女性 40 岁以后腰椎 BMD 值随年龄增长呈现明显下降趋势,50 岁以后,BMD 平均值小于男性; 男性腰椎骨质密度下降趋势较平稳。

本组研究数据峰值出现的年龄与国内以往报道及南京地区应用 DXA 测定分析所得结果基本一致<sup>[8-9]</sup>。本研究数据显示虽然 BMD 与 BMI 在相关性分析中具有相关性,与国内报道一致<sup>[10]</sup>,但回归分析显示 BMI 并不是 BMD 的影响因素,而 BMD 与年龄相关性分析有统计学意义,考虑可能与年龄因素影响有关。峰值大小与汤晓明等<sup>[8]</sup>研究结果相近,但与王心涛等<sup>[11]</sup>研究结果相差较大,分析可能是由于 BMD 测量参考标准(自身肌肉和脂肪)不同造成的。研究数据显示 40 岁以后,女性骨质密度下降趋势明显增加,>50 岁的女性骨质密度值低于男性,与其他文献一致<sup>[8,11-12]</sup>,这种现象与女性体内雌激素水平变化有关,特别是在绝经后。男性骨质密度下降趋

势较平稳。

QCT 主要测量 BMD 变化敏感的骨松质,可作为诊断骨质疏松及评价疗效的敏感方法。建议南京地区人群在 40 岁以后应监测腰椎骨质密度变化,虽然妇女是骨质疏松的重点防治对象,但老年男性骨质疏松也需要重视。

## [参考文献]

- [1] 刘忠厚. 骨矿与临床[M]. 北京:中国科学技术出版社, 2006:6
- [2] World Health Organization. Assessment of the fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group[R]. Geneva: World Health Organ Tech Rep Ser, 1994, 843: 1-129
- [3] 程晓光,余卫. 定量 CT 骨密度测量技术的进展与临床应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2011, 19(12): 881-883
- [4] 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 Derisitom, 2008, 11(1): 123-162
- [5] Genant HK, Cann CE, Ettinger B, et al. Quantitative computed tomography of vertebral spongiosa: a sensitive method for detecting early bone loss after oophorectomy [J]. Ann Intern Med, 1982, 97(5): 699-705
- [6] Celi M, Rao C, Scialdoni A, et al. Bone mineral density evaluation in osteoporosis: why yes and why not? [J]. Aging Clin Exp Res, 2013, 25(1): 47-49
- [7] Yu W, Gluer CC, Grampp S, et al. Spinal bone mineral assessment in postmenopausal women: a comparison between dual X-ray absorptiometry and quantitative computed tomography[J]. Osteoporos Int, 1995, 5(6): 433-439
- [8] 汤晓明,王礼同,周丹,等. 扬州地区健康人群骨密度分析及研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2004, 10(2): 175-177
- [9] 卓铁军,周明秀,申志祥. 南京地区 5168 人双能 X 线骨密度测定分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2002, 8(2): 104-106
- [10] 黄际远,宋文忠,陈明曦,等. 年龄、身高、体重、体重指数、体表面积对成都地区中老年人腰椎骨密度的影响[J]. 中国老年学杂志, 2007, 27(8): 768-770
- [11] 王心涛,齐效君,冒玉祥,等. 无锡地区正常人群 QCT 法测定腰椎骨密度分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2007, 13(11): 776-778
- [12] 赵文刚,陈贤志,王俊山,等. 深圳地区 QCT 骨密度正常值调查与临床诊断标准的探讨[J]. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9(3): 213-216

[收稿日期] 2015-05-28