

## 63例QCT腰椎骨骨密度测量与DTX-200 双能X前臂骨骨密度测量对比分析

杨鸿兵 郭美灵 何旭颖 王超 张继 宋岳

中图分类号: R814 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2011)03-0219-04

**摘要:** 目的 对比同一组检测者,使用DTX-200双能X线骨密度仪测量前臂骨骨密度(bone mineral density, BMD)与QCT测量腰椎骨骨密度的测定结果,发现不同设备,不同部位骨密度测量的差异性和相关性。方法 选取志愿者63例(男性19例,女性43例),分别用DTX-200双能X线骨密度仪测量前臂骨BMD值和T值( $n=63$ ),再用QCT测量腰椎骨的BMD值和T值( $n=63$ )。分别以QCT测量腰椎骨T值、DTX-200双能X线测量前臂骨T值,进行骨质疏松症诊断(诊断标准1994年WHO制定,  $T \geq -1.0SD$  为骨量正常,  $-2.5SD < T < -1.0SD$  为骨量减低,  $T \leq -2.5SD$  为骨质疏松)。用SPSS13.0软件对DTX-200和QCT测量的BMD值和T值,年龄进行相关性分析,对两组骨质疏松诊断结果分别进行一致性分析。结果 两种设备的检测结果BMD均与年龄呈负相关性,相同年龄段QCT测得的BMD较DTX-200测得的BMD要低,40岁以后更为明显,DTX-200与QCT测量的BMD值的相关系数 $=0.554(P < 0.01)$ ,二者骨质疏松症总体诊断符合率为52.4%。结论 DTX-200双能X线测量前臂骨BMD值与QCT测量腰椎骨BMD值密切相关,目前直接使用WHO制定的诊断标准,对QCT与DTX-200的测量结果进行骨质疏松症的诊断是否合适有待进一步探讨,不同的检测设备,不同的检查部位应有不同的诊断标准或换算系数。

**关键词:** 定量CT(QCT); 腰椎骨; 前臂骨; 双能X线(DTX-200); 骨密度

**The comparing analysis between the bone mineral density measurement at the lumbar vertebra with QCT and at the forearm with DTX-200 in 63 cases** YANG Hongbing, Guo Meiling, HE Xuying, et al. Miyun Hospital of Traditional Chinese Medical, Beijing 101500, China

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

**Abstract; Objective** To compare the bone mineral density (BMD) results between the measurement at the lumbar vertebra with QCT and at the forearm with DTX-200 DXA, and to find the difference and the correlation of BMD among different equipments and measuring sites. **Methods** Forearm BMDs and T scores of 63 volunteers (19 males and 43 females) were measured using DTX-200 DXA. The BMDs and T scores of the lumbar vertebra were measured using QCT. The diagnosis of osteoporosis was made accordingly. BMDs measured with DXA and QCT were analyzed using SPSS 13.0 software and correlated with age. The consistency of osteoporosis diagnosis in both groups was analyzed. **Results** BMDs measured with the two equipments were all negatively correlated with aging. The BMD measured with QCT was lower than that measured with DTX-200 in the same age group, and this was more evident in over 40 years old age group. The correlation coefficient of the BMD measured with DTX-200 and QCT was 0.554 ( $P < 0.01$ ). The total consistency of osteoporosis diagnosis was 52.4%. **Conclusion** There is close relationship between the BMD measured at the forearm bone with DTX-200 DXA and the BMD measured at the lumbar vertebra with QCT. It needs to be explored if the osteoporosis diagnosis can be made with the measurement with either QCT or DTX-200 according to the WHO diagnostic criteria. There should be different diagnosis criteria or exchange coefficient available for different measurement equipments and measurement sites.

作者单位: 101500 北京,密云县中医医院

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

**Key words:** Quantitative CT (QCT); Lumbar vertebra; Forearm bone; Dual-energy X-ray (DTX-200); Bone mineral density

骨密度(BMD)测量是目前诊断骨质疏松症、预测骨折危险性、评价治疗效果的主要方法<sup>[1]</sup>。测量BMD的方法众多,主要包括放射吸收法(RA)、单光子(SPA)和单能X线吸收测量法(SXA)、双光子(DPA)和双能X线吸收测量法(DXA)、定量CT(QCT)、定量磁共振(QMR)和定量超声(QUS),其中DXA能够有效地排除软组织的影响、辐射剂量低、易于普及和使用,成为目前使用最广的骨密度测量技术<sup>[2]</sup>。近年来随着社会人口的老齡化,骨质疏松症的发病率在不断的增加,已经被视为全球严重的公共健康问题,被称为“悄无声息的流行病”,已经引起世界各国政府,科学家,医学专家及社会的密切关注<sup>[3]</sup>。因此有一种辐射剂量低、扫描速度快、价格实惠、测量体积小、便于携带、程序简单、操作方便、精确度高、可重复性强的检查设备尤为重要,将有助于临床早期诊断筛查骨质疏松症和预测骨折风险。所以本研究旨在将同一批接受前臂双能X线骨密度测量和QCT腰椎骨密度检测患者的BMD值和T值进行相关性分析,比较同一受检者分别使用DTX-200测得前臂骨和QCT测得腰椎骨的BMD和T值,诊断骨质疏松症的相关性,评价不同的检测设备,检测部位对骨质疏松症的诊断价值。

### 1 材料和方法

#### 1.1 临床资料

本研究为经我院伦理委员会批准。选取2010年6月至10月体检人员中自愿参与两种骨密度测量的志愿者总计63例,男性19例,女性43例,年龄范围在32~78岁,平均50岁。

#### 1.2 仪器与测量方法

所有受检者按照骨密度申请单预先设计要求,除一般信息外,我们重点记录身高、体重,饮食习惯,烟酒茶嗜好,既往史,一年骨折史等。排除影响骨代谢的疾病,包括糖尿病、甲状腺疾病,甲状旁腺疾病、急、慢性肝肾疾患。排除特殊服药史包括降钙素、雌激素、氟化物、类固醇激素、双磷酸盐等药物史。分别采用美国Osteometer MediTech公司生产的DTX-200型双能X线前臂骨骨密度测量仪。每天测量前,对设备进行事先预热,然后用设备自带体模校准。受检者均测试非受力侧前臂尺桡骨远端三分之一处BMD,获得BMD,Z值,T值及骨量丢失百分

率。QCT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骨密度检测软件,测得腰椎1~3椎体的BMD值,Z值,T值。

#### 1.3 统计学处理

分别将各组测量数据按受检编号录入,采用SPSS13.0软件进行统计分析。对DTX-200测得前臂骨与QCT测得腰椎骨的BMD和T值及年龄进行相关性分析,求得相关系数及线性回归方程。每一个受检者用QCT测得腰椎骨的T值和DTX-200测得前臂骨的T值进行骨质疏松症的诊断,将各组诊断结果之间分别进行一致性分析。

## 2 结果

### 2.1 DTX-200测得的前臂骨T值与QCT测得的腰椎骨T值随年龄增长变化规律(图1)

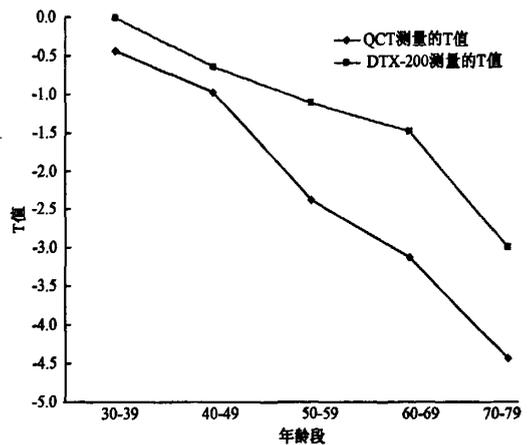


图1 DTX-200测得的前臂骨骨密度与QCT测得的腰椎骨骨密度随年龄增长变化规律

### 2.2 DTX-200测得的前臂骨BMD的T值与QCT测得的腰椎骨BMD的T值进行相关性分析

选用Pearson法计算相关系数,对相关系数进行双检验,并求得回归方程(图2)

相关系数  $R = 0.554 (P < 0.01)$ ; 常数 =  $-1.233 (P = 0.000)$ , 95%可信区间为回归方程:  $y = 0.599x - 1.233$ 。

### 2.3 DTX-200前臂骨与QCT腰椎骨T值的骨质疏

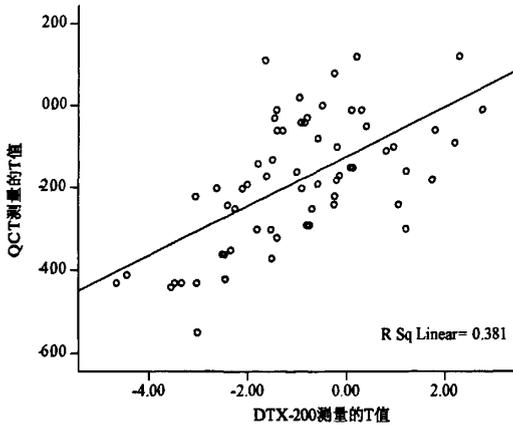


图2 DTX-200测得的前臂骨BMD的T值与QCT测得的腰椎骨BMD的T值进行相关性分析

松症诊断结果之间一致性分析(表1)

表1 QCT腰椎骨和DTX-200前臂骨骨质疏松症诊断结果比较

QCT	DTX-200			Total
	骨量正常	骨量减少	骨质疏松	
骨量正常	17	5	0	22
骨量减少	13	8	2	23
骨质疏松	3	7	8	18
Total	33	20	10	63

以腰椎QCT的诊断结果为标准,各组诊断符合率如下:①在22例骨量正常的受检者中,前臂诊断结果分别为骨量正常17例(77.3%)、骨量减少的5例(22.7%)、骨质疏松0例(0%),即77.3%符合,22.7%低估;②在23例骨量减少的受检者中,前臂诊断结果分别为骨量正常13例(56.5%)、骨量减少8例(34.8%)、骨质疏松2(8.7%),即34.8%符合,56.5%高估,8.7%低估;③在18例骨质疏松的受检者中,前臂诊断结果分别为骨量正常3例(16.7%)、骨量减少7例(38.9%)、骨质疏松8例(44.4%),即44.4%符合,55.6%高估。

DTX-200测量前臂骨与QCT测量腰椎骨BMD的T值,骨质疏松症诊断结果的总体符合率为52.4%,总体高估率为36.5%,总体低估率为11.1%。

3 讨论

随着我国社会人口的老龄化,骨质疏松患者也在不断增加,由此导致的骨折将给国家社会及家庭带来沉重负担,严重影响着中老年人的生活质量。

因此,作为诊断骨质疏松症的重要手段,选择易于普及、简便易行、经济实惠、辐射量低、高明感度、高精度的骨密度检查设备尤为重要。骨密度的测量技术很多,技术上分为利用放射元素<sup>[4]</sup>,X线<sup>[5,6]</sup>,超声<sup>[7]</sup>;按部位分为测量脊柱、前臂、髌关节、跟骨、指骨等不同部位;测量方式上分为单能和双能;测量参数上分为面积密度、体积密度等。技术的多样性说明了医学人员研究的广泛努力,说明了群众检查需求的多样性,也说明了各项技术检查的优缺点<sup>[8]</sup>。但是不同的检测设备,不同的检查部位应有不同的诊断标准或换算系数。

3.1 DTX-200与QCT测量骨密度随年龄增长的变化规律

从图1中可以看出:①两种检测设备的检测结果均与年龄有负相关性,随着年龄的增长骨密度在下降。②相同年龄段QCT测量骨密度的T值低于DTX-200测量骨密度的T值,这一结果的原因在于QCT检测腰椎骨密度时,剥除了骨皮质对BMD的影响,直接测量腰椎的松质骨,其次可能为腰椎骨中含有部分脂肪成分,从而影响腰椎骨骨密度较低。一般认为QCT的精度误差在2%~4%,严格的正规操作可达到1%。准确性误差一般用测得的BMD值与骨标本的灰比重相比较<sup>[9-12]</sup>,多数结果BMD比骨灰比重(骨灰重/cm<sup>3</sup>)低,可低10%~20%。一般解释为脂肪低估了骨的密度<sup>[13]</sup>。因此QCT测量脂肪含量高的骨组织骨密度会偏低,应当引起大家的认识。③随着年龄的增长腰椎骨骨密度的下降速度要快于前臂骨骨密度的下降速度,40岁以后更加明显,这一点说明QCT诊断骨质疏松较DTX-200更加敏感。在实际工作中,如果QCT检查与DTX-200检查都采用1994年WHO以DEXA制定的标准,(T值≥-1.0SD为骨量正常,-2.5SD<T值<-1.0SD为低骨量,T值≤-2.5SD为骨质疏松)会使骨质疏松的阳性率明显提高,或明显降低,这样会给临床带来新的更为麻烦的问题。骨质疏松是一个及其复杂的生理病理现象,与人的正常生活复杂相关<sup>[14]</sup>。因此,制定一个即实际可行,又简便通用的诊断标准显得非常重要,建立起不同设备,不同部位的诊断标准互算关系将成为骨质疏松诊断不可忽视,复杂关键的因素和重任。

3.2 DTX-200与QCT测量骨密度的相关性

从DTX-200测得前臂骨与QCT测得腰椎骨BMD和T值进行相关性分析的结果看,两种检查技术虽然不同,但都能够同样反映出人体骨不同部位

骨密度的变化差异和规律,有着一定相关性;有些点的离散,原因可能是:其一病例数偏少,其年龄的跨度大( $n=63$ ,年龄范围32~78岁),其二是腰椎骨骨密度较前臂骨骨密度偏低。但是却能够客观的反映出人体骨密度随年龄增长变化的关系,证明两种不同的检查设备,使用相同的检查技术(测量BMD)在骨质疏松症的诊断中具有着相同合理性。我们不能单纯的以一种设备去评价另一种设备,以一个部位去评价另一个部位精确度和准确性,应当建立起多种检查设备,多种检查部位及多种检查技术的互补,才能使骨质疏松症的诊断便于推广普及,应建立起多种检查设备,多种检查部位及多种检查技术间的换算系数,才能使骨质疏松症的诊断有相互参考对比的价值,应建立起多种检查设备,多种检查部位及多种检查技术的诊断标准,才能使骨质疏松症的诊断更加趋于合理科学。

### 3.3 DTX-200 与 QCT 两种检测设备

QCT是利用CT机对椎体,髋关节及腕关节进行扫描,借助于体模的转换来完成的。它的主要特点是:①测量骨密度是三维的密度②能够区分出皮质骨和松质骨。可以单独测量松质骨,所以对对人体骨质疏松的变化较其他面积测量方法更为敏感;③能够有效避免测量区域周围组织的干扰;④提供显示骨组织内部结构,同时可进行结构分析。因此QCT被认为是骨密度测量技术中比较准确、合理、可信的方法<sup>[15]</sup>。DTX-200是美国Osteometer MediTech生产的以测量前臂为主的双能X骨密度仪,是目前国际市场上众多产品中的一种<sup>[16]</sup>,特点之一是在尺桡骨相距8cm处自动识别定位,确保每一次测量都是同一区域,可重复性好,精度误差一般小于1%,准确性误差一般小于3%,且辐射剂量低,有效剂量为0.1 uSv/每次扫描,除骨折,风湿患者以外,较中轴骨受退化等客观因素影响小<sup>[17]</sup>,便于携带,适合于中小型医院体检使用,利于骨质疏松症的早期筛查。

我国人口众多,地域广阔,经济发展不均衡,人民的健康理念参差不齐,如何提高人民的健康理念,保健意识,特别是在骨质疏松领域更是任重道远,选择经济实惠,方便快捷,科学合理,利于普及的检查

方法尤为重要。

### 【参 考 文 献】

- [1] 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.
- [2] 徐黎,贺良,李瑾,等.放射吸收法测量指骨密度对于骨质疏松的诊断价值.中国骨质疏松杂志,2009,15(6):404.
- [3] 刘忠厚,主编.骨矿与临床.北京:中国科学技术出版社,2006:6-7.
- [4] 杨巧云,齐少霞,王子彬,等.许昌市区976例正常孕妇骨矿物含量测定分析.河南预防医学杂志,2001,12(4):198.
- [5] 杨肖红,李亚伟,刘辉,等.女性绝经年龄骨密度与骨质疏松症的关系.中国骨质疏松杂志,1999,5(3):198-200.
- [6] 李宁华,区品中,朱汉民,等.中国部分地区中老年人原发性骨量减少症患病率研究.中国流行病学杂志,2001,22(2):125-128.
- [7] 邢晨芳,张焯峰,范国裕,等.深圳13~15岁正常少年超声骨密度特征.中国临床康复,2005,9(3):259-261.
- [8] 赵文刚,陈贤志,袁东升.数字X线机骨密度测定与QCT骨密度测定的相关性研究.中国骨质疏松杂志,2009,15(7):485.
- [9] 吴春营,邱明才,李景学,等.单能定量CT测量人体骨矿物含量的准确性.中华放射学杂志,1993,166:509-522.
- [10] 徐均超,梅其在,任志,等.正常人群骨密度定量CT测量.中华放射学杂志,1993,166:509-522.
- [11] 赵文刚,陈贤志,王俊山,等.QCT骨密度测量羟磷灰石等效液体体模的研制.中国医学影像技术,2003,19(11):1566-1568.
- [12] 姜明武,王秀荣,王静波,等.西门子Osteo软件准确性的实验性研究.使用放射学杂志,2002,18(7):551.
- [13] Kuiper JW, van Kuijk C, Grashus JL, et al. Accuracy and the influence of marrow fat on quantitative CT and dual-energy X-ray absorptiometry measurements of the femoral neck in vitro. OsteoporosInt. 1996,6(1):25.
- [14] 刘忠厚,主编.骨矿与临床.北京:中国科学技术出版社,2006:330-331.
- [15] 刘忠厚,主编.骨矿与临床.北京:中国科学技术出版社,2006:326-327.
- [16] Miller KK. Mechanisms by which nutritional disorders caused reduced bone mass in adults. J WomensHealth, 2003, 12(2):145-150.
- [17] 刘忠厚,主编.骨矿与临床.北京:中国科学技术出版社,2006:424-425.

(收稿日期:2011-01-17)