

数字 X 线骨密度测量技术 用于骨质疏松诊断标准的研究

许建雄 陈贤志 周铁军 黄超 韦友 谢标林 郑夏

中图分类号: R681.4 ;R814 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2009)12-0920-03

摘要:目的 利用数字 X 线机骨密度测量系统对南宁地区健康人群进行临床调查,获取南宁地区男女性 X 线骨密度正常值,并建立初步的临床诊断标准。方法 利用数字 X 线机及 XBMS 测量软件,采用标准体模,对南宁地区 1092 例(男性 561 例,女性 531 例)健康人群的前臂远端骨密度进行了临床测定,分年龄组统计处理,并找出男女性骨峰值,初步制定了临床诊断标准。结果 临床调查表明男女性前臂远端 X 线骨密度峰值均在 30~39 岁组[男性(0.867 ± 0.123)g/cm²;女性(0.778 ± 0.072)g/cm²]峰值以后随年龄逐渐降低。结论 临床调查证实,数字 X 线机骨密度测量系统用于临床骨密度检查有较高的精度和准确度,方法简便,易于推广使用。

关键词: 骨密度;数字 X 线;诊断标准

DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.12.013

Study of diagnostic standard of osteoporosis using the digital X-ray bone mineral densitometry XU Jianxiong, CHEN Xianzhi, ZHOU Tiejun, et al. CT Depart of the Third Peoples' Hospital of Nanning, Nanning 530003, China

Abstract: **Objective** Clinic investigation was performed to obtain the normal value of BMD in men and women of NanNing area by the X-ray Bone Mineral Measurement System(XBMS). The standard of clinical diagnosis of osteoporosis is built. **Methods** 1092 cases(561 cases in men, 531 cases in women) of healthy persons were examined by XBMS. The data of BMD of distal end of Radius and Ulna were statistically processed. The peak value of men and women were determined. The clinical diagnosis standard of osteoporosis is established. **Results** The data of clinic investigation shows that the peak value of BMD in men and women is in the age group of 30-39 years old. $BMD = 0.867 \pm 0.123\text{g/cm}^2$ in men ; $BMD = 0.778 \pm 0.072\text{g/cm}^2$ in women. The BMD were decreased after the peak value with age increase. **Conclusion** The clinic investigation shows that the XBMS has good accuracy and precision. The operation is simple. The method is easily popularized.

Key words: Bone mineral content ; Digital X radiography ; Diagnostic standard

骨质疏松症是中老年人常见病,骨密度或骨矿含量一直是诊断骨质疏松症的重要指标。因此骨密度测量技术也逐渐成为临床检查的重要手段。在各种骨密度测量技术中,基于 X 射线的技术被认为是准确性和精确度较好的技术。包括单双能 X 线骨密度仪^[1,2],测量前臂、手、跟骨及全身各个部位和不

同扫描成像方式的 X 线骨密度仪等^[3,4]。近年来随着 CR、DR 等数字 X 线机的出现,为 X 线机骨密度测量系统的发展创造了条件。本研究课题使用的数字 X 线机骨密度测量系统(XBMS)采用标准铝楔和前臂的数字 X 线图像,标准的骨矿含量转换算法,利用计算机,简便、快捷地获得桡尺骨远端的骨密度,是一项低成本、易用、易推广、极有前途的新技术^[6]。笔者使用该系统在南宁地区进行了初步的临床调查,以获取南宁地区男女健康人群的 X 线骨密度正常值,为这一技术的进一步推广和应用打下基础。

作者单位: 530003 南宁,南宁市第三人民医院(许建雄、周铁军、黄超、韦友、谢标林、郑夏);广东省深圳市迈克瑞电子有限公司(陈贤志)

通讯作者: 许建雄, Email: xujx03@163.com

1 资料与方法

1.1 标准体模

是一带槽的铝合金楔形标准体。槽形铝楔底部加一层有机玻璃模拟软组织 ,形状如图 1。

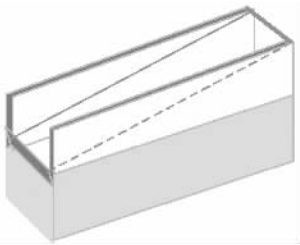


图 1 标准铝楔

1.2 测量方法

每次摄影时同时摆放标准铝楔 ,图像中同时显示出骨和铝楔(图 2)。



图 2 数字 X 线骨密度测量图像

曝光条件 :采用 52 千伏 ,5 毫安秒 ,焦片距 90 厘米。

检查左前臂 ,铝楔紧靠桡侧放置 ,薄端平关节面。

图像测量时 ,首先建立定标曲线 ,自动或手动勾

画标准铝楔的梯形区域 ,计算沿梯形方向随铝楔厚度变化而变化的图像密度值 ,再根据实际的铝楔尺寸作出不同厚度与密度值的对应曲线。根据此对应关系转换计算骨测量区域的骨面密度(骨等效铝密度) ,单位是 g/cm^2 。

前臂远端的骨测量区域为尺桡骨远端从近关节面开始向近端相当于桡骨宽度的距离的一段骨质 ,以松质骨为主(图 2)。测量区域的勾画利用边缘提取技术自动完成。

1.3 临床检查对象

1092 例临床检查对象 ,男性 561 例 ,女性 531 例。选取没有明显的引起骨质疏松的疾病 ,如甲状腺机能亢进 ,甲状腺机能亢进 ,严重的肝肾疾患等。排除能够引起骨密度变化的物理、化学因素。年龄组分布见表 1。

表 1 1092 例临床检查对象年龄组分布

性别	10 ~ 19 岁	20 ~ 29 岁	30 ~ 39 岁	40 ~ 49 岁	50 ~ 59 岁	60 ~ 69 岁	70 ~ 79 岁
男	55	97	112	98	71	70	58
女	47	86	109	82	69	77	61

1.4 统计学处理

对临床检查数据做不同性别、不同年龄组的骨密度均值、标准差计算。挑选骨矿含量最高的年龄组计算骨峰值。

2 结果

2.1 前臂骨密度与年龄的关系

对 1092 例检查对象的测量结果 ,各年龄组均值与标准差见表 2。

男女骨密度最高的年龄组均在 30 ~ 39 岁年龄组。男性 :桡骨 0.879 ,尺骨 0.856 ,平均 0.867 ;女性 :桡骨 0.754 ,尺骨 0.803 ,平均 0.778。

2.2 分级标准

参考 DEXA 的分级标准^[5] ,按百分率计算 :骨峰值降低 0% ~ 12% 为正常 ;降低 13% ~ 24% 为骨量

表 2 1092 例临床检查前臂 BMC(单位 $\bar{x} \pm s$)

年龄组 (岁)	男			女		
	桡骨	尺骨	平均	桡骨	尺骨	平均
10 ~ 19	0.736 ± 0.172	0.816 ± 0.098	0.776 ± 0.095	0.658 ± 0.143	0.744 ± 0.044	0.701 ± 0.065
20 ~ 29	0.847 ± 0.088	0.849 ± 0.089	0.848 ± 0.084	0.732 ± 0.074	0.791 ± 0.111	0.762 ± 0.063
30 ~ 39	0.879 ± 0.127	0.856 ± 0.131	0.867 ± 0.123	0.754 ± 0.068	0.803 ± 0.102	0.778 ± 0.072
40 ~ 49	0.860 ± 0.120	0.847 ± 0.103	0.853 ± 0.081	0.741 ± 0.127	0.791 ± 0.079	0.766 ± 0.077
50 ~ 59	0.817 ± 0.108	0.831 ± 0.115	0.824 ± 0.082	0.711 ± 0.107	0.771 ± 0.081	0.741 ± 0.067
60 ~ 69	0.779 ± 0.064	0.819 ± 0.099	0.799 ± 0.070	0.680 ± 0.065	0.756 ± 0.056	0.718 ± 0.039
70 ~ 79	0.771 ± 0.132	0.820 ± 0.117	0.795 ± 0.115	0.666 ± 0.098	0.760 ± 0.053	0.713 ± 0.054

减少,降低 25% 以上为骨质疏松,降低 37% 以上为严重骨质疏松,XBMS 方法的临床诊断标准参考值:男性尺桡骨平均骨密度值: ≥ 0.754 为正常; < 0.754 , ≥ 0.650 为骨量减少; < 0.650 为骨质疏松; < 0.546 为严重骨质疏松。女性尺桡骨平均骨密度值: ≥ 0.677 为正常; < 0.677 , ≥ 0.584 为骨量减少; < 0.584 为骨质疏松; < 0.490 为严重骨质疏松。

3 讨论

3.1 测量重复精度和灵敏度

对同一对象采用相同条件多次测量结果表明,数字 X 线图像骨密度测量技术的重复性很好,精度误差在 1% 以下,对临床检查来说精度是很高的。从我们的临床调查结果来看,同年龄组内最高骨密度与最低骨密度平均相差 40% 左右,虽然样本的随机性只能反映一定概率的情况,但与其他骨密度检查技术的文献进行参考比较^[2,7],也可以看出这种技术显示骨密度的差别的能力是比较强的。

从骨密度检查的目的和诊断方法来看,重复精确度和灵敏度很重要,因为骨密度检查主要用于诊断是否有骨质疏松症,是采用被检查人的骨密度值与同性别人群的骨峰值进行比较(T-Score),结合与同年龄组的骨密度值范围进行比较(Z-Score)而做出判断的,检查的另一个目的是用于观察同一个人不同时期,不同治疗条件下的骨密度数值的变化。这两者比较都依赖于技术显示差别的能力和好的重复性。因此,技术良好的重复性和较高的灵敏度明显提高了它的临床实用价值。

3.2 临床测量与诊断标准的制订

临床测量的结果显示男女骨密度与年龄的关系具有统一的规律,在到达骨峰值以前,随年龄增长呈上升趋势。到达骨峰值以后,随年龄增长呈明显下降。

本组对象男女骨峰值均在 30~39 岁年龄组,与文献其他的骨面密度测量方法比较,骨峰值年龄组接近^[2,3,6]。

我们按骨峰值降低百分数制订出初步的临床诊断标准,可以看出,到 60~69 岁组,男女前臂骨密度大约下降 8%~10%,与 QCT 检查腰椎的文献比较,

下降幅度要小^[4],与 DEXA 检查腰椎(前后)的文献比较,下降幅度要大^[7],表明不同部位,不同检查方法得到的骨密度随年龄变化的速率是不同的。

3.3 测量方法使用的体会

本技术的精度与正确使用数字 X 线机有关。应当采取能够最佳显示前臂骨结构的曝光条件,并统一检查条件,包括焦片距、滤线栅等。正确放置前臂和测量体模,使尺桡骨远端位于图像中心,尺桡骨干和铝楔尽量垂直于图像纵轴,这样,获取的图像一致性好,测量操作时区域分割准确,骨密度结果正确。虽然测量操作比较简单,操作人员也要经过一定的练习,尽量固定操作规程。

XBMS 骨密度测量系统配合数字 X 线机做骨密度测量操作十分简便。只需要拍摄一张普通的 X 线图像。简单的练习短时间内就能学会操作。测量以及报告书写自动化程度高。各种测量数据的保存和处理也很完善方便,有利于进行临床研究,不失为既有较好的临床应用价值又易于推广的新技术。

【参 考 文 献】

- [1] Huang G, Liao EY, Wu XP, et al. Bilateral comparison of bone area, BMC and BMD in forearm by DEXA. Modern Rehabilitation, 2000, 10: 1512-1513.
- [2] Jiang Y, Miao L, Liu ZH, et al. Normal values of forearm bone BMD and incidence of primary osteoporosis in Chinese women. Chinese Journal of Osteoporosis, 2000, 2: 30-31.
- [3] Zhao WL, Lin TX, Chen XZ, et al. Normal values of bone mineral density measured with pDEXA in people of Guangdong in China. Chinese Journal of Osteoporosis, 2005, 1: 64-67.
- [4] Zhao WL, Chen XZ, Wang JS, et al. Investigation of bone mineral density by QCT in Shenzhen and suggestion on diagnostic criterion of osteoporosis. Chinese Journal of Osteoporosis, 2003, 3: 213-215.
- [5] Liu ZH, Yang DZ, Zhu HM, et al. Osteoporotic diagnosis standards in China (trial). Chinese Journal of Osteoporosis, 1999, 5: 1-3.
- [6] Zhao WL, Chen XZ, Gu HY, et al. Experimental and clinical application of DR bone mineral densitometry. Chinese Journal of Osteoporosis, 2008, 1: 44-46.
- [7] Wang WZ, Ma JF, Yang DZ, et al. Investigation of bone mineral density in middle-aged and aged people in Chengdu. Chinese Journal of Osteoporosis, 2000, 1: 40-43.

(收稿日期:2009-08-18)