

深圳地区 QCT 骨密度正常值调查与临床诊断标准的探讨

赵文俐 陈贤志 王俊山 石志峰 李声云

【摘要】 目的 通过对深圳地区正常人群腰椎骨密度测量,获得本地区 QCT 骨密度正常参考值。**方法** 采用 CT 扫描机,羟磷灰石固体体模和 QCT 骨密度测量软件,选择了无骨质疏松疾病的正常人 1 028 例,扫描第 3、第 4 腰椎中层横断面,做 QCT 骨密度测量。对测量结果进行统计处理,得到男女人群骨峰值和年龄组均值。通过对年龄组数据进行不同标准的统计处理,探讨较为合理的诊断标准。通过不同的测量方法(单纯松质和包括皮质)的对比,探讨 QCT 与其他方法的差异。**结果** 根据 21~35 岁年龄段统计出的骨峰值男性第 3 腰椎为 165.85 ± 30.17 ,第 4 腰椎为 170.95 ± 31.81 。女性第 3 腰椎为 175.33 ± 26.95 ,第 4 腰椎为 181.97 ± 27.63 。采用 4 种不同的骨峰值降低标准统计骨质疏松症检出率,发现 M-25% 组检出率偏高,M-30% 与 M-2S 较接近。包括皮质骨的测量降低敏感性。**结论** 进行深圳地区骨密度正常值调查,获得了男女人群骨峰值和年龄组均值,临床诊断建议采用骨峰值-30% 作为 QCT 测量诊断骨质疏松症的基本界限。

【关键词】 定量 CT; 骨密度; 诊断标准; 骨质疏松

Investigation of bone mineral density by QCT in Shenzhen and suggestion on diagnostic criterion of osteoporosis ZHAO Wenli, CHEN Xianzhi, WANG Junshan, et al. CT Department, Shenzhen Hospital Guangdong, 518067 China

【Abstract】 Objective To obtain the normal values of bone mineral density (BMD) measured by quantitative CT (QCT) in people of Shenzhen. **Methods** 1028 healthy subjects were recruited and subjected to quantitative CT (QCT) scanning of the third and fourth lumbar vertebral body for BMD, with a phantom under the body. The peak values (M) of BMD in males and females, and the mean values of different age groups age range: 10-80 years age range were obtained. By statistical analysis of the data using different criteria, a reasonable diagnostic criterion of osteoporosis was proposed. By comparison of different measuring methods (trabecular area/trabecular + cortical area), the difference between QCT and other techniques was studied. **Results** The peak values of BMD are (165.85 ± 30.17) mg/cm³ (L3), (170.95 ± 31.81) mg/cm³ (L4) in males, and (175.33 ± 26.95) mg/cm³ (L3), (181.97 ± 27.63) mg/cm³ (L4) in females. The osteoporosis positive rate is too high for the criterion of M minus 25%, while M minus 30% is close to M minus 2SD. The sensitivity is lowered in measurement of BMD including cortical area. **Conclusion** Through the investigation of BMD in Shenzhen, the peak values of BMD in males and females, and the mean values in different age groups are obtained. The criterion of M minus 30% as base line for the diagnosis of osteoporosis is suggested.

【Key words】 Quantitative computed tomography; Bone mineral density; Diagnostic criterion; Osteoporosis

QCT 骨密度测量由于其具有良好的准确性和重复精确度而被公认为是较好的骨密度测量方法^[1,2]。近年来随着 CT 机的普及,其重要性和普及性得以提高。我们采用 QCT 骨密度测量系统和羟磷灰石固体标准体模进行了正常值调查,初步建立了深圳地

区正常男女人群的骨峰值和年龄组均值。并在统计分析的基础上制定了初步的临床诊断标准,现将结果报道如下。

材料和方法

1. 设备

CT 扫描机:深圳安科公司的 ANATOM 全身螺旋

扫描机。骨密度测量体模:采用中国测试研究院研制的羟磷灰石固体标准体模(图 1)。骨密度测量软件:自行开发的 QCT 骨密度测量系统软件能够直接从扫描工作站把原始图像读进图像工作站,再读入骨密度测量程序显示。测量过程是在原始图像上进行交互操作。

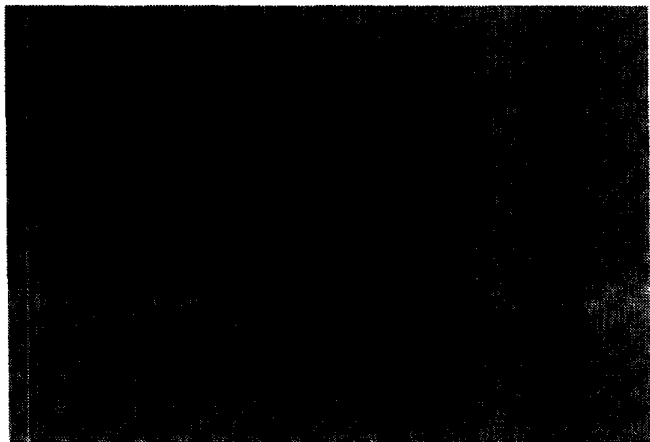


图 1 羟磷灰石固体体模

2. 检查对象

正常值调查:自 2001 年 5 月到 2003 年 1 月,选择来我院进行正常体检的人群和就诊人群中无骨质疏松性疾病、无影响骨代谢的内分泌疾病、无长期卧床和营养不良等影响骨代谢的病史的对象进行了骨密度测量。检查总人数 1 028 人,女性 606 人,男性 422 人。

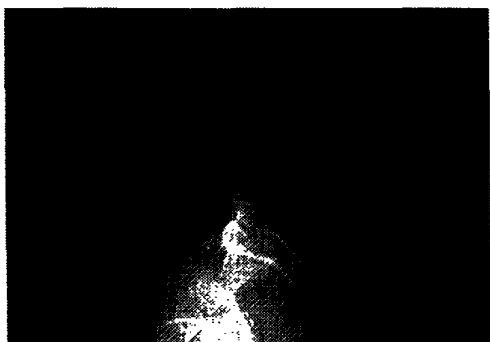


图 2 骨密度测量腰椎定位

3. 测量方法

检查部位及检查测量条件:在侧位定位片上取第 3、第 4 腰椎椎体的中间层面(图 2),以层厚 5 mm 进行 CT 横断扫描,扫描条件 120 kV, 40mA。扫描时腰部下方放置测量体模,同时扫描腰椎和体模。软件测量时,首先用圆形框测量体模各标准区域。建立标准曲线,然后采用椭圆框测量腰椎横断面,椭圆

框应紧贴椎体皮质内侧缘,为了对比不同测量方法之间的差异,我们对每一个椎体又进行了包含周围皮质的骨密度测量(图 3)。



图 3 腰椎横断面骨密度测量

4. 测量数据的统计处理

骨密度峰值统计:从正常人群测量的骨密度数据中取年龄 21 ~ 35 岁对象用于骨峰值统计,本组中符合条件的共 372 人,男性 155 人,女性 217 人。统计时分 21 ~ 25 岁,26 ~ 30 岁,31 ~ 35 岁 3 个年龄组,选均值最高的年龄组值作为该性别的骨峰值。

年龄组均值统计:按每 10 岁 1 个年龄组分组,计算各组数据的平均值与标准差。

为了探讨骨密度降低程度与骨质疏松程度的关系,确定比较合理的临床判断标准,我们采用了 4 种(< 骨峰值-25%、< 骨峰值-30%、< 骨峰值-2s、< 骨峰值-2.5s)不同的降低程度对调查资料进行了统计处理,计算骨质疏松症(OP)检出率。

把包含和不包含周围皮质的骨密度测量资料进行对比,计算 OP 检出率的差别

结 果

1. 骨峰值

根据对 21 ~ 35 岁的深圳人进行椎体松质骨骨密度测量值的统计,得到男、女骨峰值结果:男性第 3 腰椎为 165.85 ± 30.17 , 第 4 腰椎为 170.95 ± 31.81 。女性第 3 腰椎为 175.33 ± 26.95 , 第四腰椎为 181.97 ± 27.63 。

2. 年龄组均值

根据对 1 028 例深圳人的骨密度测量,各年龄组均值统计结果见表 1。

3. 不同诊断标准对检出率的影响

按不同的骨密度降低程度进行判断的 OP 检出率结果见表 2。

4. 不同测量方法对测量结果的影响

对包含周围皮质的骨密度测量资料进行统计处理,OP 检出率见表 3。

表 1 深圳地区人群骨密度各年龄组均值

年龄 (岁)	例数 n	L ₃ (男)		L ₄ (男)		例数 n	L ₃ (女)		L ₄ (女)	
		椎体松质骨	包括皮质骨	椎体松质骨	包括皮质骨		椎体松质骨	包括皮质骨	椎体松质骨	包括皮质骨
10~19	25	165.86±26.76	205.03±27.03	168.47±29.53	207.16±29.83	32	175.37±28.42	206.44±28.70	180.25±30.19	206.30±30.49
20~29	73	165.35±25.61	209.73±25.35	170.13±27.22	210.56±26.95	99	175.14±24.24	208.67±24.00	181.75±26.82	209.73±26.55
30~39	98	164.93±27.80	208.16±28.08	169.88±29.76	209.35±30.05	142	174.99±23.57	207.74±23.81	181.63±23.39	208.04±23.62
40~49	83	153.62±30.34	198.17±30.04	156.37±33.42	140.46±29.58	124	145.38±30.65	187.54±30.34	148.68±38.36	191.80±37.98
50~59	57	141.42±29.55	190.92±28.96	140.46±29.58	189.62±28.99	98	125.38±32.39	169.26±31.74	127.87±39.66	172.62±38.87
60~69	48	119.78±27.58	168.89±26.75	120.32±28.65	169.65±27.79	73	105.13±35.63	148.23±34.56	108.58±37.78	153.10±36.65
70~	38	97.64±29.65	143.53±28.47	96.86±27.31	142.38±26.22	38	93.84±39.24	137.94±37.67	99.57±41.74	146.37±40.07

表 2 深圳地区男女性椎体松质骨骨峰值(M)降低程度统计 OP 检出率

年龄 (岁)	男性 n	< M-25%		< M-30%		< M-2S		< M-2.5S		女性 n	< M-25%		< M-30%		< M-2S		< M-2.5S	
		例数	检出率	例数	检出率	例数	检出率	例数	检出率		例数	检出率	例数	检出率	例数	检出率	例数	检出率
10~19	25	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	32	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0
20~29	73	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	99	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0
30~39	98	4	4.08	2	2.04	3	3.06	1	1.02	142	14	9.86	9	6.34	11	7.75	5	3.52
40~49	83	9	10.84	6	7.23	7	8.43	4	4.82	124	13	10.48	9	7.26	10	8.06	7	5.65
50~59	57	9	15.79	6	10.53	6	10.53	3	5.26	98	26	26.53	22	22.45	23	23.47	19	19.39
60~69	48	15	31.25	9	18.75	10	20.83	6	12.5	73	35	47.95	29	39.73	31	42.47	27	36.99
70~79	38	12	31.58	6	15.79	7	18.42	3	7.89	38	18	47.37	15	39.47	16	42.11	13	34.27

表 3 男女性骨峰值降低 25% 对比不同测量方法的 OP 检出率(%)

年龄 (组)	男性 n	椎体松质骨		包括皮质骨		女性 n	椎体松质骨		包括皮质骨	
		例数	检出率	例数	检出率		例数	检出率	例数	检出率
10~19	25	-	0.0	-	0.0	32	-	0.0	-	0.0
20~29	73	-	0.0	-	0.0	99	-	0.0	-	0.0
30~39	98	4	4.08	3	3.06	142	14	9.86	10	7.04
40~49	83	9	10.84	7	8.43	124	13	10.48	9	7.26
50~59	57	9	15.79	5	8.77	98	26	26.53	15	15.31
60~69	48	15	31.25	7	14.38	73	35	47.95	16	21.92
70~79	38	12	31.58	6	15.79	38	18	47.37	10	26.32

讨 论

1. 检查对象

来院检查和就诊的人群以深圳人为主,但深圳人口中真正祖籍本地的并不多,内地迁来深圳,或在深圳打工的占大多数。这些外来人口中,长江以南的居民占多数,其中城市人口居多,因此,本组测量的骨密度值比较适于中国南方城市。

我们检查的对象中,通过询问病史,排除了骨质疏松性疾病和能够引起骨质疏松的其他因素,基本反映了正常人群的情况。

2. 骨峰值

我们统计骨峰值采用了 21~35 岁范围的人群。考虑到男女骨峰值出现的年龄段可能有差异,我们又采取分 3 个小组,每组 5 岁,选取最高的 1 组。与

现有的文献比较^[3-5],骨峰值数值范围基本接近。从统计的结果看,女性骨峰值出现在第 1 组(21~25 岁),男性骨峰值出现在第 2 组(25~29)。女性骨峰值大于男性,第 4 腰椎骨峰值大于第 3 腰椎。

3. 年龄组均值

从年龄组均值来看,男女在 20~40 岁期间骨密度值都比较高,而且女性略高于男性,文献中也有相似报道^[3,4]。这种情况与双能 X 线测量有所不同,我们考虑可能 QCT 测量区域为单纯的椎体内松质骨有关。40 岁以后,女性骨密度下降较快,男性则下降较慢,与文献中报道是一致的。

4. 临床诊断标准

1999 年中国老年学学会骨质疏松委员会诊断学科组参考世界卫生组织(WHO)的标准提出了骨质疏松诊断的试行标准^[6],这个标准依据的主要手

段是双能 X 线吸收检查。QCT 骨密度测量技术与双能 X 线吸收技术具体的测量方法有一定差异,为了探讨 QCT 骨密度测量是否适于完全采用这个标准,我们对调查资料从两个方面作了补充分析。一个方面是采用 4 种不同的骨密度降低程度来观察正常人群不同年龄组的 OP 检出率,另一个方面是采用不同的测量区域来分析不同方法对诊断标准的影响。

从统计处理结果来看,以 M-25% 判断 OP 检出率最高;以 M-2.5S 判断 OP 检出率最低;以 M-30% 和 M-2S 判断 OP 检出率比较接近。

我们的调查对象都是属于身体基本正常,没有任何骨质疏松症状体征的人群。而在这个人群中按照 M-25% 统计 OP 检出率在 60~69 岁女性组为 47.95,男性组为 31.25。李宁华等^[8]2001 年报道中国 60~69 岁女性 OP 发病率为 15.15,男性发病率为 6.2,与文献比较本组比例偏高。如果采用 M-30% 或 M-2.5 s,OP 检出率会明显降低,我们认为这种差异是两种检查方法造成的。

从表 3 可以看出,QCT 测量时包括椎体周围皮质骨,则年龄组差异会降低,OP 检出率也降低。我们分析这是由于骨皮质的骨矿含量变化较慢,中老年组甚至会由于增生而导致不降低反而提高,这样就造成包括皮质的骨密度随年龄降低的表现不够敏感。文献也提到双能 X 线吸收技术测量腰椎对老年人会受到骨质增生,组织钙化的影响^[4],QCT 则能够避开这种影响而提高测量的敏感性。

我们初步应用的标准,是按照中国老年学学会骨质疏松委员会提出的试行标准。但是在初步的临床应用中,临床医生感到根据这个标准诊断的阳性病人比例偏高,而症状与体征的符合率偏低,使我们感到有必要在试行标准的基础上加以适当改动。从初步的资料分析,虽然按照 M-2.5S 能够更明显的降低 OP 检出率。但由于这种标准受调查样本的随机性的影响较大,不易掌握,采用降低百分比更容易实行。我们注意了文献中的相关资料,徐均超等^[3]1991 年统计的正常男女骨密度各年龄组标准差与均值的比值多在 15%~30% 之间,余卫等^[4]1999 年统计的数据相应比值也多在 15%~30% 之间。根据我们的调查数据统计,骨峰值调查男性组标准差与骨峰值的比值为 18.24%(L_3),18.61%(L_4);女性组为 15.46%(L_3),15.41%(L_4),按降低两个标准差转换成百分数,男性降低了 36.48%(L_3)和 37.22%

(L_4),女性降低了 30.92%(L_3)和 30.82%(L_4),都明显大于 25%。因此,我们建议采用 M-30% 为基本界限。刘忠厚教授在第一届国际骨矿研究学术会议上的报告中解释制定诊断标准时^[7],说明了这一标准与人的骨矿年丢失率一致。根据这个原则,由于 QCT 测量的椎体松质骨区域的骨矿年丢失率大于 DEXA,所以 QCT 测量的诊断标准作相应的改变也是合理的。

从统计处理结果看,60~69 岁组以 M-30% 为界限,OP 检出率男性为 18.75%,女性为 39.73%。虽然还是比较高,但考虑到 QCT 方法的敏感性,还是合理的。对临床骨密度测量病人的实际诊断,是根据骨峰值降低程度,参考年龄组均值,结合临床症状体征进行综合判断的方法做出的。这样给了临床医生更大的自由,如果对于那些骨矿丢失程度明显,但其症状,体征并不明显的老年人,考虑到对他们的心理影响,可以适当放宽诊断标准。

年龄组均值在诊断骨质疏松症时只起辅助参考作用,不做为诊断依据。对 50 岁以上的病人,骨密度测量值如果在年龄组均值以内,检查对象又没有明显的骨质疏松症的症状,即使骨密度已有明显降低,在判断为骨质疏松,尤其是严重骨质疏松时也应慎重。如症状体征上伴有脊柱压缩变形,或轻度暴力引起的股骨上端骨折,桡骨远端骨折则是诊断骨质疏松和严重骨质疏松的重要依据。

参 考 文 献

- 1 Genant HK, Cann CE, Ettinger B, et al. Quantitative computed tomography vertebral spongiosa: a sensitive method for detecting aerilybone loss after oophorectomy. *Ann intern Med*, 1982,97:699-705.
- 2 Cann CE. Quantitative CT for determination of bone mineral density: a review. *Radiology*, 1988,166:509-522.
- 3 徐均超,梅其在,任忠,等. 正常人群的骨密度定量 CT 测量. *中华放射学杂志*, 1991,25:325-329.
- 4 余卫,秦明伟,邢小平,等. 正常人腰椎骨密不同测量方法的比较分析. *中华放射学杂志*, 1999,33:320-323.
- 5 施裕新,周康荣,韩莘野,等. 骨密度定量 CT 测定的实验和临床研究. *影像诊断与介入放射学*, 1994,3:53-56.
- 6 刘忠厚,杨定焯,朱汉民,等. 中国人原发性骨质疏松症诊断标准(试行). *中国骨质疏松杂志*, 1999,5:1-3.
- 7 刘忠厚. 中国骨矿和骨质疏松研究的现状及展望. 第一届国际骨矿研究学术会议摘要文集,北京,2001,1-16.
- 8 李宁华,区品中,朱汉民,等. 中国部分地区中老年人群原发性骨质疏松症患病率研究. *中华骨科杂志*, 2001,21:275-278.

(收稿日期:2003-04-14)