

# 应用 QCT 探索骨质疏松症诊断及分级诊断标准

黄敬 王胜林 赵亮 刘小波 曹振东 任丽杰 崔志新

**【摘要】** 目的 应用 QCT 检测健康成年人腰椎骨密度,探索骨质疏松症的诊断及分级诊断标准。方法 采用日本东芝制造 600HQ 的 CT(单能),对 12 个年龄段(5 年为 1 段)514 名(男 206 人,女 308 人)健康志愿者(除外患有影响骨代谢疾病及严重腰椎疾病者),进行 L<sub>3</sub> 松质骨 BMD 检测。结果 ①峰值骨密度位于 30 岁年龄段,男性(227.8 ± 27.0)mg/cm<sup>3</sup>;女性(240.9 ± 29.0)mg/cm<sup>3</sup>。②峰值骨量过后 BMD 随增龄而逐渐降低(P < 0.01),至 45 岁年龄段时,男女均进入骨量减少期;女性 50 岁、男性 55 岁年龄段时 BMD 均值进入骨质疏松期。③骨质疏松诊断标准有二,第一,BMD 测定值比同性别峰值 BMD 均值降低 2.5 SD 以上。第二,BMD 测定值比同性别峰值 BMD 减少 30% 以上可做骨质疏松诊断标准。④首次提出骨质疏松分 4 级(I、II、III、IV 级)诊断标准及诊断量化表。结论 ①QCT 诊断骨质疏松具有较高的敏感性、准确性及可重复性。②骨质疏松分级诊断标准,给临床诊断、疗效观察及科研提供具体客观指标。③诊断量化表能帮助临床医师直接、准确、快捷的做出骨质疏松症的分级诊断并易于推广应用。

**【关键词】** 骨质疏松诊断标准; QCT; 骨密度

**Diagnosis of osteoporosis by using single energy QCT** HUANG Jing, WANG Shenglin, ZHAO Liang, et al. Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde 067000, China

**【Abstract】 Objective** To measure vertebral BMD in normal adults and study the diagnostic criteria of osteoporosis. **Methods** A total of 514 normal healthy adult volunteers were divided into 12 groups by age (5 year interval for each group). Their BMD of L<sub>3</sub> was measured by using single energy QCT. **Results** (1) Peak BMD was seen in the 30 - 34 year group (males, 227.8 ± 27.0 mg/cm<sup>3</sup>; females; 240.9 ± 29.0 mg/cm<sup>3</sup>). (2) BMD declined gradually with increasing age (P < 0.01). BMD tended to decrease distinctly in femals over 50 years old, and in males over 55 years old. (3) The diagnostic criteria of osteoporosis are as follows; the BMD value measured is 2.5 SD lower than the peak value of the same sex; or, the BMD value is 30% lower than the peak value of the same sex. A four-stage diagnostic scale of osteoporosis was proposed. **Conclusion** As a method for diagnosing osteoporosis, QCT is highly sensitive, precise, and reproducible. The setting of the diagnostic criteria of osteoporosis has made it possible to make a clinical diagnosis, clinical observation and do scientific reserch.

**【Key words】** Diagnostic criteria; Osteoporosis; Bone mineral density; Quantitative computed tomography.

80 年代初期,有人应用 CT 评估骨矿含量,80 年代中期定量 CT(QCT)应用于临床,把二维骨密度(mg/cm<sup>2</sup>)推向三维(mg/cm<sup>3</sup>),测量的是真正的体积密度,反映的是真实的骨密度,且不受相邻组织的影响,而且能分别测量皮质骨与松质骨的骨密度,测量结果具有较高的敏感性和准确性,也具有较高的可

重复性。几年来我们应用单能 QCT 对成年人腰椎(L<sub>3</sub>)松质骨进行检测,现将结果报道如下。

## 对象和方法

### 1. 对象

从承德市高校及医院职工、机关干部和社区居民中,选择成年健康志愿者,经初检除外患有下述疾病者:①甲状腺及甲状旁腺疾病,②肾小管及肾小球疾病,③慢性肝病及糖尿病,④风湿或类风湿疾病,

⑤骨瘤或骨转移瘤,⑥严重高血压或冠心病,⑦老年期精神病或痴呆,⑧长期腹泻或有胃、肠切除病史,⑨长期应用激素或抗癫痫药物,⑩长期卧床或不能参加户外活动共 565 人,进入第 2 轮筛选检查。通过血液生化血 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、TSH 检测,腰椎 X 线拍片(部分人群)及腰椎定量 CT 检测等,再次除外患有腰椎压缩性骨折、腰椎严重骨质增生及脊柱畸形者 51 人,尚有 514 人作为本次研究对象。

2. 分组

以年龄段(5 年)男女各分 12 组(男 206 人,女 308 人):①20~24(男 10,女 11 人);②25~29(男 18,女 16 人);③30~34(男 20,女 22 人);④35~39(男 21,女 24 人);⑤40~44(男 18,女 44 人);⑥45~49(男 20,女 44 人);⑦50~54(男 16,女 26 人);⑧55~59(男 18,女 36 人);⑨60~64(男 16,女 31 人);⑩65~69(男 16,女 25 人);⑪70~74(男 18,女 22 人);⑫75~80(男 14,女 8 人)。

3. 检测方法

(1)采用日本东芝制造 600HQ 的 CT(TCT),由专职 CT 科医师操作,根据脊柱侧位定位象,选择第 3 腰椎(L<sub>3</sub>)中部,进行轴位体层扫描。扫描中受检者仰卧于检查台面,腰椎下放置一个标准密度校正体模(CT 机原配件),扫描时选择受检椎体的兴趣区,提取腰椎轴位面松质骨的中前部兴趣区内的 CT 值,然后通过特殊设计的计算机软件(CT 机原配件)计算出骨密度(CaCO<sub>3</sub>),以 mg/cm<sup>3</sup> 表示。机器精度为 1.62%。

(2)统计学处理:数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间资料比用标准差(s)及百分率(%)检验。

结 果

1. 成年男性各年龄段腰椎骨密度:见表 1。

表 1 中国承德男性腰椎骨密度(mg/cm<sup>3</sup>、QCT)

年龄(岁)	n	$\bar{x} \pm s$	降低(s)	减少率(%)
20~24	11	221.6 ± 28.1	0.2	3
25~29	18	220.9 ± 23.2	0.2	3
30~34	20	227.8 ± 27.0	-	-
35~39	21	218.9 ± 22.8	0.3	4
40~44	18	195.7 ± 18.3	1.2	15
45~49	20	176.0 ± 44.0	1.9	23
50~54	16	162.0 ± 38.0	2.4	29
55~59	18	152.7 ± 22.0	2.8	33
60~64	16	145.3 ± 31.9	3.1	36
65~69	16	121.9 ± 29.9	3.9	46
70~74	18	114.7 ± 37.7	4.2	50
75~82	14	102.0 ± 31.7	4.7	55

注:标准差(s)27.0 mg/cm<sup>3</sup>

2. 成年女性各年龄段腰椎骨密度:见表 2。

表 2 中国承德女性腰椎骨密度(mg/cm<sup>3</sup>、QCT)

年龄(岁)	n	$\bar{x} \pm s$	降低(s)	减少率(%)
20~24	10	234.0 ± 32.7	0.2	3
25~29	16	238.7 ± 26.1	0.1	1
30~34	22	240.9 ± 29.0	-	-
35~39	24	229.5 ± 43.0	0.4	5
40~44	44	213.3 ± 32.5	1.0	12
45~49	44	194.7 ± 36.6	1.6	19
50~54	26	157.6 ± 35.0	2.9	35
55~59	36	148.6 ± 35.9	3.2	38
60~64	31	127.5 ± 22.8	3.9	47
65~69	25	113.9 ± 23.5	4.4	53
70~74	22	102.4 ± 13.5	4.8	58
75~82	8	97.8 ± 25.12	4.9	59

注:标准差(s)29.0 mg/cm<sup>3</sup>

3. 骨质疏松症分级诊断标准及诊断量化表:见表 3。

表 3 骨质疏松分级诊断标准及诊断量化表(QCT)

诊断	标准差(s) 降低	BMD 减少率(%)	男性 BMD (mg/cm <sup>2</sup> )	女性 BMD (mg/cm <sup>2</sup> )
正常	0~1.0	1~12	201~	212~
基本正常	1.0~1.5	12~18	200~188	211~198
骨量减少	1.5~2.5	18~30	187~161	197~169
骨质疏松	2.5~	30~	>160	>168
I 级	2.5~3.8	30~45	160~126	168~133
II 级	3.8~5.0	45~60	125~91	132~97
III 级	5.0~6.3	60~75	90~56	96~61
IV 级	6.3~	75~	>55	>60

讨 论

骨质疏松是骨量不断减少的结果。而骨质疏松早期其骨量变化首先发生在富含松质骨(亦称海绵骨)的区域,因为松质骨血运丰富,表面积大,代谢转换率高,对各种代谢刺激的反映要比皮质骨敏感得多。临床上,骨质疏松引起的骨折常位于脊柱、股骨颈、桡骨远端等处富含海绵骨的部位<sup>[1]</sup>。运用 QCT 能分别测量这些部位的骨矿含量变化。我们将测量部位选在腰椎,是因为定位准确,椎体形态变异小,松质骨含量大且较为均匀。

本组检测对象,是经过严格筛选并除外患有影响骨代谢疾病的健康志愿者,60 岁以上老年人尚符合中华医学会老年分会制定(1982 年)的健康老年人标准。

从本组资料看出,成人峰值骨密度位于 25~30 岁左右,女性峰值骨密度稍高于男性,这可能与现代女性注意营养及锻炼有关;骨密度随增龄而逐渐降

低,45岁年龄段进入骨量减少期;50岁年龄段之前,女性BMD值高于男性,而50岁年龄段之后,女性BMD值低于男性;女性50岁、男性55岁年龄段时,BMD均值进入骨质疏松Ⅰ级,女性比男性提前5年进入,这可能与女性进入绝经期雌激素分泌减少有关;女性至60岁年龄段进入骨质疏松Ⅱ级,而男性推迟5年到65岁年龄段方进入Ⅱ级,这是对群体而言,个体有较大差异。我们还观察到不论男性和女性骨质疏松进入Ⅲ级后,稍遇冲击外力即可能引起骨质疏松性骨折。特别是进入Ⅳ级后,有55%的人均有不同程度的多次多部位骨折。因此,我们认为分级诊断中的Ⅲ级以上骨质疏松患者,是骨质疏松性骨折的易患人群,应该成为重点防护人群,以防骨折后给个人、家庭、社会造成重大精神和经济负担。

关于骨质疏松的诊断标准问题,国内外研究较多的是应用QDR、SPA、DPX、XR系列的诊断手段,BMD均值以 $g/cm^2$ 表示。应用QCT准确的三维定位测量骨矿含量,诊断骨质疏松的系列报道尚少。我们在几年内对不同地区、不同单位、不同层次、不同年龄段的成年健康人群,进行大样本的BMD调查检测,从中找出能诊断骨质疏松的诊断指标。第一,骨密度值应比同性别峰值BMD均值标准差( $s$ )降低2.5SD及以上,尚可作为骨质疏松诊断标准,这与国内外某些学者报道一致。第二,亦可用骨密度值比同性别峰值BMD值减少30%及以上,同样能做出骨质疏松诊断,这一点有别于国内报道。日本推荐用百分率代替标准差( $s$ ),他们认为使人更易理解<sup>[1]</sup>。我们认为不论是用标准差降低法或是用BMD值减少率(%)法,其数据均有其内在关联,因此用其中任

一种诊断方法其结果都是一致的。

几年来在临床实践中观察发现,标准差( $s$ )降低或BMD值减少的范围很大(标准差从低于2.5SD到低于8.4s之间;BMD值减少在30%~99%之间),持续时间很长,我们认为不能笼统用骨质疏松概括诊断终生。为此,我们依据国内外常用的降低2.5SD的金标准,及骨密度值减少30%的标准,对大量临床资料和数据进行反复研究、推算和统计,首次提出骨质疏松分级诊断标准,从Ⅰ级至Ⅳ级。分级诊断标准的确立,是依照骨量减少的程度进行分级,即是从低于30%为起点,每减少15%即增加一个分级,如减少30%~45%为Ⅰ级;减少45%~60%为Ⅱ级;减少60%~75%为Ⅲ级;减少75%以上为Ⅳ级。分级诊断标准特点,便于临床医师的诊断与治疗,便于指导病人掌握锻炼程度和自我保健,并且给科研和临床观察疗效提供具体客观指标和依据。我们认为分级诊断标准不仅实用于QCT三维定位测量BMD诊断骨质疏松,同样亦可作为二维定位(不同型号仪器)测量BMD诊断骨质疏松症的诊断手段。

关于诊断量化表的派生,是在骨质疏松分级诊断标准的基础上,考虑到由标准差转换为具体BMD值尚须计算,为了避免临床医师诊断时麻烦而制定。临床医师可参照量化表,直接、准确、快捷地做出骨质疏松症的分级诊断,并易于推广应用。

#### 参 考 文 献

- 1 刘忠厚. 骨质疏松学. 见:刘忠厚主编. 原发性骨质疏松症的概述及诊断标准. 北京:科学出版社,1998. 149:161-167.

(收稿日期:2002-09-17)