

双能 X 线吸收法及定量 CT 法诊断 骨质疏松症的比较研究

毛京沐 杨 波

摘要 本研究比较了双能 X 线吸收法(DXA)与定量 CT(QCT)在骨质疏松症诊断中的应用。对 56 例健康妇女(H组)及 48 例骨折后骨质疏松妇女(OP组)进行了 DXA 及 QCT 测量。DXA 与 QCT 在 H、OP 组均显著相关($r=0.75, P<0.0001, r=0.58, P<0.0001$)。H 组及 OP 组,随年龄增长的骨减少率,QCT 较 DXA 法为高。而两组中骨密度的差别,QCT 较 DXA 法更大($P<0.05$)。结论:由于 QCT 可以选择性测量椎体松质骨,故可较 DXA 更能很好地区分健康人与骨质疏松病人。

关键词 双能 X 线吸收法 定量 CT 骨质疏松 诊断

Dual energy X-ray absorption versus quantitative computed tomography for diagnosis of osteoporosis

Mao Jingshu, Yang Bo

Dept. of Management, Nanjing Institute of Population Management Cadre, Nanjing 210043

Abstract In this study we compared dual energy x-ray absorption (DXA) and quantitative computed tomography (QCT) in the diagnosis of osteoporosis. DXA and QCT measurements were obtained in 56 healthy (H) and 48 fractured osteoporotic (OP) women using a Hologic QDR 1000 bone densitometer and a GE 9800 scanner, respectively. DXA was significantly correlated with QCT in both the H($r=0.75, P<0.0001$) and the OP subjects ($r=0.58, P<0.0001$). The rate of bone loss with age by QCT was higher than that by DXA in both normal and osteoporotic women. The difference in bone density between the H and the OP subjects was larger ($P<0.05$) by QCT than by DXA does. We conclude that QCT, by selectively measuring trabecular bone, discriminates better between normal and osteoporotic women than DXA.

Key words Dual energy X-ray absorption Quantitative computer tomography Osteoporosis Diagnosis

近年来,具有高精度的测量不同骨骼部位骨密度的方法不断出现。如定量 CT 法(QCT)和双能 X 线吸收法(DXA)。QCT 由于其可选择性测量椎体的松质骨这一独特能力而得到一些学者推崇^[1]。DXA 的准确性与精确性又较 QCT 高 2-3 倍^[2,3],而曝光量仅为 2~3 毫拉姆。本文分析了 DXA 与 QCT 的关系并研究了 DXA 在检测脊柱骨矿减少中的价值。

1 材料与方法

病例:对 104 例因骨质疏松就诊的女性病例连续进行了 QCT 及 DXA 测量。健康组 56

例,年龄 30~83 岁,平均 54.8 ± 10.3 年,其中绝经前 7 例,绝经后 49 例。标准为:无骨折、腰背痛史、体重下降,未服用任何已知影响骨密度或钙代谢的药物,X 线片未见椎体骨折、脊柱骨减少、脊柱侧凸及关节炎等。骨质疏松组 48 例,年龄 30~78 岁,平均 61.9 ± 10.4 岁。其中绝经前 6 例,绝经后 42 例。标准为:均有一节椎体自发性骨折。

骨密度测量:用单能 QCT 法测量横断位腰 1~腰 3 椎体骨密度,方法为改良 Cann-Genant 法^[4]。CT 机为 GE9800。用 DXA 法测量腰 1~腰 3 椎体区域,仪器为 Hological QDR-1000X 线骨密度计。

为使测量区域具有可比性,任何有X线骨折表现、边界不清、骨性关节炎或其它解剖异常的椎体均被删除。QCT及DXA测量在同一天进行。

统计分析:用t检验比较组间平均值。用线性或多元回归分析QCT、DXA与年龄间的关系。用方差分析校正年龄对QCT及DXA的影响并比较骨密度回归斜率与年龄的关系。由对照组QCT及DXA与年龄的回归,计算QCT及DXA的预测值。为了比较两种方法在区分正常与骨质疏松的能力,计算在任一骨密度情况下骨折的频率以及骨折的阳性(骨折女性骨密度低于已知值)及假阳性(健康人骨密度低于已知值)。并作出接受体工作特性曲线(receiver-operating characteristic,ROC),纵坐标为骨折敏感度(阳性),横坐标为骨折特异度(假阳性)。

2 结果

健康人及骨质疏松两组在年龄及月经年限上无统计学显著差异。在本研究全体人群中及H、OP两组中QCT与DXA均显著相关($r=0.74, P<0.01$)(表1,图1)。最佳拟合曲线为线性,此相关性与年龄及月经年限无关。

表1 正常及骨质疏松女性年龄平均数(S)、月经年限、QCT及DXA平均值

组别	年龄	月经年限	QCT (mg/cm ³)	DXA (g/cm ²)
健康组	54.9 ±10.3	12.0 ±9.4	94.5 ±27.5	0.81 ±0.16
骨质疏 松组	61.9 ±10.4*	15.9 ±10.0*	59.3 ±21.5**	0.69 ±0.14**

*与健康组比较无显著差异 **与健康组比较, $P<0.01$

正常女性QCT($r=0.57, P<0.0001$,图2)及DXA($r=0.33, P<0.05$,图3)均显示骨密度随年龄增加呈显著的线性降低。从回归曲线计算得知,QCT所测的骨减少率为1.15%,DXA为0.54%/每年($P<0.01$)。OP组QCT法检测出显著的骨减少($r=-0.37, P<0.01$,表2),而DXA法则没有($r=-0.15, P=NS$)。这些数据提示,在H组及OP组,QCT所检测到的骨减少比DXA所测更明显。

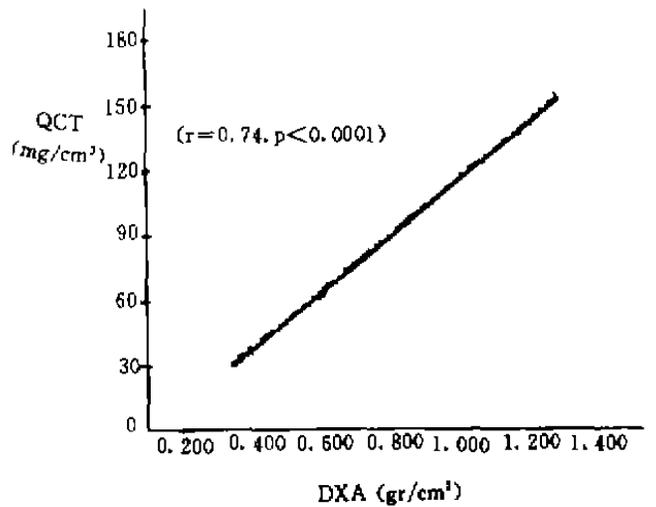


图1 本组总人群中QCT与DXA的线性回归

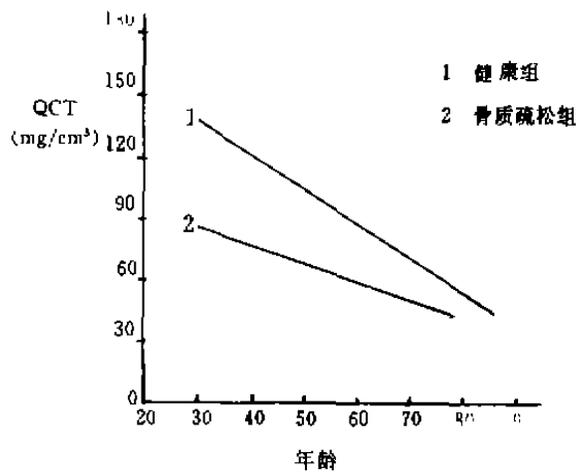


图2 健康组QCT、骨质疏松组QCT与年龄的线性回归

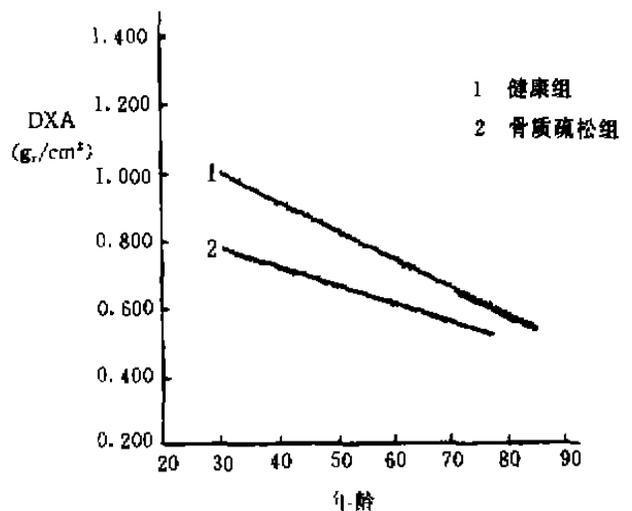


图3 健康组与骨质疏松组DXA与年龄的线性回归

两种方法所测的OP组的平均椎体密度(表1)均低于H组。但这种差别,QCT法较DXA明显。

表2 QCT与DXA与年龄的线性回归

组别	例数	回归方程	r	P
健康组	56	QCT=178105	-0.57	<0.01
		-1.52322×年龄		
骨质疏松组	48	QCT=105925	-0.37	<0.01
		-0.76737×年龄		
健康组	56	DXA=1092	-0.33	<0.05
		-0.00512×年龄		
骨质疏松组	48	DXA=0.8050	-0.14	>0.05
		-0.00135×年龄		

ROC曲线的分析说明了敏感度与特异度的关系(图4),也显示了在区别OP组中的椎体骨折与H组的病例时,QCT较DXA更好($P < 0.05$)。

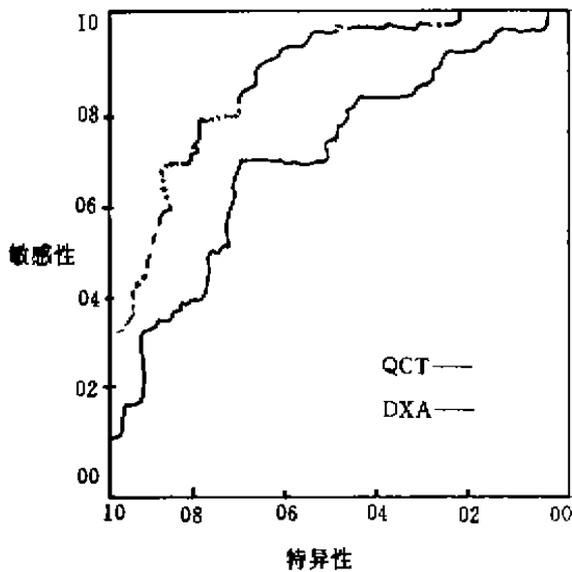


图4 QCT与DXA区分女性健康组与骨质疏松组中敏感性与特异性的比较(ROC曲线)

3 讨论

本研究运用QCT及DXA测量了腰椎的骨矿密度。尽管本文健康人对照组例数较少,但QCT与年龄回归分析得出的正常值及骨减少与文献中大组对照得出的结论相似^[4]。说明本文对照组具有代表性。同样,OP组的QCT值

也具代表性。

尽管QCT与DXA有显著相关,但在预测骨密度上,两种方法间仍存在很大差异。其主要原因可能在于两种方法所测量的骨骼在性质上的差异所致。

QCT在区别骨质疏松病人与健康人对照组上明显好于DXA。此外,两种方法在健康人对照组中的相关性较骨质疏松组好。证明了选择性测量椎体骨密度与整体测量椎体骨密度的差异。

脊柱及椎间盘退变常与老年人的骨质疏松并存。但并非是骨矿减少的原因。退变可导致DXA所测脊柱骨密度值过高,因此,若临床应用DXA时不严格对照,可能导致H组与OP组之间较高的重叠及DXA与QCT相关性较低。

本文初步结果表明,椎体松质骨的选择性测量比测量整个腰椎体骨密度的方法能更好地区别正常人与骨质疏松病人。因此,在诊断骨质疏松方面,QCT可能优于DXA。DXA由于其高精度度与低成本的优势,可选作前瞻性随访检查方法。

参 考 文 献

- 1 Cann CE, Genant HK, Kolb FO, Ettinger B. Quantitative computed tomography for prediction of vertebral fracture risk. *Bone*, 1985, 6: 1
- 2 Sartoris DJ, Resnick D. Dual energy radiographic absorptiometry for bone densitometry: current status and perspective. *Am J Roentgenol*, 1989, 152: 241
- 3 Pacifici R, Rupich R, Vered I, et al. Dual energy radiography (DER): a preliminary comparative study. *Calcif Tissue Int*, 1988, 3: 189
- 4 Pacifici R, Susman N, Carr PL, et al. Single and dual energy tomographic analysis of spinal trabecular bone: a comparative study in normal and osteoporotic women. *J Clin Endocrinol Metab*, 1987, 64: 209