·论著·

DXA测量BMD与超声测量SOS的比较

安珍 杨定焯 王文志 张祖君 姜光瑶

【摘要】 目的 本文通过对同一个人的跟骨超声声速(SOS)测量与双能X线吸收法测量腰2-4,股骨近端骨密度(BMD)的临床对比来评价超声骨密度仪测量跟骨的SOS对诊断骨质疏松症的敏感性和与DXA测量BMD的相关性。方法 对523名8~87岁健康人群同时采用DXA测量L_{2-4},股骨近端(Neck,Ward三角,Troch)BMD和超声骨密度仪测量左跟骨SOS值并进行相关分析。对1006名3~87岁健康人群测量左右跟骨的SOS值。结果 SOS与DXA测量BMD的骨峰值(PBM)均出现在20~39岁,SOS的PBM男性为(1542.83±27.44)m/s,女性为(1531.02±29.96)m/s。40岁以后随着年龄的增加,二者均逐渐下降。健康成人中BMD与SOS的相关系数为0.3~0.6,骨质疏松患者BMD与SOS的相关系数(r=0.16~0.39)较健康人(r=0.33~0.61)低。左右足跟SOS无显著差异,DXA的BMD与SOS诊断骨质疏松症(OP)的符合率为60%。结论 DXA测量BMD与超声SOS为中等相关。建议在单独使用超声骨密度仪测量SOS来诊断OP时,应当参照临床症状和X线的检查全面考虑,以免造成漏诊或误诊。

【关键词】 定量超声; 双能X线吸收法; 骨质疏松症

Comparison between SOS of quantitative ultrasound and BMD measured by DXA in diagnostic value of osteoporosis *AN Zhen, YANG Dingzhou, WANG Wenzhi, et al. The Fourth Affiliated Hospital, West China University of Medical Sciences, Chengdu 600041, China*

【Abstract】 Dual energy x-ray absorptiometry(DXA) is a method of measuring the material properties of bone, that is, bone mineral density(BMD), whereas the quantitative ultrasound(QUS) is a method of assessing the mechanical properties of bone by the reflection and attenuation of ultrasound. We evaluated the sensitivity of ultrasound in measuring bone mass by comparing with dual energy x-ray absorptiometry. BMD at lumbar spine and proximal part of the femur was measured by DXA and SOS at calcaneus by QUS in 892 subjects of 3 to 87 years in Chengdu. The results showed that SOS peaked at the age of 20 and declined with aging. The peak SOS was (1542.83±27.44)m/s in males and (1531.02±28.96)m/s in females. The correlation coefficients between SOS and BMD were 0.12~0.21 in children and 0.3~0.6 in adults, respectively. The homogeneity rate of the diagnosis of osteoporosis was 60% between DXA and QUS. It was concluded that QUS is used mainly for determining change in bone mass and structure, and DXA mainly for determining change in bone mass; so it had better to use the two methods simultaneously to diagnose osteoporosis and predict the risk of fracture due to osteoporosis.

【Key words】 Quantitative ultrasound; Dual energy X-ray absorptiometry; Osteoporosis

材料和方法

1.892例3~87岁健康人群测量其左右跟骨超声声速(SOS)(单位为m/s)。(排除有肝、肾、内分泌疾病及影响骨代谢的药物史人群)。

2.523例8~87岁人群。(排除有肝、肾、内分泌疾病及影响骨代谢的药物史人群),同时进行左侧跟骨超声SOS测量和DXA作腰椎2~4,股骨近端BMD。

3.用美国Lunar公司生产的双能X线骨密度仪(DPX-L)测量L_{2-4}和股骨近端的股骨颈、Ward三角、股骨粗隆骨密度(BMD),用日本Furono公司生产的CM-100超声骨密度仪测定左、右足跟的超声声速(SOS)。

4.用统计软件SPSS进行统计处理。

结 果

各种相关结果见表1~5。

作者单位:610041 成都,华西医科大学附属第四医院(安珍、杨定焯、王文志、姜光瑶);自贡市贡井区中医院(张祖君)

表1 男、女各年龄组的SOS m/s结果比较

年龄(岁)	男		女	
	例数	$\bar{x} \pm s$	例数	$\bar{x} \pm s$
3~	38	1536.00±24.43	41	1533 61±37.76
5~	56	1532.79±20.10	65	1530.71±14.45
8~	39	1542.72±18.63	38	1515.69±17.38
10~	23	1538.11±11.94	15	1534.60±20.36
20~	35	1542.83±27.44	43	1531.02±29.96△
30~	15	1509.07±23.61*	26	1517.08±21.12△*
40~	21	1498.81±27.38*	84	1512.02±25.09△*
50~	60	1508.00±27.34*	101	1505.03±30.48*
60~	101	1507.06±26.00*	86	1409.56±23.68△*
70~	62	1493.44±31.70*	31	1472.73±17.48△△*
≥80	13	1499.08±24.93*	13	1468.68±19.43△△*

注：>30岁各组男女分别与20岁比较，* $P<0.05$；同年龄男女之间的比较，△ $P<0.05$，△△ $P<0.01$

表2 男女不同年龄人群SOS和DXA测量BMD的变化($\bar{x} \pm s$)

年龄(岁)	例数	男			例数	女		
		SOS (m/s)	BMD(g/cm²) L_{2-4}	BMD(g/cm²) Neck		SOS (m/s)	BMD(g/cm²) L_{2-4}	BMD(g/cm²) Neck
8~	16	1530	0.5921	0.6683	23	1524	0.5721	0.6583
10~	11	1538	0.7535	0.8106	12	1530	0.7435	0.8005
20~	14	1542	1.0854	0.9615	22	1531	1.0943	0.9315
30~	20	1509	1.1030	1.0210	26	1517	1.0948	0.9020
40~	20	1487	1.0490	0.7740	18	1494	1.0429	0.8432
50~	42	1504	0.9851	0.8255	84	1489	0.8931	0.7447
60~	59	1487	0.9408	0.7649	100	1497	0.8229	0.7007
70~	28	1496	0.9644	0.7519	20	1479	0.8129	0.6824
≥80	5	1494	0.9224	0.7448	3	1482	0.8100	0.6860

表3 各类人群DXA测量BMD与SOS的相关系数(r)

组别	男					女				
	n	L_{2-4}	Neck	Wards	Troch	n	L_{2-4}	Neck	Wards	Troch
儿童组(8~11岁)	22	0.21	0.20	0.12	0.11	35	0.22	0.20	0.15	0.12
OP组	78	0.16	0.24	0.38	0.21	146	0.34	0.36	0.39	0.32
健康人组	11	0.48	0.45	0.53	0.53	10	0.43	0.61	0.50	0.33

注：1.8~11岁儿童的BMD与SOS相关系数0.11~0.22，经t检验，$P>0.05$，说明各变量间无直线相关关系；2. 健康人的BMD与SOS的相关性较OP者好

表4 成人DXA测量BMD与SOS诊断骨质疏松发生率的比较

组别	BMD								SOS			
	男				女				男		女	
	L_{2-4}		Neck		L_{2-4}		Neck					
	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
正常组	65	60	47	44	80	39	98	47	64	41	152	27
OP组	43	40	61	56	127	61	109	53	44	59	55	73
总计	108		108		207		207		108		207	

表5 DXA测量BMD与SOS骨量累积丢失率的比较

项目	男			男		
	BMD		SOS	BMD		SOS
	L_{2-4}	Neck		L_{2-4}	Neck	
骨峰值	1.103 ±0.088	1.021 ±0.110	1542.0±27.44	1.094 ±0.110	0.902 ±0.098	1531.0±29.96
80y	0.9224±0.130	0.7448±0.880	1487.0±20.86	0.8299±0.1371	0.6824±0.0073	1477.0±17.27
骨量丢失率	16%	27%	4%	26%	24%	4%

讨 论

本文通过对同一个人用美国 Lunar 公司生产的 DPX-L 测定 L_{2-4},股骨近端的 BMD,又用日本 Furono 公司生产的 CM-100 型超声骨密度仪测量 SOS,结果表明,儿童 DXA 测量 BMD 与 SOS 无直接相关,健康成人的 L_{2-4}BMD 与 SOS 呈中等相关(0.4~0.6),而骨质疏松患者的 L_{2-4}BMD 与 SOS 相关性(0.3~0.4)较健康人(0.3~0.6)低。与国内外文献报道一致[2,3],左右足跟的 SOS 无显著差异。DXA 测量 BMD 与 SOS 骨量累积丢失率的比较差异较大(表5),前者男性 L_{2-4}为 16%,NECK 为 27%而 SOS 仅为 4%,女性 L_{2-4}为 26%,NECK 为 24%、SOS 为 4%。表明超声波声速测量值不能完全反应骨矿的含量,主要是测量骨的结构。但骨密度与骨结构又是密切相关的[1],骨密度下降时,皮质骨的厚度下降、骨内的孔隙增大,松质骨内的骨小梁变稀疏,数量下降,使超声 SOS 传导速度减低,由此可见超声 SOS 能反映部分骨密度的状况。

骨超声声速主要受骨的结构、弹性、骨强度及孔隙度的影响[4],儿童的骨结构弹性较好,但骨矿含量还未达到峰值,因此儿童的 DXA 测量的 BMD 与 SOS 各变量间无直线相关($r = 0.1 \sim 0.2$),说明在儿童中 SOS 不能完全反映 DXA 测量 BMD 的情况。同时骨质疏松症患者的 SOS 测定值不能用于骨质疏松程度的分级。单独使用 SOS 的测量值还应结合临床症状,体征及 X 线来判断其病情的程度,以利于确定其治疗方案。

超声骨密度测量的 SOS 值,20 岁为骨峰值,男性为(1542.83 ± 27.44)m/s,女性为(1531.02 ± 29.96)m/s。以后随着年龄的增加,SOS 与 DXA 测量 BMD 均逐渐下降,表2结果显示,男女 40 岁以后各年龄组与骨峰值组比较有显著差异($P < 0.05$)。说明随年龄增高,骨矿含量逐渐减少,骨力学强度下降,骨的弹性减少,骨的脆性增加。骨密度可代表 80%的骨强度变化,所以是一种了解骨强度的较好的方法。

用本次调查结果低于超声 SOS 骨峰值 - 2SD,为骨质疏松的诊断界限,即 SOS 测定值男 ≤1488 m/s,女 ≤1471 m/s,为骨质疏松症,DXA 的 L_{2-4}BMD 骨峰值 - 2SD 为骨质疏松的诊断标准。即男 ≤0.907 g/cm^2,女 ≤0.874 g/cm^2。表4结果表明,诊断骨质疏松症用 DXA 的 BMD 与 SOS 两种方法中,男性符合率较女性好,总的符合率为 60%,漏诊率为 22.61%,误诊率为 17.40%。因此仅用骨超声 SOS 作为诊断骨质疏松症的可靠性还须进一步探讨。

通过比较,我们认为超声测量 SOS 与 DXA 测定 BMD 是从两个方面来反映骨结构和骨密度状况,即前者主要是测量骨结构的变化,后者主要是测量骨量变化,两者相辅相承,用两种方法共同测量,是诊断骨质疏松和预测骨折危险性较全面的方法。

由于超声骨密度仪无辐射损伤、便于搬动,操作简便快捷,低价格、临床上可用于大量人群普查,使用方便,同时可对药物疗效的观察、监测骨骼变化等提供科学依据。而且还适用于儿童和孕妇,便于了解儿童的骨发育状况,早期发现低骨峰值的人群,有利于骨质疏松的早期预防。

参 考 文 献

1 刘忠厚主编.骨质疏松学.第1版,北京科学出版社,1998.427.

2 唐海,等.跟骨超声骨质测量与双能X线吸收骨密度测量的比较.中国骨质疏松杂志,1996,2(2):33.

3 Faulkner KG, McClung MR, Coleman LJ, et al. Quantitative ultrasound of the heel, correlation with densitometric measurements at different skeletal sites. Osteoporosis Int, 1994,4:42.

4 董进,等.西部地区正常人群定量超声骨量分布的研究.中国骨质疏松杂志,1997,1(3):60.

5 薛延.定量超声——一种骨质量和骨强度测量的新技术.中国骨质疏松杂志,1997,3(4):72.

欢迎订阅《中国骨质疏松杂志》

本刊已迁新址:北京市朝阳区小营路9号 亚运豪庭A座5F室;

邮发代号 82-198