健康和骨质疏松女性胫骨定量超声 及骨折阈值的价值

董进 李慧芳 王济生 郭述贞 张志利 南冀萍 王萍

摘要 目的 用太原地区健康女性胫骨定量超声骨量(QUS)的健康参考值,探讨诊断骨质疏松症的诊断标准及骨折阈值。方法 对太原地区的健康女性1736例(9~83岁)和骨质疏松女性187例(42~80岁);其中骨折患者67例,测定胫骨定量超声骨量值。结果 健康女性30岁以前胫骨SOS值随年龄的增加而升高;30~40岁达到峰值,40岁以后胫骨SOS值开始下降;绝经后胫骨SOS值明显降低,与绝经时间呈负相关($r=0.56$);骨折患者胫骨SOS值明显低于健康女性($P<0.01$);也低于骨质疏松组患者($P<0.05$)。以20~40岁健康女性胫骨SOS均值减2.0及2.5标准差,分别得出各自的界限值(3694.837 m/s和3667.243 m/s),187例女性骨质疏松患者中171例(91.4%)胫骨SOS值低于此界限值。67例女性骨折患者中64例(95.5%)胫骨SOS值低于此界限值。结论 健康女性胫骨SOS值2.0标准差界限值可作为女性骨质疏松症的诊断标准;2.5标准差SOS界限值可作为女性骨质疏松症的骨折危险阈值。

关键词 定量超声骨量 骨质疏松症 骨折

Measurement of quantitative ultrasound of tibia and threshold of fracture in healthy and osteoporotic women

Dong Jin, Li Huifang, Wang Jisheng, et al

The First Clinical College, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Abstract Objective To define normal reference range of quantitative ultrasound(SOS) of females and probe into the criterion of diagnosis and the threshold of fracture risk for osteoporosis with SOS in women. **Methods** 1736 normal women aged 9~83, 187 osteoporotic women aged 42~80 and 67 fractured women aged 46~79 in Taiyuan were measured with SOS. **Results** The value fo SOS in normal women increased before the age of 30, the peak was at the age of 30~40, and after the age of 40 the value decreased significantly. There was a positive correlation between SOS and years since menopause ($P<0.01$). The value of SOS of fractured women was lower than that in normal women ($P<0.01$). Taking the mean value of SOS of young normal females aged 20~40 years minus 2.0 and 2.5 standards of deviation (3694.837 m/s and 3667 m/s) as a cutoff value, SOS of 171 in 187 osteoporotic women (91.4%)

作者单位:030001 太原,山西医科大学第一医院内分泌科(董进、郭述贞、张志利、南冀萍、王萍);山西省武警部队医院内科(李慧芳);山西省运城地区人民医院(王济生)

作者简介:董进,男,40岁,副主任医师,1983年毕业于山西医科大学,1995年获山西医科大学硕士学位,1996年、1998年赴澳大利亚、美国访问学习。现工作于山西医科大学第一医院内分泌科。中华医学会山西分会常务理事和内分泌学会秘书。发表论文二十余篇。

and SOS of 64 in 67 fractured females were lower than that. **Conclusion** The cutoff value of mean minus 2.0 SD may be used as a diagnostic criterion of osteoporosis and mean SOS minus 2.5 SD as the threshold of fracture risk for osteoporosis in women.

Key words Quantitative ultrasound Osteoporosis Fracture

妇女骨质疏松症的发病率显著高于男性。欧洲国家的白人妇女在50岁以后,各种骨折的总危险性是40%,较乳癌(9%)及心血管病(4%)的危险性都高^[1]。骨折的危险因素取决于两个方面:即骨的强度(strength)和骨的应力(stress)。骨的强度取决于骨的质和量,而骨的应力则取决于骨结构的几何分布和承重因素。各种骨矿含量测定方法都得通过骨组织对不同射线吸收衰减后所换算的骨矿含量值^[2]。因QUS价廉、便携、无辐射、易操作,又可兼得骨数量及骨质量两方面的信息^[3]。本文对健康女性和骨折女性胫骨SOS值进行测定,以探讨胫骨SOS值对骨质疏松症诊断标准和骨折危险阈值。

1 材料与方法

1.1 研究对象

健康人群:选择1996~1999年居住在太原地区健康志愿者、我院门诊和体检的健康女性1736例,年龄9~83岁,采用每10岁一个年龄段,共9个年龄段;均经仪器自带问卷式专用软件系统询问病史和体检以除外影响骨代谢的各种疾病。如:甲状腺机能亢进、糖尿病等内分泌疾病;卵巢、子宫等妇产科等疾病;除外严重的心、肝、脑、肾等疾病,半年内未服用激素及影响钙磷代谢的药物^[4]。

骨折患者:1996~1999年居住在太原地区门诊、病房和体检的42~80岁的骨质疏松女性187例,其中有67例46~79岁女性骨折患者;所有骨折患者均经X线确诊。其中脊椎骨折43例,股骨头骨折16例,其它部位骨折8例。

1.2 方法

采用Soundscan 2000型定量超声骨量仪(以色列Myriad公司)。测量时受检者仰卧位,

探头放置皮肤表面,检查内踝中部突出点和胫骨顶部粗隆之间距离的1/2处。采用标准超声凝胶以获得良好回声。测量指标采用超声传导速度(speed of sound, SOS; m/s),低于健康峰值SOS标准差(s)。系统测定误差<0.3%,精确率0.1%,声速范围2600~4600 m/s。

1.3 统计学处理

各年龄健康组、骨质疏松组和骨折组SOS值的平均值和标准差($\bar{x} \pm s$),各组结果间的差异用方差分析,相关性用相关系数的t检验分析。

2 结果

2.1 健康女性胫骨SOS值的年龄改变

40岁以前,胫骨SOS值随年龄的增长而增加;胫骨SOS值每年以0.5%的速度增加,平均胫骨SOS值为3846.27 m/s;30~40岁胫骨SOS值达高峰,20~40岁2个年龄段间胫骨SOS值无显著性差异($P > 0.05$),平均胫骨SOS值为3898.43 m/s;40岁以后胫骨SOS值开始以每年0.2%的速度下降,平均胫骨SOS值为3766.62 m/s;50岁以后各绝经期年龄段胫骨SOS值开始每年以0.7%的速度显著降低($P < 0.01$),平均胫骨SOS值为3715.68 m/s。

2.2 骨质疏松患者胫骨SOS值

各年龄段女性骨质疏松组患者胫骨SOS值明显低于健康女性($P < 0.01$),见表1。以20~40岁健康女性胫骨SOS均值减2.0标准差,得出界限值3694.837 m/s,187例女性骨质疏松患者中171例(91.4%)胫骨SOS值低于此界限值。

2.3 骨折患者胫骨SOS值

各年龄段骨折女性胫骨SOS值显著低于健康女性($P < 0.01$),尤以绝经后年龄段为著;

其中,40~50岁年龄段平均胫骨 SOS 值为 3643 m/s;50~90岁年龄段胫骨 SOS 值开始以每年 0.8% 的速度显著降低($P < 0.01$);平均胫骨 SOS 值为 3544 m/s(表 1)。

表 1 骨折女性 SOS 及 SD 值的测定结果

年龄 (岁)	骨折病例组			非骨折病例组		
	n	$\bar{x} \pm s$	s	n	$\bar{x} \pm s$	s
40~	10	3646 ± 117	-2.9*	539	3905.43 ± 98	-0.6
50~	17	3643 ± 131	-3.0*	490	3826.62 ± 79	-1.3
60~	23	3617 ± 80	-3.2*	390	3715.66 ± 11	-1.86
70~	14	3553 ± 117	-3.8*	258	3679.92 ± 12	-2.45
80~	3	3465 ± 75	-4.7*	39	3649.28 ± 72	-2.96

注: * 与健康组峰骨量比较 $P < 0.01$

2.4 女性骨折危险阈值

以 20~40 岁健康女性胫骨 SOS 均值($\bar{x}$) (即峰骨量 $\bar{x}$) 减 2.5 标准差(s), 得出胫骨 SOS 界限值 3667.243 m/s; 结果发现, 67 例女性骨折患者中 64 例(95.5%) 胫骨 SOS 值低于此界限值。健康组平均为 29.3%, 骨折组平均为 93.7%(表 2)。

表 2 40 岁以上健康和骨折女性低于峰骨量 2.5SD 的检出率

组别	年龄段	例数	检出例数	检出率(%)
健康组:	40~	559	66	11.8
	50~	490	163	33.2
	60~	390	173	44.3
	70~	258	147	56.9
	80~	39	25	64.1
骨折组:	40~	10	7	70.0*
	50~	17	13	76.4*
	60~	23	20	86.9*
	70~	14	13	92.8*
	80~	3	3	100.*

注: * 与健康组峰骨量比较, $P < 0.01$

2.5 女性胫骨 SOS 值与绝经年限

846 例健康女性绝经后胫骨 SOS 值随绝经年限增加而降低($P < 0.01$), 胫骨 SOS 值降低主要发生在绝经 10 年以内(表 3)。

表 3 健康女性不同绝经年限 SOS 值的变化

年龄(岁)	n	$\bar{x} \pm s$	绝经年限
55~	254	3804.53 ± 98	5
60~	207	3715.68 ± 113	10
65~	155	3698.83 ± 107	15
70~	119	3679.92 ± 121	20
75~	71	3657.73 ± 72	25
80~	47	3649.28 ± 72	30

注: $r = 51$

3 讨论

骨矿含量(bone mineral content, BMC)测定成为目前诊断骨质疏松的重要手段。目前, 许多非创伤性测量方法可直接或间接地评估体内骨矿含量。定量超声是近几年发展起来的新技术, 具有价廉、便携、方便和无放射性等优点, 已被美国 FDA 批准推广^[4]。

骨质疏松症特征是低骨量、骨组织微细结构破坏, 导致骨力学强度减弱, 易于发生骨折。作为骨力学强度的决定因素的骨密度(BMD)的测定技术在近 20~30 年已有突破性进展。目前, 国际上应用最多的是 DEXA 和 QCT, 但仅能从数量上反映骨量的变化, 无法了解骨力学强度的另一决定因素——骨微细结构的改变。而定量超声(Quantitative ultrasound)技术, 能从数量和质量上反映骨的状况, 对骨强度做出判断, 还具备无放射线、占地少、易于移动、价格相对便宜等优点。

本文采用定量超声技术对健康女性、骨质疏松和骨折患者行胫骨分析。结果表明, 健康女性 30 岁以前胫骨 SOS 值随年龄的增长而增加; 30~40 岁达高峰; 40 岁以后显著下降。表明女性 30 岁以前骨量和骨结构随年龄的增加而增长; 30~40 岁女性骨量达高峰和骨结构最好; 40 岁以后尤其绝经后骨量和骨结构随年龄的增加而减少。

胫骨 SOS 值水平取决于峰值骨量和骨丢失率, 峰值骨量越低或出现越早, 发生骨质疏松

症的危險就越大。峰值骨量过后,开始出现骨量丢失。一般认为,从峰值骨量至绝经时骨量呈均匀下降。每年有0.5%~1.0%的骨量丢失,绝经后期,由于雌激素降低,骨量丢失每年可达3%~5%以上,并持续10年,终身丢失骨量峰值的30%~40%^[3]。

本研究中758例绝经后健康女性的胫骨SOS值同样表现为随绝经时间增加而降低,胫骨SOS值降低主要在绝经后10年以内。绝经后骨质疏松症是指由绝经引起的骨质疏松症。它与卵巢合成的激素降低有关,其特征是全身性的骨量减少及骨组织微结构改变,以致脆性增高,易于骨折。与增龄性骨质疏松不同的是:松质骨的变化显著,常见脊柱骨折及腕部骨折,而65岁以后,髌骨骨折渐增多。70岁以上的女性,骨质疏松症则既有绝经因素,又有增龄因素的影响^[6]。

应注意到,伴有及不伴骨折的骨质疏松的妇女的BMD值有较大的重叠区域。这提示除BMD外,与骨折有关的其他因素(例如,骨生物力学、骨小梁结构、胶原及其他骨有机成分)也是不容忽视的。在这方面,许多学者对SOS提供的有关骨结构和质量信息抱有很大期望。虽然SOS测量诸多对生物力学的重要意义还不十分清楚,但已证实SOS测量对评估老年女性髌部骨折危险性是有用的^[7]。

由于胫骨SOS值是测量长骨密质骨的骨小梁结构,而长骨负担人体重量的70%以上,故胫骨SOS值能准确、早期地诊断骨质疏松症,并预报骨折的可能性。由于骨质疏松症是全

身性骨矿含量减少,测量全身任何部位均可反映骨量下降,而目前测量SOS有胫骨、跟骨和指骨等不同测量部位,其中胫骨SOS是反映长骨骨小梁结构的变化,受外界如骨质增生、骨骼变异等的干扰较小,故以胫骨SOS最为稳定^[3]。所以,超声在骨内衰减及传递速度,不仅与BMD有关,还受骨结构(包括小梁数目、连接方式、小梁间隔及走向等)的影响。胫骨SOS在诊断骨质疏松症及预报骨折危险性方面具有优势,值得进一步研究和推广。

参 考 文 献

- 1 Noteloritz M. Osteoporosis: screening, prevention and management. *Fertil Steril*, 1993, 59: 707-710.
- 2 Melton LJ, Chrischilles EA, Cooper C, et al. Perspective: how many women have osteoporosis? *J Bone Miner Res*, 1992, 7: 1005.
- 3 Schott AM, Weillengerer S, Hans D, et al. Ultrasound discriminates patients hip fractures equally well as independently of bone mineral density. *J Bone Miner Res*, 1995, 10: 243-249.
- 4 Baner DC, Gluer CC, Genant HK, et al. Quantitative ultrasound and vertebral fracture in postmenopausal women. Fracture intervention trial research group. *J Bone Miner Res*, 1995, 10(3): 353-358.
- 5 Ross P, Huang C, Davis J, et al. Predicting vertebral deformity using bone densitometry at various skeletal sites and calcaneus ultrasound. *Bone*, 1995, 16(3): 325.
- 6 Parfitt AM. Implications of architecture for the pathogenesis and prevention of vertebral fracture. *Bone*, 1992, 13: 41.
- 7 Michael J, Harry KG. Current methods and recent advances in the diagnosis of osteoporosis. *Arthritis Rheum*, 1993, 36: 1649-1662.
- 8 Delmas PD. Bone mass measurement: how, where, when, and why? *Int Fertil Menopausal Stud*, 1993, 38(2): 70-76.