

骨折患者胫骨定量超声骨量及骨折阈值的测定

董进 张正之 张志利 刘望彭 南冀萍 王萍

摘要 目的 确定太原地区健康人群胫骨定量超声骨量(QUS)的正常参考值范围,探讨用QUS诊断骨质疏松的诊断标准及骨折阈值的界限。**方法:**对2672例7~92岁居住在太原地区的健康人群和105例46~91岁的骨折患者,采用定量超声骨量分析仪测定胫骨QUS值。**结果:**健康人群胫骨QUS值在30岁以前随年龄的增加而增加;峰值在30~39岁,男性50岁以后胫骨QUS值均匀下降;女性40岁以后胫骨QUS值开始下降,胫骨QUS值与绝经时间呈负相关性($P < 0.01$);以20~40岁男性及女性胫骨QUS均值减2.0及2.5标准差,分别得出各自的界限值(3694.837m/s和3667.243m/s),63例女性骨折患者中59例(93.7%)及42例男性骨折患者中40例(90.5%)胫骨QUS低于此界限值。**结论:**2.0标准差胫骨QUS界限值可作为男性和女性骨质疏松症的诊断标准;2.5标准差QUS界限值可作为男性和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

Quantitative ultrasound measurement of tibia and threshold of fracture in fractured patients

Dong Jin, Zhang Zhengzhi, Zhang Zhili, et al

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

Abstract Objective To define normal reference range of quantitative ultrasound (QUS) in normal people and probe into the diagnostic criterion and fracture threshold for osteoporotic patients by QUS. **Methods** QUS of tibia was measured in 2672 normal people aged 7-92 and 105 fractured patients aged 46-91 in Taiyuan area. **Results** In normal people, QUS increased before the age of 30, peaked at the age of 30-39, and decreased after the age of 50 in men and after the age of 40 in women. There was negative correlation between QUS and duration of menopause ($P < 0.01$). Taking the mean QUS of young males and females aged 20-40 years minus 2.0 and 2.5 s (3694.837 m/s and 3667.243m/s) as cut-off values, QUS of 59 in 63 fractured females (93.7%) and 40 in 42 fractured males (90.5%) was lower than cut-off values. **Conclusions** The cut-off value of mean QUS minus 2.0 s may be used as diagnostic criterion of osteoporosis and mean QUS minus 2.5 s as the fracture threshold risk for men and women.

Key words Quantitative ultrasound Osteoporosis Fracture

骨质疏松症是以骨矿含量减少,导致脆性增加和骨折危险性升高的全身性骨代谢障碍性疾病。发病率和死亡率高及治疗费用大,尚缺乏有效的治疗方法,关键在于预防^[1]。尤其女性绝经后期,1/3~1/2患有骨质疏松症,50岁以上骨折危险性持续上升^[2]。目前,骨质疏松症的诊断常以同性别,同部位峰骨量减低2.5标准差骨

密度为诊断标准。但BMD不能完全反映骨弹性,骨强度,故不能很好地预测骨折危险程度。定量超声骨量(QUS)测定,是一种诊断骨质疏松症和预测骨折危险性的高新技术。它不同于其他基于骨矿盐对射线吸收原理,不但可以反映骨矿密度(BMD),而且可以反映骨的弹性结构和脆性^[3]。QUS测定对骨质疏松症的早期诊断、治疗和骨折危险性预测尤为重要。本文通过对健康人群和骨折患者胫骨QUS进行测定,

探讨用胫骨 QUS 值在骨质疏松症诊断标准和骨折危险阈值的测定中的价值。

1 材料和方法

1.1 研究对象:健康人群:选择居住在太原地区7~92岁的健康男性991例,女性1681例,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、子宫等妇产科疾病;除外严重的心、肝、脑、肾等疾病,半年内未用激素及影响钙、磷代谢的药物^[4]。分组采用每10岁为一个年龄段。骨折患者:42例男性骨折患者,年龄57~87岁;所有骨折患者均经X射线确诊。其中脊椎骨折42例,股骨头骨折14例,其他部位骨折7例。

1.2 测量方法:采用定量超声骨量分析系统(Soundscan 2000型 以色列)。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(SOS m/s),低于正常峰值 SOS 标准差(s)。系统测定误差 $<0.3\%$ 。

1.3 统计学处理:所有数据输入 SOMS 数据库,在 Macintosh 微机上进行 t 检验。

2 结果

2.1 健康人群胫骨 QUS 值的变化与年龄的关系:30岁以前,男性和女性胫骨 QUS 值随年龄的增长而增加,30~39岁胫骨 QUS 值达高峰,以每10岁为一个年龄段,20~40岁2个年龄段间无显著性差异($P>0.05$),50岁以后各年龄段胫骨 QUS 值显著降低($P<0.01$)。

2.2 太原地区健康人群与骨折组患者胫骨 QUS 值的关系:各年龄段男性和女性骨折胫骨 QUS 值显著低于健康胫骨 QUS 值($P<0.01$),尤以绝经后年龄段为著(图1)。

2.3 骨折危险阈值的确定:根据20~40岁健康妇女胫骨 QUS 均值(\bar{x} 即峰骨量均值)减2.0和2.5标准差(s),分别得出各自的胫骨 QUS 界限

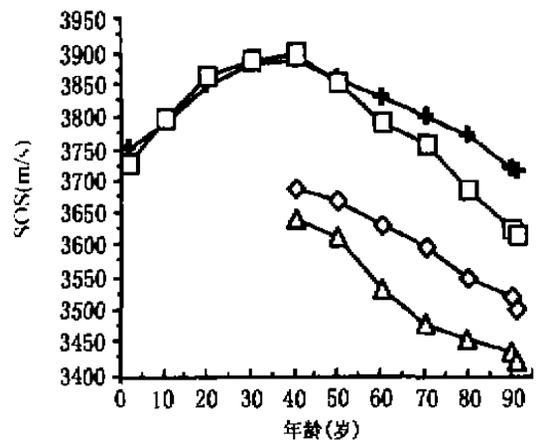


图1 健康人和骨折患者 QUS 值的测定结果
+ 健康男性 □ 健康女性
△ 骨折男性 ◇ 骨折女性

值3694.837m/s 和 3667.243m/s;并算出健康人群和骨折患者低于各界限值的检出率。结果1059例女性健康组和658例男性健康组中低于2.0标准差的分别有268人(占25.3%)和126人(占19.1%),低于2.5标准差的分别有144人(占13.6%)和62人(占9.4%);63例女性骨折组和42例男性骨折组中,低于2.0标准差的分别有62人(占98.4%)和40人(占95.2%),低于2.5标准差的分别有59人(占93.7%)和38人(占90.5%)。

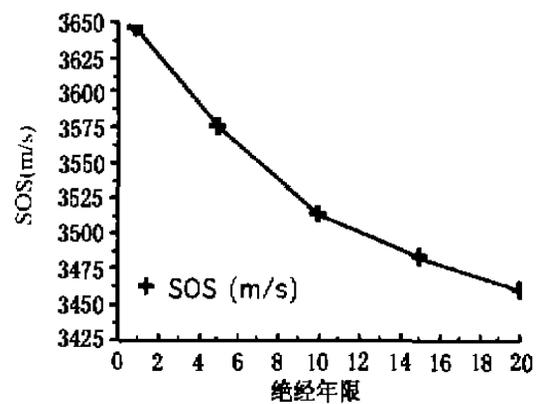


图2 健康妇女不同绝经年限 SOS 值的变化

2.4 健康妇女胫骨 QUS 值变化与绝经年限的关系:758例健康女性绝经后胫骨 QUS 值水平,随绝经年限增加而降低($P<0.01$);胫骨 QUS 值降低主要发生在绝经10年以内,见图2。

3 讨论

骨质疏松症是骨矿机能失调,表现为骨质

量的逐渐减少和骨脆性的增加。骨质疏松症对健康的最大危害不仅反应在骨密度的降低,而是骨结构的破坏、骨脆性增加、骨强度下降,特别是长骨皮质骨量的丢失而导致骨弹性的下降,最终导致骨折。当前骨质疏松症的诊断主要是测定以反应骨骼矿物质含量为主的骨矿密度(BMD)测量法。如:X线摄片、单光子、双光子、单能X线、双能X线吸收法、定量CT、放射性核素测定等。这些方法在骨质疏松症的诊断上具有重要的作用。但是,BMD主要反映骨骼矿物质含量,不能完全反应骨弹性和骨小梁结构。定量超声骨量是一种诊断骨质疏松症和预测骨折危险性的新兴技术。其原理是利用超声波在胫骨皮质层中的传导速度与骨骼的强度成正比,传导速度与骨皮质和骨小梁的结构有关,故可用超声波的传导速度来反映骨骼的机械强度^[3]。本文采用定量超声骨量分析系统,对健康人群及骨折患者做胫骨 QUS 值分析,探讨建立健康人群胫骨定量超声骨量的骨质疏松症诊断标准及骨折患者骨折危险阈值的界限。本文结果显示,健康男性和女性胫骨 QUS 均值的变化规律为:30岁以前胫骨 QUS 值随年龄的增长而增长;30~39岁胫骨 QUS 值达到高峰;50岁以后胫骨 QUS 显著下降,以女性为著。与 Baner 等作者用双能 X 线吸收法测定 BMD 结果具有同样的相关性^[4]。表明胫骨 QUS 可以反应 BMD 的变化规律^[5]。而且胫骨 QUS 在骨质疏松症诊断敏感性高于 SPA (QUS CV = 0.12%),说明 QUS 的精密度高,QUS 是目前诊断骨质疏松症最好的方法之一^[6]。WHO (1994)提出以 BMD 均值减2.5标准差作为骨质疏松症的诊断标准,在此基础上并发骨折为严重的骨质疏松症^[7]。本研究表明,以20~40岁健康人群胫骨 QUS 均值减2.5标准差作为阈值,男性和女性分别有90.5%和93.7%的骨折患者在此阈值下,但健康男性和女性人群只有9.4%、13.6%低于此界限,漏掉一部分骨质疏松症患者,不利于骨质疏松症患者的早期诊断及治疗。而以胫骨 QUS 均值减2.0标准差作为

阈值,健康男性和女性分别有19.1%和25.3%低于该界限值。我们认为鉴于种族、遗传、环境、营养等与国外差异较大,中国人骨质疏松症的诊断标准应以同性别、同部位 QUS 峰值减低2.0标准差为宜^[8]。

胫骨 QUS 水平取决于峰骨量和骨丢失率,峰骨量越低或出现越早,发生骨质疏松症的危险就越大。峰骨量过后,开始出现骨丢失。一般认为,从峰骨量至绝经时骨量呈均匀下降。每年有0.5%~1%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,妇女终身可能丢失骨量峰值的30%~40%^[2]。本文对758例绝经后女性胫骨 QUS 值变化的研究同样表明胫骨 QUS 值水平随绝经年限增加而降低,胫骨 QUS 值降低主要在绝经后10年以内。绝经后骨质疏松症由于雌激素下降导致骨的高转换率,使总体上骨量减少,骨小梁连接性减弱,增加了潜在的疲劳性损伤,导致骨小梁断裂,使之易于骨折^[9],是女性骨质疏松症发病率高和骨折率高的主要原因。胫骨 QUS 测定不但可诊断骨质疏松症,还可预测骨折发生的可能性。由于骨质疏松症是全身性疾病,而胫骨 QUS 是测量长骨密质骨的骨小梁结构,而长骨负担人体载重的70%以上,故胫骨 QUS 能准确地、早期诊断骨质疏松症,并可以预报骨折的可能性。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变化,而目前测量 QUS 有胫骨、跟骨和指骨等不同部位,其中胫骨 QUS 是反映长骨骨小梁结构变化,受外界影响如骨质增生、骨骼变异的干扰较小;故以胫骨 QUS 最稳定^[10]。

综上所述,胫骨 QUS 是一种利用超声传导原理反应骨骼的机械强度、骨密度、骨弹性、骨微小结构和脆性的变化,它不但反映了骨骼的无机物,也反映骨的有机物状况。胫骨 QUS 分析系统无辐射,诊断敏感度高及测定精密度好(0.3%)^[6]。因此,胫骨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

(下转第39页)

的诊断,这对广大中老年患者来说无疑有重要价值。

参 考 文 献

- 1 Guglielmi G. Quantitative computed tomography (QCT) and dual X-ray absorptiometry (DAX). *Eur J Radiol*, 1995,20(3):185-187.
- 2 吴春替,邱明才,李景学,等.单能定量CT测定人体骨矿含量的准确性. *中华放射学杂志*,1990,24:331-334.
- 3 吴春替,李景学,李皎,等.定量CT测定活体骨矿含量的临床价值. *中华放射学杂志*,1993,27:192-196.
- 4 李景学,蔡跃增.骨矿含量的影像学估计方法. *国外医学临床放射学分册*,1992,2:129-133.
- 5 Ito M,Lang TF,Ohki M,et al. Spinal trabecular bone loss and fracture in American and Japanese women. *Calcif Tissue Int*,1997,61(2):123-128.
- 6 Majumdar S. Correlation of trabecular bone structure with age, bone mineral density, and osteoporotic status: *in vivo* studies in the distal radius using high resolution magnetic resonance imaging. *J Bone Miner Res*,1997,12(1):111-118.
- 7 Cann CE. Quantitative CT for determination of bone mineral density: a review. *Radiology*,1988,166:509-513.
- 8 Majumdar S,Genant HK,Gies AA,et al. Regional variations in trabecular structure in the cancellous assessed using high resolution magnetic resonance images and quantitative image analysis. *J Bone Miner Res*,1993,8:351-356.
- 9 Munding A,Wiesmeier B,Dinkel E,et al. Quantitative image analysis of vertebral body architecture—improved diagnosis in osteoporosis based on high-resolution computed tomography. *B J R*,1993,66:209-214.
- 10 李景学,吴春替,蔡跃增,等.骨质疏松性骨折的定量CT预测. *中华放射学杂志*,1994,28:373-377.
- 11 王明鹏,谭军,吴威岚,等.椎体小梁骨结构的CT定量分析. *中国骨质疏松杂志*,1996,3:1-3.

(上接第54页)

究和推广。

参 考 文 献

- 1 Noteloritz M. Osteoporosis, screening, prevention and management. *Fertil Steril*,1993,59:707.
- 2 Melton LJ,Chrischilles EA,Cooper C,et al. Perspective: how many women have osteoporosis? *J Bone Min Res*,1992,7:1005-1010.
- 3 Schott AM,Weillengerer S,Hans D,et al. Ultrasound discriminate patients hip fractures equally well as independently of bone mineral density. *J Bone Miner Res*,1995,10:243-249.
- 4 Baner DC,Gluier 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 Foldes AJ,Popovlzer MM. Ultrasound measurement of the tibia, clinical evaluation. *Bone*,1995,16(1):70.
- 6 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):325-332.
- 7 Kanis JA,Melton LJ,Christiansen C,et al. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*,1994,9:1137-1141.
- 8 董进,南冀苹,张志利,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*,1997,3(1):60-62.
- 9 Parfitt AM. Implications of architecture for the pathogenesis and prevention of vertebral fracture. *Bone*,1992,13:41.
- 10 Delmas PD. Bone mass measurement; how, where, when, and why? *Int Fertil Menopausal Stud*,1993,38(2):70-76.