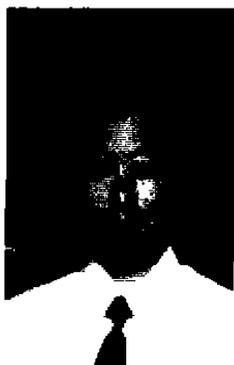


# 用超声波法测量跟骨骨密度探讨日本老年性骨质疏松症的诊断价值

郭金明 杨鸿生 圆尾宗司



**摘要** 用 LUNAR Achilles 系统对 406 名日本健康老年人群(男 200 例,年龄 66~83 岁;女 206 例,年龄 64~83 岁)和 315 名患老年性骨质疏松症者(男 145 例,年龄 67~83 岁;女 170 例,年龄 66~87 岁)进行跟骨骨密度测定。结果老年性骨质疏松症患者的 BUA, SOS 和 Stiffness 明显低于健康老年人群( $P < 0.01$ );当 BUA, SOS 和 Stiffness 在男性分别下降到  $86 \pm 10\text{dB/MHz}$ ,  $1480 \pm 24\text{m/s}$ ,  $53.0 \pm 10.2\%$ , 在女性分别下降到  $87 \pm 9\text{dB/MHz}$ ,  $1470 \pm 27\text{m/s}$ ,  $50.0 \pm 9.3\%$  时,容易发生脊柱自发性压缩骨折。正常老年人群中女性的超声波测量值明显低于男性( $P < 0.05$ )。提示超声波法测量跟骨骨密度可以很好地将骨质疏松症患者从正常人群中区别开来,同时对预测脊柱自发性压缩骨折具有重要价值。

关键词 超声波 跟骨 骨质疏松症

关键词 超声波 跟骨 骨质疏松症

## Ultrasound measurement of calcaneus for diagnosis of senile osteoporosis

Guo Jinming, Yang Hongsheng and Maruo Soji

Department of Orthopedic Surgery, The Third Hospital, China Medical University, Shenyang 110021, China

**Abstract** Ultrasound measurements of calcaneus were made among 406 normal senile Japanese people (200 men aged from 66 to 85 years and 206 women aged from 64 to 83 years) and 315 senile osteoporotic people (145 men aged from 67 to 83 years and 170 women aged from 66 to 87 years) on the LUNAR Achilles system. The results showed that BUA, SOS, and stiffness measurements of the senile osteoporotic people were significantly lower than those of the normal senile people ( $P < 0.01$ ). The spontaneous compression fractures of the spinal column tended to occur when either BUA, SOS, or stiffness measurements of men dropped to  $86 \pm 10\text{dB/MHz}$ ,  $1480 \pm 24\text{m/s}$ , and  $53.0 \pm 10.2\%$ , respectively, or those of women dropped to  $87 \pm 9\text{dB/MHz}$ ,  $1470 \pm 27\text{m/s}$ , and  $50.0 \pm 9.3\%$ , respectively. Ultrasound measurements of women were significantly lower than those of men in the normal senile people ( $P < 0.05$ ). It therefore indicates that ultrasound measurement of calcaneus on the LUNAR Achilles can differentiate well osteoporotic people from the normal and it is an important value for predicting the spontaneous compression fractures of the spinal column.

**Key words** Ultrasound Calcaneus Osteoporosis

超声波法测量骨密度因其具有非辐射性、高敏感性和高准确性等优点,近年来受到国外一些学者的高度重视,在监测人体骨量变化,诊断骨质疏松症等方面起着重要作用<sup>[1,2]</sup>。国内这

作者单位:110021 沈阳中国医科大学第三临床学院骨科(郭金明),日本兵庫医科大学整形外科(杨鸿生 圆尾宗司)

作者简介:郭金明,男,主治医师,1965年8月5日生。1989年毕业于中国医科大学预防医学系,1995年获外科学硕士学位。1996年11月—1997年4月在日本兵庫医科大学整形外科研修,从事关节外科和骨质疏松方面的研究。回国后继续从事这方面的研究。

方面的报道尚少,本文通过对日本近畿地区健康老年人群和老年性骨质疏松症患者跟骨骨密度,即宽波段超声衰减(BUA)、声速(SOS)和硬度指数(Stiffness index)的测量,探讨超声波法测量跟骨骨密度对老年性骨质疏松症的诊断价值。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

健康老年人群:随机选男 200 例,年龄 66~85 岁,女 206 例,年龄 64~83 岁。无肝肾疾病、内分泌疾病和代谢营养性骨病史,亦无服用影响骨代谢药物史。正常女性无卵巢切除史,无非生理性闭经史。

老年性骨质疏松症患者:选无外伤史,且 X 线平片胸腰椎有压缩骨折的患者,男 145 例,年龄 67~83 岁,女 170 例,年龄 66~87 岁。脊椎骨折是用 X 线平片法测量椎体高度来定义的<sup>[3]</sup>:若椎体前缘高度/后缘高度或椎体中间高度/后缘高度之比值低于正常均值的 3 个标准差,或椎体前后缘高度均低于正常值的 3 个标准差,即诊断为有该椎体骨折。

### 1.2 测量方法

记录对象的年龄、身高和体重。用美国 LUNAR 公司生产的 LUNAR Achilles + Ultrasound Densitometer 测量受试对象右侧跟骨,测量前用酒精棉球擦拭足跟内外侧皮肤除去污物,然后将足置于测量用水槽中,即一组超

声波转换器之间。有机玻璃片置于足底或足后以调整足在水槽中的位置,使超声波发射转换器发出之声波通过跟骨中心到达超声波接受转换器。按 LUNAR 公司提供的操作说明开始测量。

### 1.3 统计学处理方法

所有数据均用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )形式表示,显著性检验用 *t* 检验,取  $P < 0.05$  为显著水平。精确度用变异系数(CV)估计。

## 2 结果

测量前先对 5 名健康妇女中每一名的右侧跟骨进行连续 5 次测量,得出 BUA, SOS 和 Stiffness 的平均变异系数分别为 2.7%、0.5% 和 2.6%。

健康老年人群组与老年性骨质疏松症组在年龄、体重和身高上无差异( $P > 0.05$ ),但身高和体重两组均存在性别差异,女性明显低于男性( $P < 0.01$ )(表 1)。

老年性骨质疏松组的 BUA, SOS 和 Stiffness 明显低于正常老年人群组(男性  $P < 0.001$ , 女性  $P < 0.01$ ),无性别差异( $P > 0.05$ )。提示当 BUA, SOS 和 Stiffness 在男性分别下降到  $86 \pm 10 \text{ dB/MHz}$ ,  $1480 \pm 24 \text{ m/s}$ ,  $53.0 \pm 10.2\%$ , 在女性分别下降到  $87 \pm 9 \text{ dB/MHz}$ ,  $1470 \pm 27 \text{ m/s}$ ,  $50.0 \pm 9.3\%$  时,容易发生脊柱自发性压缩骨折。在正常老年人群中,女性的 BUA, SOS 和 Stiffness 明显低于男性( $P < 0.05$ )(表 2)。

表 1 健康老年人群与老年性骨质疏松症患者的年龄、体重和身高

组别	男性			女性		
	年龄(岁)	体重(kg)	身高(cm)	年龄(岁)	体重(kg)	身高(cm)
健康老年人群组	70.0±6.2	65.4±9.4	164.8±5.6	71.3±5.9	50.7±6.7*	150.6±5.3*
老年性骨质疏松组	73.5±5.1	63.1±8.2	163.5±5.1	74.3±5.4	49.7±7.4*	149.7±5.5*

注: \*  $P < 0.01$

表 2 健康老年人群与老年性骨质疏松症患者的超声波测量值

组别	男性			女性		
	BUA(dB/MHz)	SOS(m/s)	Stiffness(%)	BUA(dB/MHz)	SOS(m/s)	Stiffness(%)
健康老年人群组	113±9	1511±18	79.8±9.2	102±8 <sup>c</sup>	1491±20 <sup>a</sup>	65.8±8.6 <sup>a</sup>
老年性骨质疏松组	86±10**	1480±24**	53.0±10.2**	87±9*	1470±27*	50.0±9.3*

注: \*  $P < 0.01$ , \*\*  $P < 0.001$ , \*\*\*  $P < 0.05$

### 3 讨论

骨质疏松症是一种以骨矿量减少,骨微细结构发生破坏,骨弹性减低为特征,导致容易发生骨折的全身性疾病,其定量诊断目前有单光子吸收法(SPA)、双光子吸收法(DPA)、双能X射线吸收法(DEXA)、定量CT法(QCT)等方法,这些方法虽然有较高的精确度和准确度,但具有辐射作用、复杂、昂贵等缺点而受到一定限制,而且只能测量骨矿量,不能反映骨的结构和弹性<sup>[4]</sup>。

超声波法测量骨密度是近10年来发展的新技术,测定的部位主要是跟骨。跟骨几乎全部为松质骨,对骨质变化敏感,跟骨两侧面近于平行,软组织又少,对结果影响小<sup>[5]</sup>。目前有两种类型仪器,一种是测定超声波在骨组织的传播速度(SOS),另一种是测定声波通过骨组织时被衰减的程度(BUA),两者不仅均与骨量有关,而且BUA能反映骨的结构,即骨的形状、大小、骨小梁间距及其连接<sup>[6]</sup>;SOS能反映骨的弹性,即骨的同质性和同向性<sup>[7]</sup>。最近又开发出第三种仪器,是LUNAR Achilles系统,综合BUA和SOS得出第三项指数即Stiffness( $\text{Stiffness} = 0.67 \text{ BUA} + 0.28 \text{ SOS} - 420$ <sup>[8]</sup>),它能全面评价骨的质量状况,而且精确度较高,与DEXA QCT等方法有良好的相关性<sup>[9]</sup>。

本试验用超声波法测量了健康老年人群与骨质疏松症患者的跟骨骨密度,发现骨质疏松症组的BUA,SOS和Stiffness明显低于正常老年人群组,男女间无差别,可能与骨质疏松症均来自于X线平片有脊椎压缩骨折有关,无论男女,只要BUA,SOS和Stiffness接近或低于某阈值,就有可能发生脊椎自发性压缩骨折。正常老年人群组的超声波测量值男性明显高于女性,可能与男性在身高体重方面均高于女性有

关,原因在于跟骨是身体主要承重部位,其密度与体重呈正相关,而身高与跟骨大小呈正相关;也与男性所从事的职业、运动方式及其程度不同于女性有关,原因在于日本女性主要从事家务,而运动可以提高骨密度<sup>[10]</sup>。可见超声波法可以很好地骨质疏松症患者从健康人群中区别开来,对诊断骨质疏松症,及时采取预防治疗措施具有重要价值。

### 参 考 文 献

- 1 Hans D,Schott AM,Meunier PJ. Ultrasonic assessment of bone;a review. *Eur J Med*,1993;2(3):157.
- 2 VanDaele PLA,Burger H,Algra D,et al. Age-associated changes in ultrasound measurements of the calcaneus in men and women;the Rotterdam study. *J Bone Miner Res*,1994;9:1751.
- 3 Ryan PJ,Fogelman I. Osteoporosis vertebral fractures;diagnosis with radiography and bone scintigraphy. *Radiology*,1994;190(3):669.
- 4 Sartoris DJ. Current and innovative methods for noninvasive bone densitometry. *Radiol Clin Nor Ame*,1990;28:257.
- 5 Lees B,Stevenson JC. Preliminary evaluation of a new ultrasound bone densitometer. *Calcif Tissue Int*,1993;53:149.
- 6 Gluer CC,Wu CY,Jergas M,et al. Three quantitative ultrasound parameters reflect bone structure. *Calcif tissue Int*,1994;55:46.
- 7 Turner CH,Eich M. Ultrasonic velocity as a predictor of strength in bovine cancellous bone. *Calcif Tissue Int*,1991;49:116.
- 8 Hans D,Schott AM,Chapuy MC,et al. Ultrasound measurements on the os calcis in a prospective multicenter study. *Calcif Tissue Int*,1994;55:94.
- 9 Faulkner KG,McGlung MR,Coleman LJ,et al. Quantitative ultrasound of the heel;correlation with densitometric measurement at different skeletal sites. *Osteoporosis Int*,1994;4:42.
- 10 楊鴻生. 骨粗鬆症の运动療法. *ホルモンで臨床*,1995;43(8):817.