

# 胫骨定量超声测量对中老年人骨折危险性的评价及其临床意义

奚学东 孙良



**摘要 目的** 探讨胫骨定量超声测量在预测骨质疏松症和骨折危险性的临床意义。**方法** 143例中老年骨折病人和115例正常健康人的胫骨定量超声测量及研究。**结果** 骨折病人的SOS值明显低于正常健康人;用Logistic回归分析SOS值与骨折危险性之间的关系,发现SOS值与骨折危险性呈负相关,SOS值每下降100m/s,骨折危险性增加约1倍。如果以骨折危险性高于20%为骨折高危人群,则男女性骨质疏松性骨折阈值为3950m/s。**结论** 胫骨定量超声测量对早期诊断骨质疏松症和预测骨折的危险性,有很大的应用潜力。

**关键词** 定量超声 骨质疏松症 骨折 阈值

## Quantitative ultrasound bone assessment of tibia in fracture patients and clinical application

*Xi XueJong, Sun Liang*

Department of Orthopaedics, Kunshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Kunshan 215300, China

**Abstract Objective** To study the clinical application of quantitative ultrasound(QUS) to diagnosis of osteoporosis and prediction of osteoporotic fracture. **Methods** QUS in tibia was measured in 143 cases of fracture and in 115 normal subjects. **Results** The value of speed of sound (SOS) in patients was significantly lower than that in normal subjects. The relationship between the value of SOS and risk of fracture was analysed by logistic regression, showing that the risk of fracture was inversely related to the value of SOS. As the value of SOS decreased by 100m/s, the risk of fracture increased by two times. The threshold limit value of SOS to screen the population at more than 20% risk of fracture in men and women was 3950m/s. **Conclusion** The technique of QUS is highly sensitive and precise in the diagnosis of osteoporosis and prediction of osteoporotic fracture.

**Key words** Quantitative ultrasound Osteoporosis Fracture Threshold limit value

胫骨定量超声测量是近年来兴起的一种诊断骨质疏松症和预测骨折危险性的新技术,因其具有价廉、无辐射和操作简便等优势而引起了广泛的关注。本文用胫骨定量超声分析系统

测量了近期内发生过骨质疏松性骨折的中老年人 and 正常中老年人的胫骨定量超声骨量,以探讨胫骨定量超声测量在预测骨折危险性的临床意义。

作者单位:215300 江苏省昆山市中医院骨伤科

作者简介:奚学东,男,37岁,主治医师。1984年毕业于南京中医药大学,一直从事骨伤临床工作。

## 1 对象与方法

### 1.1 检测对象

病例组:选择我院骨伤门诊自1998年7月起接诊的中老年非暴力性骨折(包括股骨颈,椎骨,桡骨远端等部位的骨折)患者143例为骨折病例组;每一位骨折病人均拍有骨折部位的X线片,并有2名以上医生作出明确诊断。

对照组:选择我院自1998年进行社区健康人群体检中,无骨折病史的中老年115例为对照组。

病例组和对照组年龄均在50~79岁之间,经问诊和体检除外可影响骨代谢的疾病如先天性骨骼畸形,小儿麻痹症,肝、肾疾病,甲状腺(旁)腺功能亢进或减退,糖尿病,骨肿瘤,骨软化症等,且测量前六个月内未使用可影响骨代谢的药物。

### 1.2 测量方法

采用Soundscan2000型(以色列Myriad公司生产)定量超声骨量分析系统(Quantitative ultrasound, QUS)<sup>[1]</sup>。测量时受检者取仰卧位,取右侧胫骨,由内踝至髌骨下缘连线的1/2处为测量中点。测量指标采用超声传导速度(speed of sound, SOS)(m/s)。

### 1.3 统计学处理

用Foxpro建立数据库,Stata软件进行数据的统计分析。数据结果采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用两样本间 $t$ 检验和Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为显著性差异。

## 2 结果

### 2.1 调查对象的年龄分布

被调查对象的年龄分布情况见表1所示。

### 2.2 不同年龄组健康人群SOS值的比较

对健康人群进行的胫骨定量超声测量发现,中老年人的SOS值随年龄增长而逐渐下降。且经统计学检验,男、女性SOS值的年龄变化规律均有统计意义(见表2)。

表1 调查对象的年龄构成情况

年龄 (岁)	骨折病例组		健康对照组	
	男	女	男	女
50~	6(25.0)	50(42.0)	30(69.8)	44(61.1)
60~	10(41.7)	42(35.3)	7(16.3)	22(30.6)
≥70	8(33.3)	27(22.7)	6(14.0)	6(8.3)
总计	24(100.0)	119(100.0)	43(100.0)	72(100.0)

注:( )内数值为百分比

表2 健康人群的SOS(m/s)年龄变化规律比较( $\bar{x} \pm s$ )

年龄 (岁)	例数	女性 <sup>a</sup>	例数	男性 <sup>b</sup>
50~	44	3988.0±24.0	30	3965.7±16.7
≥60	28	3878.7±28.2	13	3884.5±28.7

注:a,t=2.908,P=0.0049;b,t=2.575,P=0.0137

### 2.3 骨折病例组和对照组的SOS值比较

研究发现,骨折患者的SOS值明显低于正常对照组( $P < 0.01$ )。且这一趋势在男、女性中相似(见表3)。

表3 骨折与非骨折病人的SOS值(m/s)( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	女性 <sup>a</sup>	例数	男性 <sup>b</sup>
非骨折组	72	3945.5±163.4	43	3941.2±101.2
骨折组	119	3810.1±206.2	24	3882.5±128.0

注:a,t=22.505,P=0.000045;b,t=4.269,P=0.0403

为了排除由于骨折病例组和对照组的年龄差异对研究结果产生的影响,对于女性患者(因男性病例组人数太少,不宜分组),我们将其分成<60岁年龄组和≥60岁年龄组,分别观察骨折病例组与正常对照组的SOS值变化情况。结果发现,在两个年龄组中,骨折病例组的SOS值均明显低于对照组(见表4),即排除了年龄因素的影响后,骨折病例组的骨量值仍明显低于对照组。

### 2.4 SOS值与骨折危险性分析

SOS值与骨折关系的病例对照资料如表5所示。用Logistic回归分析结果表明,男性回归方程为: $\text{logit}(P) = 37.6257 - 0.009885 \times \text{SOS}$ ,且方程有统计意义( $\chi^2 = 11.57, P < 0.001$ );女

性回归方程为： $\text{logit}(P) = 54.7191 - 0.01421 \times \text{SOS}$ ，方程有统计意义 ( $\chi^2 = 11.57, P < 0.001$ )。

**表 4** 女性骨折与非骨折病人的骨密度变化规律 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	<60岁 <sup>a</sup>	n	≥60岁 <sup>b</sup>
非骨折组	44	3988.0 ± 159.3	28	3878.7 ± 149.1
骨折组	50	3905.9 ± 193.0	69	3740.6 ± 187.8

注：a,  $t = 4.975, P = 0.026440$ ；b,  $t = 12.038, P = 0.001135$

### 2.5 筛选骨折高危人群的阈值

骨量测定的意义是筛选骨折发生的高危人群以进行重点预防。由上述 SOS 值与骨折危险性的 logistic 回归分析可知：当男性 SOS 值为 3950m/s 时，骨折危险性为 19%，SOS 值为 3850m/s 时，骨折危险性为 39%；当女性 SOS 值为 3950m/s 时，其骨折危险性为 20%，SOS 值为 3850m/s 时，其骨折危险性为 50%。

**表 5** 性别、SOS 值与骨折关系的病例对照资料

男性			女性		
SOS 值(m/s)	病例	对照	SOS 值(m/s)	病例	对照
3600~	3	0	3600~	34	3
8	3700~	5	~2	3700~	37
18	3800~	9	8	3800~	26
21	3900~	5	18	3900~	15
19	4000~	2	11	4000~	7
3	4100~	0	4	4100~	0

### 3 讨论

随着人口的老齡化，骨质疏松症已成为危害老年人健康和生活质量的常见疾病。进入中老年后，骨质疏松性骨折发病率将明显增加。因此，研究建立中老年骨质疏松症以及骨质疏松性骨折高危人群的筛选阈值，以确定预防重点，对中老年人的骨保健有重要意义。

骨量检测对于骨质疏松症的诊断和防治有重要意义。通过骨矿含量的测定，对骨质疏松性骨折发生的危险性进行预测，并制定用于筛选

骨折高危人群的骨量阈值，这是骨量测定的主要目的之一。胫骨定量超声测量是近年来兴起的一种诊断骨质疏松症和预测骨折危险性的新技术。因其灵敏度高，误差小，并且测量时无辐射，为当前较理想的无创伤性诊断骨质疏松症的重要手段之一<sup>[2,3]</sup>。但目前国内关于 SOS 值与骨折危险性及其临床意义的关系研究尚少，可用于筛选骨折高危人群的 SOS 阈值尚未建立。

本文比较了中老年骨折病例组和健康对照组的 SOS 值，发现骨折患者的 SOS 值明显低于正常健康人群，且在排除了年龄因素的可能影响后，这种差异仍明显存在。而 Logistic 回归分析结果也表明，SOS 值与骨折危险性呈明显负相关，即 SOS 值越低，骨折发生的危险性也越大。说明 SOS 值的测量可用于临床上对骨质疏松性骨折危险性的预测。

综上所述，胫骨定量超声分析系统可早期诊断骨质疏松症并预测骨折的危险性。有研究报告，当人的 SOS 值低于 3825 m/s 时，发生骨折的可能性增加 6 倍<sup>[4]</sup>。本次研究结果表明，对于男性，当 SOS 值为 3950 m/s 和 3850 m/s 时，其骨折危险性分别为 19% 和 39%；对于女性，其骨折危险性则分别为 20% 和 50%。但目前关于骨折危险性为多大时可算作骨折高危人群尚无统一意见。有专家把这一界限值定在 10% 或 20%<sup>[5,6]</sup>。根据我国的实际情况，如果将界限在 20%，即将骨折危险性超过 20% 者定为骨折高危人群，则男、女性的 SOS 阈值为 3950 m/s。但这一阈值似乎偏高，故其在临床上的适用性，尚有待于在实际应用中进行反复的选择和研究。

### 参 考 文 献

- 1 Sound Scan 2000 user's guide. Rehovot, Israel, Myriad ultrasound systems Ltd, January 1995, 4.
- 2 Kanis JA, McCloskey EV. Evaluation of the risk of hip fracture. Bone, 1996, 18(Suppl 3), 127s.

(下转第 22 页)

内多种细胞分泌,如 PBMC 和血管内皮细胞等。John 等曾报道血清 IL-6 水平随年龄增长而增高,认为其原因是 T 细胞免疫功能下降和性激素水平下降,而导致 IL-6 基因表达调节失控;本组资料显示老年 OP 组 IL-6 水平明显高于青壮年组 ( $P < 0.05$ ),同 John 的报道一致。许多实验证实 IL-6 能刺激破骨细胞的发育,使其活性增强、数量增加,进而导致骨吸收,本研究同时测定了骨转换率指标 BGP,老年 OP 组明显高于青壮年组,提示老年 OP 患者骨转换加快,而且在老年 OP 组 NO 同 IL-6 呈显著的负相关,而同 BGP 呈明显的正相关,血清内 IL-6 的水平与骨质疏松的程度呈明显的正相关,进一步证实了 IL-6 刺激骨吸收的结论,亦说明 NO 对老年 OP 的发生具有重要的作用。本组少数 OP 患者测定性激素水平时发现其含量明显下降,提示在老年 OP 患者体内可能由于性激素水平的下降,使成骨细胞和破骨细胞 NOS 的表达减少,NO 的释放降低,使 IL-6 的基因表达调节失控,促进了破骨细胞的作用,使骨吸收形成偶联平衡遭受破坏,从而导致骨质疏松症的发生;而对于 POP 患者体内的性激素水平与 NOS、IL-6mRNA 表达的关系将是我们下一步研究的目标。从本研究的结果分析来看,老年患者血清内 NO 的水平明显高于青壮年,推测其原因可能系随着年龄的增加,机体通过自身内在调节使 NO 的合成增加以抑制 OP 的发生;而当其内源性合成相对减少时,对促进破骨细胞活性的细胞因子抑制作用减弱,使骨吸收

加速,破坏了骨吸收形成偶联的平衡则导致骨质疏松症的发生。因而,研究通过促进内源性 NO 的合成、抑制促进骨吸收的细胞因子活性,从而抑制破骨细胞性骨吸收,调控骨吸收形成偶联对于 POP 的防治具有重要的价值。

参 考 文 献

- 1 Brandi ML, Hukkanen M, Umoda T, et al. Bidirectional regulation of osteoclast function by nitric oxide synthase isoforms. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1995, 92: 2954-2958.
- 2 Collin-Osdoby P, Nickols GA, Osdoby P. Bone cell function, regulation, and communication, a role for nitric oxide. *J Cell Biochem*, 1995, 57: 399-408.
- 3 Pitsillides AA, Rawlinson SCF, Suswillo RFL, et al. Mechanic strain induced NO production by bone cells: a possible role in adaptive bone (re)modeling? *FASEB J*, 1995, 9: 1614-1622.
- 4 Visser JJ, Hoekman K. Arginine supplementation in the prevention and treatment of osteoporosis. *Med Hypotheses*, 1994, 43: 339-342.
- 5 Wimalawansa SJ, Chapa MT, Yallampalli C, et al. Prevention of corticosteroid-induced bone loss with nitric oxide donor nitroglycerin in male rats. *Bone*, 1997, 21: 275-280.
- 6 Kastan TP, Collin-Osdoby P, Patel N, et al. Potentiation of osteoclast bone-resorption activity by inhibition of nitric oxide synthase. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1994, 91: 3569-3573.
- 7 Oelzner P, Hein G. Inflammation and bone metabolism in rheumatoid arthritis. pathogenetic viewpoints and therapeutic possibilities. *Med Clin*, 1997, 92: 607-614.
- 8 Akira S, Hirano T, Taga T, et al. Biology of multifunctional cytokines, IL-6 and related molecules (IL-1 and TNF). *FASEB J*, 1990, 4: 2860-2867.



(上接第 41 页)

- 3 Prins SH, Jorgensen HL, Jorgen LV, et al. The role of quantitative ultrasound in the assessment of bone: a review. *Clin Physiol*, 1998, 18(1): 3.
- 4 Rubin CT, Pratt GW, Porter AI, et al. The use of ultrasound *in vivo* to determine acute change in the mechanical properties of bone following intense physical activity. *J*

- Biomech, 1987, 20: 723.
- 5 Kanouse DE, Jacoby I. When does information change practitioner's behavior? *Int J Technol Assess Health Care*, 1988, 4, 27.
- 6 Judd HL, Birchall MN. Estrogen replacement therapy: indications and complications. *Ann Intern Med*, 1983, 98: 195.