

# 高强度体力劳动者跟骨定量超声测定结果的分析研究

王琦 葛宝丰 白孟海 殷莹 高梅 刘剑梅

**【摘要】** 目的 测定高强度体力劳动者(建筑工人)和脑力劳动者(中学教师)跟骨定量超声参数,分析评价体力劳动强度对骨量变化的影响。方法 采用 UBIS3000 型定量超声仪,对兰州市区 217 名建筑工人和 183 名中学教师(男,年龄 20~49 岁)跟骨定量超声参数进行测定。结果 建筑工人跟骨超声振幅衰减(BUA)和刚度(STI)在 20~49 岁呈递增趋势,超声声速(SOS)递减,但无统计学差异。教师的三项数据峰值都在 30~39 岁,各年龄组均低于建筑工人组。结论 跟骨三项指标随年龄增长改变,体力劳动的强度对骨量变化有重要影响,强体力劳动者骨质量优于脑力劳动者,提示运动有助于保持骨量,预防骨质疏松的发生。

**【关键词】** 骨质疏松; 定量超声

**Calcaneal quantitative ultrasound measurement in high-strength physical laborers** WANG Qi, GEN Baofeng, BAI Menghai, et al. The Orthopaedic Institute of Lanzhou General Hospital, Lanzhou 730050, China

**【Abstract】 Objective** To measure calcaneal quantitative parameters of high-strength physical workers (building workers) and mental workers (middle-school teachers), and analyze the influence of physical labor strength on change of bone mass. **Methods** UBIS 3000 quantitative ultrasound (QUS) was used to measure calcaneal quantitative ultrasonic parameters in 217 building workers and 183 middle-school teachers (male, 20-49 years old). **Results** BUA of building workers decreased and STI of building workers aged 20-49 years increased progressively, and there were no statistical differences in SOS which decreased progressively. The peaks of three data (BUA, STI, SOS) in the teachers appeared at age of 30-39 years; and the three data of each age group were lower than those of building workers. **Conclusions** The three indexes change with the increase of age; the strength of physical labor influences the change of bone mass greatly; and the bone qualities of high-strength physical workers are superior to those of normal people. It is suggested that physical exercises help to preserve bone mass and prevent osteoporosis.

**【Key words】** Osteoporosis; Quantitative ultrasound

定量超声法(QUS)是 90 年代发展起来的一种评价骨量的非侵入性方法,它不仅能反映骨密度,而且有助于了解骨强度和骨的结构特性,因而具备诊断骨质疏松的价值和预测骨折危险性的潜在能力<sup>[1]</sup>。同时它携带方便,测定简单、快捷。正确测定和评价高强度体力劳动者的定量超声参数,对了解劳动强度对骨量变化的影响具有重要意义。

## 材料和方法

### 1. 受试对象

高强度体力劳动者:兰州市区 217 名工龄 3 年以上,无骨代谢疾病、足部骨折和水肿影响的建筑工人,男性,年龄 20~49 岁,按 10 岁为 1 个年龄组分为 3 组。对照组:兰州市区 183 名日常不参加有规律健身运动的中学教师(不含体育教师),选定条件及分组方法同上组。

### 2. 方法与质控

采用法国 DMS 公司生产的 UBIS3000 型定量超声仪,由同一操作人员对全部受试者右跟骨进行 BUA 和 SOS 测定,STI 值按以下公式计算:  $STI = 0.67 \times BUA + 0.28 \times SOS - 383$ 。通过自动显示感兴趣区(ROI)和自动电子标准系数进行校准,体内 CV: BUA 为 1.3%, SOS 为 0.6%, STI 为 1.5%。

基金项目:全军医药卫生科研基金资助项目(01Z008)

作者单位:730050 兰州,兰州军区总医院骨科研究所

### 3. 统计学处理

采用 SPSS10.0 统计软件对资料进行统计分析, 结果以  $\bar{x} \pm s$  表示, 用  $t$  检验比较组间差异。

## 结 果

### 1. 建筑工人和教师跟骨测定值见下表。

表 1 建筑工人组跟骨定量超声参数( $\bar{x} \pm s$ )

年龄(岁)	例数	BUA (dB/MHz)	SOS(m/s)	STI(%)
20~	76	78.02 ± 14.13*	1541.42 ± 32.87	100.87 ± 17.30
30~	89	81.68 ± 13.80	1537.63 ± 38.00	102.26 ± 18.08
40~	52	87.18 ± 16.62	1535.46 ± 39.47	105.34 ± 19.76

注: 和峰值年龄比较 \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , 表 2 相同

表 2 教师组跟骨定量超声参数( $\bar{x} \pm s$ )

年龄(岁)	例数	BUA (dB/MHz)	SOS(m/s)	STI(%)
20~	55	67.26 ± 15.60**	1539.67 ± 36.57	93.17 ± 17.76*
30~	68	79.29 ± 11.98	1537.61 ± 28.91	100.71 ± 14.83
40~	60	67.52 ± 10.61**	1506.88 ± 19.03**	84.17 ± 9.46**

由表 1 可见建筑工人组的 BUA 和 STI 在 20~49 岁持续上升, SOS 略有下降, 降幅极小, 无统计学差异。表 2 中教师组 BUA 和 STI 在 30~39 岁达到峰值, SOS 值 30~39 岁组略低于 20~29 岁组, 但无统计学差异, 随后 3 组参数均明显下降, 40~49 岁组与峰值年龄比较差异有显著性 ( $P < 0.01$ )。

### 2. 同年龄段两组间各项参数的差异。

表 3 同年龄段建筑工人和教师超声参数的差异 ( $P$  值)

年龄(岁)	BUA	SOS	STI
20~	0.05	—	—
30~	—	—	—
40~	0.001	0.002	0.001

由表 3 可见, 建筑工人组和教师组 20~29 岁 BUA 有差异 ( $P < 0.05$ ), SOS、STI 无统计学差异, 30~39 岁组三项参数均无统计学差异, 40~49 岁组差异均有显著性 ( $P < 0.01$ )。

## 讨 论

BUA 主要由骨密度决定, 同时也受到骨的结构如骨小梁数目、连接方式等的影响; SOS 主要受骨弹性、骨力学特征、骨组成和内部结构影响, 其次也受骨密度影响<sup>[2]</sup>; STI 是前两者的组合, 反映骨的刚度, 是骨质量的综合评价指标。

在影响骨量的环境因素中, 运动被认为是最重要的, 主要是通过直接应力刺激和肌肉牵拉两种机

制增加骨负荷, 从而刺激骨形成, 有利于增加峰值骨量和减少骨量丢失, 负重运动时间和强度都和骨密度明显相关<sup>[3]</sup>。Welton 对丹麦人的研究认为负重运动比营养因素对骨量的影响更加重要, 这点在男性中尤为明显, 而女性的体重是最重要的因素<sup>[4]</sup>。骨骼在 20~29 岁处于塑型期, 目前的研究多认为在此时期运动对增加骨量, 提高骨密度有积极作用<sup>[5]</sup>。本组中建筑工人组各项数值明显高于教师组, 尤其是主要代表骨密度的 BUA 有统计学差异 ( $P < 0.05$ ), 证明在此时期体力劳动或运动有助于骨量的增加。30 岁以后骨骼进入成年期, Forst 针对成年骨骼提出的“普通骨重建主要保存骨量”理论认为运动负荷对成年骨骼的作用主要是保存骨量, 也可能会有少量增加。同时, 有研究显示, 人体一般在 40 岁前骨量达到峰值<sup>[6]</sup>。在本项研究中, 30~39 岁教师组 BUA 和 STI 达到峰值, SOS 相对 20~29 岁组略有下降, 但无统计学差异, 这与兰州地区普查结果一致<sup>[7]</sup>, 40 岁以后各项指标都有不同程度的下降, 40~49 岁组与峰值比较均有显著差异 ( $P < 0.01$ ), 且低于同年龄组的兰州地区普查平均值, 可见长期运动量过低会导致骨量丢失迅速, 对骨结构的维护也有负面影响。而建筑工人组的 BUA 和 STI 数值 40~49 岁组大于 30~39 岁组, SOS 减少, 三项指标均无统计学差异证明长期高强度的劳动或是运动在成年骨骼的代谢中起到防止骨量丢失、维持和改善骨结构的稳定的作用, 甚至会使成年骨骼在一定的时期内骨量的增长率大于丢失率。

## 参 考 文 献

- 薛延. 定量超声——一种骨质疏松和骨强度测定的新技术. 中国骨质疏松杂志, 1997, 3(4): 72-77.
- Nicholson Ph, Muller R, Lowet G, et al. Do quantitative ultrasound measurements reflect structure independently of density in human vertebral cancellous bone? Bone, 1998, 23: 425-431.
- Slemenda CW, Miller JZ, Hui SL, et al. Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. J Bone Miner Res, 1991, 6: 1277-1233.
- Heaney RP. Weight-bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. J Bone Miner Res, 1995, 10(1): 172-173.
- 刘忠厚. 骨质疏松学. 北京: 科学出版社, 1998. 186-189.
- Ballabriga A. Morphological and physiological changes during growth: an update. Eur J Clin Nutr, 2000, 54(Suppl 1): S1-S3.
- 白孟海, 葛宝丰, 刘剑梅, 等. 兰州地区定量超声测定结果分析. 中国骨质疏松杂志, 2002, 8: 242.

(收稿日期: 2003-05-12)