

昆山地区 336 例青年人胫骨定量超声骨量研究

金清 陈良 孙良 许东峰 张玉芹

【摘要】 目的 为昆山地区胫骨定量超声骨量峰值的建立提供标准化方法并积累数据。方法 以社区 24~43 岁青年健康志愿者 336 例为研究对象,用 QUA 测定胫骨定量超声骨量值。结果 昆山地区男、女性人群的定量超声骨量峰值均出现在 32~35 岁年龄段,其值分别为 $(4\ 042.6 \pm 76.6)$ m/s (男性)和 $(4\ 034.8 \pm 70.2)$ m/s (女性)。40 岁以前, SOS 值无明显性别差异,40 岁以后,女性 SOS 值明显低于男性。结论 胫骨定量超声骨量峰值无明显性别差异,建立的峰值骨量值可作为临床和流行病学研究诊断骨质疏松症的基础参考值。

【关键词】 峰值骨量; 定量超声; 骨质疏松

Quantitative ultrasound assessment of tibia in 336 young subjects in Kunshan District JIN Qing, CHEN Liang, SUN Liang, et al. Department of Ultrasonography, Kunshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Kunshan 215300, China

【Abstract】 Objective To establish the standard method for the peak bone mass of tibia quantitative ultrasound in Kunshan District. **Methods** A total of 336 healthy young people aged 24-43 years were selected randomly to undergo bone mass measurement by QUS. **Results** The peak bone mass of tibia quantitative ultrasound in Kunshan District was seen in 32-35 year-old group, which was the same for both male (4042.6 ± 76.6 m/s) and females (4034.8 ± 70.2 m/s). And in females, the SOS value declined at over 40 years of age, while it remained unchanged in males. So a difference existed between males and females ($P < 0.01$) over 40 years of age. **Conclusion** No significant difference in peak bone mass of tibia quantitative ultrasound is found in males and females, and these measuring values can serve as the baseline for the diagnosis of osteoporosis in clinical application and epidemiological studies.

【Key words】 Peak bone mass; Quantitative ultrasound; Osteoporosis

胫骨定量超声(Quantitative ultrasound, QUS)测量是近年来兴起的一种诊断骨质疏松和预测骨折危险性的新技术,因其具有价廉、无辐射、精密度高和操作简便等优势而引起了广泛重视^[1,2]。但有关我国人群超声骨量峰值及其标准差尚未建立。因此,研究建立不同地区的骨量峰值,可为临床和流行病学研究提供基础参考。

对象和方法

1. 研究对象

出生并生活在昆山地区的 24~43 岁社区健康志愿者共 336 例,其中女性 215 例,男性 121 例,除外

各种可能影响骨代谢的主要疾病,包括先天性骨骼畸形,小儿麻痹症,严重肝、肾疾病,甲状(旁)腺功能亢进或减退,胶原性疾病,糖尿病,骨肿瘤、骨软化症和其他骨关节疾病等;除外曾发生骨折者;除外长期服用影响骨代谢的药物者。女性月经史正常。

2. 测量方法

采用 Soundscan 2000 型(以色列 Myriad 公司生产)定量超声含骨量分析系统(Quantitative ultrasound, QUS)^[1]。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,探头放置皮肤表面,采用标准超声凝胶以获得良好声接触,仪器精度 1%, CV < 1%。每天开机后用厂家提供的模块进行仪器校验,并由专人负责测量。测量指标采用超声传导速度(speed of sound, SOS)(m/s)。

3. 资料统计分析

基金项目:省社会发展科技计划项目(BS99346)

作者单位:215300 江苏省昆山市中医院超声科

应用 SPSS 软件建立数据库,采用 SPSS 和 Stata 软件进行统计分析。正态性检验结果发现,SOS 值符合正态分布,故数据以均数 \pm 标准差表示。采用两样本间 t 检验和方差分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

结 果

1. 超声速(SOS)数据的分布特征

对测量所得 SOS 值的分布情况进行了检验,结果表明,24 ~ 43 岁中青年男、女性的 SOS 值男性:(4021.2 \pm 70.5) m/s,范围 3872.0 ~ 4249.0;女性:(3990.2 \pm 89.8) m/s,范围 3885.0 ~ 4265.0;符合正

态分布($P > 0.05$)。超声速 SOS 数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。

2. 昆山地区青年人群胫骨定量超声骨量的分布研究

336 例调查对象以 4 岁为 1 年龄组,男、女性 SOS 值的年龄分布见表 1。在 36 岁之前,SOS 值基本上随着年龄的增加而逐步增加,这一趋势在男、女性中相似。男、女性胫骨定量超声骨量峰值均出现在 32 ~ 35 岁年龄段,其值分别为(4042.6 \pm 76.6) m/s)和(4034.8 \pm 70.2) m/s,该值可作为昆山地区临床和流行病学研究诊断骨质疏松症的超声骨量诊断基础值。

表1 昆山地区 24 ~ 43 岁男女性 SOS 值的年龄分布($\bar{x} \pm s$; m/s)

年龄 (岁)	男性			女性		
	n	SOS 值	范围	n	SOS 值	范围
24 ~	24	3993.3 \pm 56.7	3872.0 ~ 4114.0	37	3962.6 \pm 58.0	3869.0 ~ 4109.0
28 ~	29	4029.3 \pm 75.3	3910.0 ~ 4178.0	36	4008.8 \pm 66.0	3897.0 ~ 4216.0
32 ~	32	4042.6 \pm 76.6	3927.0 ~ 4249.0	39	4034.8 \pm 70.0	3854.0 ~ 4260.0
36 ~	28	4018.1 \pm 65.2	3920.0 ~ 4172.0	46	4024.3 \pm 77.6	3855.0 ~ 4265.0
40 ~	8	4000.8 \pm 64.1	3914.0 ~ 4100.0	57	3938.2 \pm 113.2	3686.0 ~ 4232.0

3. 性别与 SOS 值的关系

对不同性别青年健康志愿者的 SOS 值进行了比较,结果表明,女性的 SOS 值在各年龄组均低于男性,但在 40 岁之前,男、女性之间的差异无统计意义($P > 0.05$,表 2),40 岁以后,由于女性人群的 SOS 值随年龄和绝经下降的幅度大于男性人群,而呈现出明显的性别差异($P < 0.05$,表 2)。

表2 昆山地区青年人群 SOS 值(m/s)的性别比较

年龄 (岁)	男性		女性	
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$
< 30	42	4008.0 \pm 71.0	57	3984.4 \pm 69.5
30 ~	34	4041.6 \pm 73.7	45	4020.3 \pm 63.2
35 ~	37	4021.8 \pm 66.1	56	4024.7 \pm 73.8
40 ~	8	4000.8 \pm 64.1	57	3938.2 \pm 113.2*
合计	121	4021.0 \pm 70.5	215	3990.2 \pm 91.1

注:女性与男性比,* $P < 0.05$

讨 论

峰值骨量(Peak bone mass, PBM)是个体在生命中所获得的最大骨量值,即人生命过程中最成熟时期达到的骨组织总量^[2]。大量的研究表明,人体的峰值骨量值一般在 40 岁之前达到^[3-5]。此后,随着年龄的增加,骨量逐渐丢失^[5],某一年龄阶段的骨量值是峰值骨量值与骨丢失之差,而目前所广泛

使用的骨质疏松症的骨量诊断标准是以此为依据建立起来的。因此,峰值骨量值及其标准差的建立,在骨质疏松症的诊断及防治研究中有重要意义。而峰值骨量的形成有明显的种族及地区差别^[6,7],因此,对不同的研究地区或不同人种,均应建立本地区按性别分布的骨量峰值及其标准差。

近几年,国内已有许多地区开展了峰值骨量及其标准差的研究工作。从这些研究结果发现,即使使用相同的仪器,所测定的 PBM 值存在较大差异^[3,8]。与国外的研究结果相比,国内测定的 PBM 数据结果偏低,可能与所抽样人群多来自于医院门诊病人而非社区青年健康志愿者,存在偏性,从而使得骨量峰值低于国外报道值。而标准差普遍偏大,可能与年龄分组跨度较大(均以 10 岁为 1 年龄组),以及抽样调查人群的质控不严,导致取得的测量数据分散,标准差大,不利于诊断标准的建立。研究表明,体重、牛奶摄入史和职业因素等对峰值骨量的形成有明显的影响作用^[9]。因此,建立峰值骨量的人群抽样时,应严格质控体系,避免可能引起偏性的有关因素。此外,应保证足够的样本数,且年龄段跨度的设置应尽量小,使建立的峰值骨量和标准差能客观、真实地应用于诊断标准的建立和应用。

(下转第 63 页)

换的变化而变化,在骨改建活跃的地方它的含量也最高。因此,阿仑膦酸钠对骨小梁的作用更为突出。为了评价阿仑膦酸钠对健康骨小梁的作用本实验选定的部位主要组成为骨小梁。Kimmel等^[8]研究结果显示腰椎是骨转换率最高的地方。这些特征为短期内完成实验提供了保证。

随着年龄增长,骨小梁的水平丢失较垂直丢失程度重。这种年龄引起的骨小梁各向异性增加被解释为骨量下降,残存的骨小梁显著集中在主要方向(Primary direction)上以适应力学环境^[9]。这种现象似乎表明在次要方向(secondary and tertiary directions)上的骨重建过程中破骨细胞介导的骨吸收较成骨细胞介导的骨形成作用更强。本实验中有趣的发现是经过阿仑膦酸钠治疗后,腰椎骨小梁杨氏模量在样本头尾、前后和左右方向上分别增加了18.5%、27.8%和33.1%。这似乎意味着在次要方向上的骨小梁骨重建过程中骨吸收得到更大程度上的抑制。与力学试验结果相一致的是骨小梁结构各向异性下降。然而,实验组杨氏模量在样本次要方向(前后和左右)上的变化无统计学意义,究其原因,可能部分是因为较高的标准差。近来,三维组织形态计量测试方法的发展可能用来检测不同方向上的骨转换率。如此,有望用来检验上述的观点是否正确。

骨体积的保持依赖于骨吸收和骨形成之间的平衡。经过阿仑膦酸钠治疗后,这种平衡倾向于骨形成。通过这种方式获得的骨体积,称作改建空间(remodeling space)。而这种骨体积的改变往往是短暂的,因为从理论上讲一旦停止抑制骨吸收,它将要逆变^[10]。但是Grynepas等^[11]用帕米膦酸钠(pamidronate)治疗犬1年后,所获得的骨小梁体积和力学特性仍能保持。

总之,用剂量为 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 的阿仑膦酸钠治疗犬12周后,腰椎健康骨小梁的力学特性增强,这种变化与结构特性的改变相一致。但持续阿仑膦酸钠治疗对健康骨小梁的结构与力学特性是否安全有效,尚值得进一步研究。

参 考 文 献

- 1 胡建华,黄公怡,丁铭. 阿仑膦酸钠对骨小梁结构特性的作用. 中华骨科杂志, 2001, 21:529-532.
- 2 Linde F, Gothgen CB, Hvid I, et al. Mechanical properties of trabecular bone by a non-destructive compression testing approach. *Eng Med*, 1988, 17:23-29.
- 3 Linde F, Hvid I. The effect of constraint on the mechanical behaviour of trabecular bone specimens [see comments]. *J Biomech*, 1989, 22:485-490.
- 4 Acito AJ, Kasra M, Lee JM, et al. Effects of intermittent administration of pamidronate on the mechanical properties of canine cortical and trabecular bone. *J Orthop Res*, 1994, 12:742-746.
- 5 Lepola VT, Hannuniemi R, Kippo K, et al. Long-term effects of clodronate on growing rat bone. *Bone*, 1996, 18: 191-196.
- 6 Peter CP, Guy J, Shea M, et al. Long-term safety of the aminobisphosphonate alendronate in adult dogs. I. General safety and biomechanical properties of bone. *J Pharmacol Exp Ther*, 1996, 276:271-276.
- 7 Fischer KJ, Vikoren THH, Ney S, eds. Alendronate therapy increases the mechanical properties of canine trabecular bone. 46th Annual Meeting, Orthopaedic Research Society, Florida: 2000. 12-15.
- 8 Kimmel DB, Jee WS. A quantitative histologic study of bone turnover in young adult beagles. *Anat Rec*, 1982, 203:31-45.
- 9 Ding M. Age variations in the properties of human tibial trabecular bone and cartilage. *Acta Orthop Scand Suppl*, 2000, 292: 1-45.
- 10 Rodan GA. Coupling of bone resorption and formation during bone remodeling. In: Marcus R, Feldman D, Kelsey J, eds. *Osteoporosis*. 1st ed. San Diego: Academic Press Inc, 1996. 290-299.
- 11 Grynepas MD, Kasra M, Dumitriu M, et al. Recovery from pamidronate (APD): a two-year study in the dog. *Calcif Tissue Int*, 1994, 55:288-294.