

漳州市健康人群定量超声骨量峰值研究

谢强 陈联源 魏军成 杨源中 王文 林俊山 徐建国

【摘要】 目的 研究漳州市健康人群骨量峰值,为原发性骨质疏松症的诊断和预防提供参考数据。方法 2000年2月~2003年2月我们采用超声骨密度仪对居住漳州市5年以上的300名健康人,年龄为25~49岁,男女各150例,以5岁为一年龄组,共5组,每组30人,测量跟骨超声振幅衰减(BUA),超声声速(SOS)及刚度(STI)。结果 漳州市健康人群男、女性的 BUA, SOS 及 STI 的峰值均在 35~39 岁年龄组,各年龄组均随年龄增长而见先递增再递减的变化,男性均高于女性,但差异无显著性。男性 35~39 岁年龄组与 45~49 岁年龄组差异有显著性。女性在 45~49 岁年龄组与 35~39 岁年龄组比较差异有非常显著性,与其他组差异有显著性。结论 定量超声骨密度仪分析骨密度具有一定临床和科研价值,漳州市骨量峰值与国内相关研究基本一致。

【关键词】 骨密度; 生理学; 骨质疏松; 流行病学; 超声检查; 漳州

Studies on peak bone density in Zhangzhou Area XIE Qiang, CHEN Lianyuan, LIN Qiaoling, et al. Zhangzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhangzhou 363000, China

【Abstract】 Objective To study the peak bone density in normal subjects, providing useful data for diagnosis and prevention of osteoporosis. **Methods** Calcaneal parameters, including broadband ultrasound attenuation (BUA), speed of sound (SOS), and stiffness (STI) were measured in 300 normal subjects in Zhangzhou, aged 25 to 49 (150 women and 150 men), with UBIS 3000 QUS (made in France). They were divided into 5 age groups by every five years. **Results** The peak values of BUA, SOS and STI of the calcaneus appeared all in 35-39 years for men and women. The BUA, SOS and STI in both men and women changed with increasing age. The BUA, SOS and STI values in men were greater than those in women in different ages. The BUA, SOS and STI were different between the 35-39 group and the 45-49 group ($P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasonography is useful in detection of bone density and clinical study of osteoporosis. The results of this study are similar to those in other cities in China.

【Key words】 Bone mineral density; Physiology; Osteoporosis; Epidemiology; Ultrasonography; Zhangzhou

随着人们寿命的延长,社会的老龄化,骨质疏松的发生率日趋上升。目前,全世界约有2亿人患骨质疏松症,其发病率已跃居世界各种常见病的第7位。骨质疏松是威胁老年人生命健康的一种严重疾病。由于骨质疏松无早期症状及常规的诊断方法,其发展是在无声无息中进行的,且发病率高,治疗费用大,目前尚缺乏有效的治疗方法,关键在于预防,对于骨质疏松症的检测、预防和治疗已经成为国际医学界的重大课题^[1]。近几年,国内已有许多地区开展了骨量峰值研究工作,为骨质疏松的诊断、治疗和预防提供参考依据。在北京、天津、兰州等大城市进行大样本测量,取得了各自地区的正常参考

值^[2-4]。漳州地区地处福建省沿海地区,生活、饮食、习惯均有所不同,有必要进行不同年龄人群骨量测定,建立漳州市正常人群骨量峰值,为预防和诊断骨质疏松症提供参考依据。

材料和方法

1. 研究对象

1999年7月~2002年12月我们随机抽取生活在漳州市区5年以上的25~49岁社区健康男、女人群各150例,以5岁为一年龄组,共5组,每组30人,须符合以下条件。

(1)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,甲状腺功能亢进和减退,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;除外

作者单位:363000 漳州市中医院(谢强、陈联源、林乔龄、杨源中、王文、林俊山、徐建国);常州市武进医院(魏军成)

长期服用影响骨代谢的药物者。

(2)愿意参加本项调查(应答率为90%,资料代表性可行)。

2. 仪器和使用方法

(1)仪器:本研究使用的超声骨密度仪是法国DMS公司生产的UBIS-3000型超声骨密度仪,它是一种具有聚集探头成像系统的定量超声骨密度仪(ROI可自动追踪跟骨BUA的最低值),采用自动电子校正系统,体外和体内CV值分别为1.3%~3.8%及0.3%~3.8%。

(2)方法:使用UBIS-3000型超声骨密度仪,外接水槽。水槽内装有一对中心频率为0.5 MHz探头,分别从跟内外两侧发射超声波,再分别接收反射、折射的超声波信号。水槽内水温保持30℃左右。被检者取坐位,用酒精擦净一足跟的跟部及内外两侧面,然后将其置于槽内,足跟和跟部与水槽底的凹部密切贴合,确保仪器能自动寻找感兴趣区。医生将被检者的姓名、性别、出生年月、身高、体重、左足或右足及绝经年龄(如未绝经者此项不输入)等相关信息输入骨密度仪的测试软件内。操作中被检者脚不能移动,整个操作过程由骨密度仪自动完成:①稳定测试;②矫正调试;③扫描整个足跟;④进行图像处理;⑤自动寻找感兴趣区;⑥将所测得的数据与软件内的标准数据对照后将结果输出等工作。检查结果由三部分组成:①跟骨扫描灰阶图;②彩色图和三条曲线图;③数据:超声振幅衰减平均值(BUA),声速(SOS),骨刚度(STI),相对骨折危险性(RRF)等参数。

3. 资料统计分析

所有计量资料输入电脑应用SPSS软件建立数据库,采用SPSS 10.0软件进行统计分析,采用多变量方差分析和逐步回归分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

结 果

1. 漳州市150名女性跟骨超声测定值的比较

表1所示:女性峰值BUA、SOS和STI均在35~49岁年龄组,女性在25岁以后3种参数逐渐增高,在35~39岁达到峰值,45岁后又明显下降;女性在45~49岁年龄组与35~39岁年龄组差异有非常显著性($P < 0.01$),与其他各年龄组差异有显著性($P < 0.05$),其余各组之间差异无显著性($P > 0.05$)。

表1 漳州市男、女性跟骨BUA、SOS和STI的结果($\bar{x} \pm s$)

年龄(岁)	n	性别	BUA(db/MHz)	SOS(m/s)	STI(%)
25~	30	男	62.46 ± 5.64*	1515.20 ± 20.79*	83.89 ± 8.63*
	30	女	60.99 ± 11.54*	1509.03 ± 27.26*	81.96 ± 7.42*
30~	30	男	68.38 ± 6.38*	1525.36 ± 18.29*	84.92 ± 8.64*
	30	女	64.79 ± 15.04*	1515.65 ± 28.91*	84.31 ± 8.75*
35~	30	男	78.87 ± 6.08**	1528.88 ± 35.60**	98.51 ± 7.90**
	30	女	73.23 ± 8.34**	1522.97 ± 34.91**	93.37 ± 8.20**
40~	30	男	69.59 ± 12.63*	1516.82 ± 15.20*	89.25 ± 9.49*
	30	女	65.17 ± 10.34*	1517.41 ± 24.87*	80.55 ± 6.55*
45~	30	男	63.66 ± 10.20*	1500.13 ± 22.23*	78.70 ± 9.32*
	30	女	56.28 ± 14.54	1486.28 ± 34.41	69.65 ± 11.13

注:45~49岁年龄段比较* $P < 0.05$,** $P < 0.01$;与男性45~49岁年龄段比较# $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ 。

2. 漳州市150名男性跟骨超声测定值的比较

表1所示:男性峰值BUA、SOS和STI均在35~39岁年龄组,男性在25岁以后3种参数逐渐增高,在35~39岁达到峰值,40岁后下降;男性在45~49岁年龄组与35~39岁年龄组差异有显著性($P < 0.05$),其他各年龄组差异无显著性($P > 0.05$)。

3. 男、女性骨量随年龄变化规律及男、女性骨量之间相互关系

表1所示:男、女性的跟骨超声振幅衰减(BUA)、超声声速(SOS)及刚度(STI)均随年龄增长而变化。同年龄组的BUA、SOS和STI,男性均高于女性,男、女性45~49岁年龄组差异有显著性($P < 0.05$),其他同年龄组差异无显著性($P > 0.05$)。男性在45~49岁年龄组与35~39岁年龄组差异有显著性($P < 0.05$),其他各年龄组差异无显著性($P > 0.05$)。女性在45~49岁年龄组与男、女性35~39岁年龄组差异均有显著性($P < 0.01$),与其他男、女性各年龄组差异有显著性($P < 0.05$),其余各组之间差异无显著性($P > 0.05$)。

4. 与国内外有关文献报道正常人群骨量峰值的比较(均使用UBIS-3000型超声骨密度仪测量)。

表2 国内有关文献报道正常人群跟骨BUA、SOS和STI的结果($\bar{x} \pm s$)

地区	性别	年龄(岁)	n	SOS(m/s)	BUA(db/MHz)	STI(%)
漳州	男	35~39	30	1528.88 ± 35.60	78.87 ± 6.08	98.51 ± 7.90
	女	35~39	30	1522.97 ± 34.91	73.23 ± 8.34	93.37 ± 8.20
北京	男	50~59	213	1525.21 ± 31.07	72.8 ± 10.63	92.8 ± 15.84
	女	40~49	366	1519.62 ± 20.13	67.2 ± 7.84	87.3 ± 10.90
兰州	男	30~40	209	1525.37 ± 30.03	76.43 ± 16.87	95.31 ± 19.31
	女	30~40	251	1511.77 ± 30.43	58.40 ± 22.83	79.42 ± 23.82
天津	女	35~40	319	1515.34 ± 21.30	65.78 ± 5.29	87.84 ± 14.00

表2所示:漳州地区男、女性 BUA、SOS、STI 峰值均最高。兰州地区男、女性 BUA、SOS 峰值均最低,女性 STI 值最低,但男性 STI 值较高。漳州、天津、兰州男、女性骨量峰值均在 35~40 岁年龄组,而北京女性在 40~49 岁组,男性则在 50~59 岁。

讨 论

1. 方法学评价

随着人的寿命增长和老年人口的急剧增加,骨质疏松患者也随之迅速增加,并已成为严重的公共健康问题。骨质疏松症重在预防。目前,诊断骨质疏松的方法有多种,常用的有单光子吸收法(SPA),双光子吸收法(DPA),单能 X 射线吸收法(SXA),双能 X 线吸收法(DEXA),以及定量 CT 法(OCT)等,这些技术都基于骨量、骨密度(g/cm^3),DEXA 面 BMD(g/cm^3)的测量,虽然 BMD 能准确了解骨的矿物质含量,并成为诊断骨质疏松和预测骨质疏松性骨折的有效手段,但由于骨强度并非只决定于 BMD 反映的骨量,它还与一般称为骨质量(Bone-quality)的骨骼微结构和骨材料有关,DEXA 是目前测量骨矿密度从而诊断骨质疏松症广泛使用的方法,DEXA 尽管准确性较好,但其费用高且有放射线的缺点,不宜作为一种常规普查的方法。测量骨矿密度诊断骨质疏松的方法测得结果只反映骨骼中的矿物质含量,即“量”的因素,而不能反映“质”的因素。最近,在骨力学性能研究方面又有许多学者认为骨强度除与骨量有关外,还与骨内部结构密切相关^[1,5,6]。骨质疏松症骨强度(抵御外力或骨折的能力)的变化约有 70%~75%是由 BMD 决定的,其余 25%~30%是由骨的微结构、构造和重建状态等因素协同作用的结果^[6]。BUA、SOS、STI 同时反映骨的密度、微结构、弹性和脆性,且无放射辐射,低价格和便携,对骨质疏松筛查,评估骨折危险性和预防骨折发生有更大的吸引力和潜能。

本研究应用的法国产 UBIS 3000 型超声骨密度仪,是一种具有聚焦探头成像系统的 QUS,ROI 可自动追踪跟骨 BUA 的最低值,由于采用了自动电子校正系统提高了 BUA 的精密度,使体外和体内 CV 分别为 0.09%~0.26%及 0.6%~2%。UBIS 3000 超声骨密度仪可清楚将骨形态及骨小梁结构显示于屏幕,自动选择感兴趣区(ROI),从数值及图像两方面研究 BMD,较精确反映骨量、骨质变化。有利于长期随访,并能同时显示几次检查结果。

由于诊断原理不同,我们不能直接将 BUA 值、

SOS 值与 DEXA 法测得 BMD 值比较,QUS 的相关性研究,重要的是比较它在诊断骨质疏松症的有效性及相关性。

2. 骨量峰值

骨量峰值是个体在生命中所获得的最大骨密度值,即人生命过程中最成熟时期达到的骨组织总量。人体在骨量峰值时骨骼的强度最大,骨矿含量最多,一般在 40 岁之前达到,此后,随着年龄的增加,骨量逐渐丢失,一般以每年 1% 速度递减。董进^[7]认为,发育正常的骨组织,在成年时骨矿含量最多,30 岁达到高峰;也有人认为峰值骨矿量是指人的一生中骨矿含量最高的时期,一般在 20~30 岁。从表 1 我们可以得出:漳州市正常人群男、女性的 BUA、SOS 及 STI 的峰值均在 35~39 岁,男、女性的 BUA、SOS 及 STI 均随年龄增长而见先递增再递减的变化;各年龄组的 BUA、SOS 和 STI,男性均高于女性,但差异无显著性。男性各年龄组的 BUA、SOS 及 STI 差异无显著性。而女性在 35~39 岁年龄组与 45~49 岁年龄组差异有显著性,其余各组差异无显著性。我们研究认为,漳州地区健康成人跟骨 BUA、SOS 和 STI 随年龄变化的基本规律为:(1)25~30 岁为骨量缓慢变化期,此期骨量在缓慢增加,男、女性骨量有差异。(2)30~40 岁为骨量相对稳定期,骨量形成高峰,女性骨量略低于男性,此期持续 5~10 年。(3)40~50 岁骨量丢失前期,女性骨量丢失加快,而男性骨量丢失不明显。女性 45~49 岁年龄组骨量值明显下降,可能是漳州地区妇女较早进入骨量快速丢失期,此期常见绝经后妇女,绝经后的 1~10 年,骨量丢失速度明显加快,确切机理尚未清楚,尚需进一步研究。

参 考 文 献

- 冯宇,周兆英. 松质骨定量超声检测评估骨质疏松症. 医疗卫生装备, 2000, 3: 5-6.
- 薛延,李瑾,张海文,等. 北京地区 707 例跟骨定量超声测定结果的分析. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6(1): 56-59.
- 郭成秀,许静,李彬,等. 319 例正常女性跟骨超声骨密度分析. 天津医药, 2000, 9: 545.
- 白孟海,葛宝丰,刘建梅,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: 242-243.
- 何耀华,邱贵兴. 骨质疏松诊断与骨密度测量. 中国骨质疏松杂志, 1998, 4(2): 66.
- 薛延. 定量超声——种骨质量和骨密度测量的新技术. 中国骨质疏松杂志, 1997, 3(4): 72-76.
- 董进,主编. 骨质疏松的现代诊断与治疗. 第一版. 北京: 中国医药科技出版社, 2001, 48-73.

(下转第 219 页)

0.05)。

2. 本组病例平均住院时间为 28 d(12 ~ 60 d), 平均随访时间为 13.6 月(6 ~ 25 月), 根据 Harris 评分标准^[2], 优 52 例, 良 15 例, 可 9 例, 优良率 88%, 与普通患者无明显差异。出现并发症 9 例, 伤口浅层感染 1 例; 股骨干上段劈裂 2 例; 下肢深静脉栓塞 2 例; 中度髋关节疼痛 4 例。

讨 论

关节置换可以解决骨折不愈合和股骨头缺血坏死, 而且可以避免因长期卧床而并发褥疮、肺炎及泌尿系感染的可能。特别是全髋关节置换, 具有术后髋痛少, 早期下床和功能改善明显的优点^[3], 日益受到患者和临床医师的青睐。但对于老年股骨颈骨折患者, 骨强度的下降与外伤史在病因学上同等重要^[4], 在围手术期处理时也应受到格外重视。

1. 手术前处理

(1) 全身检查: 了解患者重要器官的功能状态, 以评估其对手术创伤的耐受能力。尤其要注意有无结核、肝炎、糖尿病等免疫相关性疾病, 若有则尽量不输血, 因为老年人本身抵抗力较差, 术后恢复明显较慢; 而且激素分泌的改变也会影响钙的吸收以及骨折愈合过程。对卧床时间较长、已并发褥疮的患者, 则需按时换药、精心护理, 待创面愈合后再行关节置换术, 以防术后严重感染, 手术失败。

(2) 诊断: 老年人反应差, 痛觉不敏锐, 易于漏诊。本组有 2 例患者均为 70 岁以上患者, 就诊时查体欠合作, 当时误诊为软组织损伤, 后疼痛加重复查时骨折已转变为不稳定型。因此, 对有外伤史的老年患者应常规拍摄髋关节正侧位平片, 疑诊者可暂行预防性皮牵引, 2 周后复查。此时因骨质吸收, 骨折线清晰, 多可明确诊断。

2. 术中注意事项

(1) 假体固定困难: 本组早期病例多采用髋臼螺钉固定, 由于骨质疏松、骨密度降低, 螺钉难以锚住骨质, 假体多不稳定, 成为术后假体松动、髋部疼痛的主要原因之一。对这类患者可采用骨水泥固定髋臼, 尤其是第 3 代骨水泥, 纯度高, 粘合强度大, 效果

确实可靠, 本组近期病例即采用该方法固定髋臼, 疗效满意。

(2) 股骨干上段劈裂: 本组 2 例患者分别在假体置入和关节复位时发生股骨干上段劈裂, 给予钢丝环扎。由于过多考虑骨质疏松, 术中髓腔扩大往往不够充分, 假体置入时势必用力较猛, 发生股骨干上段劈裂。而陈旧性骨折患者, 由于纤维增生、肌肉挛缩严重, 关节复位时若用力过猛也会导致股骨干、股骨粗隆劈裂。因此手术时应注意彻底松解周围软组织, 逐级扩大髓腔, 关节复位时用力要缓慢、均匀。

3. 术后处理

(1) 抗骨质疏松药物治疗: 骨质疏松动物模型研究显示^[5], 骨折部位的成骨细胞数量减少, 血肿机化期延迟, 钙代谢成负平衡, 骨折愈合能力降低。因此, 补钙、强骨可能有利于骨折愈合, 缩短病程。本组病例术后给予迪巧(碳酸钙 + Vit D)、中药岐黄强骨胶囊口服, 骨痛症状缓解, 临床愈合时间缩短。但应注意检测血钙水平, 以防尿路结石。

(2) 防治下肢深静脉栓塞: 患者术后长期卧床且老年人肌力减退甚至合并心肺功能障碍, 静脉血流缓慢, 本组 2 例发生下肢深静脉栓塞。术后应注意以下几点: ①观察患肢皮肤有无发红、皮温有无增高、是否疼痛、肿胀, 触诊有无条索感; ②抬高患肢, 指导家属自上而下按摩患肢; ③教会病人主动作股四头肌收缩、踝关节屈伸等运动, 15 ~ 20 min/次, 6 ~ 8 次/d; ④术后预防性应用潘生丁、阿司匹林、低分子右旋糖酐和复方丹参等药物。

参 考 文 献

- 1 WHO study group. WHO technical report, series NO. 843. Geneva: World Health Organization, 1994. 5.
- 2 陆褚朴, 胥少汀, 葛宝丰, 等. 实用骨科学, 北京: 人民军医出版社, 1991. 298.
- 3 李佛保, 盛璞仪, 韩士英, 等. 人工股骨头置换与全髋关节置换治疗股骨颈骨折. 中华骨科杂志, 1999, 19: 152-154.
- 4 Cooper C. The epidemiology of fragility fracture: is there a role for bone quality? *Calcif Tissue Int*, 1993, 53(Suppl): 23-30.
- 5 向明, 裴福兴, 孟增东, 等. 骨质疏松影响大鼠骨折愈合的实验研究. 第一届国际骨矿研究学术会议, 北京: 2001, 108.

(收稿日期: 2003-07-17)

(上接第 180 页)

- 8 Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*, 1994, 9: 1137.
- 9 Bonjour JP, Theints G, Law F, et al. Peak bone mass. *Osteoporosis Int*,

1994, 4(Suppl 1): 57.

- 10 王洪复, 朱国英, 翁世芳, 等. 上海市区女性峰值骨密度的建立与影响因素探讨. *中国骨质疏松杂志*, 2001, 7(4): 305-308.

(收稿日期: 2003-09-01)