

身高缩短值作为中老年人骨质疏松症自测指标的研究

李硕硕 王海清 陈梦施 罗凯炜 江月华 王瑞燕

【摘要】 目的 探索以身高缩短值作为中老年人骨质疏松症或骨量减少自测指标的运用价值。方法 在整群随机抽样的长沙市 4 个社区中老年人人群中,符合纳入标准者作为调查对象。计算调查对象本次测量身高值和青年时身高值之差及身高缩短百分比。以双能 X 线吸收仪测定结果作为金标准,分别以不同的身高缩短值和身高缩短百分比作为阳性界值,计算其灵敏度、特异度和约登指数,绘制受试者工作特征曲线,以求得最适宜灵敏度和特异度时的阳性界值,并计算该自测方法在不同人群中的预测值。结果 身高缩短 3 cm 为骨质疏松症自测的阳性界值,其灵敏度、特异度及约登指数分别为 75.4%、76.7% 和 0.521;身高缩短 2 cm 为骨量减少自测的阳性界值,其灵敏度、特异度及约登指数分别为 81.7%、75.6% 和 0.573;该自测方法在 65 岁以上女性人群中阳性预测值最高 (76.4%, 88.7%)。结论 一定的身高缩短值可作为中老年人简便易行的自测骨质疏松症或骨量减少的初筛指标。

【关键词】 骨质疏松症;中老年人;身高;缩短值

Study on index of osteoporosis with height-shortening value for self-examination in middle-aged and elderly population LI Shuo-qi, WANG Hai-qing, CHEN Meng-shi, LUO Kai-wei, JIANG Yue-hua, WANG Rui-yan. Department of Epidemiology and Health Statistics, Public Health School of Central South University, Changsha 410078, China

【Abstract】 Objective To probe into the application value of the height shortening value as the self-examination index of the middle-aged and aged group's osteoporosis or reduced bone mineral density in communities. **Methods** Four communities were selected by cluster sampling at random in Changsha city to be the objects of study, among which women were 45 years old or older and men were 60 years old. Difference and the percentage proportion of the height shortening between the height of the research objects which was measured at their youth and the height measured at this study, were calculated. Mineral density of the anteroposterior lumbar spine L2-L4, the left femur neck of each object of study with the DPX-IQ dual energy X-ray (DEXA) were both examined. Results examined by DEXA were recognized as "Golden Standards" and different absolute and relative height shortening values were taken as positive cutoff points. Sensitivity, specificity and Youden's index were calculated to draw the receiver operator characteristic curve in order to get the positive cutoff which was most suitable to both sensitivity and specificity, and to calculate the predicative values of that self-examination method among different groups. **Results** 3 cm of height shortened seemed to be the positive cutoff of the self-examination of osteoporosis, and its sensitivity, specificity and Youden's index were 75.4%, 76.7% and 0.521 respectively. 2 cm of height shortened was suggested as the positive cutoff of the self-examination method of reduced bone mineral density, while its sensitivity, specificity and Youden's index were 81.7%, 75.6% and 0.573 respectively. In this self-examination method, positive predicative value was the highest (76.4%; 88.7%) among the women group aged over 65. **Conclusion** Certain height-shortening value could be used as the rough index of screening osteoporosis of reduced bone mineral density, which set a simple and easy way of self-examination for the middle-aged and elderly population.

【Key words】 Osteoporosis; Middle-aged and aged; Height; Shortening value

原发性骨质疏松症是中老年人常见的疾病,

随着老龄化社会的到来,将成为我国突出的公共卫生问题之一。由于目前公认能精确测定骨密度的仪器,如双能 X 线吸收仪 (DEXA) 等在我国并不普及,且检测费用也不低廉,影响了社区人群骨质疏松症

基金项目:湖南省科研基金重点课题资助项目 (A2004-001)

作者单位:410078 长沙,中南大学湘雅公共卫生学院流行病学与卫生统计学系

的及时诊断,因此,选择一些简易的自测指标,让社区人群能自己监测骨密度的变化,及时预警、及时采取相应的干预措施,在我国目前卫生资源紧张,而骨质疏松症发病率日益增高的情况下显得非常必要。我们于 2005 年 6 月以 DEXA 检测结果作为金标准,与社区中老年人多项生理变化指标及骨质疏松症的一些早期症状和体征进行比较和评价,其中身高缩短值是有意义的指标之一。结果报告如下。

对象与方法

1. 调查现场与对象:采用整群随机抽样方法抽取长沙市 4 个城市社区作为调查点,社区中女性年龄 ≥45 岁,男性年龄 ≥60 岁,本地常住户口,且居住时间不少于 5 年。经问诊和体查排除影响骨钙磷代谢的慢性疾病如肝肾疾病、糖尿病、甲状腺功能亢进等,排除有卵巢切除术、40 岁以前绝经,体重指数 < 19 或 > 28 者,以及接受调查前半年内服用过影响骨代谢的激素类和氟化物等药物者作为初筛合格对象^[1,2]。按评价筛检试验样本量估计公式 $n = (\frac{u_{\alpha}}{\delta})^2(1-p)p$ 计算样本量^[3]。式中 u_{α} 为正态分布中累积概率等于 $\alpha/2$ 时的 u 值, δ 为容许误差, p 为待评价筛查方法的灵敏度或特异度,分别用灵敏度和特异度估计病例和非患者所需样本量。

2. 身高缩短值的确定:为控制回忆偏倚,纳入骨密度测量者必须提供既往(18~25 岁)在入学、参军、招工、就医、结婚等时身高测量值的书面记录数据,如既往有数次身高测量时选其最大值。现身高值于上午 9-12 点,下午 2-5 点时间段内测量,测量值精确到 1 cm。计算调查对象本次测量身高值和青年时身高值之差及身高缩短百分比。

$$\text{身高缩短百分比} = \frac{\text{最高身高值} - \text{现身高测量值}}{\text{最高身高值}}$$

3. 金标准的确定:美国 Lunar 公司 DPX-IQ 型 DEXA 检测腰椎正位 L2~L4 和左股骨颈的骨密度。每次检测前均用标准体模进行仪器性能校正,所有骨密度检测操作均由同一人完成。检测系统微机自动给出骨密度检测值及相应 T 值, T 值表示被测者的骨密度与同性别骨峰值的差别,按世界卫生组织推荐的诊断标准^[4],正常: T 值 > -1; 骨量减少: T 值在 -1~-2.5 之间;骨质疏松症: T 值 < -2.5。诊断时综合两部位检测结果,遇到测量值不一致时以两部位中较小的 T 值作为依据。

4. 阳性界值的确定:分别以不同的身高缩短值和身高缩短百分比作为阳性临界值与金标准比较,计算灵敏度、特异度和正确诊断指数(约登指数),绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),以最大约登指数和 ROC 曲线最左上角点相对应的身高缩短值作为自测骨质疏松症或骨量减少的阳性临界值。

5. 分析方法:计算该自测方法在不同骨质疏松症患病率及骨量减少检出率人群中的阳性预测值和阴性预测值,以分析该方法在不同人群中的应用价值。

结 果

1. 研究对象一般资料:本研究 α 定为 0.05, δ 定为 0.1,预期的灵敏度和特异度均定为 75%,以中老年人骨质疏松症患病率大约为 40% 来估计,样本总数定为 180 人,调查现场初筛合格对象 603 人,其中能提供准确的青年时期身高测量值书面资料,并愿意接受骨密度检测的对象 198 例,全部纳入。

研究对象中男性 33 人,年龄 60~81 岁,平均 69.4 岁 ± 5.9 岁;女性 165 人,年龄 46~78 岁,平均 59.0 岁 ± 7.2 岁,女性中 136 人已绝经,平均绝经年龄 49.1 岁 ± 3.5 岁,平均绝经年限 10.0 年 ± 7.9 年(表 1)。

表1 198 例骨密度检测者的基本情况

特征分类	例数	构成比(%)
民族		
汉	197	99.49
其他	1	0.51
职业		
工人	72	36.36
农民	4	2.02
干部	48	24.24
其他	74	37.37
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)		
男	33	69.4 ± 5.9
女	165	59.0 ± 7.2
身高(cm, $\bar{x} \pm s$)		
男	33	163.4 ± 5.7
女	165	153.8 ± 5.7
绝经年限	136	10.0 ± 7.9

2. 骨质疏松症、骨量减少和骨密度正常三组间身高缩短值的比较:三组间,男女既往最高身高平均值差异均无统计学意义($F = 0.135, P = 0.874; F = 1.258, P = 0.287$),但三组间身高缩短平均值差异有统计学意义($F = 13.93, P < 0.01; F = 37.14,$

$P < 0.01$); 男女身高缩短值(cm)最大的均为骨质疏松症组(3.2 ± 0.75 ; 3.1 ± 1.30), 其次是骨量减少组(2.0 ± 1.35 ; 2.0 ± 0.98), 最小是骨密度正常组(1.2 ± 0.63 ; 1.2 ± 0.86)。

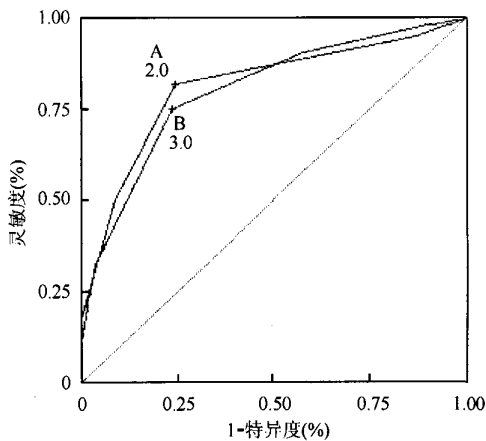
3. 不同阳性临界值的灵敏度、特异度和约登指数:

(1) 分别以不同的身高缩短值作为阳性界值, 所得结果与金标准进行比较, 身高缩短 3 cm 作为骨质疏松症自测指标的阳性界值时, 其灵敏度、特异度均较适宜, 约登指数最大; 身高缩短 2 cm 作为骨量减少自测指标的阳性界值时, 其灵敏度、特异度均较适宜, 约登指数最大(表 2)。ROC 曲线显示, 最接近左上角的点是以身高缩短 3 cm 作为阳性界值, 而自测骨量减少的最左上角的点是身高缩短 2 cm(图 1)。

表 2 不同身高缩短值作为骨质疏松症、骨量减少阳性界值的灵敏度、特异度和约登指数

身高缩短 (cm)	骨质疏松症			骨量减少		
	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登 指数	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登 指数
1	98.5	8.0	0.065	94.8	13.3	0.081
2 ^a	90.8	42.1	0.329	81.7	75.6	0.573
3 ^b	75.4	76.7	0.521	49.7	91.1	0.408
4	32.3	96.2	0.285	17.0	100.0	0.170
5	10.8	100.0	0.108	4.6	100.0	0.046
6	3.1	100.0	0.031	1.3	100.0	0.013
7	1.5	100.0	0.015	0.7	100.0	0.007

^a 筛检骨量减少的最佳阳性界值; ^b 筛检骨质疏松症的最佳阳性界值



A: 骨质疏松症; B: 骨量减少

图 1 身高缩短值自测骨质疏松和骨量减少的 ROC 曲线

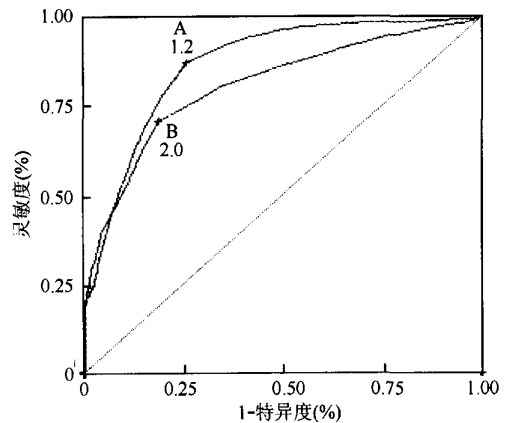
(2) 分别以不同的身高缩短百分比作为阳性界值, 所得结果与金标准进行比较, 身高缩短 2.0% 作为骨质疏松症自测指标的阳性界值时, 其灵敏度、特

异度均较适宜, 约登指数最大, 身高缩短 1.2% 作为骨量减少自测指标的阳性界值时, 其灵敏度、特异度均较适宜, 约登指数最大(表 3)。ROC 曲线显示, 最接近左上角的点是以身高缩短 2.0% 作为阳性界值, 而自测骨量减少的最左上角的点是身高缩短 1.2% (图 2)。

表 3 不同身高缩短百分比作为骨质疏松症、骨量减少阳性界值的灵敏度、特异度和约登指数

身高缩短 百分比 (%)	骨质疏松症			骨量减少		
	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登 指数	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登 指数
≤ 1.0	93.1	32.6	0.257	90.3	41.6	0.319
1.2 ^a	89.5	42.2	0.317	85.7	73.6	0.593
1.4	85.6	50.8	0.364	71.4	79.2	0.506
1.6	82.8	62.3	0.451	62.7	83.4	0.461
1.8	80.3	74.2	0.545	53.8	88.6	0.424
2.0 ^b	72.5	78.3	0.508	40.7	92.1	0.328
2.2	64.6	82.4	0.470	32.1	97.3	0.284
2.4	52.3	91.5	0.438	21.7	99.2	0.209
2.6	41.2	93.4	0.346	13.6	100.0	0.136
2.8	20.6	98.6	0.192	8.7	100.0	0.087
≥ 3.0	11.6	100.0	0.116	4.6	100.0	0.046

^a 筛检骨量减少的最佳阳性界值; ^b 筛检骨质疏松症的最佳阳性界值



A: 骨质疏松症; B: 骨量减少

图 2 身高缩短百分比自测骨质疏松和骨量减少方法的 ROC 曲线

4. 身高缩短值自测法在不同人群中的阳性预测值与阴性预测值: 根据李宁华等^[5]、廖二元等^[6]、张伏元等^[7]的研究资料, 综合估计不同性别、不同年龄组人群骨质疏松症患病率和骨量减少检出率, 计算身高缩短值自测方法在不同人群中的阳性预测值和阴性预测值。本方法筛选骨质疏松症和骨量减少, 阳性预测值在 65 岁以上女性人群中均最高(分别为

76.4%和88.7%), 阴性预测值在45~54岁组女性人群中较大(分别为87.9%, 80.5%)。

讨 论

目前用于骨密度测量诊断骨质疏松症的方法主要有DEXA、核素固显像法及定量计算机断层扫描等,但这些方法所用仪器价格昂贵、体积庞大,不适应在基层使用^[8,9]。为此,建立经济适用、易于普及的骨质疏松症筛检方法是将防治工作推广到基层的关键。以前的一些简易筛查方法有^[10]:跟骨骨密度测定,X线摄片法,年龄、体重指数法和早期症状及体征等,这四类方法中,有学者认为跟骨骨密度测定和X线摄片适用于基层医疗机构对社区人群的筛查工作,而后两类可作为社区人群自我掌握的简易筛查方法,但其中年龄、体重指数法需要相应的公式计算,不容易为社区人群尤其是文化层次低者所掌握,早期症状和体征作为筛查方法的研究目前多数侧重于探索两者的相关关系。还没有建立合适的筛查标准。而确定某一身高缩短值作为自测骨质疏松症或骨量减少的指标研究,对于社区中老年人群预警,及时采取干预措施将更有实用性,我们提出身高缩短3 cm自测骨质疏松症和身高缩短2 cm自测骨量减少就是在这方面的一个尝试。

中老年人由于骨重建处于负平衡骨质不断丢失,引起脊椎压缩性骨折、椎体楔形变、椎间隙变窄等,身高缩短是这些病理变化的表现之一。本研究显示骨密度正常、骨量减少和骨质疏松症三组间身高缩短均值依次递增,熊炎昊等^[11]对绝经后妇女身高缩短值与骨密度关系的研究也表明身高缩短值越大,骨密度越低。可见身高缩短值能反映人体骨质丢失情况,作为中老年人骨质疏松症或骨量减少的自测指标是可行的。

影响身高测量值准确性的因素有测量时间;测量对象的配合;测量工具精确度。本研究调查对象的现身高值测量是由同一检测人员用同一身高测量仪于每天固定时间段内测量,对象青年期身高值虽要求以当年的书面记录为准,尽量控制回顾偏倚,但既往测量时间的统一性、测量对象是否有正确的测量姿势、测量工具的精确度已均不可知,故对象之间

的既往身高值的可比性值得商榷,同一对象既往身高与现身高测量值可能更不具有可比性,这对本方法的灵敏度和特异度造成了一定的影响。然而我们对该方法的定位是社区人群自测方法。本方法可能不很精确,可简便、直观,最少依赖操作设施,实际运用时,还可结合年龄、腰背痛、下肢抽筋等早期症状、体征加以综合判断,这样灵敏度有可能得到提高。

据报道,我国成年男女性平均身高分别为169.2 cm和158.6 cm,北方男女性平均身高比南方男女性分别高1.9 cm和1.6 cm,以后随年龄增大身高逐渐降低^[12],据此推测,我们骨密度检测对象身高均属我国成人身高正态分布范围,以身高缩短值所确定的阳性界值可作为一般中老年人群的自测指标,而对于身高特高或特矮的个体,建议采用身高缩短百分比所确定的阳性界值进行自测。

参 考 文 献

- [1] 杨定焯,程静,安珍,等.建立原发性骨质疏松症诊断标准的原则和方法.中国骨质疏松杂志,1999,5:36-40.
- [2] 刘忠厚,杨定焯,朱汉民,等.中国人原发性骨质疏松症诊断标准(试行).中国骨质疏松杂志,1999,5:1-3.
- [3] 陈维清.筛检//李立明.流行病学.5版.北京:人民卫生出版社,2004:283-297.
- [4] Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res, 1994, 9: 1137-1141.
- [5] 李中华,区品中,杨定焯,等.中国部分地区中老年人群原发性骨质疏松症患病率研究.中华骨科杂志,2001,21:27-28.
- [6] 廖二元,伍贤平,邓小戈,等.对中国长沙地区女性骨密度情况的调查.中华内分泌代谢杂志,2000,16:203-207.
- [7] 张伏元,邓展生,伍峰.原发性骨质疏松患病率调查.中国现代医学杂志,2003,13:48-50.
- [8] 沈铁城,林华.骨质疏松现代诊疗.南京:江苏科学技术出版社,2001:55-69.
- [9] 赵文国,张柳,程爱国,等.骨质疏松症诊断的新进展.中国综合临床,2002,18:1065-1066.
- [10] 王洪复.老年人骨质疏松的诊断与筛查.中华老年医学杂志,2006,25:407-409.
- [11] 熊炎昊,杜宁,陈伟珍,等.绝经后妇女的骨密度与身高关系的回顾性研究.中西医结合学报,2003,1:265-267.
- [12] 江崇民,于道中,侯明折,等.1997年中国成年人体质监测结果的分析与研究.体育科学,1999,19:85-89.

(收稿日期:2006-12-15)

(本文编辑:张林东)