

北京城区 10~12 岁女孩骨密度的研究

刘加昌 张瑾 欧阳巧洪 刘青 滕小梅

【摘要】 目的 观察 10~12 岁女孩骨密度(BMD)的变化。方法 对 375 例健康女孩行全身扫描和左前臂扫描,按首次(10岁)平均体重指数(BMI)分组为超重组(BMI > 19.6)、正常组(BMI = 14.2~19.6)、偏轻组(BMI < 14.2)。1年和2年后,利用同台双能 X 线骨密度仪再次扫描,连续3年追踪观察该年龄段女孩每年 BMD 的变化。结果 全身各部位的 BMD 值和全身总的骨矿含量(BMC)值第2年明显高于第1年($P < 0.01 \sim 0.001$)。第3年(12岁)与第2年(11岁)相比:仅前臂远端 1/10 处 BMD 值有明显增加($P < 0.001$),前臂远端 1/3 处 BMD 值和全身总的 BMD 值无增加,且全身总的 BMD 值略有下降($P > 0.05$);但全身总的 BMC 值有明显增加($P < 0.001$)。BMD、BMC 值均以超重组最高,正常组次之,偏轻组最低。结论 青春期女孩不同部位的 BMD 值年增长率快慢不一,但全身总的 BMC 值总是随着年龄增长而增加。

【关键词】 骨密度; 骨矿含量; 女孩; 体重指数

Bone mineral density measurement in 10-12 year-old girls in Beijing LIU Jiachang, ZHANG Jin, OUYANG Qiaohong, et al. Department of Nuclear Medicine, PLA 304 Hospital, Beijing 100037, China

【Abstract】 Objective To observe the change of bone mineral density (BMD) in Beijing girls aged 10-12 years. **Methods** 375 healthy girls undergoing whole body and left forearm scanning for BMD were divided into three groups according to the body mass index of the first measurement; overweight group (BMI > 19.6), normal group (BMI = 14.2-19.6) and underweight group (BMI < 14.2). The second and the third measurement were done by the same dual energy X-ray densitometer after one and two years. **Results** The value of second measurements were higher than those of first measurements in BMD of the different sites and in bone mineral content (BMC) of total body ($P < 0.01 \sim 0.001$). Compared with the second measurement (11 years), the third (12 years) measurement results showed that BMD of distal 1/10 left forearm increased significantly with age ($P < 0.001$), BMD in 1/3 of left forearm and BMD of total body were not significantly different, but BMD of total body declined slightly ($P > 0.05$). However, BMC of total body in third measurement was higher than that in the second measurement ($P < 0.001$). BMD and BMC were highest in the overweight group, the second in the normal group, and lowest in the underweight group. **Conclusion** BMD of different sites are different in annual growth rate in pubertal girls, but BMC of total body always increase with their age.

【Key words】 Bone mineral density; Bone mineral content; Girls; Body mass index

骨质疏松症是老年人常见病之一,在老年妇女中更多见,而预防和降低老年性骨质疏松症的发生率,必须从青少年时期就加以重视,尽可能的提高峰值骨量。本文追踪观察北京城区 375 例健康女孩连续3年双能 X 线骨密度仪检查结果,为了解本地区女孩骨密度(BMD)变化情况,提供参考。

材料和方法

1. 对象

本市城区 9 所小学健康女生完整资料 375 例,从 10 岁(四年级)起,进行连续 3 年的 BMD 测量。

第1次测量(411例)时年龄为(10.0 ± 0.3)岁,1年后和两年后,再进行第2次(五年级 11 岁 380 例)和第3次(六年级 12 岁 375 例)测量,同一名受试者后两次的测量时间安排与第1次测量时的月份一致。

2. 方法

(1)测定仪器 使用美国 Norland XR-36 型双能 X 线骨密度仪,全身和左前臂扫描时的精确度均为 <1% (仪器说明书)。每日测前均行仪器性能校正检测,变异系数 CV = 0.56% ~ 0.65%。

(2)测定部位 全身和左前臂扫描。将受试者姓名、身高、体重、编号等输入计算机。①全身扫描:受试者仰卧于检查床上,按机器提示在头顶正上方约 1 cm 处标志第一点,将机器移至腹部(离开脊柱)

确认第二点(软组织点),进行从头到脚的全身扫描,当机器扫完脚尖后即自动终止扫描。全身扫描测出全身多部位的 BMD 值及全身总的 BMD 值和全身总的骨矿含量(BMC)等。②左前臂扫描:受试者取坐位,左前臂和上臂弯曲呈 90°,根据机器提示在位于尺骨头外侧皮肤约 0.5 cm 处确认第一点,将机器移至肘部末端确认第二点。先进行初扫描,机器依据初扫图像,自动确认对前臂远端 1/10 处(即:前臂尺桡骨远端 BMD 最低区域)的扫描;然后,机器根据前臂定位的长短,再扫描前臂远端 1/3 处。前臂扫描测出前臂远端 1/10 处(主要是松质骨)和前臂远端 1/3 处(主要是皮质骨)的 BMD 值。

(3)按本文作者曾报道的方法^[1],测量身高、体重及体重指数(BMI)分组。BMI = 体重(kg)/身高(cm)² × 10⁴,以首次 BMI 分组为超重组(BMI > 19.6)、正常组(BMI = 14.2 ~ 19.6),偏轻组(BMI < 14.2)。追踪观察各组 3 年间 BMD、BMC 的变化情况。

3. 统计学分析

采用 EXCEL 统计软件,二组之间均值比较用 *t* 检验方法,多组之间均值比较用方差分析。

结 果

1. 全部受试者身高、体重和 BMD、BMC 3 年测量结果见表 1。第 2 年与第 1 年相比:身高平均增长 6.9 cm,体重平均增加 5.8 kg;第 2 年 BMD 值明显高于第 1 年,前臂远端 1/10 处 BMD 值年增长率 5.6%,前臂远端 1/3 处 BMD 值年增长率 11.3%,全身总的 BMD 值年增长率 8.7%,全身总的 BMC 值年增长率 18.3%,经 *t* 检验差异有显著性($P < 0.01 \sim 0.001$)。第 3 年与第 2 年比较:身高平均增长 6.5 cm,体重平均增加 5.7 kg,前臂远端 1/10 处 BMD 值年增长率 13.9% ($P < 0.001$),前臂远端 1/3 处 BMD 值年增长率 0.0%,全身总的 BMD 值年增长率为 -1.3% ($P > 0.05$),全身总的 BMC 值年增长率 16.4% ($P < 0.001$)。

2. 超重组、正常组、偏轻组 3 年测量结果见表 2。BMD、BMC 值都以超重组最高,正常组次之、偏轻组最低。将超重组与偏轻组比较,全身各部位 BMD 值和全身总的 BMC 值经 *t* 检验差异有显著性($P < 0.01 \sim 0.001$)。将各组第 2 年与第 1 年测量结果分别进行比较;显示超重组和偏轻组前臂远端

表 1 375 例受试者 3 年测量结果($\bar{x} \pm s$)

时间	平均身高 (cm)	平均体重 (kg)	前臂远端 1/10 BMD(g/cm ²)	前臂远端 1/3 BMD(g/cm ²)	全身总的 BMD(g/cm ²)	全身总的 BMC(g)
第 1 年	140.9 ± 6.8	33.7 ± 7.5	0.231 ± 0.028	0.477 ± 0.049	0.689 ± 0.056	1363 ± 199
第 2 年	147.8 ± 7.1	39.5 ± 9.0	0.244 ± 0.035 *	0.531 ± 0.059 **	0.749 ± 0.069 **	1612 ± 250 **
第 3 年	154.3 ± 6.4	45.2 ± 8.9	0.278 ± 0.050 *	0.531 ± 0.079 △	0.739 ± 0.081 △	1876 ± 262 *

注:第 2 年与第 1 年相比 * $P < 0.01$ ** $P < 0.001$,第 3 年与第 2 年相比 △ $P > 0.05$ # $P < 0.001$

表 2 各组 3 年测量结果($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	平均身高 (cm)	平均体重 (kg)	前臂远端 1/10 BMD(g/cm ²)	前臂远端 1/3 BMD(g/cm ²)	全身总的 BMD(g/cm ²)	全身总的 BMC(g)
超重组 (54 例)	第 1 年	145.6 ± 7.3	46.6 ± 5.9	0.251 ± 0.035 *	0.511 ± 0.052 **	0.759 ± 0.052 **	1608 ± 207 **
	第 2 年	152.5 ± 7.1	54.3 ± 8.1	0.264 ± 0.049 *	0.573 ± 0.061 ***	0.831 ± 0.061 ***	1909 ± 255 ***
	第 3 年	157.7 ± 6.6	60.7 ± 8.1	0.309 ± 0.059 ***	0.598 ± 0.082 ***	0.845 ± 0.065 ***	2149 ± 266 ***
正常组 (269 例)	第 1 年	140.6 ± 6.3	32.6 ± 4.2	0.230 ± 0.025	0.475 ± 0.046	0.692 ± 0.043	1343 ± 157
	第 2 年	147.7 ± 6.5	38.3 ± 5.5	0.246 ± 0.031 #	0.528 ± 0.054 **	0.748 ± 0.052 **	1592 ± 202 **
	第 3 年	153.9 ± 5.5	43.8 ± 5.4	0.278 ± 0.048 **	0.528 ± 0.072 *	0.736 ± 0.064 #	1853 ± 226 **
偏轻组 (52 例)	第 1 年	138.7 ± 6.4	26.2 ± 2.8	0.217 ± 0.023	0.456 ± 0.040	0.643 ± 0.037	1187 ± 153
	第 2 年	144.7 ± 6.7	30.6 ± 3.8	0.222 ± 0.019	0.497 ± 0.058 **	0.688 ± 0.041 **	1381 ± 177 **
	第 3 年	152.6 ± 7.9	36.2 ± 5.0	0.259 ± 0.050 ***	0.472 ± 0.060	0.652 ± 0.053	1685 ± 207 **

注:超重组与偏轻组相比, * $P < 0.01$ ** $P < 0.001$;各组第 2 年与第 1 年相比 # $P < 0.01$ ## $P < 0.001$;各组第 3 年与第 2 年相比 △ $P < 0.05$ △△ $P < 0.001$

1/10 处 BMD 差异无显著性 ($P > 0.05$), 其余各部位 BMD 值差异有显著性 ($P < 0.01 \sim 0.001$)。将各组第 3 年与第 2 年测量结果分别进行相比: 各组前臂远端 1/10 处 BMD 值有显著性增加 ($P < 0.001$), 而前臂远端 1/3 处和全身总的 BMD 值, 仅超重组有增加 ($P < 0.05$), 其余两组 BMD 值均无差异, 且全身总的 BMD 值略有下降 ($P > 0.05$)。各组全身总的 BMC 值呈逐年上升 ($P < 0.001$)。

3. 将 3 年测量得到的身高、体重和前臂远端 1/10、1/3 及全身总的 BMD 值进行相关分析, 经相关性 t 检验, 可见全部受试者身高、体重与前臂远端 1/10、1/3 及全身总的 BMD 值均呈直线正相关, $P < 0.001$, 相关系数 $r = 0.347 \sim 0.787$ 。全身总的 BMD 值与前臂远端 1/10、1/3 处 BMD 值呈明显直线正相关, $P < 0.001$, 相关系数 $r = 0.541 \sim 0.665$ 。

讨 论

女性 BMD 随年龄的增长, 28 岁左右有一个小高峰^[5], 35 岁左右达峰值骨量高峰^[5-7], 40 岁以后随年龄的增长而逐渐减少, 女性骨量明显减少的年龄在 49 岁左右^[17]。

本文研究显示, 该年龄段女孩全身总的 BMD 值第 3 次 (12 岁) 测量结果比第 2 次 (11 岁) 稍低 ($P > 0.05$), 可认为女孩在 12 岁左右时, BMD 出现暂时下降, 可能原因是: 由于本市女孩月经初潮年龄为 13.1 岁^[3], 故 12 岁左右女孩多数处于月经初潮前期, 发育较快, 骨骼面积增大较多, 钙的摄入量相对不足, 导致了 BMD 短暂下降。但是, 全身总的 BMC 值总是随年龄的增长而增加 ($P < 0.001$)。因此, 我

们认为, 在女孩进入青春期前后, 应增加钙的摄入, 采取改善营养等干预措施, 保证将来能有较高的骨峰值。

研究显示: 体重对全身总的 BMD 值影响较大 ($r = 0.737 \sim 0.787$, $P < 0.001$): 体重越重, 全身总的 BMD、BMC 值越高。该年龄段女孩个体间差异较大, 体重最重与最轻者之间相差两倍以上, 体重偏轻者全身各部位的 BMD 值偏低, 曾有报道^[3] 体重偏轻者其生长发育各项指标明显滞后。各部位的 BMD、BMC 值均以超重组最高, 正常组次之, 偏轻组最低, 体重对峰值骨量的形成有重要的影响^[2,4]。因此, 为了能获得较高的峰值骨量值, 减少老年性骨质疏松症及其骨折危险性的发生, 在青春期应维持一定的体重。

参 考 文 献

- 1 刘加昌, 张瑾, 欧阳巧洪, 等. 600 例学龄少女前臂骨密度的研究. 中国骨质疏松杂志, 2001, 7(4): 337-338.
- 2 阮祥燕. 体重及骨峰值对骨质疏松诊断的影响. 当代医学, 2000, 9: 47-51.
- 3 郑晓华, 杜学勤, 刘忠厚. 北京青春期女孩低体重及其对健康影响的研究. 中国骨质疏松杂志, 2001, 7(1): 55-57.
- 4 Weiler HA, Janzen L, Green K, et al. Percent body fat and bone mass in healthy Canadian females 10 to 19 years of age. Bone, 2000, 27(2): 203.
- 5 王洪复, 朱国英, 翁世芳, 等. 上海市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): 305-309.
- 6 杨健, 倪少凯, 苏敏, 等. 骨密度随增龄变化及其测定影响因素的初步探讨. 中华放射学杂志, 1998, 32(9): 639-640.
- 7 刘忠厚主编. 骨质疏松学. 北京: 科学出版社, 1998, 155-485.