

# 血糖控制对绝经后糖尿病妇女骨密度水平影响的研究

武兆忠 李万根 林伟 郭恒夫 吴长伟 袁戈文

**【摘要】** 目的 分析血糖水平控制良好的绝经和绝经后 I 型糖尿病、II 型糖尿病和非糖尿病妇女腰椎和髌部骨密度(BMD)变化特点及与相关因素的相互关系。方法 对绝经和绝经后排除其他影响骨代谢疾病的,并经内科治疗血糖水平控制良好的 151 例 I 型糖尿病、270 例 II 型糖尿病和 574 非糖尿病妇女,用双能 X 线骨密度仪(DEXA)测量髌部和腰椎骨密度,通过计算机分析用 SPSS10.0 医学统计软件比较 3 类人群腰椎和髌部骨密度的差异及其与有关因素的相互关系。结果 血糖水平控制良好的绝经和绝经后 I 型糖尿病、II 型糖尿病和非糖尿病妇女髌部和腰椎骨密度随年龄增长,绝经时间的延长和病程的延长呈同步下降趋势,其中以 Ward's 区骨密度下降最为明显。同时随着年龄的增加, I 型糖尿病、II 型糖尿病和非糖尿病妇女骨质疏松及骨量减少的发生率呈明显增加的趋势。而且与年龄和绝经时间呈明显的负相关,其相关程度要大于与病程和体重的相关程度。结论 糖尿病妇女良好的血糖控制有利于其骨量的保护,但绝经后雌激素水平的下降乃是其骨量丢失的主要原因。

**【关键词】** 糖尿病; 骨密度; 绝经后骨质疏松; 绝经后骨量减少

**Bone mineral density levels in postmenopausal diabetic women with plasma glucose level regulated to normal** WU Zhaozhong, LI Wangen, LIN Wei, et al. Department of Nuclear Medicine, Department of Endocrinology, Guangzhou Medical College Second Hospital, Guangzhou 51026, China

**【Abstract】 Objective** To study the changes of bone mineral density (BMD) and the correlation of BMD with confounding factors in menopausal or postmenopausal women with insulin dependent or non-insulin dependent diabetes mellitus. **Methods** BMD of lumbar spine (L<sub>2-4</sub>) and proximal femur (femoral neck, Ward's triangle and trochanter major) was measured using dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) in 151 menopausal or postmenopausal women with insulin dependent diabetes mellitus whose plasma glucose levels were well controlled, and 270 menopausal or postmenopausal women with non-insulin dependent diabetes mellitus well controlled, and 574 normal women in menopause or post menopause. Statistical analyses of the differences in BMD between the three groups, and of the correlation of BMD with confounding factors, were conducted using SPSS software version 10.0. **Results** The BMD in the three groups of women decreased with increasing age, duration of menopause, and course of diseases, especially, the decrease of BMD in Ward's triangle was quickest. At the same time, the incidence of osteoporosis and bone loss increased prominently with increasing age and duration of menopause. A negative correlation was found of BMD levels with age and duration of menopause, and it was higher than that of BMD levels with course of disease and body weight. **Conclusion** The good control of plasma glucose in diabetic women is beneficial to preventing the bone mineral loss, but the postmenopausal reduction of estrogen level is one of the main reasons of the postmenopausal osteoporosis.

**【Key words】** Diabetes mellitus; Bone mineral density; Postmenopausal osteoporosis (POP); Postmenopausal bone loss

骨质疏松症是一种全身性骨代谢性疾病,表现

为骨矿物质含量减少,骨的微细结构变化,骨的韧性降低,轻微外伤可发生骨折。糖尿病是一种常见的全身性代谢性疾病,其中 II 型糖尿病又是中老年人的常见病。随着生活水平的提高,饮食结构的变化,

基金项目:广东省自然科学基金资助项目(000333)

作者单位:510260 广州医学院附属第二医院核医学科(武兆忠、林伟、郭恒夫、吴长伟、袁戈文),内分泌科(李万根)

我国糖尿病妇女已是 10 年前的 3 倍,约二千万名糖尿病妇女。虽然我国糖尿病发病率低于欧美等国,但我国人口基数大,糖尿病总数还是最大的。目前有关糖尿病并发骨质疏松的研究报告较多,但对研究结果有不同的意见<sup>[1]</sup>,其主要原因在于研究总样本量均较少,进而造成分组后样本代表性差。但是大样本的研究报告还十分少见。本研究采用双能 X 线骨密度仪(DEXA)测量了我院 1990 年~2000 年收治的经临床确诊的绝经后糖尿病妇女的髌部和腰椎 2~4(L<sub>2,4</sub>)的骨密度,并与同年龄组非糖尿病人群的骨密度进行比较,以观察绝经后 I 型和 II 型糖尿病妇女骨矿物质含量水平的变化与骨矿物质含量水平的变化之间的相互关系。

### 材料和方法

#### 1. 临床资料

糖尿病组:分 I 型糖尿病(I 型 DM)组和 II 型糖尿病(II 型 DM)组。以 1990 年~2000 年收治的经临床确诊的绝经后而且在广州地区居住 10 年以上 I 和 II 型糖尿病汉族妇女为实验对象。其中 I 型糖尿病妇女 151 例,年龄 32~78 岁,平均年龄 58.94 岁,病程 1~288 月,平均病程 52 月;II 型糖尿病妇女 270 例,年龄 31~82 岁,平均年龄 59.19 岁,病程 1~396 月,平均病程 68 月。糖尿病诊断标准采用 1997 年美国糖尿病协会推荐的糖尿病诊断标准。所有妇女均符合诊断标准,空腹血糖长期控制在 8 mmol/L 以下和/或餐后 2 h 血糖长期控制在 10 mmol/L 水平。

非糖尿病组:同样以在广州地区居住 10 年以上的城镇绝经或绝经后健康汉族妇女 574 例作为对照组。

3 组均以 10 岁为 1 个年龄段,其中 40 岁以前组均为绝经前妇女,41 岁以后妇女均为处于围绝经期和绝经后期的妇女。所有实验对象均排除其他骨代

谢疾病影响,如:甲状腺功能亢进症、甲状旁腺功能亢进症、肾脏疾病等和未有服用各种影响骨代谢的药物史,如糖皮质激素等。

#### 2. 仪器与方法

采用美国 LUNAR 公司 DPX-L 双能 X 线骨密度测量仪对临床确诊的糖尿病妇女和非糖尿病妇女组成员的股骨髌部股骨颈、Ward's 三角、大转子和腰椎 L<sub>2,4</sub>的骨密度含量(g/cm<sup>2</sup>)、出生年月日、身高和体重等参数输入计算机。

#### 3. 判断标准

骨质疏松诊断标准参考 1999 年第 1 届全国骨质疏松诊断标准研究会议制定的中国人原发性骨质疏松(试行)标准<sup>[2]</sup>。以 40 岁以前未绝经非糖尿病组的骨密度值为峰值。以低于正常人群峰值 - 2.0 个标准差为诊断骨质疏松症的标准,以低于正常人群峰值 - 1.0 ~ - 2.0 个标准差为诊断骨量减少症的标准。对于患有骨退行性病变的妇女经 X 线证实后感兴趣区技术剔除相应部位的测量值。

#### 4. 统计学处理

采用 SPSS10.0 专用医学统计软件包对所取得的样本资料进行统计分析。各实验组与对照组均数的比较采用多变量方差分析,变量之间的数量关系采用独立样本 *t* 检验。

### 结 果

以对照组作为峰值组比较:各年龄段中 3 组妇女之间的腰椎 L<sub>2,4</sub>和髌部骨密度差异无显著性( $P > 0.05$ )。骨密度的最高值出现在绝经前组和 41~50 岁组。绝经前期和 41~50 岁时间段内 3 组妇女与峰值相比差异无显著性( $P > 0.05$ ),51 岁以后各年龄段 3 组妇女的峰值相比差异有显著性( $P < 0.01$ ),见表 1。

表 1 糖尿病妇女和非糖尿病妇女 BMD 值(g/cm<sup>2</sup>,  $\bar{x} \pm s$ )

| 年龄(岁)   | 分组      | 例数  | L <sub>2,4</sub> | Neck           | Ward's         | Troch          |
|---------|---------|-----|------------------|----------------|----------------|----------------|
| < 40    | 对照组     | 57  | 1.168 ± 0.117    | 0.973 ± 0.117  | 0.934 ± 0.153  | 0.841 ± 0.105  |
|         | I 型 DM  | 30  | 1.129 ± 0.173    | 0.965 ± 0.167  | 0.907 ± 0.216  | 0.801 ± 0.177  |
|         | II 型 DM | 38  | 1.124 ± 0.157    | 0.963 ± 0.144  | 0.893 ± 0.176  | 0.810 ± 0.143  |
| 41 ~ 50 | 对照组     | 50  | 1.027 ± 0.166    | 0.891 ± 0.181  | 0.777 ± 0.176  | 0.758 ± 0.118  |
|         | I 型 DM  | 23  | 1.136 ± 0.162    | 0.933 ± 0.081  | 0.844 ± 0.107  | 0.801 ± 0.092  |
|         | II 型 DM | 33  | 1.071 ± 0.194    | 0.882 ± 0.101  | 0.758 ± 0.099  | 0.758 ± 0.124  |
| 51 ~ 60 | 对照组     | 175 | 0.924 ± 0.182    | 0.795 ± 0.133  | 0.682 ± 0.156  | 0.683 ± 0.127  |
|         | I 型 DM  | 38  | 0.964 ± 0.182*   | 0.798 ± 0.130* | 0.645 ± 0.152* | 0.693 ± 0.117* |
|         | II 型 DM | 83  | 0.952 ± 0.164*   | 0.797 ± 0.129* | 0.659 ± 0.149* | 0.676 ± 0.128* |
| 61 ~ 70 | 对照组     | 149 | 0.813 ± 0.143    | 0.674 ± 0.091  | 0.542 ± 0.117  | 0.589 ± 0.093  |
|         | I 型 DM  | 41  | 0.853 ± 0.173*   | 0.681 ± 0.125* | 0.539 ± 0.128* | 0.596 ± 0.119* |
|         | II 型 DM | 78  | 0.838 ± 0.156*   | 0.677 ± 0.098* | 0.531 ± 0.121* | 0.599 ± 0.139* |
| 71 ~    | 对照组     | 116 | 0.763 ± 0.145    | 0.620 ± 0.110  | 0.473 ± 0.109  | 0.547 ± 0.158  |
|         | I 型 DM  | 16  | 0.835 ± 0.177*   | 0.623 ± 0.059* | 0.488 ± 0.066* | 0.549 ± 0.060* |
|         | II 型 DM | 38  | 0.827 ± 0.159*   | 0.637 ± 0.090* | 0.495 ± 0.115* | 0.541 ± 0.093* |

注:与对照组比较\*  $P < 0.01$

表2 糖尿病妇女和非糖尿病妇女腰椎和髌部骨量累积丢失率(%)

| 年龄(岁) | 分组    | 例数  | L <sub>2-4</sub> | Neck  | Ward's | Troch |
|-------|-------|-----|------------------|-------|--------|-------|
| <40   | 对照组   | 57  | 0                | 0     | 0      | 0     |
|       | I型DM  | 30  | 3.34             | 0.82  | 2.89   | 4.76  |
|       | II型DM | 38  | 3.77             | 1.03  | 4.39   | 3.69  |
| 41~50 | 对照组   | 50  | 12.07            | 8.43  | 16.81  | 5.87  |
|       | I型DM  | 23  | 2.74             | 4.11  | 5.64   | 4.76  |
|       | II型DM | 33  | 8.31             | 5.35  | 18.84  | 5.87  |
| 51~60 | 对照组   | 175 | 20.89            | 18.29 | 26.98  | 18.79 |
|       | I型DM  | 38  | 17.47            | 17.99 | 30.94  | 17.60 |
|       | II型DM | 83  | 18.49            | 18.09 | 29.44  | 19.62 |
| 61~70 | 对照组   | 149 | 30.39            | 30.73 | 41.97  | 29.96 |
|       | I型DM  | 41  | 26.96            | 30.01 | 42.29  | 29.13 |
|       | II型DM | 78  | 28.25            | 30.42 | 43.15  | 28.78 |
| 71~   | 对照组   | 116 | 34.67            | 36.28 | 49.36  | 34.96 |
|       | I型DM  | 16  | 28.51            | 35.97 | 47.75  | 34.72 |
|       | II型DM | 38  | 29.20            | 34.53 | 47.00  | 35.67 |

糖尿病妇女和非糖尿病妇女腰椎和髌部骨量累积丢失率随着年龄的增加而增加。51岁以后骨量丢失开始明显加快,其中以Ward's区最为明显,到

71岁以后其骨量累积丢失率达到47%以上,而各年龄段中3组妇女腰椎和髌部的骨量累积丢失率之间差异无显著性,见表2。

表3 糖尿病妇女和非糖尿病妇女腰椎和髌部骨质疏松及骨量减少检出率(%)

| 年龄(岁) | 分组    | 例数  | L <sub>2-4</sub> |             | Neck        |             | Ward's      |             | Troch       |             |     |        |    |       |     |        |    |       |
|-------|-------|-----|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|--------|----|-------|-----|--------|----|-------|
|       |       |     | 骨质疏松<br>n %      | 骨量减少<br>n % | 骨质疏松<br>n % | 骨量减少<br>n % | 骨质疏松<br>n % | 骨量减少<br>n % | 骨质疏松<br>n % | 骨量减少<br>n % |     |        |    |       |     |        |    |       |
| <40   | 对照组   | 57  | 1                | 1.75        | 7           | 13.28       | 8           | 14.08       | 0           | 0           | 1   | 1.75   | 7  | 13.28 | 1   | 1.75   | 7  | 13.28 |
|       | I型DM  | 30  | 2                | 6.66        | 2           | 6.66        | 4           | 13.33       | 0           | 0           | 3   | 10.00  | 1  | 6.66  | 4   | 13.33  | 2  | 6.66  |
|       | II型DM | 38  | 2                | 11.11       | 4           | 10.53       | 1           | 5.56        | 3           | 7.90        | 0   | 0      | 5  | 13.16 | 0   | 0      | 5  | 13.16 |
| 41~50 | 对照组   | 50  | 15               | 30.00       | 14          | 28.00       | 6           | 12.00       | 17          | 34.00       | 6   | 12.00  | 17 | 34.00 | 4   | 14.00  | 12 | 24.00 |
|       | I型DM  | 23  | 0                | 0           | 2           | 8.70        | 0           | 0           | 2           | 8.70        | 0   | 0      | 4  | 17.39 | 0   | 0      | 2  | 8.70  |
|       | II型DM | 33  | 1                | 2.63        | 5           | 13.16       | 1           | 2.63        | 12          | 31.58       | 2   | 5.26   | 11 | 28.95 | 4   | 10.53  | 5  | 13.16 |
| 51~60 | 对照组   | 175 | 103              | 58.86       | 28          | 16.00       | 59          | 33.71       | 64          | 36.57       | 69  | 35.42  | 68 | 38.86 | 60  | 35.29  | 63 | 36.00 |
|       | I型DM  | 38  | 20               | 48.78       | 10          | 24.39       | 11          | 26.83       | 12          | 4.87        | 11  | 26.83  | 12 | 29.28 | 13  | 31.71  | 12 | 29.27 |
|       | II型DM | 83  | 42               | 50.60       | 21          | 25.30       | 24          | 28.92       | 35          | 42.17       | 29  | 34.94  | 40 | 48.19 | 28  | 33.74  | 31 | 37.35 |
| 61~70 | 对照组   | 149 | 122              | 81.88       | 16          | 10.74       | 116         | 77.85       | 30          | 20.13       | 115 | 77.18  | 32 | 21.48 | 111 | 74.50  | 28 | 18.79 |
|       | I型DM  | 41  | 29               | 70.74       | 6           | 14.63       | 27          | 65.85       | 10          | 24.39       | 33  | 80.49  | 6  | 14.63 | 24  | 58.54  | 11 | 26.83 |
|       | II型DM | 78  | 54               | 65.23       | 18          | 23.08       | 59          | 75.64       | 16          | 20.51       | 66  | 84.62  | 9  | 11.54 | 51  | 65.39  | 14 | 17.95 |
| 71~   | 对照组   | 116 | 105              | 90.52       | 9           | 7.76        | 101         | 87.07       | 13          | 11.21       | 106 | 91.38  | 9  | 7.76  | 94  | 81.03  | 19 | 16.38 |
|       | I型DM  | 16  | 11               | 68.52       | 4           | 25.00       | 16          | 100.00      | 0           | 0           | 16  | 100.00 | 0  | 0     | 16  | 100.00 | 0  | 0     |
|       | II型DM | 38  | 21               | 55.26       | 4           | 10.53       | 26          | 93.86       | 1           | 2.63        | 24  | 85.71  | 3  | 7.90  | 21  | 55.26  | 7  | 18.42 |

绝经和绝经后随着年龄的增加,3组妇女腰椎和髌部骨质疏松及骨量减少发生率呈明显增加趋势。其中40~60岁年龄段骨量减少发生率相对较高,而51岁以后骨质疏松检出率明显增高,以腰椎和Ward's区的骨质疏松检出率最高,见表3。

随着绝经后年限的延长,3组妇女腰椎和髌部骨密度呈下降趋势,其中以股骨Ward's区的骨密度下降的最为明显。绝经后时间超过25年者其Ward's区骨量累积丢失率达50%以上,而各时间段

中腰椎和髌部的骨量累积丢失率之间差异无显著性,见表4。

3组妇女的腰椎和髌部骨密度与病程、年龄和绝经时间呈负相关,而与体重呈正相关,其中年龄和绝经后时间与骨密度的相关程度明显高于病程和体重的相关程度,见表5。

## 讨 论

目前有关糖尿病并发骨质疏松症的研究报道国

表4 糖尿病妇女和非糖尿病妇女不同绝经时间腰椎和髌部BMD值(g/cm<sup>2</sup>, %,  $\bar{x} \pm s$ )

| 时间     | 组别    | 例数  | L <sub>2-4</sub> | 累积丢失率 | Neck          | 累积丢失率 | Ward's        | 累积丢失率 | Troch         | 累积丢失率 |
|--------|-------|-----|------------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| 绝经前    | 对照组   | 57  | 1.168 ± 0.117    | -     | 0.973 ± 0.117 | -     | 0.934 ± 0.153 | -     | 0.841 ± 0.105 | -     |
|        | I型DM  | 30  | 1.129 ± 0.173    | 3.34  | 0.965 ± 0.167 | 0.82  | 0.907 ± 0.216 | 2.89  | 0.801 ± 0.177 | 4.76  |
|        | II型DM | 38  | 1.124 ± 0.157    | 3.77  | 0.963 ± 0.144 | 1.03  | 0.893 ± 0.176 | 4.39  | 0.810 ± 0.143 | 3.69  |
| 绝经后1~5 | 对照组   | 120 | 1.017 ± 0.147    | 12.93 | 0.866 ± 0.110 | 11.00 | 0.770 ± 0.130 | 17.56 | 0.752 ± 0.104 | 10.58 |
|        | I型DM  | 61  | 1.072 ± 0.176    | 8.22  | 0.885 ± 0.106 | 9.04  | 0.790 ± 0.136 | 15.42 | 0.774 ± 0.087 | 7.97  |
|        | II型DM | 139 | 1.080 ± 0.178    | 7.53  | 0.901 ± 0.108 | 7.40  | 0.789 ± 0.112 | 15.53 | 0.777 ± 0.117 | 7.61  |
| 6~15   | 对照组   | 109 | 0.849 ± 0.144    | 27.31 | 0.733 ± 0.077 | 24.67 | 0.615 ± 0.091 | 34.15 | 0.629 ± 0.087 | 25.21 |
|        | I型DM  | 37  | 0.900 ± 0.145    | 22.95 | 0.734 ± 0.103 | 21.56 | 0.617 ± 0.108 | 33.94 | 0.636 ± 0.097 | 24.38 |
|        | II型DM | 65  | 0.934 ± 0.110    | 20.03 | 0.785 ± 0.065 | 19.32 | 0.647 ± 0.082 | 30.73 | 0.673 ± 0.882 | 19.98 |
| 16~25  | 对照组   | 106 | 0.806 ± 0.124    | 30.99 | 0.696 ± 0.091 | 28.47 | 0.568 ± 0.076 | 39.19 | 0.614 ± 0.155 | 26.99 |
|        | I型DM  | 17  | 0.869 ± 0.185    | 25.60 | 0.691 ± 0.083 | 28.98 | 0.542 ± 0.067 | 41.97 | 0.606 ± 0.101 | 27.94 |
|        | II型DM | 67  | 0.853 ± 0.128    | 26.97 | 0.685 ± 0.082 | 29.60 | 0.542 ± 0.096 | 41.97 | 0.601 ± 0.128 | 28.54 |
| 25年~   | 对照组   | 155 | 0.744 ± 0.134    | 36.30 | 0.591 ± 0.069 | 39.26 | 0.435 ± 0.068 | 53.43 | 0.511 ± 0.073 | 39.24 |
|        | I型DM  | 30  | 0.792 ± 0.158    | 32.19 | 0.601 ± 0.081 | 38.23 | 0.458 ± 0.072 | 50.96 | 0.525 ± 0.071 | 37.57 |
|        | II型DM | 51  | 0.771 ± 0.155    | 33.99 | 0.602 ± 0.070 | 38.13 | 0.435 ± 0.072 | 53.43 | 0.510 ± 0.083 | 39.36 |

表5 体重、病程、年龄和绝经时间与腰椎及髌部各区骨密度的相关分析

| 类别   | 组别    | 相关系数值            |         |         |        |
|------|-------|------------------|---------|---------|--------|
|      |       | L <sub>2-4</sub> | Neck    | Ward's  | Troch  |
| 病程   | I型DM  | -0.255*          | -0.253* | -0.230* | -0.264 |
|      | II型DM | -0.239           | -0.323  | -0.313  | -0.258 |
| 体重   | 对照组   | 0.307            | 0.391   | 0.335   | 0.409  |
|      | I型DM  | 0.217            | 0.293   | 0.239   | 0.316  |
| 年龄   | II型DM | 0.293            | 0.270   | 0.246   | 0.258  |
|      | 对照组   | -0.606           | -0.669  | -0.713  | -0.595 |
| 绝经时间 | I型DM  | -0.530           | -0.688  | -0.702  | -0.572 |
|      | II型DM | -0.503           | -0.646  | -0.656  | -0.512 |
| 绝经时间 | 对照组   | -0.612           | -0.698  | -0.710  | -0.587 |
|      | I型DM  | -0.598           | -0.654  | -0.685  | -0.579 |
|      | II型DM | -0.501           | -0.635  | -0.648  | -0.545 |

注: \* P < 0.05, 其余 P < 0.01

内外已有许多,其总的发病率可达50%~60%<sup>[3]</sup>。多数学者认为I型糖尿病能导致骨质疏松,但II型糖尿病能否导致骨质疏松目前还没有明确的结论<sup>[1]</sup>,并认为血糖水平升高会导致骨转换水平升高,骨量丢失增加,因此控制血糖对骨有保护作用,能减少骨丢失<sup>[4]</sup>。本研究采用DEXA双能X线骨密度测定仪测定了574例非糖尿病妇女、以及血糖控制良好的151例I型糖尿病和270例II型糖尿病妇女腰椎和髌部的骨密度,以分析控制血糖水平对骨量丢失保护作用的可能性。①从年龄构成来看:绝经前和绝经后各年龄段中I型糖尿病和II型糖尿病妇女与非糖尿病妇女腰椎和髌部骨密度值之间差异无显著性(P > 0.05)。绝经后腰椎和髌部的骨密度则呈现同步下降,而骨量累积丢失率,以及骨质疏松和骨量减少检出率也是随着年龄的增加而同步增加。其中骨量累积丢失率在51岁以后明显增加,以Ward's

区最为明显,到71岁以后可达47%以上。3组妇女骨量减少检出率在50岁之前相对较低,51~60岁相对较高,61岁以后又出现下降趋势。骨质疏松检出率则随着年龄的增高而增加,51岁以后明显增加。②从绝经时间来看:3组妇女在绝经前和绝经后不同时间段中骨密度水平差异无显著性(P > 0.05),但绝经后各时间段骨密度水平平均比绝经前低(P < 0.01),提示骨密度降低,骨量累积丢失率水平也随着绝经时间的延长而升高,以Ward's区最明显,其中绝经时间超过5年则骨量累积丢失率水平明显升高,绝经时间超过25年Ward's区的骨量累积丢失率水平可达50%以上。③从病程、体重、年龄和绝经时间与骨密度水平的相关性来看:骨密度水平与病程、年龄和绝经时间呈负相关;与体重成正相关;与年龄和绝经时间的相关性要大于与糖尿病病程和体重的相关性。

以上结果提示糖尿病妇女良好的血糖控制虽然有利于骨量的保护,但绝经后雌激素水平的下降乃是其骨量丢失的主要原因。一般认为糖尿病骨质疏松与其所致骨骼系统内糖、蛋白质和胶原的代谢紊乱有关<sup>[5]</sup>,蛋白质水平代谢紊乱可导致胰岛素样生长因子(IGF-1)的下降,而IGF-1对维持骨骼的完整性有十分重要的作用<sup>[6,7]</sup>。另外胰岛素水平的降低使其刺激成骨细胞的作用下降,骨钙素水平也下降,骨吸收大于骨形成,骨更新率下降<sup>[8]</sup>。总的来看绝经后糖尿病妇女体内雌激素水平的下降不容忽视,本组病例提示绝经对骨量的丢失作用似乎要大于糖尿病所致的机体代谢紊乱对骨量丢失作用的影响。

因此笔者认为对于糖尿病骨质疏松妇女的骨

(下转第239页)

有关。肺栓塞是潜在的严重并发症,但国内外文献罕见报道,本组亦无1例发生。造成这种严重并发症的原因是由于骨水泥过稀,注射压力过大,骨水泥进入静脉形成栓子所致。另外,随着PVP术后椎体强度和刚性的增加,上下椎间盘负荷增加,可加速椎间盘退变,或发生邻近椎体的骨折。

预防并发症的主要措施有:①严格选择适应症,椎体后缘破坏、已有神经压迫症状或影像学证实有严重的硬膜外压迫者,不宜行PVP术;②术中监护,并要有良好的监测设备,在透视监测下边注射边观察,灌注剂将达椎体后缘时即应停止注射,一旦发现灌注剂随静脉回流迅速扩散,或向硬膜外、椎间孔渗漏,亦应立即暂停;③掌握好灌注剂的粘稠度及注射压力,过稀或注射压力过大时不但易渗漏,而且易随静脉回流扩散,引起肺栓塞,过稠则难以注射;④不应过分追求充填量或完全充满椎体,骨水泥越过中线达对侧即可。若出现明显的脊髓或神经根压迫症状,则应及时手术减压。不具备急诊椎管减压术条件的医院,不宜开展PVP术。

总之,椎体成形术能早期迅速地缓解疼痛,避免了长期卧床引起的并发症。可加固椎体,增强脊柱的稳定性,在欧美国家已被视为加固骨质疏松椎体的未来发展趋势。但国内尚缺乏长期随访的病例报告,其远期疗效如何仍待进一步观察。尽管很多研究证明使用PMMA还是较安全的,但PMMA的放热作用、单体毒性、无生物活性、不可生物降解等缺点也显而易见。因此,开发新型植入材料将是未来研究的重点之一。目前已有羟基磷灰石陶瓷(HAP)、自固化磷酸钙骨水泥(CPC,也称为羟基磷灰石骨水

泥,HAC)等非产热材料出现。我们相信,随着更多、更好的新型材料的研制成功,PVP技术将日臻完善并进一步推广应用

### 参 考 文 献

- Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie (French)*, 1987, 33:166-168.
- Galibert P, Deramond H. Percutaneous acrylic vertebroplasty as a treatment of vertebral angioma as well as painful and debilitating diseases. *Chirurgie (French)*, 1990, 116:326-334.
- World Health Organization (WHO). *Cancer Pain Relief and Palliative Care: Report of a WHO Expert Committee*. Geneva, Switzerland:1990.
- 区品中,唐华. 应用双能量骨量密度仪做骨密度与骨质疏松骨折关系的研究. *中华骨科杂志*, 1995, 15:260-262.
- 程立明,李健,林淦松,等. 265例骨质疏松性骨折临床分析. *中国骨质疏松杂志*, 1999, 5:46.
- Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine*, 2000, 25:1070-1076.
- 何仕诚,滕皋军. 经皮椎体成形术的实验研究. *中华放射学杂志*, 2002, 36:92-95.
- Cotton A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology*, 1996, 200:525-530.
- Belkoff S, Deramond H, Mathis J, et al. Vertebroplasty: the biomechanical effect of cement volume (abstract). *Trans Orthop Res Soc*, 2000, 25:356.
- Tohmeh AG, Mathis JM, Fenton KC, et al. Biomechanical efficacy of unipedicular versus bipedicular vertebroplasty for the management of osteoporotic compression fractures. *Spine*, 1999, 24:1772-1776.
- Levine SA, Perin LA, Hages D, et al. An evidence-based evaluation of percutaneous vertebroplasty. *Managed Care*, 2000, 9:56-60.