

## · 论著 ·

# 脉冲电磁场联合伊班膦酸钠治疗原发性骨质疏松的疗效分析

韦葛董 杨华 林舟丹 唐葆青 程昌志 黄育强

中图分类号: R454 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2011)10-0876-03

**摘要:** 目的 观察低频脉冲电磁场(PEMF)联合伊班膦酸钠治疗原发性骨质疏松症的疗效。方法 将 164 名患者分成两组,对照组(75 例)予口服钙尔奇 D 及静滴伊班膦酸钠,连续 2 月。治疗组(89 例)给予同样钙剂和伊班膦酸钠治疗,同时给予 PEMF 骨质疏松治疗系统治疗,治疗前、后对患者进行临床症状改善评分及骨密度测量。结果 综合治疗组对疼痛缓解更有效,并且对骨密度的提高也有较显著的效果,治疗后 1 月提高 9.13%,治疗后 3 月为 15.32%,并能够明显改善患者的日常生活活动能力。结论 PEMF 联合伊班膦酸钠治疗原发性骨质疏松症是一种疗效显著的方法。

**关键词:** 低频脉冲电磁场(PEMF); 伊班膦酸钠; 原发性骨质疏松症; 骨密度

## The efficacy of pulsed electromagnetic field combined with ibandronate on primary osteoporosis

WEI Gejin, YANG Hua, LIN Zhoudan, et al. The 303th Hospital, Nanning 530021, China

Corresponding author: YANG Hua, Email: 303gkyh@sina.com

**Abstract:** **Objective** To observe the efficacy of lower frequency pulsed electromagnetic field (PEMF) combined with ibandronate on primary osteoporosis. **Methods** One hundred and sixty-four patients were divided into two groups. Patients in the control group (75 cases) were administered with oral Caltrate D and intravenous ibandronate and the treatment continued for 2 months. Patients in the treatment group (89 cases) received the same calcium and ibandronate therapy, and simultaneously received systematic lower frequency PEMF treatment for osteoporosis. The clinical symptoms scale and bone mineral density (BMD) were determined before and after the treatment. **Results** Combination therapy in the treatment was more effective on pain release and BMD increase. It could also improve the activity of daily living significantly.

**Conclusion** Combination of PEMF and ibandronate is a effective treatment for primary osteoporosis.

**Key words:** Pulsed electromagnetic field; Ibandronate; Primary osteoporosis; Bone mineral density

骨质疏松症系指各种原因引起的一组以骨强度受损、骨折危险性增加为特征的骨骼代谢性疾病<sup>[1]</sup>。近年来,应用脉冲电磁场治疗骨质疏松症引起国内外学者的重视<sup>[1-4]</sup>。作者应用低频脉冲电磁场联合伊班膦酸钠对原发性骨质疏松症患者进行了系统治疗观察,取得了一定的疗效。

## 1 材料和方法

### 1.1 临床资料

基金项目: 广西科技厅科技成果转化与应用项目(桂科技攻 10124001A-63)

作者单位: 530021 南宁,广西南宁市解放军第 303 医院

通讯作者: 杨华, Email: 303gkyh@sina.com

依据《骨质疏松诊断》<sup>[1]</sup>,确诊原发性骨质疏松症患者 164 例,年龄 48~87 岁,平均年龄 69.8 岁。主要症状为严重的腰背痛,肋间神经痛及四肢放射痛,其中 56 例合并腰椎压缩性骨折,14 例合并股骨颈骨折,23 例合并克雷氏骨折。观察患者从治疗开始前 1 个月到治疗后 3 个月未接受其他针对骨质疏松症和疼痛的理疗或者药物治疗。患者均对观察目的及治疗方案知情并同意。排除标准:1. 除外继发性骨质疏松、特发性骨质疏松和药源性骨质疏松,及其他可能影响骨代谢的疾病(如糖尿病、甲状腺功能亢进症等);2. 除外严重肝肾疾病者、安装起搏器和合并癌症等禁忌脉冲电磁场治疗的患者。

### 1.2 分组处理

采取随机方法将患者分为治疗组和对照组。综

合治疗组 89 例,采用 XT2000B 骨质疏松治疗仪(天津希统电子设备有限公司)治疗腰和髋两个部位,每次约 30~40 min,每天 1 次,30d 为 1 个疗程,每位患者均接受 2 个疗程治疗,2 个疗程间隔 10d,治疗频率、强度为 15Hz 5MT~25Hz 14MT,平均值:  $20.54 \pm 0.76$  Hz,12.00MT,根据患者年龄,骨密度值个性化治疗。口服钙尔奇 D 片(每片含碳酸钙 600mg 和维生素 D<sub>3</sub> 125 IU 惠氏公司生产),1 片/次,2 次/d。静滴伊班膦酸钠 2mg,1 月 1 次。对照组 75 例,给予静滴伊班膦酸钠及钙尔奇 D 口服,剂量和方法同前,疗程为 60d。

### 1.3 疗效评价

**1.3.1 治疗成绩评分:**采用腰痛疾患治疗成绩评分<sup>[5]</sup>,评价临床症状改善情况,自觉症状(腰背痛、下肢痛,肌无力等)和日常生活活动评分总和为 23 分。分值越低,症状越重,对治疗前后评分进行均值、标准差计算及 *t* 检验,计算出改善率,其公式为:改善率=(治疗后评分-治疗前评分)/(正常评分-治疗前评分)×100%。

**1.3.2 BMD 的测定:**BMD 测量采用双能 X 线 BMD 测量仪(XB-1L,天津希统电子设备有限公司),对腰 L<sub>1-4</sub>椎体及双侧股骨颈进行观察,分别在治疗前和治疗计划完成后 1 个月、3 个月进行骨密度检查。

### 1.4 统计学处理

测定结果分别用 SPSS16.0 软件处理,采用独立 *t* 检验统计比较, *P* < 0.05 为差异显著。

## 2 结果

### 2.1 临床症状改善情况

164 例患者临床症状改善情况,治疗前对照组评分为( $9.57 \pm 2.82$ ),治疗组为:( $9.41 \pm 3.31$ ),治疗后 1 月对照组评分为( $17.60 \pm 3.44$ ),治疗组为( $19.57 \pm 2.92$ )。治疗后 3 月对照组评分为( $18.64 \pm 3.10$ ),治疗组为( $20.78 \pm 2.94$ ) (见表 1)。两者存在显著性差异(*P* < 0.05)。起效时间观察数据显示,患者在接受低频脉冲电磁场治疗后,疗效最快出现在治疗后 1d,最迟者出现在治疗后 6d,平均 3.3d。1w 后缓解程度:平均 52%,最多缓解 100%,最低为 28%,症状无改善。4w 缓解程度:平均 84%,最低 46%。

### 2.2 BMD 测定

治疗前对照组和治疗组 BMD *T* 值分别为  $-3.61 \pm 0.49$  和  $-3.72 \pm 0.70$ ;治疗后 1 月对照组和治疗组分别为  $-3.53 \pm 0.97$  和  $-3.38 \pm 0.92$ ,两

者相比较差异无显著性,但治疗组较治疗前升高 9.13%;治疗后 3 月对照组和治疗组分别为  $-3.36 \pm 0.62$  和  $-3.15 \pm 0.90$ ,两者相比较 *P* < 0.05,显示差异有显著性,治疗组较治疗前升高 15.32% (见表 2)。

表 1 治疗组与对照组临床症状改善情况的比较

| 组别       | 例数 | 治疗前             | 治疗后 1 月          | 治疗后 3 月          |
|----------|----|-----------------|------------------|------------------|
| 对照组      | 75 | $9.58 \pm 2.82$ | $17.60 \pm 3.34$ | $18.64 \pm 3.10$ |
| 治疗组      | 89 | $9.41 \pm 3.31$ | $19.57 \pm 2.92$ | $20.78 \pm 2.94$ |
| <i>P</i> |    | >0.05           | <0.05            | <0.05            |

表 2 治疗组与对照组骨密度(BMD)的比较

| 组别       | 例数 | 治疗前              | 治疗后 1 月          | 治疗后 3 月          |
|----------|----|------------------|------------------|------------------|
| 对照组      | 75 | $-3.61 \pm 0.49$ | $-3.53 \pm 0.97$ | $-3.36 \pm 0.62$ |
| 治疗组      | 89 | $-3.72 \pm 0.70$ | $-3.38 \pm 0.92$ | $-3.15 \pm 0.90$ |
| <i>P</i> |    | >0.05            | >0.05            | <0.05            |

## 3 讨论

目前,脉冲电磁场对骨形成、骨吸收和相关因子的作用已通过体外的细胞实验得到证实。Satake 等<sup>[6]</sup>的研究表明,PEMF 能够促进成骨细胞的生长,可通过降低细胞对表皮生长因子的反应,促进骨形成、抑制骨吸收,且发现 PEMF 能增加膜基底 Ca<sup>2+</sup> 的水平,减少细胞内临时 Ca<sup>2+</sup> 的水平。Torricelli 等<sup>[7]</sup>发现 PEMF 能提高成纤维细胞的碱性磷酸酶的活性,刺激其增殖并发生形态学的改变。Tsai 等<sup>[8]</sup>的研究结果表明,特定参数的 PEMF 能够调节 ALP 的活性,并可通过加速 DNA 合成促进成骨细胞增殖。

国内外对脉冲电磁场防治骨质疏松的动物实验和细胞机理研究较多,临床应用研究相对较少,但 PEMF 的临床应用结果已展示出了良好的发展前景。何涛等<sup>[9]</sup>应用 PEMF 治疗原发性骨质疏松患者发现明显缓解疼痛,提高日常生活能力,疗效显著。本研究发现联合治疗组骨痛缓解率均明显优于单用药物治疗组,且起效快,作用持久。本研究发现联合治疗组骨痛的快速缓解作用可能主要与电磁场可改善局部的血液,缓解肌肉痉挛,促进局部水肿吸收及细胞损伤的修复,因此,可缓解继发性椎体后关节炎症性疼痛。加上联合伊班膦酸钠治疗可在物理治疗的基础上增加了双膦酸盐类强力抑制骨吸收、减少微骨折的作用,从而使镇痛作用更加持久。本研究发现治疗 3 个月后,联合治疗组腰椎(L4)、股骨颈 Ward 区等部位 BMD 平均提高率与对照组相比

较有显著性差异。提示联合治疗可进一步提高患者 BMD。联合治疗提升 BMD 的机制尚不明了。可能是 PEMF 对破骨细胞凋亡的促进作用<sup>[13]</sup>与伊班膦酸钠抑制破骨细胞的活性、减慢骨吸收的作用产生叠加效果,进一步抑制了破骨细胞的功能有关。另外 PEMF 还有对成骨细胞凋亡的抑制作用及促进骨的内生性生长的作用<sup>[14]</sup>,在以上因素的共同作用下导致 BMD 的进一步提高。且伊班膦酸钠仅需一个月静滴 1 次,患者依从性较好,在本次样本量较大的临床治疗中,无失访者。

作者发现低频脉冲电磁场、伊班膦酸钠及钙剂、维生素 D<sub>3</sub> 联合应用治疗骨质疏松症,无论是在改善临床症状,还是提高 BMD 的效果方面都优于单纯用药,是治疗骨质疏松症的一种有效手段。

### 【参 考 文 献】

- [1] 刘忠厚. 主编. 骨质疏松诊断. 北京: 中国现代文艺出版社, 2011.
- [2] Schnoke M, Midura RJ. Pulsed electromagnetic fields rapidly modulate intracellular signaling events in osteoblastic cells: comparison to parathyroid hormone and insulin. *J Orthop Res*, 2007, 25(7): 933-940.
- [3] Garland DE, Adkins RH, Matsuno NN. The effect of pulsed electromagnetic fields on osteoporosis at the knee in individuals with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*, 1999, 22(4): 2392-2451.
- [4] Ibiwoye MO, Poweh KA, Grabiner MD, et al. Bone mass is preserved in a critical sized osteotomy by low energy pulsed electromagnetic fields as quantitated by *in vivo* micro computed tomography. *J Orthop Res*, 2004, 22(5): 1086-1093.
- [5] 井上骏一. 腰痛疾患治疗成绩制定标准. 日整会志, 1984, 58: 925.
- [6] Satake T. Effects of pulsed electromagnetic fields on osteoblast like cells. *Kanagawa Shigaku*, 1990, 24(4): 692.
- [7] Torricelli P, Fini M, Giavarelli G, et al. *In vitro* osteo induction of demineralized bone. *Artif Cells Blood Immobil Biotechnol*, 1998, 26(3): 39.
- [8] Ming Tzu Tsai, Walter Hong Shong Chang, Kyle Chang, et al. Pulsed Electromagnetic Fields Affect Osteoblast proliferation and Differentiation in Bone Tissue Engineering. *Bioelectromagnetics*, 2007, 28: 519-528.
- [9] 何涛, 郝永强, 史继祥. 脉冲电磁场辅助治疗对原发性骨质疏松症的疗效观察. *中国骨质疏松杂志*, 2009, 15(2).
- [10] Satake T. Effects of pulsed electromagnetic fields on osteoblast like cells. *Kanagawa Shigaku*, 1990, 24(4): 692.
- [11] Kyle Chang, Walter Hong-Shong Chang. Pulsed electromagnetic fields stimulation affects osteoblast formation by modulation of osteoprotegerin, RANK ligand and macrophage colony-stimulating factor. *Journal of Orthopaedic Research*, 2005, 23: 1308-1314.
- [12] Ibiwoye MO, Poweh KA, Grabiner MD, et al. Bone mass is preserved in a critical sized osteotomy by low energy pulsed electromagnetic fields as quantitated by *in vivo* micro-computed tomography. *J Orthop Res*, 2004, 22(5): 1086-1093.
- [13] Kyle Chang, Walter Hong-Shong Chang, et al. Effects of Different Intensities of Extremely Low Frequency Pulsed Electromagnetic Fields on Formation of Osteoclast-Like Cells. *Bioelectromagnetics*, 2003, 24: 431.
- [14] Shimizu T, Zerwekh J E, Videman T, et al. Bone ingrowth into porous calcium phosphate ceramics: influence of pulsing electromagnetic field. *J Orthop Res*, 1988, 6: 248.

(收稿日期: 2011-04-27)

(上接第 862 页)

### 【参 考 文 献】

- [1] 王永健, 谷卫. 2 型糖尿病与骨质疏松相关性研究. *中华内科杂志*, 2004, 43(1): 54.
- [2] 伍西羽, 伍贤平, 单鹏飞, 等. 老年女性糖尿病患者与参考人群骨密度和骨质疏松患病率的比较. *中华老年医学杂志*, 2007, 12(26): 904-907.
- [3] Majima T, Komatsu Y, Yamada T, et al. Decreased bone mineral density at the distal radius, but not at the lumbar spine of femoral neck, in Japanese type 2 diabetic patients. *Osteoporos Int*, 2005, 16: 907-913.
- [4] Cutrim DM, Pereira FA, de Paula FJ, et al. Lack of relationship between glycemic control and bone mineral density in type 2 diabetes mellitus. *Braz Med Biol Res*, 2007, 40: 221-227.
- [5] Thrall KM, Lumpkin CK Jr, Bunn RC, et al. Is insulin an anabolic agent in bone? Dissecting the diabetic bone for clues. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2005, 289: E735-E745.
- [6] Einhorn TA. The mineral and mechanical properties of bone in chronic experimental diabetes. *J Orthop Res*, 1988, 31: 317-320.
- [7] 孟昭亨. 骨钙素及临床意义. *中华内分泌代谢杂志*, 1992, 8(1): 41-44.
- [8] 汪四虎, 黄大祥, 吴方来. 老年女性 2 型糖尿病患者骨质疏松症的危险因素分析. *安徽医药*, 2010, 14(8): 948-949.
- [9] 刘建民. 糖尿病性骨病. *国外医学内分泌学分册*, 2003, 23(2): 133-135.
- [10] 巩玉梅. 中老年女性 2 型糖尿病患者骨密度骨代谢相关因素. *中外健康文摘*, 2011, 8(11): 212-213.
- [11] 蔡桂英, 葛雪琳, 梵玲, 等. 血清中骨钙素水平的变化. *中国骨质疏松杂志*, 1999, 2(5): 29-31.
- [12] 赵俊杰, 魏志超. 2 型糖尿病患者血清骨代谢生化指标观察. *西安交通大学学报*, 2004, 25(2): 20-23.
- [13] 田成功, 韩光晓, 王志宏, 等. 糖尿病骨质疏松症的早期发现. *中华内分泌代谢杂志*, 1994, 10: 211-213.

(收稿日期: 2009-06-30)

# 脉冲电磁场联合伊班膦酸钠治疗原发性骨质疏松的疗效分析

作者: [韦葛堇](#), [杨华](#), [林舟丹](#), [唐葆青](#), [程昌志](#), [黄育强](#)  
作者单位: [广西南宁市解放军第303医院](#), [南宁](#), 530021  
刊名: [中国骨质疏松杂志](#)   
英文刊名: [Chinese Journal of Osteoporosis](#)  
年, 卷(期): 2011, 17(10)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zggzsszz201110007.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201110007.aspx)