

• 临床研究 •

脉冲电磁场辅助治疗原发性骨质疏松症疗效分析

刘勇华* 涂萍 吴和平

南昌市第三医院(南方医科大学附属南昌医院)内分泌科,南昌 330009

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2014) 03-0275-04

摘要: **目的** 观察脉冲电磁场对原发性骨质疏松症患者骨痛,日常生活活动及骨密度的影响。**方法** 收集原发性骨质疏松症患者 20 例,其中男性 50 例,女性 70 例。年龄 50~88 岁,平均 68 ± 15 岁。随机分为 2 组,治疗组 60 例,对照组 60 例,治疗组采用 HX2010 型脉冲电磁场骨质疏松治疗系统联合钙剂,维生素 D 及双膦酸盐治疗,对照组采用钙剂,维生素 D 及双膦酸盐治疗,连续治疗 24 周。治疗前后分别测定患者 VAS 疼痛评分,ADL 日常生活活动评分及骨密度,并进行统计学分析。**结果** 治疗前两组 VAS 疼痛评分无统计学差异,治疗后 4 周治疗组 VAS 评分下降,与对照组相比有显著性差异;治疗前两组 ADL 评分无差异,治疗后 4 周 ADL 评分升高,与对照组相比有显著性差异;治疗前两组骨密度无差异,治疗后 24 周骨密度明显升高,与对照组相比有显著性差异。**结论** 脉冲电磁场可缓解原发性骨质疏松症的骨痛,效果较为显著,能够明显改善患者的日常生活活动能力,可提高骨密度。

关键词: 骨质疏松;脉冲电磁场;相关性分析

Analysis of the efficacy of adjuvant pulsed electromagnetic field in the treatment of primary osteoporosis

LIU Yonghua, TU Ping, WU Heping

Department of Endocrinology, the Third Hospital of Nanchang, Nanchang 330009, China

Corresponding author: LIU Yonghua, Email: dorliu@163.com

Abstract: **Objective** To observe the effect of pulsed electromagnetic fields on the bone pain, activity of daily living, and bone mineral density in patients with primary osteoporosis. **Methods** One hundred and twenty patients with primary osteoporosis were selected, including 50 males and 70 female, aging from 50 to 88 years old, with an average age of 68 ± 15 years old. All the patients were randomly divided into 2 groups ($n=60$): treatment group and control group. Patients in treatment group were treated using the HX2010-type pulsed electromagnetic fields osteoporosis treatment system combined with calcium, vitamin D, and bisphosphonate, while patients in control group were treated with calcium, vitamin D, and bisphosphonate. The whole treatment lasted for 24 weeks. VAS pain score, the ADL activities of daily living score, and bone mineral density in patients before and after the treatment were measured and analyzed statistically. **Results** Before the treatment, the VAS pain score in both groups showed no statistical difference. After 4-week treatment, VAS score in treatment group decreased significantly compared with that in control group. No difference of ADL score in both groups was observed before the treatment. But after 4-week treatment, the ADL score increased significantly compared with that in control group. Before the treatment, bone mineral density in both groups showed no difference. After 24-week treatment, bone mineral density increased significantly compared with that in control group. **Conclusion** The pulsed electromagnetic fields can alleviate the pain of primary osteoporosis, and the effect is significant. It can significantly improve the patient's activity of daily living and improve bone mineral density.

Key words: Osteoporosis; Pulsed electromagnetic fields; Correlation analysis

骨质疏松症是老年人,尤其是绝经后老年妇女的一种常见病,多发病,严重的威胁着老年人的身体健康。因为骨质疏松骨折的发生,给广大老年患者

的生活带来极大的痛苦,给社会和家庭带来沉重的经济及家庭负担,有报道指出,骨质疏松在 60 岁以上人群中发病率为 56%,其中女性发病率高达 60%至 70%。特别是随着老龄化社会的到来,骨质疏松的问题日益突出,对骨质疏松的诊断及治疗显得尤

为重要。目前,临床上对于骨质疏松的治疗主要以药物、理疗、手术等为主,笔者在药物治疗基础上合并给与脉冲电磁场辅助治疗,观察其对原发性骨质疏松的骨密度提高及骨痛缓解的疗效显著,现报告如下:

1 治疗与方法

1.1 一般资料

选择 2008 ~ 2011 年在我院住院的 120 例原发性骨质疏松的患者,其中,男性 50 例,女性 70 例。年龄 50 ~ 88 岁,平均 68 ± 15 岁,均符合原发性骨质

疏松诊治指南(2011 年)(中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会)诊断标准(基于 DXA 测定,骨密度通常用 T-Score(T 值)表示,即 $T \text{ 值} \geq -1.0$ 为正常, $-2.5 < T \text{ 值} < -1.0$ 为骨量减少, $T \text{ 值} \leq -2.5$ 为骨质疏松)。随机分为 2 组,治疗组及对照组各 60 例,治疗组在钙剂及维生素 D 及阿仑膦酸盐基础上给予脉冲电磁场辅助治疗,对照组采用钙剂及维生素 D 及阿仑膦酸盐治疗,所有病例均测量腰椎 1-4 骨密度值,2 组病例均治疗 24 周。所有患者在治疗前均未行任何骨质疏松症相关正规治疗,观察患者治疗结束 24 周后骨密度变化。

表 1 一般资料
Table 1 General information of the patients

组别	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m ²)	BMD(g/cm ²)
治疗组	54 ± 3. 18	162 ± 13. 21	53. 14 ± 14. 21	23. 62 ± 4. 22	0. 591 ± 0. 667
对照组	53 ± 2. 92	160 ± 14. 89	55. 25 ± 13. 83	22. 87 ± 5. 13	0. 587 ± 0. 712

1.2 入选与排除标准

1.2.1 入选标准:所有病例均符合原发性骨质疏松诊治指南(2011 年)(中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会)诊断标准^[1]:基于 DXA 测定,骨密度通常用 T-Score(T 值)表示,即 $T \text{ 值} \geq -1.0$ 为正常, $-2.5 < T \text{ 值} < -1.0$ 为骨量减少, $T \text{ 值} \leq -2.5$ 为骨质疏松,未合并其他系统严重疾病,无甲状腺、甲状旁腺疾病,类风湿关节炎史,无糖尿病及长期服用糖皮质激素史。

1.2.2 排除标准:(1)合并腰椎间盘突出及腰椎滑脱;(2)合并椎管狭窄;(3)合并脊柱肿瘤。

1.2.3 治疗方法

所有患者均给予钙剂(钙尔奇 D3 片,600 mg/d,惠氏制药有限公司),活性维生素 D(罗盖全,0.25 μg/d,上海罗氏制药有限公司),阿仑膦酸盐(福善美,70 mg/周,杭州默沙东制药有限公司),治疗组同时使用北京华星康泰科技发展有限公司生产的 HX2010 型脉冲电磁场骨质疏松治疗系统进行治疗。脉冲电磁场的强度为 6 ~ 8 档强度交变,脉冲频率为 8 ~ 10 赫兹变频,每次治疗 30 min,共治疗 60 次。

1.4 疗效评价

(1)对患者疼痛进行评分,采用视觉模拟评分法(viduai anaglogy scale, VAS)进行疼痛评价,向患者充分介绍 VAS 的相关知识,记录相应时点的 VAS 值。(评分标准为 0 分:无痛,10 分:强烈疼痛,1 ~ 3 分:轻度疼痛,4 ~ 6 分:中度疼痛,7 ~ 10 分:重度疼

痛)方法为在附有刻度的 10 cm 长的横线上,刻度 0 表示无痛,刻度 10 表示剧痛,让患者在横线上标识自己认为的疼痛程度,分别在治疗前,治疗后 1 周,治疗后 2 周,治疗后 4 周对患者疼痛进行评估并记录每个患者开始出现感觉疼痛缓解的时间。

(2)治疗前后行日常生活活动评分(ADL),分别给每位患者行日常生活活动(ADL)评价表,满分为 100 分,评分 > 60 分基本完成,60 - 41 分需要帮助,40 - 21 分,需要较多帮助,< 20 分需要完全帮助。

(3)骨密度的测定:采用美国 GE 公司的 Lunar Prodigy Advance PA + 300164 型双能 X 线骨密度仪在治疗前及治疗结束 24 周后复查骨密度。测量腰椎 1-4 椎体骨松质密度。观察患者腰椎 1-4 在治疗前后骨密度的变化。

(4)两组患者分别于治疗前后进行血清钙、磷、碱性磷酸酶(ALP)及尿羟脯氨酸(HOP)测定。

1.5 统计方法

应用 SPSS13.0 进行统计学分析,两组间疗效比较用 χ^2 检验,治疗前后比较用 t 检验。 $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

2.1 疼痛评分评价

治疗后 2 组疼痛均有改善,评分都有下降,治疗组 and 对照组与治疗前相比 4 周后均有差异,但组间比较 $P < 0.05$,二者有统计学差异,提示治疗组对疼

痛改善优于对照组。见表 2。

表 2 疼痛程度评分($\bar{x} \pm s$, 分)
Table 2 VAS scores ($\bar{x} \pm s$, points)

组别	例数(<i>n</i>)	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 2 周	治疗后 4 周
治疗组	60	8.08 ± 0.78	7.25 ± 0.96	5.34 ± 0.67	3.02 ± 0.33
对照组	60	8.12 ± 0.63	7.23 ± 0.74	6.13 ± 0.52	5.08 ± 0.49

注:与对照组对比, $P < 0.05$

2.2 治疗前后日常生活活动(ADL)评价

治疗后 2 组日常生活活动均有提高,特别是在器具使用,步行动作,个人卫生动作等方面提高明显,治疗组和对照组与治疗前相比均有差异,但组间比较 $P < 0.05$,二者有统计学差异,提示治疗组对日常生活活动改善优于对照组。见表 3。

表 3 治疗前后日常生活活动(ADL)评价($\bar{x} \pm s$ 分)

Table 3 ADL score before and after the treatment ($\bar{x} \pm s$, points)

组别	例数	治疗前	治疗后
治疗组	60	74.1 ± 7.9	82.4 ± 9.8
对照组	60	73.8 ± 7.6	77.9 ± 8.2

注:与对照组对比, $P < 0.05$

2.3 骨密度比较

最后复查骨密度的患者有 92 例,其中治疗组 54 例,对照组 38 例,两组治疗前后腰椎 1-4 骨密度值测定结果比较。治疗前两组比较,患者 BMD 差异

无明显统计学意义,治疗后复查两组 BMD 都有提高,且治疗组前后相比差异有统计学意义 ($P < 0.05$),对照组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后两组间相比,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗组平均骨密度增加 7.29%。见表 4。

表 4 两组 BMD 比较($\bar{x} \pm s$, g/cm²)

Table 4 Comparison of BMD between the two groups ($\bar{x} \pm s$, g/cm²)

组别	例数(<i>n</i>)	治疗前	治疗后
治疗组	54	64.22 ± 0.586	72.83 ± 0.628 [*]
对照组	38	65.74 ± 0.453	68.43 ± 0.419 [#]

注:与对照组相比, $P < 0.05$,^{*} $P < 0.05$;与治疗前相比[#] $P > 0.05$

2.4 两组患者血钙、血磷等生化指标值比较

两组磷和 ALP 测定治疗前后无明显变化 ($P > 0.05$);治疗后治疗组血清钙均值比治疗前明显增加 ($P < 0.05$),HOP 均值明显降低 ($P < 0.05$),见表 5。

表 5 两组患者血生化指标在治疗前后的比较($\bar{x} \pm s$, $n = 60$)

Table 5 Comparison of the blood biochemical indexes between the two groups before and after the treatment ($\bar{x} \pm s$, $n = 60$)

组别	血钙 (mmol/L)		血磷 (mmol/L)		HOP (mmol/24h)		ALP (U/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	2.23 ± 0.21	3.31 ± 0.07 ^{**}	1.05 ± 0.20	1.07 ± 0.18	2.08 ± 1.78	1.24 ± 0.87 ^{**}	74.8 ± 9.20	76.4 ± 9.19
对照组	2.19 ± 0.17	2.24 ± 0.02	1.13 ± 0.32	1.13 ± 0.27	1.39 ± 1.26	1.35 ± 1.28	76.2 ± 7.98	76.59 ± 8.25

注: ^{*} 与治疗前相比; [#] 与对照组比较; 均 $P < 0.05$

3 讨论

原发性骨质疏松症(OP)多发生在老年人和绝经后妇女^[2],是以骨密度(BMD)降低,骨结构破坏和脆性骨折风险增加为主的疾病,其临床表现较隐匿,多不典型,主要为腰背部疼痛,驼背和病理性骨折。病理机制是由于骨形成和骨吸收不平衡,骨吸收大于骨形成,导致骨小梁的吸收与断裂,骨皮质变薄而引起疼痛。临床治疗方法多以药物治疗为主,理疗及手术治疗为辅。但是药物治疗起效较慢,治疗时间较长才能有较好疗效,患者依从性较差。而我们在药物治疗的基础上联合运用低频脉冲电磁疗

法(PEMFs)治疗骨质疏松症疗效较好。PEMFs 作为一种无创伤,无污染,副作用小的物理疗法,其对骨质疏松症的有效性得到了许多动物实验及临床的证实^[3]。脉冲电磁场对骨代谢的影响人体正常的骨代谢过程是骨组织不断进行改建活动的一个复杂过程,包括骨吸收和骨形成两个方面^[4]。成骨细胞、破骨细胞和骨基质都在骨代谢过程中发挥了至关重要的作用。在骨代谢的过程中,每天都有一定量的骨组织被吸收,又有相当数量的骨组织合成,两者保持着动态的平衡。脉冲电磁场可作用于骨代谢的多个环节,通过不对称的宽幅脉冲影响异常的生物过程,进而改善骨骼、肌肉和其他系统的病理状

态,抑制骨吸收,促进骨形成^[5]。同时脉冲电磁场可上调转化生长因子 mRNA 的表达,促进其释放。Jansen 等^[6]提出脉冲电磁场能够上调骨髓间充质干细胞的转化生长因子 $\beta 1$ 的 mRNA 表达水平。脉冲电磁场可调节骨生长微环境,有利于成骨代谢的进行。Goto 等^[7]证明脉冲电磁场可显著上调血管生成素 2 和成纤维细胞生长因子 2 的表达,以非侵入方式促进成骨代谢,加速骨折愈合。脉冲电磁场的作用效果可随作用时间改变而改变。Jing 等^[8]实验表明脉冲电磁场白天刺激去卵巢大鼠,其股骨的骨密度,骨小梁面积百分比,骨小梁厚度,骨小梁数量和骨小梁分离减少水平的提高较夜间刺激组明显。低强度、低频率的脉冲电磁场对成骨细胞的增殖影响最大,能加速细胞增殖,促进细胞分化和骨样组织形成,其对成骨细胞的刺激作用发生在细胞成熟早期阶段,可能因其在电磁场中细胞内带电粒子,尤其是质量小的电子离子会产生向心力,即洛兹力,受洛兹力的影响,调节骨代谢,促进成骨。骨形成增加可导致骨密度的增加。基于以上原理 PEMFs 具有快速止痛,增加骨密度的作用。

本组资料显示经过 1~2 周治疗后两组疼痛均有缓解,但 4 周后治疗组结果显示疼痛缓解出现差异性,大部分患者疼痛症状明显改善或消失,提示治疗组对缓解腰背痛具有显著性。这与有关资料显示的 PEMFs 治疗原发性骨质疏松症,4 周后疼痛缓解突出^[7]一致,同时亦有资料显示 PEMFs 治疗 OP 6 个月后骨密度可提高 5.1%~7%^[6]。因此我们在 6 个月后复查骨密度,观察到治疗组 38 例骨密度增加 7.29%,且骨密度值改变差异有统计学意义($P < 0.05$),而对照组骨密度值改变差异无统计学意义($P > 0.05$),故低频脉冲电磁场联合药物治疗优于

单纯药物治疗,显示出二者有着很好的协同作用。所以认为二者联合运用能有效缓解原发性骨质疏松症患者的骨痛,特别在提高骨密度上,比单一治疗更有效。二者联用有助于改善骨的强度和应力,减少骨折发生,提高患者生活质量,是治疗原发性骨质疏松症行之有效的方法。

【参 考 文 献】

- [1] The diagnosis and treatment of primary osteoporosis according to current guidelines (2011). Chinese Journal of Osteoporosis and Bone Mineral Research, 2011, 1:2-17.
- [2] SHI Yifan. Endocrinology and metabolism. Beijing: Science Press, 2000;510-518.
- [3] YANG Lin, LEI Zhongjie, HE Chengqi. Clinical observation of low-frequency pulse electromagnetic field on treatment of osteoporosis. Chin J Osteoporos, 2006, 12(6):592-593.
- [4] HE Chenqi. Rehabilitation treatment of osteoporosis. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008; 213.
- [5] GAO Kanda YU Yonglin, KUAI Dayu, et al. Effects of low frequency pulsed electromagnetic fields on pain, bone mineral density and biomarkers of bone in patients with primary osteoporosis. Chinese Journal of clinical rehabilitation, 2004, 8(27):5913-5916.
- [6] Jansen JH, van der Jagt OP, Punt BJ, et al. Stimulation of osteogenic differentiation in human osteoprogenitor cells by pulsed electromagnetic fields; an in vitro study. BMC Musculoskeletal Disord, 2010, 11:188.
- [7] Goto T, Fujioka M, Ishida M, et al. Noninvasive up-regulation of angiopoietin-2 and fibroblast growth factor-2 in bone marrow by pulsed electromagnetic field therapy. J Orthop Sci, 2010, 15(5): 661-665.
- [8] Jing D, Shen G, Huang J, et al. Circadian rhythm affects the preventive role of pulsed electromagnetic fields on ovariectomy-induced osteoporosis in rats. Bone, 2010, 46(2): 487-495.

(收稿日期:2013-03-22)

脉冲电磁场辅助治疗原发性骨质疏松症疗效分析

作者: [刘勇华](#), [涂萍](#), [吴和平](#), [LIU Yonghua](#), [TU Ping](#), [WU Heping](#)
作者单位: [南昌市第三医院](#) [南方医科大学附属南昌医院](#) [内分泌科](#), 南昌, 330009
刊名: [中国骨质疏松杂志](#) 
英文刊名: [Chinese Journal of Osteoporosis](#)
年, 卷(期): 2014(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201403012.aspx