

## 脉冲电磁场对脊髓损伤患者骨密度的影响

丛芳 纪树荣 徐基民 苏国栋 杜越 常华 胡春英

[摘要] 目的 探讨脉冲电磁场(PEMFs)治疗对脊髓损伤(SCI)患者骨密度(BMD)的影响。方法 12例接受长期、规律 PEMFs 治疗的 SCI 患者为治疗组,12例未行 PEMFs 治疗的 SCI 患者为对照组,采用 Lunar Prodigy 型双能 X 线骨密度仪测定两组患者双侧股骨近端及其分区的 BMD 变化。结果 治疗组患者经 PEMFs 治疗后,股骨近端总体及股骨大转子区的 BMD 值较治疗前略有增加( $P > 0.05$ ),但变化值与对照组有显著性差异( $P < 0.05 \sim 0.01$ )。结论 在常规康复训练基础上进行 PEMFs 治疗可减缓 SCI 后骨量丢失。

[关键词] 脉冲电磁场;脊髓损伤;骨密度;骨质疏松

Effect of pulsed electromagnetic fields on bone mineral density of spinal cord injured patients CONG Fang, JI Shu-rong, XU Ji-min, et al. Faculty of Rehabilitation of Capital University of Medical Sciences, Beijing 100068, China

[Abstract] Objective To observe the effect of pulsed electromagnetic fields (PEMFs) on bone mineral density (BMD) of spinal cord injured (SCI) patients. Methods The PEMFs group was composed of 12 SCI patients received regular PEMFs treatment as the treatment group, 12 SCI patients treated without PEMFs were as the control group. BMD of total proximal femur, Wards trigonum and great trochanter of all patients were detected by dual-energy X-ray absorptiometry before and after treatment. Results BMDs of total proximal femur and great trochanter of patients of the treatment group were a little increased after PEMFs treatment, with no significant difference ( $P > 0.05$ ), but BMD change was significantly different compared with the control group ( $P < 0.05 \sim 0.01$ ). Conclusion PEMFs treatment along with routine exercise may help to reduce the loss of bone after SCI.

[Key words] pulsed electromagnetic fields; spinal cord injury; bone mineral density; osteoporosis

中图分类号: R681, R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-9771(2005)04-0250-02

[本文著录格式] 丛芳,纪树荣,徐基民,等.脉冲电磁场对脊髓损伤患者骨密度的影响[J].中国康复理论与实践,2005,11(4):250-251.

目前,有关脉冲电磁场(pulsed electromagnetic fields, PEMFs)对脊髓损伤(spinal cord injuries, SCI)后骨质疏松(osteoporosis, OP)影响的报道较少见,有关阿仑膦酸钠(Alendronate, ALN)对 SCI 群体作用的研究也尚处于初步阶段<sup>[1-3]</sup>。本研究初步探讨 PEMFs 对 SCI 后 OP 的作用。

### 1 资料与方法

1.1 临床资料 2003 年 12 月~2005 年 1 月在本医院住院且接受 PEMFs 治疗的 12 例 SCI 患者为治疗组,均符合下列入选条件:排除骨代谢疾病、髋部及股骨近端无异位骨化及手术史,接受长期、规律的 PEMFs 治疗(50 d~110 d)且 PEMFs 治疗前后均进行骨密度(bone mineral density, BMD)测定。12 例患者中男性 10 例、女性 2 例,年龄 21~50 岁,首次测定 BMD 时病程 1.5~96 个月;完全性损伤 7 例、不完全性损伤 5 例;颈髓损伤 3 例、胸髓损伤 7 例、圆锥马尾损伤 2 例;致伤原因:坠落 4 例、车祸 4 例、重物砸伤 3 例、脊髓血管畸形 1 例。12 例患者中,5 例首次股骨近端 BMD 测

定值已达 OP 标准,5 例骨量减少;7 例按时服用 ALN(均为 10 mg/d,晨起空腹时温开水送服),其中 3 例符合 OP 标准,4 例符合骨量减少标准。选择同期住院而未行 PEMFs 治疗的 12 例 SCI 患者为对照组,两组患者的性别、年龄、损伤程度、体重指数、用药、第 1 次骨密度测定时病程、两次 BMD 检测间隔时间等无显著性差异( $P > 0.05$ )。所有患者均进行运动疗法等康复训练,不定期服用钙尔奇 D 或活性维生素 D<sub>3</sub> 制剂。

1.2 方法 PEMFs 治疗采用 XT-2000B 型 OP 治疗仪(天津希统电子设备有限公司生产),每次治疗 40 min,每天 1 次,以脊髓损伤平面以下部位为主。

1.3 BMD 检测 采用美国 GE 公司 Lunar Prodigy 型双能 X 线骨密度仪,测定部位为双侧股骨近端(取平均值)、Wards 三角、股骨大转子区。

1.4 统计学处理 数据以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 SPSS 10.0 统计软件,进行组内配对样本均值  $t$  检验和组间两独立样本均值  $t$  检验。

### 2 结果

2.1 股骨近端总体及分区 BMD 值比较 治疗组患者经 PEMFs 治疗后股骨近端总体、股骨大转子区 BMD 值较治疗前略有升高( $P > 0.05$ ),而对照组下降明显

( $P < 0.05$ )。

表 1 两组脊髓损伤患者股骨近端总体 BMD 值比较

	第 1 次测定	第 2 次测定	P 值
治疗组	0.689 ± 0.124	0.694 ± 0.112	> 0.05
对照组	0.778 ± 0.121	0.733 ± 0.101	< 0.01
P 值	> 0.05	> 0.05	

表 2 两组脊髓损伤患者股骨 Wards 三角 BMD 值比较

	第 1 次测定	第 2 次测定	P 值
治疗组	0.626 ± 0.129	0.623 ± 0.146	> 0.05
对照组	0.712 ± 0.112	0.652 ± 0.092	< 0.01
P 值	> 0.05	> 0.05	

表 3 两组脊髓损伤患者股骨大转子区 BMD 值比较

	第 1 次测定	第 2 次测定	P 值
治疗组	0.541 ± 0.114	0.547 ± 0.099	> 0.05
对照组	0.615 ± 0.140	0.572 ± 0.123	< 0.05
P 值	> 0.05	> 0.05	

2.2 股骨近端总体及分区 BMD 变化值比较 两组患者的股骨近端总体和大转子区 BMD 变化值差异有非常显著性意义( $P < 0.05 \sim 0.01$ ) ; Wards 三角 BMD 变化值差异接近显著性水平( $P = 0.051$ ) 见表 4。治疗组患者 BMD 的下降程度小于对照组。

表 4 两组脊髓损伤患者股骨近端总体及分区 BMD 变化值的比较

	股骨近端总体 BMD 变化值	Wards 三角 BMD 变化值	大转子区 BMD 变化值
治疗组	0.988 ± 0.051	1.012 ± 0.096	0.980 ± 0.071
对照组	1.053 ± 0.062	1.080 ± 0.063	1.062 ± 0.094
P 值	< 0.01	= 0.051	< 0.05

3 讨论

文献报道,PEMFs 对绝经期后 OP 患者<sup>[4]</sup>及去卵巢 OP 大鼠<sup>[5]</sup>治疗有效,对 SCI 后 OP 的影响尚罕见报道<sup>[6]</sup>。

本研究结果显示,虽然治疗组患者的 BMD 值在 PEMFs 治疗后比治疗前略有增加( $P > 0.05$ ),但与对照组两次测定间的 BMD 变化值比较有显著性差异( $P < 0.05 \sim 0.01$ ),提示在常规康复训练基础上进行 PEMFs 治疗可减缓 SCI 后骨量丢失,因此治疗组患者的骨密度维持得较好,。

文献报道,除 PEMFs 外,ALN 对 SCI 后 OP 也有一定作用<sup>[3,7]</sup>。本研究治疗组 12 例 SCI 患者中 5 例首次股骨近端 BMD 测定值已达 OP 标准,其中 3 例按时服用 ALN,2 例仅行 PEMFs 治疗;另 7 例骨量减少患者中 4 例按时服用 ALN,3 例仅行 PEMFs 治疗;表明目前 ALN 在临床治疗中尚未成为 SCI 后预防和治疗 OP 的常规措施,而 PEMFs 则尚未得到普遍接受和推广应用。

以上情况提示,在 SCI 后常规应用 PEMFs、ALN 治疗可能有助于防治 OP。但对于 SCI 后早期卧床制动的患者,PEMFs 治疗可能更有意义,因为 ALN 口服

制剂要求晨起空腹时温开水送服,且服药后需直立或坐立 30 min 以上,SCI 后早期卧床制动的患者难以做到。

但 PEMFs 对机体的作用存在着频率、场强、时间、脉冲宽度等参数的窗口效应,针对不同类型 OP 的作用,迄今为止尚未证实哪种频率、场强、时间、脉冲宽度等参数的搭配为最佳配置<sup>[8-11]</sup>,且长期作用及远期效应尚不明确<sup>[6,12]</sup>,PEMFs 单独作用或与运动疗法、药物联合应用的效果尚不清楚,因此有必要进行更大规模的随机、对照、双盲、多中心的前瞻性临床研究以进一步探讨 PEMFs、ALN 对 SCI 后 OP 的作用。

致谢:本研究骨密度检测资料由功能治疗科张蕴忱主任及佟艳铭同志协助,在此致谢。

[参考文献]

[1] Sniger W, Garshick E. Alendronate increases bone density in chronic spinal cord injury: a case report[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(1): 139-140.

[2] Zehnder Y, Risi S, Michel D, et al. Prevention of bone loss in paraplegics over 2 years with alendronate[J]. J Bone Miner Res, 2004, 19(7): 1067-1074.

[3] 徐基民, 纪树荣, 许建鹏, 等. 阿法骨化醇及二磷酸盐类药物对脊髓损伤患者骨密度的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2003, 9(10): 612-613.

[4] 孙娟. 脉冲电磁场治疗骨质疏松症 60 例疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(10): 584.

[5] 谢肇, 李起鸿, 孟萍, 等. 仿生脉冲电磁场对去卵巢骨质疏松大鼠骨生物力学性能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(10): 577-579.

[6] Garland DE, Adkins RH, Matsuno NN, et al. The effect of pulsed electromagnetic fields on osteoporosis at the knee in individuals with spinal cord injury[J]. J Spinal Cord Med, 1999, 22(4): 239-245.

[7] Sniger W, Garshick E. Alendronate increases bone density in chronic spinal cord injury: a case report[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(1): 139-140.

[8] Chang WH, Chen LT, Sun JS, et al. Effect of pulse-burst electromagnetic field stimulation on osteoblast cell activities[J]. Bioelectromagnetics, 2004, 25(6): 457-465.

[9] Diniz P, Shomura K, Soejima K, et al. Effects of pulsed electromagnetic field (PEMFs) stimulation on bone tissue like formation are dependent on the maturation stages of the osteoblasts[J]. Bioelectromagnetics, 2002, 23(5): 398-405.

[10] Gonzalez-Riola J, Pamies JA, Hernandez ER, et al. Influence of electromagnetic fields on bone mass and growth in developing rats: a morphometric, densitometric, and histomorphometric study[J]. Calcif Tissue Int, 1997, 60(6): 533-537.

[11] Bilotta TW, Zati A, Gnudi S, et al. Electromagnetic fields in the treatment of postmenopausal osteoporosis: an experimental study conducted by densitometric, dry ash weight and metabolic analysis of bone tissue[J]. Chir Organi Mov, 1994, 79(3): 309-313.

[12] Tabrah FL, Ross P, Hoffmeier M, et al. Clinical report on long-term bone density after short-term EMF application[J]. Bioelectromagnetics, 1998, 19(2-8): 75.