

中药离子导入促进骨折愈合的实验研究及临床观察

骨折愈合问题长期以来一直为国内外学者所关注及研究。近年来发现了许多可以促进骨折愈合的方法，如多种诱导成骨因子、直流电磁场[1][2]、物理因子、中草药、针灸等[3][4]。但采用直流电中药离子导入促进骨折愈合的报道较少。自2000年3月以来，我们采用此方法进行动物实验及临床观察，取得满意疗效，现报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 主要药物 选用具有活血化瘀、促进骨折愈合作用的田七、红花、没药、当归、大黄五味中药制成20%生骨液(成分带有负电荷)，由本院制剂室监制。

1.1.2 主要仪器 低频直流电疗仪(汕头产LD-ZII型)，用铅皮作电极板，铅皮厚0.1 cm、长2.0 cm、宽1.5 cm；木制家兔固定架。

1.1.3 动物模型 纯种新西兰雄性白兔12只，购自中山大学医学院实验动物中心，体质量(2.5±0.2) kg。先用盐酸氯丙嗪和氯胺酮麻醉后，在无菌条件下将双侧腓骨中段锯成骨折，造成缺损间隙1.5 mm的动物模型。分笼饲养并于术后24 h伤口清洁干燥后，开始直流电中药离子导入。右肢为实验组，左肢为对照组。实验组采用衬垫法，将浸有20%生骨液的衬垫连接电极板由阴极导入，非作用极的衬垫用蒸馏水浸湿连接阳极，将电极置于骨折的两端处。治疗时选择电流强度为0.05~0.10 mA/cm²，20 min/次，1次/d，10次为1个疗程，休息2 d后再进行第2个疗程。动物分别于治疗后14、21、28、35 d拍双侧腓骨正侧位X线片，分4批空气栓塞处死动物，分实验组和对照组进行实验观察比较。分别截取家兔腓骨愈合不同时期的标本，10%甲醛固定，4%盐酸脱钙后取样、冲洗、脱水，石蜡包埋、切片，HE染色，光镜下观察断端骨痂形成情况。

1.2 临床观察

1.2.1 临床资料 2000年3月~2004年3月间，我们采用直流电中药离子导入方法治疗胫骨骨折病例102例。治疗组52例，男40例、女12例，年龄18~56岁，平均36.5岁；对照组50例，男36例、女14例，年龄20~59，平均33.5岁。骨折类型见表1。

表 1 骨折类型

Tab.1 Types of fracture of the clinical cases

Group	Transected type	Oblique type	Spiraled type	Comminuted type
Treatment	15	25	4	8
Control	13	25	5	7

1.2.2 治疗方法 对骨折患者行整复或骨科手术钢板内固定，使骨折部位对位对线良好。治疗组给予20%生骨液直流电中药离子导入，具体方法同1.1.3。对照组口服珠海制药有限公司生产的接骨七厘片[5]，5片/次，3次/d。两组分别在2、3、4、5个疗程后，进行拍片判定骨折愈合情况。

1.2.3 骨折临床愈合判断标准 参考文献[6]，即(1)局部无压痛及纵向叩击痛；(2)局部无异常活动；(3)X线片显示骨折处有连续性骨痂，骨折线已模糊。

1.2.4 统计学处理 采用SPSS10.0统计软件包对数据进行t检验。

2 结果

2.1 动物实验结果

根据组织形态学分析，在家兔腓骨愈合的不同时期，观察实验组与对照组标本骨折断端的血肿、纤维组织、新生软骨及骨组织等骨折愈合的演变过程。实验组术后第14天腓骨断端间已较明显出现骨痂生成，第21天骨痂生长迅速，第28天显示骨连接，第35天基本愈合。对照组骨痂于术后第21天开始出现增长骨痂，第28天时骨缺损区出现骨痂稍增加，修复缓慢，骨折线明显存在，第35天时软骨性骨痂仍存在并见纤维性骨痂生长，同时可见少量纤维组织残留。图1A显示：实验组骨折断端处由大量编织骨和少量板状骨构成，在纤维性骨痂周围见成行排列的成骨细胞及少量破骨细胞出现，骨痂之间的间质见较多纤维母细胞增生和大量毛细血管增生，显示活跃的成骨现象；图1B显示：对照组骨折断端由编织骨和少量板状骨构成，在纤维性骨痂周围可见成骨细胞，但纤维性骨痂数量较实验组少。结果显示，实验组血肿消失早，周围软组织愈合较快，骨痂生长旺盛，骨折断端骨痂愈合早且快。

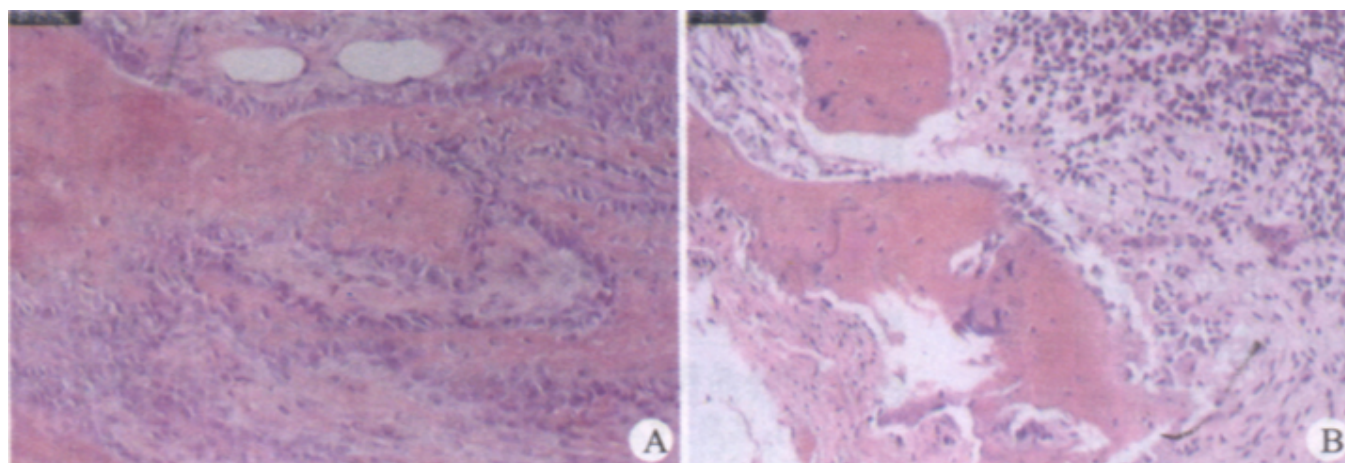


图1 组织学观察(HE, 原放大倍数: ×100)

Fig.1 Histological observation of rabbit tibial fracture (HE staining, original magnification: ×100)

A: Experimental; B: Control

2.2 临床观察结果

治疗组骨折愈合最短35.42 d, 最长59.94 d; 而对照组差于治疗组, 最短56.68 d, 最长91.10 d(表2)。

表 2 两组疗效观察(d)

Tab.2 Comparison of the therapeutic effects in the two groups of clinical cases (d)

Group	n	Time of swelling elimination	Time of pain relief	Time of bony callus formation	Time of fracture healing
Treatment	52	2.33±1.08	1.16±0.56	23.68±10.12	47.68±12.26
Control	50	5.86±1.89	3.32±0.67	36.19±12.35	78.89±22.21
t		11.69	17.84	5.65	8.87
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

骨折愈合是一个复杂过程,影响骨折愈合的因素有很多,其中物理因素非常重要。为激发骨的再生能力,促进骨折愈合,采用直流电中药离子导入法治疗骨折,旨在发挥中药离子导入疗法的优点。祖国医学认为,气滞血瘀是骨折的病理核心[7]。大量临床实践和实验研究证实,中药田七、乳香、没药、红花、当归、大黄活血祛瘀、生新,有促进骨折愈合的作用[8][9]。把具有活血化瘀、促进骨折愈合作用的药物离子直接导入骨折周围的组织中,使药物的有效成分在骨折部位表层形成离子堆,经体表逐渐渗透、吸收,并在局部保持较高浓度、维持较长的作用时间;通过中药离子和直流电的综合作用提高疗效,可迅速消除疼痛,刺激骨痂形成,缩短骨折愈合时间,有利于功能恢复,无不良反应发生。动物实验表明:实验组骨缺损处新生骨骨痂普遍比对照组出现时间早,而且新生骨痂多,骨小梁之间毛细血管大量增生,显示活跃的成骨现象。临床病例观察结果表明:采用直流电中药离子导入方法,可改善血液循环,加快骨痂生长。动物实验及临床观察过程中均未见伤口感染症状,是因为直流电有一定的消炎杀菌作用;并且电流可增加伤口处的血液循环,提供营养,加速代谢产物排出,有利于伤口愈合[10]。另外,在治疗过程中,根据患者在不同恢复阶段配合适当的功能锻炼,对骨痂生长也有一定的积极作用。

参考文献:

- [1] 李起鸿,柳凤轩,孙安石,等.直流电刺激促进骨折愈合的实验研究与临床应用[J].中华外科杂志,1983,(21):501-1.
Li QH, Liu FX, Sun AS, et al. Experimental research & clinical application on direct current stimulation of fracture healing[J]. Chin J Surg, 1983, (21): 501-1.
- [2] 娄思权,党耕町.直流电强电场刺激治疗骨折不愈合的临床观察与实验研究[J].北京医科大学学报,1993,25(4):267.
Lou SQ, Dang GD. Clinical observation & experimental research on direct current stimulation fracture healing[J]. J Beijing Med Univ, 1993, 25(4): 267.
- [3] 张俐,张安祯,穆平.针灸促进骨折愈合的红外热像图观察[J].中国骨伤(Chin J Orihop Traum),2001,14(8):468-9.
- [4] 虞海崧.电针促进尺桡骨折术后骨痂生长的临床研究[J].中国针灸,1999,(9):521-2.
Yu HS. Clinical study on forming a scab of operation on fracture of acusector[J]. Chin J Acup Moxib, 1999, (9): 521-2.
- [5] 王军跃.接骨七厘片对实验性骨折愈合的影响[J].中国中药骨伤科杂志,1997,5(2):1.
Wang JW. Effect of Jie Gu Qi Li tablet on experimental fracture healing [J]. Chin J Chin Herb Med Bone, 1997, 5(2): 1.
- [6] 吴在德.外科学[M].北京:人民卫生出版社,2001.805-6.
- [7] 冯建刚,张静,陈百成.促进骨折愈合方法的研究近况[J].中国骨伤(Chin J Orihop Traum),1999,5(12):75-7.
- [8] 刘献祥,王建高,张俐.骨折愈合及其加速骨折愈合的方法[J].中国中药骨伤科杂志,1998,6(6):43-6.
Liu XX, Wang JG, Zhang L. Treatments of facture healing & how to quicken fracture healing [J]. Chin J Chin Herb Med Bone, 1998, 6(6): 43-6.
- [9] 梁冠荣,刘亮.骨折外用验方促进骨折愈合的临床观察[J].中国骨伤,2000,13(7):424-4.
Liang GR, Liu L. Clinical study on fracture healing by the use of ex-ternal application treatments[J]. Chin J Orihop Traum, 2000, 13(7):424-4.
- [10] 张长杰,黄兆民.直流电促进伤口愈合的临床进展[J].中华物理医学杂志,1998,20(3):178-9.
Zhang CJ, Huang ZM. Clinical effects on wound healing using di-rect current therapy[J]. Chin J Phys Med, 1998, 20(3): 178-9.

参考文献:

- [1] 李起鸿, 柳凤轩, 孙安石, 等. 直流电刺激促进骨折愈合的实验研究与临床应用[J]. 中华外科杂志, 1983, (21): 501-1.
- Li QH, Liu FX, Sun AS, et al. Experimental research & clinical application on direct current stimulation of fracture healing[J]. Chin J Surg, 1983, (21): 501-1.
- [2] 娄思权, 党耕町. 直流电强电场刺激治疗骨折不愈合的临床观察与实验研究[J]. 北京医科大学学报, 1993, 25(4): 267.
- Lou SQ, Dang GD. Clinical observation & experimental research on direct current stimulation fracture healing[J]. J Beijing Med Univ, 1993, 25(4): 267.
- [3] 张 俐, 张安祯, 穆 平. 针灸促进骨折愈合的红外热像图观察[J]. 中国骨伤(Chin J Orihop Traum), 2001, 14(8): 468-9.
- [4] 虞海崧. 电针促进尺桡骨折术后骨痂生长的临床研究[J]. 中国针灸, 1999, (9): 521-2.
- Yu HS. Clinical study on forming a scab of operation on fracture of acusector[J]. Chin J Acup Moxib, 1999, (9): 521-2.
- [5] 王军跃. 接骨七厘片对实验性骨折愈合的影响[J]. 中国中药骨伤科杂志, 1997, 5(2): 1.
- Wang JW. Effect of Jie Gu Qi Li tablet on experimental fracture healing [J]. Chin J Chin Herb Med Bone, 1997, 5(2): 1.
- [6] 吴在德. 外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 805-6.
- [7] 冯建刚, 张 静, 陈百成. 促进骨折愈合方法的研究近况[J]. 中国骨伤(Chin J Orihop Traum), 1999, 5(12): 75-7.
- [8] 刘献祥, 王建高, 张 俐. 骨折愈合及其加速骨折愈合的方法[J]. 中国中药骨伤科杂志, 1998, 6(6): 43-6.
- Liu XX, Wang JG, Zhang L. Treatments of facture healing & how to quicken fracture healing [J]. Chin J Chin Herb Med Bone, 1998, 6(6): 43-6.
- [9] 梁冠荣, 刘 亮. 骨折外用验方促进骨折愈合的临床观察[J]. 中国骨伤, 2000, 13(7): 424-4.
- Liang GR, Liu L. Clinical study on fracture healing by the use of ex-ternal application treatments[J]. Chin J Orihop Traum, 2000, 13(7):424-4.
- [10] 张长杰, 黄兆民. 直流电促进伤口愈合的临床进展[J]. 中华物理医学杂志, 1998, 20(3): 178-9.
- Zhang CJ, Huang ZM. Clinical effects on wound healing using di-rect current therapy[J]. Chin J Phys Med, 1998, 20(3): 178-9.