

电针足三里穴对不完全性肠梗阻大鼠小肠肌电活动的影响

杨拯, 李昆, 袁梦郎, 王超, 柏玲, 邱有波, 彭梅芳, 朱晓艳, 张林

杨拯, 成都医学院实验技术教研室 四川省成都市 610081
李昆, 王超, 彭梅芳, 朱晓艳, 中国人民解放军成都军区总医院全军医学中心基础实验室 四川省成都市 610083
袁梦郎, 邱有波, 成都医学院临床医学 四川省成都市 610081
柏玲, 中国人民解放军成都军区总医院康复理疗科 四川省成都市 610083
张林, 中国人民解放军成都军区总医院全军普外中心 四川省成都市 610083
杨拯, 在读硕士, 实验师, 主要从事疾病的发病机制及药物治疗与评价研究。
国家自然科学基金资助项目, No. 30872737
作者贡献分布: 杨拯、袁梦郎及张林对此文所作贡献均等; 此课题由张林设计; 研究过程由杨拯、李昆、袁梦郎、王超、柏玲、邱有波、彭梅芳、朱晓艳及张林操作完成; 研究所用试剂及分析工具由张林提供; 数据分析由袁梦郎、杨拯及张林完成; 本论文写作由杨拯、袁梦郎及张林完成。
通讯作者: 张林, 副主任医师, 610083, 四川省成都市, 中国人民解放军成都军区总医院全军普外中心, flysky8026@yahoo.com.cn
收稿日期: 2011-03-01 修回日期: 2011-03-31
接受日期: 2011-04-11 在线出版日期: 2011-04-28

Effect of electroacupuncture at Tsusanli on intestinal myoelectric activity in rats with incomplete intestinal obstruction

Zheng Yang, Kun Li, Meng-Lang Yuan, Chao Wang, Ling Bo, You-Bo Qiu, Mei-Fang Peng, Xiao-Yan Zhu, Lin Zhang

Zheng Yang, Department of Experimental Technology, Chengdu Medical College, Chengdu 610081, Sichuan Province, China
Kun Li, Chao Wang, Mei-Fang Peng, Xiao-Yan Zhu, Basic Laboratory of Medical Center, General Hospital of Chendu Military Area of Chinese PLA, Chengdu 610083, Sichuan Province, China
Meng-Lang Yuan, You-Bo Qiu, Clinical Medical College, Chengdu Medical College, Chengdu 610081, Sichuan Province, China
Ling Bo, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, General Hospital of Chendu Military Area of Chinese PLA, Chengdu 610083, Sichuan Province, China
Lin Zhang, Department of Gastrointestinal Surgery, Center for General Surgery, General Hospital of Chendu Military Area of Chinese PLA, Chengdu 610083, Sichuan Province, China
Supported by: National Natural Science Foundation of China, No. 30872737
Correspondence to: Lin Zhang, Department of Gastrointestinal Surgery, Center for General Surgery, General Hospital of Chendu Military Area of Chinese PLA, Chengdu 610083, Sichuan Province, China. flysky8026@yahoo.com.cn
Received: 2011-03-01 Revised: 2011-03-31
Accepted: 2011-04-11 Published online: 2011-04-28

Abstract

AIM: To investigate the effect of electroacupunc-

ture at Tsusanli on the regulation of gastrointestinal motility in rats with incomplete intestinal obstruction.

METHODS: The 1/2 terminal ileum of rats with intestinal obstruction was ligated to generate a model of incomplete intestinal obstruction. Rats were randomly divided into control group ($n = 10$), sham-operated group ($n = 10$), intestinal obstruction group (IO group, $n = 10$), and intestinal obstruction + electroacupuncture group (14 d IO + EA subgroup, $n = 10$, 21 d IO + EA subgroup, $n = 10$). At 2 hours after the last treatment, changes in body weight and myoelectric slow wave activity in the ileum were recorded, and ileal histomorphological changes were observed with the unaided eyes.

RESULTS: Compared to the control group, rats of the IO group showed significant weight loss ($P < 0.01$). However, the body weight increased obviously in the IO+EA group compared to the IO group ($P < 0.01$). The amplitude (mV) for the myoelectric slow wave in the IO group on day 14 was significantly lower than that in the control group (0.11 ± 0.03 vs 0.35 ± 0.06 , $P < 0.01$), and the coefficient of variation (CV) of the mean frequency (%) and amplitude (%) was significantly higher in the IO group than in the control and sham-operated groups (27.71 ± 10.54 vs 14.08 ± 4.22 , 22.00 ± 6.24 ; 75.54 ± 8.59 vs 15.84 ± 1.49 , 20.67 ± 7.57 , all $P < 0.01$). After 14 days of electroacupuncture, the mean frequency for the myoelectric slow wave in the ileum in the IO + EA group was significantly higher than that in the IO group (33.18 ± 2.56 vs 24.01 ± 0.92 , $P < 0.01$). Compared to the IO group, the mean amplitude (mV) in the IO + EA group remarkably increased on day 5 (0.25 ± 0.09 vs 0.11 ± 0.03 , $P < 0.05$). The CV of frequency (%) in the IO + EA group was significantly lower than that in the IO group (17.02 ± 3.62 vs 27.71 ± 10.54 , $P < 0.05$). The CV of amplitude (%) in the IO + EA group was significantly lower than that in the IO group (58.39 ± 9.56 vs 75.54 ± 8.59 , $P < 0.01$). After 21 days of electroacupuncture, the mean frequency in the ileum in the IO + EA group significantly increased compared to the IO group (40.55 ± 5.29

■背景资料

肠梗阻会导致肠道平滑肌运动紊乱, 动物实验及临床实践都已证实针刺穴位联合电刺激对胃肠运动功能具有调理作用, 但作用机制至今尚未完全阐明。

■同行评议者

刘凤斌, 教授, 广州中医药大学第一附属医院消化内科

■研究前沿

随着近年来肠神经系统及穴位研究的深入,对电针作用机制的研究已渗透到整个消化系统,探讨电针对胃肠道功能障碍的影响已成为一新的研究热点。

vs 33.18 ± 2.56 , $P < 0.01$). Compared to the IO group, the CV of amplitude (%) in the IO + EA group was significantly lower (44.00 ± 11.61 vs 58.39 ± 9.56 , $P < 0.05$).

CONCLUSION: A rat model of incomplete intestinal obstruction could be generated by ligating the 1/2 terminal ileum of rats with intestinal obstruction. Electroacupuncture at Tsusanli exerts a therapeutic effect against incomplete intestinal obstruction by regulating intestinal myoelectric activity.

Key Words: Electroacupuncture; Tsusanli; Incomplete intestinal obstruction; Intestinal myoelectric activity; Slow wave; Experimental treatment

Yang Z, Li K, Yuan ML, Wang C, Bo L, Qiu YB, Peng MF, Zhu XY, Zhang L. Effect of electroacupuncture at Tsusanli on intestinal myoelectric activity in rats with incomplete intestinal obstruction. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2011; 19(12): 1237-1243

摘要

目的: 探讨电针足三里穴对肠梗阻大鼠小肠肌电活动的影响。

方法: 采用非贯穿肠管的方式,末端回肠套环建立不完全性肠梗阻大鼠模型,将大鼠随机分为:空白对照组($n = 10$)、假手术组($n = 10$)、肠梗阻组(IO组, $n = 10$)、肠梗阻+电针组(14 d IO+EA组, $n = 10$, 21 d IO+EA组, $n = 10$)。造模成功后空白对照组、假手术组、IO组均未给予电针治疗措施,IO+EA组连续给予电针14 d、21 d电针治疗措施。最后1次电针后2 h,分别测体质量后打开腹腔,肉眼观察回肠组织形态学的改变,BL-420F生物机能实验系统测定回肠肌电。

结果: IO组大鼠体质量较空白对照组和假手术组显著降低($P < 0.01$), IO+EA组大鼠体质量较IO组显著升高($P < 0.01$)。回肠肌电慢波活动改变情况: 14 d IO组振幅(mV)低于空白对照组(0.11 ± 0.03 vs 0.35 ± 0.06 , $P < 0.01$), 且频率(%), 振幅(%)变异系数均明显高于空白对照组和假手术组(27.71 ± 10.54 vs 14.08 ± 4.22 , 22.00 ± 6.24 ; 75.54 ± 8.59 vs 15.84 ± 1.49 , 20.67 ± 7.57 , 均 $P < 0.01$); 电针实验治疗IO+EA组大鼠14 d后,梗阻段平均频率(次/min)均较IO组增加(33.18 ± 2.56 vs 24.01 ± 0.92 , $P < 0.01$); 平均振幅(mV)增大(0.25 ± 0.09 vs 0.11 ± 0.03 , $P < 0.05$); 频率变异系数(%)减少(17.02 ± 3.62 vs 27.71 ± 10.54 , $P < 0.05$); 振幅变异系数(%)减少(58.39 ± 9.56 vs 75.54 ± 8.59 ,

$P < 0.01$); 电针实验治疗21 d后,梗阻段平均频率(次/min)均较IO组增加(40.55 ± 5.29 vs 33.18 ± 2.56 , $P < 0.01$), 振幅变异系数(%)减少(44.00 ± 11.61 vs 58.39 ± 9.56 , $P < 0.05$)。

结论: 采用非贯穿肠管的方式能有效建立不完全性小肠梗阻模型; 电针足三里穴通过调节肠肌电,对大鼠不完全性肠梗阻实验性治疗有一定的效果,在一定程度上对肠梗阻大鼠的胃肠动力有较好的调节作用。

关键词: 电针; 足三里; 不完全性肠梗阻; 小肠肌电活动; 慢波; 实验治疗

杨拯, 李昆, 袁梦郎, 王超, 柏玲, 邱有波, 彭梅芳, 朱晓艳, 张林. 电针足三里穴对不完全性肠梗阻大鼠小肠肌电活动的影响. *世界华人消化杂志* 2011; 19(12): 1237-1243

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/19/1237.asp>

0 引言

不完全性肠梗阻是肠内容物在肠道中通过而受阻的一种疾病,是临床常见的急腹症之一。近年来发病率逐年升高,其中部分发生在医疗诊治过程中,或是因某些医疗行为而加重。肠管发生梗阻,不仅可引起肠管本身结构和功能的改变,并可导致全身性生理功能紊乱,严重时甚至发生全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)和多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)而危及生命^[1,2]。由于不完全性肠梗阻手术风险大、并发症多,特别在多次腹部手术以及肠排列手术后的患者,难免复发,故在非绞窄性肠梗阻治疗时以非手术方法为主^[3]。近年来,电针因其符合简便、快捷、高效、安全的要求,避免药物所致不良反应,减少消化系的负担等方面具有重要的调节作用而受到重视^[4-6],且在临床治疗胃肠动力紊乱已取得一定疗效^[7,8],但是其基础研究尤其是促胃肠动力机制研究仍显不足。由于目前缺乏对电针深入的基础研究,在临床胃肠动力障碍治疗上无大样本、可靠的、随机对照的试验报告。用针刺穴位联合电刺激对不完全性肠梗阻的非手术治疗方法,目前国内鲜见类似报道。因此,有必要对其促进胃肠动力作用的物质基础及作用机制进行深入研究。基于上述理论和设想,为了进一步探讨电针对大鼠不完全性肠梗阻肠功能的调节作用。本研究采用电针足三里对大鼠不完全性肠梗阻模型进行实验性治疗,对不同肠段回肠肌电进行分

析, 观察其对大鼠不完全性肠梗阻肠组织形态学的影响, 以探讨其治疗效果, 希望能为临床治疗肠梗阻提供新的思路和途径, 也为电针在胃肠动力方面的临床应用提供实验依据。

1 材料和方法

1.1 材料 SPF级Sprague-Dawley大鼠, 雌雄不分, 体质量 180 ± 10 g, 由中国人民解放军第三军医大学大坪医院野战外科研究所医学实验动物中心提供, 许可证号: SCXK(渝)2007-0005。在诱发肠梗阻前1 wk大鼠一般情况及活动、进食、大便质地如常。饲料为消毒的标准颗粒, 饮水为自来水。9 g/L氯化钠注射液(NS), 安徽双鹤药业有限责任公司, 批号1001021E; 戊巴比妥钠(德国进口分装), 北京化学试剂公司, 批号090205; 注射用青霉素钠, 石药集团中诺药业(石家庄)有限公司产品, 批号09119209; BL-420F生物机能实验系统(成都泰盟科技有限公司); HANS-100A韩氏治疗仪(联创科技(集团)南京济生医疗科技有限公司); 自制银丝电极, 长5 mm, 直径0.1 mm; 剪取长度为1 cm的一次性使用乳胶胆管引流管(24型T管, 江苏南通安琪医疗用品有限公司, 批号20100904)作为套环。

1.2 方法

1.2.1 分组及造模: SD大鼠60只, 随机均分成正常组(空白对照组, $n = 12$)、假手术组($n = 12$)、肠梗阻组(IO组, $n = 12$)、肠梗阻+电针组(14 d IO+EA组, $n = 12$, 21 d IO+EA组, $n = 12$)。空白对照组不给予任何处理措施, 其余组动物实验前禁食24 h, 自由饮水, 以1.5%戊巴比妥钠按照2 mL/kg进行腹腔注射麻醉。麻醉后将大鼠仰卧固定于手术板上, 腹部剪毛, 经碘伏消毒皮肤, 铺无菌纱布。在大鼠尿道外口沿腹白线左侧1-2 mm向上2 cm处作长度为1 cm的无菌皮切口, 逐层解剖打开腹腔, 于回盲部5-7 cm处, 将回肠拉出。假手术组将肠拉出用1 cm套环穿过肠系膜套在回肠上后取下套环将回肠放回腹腔; IO组和IO+EA组于手术部位用1 cm套环穿过肠系膜套在回肠上, 并将套环缺口处缝合2针, 再将其放回腹腔, 其间为防止肠粘连可用棉签蘸取少量温生理盐水涂在肠管表面。术后用鼠笼单独清洁饲养, 前2 d禁食, 饮水少量, 每日注射1次青霉素(1 mL), 补充2次葡萄糖生理盐水(每次2.5 mL)。于第3天开始, 每日喂食5-10 g, 少量多次, 喂水足量, 28 d后打开腹腔, 取出套环, 开始干预治疗。

1.2.2 动物治疗: 大鼠造模成功后, IO组剩余10只

(中途死亡2只), 14 d IO+EA组剩余10只(中途死亡2只), 21 d IO+EA组剩余10只(中途死亡2只)。其后2 d禁食, 1 d禁水, 每日1次注射1 mL青霉素, 补充2次葡萄糖生理盐水(2.5 mL/次)。于清醒安静情况下, 用1寸毫针针刺IO+EA组双侧足三里穴位。足三里穴定位于大鼠后肢小腿背外侧上1/5折点处, 约于腓骨小头下0.3 cm胫骨嵴后0.1 cm, 直刺0.5 cm。将针柄分别连接至HANS-100A韩氏治疗仪的电极上, 以大鼠下肢肌肉轻微颤动为度, 每次治疗15 min。分别连续电针14、21 d。期间每天正常喂食喂水, 称体质量1次, 并持续观察动物一般情况及粪便性状。

1.2.3 在体回肠肌电测定: 分别于第42天、第49天, 最后1次电针后2 h以1.5%戊巴比妥钠腹腔注射麻醉(2 mL/kg), 备皮、消毒后于造模开口部位打开腹腔, 分别在距回盲部10、6、2 cm回肠处平行安置一对银丝电极, 两电极相距约0.5 cm, 电极的一端固定于肠壁浆肌层内, 参考电极夹于皮下, 石蜡绝缘纱布覆盖腹腔, 另一端经导线引出经生物电放大器引入到BL-420F生物机能实验系统。10 min后开始记录慢波, 灵敏度选择: 扫描速度设为1.00 s/div, 电增益为2 mV, 时间常数3 s, 高频滤波20 Hz, 连续记录30 min。改良Tomita法^[9]将每只大鼠肌电的记录结果1 min作为1个时间段, 每个数据样本剪接基线平稳的波形, 随机截取10个时间段, 对所比较分析的波形取相同的下限, 分别计算每只大鼠肌电的频率和振幅的均值、标准差及变异系数, 再取各组均值、标准差及变异系数进行比较。慢波频率变异系数(%) = 慢波频率标准差/慢波频率均值 $\times 100\%$, 慢波振幅变异系数(%) = 慢波振幅标准差/慢波振幅均值 $\times 100\%$ 。

统计学处理 实验数据以mean \pm SD表示, 由SPSS17.0统计软件包分析处理数据, 各组间数据统计学差异进行单因素方差分析(One-way ANOVA), 先用Levene方法进行方差齐性检验, 若样本所来自总体符合方差齐性要求, 则对其进行方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义, $P < 0.01$ 为差异有显著性统计学意义。再用Student-Newman-Keuls(SNK)法对每组数据进行两两比较。若样本所来自总体的方差不齐, 采用非参数检验(Kruskal-Wallis检验), 若差别具有统计学意义, 则对数据进行秩变换分析, 进行各组间两两比较。

2 结果

2.1 大鼠体质量、粪便性状和肉眼组织形态学

■ 相关报道

Chang等研究表明回肠不完全性梗阻小鼠的梗阻近段肠慢波减少、振幅降低, 均提示慢波异常与肠运动功能障碍有关。

■创新盘点

本实验采用大鼠末端回肠套环,非贯穿肠管的方式成功建立不完全性小肠机械性梗阻模型后,给予足三里穴电针治疗,观察电针足三里穴促进不完全性肠梗阻大鼠在体回肠肌电恢复的作用,并对其作用机制进行了初步探讨。

表 1 电针足三里不同治疗时间对肠梗阻大鼠各段回肠肌电影响的测定 (mean \pm SD, $n = 10$)

分组	频率(次/min)	频率变异系数(%)	振幅(mV)	振幅变异系数(%)
梗阻上段				
空白对照组	30.75 \pm 3.30	8.54 \pm 2.23	0.26 \pm 0.02	8.54 \pm 3.62
假手术组	25.09 \pm 3.48	18.00 \pm 7.21 ^f	0.28 \pm 0.21	8.00 \pm 7.55
14 d IO组	24.95 \pm 1.76	41.99 \pm 3.55 ^{fh}	0.17 \pm 0.02	62.38 \pm 2.44 ^{fh}
14 d IO+EA组	32.76 \pm 3.23 ^{ag}	28.50 \pm 3.56 ^{bfn}	0.42 \pm 0.14 ^{be}	34.89 \pm 6.15 ^{bfn}
21 d IO+EA组	36.81 \pm 6.59 ^{eh}	19.14 \pm 4.13 ^{df}	0.38 \pm 0.08	24.21 \pm 8.17 ^{df}
梗阻段				
空白对照组	27.33 \pm 4.62	14.08 \pm 4.22	0.35 \pm 0.06	15.84 \pm 1.49
假手术组	19.90 \pm 2.56 ^e	22.00 \pm 6.24	0.21 \pm 0.02	20.67 \pm 7.57
14 d IO组	24.01 \pm 0.92	27.71 \pm 10.54 ^f	0.11 \pm 0.03 ^f	75.54 \pm 8.59 ^{fh}
14 d IO+EA组	33.18 \pm 2.56 ^{beh}	17.02 \pm 3.62 ^a	0.25 \pm 0.09 ^a	58.39 \pm 9.56 ^{bfn}
21 d IO+EA组	40.55 \pm 5.29 ^{dhn}	12.13 \pm 5.64 ^g	0.27 \pm 0.11	44.00 \pm 11.61 ^{chn}
梗阻下段				
空白对照组	24.00 \pm 1.73	7.96 \pm 1.79	0.28 \pm 0.10	36.84 \pm 2.56
假手术组	23.01 \pm 0.39	6.67 \pm 6.35	0.24 \pm 0.07	16.00 \pm 6.25 ^{fn}
14 d IO组	23.06 \pm 2.58	24.43 \pm 3.79 ^{fn}	0.14 \pm 0.02	60.46 \pm 3.10 ^{fn}
14 d IO+EA组	33.14 \pm 5.10 ^{ag}	24.52 \pm 2.84 ^{fn}	0.37 \pm 0.07 ^b	62.46 \pm 11.10 ^{fn}
21 d IO+EA组	44.21 \pm 8.83 ^{dhn}	21.35 \pm 5.90 ^{fn}	0.36 \pm 0.12	46.80 \pm 16.45 ^{ch}

^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$ vs 14 d IO组; ^c $P < 0.05$, ^d $P < 0.01$ vs 14 d IO+EA组; ^e $P < 0.05$, ^f $P < 0.01$ vs 空白对照组; ^g $P < 0.05$, ^h $P < 0.01$ vs 假手术组。

的改变 在造模期间, IO组和IO+EA组大鼠活动减少, 大多数反应迟钝, 饮食量减少, 便秘甚至出现排便困难, 少部分精神萎靡。套环后第7天体质量下降明显, 较空白对照组和假手术组显著降低($P < 0.01$), 套环10 d后IO组、14 d IO+EA组和21 d IO+EA组分别死亡2只, 剖析死亡原因, 观察到大鼠胃潴留明显, 肠壁充血肿胀明显, 部分肠粘连, 肠系膜血管网充血明显。取下套环给予治疗措施后, 部分IO+EA组大鼠能正常饮食, 大部分大鼠精神恢复, 排稀便。各时间点打开大鼠腹腔, 肉眼观察到回肠梗阻部病变均有明显改善。IO+EA组大鼠在电针14 d后可见部分肠管扩张, 轻度胃潴留, 肠系膜血管网清晰, 肠腔内可见少量颗粒状粪便和部分黄色黏液样稀便, 21 d后上述症状明显改善。假手术组部分出现轻度肠粘连, 空白对照组无上述明显症状改变。

2.2 回肠肌电测定 分别测定每只大鼠造模的上、中、下三段的回肠肌电变化(表1)。发现14 d IO组(图1-3C)平均频率低于空白对照组(图1-3A, $P > 0.05$), 振幅明显低于空白对照组($P < 0.01$), 且变异系数均明显高于空白对照组和假手术组(图1-3B, $P < 0.01$)。用电针实验治疗IO+EA组大鼠14 d后, 梗阻段慢波出现少数切迹的正弦波样曲线(图2D), 平均频率、振幅较IO组(图2C)均明显增大($P < 0.01$), 频率、振幅变异系数均减少, 但

振幅变异更明显($P < 0.01$); 分别对其上、下段测定, 观察到上段肠段平均频率、振幅较IO组(图1C)均增大($P < 0.01$), 频率、振幅变异系数均减少($P < 0.01$); 下段肠段平均频率、振幅较IO组(图3C)也增大($P < 0.01$), 但频率、振幅变异系数均增加。治疗21 d后梗阻段平均频率、振幅较14 d IO+EA组均增大, 频率明显增加($P < 0.01$)、振幅变异系数明显减少($P < 0.01$), 且表现为规则的近似正弦波样曲线(图2E); 并对其上、下段进行测定, 观察到上段肠段(图1E)平均频率较IO组增加, 平均振幅较IO组略微减少($P > 0.05$), 频率、振幅变异系数均明显减少($P < 0.01$); 下段肠段(图3E)平均振幅较14 d IO+EA组无明显变化, 但平均频率明显增加($P < 0.01$), 振幅变异系数减少($P < 0.05$), 频率变异系数保持稳定($P > 0.05$)(快波的干扰较大, 因此未对其分析)。

3 讨论

既往建立不完全性肠梗阻动物模型常常采用肠壁部分缝合或丝线结扎肠管, 不仅不容易控制每次操作的结扎程度, 造成不同动物个体之间梗阻程度差异较大, 而且对肠壁造成直接创伤或丝线移位, 从而影响实验结果。因此我们采用大鼠末端回肠套环, 非贯穿肠管的方式建立不完全性小肠机械性梗阻模型, 防止造成肠壁过

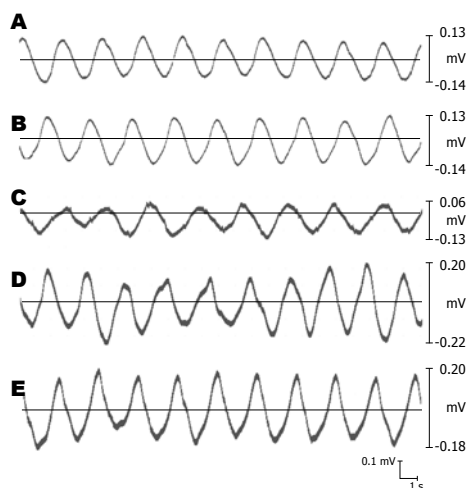


图 1 梗阻上段回肠平滑肌电活动情况. A: 空白对照组; B: 假手术组; C: 14 d IO组; D: 14 d IO+EA组; E: 21 d IO+EA组.

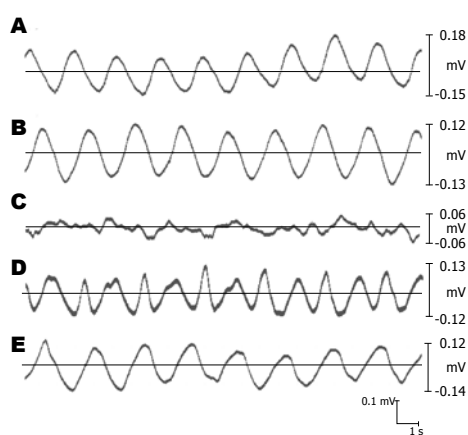


图 2 梗阻中段回肠平滑肌电活动情况. A: 空白对照组; B: 假手术组; C: 14 d IO组; D: 14 d IO+EA组; E: 21 d IO+EA组.

度损伤和机体不会出现对医用套环的过敏性. 经过上述方法处理后, 可以观察到肠梗阻后大鼠精神不振, 饮食量减少, 大便减少, 体质量减轻. 剖检后, 观察到大鼠梗阻部位以上胃潴留明显, 小肠肠腔扩张、瘀血, 蠕动减慢或消失, 颜色变暗, 梗阻部位以下肠管瘪陷、空虚或仅有少量内容物. 且对其进行肌电慢波的测定, 我们发现, 肠梗阻后回肠慢波频率和振幅均低于正常组, 且其变异系数均明显高于正常组, 说明该肠梗阻模型在一般情况、组织形态学和肠肌电等病理、生理方面满足不完全性肠梗阻的基本表现, 同Chang等^[10]的研究结果相同, 且与人类不完全机械性肠梗阻亦有相似之处, 可作为进一步研究不完全性肠梗阻的手段^[11].

小肠是维持人体正常生理活动的重要器官, 同时也是人体内最大的细菌及内毒素的储存库. 肠梗阻后, 由于受细菌移位、肠道机会性

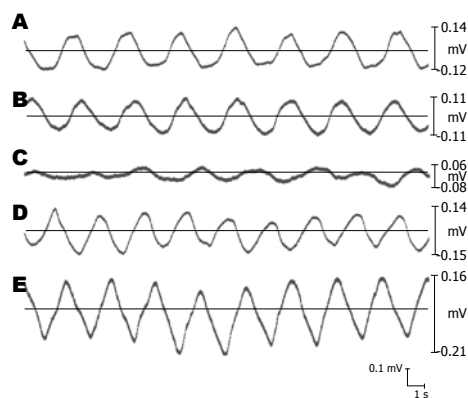


图 3 梗阻下段回肠平滑肌电活动情况. A: 空白对照组; B: 假手术组; C: 14 d IO组; D: 14 d IO+EA组; E: 21 d IO+EA组.

感染、肠动力性能改变等因素的影响^[12,13], 肠道的运动、吸收及分泌功能, 伴随肌电均发生改变. 近年来的研究认为, 肠肌电活动可作为反映肠功能的一项客观电生理指标, 主要表现为慢波和动作电位两种电活动^[14,15]. 动作电位产生于慢波之上, 与平滑肌收缩相一致, 是产生推进性收缩的主要始动因素^[16], 但动作电位易受肠神经系统、肠道激素及肽类物质调控等多种因素的影响, 受到的干扰较大, 因此我们对慢波进行了分析. 慢波是相对规律的一种周期性电活动, 是肠平滑肌动作电位的基础. Shafik等^[14]发现肠易激综合征患者肠慢波节律不规整, 变异性增加; Chang等^[10]研究表明回肠不完全性梗阻小鼠的梗阻近段肠慢波减少、振幅降低, 均提示慢波异常与肠运动功能障碍有关.

动物实验及临床实践都已证实, 针刺穴位联合电刺激对消化系的运动、分泌功能具有调理作用, 且其对胃肠道的调控是双相性的, 对正常状态下的小肠不明显而对于病理状态下的小肠更为明显, 但作用机制至今尚未完全阐明^[17-19]. 我们取下套环给予足三里穴电针治疗后, 部分梗阻组大鼠能正常饮食, 大部分大鼠精神恢复, 排稀便. 各时间点打开大鼠腹腔, 肉眼观察到回肠梗阻部病变均有明显改善, 对其进行肌电慢波的测定, 结果发现, 电针足三里穴可以在一定程度上良性改变回肠梗阻大鼠的慢波频率、振幅及变异系数. 治疗14 d后慢波呈双峰型, 部分有切迹, 且波形较不稳定, 但平均频率、振幅均有改善. 21 d后慢波表现为规则的近似正弦波样曲线, 平均频率、振幅均得到明显改善. 我们应用变异系数这一参数来反映同结段不同组别频率和振幅的差异, 用于衡量不同组别回肠慢波节律的稳定性, 结果发现经电针治疗后, IO+EA

应用要点

电针能改善肠梗阻后形态学异常的结构变化, 改善由于肠肌电紊乱的运动功能障碍, 治疗肠梗阻具有良好疗效. 本实验为电针治疗不完全性肠梗阻的研究提供新的思路和方法, 开拓新的研究领域, 为肠梗阻的治疗积累基础研究资料, 并将为临床应用提供证据.

■同行评价

本文创新性较好,初步阐明了针刺的部分机制,具有一定的临床实用意义。

组回肠慢波频率及振幅的变异系数均显著低于IO组,表明电针能逐渐改善梗阻大鼠的肠慢波节律紊乱。慢波频率、振幅异常可能是导致肠蠕动减慢的重要因素,电针可恢复肠梗阻大鼠异常的肠慢波频率和振幅,这可能是电针治疗肠梗阻的重要机制之一。

慢性不完全性肠道梗阻,还可能导致肠神经系统的损坏^[20,21],使得在慢波基础上产生的动作电位振幅和频率受到影响,阻碍了肠道平滑肌的收缩^[22]。针刺穴位联合电刺激通过生理、生化途径,调整肠梗阻后神经系统、内分泌系统的平衡,改善小肠平滑肌电生理状态,从而最终能调整小肠运动,达到治疗肠梗阻等一系列胃肠疾病^[23]。鉴于肠道神经支配及运动调节的特点,植物神经系统可能在调节小肠运动中发挥了重要作用^[24]。而本实验中电针效应出现较快也提示其通过神经途径发挥效应的可能性较大。随着近年来肠神经系统及穴位研究的深入,对电针作用机制的研究已渗透到整个消化系统,探讨电针对胃肠道功能障碍的影响已成为一新的研究热点,也对术后胃肠无力、胃瘫、术后早期炎性肠梗阻等适应证的治疗提供了基础^[25,26],并不断为电针的作用机制增添新的内容。针刺穴位联合电刺激具体怎样通过神经体液机制发挥对胃肠道的调控作用尚有待探索、研究。

总之,本实验成功建立了大鼠不完全性肠梗阻的动物模型,并对其进行实验性治疗,表明电针足三里穴能够改善肠梗阻时形态学异常的结构变化,并通过调节肠肌电,促进回肠功能恢复。以上提示电针能有效治疗大鼠不完全性肠梗阻后肠运动功能障碍,但是可能还有其他的生物学效应,未能在本实验中得到充分的验证,因此有待今后更加深入地研究来逐步阐明。相信随着对电针及穴位研究的不断深入和拓展,将有可能为肠梗阻等胃肠疾病的治疗开辟新途径。

4 参考文献

- 1 Tsumura H, Ichikawa T, Hiyama E, Murakami Y, Sueda T. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) as a predictor of strangulated small bowel obstruction. *Hepatogastroenterology* 2004; 51: 1393-1396
- 2 Shiomi H, Shimizu T, Endo Y, Murata S, Kurumi Y, Uji Y, Tani T. Relations among circulating monocytes, dendritic cells, and bacterial translocation in patients with intestinal obstruction. *World J Surg* 2007; 31: 1806-1812
- 3 Beevi SS, Narasu ML, Gowda BB. Polyphenolics profile, antioxidant and radical scavenging activity of leaves and stem of *Raphanus sativus* L. *Plant Foods Hum Nutr* 2010; 65: 8-17
- 4 Fukazawa Y, Maeda T, Kishioka S. The pharmacological mechanisms of electroacupuncture. *Curr Opin Investig Drugs* 2009; 10: 62-69
- 5 Yin J, Chen J, Chen JD. Ameliorating effects and mechanisms of electroacupuncture on gastric dysrhythmia, delayed emptying, and impaired accommodation in diabetic rats. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2010; 298: G563-G570
- 6 Luo D, Liu S, Xie X, Hou X. Electroacupuncture at acupoint ST-36 promotes contractility of distal colon via a cholinergic pathway in conscious rats. *Dig Dis Sci* 2008; 53: 689-693
- 7 Chang CS, Ko CW, Wu CY, Chen GH. Effect of electrical stimulation on acupuncture points in diabetic patients with gastric dysrhythmia: a pilot study. *Digestion* 2001; 64: 184-190
- 8 Shen LP, Guan J, Ding KY. [Clinical observation on electroacupuncture combined with acupoint injection for treatment of early postoperative inflammatory intestinal obstruction]. *Zhongguo Zhenjiu* 2010; 30: 27-30
- 9 Tomita R. Regulation of the peptidergic nerves (substance P and vasoactive intestinal peptide) in the colon of women patients with slow transit constipation: an in vitro study. *Hepatogastroenterology* 2008; 55: 500-507
- 10 Chang IY, Glasgow NJ, Takayama I, Horiguchi K, Sanders KM, Ward SM. Loss of interstitial cells of Cajal and development of electrical dysfunction in murine small bowel obstruction. *J Physiol* 2001; 536: 555-568
- 11 Zashikhin AL, Sehlin J, Barmina AO. [Reactive changes in the smooth muscle tissue of the rat small intestine during experimental intestinal obstruction]. *Morfologiya* 2010; 137: 48-53
- 12 Berg RD. Bacterial translocation from the gastrointestinal tract. *Adv Exp Med Biol* 1999; 473: 11-30
- 13 Liao D, Zhao J, Gregersen H. 3d Mechanical properties of the partially obstructed guinea pig small intestine. *J Biomech* 2010; 43: 2079-2086
- 14 Shafik A, El-Sibai O, Shafik AA, Ahmed I. Electric activity of the colon in irritable bowel syndrome: the 'tachyarrhythmic' electric pattern. *J Gastroenterol Hepatol* 2004; 19: 205-210
- 15 Seidl H, Gundling F, Pehl C, Kissler S, Schepp W, Schmidt T. Multiple intraluminal impedance measurement and manometry in the jejunum of healthy subjects: a new tool for diagnosis of small bowel motility. *Digestion* 2010; 81: 172-180
- 16 Seidel SA, Hegde SS, Bradshaw LA, Ladipo JK, Richards WO. Intestinal tachyarrhythmias during small bowel ischemia. *Am J Physiol* 1999; 277: G993-G999
- 17 Yin J, Chen JD. Gastrointestinal motility disorders and acupuncture. *Auton Neurosci* 2010; 157: 31-37
- 18 Dawidson I, Angmar-Månsson B, Blom M, Theodorsson E, Lundberg T. The influence of sensory stimulation (acupuncture) on the release of neuropeptides in the saliva of healthy subjects. *Life Sci* 1998; 63: 659-674
- 19 Li XP, Yan J, Yi SX, Chang XR, Lin YP, Yang ZB, Huang A, Hu R. Effect of electroacupuncture on gastric mucosal intestinal trefoil factor gene expression of stress-induced gastric mucosal injury in rats. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 1962-1965
- 20 Kapur RP. Neuropathology of paediatric chronic intestinal pseudo-obstruction and related animal models. *J Pathol* 2001; 194: 277-288

- 21 Di Nardo G, Stanghellini V, Cucchiara S, Barbara G, Pasquinelli G, Santini D, Felicani C, Grazi G, Pinna AD, Cogliandro R, Cremon C, Gori A, Corinaldesi R, Sanders KM, De Giorgio R. Enteric neuropathology of congenital intestinal obstruction: A case report. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 5229-5233
- 22 Ward SM, McLaren GJ, Sanders KM. Interstitial cells of Cajal in the deep muscular plexus mediate enteric motor neurotransmission in the mouse small intestine. *J Physiol* 2006; 573: 147-159
- 23 Liao JM, Lin CF, Ting H, Chang CC, Lin YJ, Lin TB. Electroacupuncture at Hoku elicits dual effect on autonomic nervous system in anesthetized rats. *Neurosci Res* 2002; 42: 15-20
- 24 Kuznetsov IA. [Long-term block of thoracic vegetative nerve trunks in combined treatment of acute intestinal obstruction]. *Khirurgiia* (Mosk) 2002; : 49-51
- 25 Ouyang H, Xing J, Chen J. Electroacupuncture restores impaired gastric accommodation in vagotomized dogs. *Dig Dis Sci* 2004; 49: 1418-1424
- 26 Chen J, Song GQ, Yin J, Koothan T, Chen JD. Electroacupuncture improves impaired gastric motility and slow waves induced by rectal distension in dogs. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2008; 295: G614-G620

编辑 李薇 电编 何基才

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) CN 14-1260/R 2011年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

《世界华人消化杂志》性质、刊登内容及目标

本刊讯 《世界华人消化杂志》[国际标准刊号ISSN 1009-3079 (print), ISSN 2219-2859 (online), 国内统一刊号CN 14-1260/R, Shijie Huaren Xiaohua Zazhi/*World Chinese Journal of Digestology*], 是一本由来自国内23个省、市、自治区、特别行政区的496位胃肠病学和肝病专家支持的开放存取的同行评议的旬刊杂志, 旨在推广国内各地的胃肠病学和肝病领域临床实践和基础研究相结合的最具有临床意义的原创性及各类评论性的文章, 使其成为一种公众资源, 同时科学家、医生、患者和学生可以通过这样一个不受限制的平台来免费获取全文, 了解其领域的所有的关键的进展, 更重要的是这些进展会为本领域的医务工作者和研究者服务, 为他们的患者及基础研究提供进一步的帮助。

除了公开存取之外, 《世界华人消化杂志》的另一大特色是对普通读者的充分照顾, 即每篇论文都会附带有一组供非专业人士阅读的通俗易懂的介绍大纲, 包括背景资料、研发前沿、相关报道、创新盘点、应用要点、名词解释、同行评价。

《世界华人消化杂志》报道的内容包括食管、胃、肠、肝、胰肿瘤, 食管疾病、胃肠及十二指肠疾病、肝胆疾病、肝脏疾病、胰腺疾病、感染、内镜检查法、流行病学、遗传学、免疫学、微生物学, 以及胃肠道运动对神经的影响、传送、生长因素和受体、营养肥胖、成像及高科技技术。

《世界华人消化杂志》的目标是出版高质量的胃肠病学和肝病领域的专家评论及临床实践和基础研究相结合具有实践意义的文章, 为内科学、外科学、感染病学、中医学、肿瘤学、中西医结合学、影像学、内镜学、介入治疗学、病理学、基础研究等医生和研究人员提供转换平台, 更新知识, 为患者康复服务。