

# 电针足三里和阳陵泉穴对家兔胃胆运动及脑肠肽的影响

常小荣, 严洁, 刘玉群, 张泓, 易受乡, 林亚平

## ■背景资料

近年来针灸对脑肠肽影响的研究逐渐增多, 针刺是否可通过影响脑肠肽的含量来调控消化道运动是目前的一个研究热点. 本课题组在“九五”期间对足阳明经与胃相关的外周通路研究中发现电针足三里对大鼠胃肌电具有一定兴奋作用, 并有血浆或胃窦组织中胃动素、胃泌素等的含量升高, 提示脑肠肽参与了对足阳明经与胃相关的外周通路的调节.

常小荣, 严洁, 刘玉群, 张泓, 易受乡, 林亚平, 湖南中医药大学针灸推拿学院 湖南省长沙市 410007

常小荣, 1978年湖南中医药大学学士, 教授, 针灸学教研室主任, 针灸重点学科学术带头人, 主要从事针灸经络及针灸治病机理的研究.

国家973计划中医理论基础研究专项, No. 2005-CB523308

通讯作者: 常小荣, 410007, 湖南省长沙市, 湖南中医药大学针灸推拿学院. xrchang1956@sina.com

电话: 0731-5381163 传真: 0731-5557891

收稿日期: 2006-04-18 接受日期: 2006-05-08

## Effects of electroacupuncture at Zuyangming and Zushaoyang Jingxue on stomach and gallbladder kineses and related brain-gut peptide in rabbits

Xiao-Rong Chang, Jie Yan, Yu-Qun Liu, Hong-Zhang, Shou-Xiang Yi, Ya-Ping Lin

Xiao-Rong Chang, Jie Yan, Yu-Qun Liu, Hong-Zhang, Shou-Xiang Yi, Ya-Ping Lin, Acupuncture and Massage College, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410007, Hunan Province, China

Supported by the Special Item of Basic Research on Traditional Chinese Medicine Theory during the National 973 Plan, No. 2005-CB523308

Correspondence to: Xiao-Rong Chang, Acupuncture and Massage College, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410007, Hunan Province, China. xrchang1956@sina.com

Received: 2006-04-18 Accepted: 2006-05-08

## Abstract

**AIM:** To investigate the correlation between the meridians and zang-fu as well as the specific effect of the points on their related zang-fu.

**METHODS:** Atropine was intravenously injected in the rabbits to inhibit the myoelectric activities of the stomach and the sphincter of oddi (SO). After electroacupuncture at Zusanli and Yanglingquan points, the myoelectric activities of the stomach and SO were observed, and the levels of motilin (MTL) and cholecystokinin (CCK) in the antrum, SO and plasma were measured.

**RESULTS:** After atropine injection, the mean amplitudes for the high activity of myoelectric

slow wave and fast wave were significantly decreased ( $P = 0.028$ ,  $P = 0.001$ ). Moreover, the average frequency of myoelectric slow wave was not significantly changed. The mean amplitudes for the myoelectric slow wave and fast wave were enhanced to some extent after electroacupuncture at Zusanli and Yanglingquan points. The levels of MTL ( $P = 0.000$ ) and CCK ( $P = 0.001$ ) in the antrum, SO and plasma were increased markedly after electroacupuncture at Zusanli and Yanglingquan points. The levels of MTL in the antrum ( $P = 0.020$ ) and plasma ( $P = 0.001$ ) and CCK in plasma ( $P = 0.001$ ) were obviously increased after electroacupuncture at Zusanli point, whereas the levels of MTL in SO and CCK in the antrum and SO were notably increased after electroacupuncture at Yanglingquan point. There was a positive effect on the release of MTL and CCK after electroacupuncture at the points.

**CONCLUSION:** The inhibition for the myoelectric activities of the stomach and SO are improved after electroacupuncture at Zusanli and Yanglingquan points. The possible mechanism may be that the acupuncture influences the release of MTL and CCK, so as to regulate the activity of the alimentary canal.

**Key Words:** Electroacupuncture; Zuyangmingjing; Zusanli; Stomach; Zushaoyangjing; Yanglingquan; Sphincter of oddi; Motilin; Cholecystokinin

Chang XR, Yan J, Liu YQ, Zhang H, Yi SX, Lin YP. Effects of electroacupuncture at Zuyangming and Zushaoyang Jingxue on stomach and gallbladder kineses and related brain-gut peptide in rabbits. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2006;14(17):1662-1668

## 摘要

**目的:** 研究经脉-脏腑相关理论及经穴对相应脏腑的特异性作用.

**方法:** 静脉滴注阿托品造成家兔( $n = 50$ )胃和Oddi括约肌运动抑制状态, 观察电针家兔足三里穴及阳陵泉穴对胃电及Oddi括约肌肌电的影响并检测血浆和胃窦平滑肌及Oddi括约肌

组织中胃动素(MTL)胆囊收缩素(CCK)的含量.

**结果:** 静滴阿托品后家兔胃电和Oddi括约肌肌电慢波高活动相平均振幅( $P = 0.001$ )和快波平均振幅( $P = 0.028$ ,  $P = 0.001$ )明显降低; 慢波平均频率变化不明显. 电针足三里穴和阳陵泉穴对家兔胃电( $P = 0.020$ ,  $P = 0.000$ )及Oddi括约肌肌电( $P = 0.021$ ,  $P = 0.001$ )平均振幅有不同程度的兴奋作用, 表明经脉-脏腑之间既有直接相关又有间接相关. 电针足三里穴和阳陵泉穴可升高胃窦平滑肌、Oddi括约肌组织及血浆中MTL( $P = 0.000$ )、CCK( $P = 0.001$ )含量. 电针足三里穴对胃窦平滑肌和血浆MTL( $P = 0.020$ ,  $P = 0.001$ )及血浆CCK( $P = 0.001$ )含量升高最显著, 差异有显著性意义. Oddi括约肌MTL及胃窦平滑肌、Oddi括约肌CCK以电针阳陵泉穴明显. 提示MTL和CCK是参与针刺调整消化道运动的重要脑肠肽物质.

**结论:** 电针足三里和阳陵泉穴可促进胃和Oddi括约肌运动, 其机制之一可能为针刺影响外周MTL、CCK的释放, 进而调整消化道运动. 这种经穴对相应脏腑的调整作用具有相对特异性.

**关键词:** 电针; 足三里; 阳陵泉; Oddi括约肌; 胃动素; 胆囊收缩素

常小荣, 严洁, 刘玉群, 张泓, 易受乡, 林亚平. 电针足三里和阳陵泉穴对家兔胃胆运动及脑肠肽的影响. 世界华人消化杂志 2006;14(17):1662-1668

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/14/1662.asp>

## 0 引言

足阳明、足少阳经是人体的重要经脉, 针刺此二经腧穴对胃肠及胆的运动、分泌或排泄、血流等均有显著的调节作用. 近年, 针灸对脑肠肽影响的研究也逐渐增多, 针刺可通过影响脑肠肽的含量来调控消化道运动. 本课题组围绕足阳明经与胃相关进行了大量的研究, 探讨了足阳明经与胃联系途径及与脑肠肽关系. 在“九五”期间对足阳明经与胃相关的外周通路研究中发现电针足三里对大鼠胃肌电具有一定兴奋作用, 并有血浆或胃窦组织中胃动素、胃泌素等的含量升高. 提示脑肠肽参与了对足阳明经与胃相关的外周通路的调节. 本实验比较研究电针足阳明经之足三里穴及足少阳经之阳陵泉穴对胃和Oddi括约肌收缩效应影响及其与相关脑肠肽的关系, 以揭示“经脉-脏腑相关”

的物质基础及可能机制.

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 新西兰大耳白兔, 50只, 体质量2.0-2.5 kg, 雌雄兼用, 由湖南中医学院实验动物中心提供(普通级), 每只分笼圈养, 于实验前禁食24 h, 自由饮水. 将50只家兔随机分为5组, 空白组、阿托品组、足三里组、阳陵泉组、承筋组, 每组10只. 实验记录肌电60 min后, 耳缘静脉滴注阿托品(剂量: 0.25 mg/kg, 生理盐水中阿托品浓度: 25 g/L, 静滴速度: 20 g/L/min, 相当于1 mL/min, 静滴时间: 10 min/kg), 造成胃运动、Oddi括约肌运动抑制状态. 100 mg/L EDTA- $\text{Na}_2$ (海特生物公司)、抑肽酶4万 $\mu\text{L}/\text{mL}$ (海特生物公司)、MTL测定试剂盒(北京华英生物技术研究所)、CCK测定试剂盒(北京华英生物技术研究所).

**1.2 方法** 家兔禁食24 h, 自由饮水后, 称质量, 200 g/L乌拉坦(4.5 mL/kg)耳缘静脉推注麻醉, 将兔仰卧固定于兔台, 气管切开, 接动物人工呼吸机, 上腹部剪毛, 消毒, 铺无菌孔巾, 剑突下腹正中右侧0.5 cm处纵向切口约6 cm, 暴露胃窦及Oddi括约肌, 分别埋植两根电极, 分别接二道生理记录仪, 同步记录胃电及Oddi括约肌肌电快、慢波活动60 min后, 停记录, 耳缘静脉滴注阿托品(时间: 10 min/kg)并同步电针双侧同一穴位20 min(空白组为耳缘静脉滴注生理盐水10 min/kg), 处理后, 继续记录胃电及Oddi括约肌肌电60 min. 取颈动脉血、胃窦部平滑肌组织及Oddi括约肌、部分十二指肠组织. 肌组织用蒸馏水清洗后, 置冻存管中, 于液氮(-196 $^{\circ}\text{C}$ )中保存; 血液离心, 取血浆置-20 $^{\circ}\text{C}$ 冰箱保存. (手术过程无菌操作)参照林文注<sup>[1]</sup>《实验针灸学》: 常用实验动物的针灸穴位方法定位及拟人比较法. G6805-II型电针治疗仪, 疏密波(疏波: 4 Hz, 密波: 50 Hz), 脉冲宽度0.5 ms, 输出电压60 V, 输出电流4-6 mA, 0-60峰峰(1 K $\Omega$ 负载), 针刺深度直刺0.8 cm, 时间20 min. 电针极性固定不变, 为左正右负. 二道生理记录仪记录参数: 慢波时间常数2 s, 高频滤波10 Hz, 灵敏度2或5 mV/cm, 走纸速度25 mm/min, 敏度0.5或1或2 mV/cm, 走纸速度25 mm/min. 肌电记录完成后, 取液器取100 mg/L EDTA- $\text{Na}_2$  60  $\mu\text{L}$ 和抑肽酶60  $\mu\text{L}$ 于试管中, 取颈动脉血4 mL于此试管中, 混匀, 4 $^{\circ}\text{C}$ 离心(3000 r/min) 15 min, 取液器取上清液(血浆)约3 mL, 分两管装入1.5 mL EP

## ■ 研发前沿

足阳明和足少阳经是人体的重要经脉, 针刺二经腧穴对胃肠及胆的运动功能和血浆及组织中的相关脑肠肽物质是否具有调节作用是本实验的研究目的.

### ■创新盘点

本实验比较研究电针足阳明经之足三里和足少阳经之阳陵泉穴对胃、Oddi括约肌收缩效应影响及其与相关脑肠肽的关系,以揭示“经脉-脏腑相关”的物质基础及可能机制。为“经脉-脏腑”相关理论及经穴对相应脏腑的特异性研究提供科学依据。

表 1 电针对家兔胃电慢波高活动相振幅和频率的影响 (mean ± SD)

组别	振幅 (mV)			频率 (个/min)		
	处理前	处理后	差值	处理前	处理后	差值
空白	11.2 ± 4.9	14.1 ± 5.8 <sup>b</sup>	3.0 ± 2.6 <sup>d</sup>	3.3 ± 0.4	3.3 ± 0.5	0.1 ± 0.3
阿托品	12.4 ± 2.8	10.3 ± 2.3 <sup>a</sup>	-2.1 ± 2.6	3.4 ± 0.3	3.2 ± 0.6	-0.2 ± 0.6
足三里	11.8 ± 4.3	14.7 ± 8.0	3.0 ± 4.5 <sup>d</sup>	3.4 ± 0.4	3.5 ± 0.8	0.1 ± 0.7
阳陵泉	12.3 ± 5.5	15.3 ± 6.45 <sup>a</sup>	3.0 ± 3.4 <sup>d</sup>	3.3 ± 0.21	3.3 ± 0.6	0.0 ± 0.6
承筋	13.6 ± 1.8	10.2 ± 1.3 <sup>b</sup>	-3.4 ± 1.3 <sup>fd</sup>	3.3 ± 0.5	3.1 ± 0.6	-0.2 ± 0.7

<sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 处理前; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 阿托品组; <sup>f</sup> $P < 0.01$  vs 空白组和足三里组。

表 2 电针对家兔胃电慢波低活动相平均振幅和平均频率的影响 (mean ± SD)

组别	振幅 (mV)			频率 (个/min)		
	处理前	处理后	处理后-处理前	处理前	处理后	处理后-处理前
空白	3.5 ± 2.1	4.6 ± 2.7	1.0 ± 1.9 <sup>de</sup>	3.9 ± 0.3	3.6 ± 0.7	-0.3 ± 0.9
阿托品	4.3 ± 1.1	3.7 ± 1.0 <sup>a</sup>	-0.6 ± 0.7	3.8 ± 0.5	3.8 ± 0.5	0.0 ± 0.4
足三里	3.5 ± 1.2	3.1 ± 1.5	-0.4 ± 0.8 <sup>d</sup>	3.9 ± 0.6	3.5 ± 0.8	-0.5 ± 0.9
阳陵泉	2.3 ± 1.2	3.8 ± 2.3 <sup>a</sup>	1.5 ± 1.7 <sup>df</sup>	4.0 ± 0.6	4.0 ± 0.6	0.1 ± 0.6
承筋	4.6 ± 1.5	5.1 ± 1.0	0.4 ± 1.4	4.1 ± 0.4	3.5 ± 0.4 <sup>b</sup>	-0.6 ± 0.5

<sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 处理前; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 阿托品组; <sup>e</sup> $P < 0.05$ , <sup>f</sup> $P < 0.01$  vs 足三里组。

管中,置-20℃冰箱保存待测。取血后,迅速剪取适宜大小的胃窦平滑肌及Oddi括约肌、部分十二指肠分别装入冻存管置于液氮中保存。组织块150 ± 2 mg,称质量后分别置于100℃的生理盐水5 mL中煮沸3 min,加入1 mol/L冰醋酸0.5 mL于匀浆器中匀浆后,置4℃ 1-2 h,再用1 mol/L的NaOH 0.5 mL中和,4℃离心(3000 r/min) 30 min,取上清液于EP管,-20℃保存待测。采用放射免疫分析法,试剂盒购自北京华英生物技术有限公司,检测仪器为中国科技大学实业总公司生产的GC-911-γ放射免疫计数器,操作严格按试剂盒说明书进行。

**统计学处理** 实验数据以mean ± SD表示,同组自身前后比较若满足正态性采用配对 $t$ 检验,否则采用 $t'$ 检验;多组样本均数比较,若方差齐性用 $F$ 检验,两两比较用 $q$ 检验;方差不齐,用秩和检验和 $q'$ 检验。运用SPSS 10.0及Excel 2000统计软件进行处理分析。

## 2 结果

**2.1 电针对家兔胃电的影响** 慢波高活动相平均振幅,各组处理后与处理前比较(表1),均有显著性差异( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ );慢波高活动相平均频率,各组处理后与处理前比较,均无显著性

差异;慢波高活动相平均振幅处理前后差值(处理后-处理前),组间比较:空白组与阿托品组比较,有显著性差异( $P < 0.01$ );足三里组、阳陵泉组与阿托品组比较,均有显著性差异( $P < 0.01$ );承筋组与阿托品组比较,差异无显著性,而与空白组、足三里组、阳陵泉组比较,差异有显著性( $P < 0.01$ );慢波高活动相平均频率处理前后差值(处理后-处理前)组间比较无显著性差异( $P > 0.05$ )。慢波低活动相平均振幅,阿托品组、阳陵泉组处理后与处理前比较(表2),均有显著性差异( $P < 0.05$ );承筋组处理后慢波低活动相平均频率下降,与处理前比较,有显著性差异( $P < 0.01$ );慢波低活动相平均振幅处理前后差值(处理后-处理前),组间比较:空白组、阳陵泉组与阿托品组比较,有显著性差异( $P < 0.01$ ),空白组、阳陵泉组与足三里组比较,有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ );慢波低活动相平均频率处理前后差值(处理后-处理前),组间比较无显著性差异( $P > 0.05$ )。空白组、足三里组、阳陵泉组处理后快波平均振幅显著升高(表3),均有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ );承筋组处理后,快波平均振幅降低,前后比较有显著性差异( $P < 0.05$ );快波平均振幅前后差值(处理后-处理前),组间比较:空白组、足三里组、阳陵泉组与阿托品组比较

表 3 电针对家兔胃电快波平均振幅和峰簇数据的影响 (mean ± SD)

组别	振幅 (mV)			频率 (个/min)		
	处理前	处理后	处理后-处理前	处理前	处理后	处理后-处理前
空白	0.9 ± 0.4	1.6 ± 0.8 <sup>b</sup>	0.6 ± 0.6 <sup>d</sup>	3.2 ± 0.3	3.3 ± 0.5	0.1 ± 0.3
阿托品	1.1 ± 0.4	0.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	-0.2 ± 0.3	3.4 ± 0.3	3.2 ± 0.4	-0.2 ± 0.5
足三里	1.0 ± 0.7	1.6 ± 1.2 <sup>a</sup>	0.6 ± 0.6 <sup>d</sup>	3.4 ± 0.3	3.5 ± 0.7	0.1 ± 0.6
阳陵泉	0.8 ± 0.6	1.1 ± 0.7 <sup>b</sup>	0.3 ± 0.3 <sup>c</sup>	3.4 ± 0.2	3.3 ± 0.6	-0.0 ± 0.6
承筋	1.1 ± 0.4	0.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	-0.2 ± 0.2 <sup>h</sup>	3.3 ± 0.5	3.1 ± 0.6	-0.2 ± 0.7

<sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 处理前; <sup>c</sup> $P < 0.05$ , <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 阿托品组; <sup>e</sup> $P < 0.01$  vs 空白组和足三里组; <sup>f</sup> $P < 0.05$  vs 阳陵泉组。

表 4 电针对家兔Oddi括约肌电慢波高活动相平均振幅和平均频率的影响 (mean ± SD)

组别	振幅 (mV)			频率 (个/min)		
	处理前	处理后	处理后-处理前	处理前	处理后	处理后-处理前
空白	10.5 ± 2.6	13.6 ± 2.7 <sup>b</sup>	3.2 ± 2.7 <sup>d</sup>	3.0 ± 0.3	3.1 ± 0.4	0.1 ± 0.4
阿托品	11.2 ± 3.4	9.6 ± 3.0 <sup>a</sup>	-1.6 ± 1.6	3.3 ± 0.7	3.1 ± 0.9	-0.1 ± 0.5
足三里	11.2 ± 1.9	12.1 ± 3.3	0.8 ± 2.4 <sup>ce</sup>	3.2 ± 0.3	2.9 ± 0.4	-0.3 ± 0.5
阳陵泉	12.9 ± 2.9	13.8 ± 4.1 <sup>a</sup>	0.9 ± 3.3 <sup>ce</sup>	3.9 ± 0.9	3.4 ± 0.6	-0.5 ± 0.7
承筋	12.6 ± 1.6	12.7 ± 1.6	-0.1 ± 2.0 <sup>f</sup>	3.2 ± 0.4	3.0 ± 0.1	-0.2 ± 0.4

<sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 处理前; <sup>c</sup> $P < 0.05$ , <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 阿托品组; <sup>e</sup> $P < 0.05$  vs 空白组; <sup>f</sup> $P < 0.01$  vs 足三里组。

均有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 承筋组与空白组、足三里组、阳陵泉组比较均有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ )。

**2.2 电针对家兔Oddi括约肌肌电的影响** 空白组处理后, 慢波高活动相平均振幅升高(表4), 差异有显著性意义( $P < 0.01$ ); 阿托品组处理后, 慢波高活动相平均振幅下降, 差异有显著性( $P < 0.05$ ); 足三里组、阳陵泉组、承筋组处理前后慢波高活动相平均振幅及各组处理前后慢波高活动相平均频率, 均无显著变化; 慢波高活动相平均振幅处理前后差值(处理后-处理前), 空白组、足三里组、阳陵泉组与阿托品组比较有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 足三里组、阳陵泉组、承筋组与空白组比较差异有显著性( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 慢波高活动相平均频率处理前后差值(处理后-处理前)组间比较, 无显著差异。各组慢波低活动相平均振幅及频率处理后比较(表5), 无显著性差异; 慢波低活动相平均振幅及频率处理前后差值(处理后-处理前)组间比较, 无显著差异。空白组处理后快波平均振幅升高(表6), 差异有显著性( $P < 0.05$ ); 阿托品组处理后快波平均振幅降低, 差异有显著性( $P < 0.05$ ); 足三里组、阳陵泉组处理后快波平均振幅有升高趋势, 但无显著性意义; 承筋组处理后, 快波平均振幅降低, 差

异有显著性( $P < 0.05$ ); 快波平均振幅处理前后差值(处理后-处理前)组间比较: 空白组、阳陵泉组与阿托品组比较有显著差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 足三里组、承筋组与空白组比较, 有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 承筋组与阳陵泉组比较, 有显著性差异( $P < 0.05$ )。

**2.3 电针对家兔MTL和CCK含量的影响** 血浆MTL含量, 空白组、足三里组、阳陵泉组、承筋组较阿托品组高(表7), 有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 承筋组比空白组低, 有显著性差异( $P < 0.05$ ); 阳陵泉组、承筋组比足三里组低, 有显著性差异( $P < 0.01$ ); 胃窦部MTL含量, 空白组、足三里组、阳陵泉组比阿托品组高, 有显著性差异( $P < 0.01$ ); 足三里组较空白组高, 承筋组较空白组低, 均有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 阳陵泉组、承筋组比足三里组低, 有显著性差异( $P < 0.01$ ); 承筋组较阳陵泉组低, 有显著性差异( $P < 0.01$ ); Oddi括约肌MTL含量, 组间比较, 无显著性差异。血浆CCK含量, 空白组、足三里组、阳陵泉组比阿托品组高(表7), 有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 胃窦部CCK含量, 空白组、足三里组、阳陵泉组比阿托品组高, 有显著性差异( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 承筋组比足三里组、阳陵泉组低, 有显著性差异( $P < 0.05$ ,

#### ■应用要点

本研究结果显示电针足三里和阳陵泉穴均能对家兔Oddi括约肌肌电活动及胃肌电活动产生交互作用, 表明经脉-脏腑之间既有直接相关又有间接相关。电针足三里、阳陵泉穴兴奋胃、Oddi括约肌肌电活动的同时, 伴随血浆、胃窦平滑肌、Oddi括约肌中MTL、CCK含量的增加, 提示MTL、CCK是经脉-脏腑相关的二种重要肽类物质。针刺对不同脏腑的影响及经脉-脏腑相关的相对特异性与脑肠肽及其释放量的不同有着密切关系。



### ■名词解释

1 脑肠肽: 是一种神经调质, 适应于调节缓慢而持久的功能变化, 与针灸穴位时作用于内脏缓慢、持久且具有较长时间的后效应, 以及循经的缓慢传导等特点十分相似。

2 胃电: 分为快波和慢波, 人的胃电慢波节律为3次/分, 家兔为3-4次/分。胃电快波是负载于慢波之上的一系列锋电位, 是环行肌和纵行肌的动作电位。

表 5 电针对家兔Oddi括约肌肌电慢波低活动相平均振幅和平均频率的影响 (mean ± SD)

组别	振幅 (mV)			频率 (个/min)		
	处理前	处理后	处理后-处理前	处理前	处理后	处理后-处理前
空白	2.6 ± 1.3	3.8 ± 1.7	1.3 ± 1.8	3.7 ± 0.5	3.8 ± 0.6	0.1 ± 0.7
阿托品	3.6 ± 1.8	2.6 ± 1.8	-1.0 ± 2.4	3.6 ± 0.5	3.4 ± 0.8	-0.2 ± 0.7
足三里	3.0 ± 1.2	2.8 ± 1.4	-0.2 ± 1.3	3.8 ± 0.4	3.7 ± 0.5	-0.1 ± 0.6
阳陵泉	2.9 ± 0.9	2.6 ± 0.8	-0.3 ± 0.5	4.1 ± 0.2	4.2 ± 0.4	0.1 ± 0.5
承筋	4.3 ± 1.1	4.7 ± 2.6	0.4 ± 2.7	3.7 ± 0.5	3.3 ± 0.4	-0.4 ± 0.6

表 6 电针对家兔Oddi括约肌肌电快波平均振幅和峰簇数的影响 (mean ± SD)

组别	振幅 (mV)			频率 (个/min)		
	处理前	处理后	处理后-处理前	处理前	处理后	处理后-处理前
空白	0.7 ± 0.3	1.3 ± 0.81 <sup>a</sup>	0.6 ± 0.7 <sup>d</sup>	3.0 ± 0.2	3.1 ± 0.4	0.1 ± 0.3
阿托品	1.0 ± 0.5	0.8 ± 0.4 <sup>a</sup>	-0.2 ± 0.3	3.2 ± 0.7	3.1 ± 0.8	-0.1 ± 0.6
足三里	0.7 ± 0.3	0.9 ± 0.7	0.2 ± 0.5 <sup>e</sup>	3.2 ± 0.3	2.9 ± 0.4	-0.2 ± 0.5
阳陵泉	0.7 ± 0.5	1.0 ± 0.9	0.3 ± 0.5 <sup>c</sup>	3.8 ± 0.8	3.6 ± 0.5	-0.2 ± 0.4
承筋	1.1 ± 0.2	0.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	-0.2 ± 0.2 <sup>f</sup>	3.1 ± 0.4	3.0 ± 0.1	-0.1 ± 0.3

<sup>a</sup>P<0.05 vs 处理前; <sup>c</sup>P<0.05, <sup>d</sup>P<0.01 vs 阿托品组; <sup>e</sup>P<0.05, <sup>f</sup>P<0.01 vs 空白组。

表 7 电针对家兔MTL和CCK含量的影响 (n = 10, mean ± SD, ng/L)

分组	血浆MTL	胃窦MTL	Oddi括约肌MTL	血浆CCK	胃窦CCK	Oddi括约肌CCK
空白	127.4 ± 19.5 <sup>b</sup>	391.5 ± 51.5 <sup>b</sup>	362.4 ± 102.7	6.5 ± 2.2 <sup>b</sup>	4.5 ± 1.3 <sup>a</sup>	5.9 ± 2.3
阿托品	97.7 ± 12.9	276.9 ± 69.5	357.5 ± 80.8	3.9 ± 1.7	3.5 ± 0.9	4.6 ± 1.9
足三里	140.2 ± 24.2 <sup>b</sup>	446.8 ± 58.6 <sup>bc</sup>	390.6 ± 60.4	6.1 ± 2.3 <sup>a</sup>	4.7 ± 0.8 <sup>a</sup>	6.2 ± 1.6
阳陵泉	107.1 ± 12.9 <sup>af</sup>	366.1 ± 76.7 <sup>bf</sup>	410.2 ± 58.5	5.9 ± 1.9 <sup>a</sup>	5.6 ± 1.5 <sup>b</sup>	6.8 ± 1.6
承筋	117.4 ± 22.6 <sup>acf</sup>	252.0 ± 27.5 <sup>dff</sup>	382.6 ± 37.9	5.0 ± 2.1	3.5 ± 1.3 <sup>eh</sup>	5.1 ± 1.9

<sup>a</sup>P<0.05, <sup>b</sup>P<0.01 vs 阿托品组; <sup>c</sup>P<0.05, <sup>d</sup>P<0.01 vs 空白组; <sup>e</sup>P<0.05, <sup>f</sup>P<0.01 vs 足三里组; <sup>h</sup>P<0.01 vs 阳陵泉组。

P<0.01); Oddi括约肌CCK含量, 组间比较, 无显著性差异。

### 3 讨论

本结果表明, 静滴阿托品后, 胃电、Oddi括约肌肌电慢波高活动相振幅及快波振幅明显下降, 而慢波活动相振幅, 慢波频率及快波峰簇数无明显变化; 而静滴生进盐水, 家兔胃电、Oddi括约肌肌电慢波高活动相振幅及快波振幅明显增加, 其他肌电指标无变化; 静滴阿托品同时电针足三里、阳陵泉穴, 家兔胃电、Oddi括约肌肌电慢波高活动相振幅及快波振幅明显增加, 而电针承筋穴无此作用, 且电针足三里穴对胃电、阳陵泉穴对Oddi括约肌肌电兴奋作用明显。免疫组化结果表明, 电针膈穴可提高血浆及胃

窦平滑肌、Oddi括约肌组织中MTL、CCK的含量, 电针足三里穴对血浆、胃窦平滑肌中MTL含量及血浆中CCK含量升高最明显, 而电针阳陵泉穴使Oddi括约肌MTL及胃窦平滑肌、Oddi括约肌CCK含量明显升高, 作用最强。

经脉-脏腑相关理论是传统中医学的理论核心, 经穴有其相对特异性, 对其相应脏腑功能活动有特殊影响。《灵枢·海论》“夫十二经脉者, 内属于府藏, 外络于支节”, 《灵枢·九针十二原》“五脏有疾也, 应出十二原”。足三里穴、阳陵泉穴分别为足阳明胃经和足少阳胆经的合穴, 又是相应内腑的下合穴。《灵枢·邪气藏府病形》“合治内府”。《素问·咳论》“治府者, 治其合。”《灵枢·五邪》曰: “邪在脾胃……皆调于三里。”《四总穴歌》“肚腹三

里留”。由上述古文献可知足三里穴为主治胃肠疾患的要穴。阳陵泉穴治疗胆腑疾患, 在古文献中也不乏论述, 如《灵枢·邪气藏府病形》“胆病者: 善太息, 口苦, 呕宿汁……取阳陵泉。”《针灸甲乙经》“胁下支满, 呕吐逆, 阳陵泉主之。”胃电分为快波和慢波, 胃的慢电位周期恒定不变, 人的胃电慢波节律为3次/min, 家兔为3-4次/min。胃电快波是负载于慢波之上的一系列锋电位, 是环形肌和纵行肌的动作电位。胃电慢波并不一定伴有胃肌收缩, 但在胃电慢波基础上产生的动作电位可引起胃肌收缩。慢波电位本身虽不能引起平滑肌的收缩, 但却是平滑肌的起步电位, 是平滑肌收缩节律的控制波, 决定蠕动的方向、节律和速度<sup>[2-6]</sup>。本实验结果表明电针足三里穴、阳陵泉穴均可以使胃电慢波高活动相振幅及快波振幅升高。而电针承筋穴不能产生同样作用。Oddi括约肌(sphincter of Oddi, SO)为胆总管与胰管进入十二指肠处的肌肉括约肌, 由大量平滑肌纤维所组成, 是胆汁排出胆道的唯一门户, 其生理功能是调节胆囊充盈, 控制胆汁排出及维持胆道系统正常压力等, 这些功能均由括约肌的收缩及其产生的压力变化来实现<sup>[7-17]</sup>。我们观察到, 电针阳陵泉穴、足三里穴对家兔SO肌电慢波高活动相及快波振幅有明显的兴奋作用, 而电针承筋穴无此作用。脑肠肽作为神经调质, 适应于调节缓慢而持久的功能变化, 与针灸穴位时作用于内脏缓慢、持久且具有较长时间的后效应, 以及循经的缓慢传导等特点十分相似。因而, 近年来, 针灸对脑肠肽影响的研究也逐渐增多起来。胃动素(MTL)是一个含有22个氨基酸的直链多肽,  $M_r$  2698<sup>[18]</sup>。由胃肠分泌细胞分泌, 主要由小肠上部的Mo细胞释放。在中枢、外周和胃肠道壁内神经系统中同样有MTL存在, 因此, MTL在多个水平上调节胃运动功能, 与胃肠运动有密切关系, 其生理作用是影响胃肠运动, 对胃窦平滑肌有直接收缩作用, 诱发胃强烈的收缩和小肠明显的分节运动, 还可引起结肠与胆囊的运动<sup>[19-20]</sup>。胆囊收缩素(cholecystokinin, CCK)的化学结构具有多种分子形式, 消化系统中合成CCK的细胞主要分布于十二指肠和空肠上端的黏膜层。CCK对胆囊平滑肌和Oddi括约肌的作用研究较深入, 进食或刺激胆囊收缩后, CCK释放, 其8肽(CCK-8)可直接作用于Oddi括约肌, 也可间接通过神经机制调节括约肌运动。不同动物对CCK的反应不同, CCK可兴奋鼠与兔的Oddi括约肌收缩,

而抑制人、狗和猫的Oddi括约肌收缩, 这可能是通过非肾上腺素和非胆碱能神经直接作用所致<sup>[21-24]</sup>, 目前针刺对CCK影响研究还处于起步阶段, 文献报道较少。总之, 本实验结果表明针刺足三里、阳陵泉穴可促进胃及Oddi括约肌运动抑制状态得以部分恢复, 对胃电、Oddi括约肌肌电慢波高活动相振幅及快波振幅有明显的兴奋作用。同时, 可提高MTL、CCK在血液及胃窦平滑肌和Oddi括约肌中的含量, 表明MTL、CCK是参与电针足三里、阳陵泉穴兴奋胃电、Oddi括约肌肌电的重要脑肠肽。提示针刺足三里、阳陵泉穴对相应内脏运动的调控作用可能是通过外周某些脑肠肽的释放或抑制来实现的。我们本次实验得出这样的结论: (1)电针足三里及电针阳陵泉穴均能对家兔Oddi括约肌肌电活动及胃肌电活动产生交互作用, 表明经脉-脏腑之间既有直接相关又有间接相关; (2)电针足三里、阳陵泉穴兴奋胃、Oddi括约肌肌电活动的同时, 伴随血浆、胃窦平滑肌、Oddi括约肌中MTL、CCK含量的增加, 提示MTL、CCK是静脉-脏腑相关的二种重要肽类物质, 针刺对不同脏腑的影响及经脉-脏腑相关的相对特异性与脑肠肽及其释放量的不同有密切关系。

#### 4 参考文献

- 1 林文注, 王佩. 实验针灸学. 上海: 上海科学技术出版社, 1994: 278-282
- 2 易受乡, 林亚平, 严洁, 常小荣, 杨昱. 针刺足阳明经穴对大鼠胃运动及脑肠肽的影响. 中国中西医结合消化杂志 2001; 9: 17-19
- 3 郭义, 张艳军, 王秀云, 史丽萍, 徐汤苹, 苗文方, 张春煦. 络合足三里穴 $Ca^{2+}$ 对针刺足三里抑制家兔亢进胃运动的影响. 上海针灸杂志 1998; 17: 40-41
- 4 刘志敏, 陈宝忠, 王东岩. 中枢5-HT受体在电针对胃运动、胃电影响中的作用. 上海针灸杂志 2000; 19: 41-42
- 5 Yokohata K, Tanaka M. Cyclic motility of the sphincter of Oddi. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2000; 7: 178-182
- 6 Takahata S, Yokohata K, Nabae T, Nishiyama K, Yamaguchi K, Chijiwa K, Tanaka M. Sphincter of Oddi contractile function after balloon dilation: detailed manometric evaluation in conscious dogs. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 618-623
- 7 王莉. 胆道运动及其与胃肠运动的关系. 国外医学·消化系疾病分册 2001; 21: 165-167
- 8 赵平, 董蕾, 兰康, 高东武, 徐尔迪, 戴菲, 罗金燕, 龚均. 多种胃肠激素在消化间期移行性复合运动中作用的研究. 中华消化杂志 2005; 25: 95-97
- 9 Kuo KK, Utsunomiya N, Nabae T, Takahata S, Yokohata K, Chijiwa K, Sheen PC, Tanaka M. Sphincter of Oddi motility in patients with hepatolithiasis and common bile duct stones. *Dig Dis Sci* 2000; 45: 1714-1718
- 10 Deng ZL, Nabae T, Konomi H, Takahata S,

#### ■同行评价

本文是一篇研究我国针灸学的好文章, 通过电针足阳明、足少阳经穴来观察对家兔胃、胆运动及其相关脑肠肽物质的影响。文章选题实用, 研究方法、路线可行, 结果可靠, 结论及讨论有据。

- Yokohata K, Ogawa Y, Chijiwa K, Tanaka M. Effects of proximal duodenal transection and anastomosis on interdigestive sphincter of Oddi cyclic motility in conscious dogs. *World J Surg* 2000; 24: 863-869
- 11 周吕. 胃肠生理学-基础与临床. 北京: 科学出版社, 1991: 359
- 12 侯晓华. 消化道运动学. 北京: 科学出版社, 1998: 460
- 13 邹多武, 许国铭, 李兆申, 尹宁. 一氧化氮对胆囊收缩素调节兔Oddi括约肌运动的影响. *上海医学* 1998; 21: 206-208
- 14 陈雁南, 韩霞, 邹海珠, 蒋广华. 针刺对急性胆囊炎患者胆囊收缩功能的影响. *上海针灸杂志* 2000; 2: 23-24
- 15 张江红, 金淑英, 李树学. 针刺“日月”穴对狗肝胆汁分泌的影响. *中国针灸* 1995; 2: 31-32
- 16 马骋, 杨文. 电针对金黄地鼠胆石症的防治作用. *针刺研究* 1996: 68-72
- 17 邓明飞, 任宇丁, 李广学. 针刺三阴交、阳陵泉缓解胆绞痛30例. *新疆中医药* 1999; 17: 23
- 18 Wang HJ, Tanaka M, Konomi H, Toma H, Yokohata K, Pasricha PJ, Kalloo AN. Effect of local injection of botulinum toxin on sphincter of Oddi cyclic motility in dogs. *Dig Dis Sci* 1998; 43: 694-701
- 19 Shima Y, Mori M, Harano M, Tsuge H, Tanaka N, Yamazato T. Nitric oxide mediates cerulein-induced relaxation of canine sphincter of Oddi. *Dig Dis Sci* 1998; 43: 547-553
- 20 Tanaka M, Senninger N, Runkel N, Herfarth C. Sphincter of Oddi cyclic motility. Effect of translocation of the papilla in opossums. *Gastroenterology* 1990; 98: 347-352
- 21 Scott RB, Diamant SC. Biliary motility associated with gallbladder storage and duodenal delivery of canine hepatic biliary output. *Gastroenterology* 1988; 95: 1069-1080
- 22 Parodi JE, Zenilman ME, Becker JM. Graded effect of protein on regional myoelectric activity of the opossum sphincter of Oddi. *Surgery* 1988; 104: 326-334
- 23 Takahashi I, Kern MK, Dodds WJ, Hogan WJ, Sarna SK, Soergel KH, Itoh Z. Contraction pattern of opossum gallbladder during fasting and after feeding. *Am J Physiol* 1986; 250: G227-235
- 24 张剑峰, 邹声泉, 裘法祖. 胃肠道神经肽对胆道Oddi括约肌活动和心血管功能影响的实验研究. *同济医科大学学报* 1997; 26: 153

电编 张敏 编辑 潘伯荣

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2006年版权归世界胃肠病学杂志社

• 消息 •

## 2006上海中日早期胃肠肿瘤国际研讨会通告

**本刊讯** 由上海市胃肠肿瘤重点学科、日本早期胃癌检诊协会、上海交通大学瑞金医院消化肿瘤学科群共同主办“2006上海中日早期胃肠肿瘤国际研讨会”将于2006-11-09/11在上海召开。

### 1 会议内容

由日本及香港专家主讲: 功能性消化不良和早期胃癌的临床识别; 根除*H pylori*预防胃癌研究; 内镜诊断早期胃癌的深度及组织学类型; 早期胃癌EMR、ESD及外科手术治疗; 早期胃癌和大肠癌标本处理及病理检查规范及国际共识意见; 大肠锯齿状腺瘤、大肠癌及新生癌的诊断, 外科手术及综合治疗。

由中国专家主讲: 放大内镜诊断早期胃癌; 中国早期胃癌临床现状及前景; 胃肠肿瘤腹腔镜治疗; 大肠侧向生长型肿瘤诊治; 大肠癌早期诊断及筛查; 胶囊内镜、双气囊小肠镜及小肠超声内镜诊断小肠肿瘤及临床评估。

### 2 征文

征文内容包括胃癌、大肠癌、小肠肿瘤基础研究、流行病学调查, 早期胃肠癌诊断及治疗。论文(电子版)按中华消化杂志格式书写附500字以内中文摘要, 欢迎网上投稿。截止日期: 2006-08-10。来稿寄至: 上海市瑞金二路197号上海瑞金医院消化科 汤美萍 (请写明2006胃肠肿瘤大会稿件), 邮政编码: 200025。联系电话: 021-64370045-665246, E-mail: wuyunlin1951@163.com。

会议将授予国家继续教育 I 类学分8分。