

· 针灸推拿 ·

本文引用:李跃兵,贺子毅,刘奕君,李姝悦,彭艳. 电针足三里对功能性消化不良大鼠胃肠动力调节机制研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2021, 41(6):928-933.

电针足三里对功能性消化不良大鼠胃肠动力调节机制研究

李跃兵, 贺子毅, 刘奕君, 李姝悦, 彭艳

(湖南中医药大学针灸推拿学院, 湖南长沙 410208)

〔摘要〕 目的 探讨电针干预功能性消化不良的可能作用机制。方法 将 25 只 SD 大鼠随机分为空白组、模型组、电针组、电针非穴位组、多潘立酮组, 每组 5 只。除空白组外, 其余各组采用多因素干预法制造功能性消化不良大鼠模型。造模成功后, 模型组不采用干预措施, 电针组采用电针足三里穴, 电针非穴位组采用电针足三里外 2 mm 处非穴位点, 多潘立酮组采用多潘立酮灌胃, 均干预 14 d。干预结束后, 观察各组大鼠行为学、食量与体质量增长情况、肠道敏感性、胃排空率、小肠推进率、胃动素、胃泌素、血管活性肽的变化。结果 与空白组比较, 模型组大鼠体质量与食量降低, 活动度减少, 肠道敏感性、胃内残留率增加, 小肠推进率、胃动素、胃泌素降低, 血管活性肽升高 ($P < 0.05$); 与模型组相比, 电针组、多潘立酮组、电针非穴位组大鼠体质量与食量升高, 活动度增加, 肠道敏感性、胃内残留率降低, 小肠推进率增加, 胃动素、胃泌素升高, 血管活性肽降低 ($P < 0.05$); 与电针非穴位组比较, 电针组、多潘立酮组大鼠体质量与食量升高, 活动度增加, 肠道敏感性、胃内残留率降低, 小肠推进率增加, 胃动素、胃泌素升高, 血管活性肽降低 ($P < 0.05$); 与多潘立酮组比较, 电针组大鼠体质量与食量升高, 活动度增加, 肠道敏感性、胃内残留率降低, 小肠推进率增加, 胃动素、胃泌素升高, 血管活性肽降低 ($P < 0.05$)。结论 电针能改善功能性消化不良大鼠食欲和运动行为、增加体质量与食量、降低肠道敏感性, 促进胃的排空和小肠的推进功能, 电针上述作用可能是通过升高血清中胃动素及胃泌素的含量、降低血管活性肽的含量来实现的。

〔关键词〕 电针; 足三里; 功能性消化不良; 胃肠动力; 胃动素; 胃泌素

〔中图分类号〕R245

〔文献标志码〕A

〔文章编号〕doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2021.06.021

Regulation Mechanism of Electroacupuncture at Zusanli (ST36) on Gastrointestinal Motility in Rats with Functional Dyspepsia

LI Yuebing, HE Ziyi, LIU Yijun, LI Shuyue, PENG Yan

(College of Acupuncture and Massage, Hunan University of Chinese medicine, Changsha, Hunan 410208, China)

〔Abstract〕 Objective To explore the possible mechanism of electroacupuncture (EA) intervention on functional dyspepsia. **Methods** 25 SD rats were randomly divided into blank group, model group, EA group, EA non acupoint group and domperidone group, with 5 rats in each group. In addition to the blank group, the other groups were made functional dyspepsia rat model by multi factor intervention. After successful modeling, the model group was not intervened, the EA group was treated with EA at Zusanli (ST36), the EA non acupoint group was treated with EA at non acupoint 2 mm outside Zusanli (ST36), and the domperidone group was treated with domperidone by gavage for 14 days. After the intervention, the changes of behavior, food intake and body

〔收稿日期〕2021-01-10

〔基金项目〕国家自然科学基金项目(81774431);湖南省国内一流培育学科中西医结合开放基金项目(2020ZXYJH16);湖南中医药大学校级科研基金项目(2018XJJ25);湖南中医药大学优秀教师培养计划(青苗计划)。

〔作者简介〕李跃兵,男,硕士,讲师,研究方向:针灸治病机理的研究,E-mail:1289077855@qq.com。

weight growth, intestinal sensitivity, gastric emptying rate, intestinal propulsion rate, motilin, gastrin and vasoactive peptide were observed. **Results** Compared with the blank group, the weight and food intake of rats in the model group decreased, the activity decreased, the intestinal sensitivity and the gastric residual rate increased, the intestinal propulsion rate, the motilin and gastrin decreased, and the vasoactive peptide increased ($P<0.05$); compared with the model group, the body weight and food intake of rats in EA group, domperidone group and EA non acupoint group increased, the activity increased, the intestinal sensitivity and the gastric residual rate decreased, the intestinal propulsion rate increased, the motilin and gastrin increased, and the vasoactive peptide decreased ($P<0.05$); compared with the EA non acupoint group, the body weight and food intake of rats in the EA group and domperidone group increased, the activity increased, the intestinal sensitivity and the gastric residual rate decreased, the intestinal propulsion rate increased, the motilin and gastrin increased, and the vasoactive peptide decreased ($P<0.05$); compared with the domperidone group, the body weight and food intake of the EA group increased, the activity increased, the intestinal sensitivity and the gastric residual rate decreased, the intestinal propulsion rate increased, the motilin and gastrin increased, and the vasoactive peptide decreased ($P<0.05$). **Conclusion** EA can improve appetite and exercise behavior, increase body weight and food intake, reduce intestinal sensitivity, promote gastric emptying and intestinal propulsion in rats with functional dyspepsia. The above effects of EA may be achieved by increasing the contents of motilin and gastrin in serum and reducing the contents of vasoactive peptide.

[**Keywords**] electroacupuncture; Zusanli (ST36); functional dyspepsia; gastrointestinal motility; motilin; gastrin

功能性消化不良 (functional dyspepsia, FD)是指具有上腹痛、上腹胀、早饱、嗝气、食欲不振、恶心、呕吐等不适症状,经检查排除引起上述症状的器质性疾病的一组临床综合征^[1]。流行病学调查^[2]显示,FD广泛存在,普通人群中本病的患病率达30.6%,就诊率为62.1%,且FD难以治愈,容易反复发作,严重降低患者的生活质量,并耗费大量的医疗资源,已成为困扰人们生活和工作的一大疾病。目前,由于FD的发病原因尚未明确,现代临床医学主要采用促胃肠动力、保护胃黏膜、抑酸、抗HP等疗法对症治疗,虽具有一定疗效,但难以根治本病,且长期用药易致不良反应。针灸因其独特的理论体系、显著的治疗效果,在FD的治疗中有着特殊的优势。针灸治疗FD具有适应症广、不良反应小、多途径调节、双向平衡调节、心身共治、总有效率高、远期疗效稳定的优势,能够更广泛而有效地运用于FD的防治^[3]。本研究以FD大鼠为受试对象,以电针为干预方法,从大鼠行为学、食量与体质量增长情况、肠道敏感性、胃排空率、小肠推进率等探讨电针对FD大鼠胃肠动力良性调节作用。

1 材料与方法

1.1 动物来源

SD大鼠40只,SPF级,均湖南中医药大学动物

实验中心提供。饲养温度20~25℃,湿度50%~70%,体质量200~250g,雌雄各半。由湖南省太平生物有限公司提供,许可证号:SCXK(湘)2020-0009。

1.2 主要试剂与仪器

大鼠胃动素(motilin, MTL)ELISA试剂盒(江苏菲亚生物科技有限公司,批号:FY3367-B);大鼠胃泌素(gastrin, GAS)ELISA试剂盒(江苏菲亚生物科技有限公司,批号:FY8501-B);大鼠血管活性肠肽(vasoactive peptide, VIP)ELISA试剂盒(江苏菲亚生物科技有限公司,批号:FY3321-B)。

酶标仪(上海巴玖实业有限公司,型号:352型);洗板机(上海巴玖实业有限公司,型号:AC8);微量高速离心机(江苏菲亚生物科技有限公司,型号:TG16W);隔水式恒温培养箱(江苏菲亚生物科技有限公司,型号:GNP-9080型);一次性无菌针灸针(北京中研太和医疗器械有限公司,型号:0.25 mm×25 mm);韩式穴位神经刺激仪(南京济生医疗科技有限公司,型号:HANS-200A)。

1.3 模型造模方法

将35只SD大鼠按多因素干预法^[4]造模,具体方法如下:将大鼠每天上午9:00置于束缚盒中限制3h;下午2:00置于冰水(0±1)℃中游泳10min;隔日喂食(单日禁食,双日足量给食),连续3周。造模成功标志:在造模过程中,大鼠呈现毛发枯乱发黄,

大便稀溏,饮食量下降,体质量增长缓慢甚至下降,活动量明显减少,反应迟钝,情绪由烦躁、紧张、易激怒转变成情绪低下。选取造模成功 20 只 SD 大鼠分为模型组、电针组、电针非穴位组、多潘立酮组,每组 5 只。将 5 只未造模的大鼠设为空白组进行对照观察。

1.4 干预方法

1.4.1 空白组 正常饲养,足量喂食,连续 2 周。

1.4.2 模型组 造模成功后正常饲养,足量喂食,连续 2 周。

1.4.3 电针组 (1)取穴定位:参照“十三五”国家规划教材《实验针灸学》^[9],大鼠标准穴位图谱定位及拟人对照法定位^[9]:足三里位于小腿外侧,膝关节后外侧,腓骨小头下约 5 mm。(2)电针方法:所有穴位均用直刺,选择电针方法。大鼠清醒固定,各穴针直刺深度 0.2~0.3 寸,进针后,接韩式电针治疗仪,疏密波(3 Hz,波频率 100 Hz),强度以针柄轻微抖动为度,每次留针 20 min,于造模成功后第 2 天开始针刺,每日 1 次,7 次为 1 个疗程,共 2 个疗程(14 次)。

1.4.4 电针非穴位组 取穴定位在足三里穴水平向外 2 mm,电针方法同电针组。

1.4.5 多潘立酮组 将多潘立酮片(西安杨森制药有限公司)研成细粉末,溶于蒸馏水中,制备浓度为 0.27 mg/mL 的多潘立酮溶液,置于冰箱,4 ℃ 恒温保存备用,用时充分摇匀。多潘立酮(9 mg/kg)采用灌胃给药,每天 1 次,连续给药 2 周,时间与电针组治疗时间一致。

1.5 检测方法及检测指标

造模成功后隔日观察大鼠宏观表征,检测食量、体质量、大鼠行为学及肠道敏感性。于实验第 15 天,禁食 24 h 后,进行胃排空试验、小肠推进试验,解剖取血清、胃组织进行检测。血液样品的收集与处理:腹主动脉采血,常温放置 2~3 h,4 ℃ 3 000 r/min,半径 13.5 cm,离心 10 min,取上清液,-80 ℃ 保存,待测。胃组织取材及处理:取全部胃组织(约 100 mg),冰生理盐水冲洗后速入液氮中冻存,用于分子生物学检测;取整个胃组织,然后放入 4%多聚甲醛中 4 ℃ 固定 24 h 时,石蜡包埋备用,用于免疫组化检测。

1.5.1 大鼠体质量增长情况测量 实验开始后隔日上午 7:00 用电子秤称量大鼠体质量,并根据体质量调整给药量(多潘立酮 9 mg/kg)。计算各组大鼠体质量增长情况并进行比较。体质量变化(g)=束缚后每次体质量(g)-每次束缚前体质量(g)^[6]。一般状态观察:每日仔细观察大鼠的精神状态、行为特点、神经反射等情况。

1.5.2 大鼠食量增长情况测定 实验开始后隔日用电子秤称量大鼠食量,计算每周各组大鼠食量增减情况并进行比较。大鼠每天的平均食量(g)=放入的食物重量(g)-拿出的食物重量(g)/一笼大鼠的个数^[6]。

1.5.3 大鼠行为学的测定 采用旷场实验^[7],自制旷场反应箱高 30~40 cm,底边长 100 cm,内壁涂黑,底面平均分为 25 个 4 cm×4 cm 小方格,正上方 2 m 处架一数码摄像头,其视野可覆盖整个旷场内部。内侧壁及底面为黑色,用白线划分为 15 cm×15 cm 面积相等的 20 块,沿侧壁的格称为外周格(12 个周边正方形),其余为中心格(8 个中心正方形)。实验开始后每周在安静、四周由全封闭的遮光帘隔离并杜绝参照物的环境条件下进行。实验前先将大鼠放置于测试旷场箱内适应 3 min,操作者握住大鼠尾根部 1/3 处,轻轻将大鼠放入旷场箱的正中格内,观察 5 min 内大鼠的活动情况。

1.5.4 内脏敏感性评估 将石蜡油润滑后的 8F 导尿管经肛门插入,将球囊末端放在距离肛门 1.0 cm 左右,用棉线把导尿管和大鼠尾巴根部固定。将其放在平台上,待大鼠适应环境后,逐渐注水使球囊扩张,观察大鼠腹部抬起并且背部拱起时(AWR 评分 3 分)所需的注水量,每次直肠扩张持续 30 s,重复进行 3 次,数据取均值^[8]。

1.5.5 胃排空率的测定 治疗结束后,各组大鼠禁食 24 h 后,给予每只大鼠按 1 mL/100 g 灌胃容积灌服营养性半固体糊(羧甲基纤维素钠 5 g,奶粉 8 g,糖 4 g,淀粉 4 g,活性炭 3 g,蒸馏水约 150 mL),30 min 后处死动物,打开腹腔,分离出胃。沿胃幽门处剪取胃,拭干,称全重(M1),再沿胃大弯处剪开胃,用生理盐水洗净内容物,用滤纸拭干,称胃净重(M2),计算胃残留率。

胃残留率(%)=(M1-M2)/灌胃量×100%^[9]

1.5.6 小肠推进率的测定 治疗结束后,各组大鼠禁食、灌胃方法同前,30 min后处死动物,打开腹腔,分离出肠。用镊子轻轻提取上端至幽门、下端至回盲部的肠管,平铺于试验台上,不牵扯,轻轻将小肠拉成直线,用直尺测量小肠推进指标。量小肠全长(L1)以及幽门至炭末所达最前端的长度(L2),计算肠推进率,小肠推进率(%)=L2/L1×100%^[9]。

1.5.7 胃动力相关蛋白检测 用Elisa法检测胃组织中MTL、GAS、VIP的浓度^[10]。

1.6 统计学方法

所有数据均输入计算机,用SPSS 22.0软件进行处理。各检测指标统计数据均用“ $\bar{x}\pm s$ ”表示,计量资料符合正态分布、方差齐性者,组间比较用单因素方差分析,若存在差异,进一步的组间两两比较采用LSD检验,方差不齐则选用Tamhane's T2检验。不符合正态分布时的组间比较选用选秩和检验,进一步的两两比较选用Kruskal-Wallis检验。均以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组大鼠造模前后体质量和食量变化情况比较 造模前,空白组与其余4组大鼠的体质量、食

量比较,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。造模后,与空白组比较,模型组大鼠体质量与食量降低(P<0.05);与模型组比较,电针组、电针非穴位组、多潘立酮组大鼠体质量与食量增加(P<0.05);与电针非穴位组比较,电针组、多潘立酮组大鼠体质量与食量增加(P<0.05);与多潘立酮组比较,电针组大鼠体质量与食量增加(P<0.05),说明电针组较多潘立酮组和电针非穴位组更能改善大鼠食欲、增加大鼠体质量。见表1。

2.2 大鼠造模前后行为学变化情况比较

造模前,空白组与其余4组大鼠的行为学在爬格子数、起立数、修饰数三方面比较,差异无统计学意义(P>0.05);造模后,与空白组比较,模型组大鼠的行为学爬格子数、起立数、修饰数均明显减少,差异有统计学意义(P<0.05);与模型组比较,电针组、电针非穴位组、多潘立酮组大鼠爬格子数、起立数、修饰数增加(P<0.05);与电针非穴位组比较,电针组、多潘立酮组大鼠爬格子数、起立数、修饰数增加(P<0.05);与多潘立酮组比较,电针组大鼠爬格子数、起立数、修饰数增加(P<0.05),说明电针组较多潘立酮组和电针非穴位组更能改善大鼠运动行为。见表2。

表1 大鼠造模前后体质量和食量变化($\bar{x}\pm s$,g)

组别	n	体质量		食量	
		造模前	造模后	造模前	造模后
空白组	5	202.17±4.13	277.83±35.57	27.25±4.22	30.83±5.17
模型组	5	204.67±9.50	194.25±15.61 [▲]	23.88±3.62	23.61±1.49 [▲]
电针非穴位组	5	202.33±8.94	206.00±17.85 [#]	27.47±3.75	24.33±2.63 [#]
多潘立酮组	5	201.83±8.27	209.50±18.49 ^{#△}	25.04±2.16	25.41±1.24 ^{#△}
电针组	5	202.08±6.68	215.00±18.51 ^{#△*}	24.55±3.43	25.76±2.17 ^{#△*}

注:与空白组比较,▲P<0.05;与模型组比较,*P<0.05;与电针非穴位组,△P<0.05;与多潘立酮组比较,*P<0.05

表2 大鼠造模前后行为学变化($\bar{x}\pm s$,cm)

组别	n	格子数		起立数		修饰数	
		造模前	造模后	造模前	造模后	造模前	造模后
空白组	5	54.00±14.48	53.17±14.68	9.08±5.21	9.50±4.54	2.58±1.51	2.33±1.37
模型组	5	47.75±16.23	13.08±10.04 [▲]	10.17±3.97	2.28±1.92 [▲]	3.17±1.59	0.67±0.78 [▲]
电针非穴位组	5	44.58±10.90	15.75±7.93 [#]	11.00±3.89	2.57±2.13 [#]	3.50±1.17	0.78±0.67 [#]
多潘立酮组	5	49.17±5.66	18.58±10.98 ^{#△}	11.50±3.71	2.67±2.06 ^{#△}	3.08±1.38	0.92±0.10 ^{#△}
电针组	5	52.50±11.39	19.50±8.16 ^{#△*}	9.67±2.54	3.42±2.58 ^{#△*}	3.08±1.24	1.18±1.09 ^{#△*}

注:与空白组比较,▲P<0.05;与模型组比较,*P<0.05;与电针非穴位组,△P<0.05;与多潘立酮组比较,*P<0.05

2.3 大鼠造模前后肠道敏感性变化情况比较

造模前,空白组与其余 4 组大鼠肠道敏感性比较,差异无统计学意义($P>0.05$);造模后,与空白组比较,模型组大鼠肠道敏感性增加($P<0.05$);与模型组比较,电针组、电针非穴位组、多潘立酮组大鼠肠道敏感性降低($P<0.05$);与电针非穴位组比较,电针组、多潘立酮组大鼠肠道敏感性降低($P<0.05$);与多潘立酮组比较,电针组大鼠肠道敏感性降低($P<0.05$),说明电针组较多潘立酮组和电针非穴位组肠道敏感性降低更明显。见表 3。

表 3 大鼠造模前后肠道敏感性检测时注水量的变化($\bar{x}\pm s$, mL)

组别	n	造模前	造模后
空白组	5	0.92±0.20	0.94±0.25
模型组	5	0.94±0.13	0.61±0.07 [▲]
电针非穴位组	5	1.03±0.25	0.63±0.21 [#]
多潘立酮组	5	0.99±0.26	0.65±0.14 [△]
电针组	5	0.99±0.22	0.70±0.10 ^{△*}

注:与空白组比较,[▲] $P<0.05$;与模型组比较,[#] $P<0.05$;与电针非穴位组,[△] $P<0.05$;与多潘立酮组比较,^{*} $P<0.05$

2.4 大鼠造模前后胃内残留率和小肠推进率比较

与空白组相比,模型组大鼠的胃内残留率升高、小肠推进率下降,差异有统计学意义($P<0.05$),说明造模后各组大鼠胃排空时间延长、小肠推进功能缓慢;与模型组比较,电针组、电针非穴位组、多潘立酮组大鼠胃内残留率下降,小肠推进率升高($P<0.05$);与电针非穴位组比较,电针组、多潘立酮组大鼠胃内残留率下降,小肠推进率升高($P<0.05$);与多潘立酮组比较,电针组大鼠胃内残留率下降,小肠推进率升高($P<0.05$),说明电针组较多潘立酮组和电针非穴位组更能促进胃的排空和小肠的推进功能。见表 4。

表 4 各组大鼠胃内残留率和小肠推进率比较($\bar{x}\pm s$, %)

组别	n	胃内残留率	小肠推进率
空白组	5	37.16±11.72	63.10±9.44
模型组	5	49.83±11.25 [▲]	51.78±5.57 [▲]
电针非穴位组	5	35.55±15.54 [#]	60.55±7.92 [#]
多潘立酮组	5	32.79±15.03 [△]	61.04±6.50 [△]
电针组	5	30.13±16.62 ^{△*}	62.19±6.99 ^{△*}

注:与空白组比较,[▲] $P<0.05$;与模型组比较,[#] $P<0.05$;与电针非穴位组,[△] $P<0.05$;与多潘立酮组比较,^{*} $P<0.05$

2.5 各组大鼠胃组织中 MTL、GAS、VIP 含量比较

与空白组相比,模型组大鼠胃组织中 MTL、GAS

含量降低,VIP 含量升高,差异有统计学意义($P<0.05$);与模型组比较,电针组、电针非穴位组、多潘立酮组大鼠胃组织中 MTL、GAS 含量升高,VIP 含量降低($P<0.05$);与电针非穴位组比较,电针组、多潘立酮组大鼠胃组织中 MTL、GAS 含量升高,VIP 含量降低($P<0.05$);与多潘立酮组比较,电针组大鼠胃组织中 MTL、GAS 含量升高,VIP 含量降低($P<0.05$),说明电针组较多潘立酮组和电针非穴位组更能升高大鼠胃组织中 MTL、GAS 含量,降低 VIP 含量。见表 5。

表 5 各组大鼠胃组织中 MTL、GAS、VIP 含量比较($\bar{x}\pm s$, pg/mL)

组别	n	MTL	GAS	VIP
空白组	5	454.69±71.58	64.61±9.57	142.53±16.83
模型组	5	397.93±48.77 [▲]	57.34±3.39 [▲]	170.55±16.83 [▲]
电针非穴位组	5	453.95±54.04 [#]	64.57±8.68 [#]	155.71±14.66 [#]
多潘立酮组	5	458.24±63.02 [△]	67.15±8.75 [△]	151.79±11.46 [△]
电针组	5	475.78±77.27 ^{△*}	67.59±9.08 ^{△*}	147.03±22.16 ^{△*}

注:与空白组比较,[▲] $P<0.05$;与模型组比较,[#] $P<0.05$;与电针非穴位组,[△] $P<0.05$;与多潘立酮组比较,^{*} $P<0.05$

3 讨论

FD 属于中医学“胃脘痛”“痞证”等范畴^[11],中医认为心情抑郁、饮食不洁、脾失健运是本病主要的病因病机。心情抑郁致使肝气郁结,气机运化失调,肝气犯胃,脾胃运化无力,饮食不洁,损伤脾胃,致使脾胃运化失调,内外二因合而治病^[11]。足三里穴是“足阳明胃经”的主要穴位之一,为足阳明胃经之合穴,主要功能为生发胃气、燥化脾湿,主治胃肠病证。《灵枢·五邪第二十》中记载:“邪在脾胃,则病肌肉痛,阳气有余,阴气不足,则热中善饥;阴气不足,阴气有余,则寒中肠鸣腹痛。阴阳俱有余,若俱不足,则有寒有热。皆调于足三里。”

FD 发病机制十分复杂,与多种因素有关,其中胃肠动力障碍是关键环节,胃肠动力障碍包括餐后饱胀不适、早饱感、腹痛、上腹烧灼感、胃排空减慢、小肠推进率降低、胃肠动力相关因子异常等^[12]。研究^[13]表明,30%~50%的 FD 患者出现餐后饱胀不适、早饱感、腹痛、上腹烧灼感等临床表现。兰蕾等^[14]发现,与正常人相比,FD 患者胃排空减慢 15%,小肠推进率降低 20%。刘巧媚等^[15]研究发现,FD 胃肠动力相关因子表达异常。综上所述,胃排空减慢合小肠推进率降低是 FD 患者胃肠动力障碍的重要方面,且与 FD

临床表现餐后饱胀不适、早饱感、腹痛、上腹烧灼感等有关。许多研究^[16]证实电针对FD胃肠动力障碍具有良性调节作用。李跃兵等^[17]研究发现,电针能够显著促进FD大鼠胃排空,提高小肠推进率。潘小丽等^[18]研究证实,电针能够降低FD患者胃电活动,并显著缓解患者餐后饱胀不适与上腹烧灼感等症状。

本研究表明,与模型组相比,电针组、多潘立酮组、电针非穴位组大鼠体质量与食量升高,活动度增加,肠道敏感性降低,胃内残留率降低,小肠推进率增加,胃动素升高、胃泌素升高,血管活性肽降低($P<0.05$);与电针非穴位组比较,电针组、多潘立酮组大鼠体质量与食量升高,活动度增加,肠道敏感性降低,胃内残留率降低,小肠推进率增加,胃动素升高、胃泌素升高,血管活性肽降低($P<0.05$);与多潘立酮组比较,电针组大鼠体质量与食量升高,活动度增加,肠道敏感性降低,胃内残留率降低,小肠推进率增加,胃动素升高、胃泌素升高,血管活性肽降低($P<0.05$)。电针能改善FD大鼠食欲和运动行为、增加体质量与食量、降低肠道敏感性,促进胃的排空和小肠的推进功能,电针上述作用可能是通过升高血清中胃动素及胃泌素的含量、降低血管活性肽的含量来实现的。

电针足三里能够良性调节FD大鼠胃肠动力等作用,本研究设立电针非穴位组,证实电针组对FD大鼠良性调节作用明显优于电针非穴位组,表明腧穴具有特异性,也从科学实验的视角证实经脉与脏腑相关理论的正确性,本研究只选取足阳明胃经一个穴位(足三里穴),后续将从整个胃经腧穴进行探索,为经脉与脏腑相关理论的科学性与正确性提供参考依据。

参考文献

[1] 徐派的,杨云,辛玉,等.电针对功能性消化不良肝郁脾虚型大鼠中枢及外周VIP及其受体VPAC-1的影响[J].中华中医药杂志,2016,31(8):3020-3024.

[2] 王丹,张红星,荣培晶,等.电针对功能性消化不良肝郁脾虚模型大鼠十二指肠TLR4、NF- κ B p65的影响[J].中国中医基础医学杂志,2020,26(9):1337-1340.

[3] 王丹,张红星,荣培晶,等.电针对功能性消化不良大鼠十二指肠紧密连接蛋白及浆细胞的影响[J].中医杂志,2020,61(16):1439-1441,67,1442-1443.

[4] 朱洁,王叶,郭璇,刘乐平,等.新型造模法制备功能性消化不良肝郁脾虚证大鼠模型[J].湖南中医药大学学报,2018,38(4):372-375.

[5] 郭义.实验针灸学[M].北京:中国中医药出版社,2016:68-70.

[6] 范明明,李元,白妍,等.针刺治疗功能性消化不良研究述评[J].河南中医,2019,39(4):640-643.

[7] 潘小丽,文彩玉珠,徐派的.电针对功能性消化不良大鼠中枢及外周胃动素相关肽及其受体GHSR-1a的影响[J].湖北中医药大学学报,2019,21(1):5-8.

[8] 唐雷,徐派的,张红星,等.电针对功能性消化不良大鼠胃窦AMPK α 及mTOR的影响[J].中国中医急症,2019,28(2):196-199.

[9] 康朝霞,徐派的,唐雷,等.电针对功能性消化不良大鼠MEK-ERK1/2信号通路的影响[J].中国中医急症,2018,27(12):2079-2081,2085.

[10] 康朝霞,张红星,唐雷,等.电针对功能性消化不良大鼠胃肠动力及血浆胃饥饿素的影响[J].湖北中医药大学学报,2018,20(5):5-8.

[11] 潘小丽,康朝霞,毛玮,等.电针对功能性消化不良肝郁脾虚模型大鼠胃电节律及胃窦Cajal间质细胞表达的影响[J].中医杂志,2018,59(17):1503-1506.

[12] 曾毅,张红星.电针对功能性消化不良大鼠胃及小肠Ghrelin和GOAT的影响[J].辽宁中医杂志,2018,45(8):1744-1747.

[13] ZHANG Y L, BIAN L H, LONG H, et al. Efficacy evaluation of acupuncture combined with Liujunzi Decoction in the treatment of functional dyspepsia: A protocol of randomized controlled trial[J]. Medicine, 2021, 100(8): e24528.

[14] 兰蕾,常小荣,严洁,等.针刺足阳明胃经特定穴治疗功能性消化不良30例[J].湖南中医药大学学报,2010,30(1):66-69.

[15] 刘巧媚,周利,胡晔,等.针刺辨证治疗功能性消化不良的临床观察[J].湖南中医药大学学报,2012,32(5):65-68.

[16] 曾毅,张红星.电针对功能性消化不良大鼠胃及小肠Ghrelin和GOAT的影响[J].辽宁中医杂志,2018,45(8):1744-1747.

[17] 李跃兵,张泓,李铁浪,等.电针治疗功能性消化不良大鼠海马体NMDA受体的调节机制[J].医学理论与实践,2015,28(4):421-422.

[18] 潘小丽,康朝霞,毛玮,等.电针对功能性消化不良肝郁脾虚模型大鼠胃电节律及胃窦Cajal间质细胞表达的影响[J].中医杂志,2018,59(17):1503-1506.