

电针足三里穴对正常大鼠微循环的调节作用 及穴位脏腑相关性研究

吴富东 王世军 王晓燕 英振昊 黄薛慧
(山东中医药大学针灸推拿学院, 济南市长清大学城, 250355)

[摘要] **目的** 通过观察电针足三里穴对正常大鼠微循环的调节作用, 探讨足三里穴与胃的特异性效应。 **方法** 将 40 只 SD 大鼠随机分为正常对照组, 三阴交 1 组、2 组, 足三里 1 组、2 组, 每组 8 只。正常对照组及三阴交 1 组、足三里 1 组束缚 7 天, 三阴交 2 组、足三里 2 组连续电针 7 天, 第 8 天采用激光多普勒微循环血流分析仪监测各组大鼠胃、肠、肝、脑等器官表面微循环。 **结果** 电针各组大鼠胃微循环较本组电针前及同时间点正常对照组均明显提高 ($P < 0.05$), 且电针 1 min 时足三里 2 组大鼠胃微循环较足三里 1 组及三阴交 2 组提高 ($P < 0.05$)。电针中三阴交 2 组、足三里 2 组大鼠肠微循环较本组电针前明显提高 ($P < 0.05$)。与正常对照组比较, 针刺对各组大鼠肝及脑微循环的影响均不明显 ($P > 0.05$)。 **结论** 电针足三里穴能有效调节正常大鼠胃、肠微循环血流量, 具有穴位特异性。

[关键词] 足三里; 三阴交; 微循环; 穴位脏腑相关; 电针

Study on Regulation Function of Electroacupuncture at Zusanli (ST³⁶) on Microcirculation and Point-viscera Correlation in Normal Rats

WU Fudong, WANG Shijun, WANG Xiaoyan, YING Zhenhao, Huang Xuehui
(Acupuncture Moxibustion Massage Institute, Shandong University of Chinese Medicine, Jinan 250355)

ABSTRACT **Objective** To explore the special correlation between Zusanli (ST³⁶) and stomach through observing the regulation function of electroacupuncture at Zusanli (ST³⁶) on microcirculation in normal rats. **Methods** Forty SD rats were randomized into normal control group, Sanyinjiao (SP⁶) group I and II, and Zusanli (ST³⁶) group I and II, with 8 rats in each group. The normal control group, Sanyinjiao (SP⁶) group I, and Zusanli (ST³⁶) group I were bound for 7 days, while the Sanyinjiao (SP⁶) group II and Zusanli (ST³⁶) group II were treated with electroacupuncture for 7 days in succession. On the 8th day the microcirculation on the surface of stomach, duodenum, liver and brain was determined with the laser Doppler blood flow monitor. **Results** The microcirculation of stomach was significantly improved by electroacupuncture in all acupuncture groups compared with before treatment and the normal control group. The improvement of microcirculation in Zusanli (ST³⁶) group II, was more significant than in Zusanli (ST³⁶) group I and Sanyinjiao (SP⁶) group II ($P < 0.05$). The microcirculation of duodenum was significantly improved by electroacupuncture in Sanyinjiao (SP⁶) group II and Zusanli (ST³⁶) group II ($P < 0.05$). Compared with the normal control group, the influence of acupuncture on microcirculation of liver and brain in all acupuncture groups was not significant ($P > 0.05$). **Conclusion** Microcirculation of stomach and duodenum can be effectively regulated by electroacupuncture at Zusanli (ST³⁶) of normal rats, indicating that specific correlation exist between Zusanli (ST³⁶) and stomach.

Key Words Zusanli (ST³⁶); Sanyinjiao (SP⁶); Microcirculation; Point-viscera correlation; Electro acupuncture

穴位是经络之气输注于体表的部位, 是经络、脏腑之气出入转输之处, 内脏器官生理或病理性的改变, 可在穴位有所反应。本研究选择正常大鼠为对象研究穴位的功能特异性, 观察电针足三里穴对正常大鼠多脏腑微循环血流量的调节作用, 并以三阴交穴作对照, 探讨足三里穴与胃之间的特异性关系。

1 材料

1.1 动物

SPF 级雄性 SD 大鼠, 12 周龄, 40 只, 体重 (250 ±

20) g, 由山东中医药大学实验动物中心提供, 实验动物许可证号: SCXK(鲁) 20050015。

1.2 主要仪器

激光多普勒微循环血流分析仪(英国 MOOR 公司), 江湾 I 型 C 立体定位仪(上海川沙花木农机厂生产), 韩氏疼痛治疗仪(南京济生医疗科技有限公司)。

2 方法

2.1 动物分组及实验方法

按随机数字表法将 40 只大鼠分为 5 组, 每组 8 只。正常对照组, 束缚 7 天, 第 8 天监测微循环 80 min; 三阴交 1 组、足三里 1 组: 束缚 7 天, 第 8 天监测微循环 80 min, 电针前连续记录 30 min, 电针中 20 min, 停针后

30min;三阴交 2 组、足三里 2 组:电针连续 7 天,第 8 天监测微循环 80min,电针前连续记录 30min,电针中 20min,停针后 30min。

2.2 针刺方法

大鼠穴位定位及针刺方法参考《实验针灸学》^[1]。足三里穴:后肢膝关节下方,当腓骨小头内约 5mm 处,直刺进针深度约 7mm;三阴交穴:大鼠后肢双内踝上 10mm 处,直刺进针深度约 5mm。行针待手下有沉紧感后连接韩氏疼痛治疗仪,疏密波(疏波 4Hz,密波 20Hz),输出电压 2V,电针无关电极连于非经非穴(足三里穴向外侧旁开 10mm),时间为 20min,每日 1 次。

2.3 微循环监测方法

各组大鼠于实验第 8 天,0.4%戊巴比妥钠(中国医药集团上海化学试剂公司进口分装,批号:F20021216) 1ml/100g 腹腔注射麻醉。安装脑部微循环探头,大鼠俯卧位固定于脑立体定位仪上,采用闭合式颅窗法监测硬脑膜微循环^[2]。然后仰卧位固定大鼠,剑突下沿前正中中线在腹部开口,37℃恒温保温盒内安装胃、十二指肠、肝微循环监测设备。调试完毕后将脏器恢复到生理解剖位置,浸过 37℃石蜡油的脱脂棉覆盖手术切口处,尽量保持大鼠的生理机能状态^[3]。采用激光多普勒微循环血流分析仪监测各器官的微循环,以流动红细胞频移与总红细胞频移的比值(AU)为单位记录各器官测得的微循环流量。

2.4 统计学方法

采用 SPSS 11.5 软件统计分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,同时间不同组采用单因素方差分析,同组不同时间采用配伍组方差分析。

3 结果

3.1 电针对正常大鼠胃微循环流量的影响

表 1 各组大鼠不同时间胃微循环流量比较(AU, $\bar{x} \pm s$)

组别	鼠数	电针前 15min	电针中 1min	停针后 20min
正常对照组	8	336.27±209.43	273.66±207.12	259.73±206.94
三阴交 1 组	8	323.09±215.22	434.64±315.44*△	298.93±277.43▲#
三阴交 2 组	8	294.95±129.93	409.93±113.35*△#	146.39±28.66*△▲#
足三里 1 组	8	295.56±134.42	373.52±140.88*△#	247.72±65.06*▲
足三里 2 组	8	347.88±137.98	546.80±229.60*△	345.60±279.29*▲

注:与正常对照组同时时间点比较,* $P<0.05$;与本组电针前 15min 比较,△ $P<0.05$;与本组电针中 1min 比较,▲ $P<0.05$;与足三里 2 组在同时间点比较,# $P<0.05$

表 1 示,电针中 1min 各组大鼠胃微循环较本组电针前及同时间点正常对照组均明显提高($P<0.05$)。电针中 1min 足三里 2 组大鼠胃微循环较足三里 1 组及三阴交 2 组提高($P<0.05$);三阴交 1 组、2 组和足三里 1 组、2 组停针后 20min 亦较其同组电针中 1min 时明

显降低($P<0.05$);足三里 2 组停后 20min 明显高于同时间点的三阴交 1 组、2 组($P<0.05$)。

3.2 电针对正常大鼠肠微循环流量的影响

表 2 示,电针中 1min 三阴交 2 组、足三里 2 组大鼠肠微循环较本组电针前 15min 明显提高($P<0.05$),但停针后 20min 各组大鼠肠微循环值较本组电针中 1min 时均明显下降($P<0.05$)。电针中 1min 足三里 2 组大鼠肠微循环与三阴交 1 组比较有统计学差异($P<0.05$)。

表 2 各组大鼠不同时间肠微循环流量比较(AU, $\bar{x} \pm s$)

组别	鼠数	电针前 15min	电针中 1min	停针后 20min
正常对照组	8	116.60±145.23	169.11±157.25	105.92±79.99
三阴交 1 组	8	119.28±45.36	119.06±43.52*#	73.39±31.50*△▲
三阴交 2 组	8	97.65±33.23	140.59±68.29△	92.05±32.78*▲
足三里 1 组	8	117.28±51.63	131.00±38.54	77.81±30.54*▲
足三里 2 组	8	116.83±53.72	167.42±97.87△	88.87±36.02*▲

注:与正常对照组同时时间点比较,* $P<0.05$;与本组电针前 15min 比较,△ $P<0.05$;与本组电针中 1min 比较,▲ $P<0.05$;与足三里 2 组同时时间点比较,# $P<0.05$

3.3 电针对正常大鼠肝微循环流量的影响

表 3 示,与正常对照组比较,针刺对各组大鼠肝微循环的影响均不明显($P>0.05$)。在电针中 1min 时,足三里 1 组大鼠肝微循环较针刺前有所下降($P<0.05$);三阴交 1 组、2 组肝微循环与足三里 1 组、2 组比较均有统计学差异($P<0.05$)。三阴交 1 组停针后 20min 较本组电针中 1min 明显降低($P<0.05$)。

表 3 各组大鼠不同时间肝脏微循环流量比较(AU, $\bar{x} \pm s$)

组别	鼠数	电针前 15min	电针中 1min	停针后 20min
正常对照组	8	362.98±163.14	335.15±74.17	413.22±48.15
三阴交 1 组	8	335.71±285.81	401.80±190.99☆#	318.63±176.27*▲
三阴交 2 组	8	339.35±117.91	400.90±160.04☆#	330.50±135.85
足三里 1 组	8	358.85±193.65	285.67±142.57△	357.76±235.42
足三里 2 组	8	332.61±250.14	306.70±94.59	262.67±118.37*

注:与正常对照组同时时间点比较,* $P<0.05$;与本组电针前 15min 比较,△ $P<0.05$;与本组电针中 1min 比较,▲ $P<0.05$;与足三里 1 组同时时间点比较,☆ $P<0.05$;与足三里 2 组同时时间点比较,# $P<0.05$

3.4 电针对正常大鼠脑微循环流量的影响

表 4 各组大鼠不同时间硬脑膜微循环流量比较(AU, $\bar{x} \pm s$)

组别	鼠数	电针前 15min	电针中 1min	停针后 20min
正常对照组	8	188.11±162.86	147.85±66.11	181.64±86.14
三阴交 1 组	8	160.18±50.43	156.83±97.56	114.88±39.95*
三阴交 2 组	8	189.58±106.12	194.26±127.15	200.04±112.45
足三里 1 组	8	152.67±61.88	118.36±51.47#	139.32±75.06
足三里 2 组	8	194.51±133.34	193.18±113.81	168.12±86.34

注:与正常对照组同时时间点比较,* $P<0.05$;与三阴交 2 组同时时间点比较,△ $P<0.05$;与足三里 2 组同时时间点组比较,# $P<0.05$

表 4 示,与本组电针前及正常对照组比较,针刺对

各组大鼠脑微循环的影响均不明显($P>0.05$);但电针中 1min 足三里 2 组大鼠脑微循环与足三里 1 组比较有统计学差异($P<0.05$)。停针后 20min 三阴交 1 组脑微循环与正常对照组及三阴交 2 组比较有统计学差异($P<0.05$)。

4 讨论

足三里穴是足阳明胃经合穴,胃的下合穴,解剖研究发现其穴区的皮肤和肌肉分别由腓浅神经和腓深神经支配,穴位的传入冲动主要通过躯体神经和血管壁神经丛两条途径上行,投射到 T₆~S₃ 脊神经节。穴位功能磁共振成像技术也发现,刺激足三里穴能激活大脑的特定区域^[4]。而三阴交为肝、脾、肾三经交会穴,其部分治疗作用与足三里穴相似,分属不同经脉,故选作对照穴。

丰富的胃、肠黏膜血流量灌注是维持其正常功能的重要因素之一。有实验研究发现,电针健康犬双侧足三里穴后,其胃体部胃黏膜血流量明显增加。本研究采用新型激光多普勒血流仪可迅速反馈组织微循环的变化,具有简单、连续、实时、微创等特点^[5]。连续记录局部微循环在整个实验过程中的动态变化,并可将针刺前后的微循环状况进行比较,获得较准确的实验数据。研究结果显示,与正常对照组相比,各电针组在电针即刻胃微循环较电针前明显升高,足三里 2 组电针中和停针后明显高于三阴交 2 组,差异有统计学意义。证明电针足三里、三阴交穴能提高胃微循环,而较三阴交穴,电针足三里穴对其影响更明显,提示足三里穴与胃的密切关系,证明这种效应具有一定的穴位特异性。电针足三里穴提高胃微循环,这可能是电针足三里穴调节胃功能作用的途径之一。三阴交 2 组和足三里 2 组在

电针即刻较电针前肠微循环明显升高,足三里 2 组电针时段明显高于三阴交 1 组,差异有统计学意义。证明电针足三里、三阴交穴能提高肠微循环,尤其电针足三里穴更为明显。对正常对照组的肠微循环的统计结果显示,其电针时和停针后高于电针各组,可能与实验过程中大鼠的机能状态或记录方法等有关系,有待进一步研究。

电针足三里穴对正常大鼠肝、脑微循环流量影响不明显,能稍增加脑微循环流量,但无统计学意义。而相同条件下电针足三里穴能显著提高正常大鼠胃、肠微循环流量,可见电针刺激足三里穴对正常大鼠局部组织微循环有着特异性的调节作用,揭示足三里穴作为胃的下合穴、足阳明胃经的合穴,与胃之间有特异性关系,本研究结果为穴位脏腑相关性理论提供了一定的实验依据。

参考文献

[1]邓春雷.实验针灸学[M].北京:人民卫生出版社,1998:7.
[2]姬广臣,史仁华,赵鲁鸣.电针对完全结扎双侧颈总动脉后大鼠软脑膜微循环血流量的影响[J].中国针灸,1997,17(10):606.
[3]连学建,王建武,郭莲军,等.胃克星对大鼠肠系膜微循环的影响[J].临床消化病杂志,2003,15(6):265-266.
[4]Li L, Liu H, Li YZ, et al. The human brain response to acupuncture on same-meridian acupoints: evidence from an fMRI study[J]. J Altern Complement Med, 2008, 14(6): 673-678.
[5]孙大勇,黄裕新,高巍,等.穴位电针影响狗血浆、胃黏膜组织中 ET 含量及意义[J].广州医学院学报,2002,30(2):14-16.

(收稿日期:2010-03-18;修回日期:2010-07-29)
[编辑:崔京艳]

关于协助医疗机构制剂研发、申报的通知

广州和华中药研究开发有限公司所属中华中医药学会(广东)中医药研发合作中心是一家从事开发和推广中医药科技成果,科技攻关,提供技术咨询,组织重点制剂研发,以中药新产品、新技术、新工艺的研究开发、产业化为特色的机构。中心开展与国际及港澳台地区学术交流合作,加强同有关国际及地区学术团体与学者的联系,传递最新科技信息。目前我们拥有精通药学、医学知识并谙熟政策法规的研究人员,且聘请学术权威和评审专家,为所研项目把关,从而最大限度地降低新产品研发风险和开发成本,缩短新产品的开发周期。促使中医药科技成果尽快实现产业化。为和华中药的不断发展奠定了良好的基础。

我们为您提供以下的服务:

- 1. 开发和推广中医药科技成果,组织重点制剂研发,科技攻关,为有关部门提供科技咨询。
- 2. 开展与国际及港澳台地区学术交流合作,加强同有关国际及地区学术团体及学者的联系,传递最新科技信息。
- 3. 协助医院申报剂型的科研项目。
- 4. 协助医院申报制剂批文,办理批件再注册、续约及相关事宜等全程服务。
- 5. 授权医院无偿试用我们的科研新成果。
- 6. 提供合作平台,委托加工药用剂型。

联系地址:广东省广州市沿江中路 298 号江湾商业中心 1307 室,邮编:510110,电话:020-83283661、83283665、83283669、13711111917(秦主任),传真:020-83283667, E-mail: hehuatcm@yahoo.cn, 网址: www.hehuatcm.com。