

# 不同频率电针对小鼠胃肠推进功能的影响

★ 贾萍 田宁 (江西中医学院 2001 级研究生 南昌 330006)

★ 指导:陈日新 (江西中医学院 南昌 330006)

**摘要:**目的:观察不同频率电针对小鼠胃肠推进功能的影响。方法:通过油脂灌胃造成小鼠胃肠推进功能减弱模型,以胃肠推进率为客观指标,观察不同频率电针足三里的效应差异。结果:三种频率(3、20、100 Hz)电针对小鼠胃肠推进功能均有明显影响( $P$  均 $<0.01$ );3 Hz 电针较 20 Hz、100 Hz 电针效果更好( $P<0.01, P<0.05$ )。结论:三种频率电针对减弱的小鼠胃肠推进功能均有促进作用,以 3 Hz 电针作用最明显。

**关键词:**电针;频率;胃肠推进功能

**中图分类号:**R 245.31+9 **文献标识码:**A

不少研究表明<sup>[1]</sup>不同频率电针有不同的神经化学机制。低频(2 Hz)电针可充分兴奋细纤维,而高频(80 Hz)电针兴奋粗纤维,中频(20 Hz)电针有可能兴奋粗细纤维。Han JS<sup>[2]</sup>等认为低频与高频电针由不同的中枢部位介导,在中枢释放出不同的内源性阿片肽,如低频电针释放脑啡肽和内啡肽,高频电针释放强啡肽。Walkins LR 等<sup>[3]</sup>认为 2 Hz 刺激和 80~100 Hz 刺激所致的镇痛为阿片介导,而 5~10 Hz 刺激由非阿片系统介导。以往不少研究多集中在不同频率电针镇痛作用方面,而对胃肠功能研究的报道较少。本实验以胃肠推进功能减弱小鼠为模型,观察不同频率(3 Hz、20 Hz、100 Hz)电针足三里对小鼠胃肠推进功能的影响,以进一步拓展不同频率电针作用的研究,从而为针灸临床选用合适的频率参数提供实验依据。

## 1 材料与方法

**1.1 动物** 健康昆明纯种系小白鼠 75 只,购于江西中医学院动物房,体重( $20\pm2$ )g,雌雄不限。动物置于清洁笼中,实验室温度保持在 20℃ 左右,饲以颗粒饲料,自由饮水。

**1.2 分组** 采用随机分组方法分为生理盐水对照组(A 组)、油脂模型组(B 组)、3 Hz 电针组(C 组)、20 Hz 电针组(D 组)、100 Hz 电针组(E 组),每组各 15 只。

**1.3 电针参数与辅穴定位** 电针仪用 G6505-1 电针仪,频率分别为 3 Hz、20 Hz、100 Hz 的脉冲连续波,强度以小鼠肢体微颤为度,毫针采用华佗牌 30 号 0.5 寸针。腧穴选用足三里(以《中国兽医针灸学》定位为准)。

**1.4 实验步骤** 实验前小鼠禁食 24 小时,自由饮

水,每次实验均在上午 8:00~11:00 进行,第一次实验按 A→E 的顺序进行,第二次按 B→E→A 的顺序进行,每次每组各 1 只,以此类推。

(1)生理盐水对照组(A 组):每只小鼠灌服生理盐水 0.1 mL,固定 25 分钟后(不用电针),再给每只小鼠灌服 20% 阿拉伯树胶 0.2 mL,于第 10 分钟末脱颈处死动物,剖开腹腔,迅速取出胃肠于木板上,轻轻剥离,铺直后,测量贲门至阑尾的长度  $L_0$  及阿拉伯胶在胃肠中推进的长度  $L$ ,则胃肠推进率 =  $L_0/L \times 100\%$ 。

(2)油脂模型组(B 组):给每只小鼠灌服混合油脂 0.1 mL(精练食油与蒸馏水的比例为 1:1),固定 25 分钟后(不用电针),再给每只小鼠灌服 20% 阿拉伯树胶 0.2 mL,余同 A 组。

(3)不同频率电针组(C、D、E 组):分别给每只小鼠灌服混合油脂 0.1 mL,固定 10 分钟后,分别用频率为 3、20、100 Hz 立即电针小鼠足三里穴 15 分钟,于第 15 分钟末去除电针,再给每只小鼠灌服 20% 阿拉伯树胶 0.2 mL,余同 A 组。

## 2 实验结果

所有数据均用 SPSS 软件分析,用  $\bar{x} \pm s$  表示,见表 1。

表 1 不同频率电针对小鼠胃肠推进率的影响

| 组别             | n/只 | $\bar{x} \pm s$  |
|----------------|-----|------------------|
| 生理盐水对照组(A 组)   | 15  | 51.55 ± 3.79     |
| 油脂模型组(B 组)     | 15  | 31.44 ± 1.68*    |
| 3Hz 电针组(C 组)   | 15  | 40.25 ± 3.53*^   |
| 20Hz 电针组(D 组)  | 15  | 35.90 ± 4.04*^★★ |
| 100Hz 电针组(E 组) | 15  | 37.42 ± 4.11*^★★ |

注:与生理盐水组相比,\* $P<0.01$ ;与模型组比,△ $P<0.01$ ;与 3 Hz 电针组相比,★ $P<0.05$ ,★★ $P<0.01$ 。

小鼠灌服 0.1 mL 混合油脂后,其胃肠推进功能明显减弱,表明造模是成功的。给予胃肠功能减弱的小鼠三种频率的电针后,均能明显促进小鼠胃肠推进功能,与模型组相比,有显著性差异。与此同时,我们还发现,不同频率电针之间也存在差异,3 Hz 电针作用最强,与 20 Hz 和 100 Hz 电针比较有显著性差异,但 20 Hz 与 100 Hz 电针之间没有统计学差异。

### 3 讨论

脂类物质进入胃肠后刺激胃肠壁上的化学感受器,通过神经反射抑制胃肠运动,引起胃排空减慢(即肠-胃反射);同时引起小肠粘膜释放几种不同的激素,抑制胃的运动,延缓胃的排空,造成胃肠推进功能减弱。本实验采用脂类物质造模,其胃肠推进率较生理盐水组明显受到抑制,且抑制作用能被电针所逆转,证明此种造模方法是可行的。

足三里乃足阳明胃经的合穴及胃腑的下合穴,“合治内腑”。现代研究表明<sup>[4]</sup>,电针足三里可以通过神经(主要是迷走神经)、体液等途径经中枢某些核团的整合作用对胃肠运动进行调节;电针足三里后,脑内产生了阿片样物质,作用于延髓某些神经核经迷走神经传出到胃窦,引起胃窦蠕动幅度升高。本实验观察到电针足三里穴对减弱的小鼠胃肠功能具有明显的促进作用,进一步证实了足三里穴的治疗作用。

胃肠运动是一个复杂的过程,受神经、体液等的整合调节,神经递质如肽类激素和胺(p 物质、脑啡肽和 5-羟色胺等)有刺激其运动的作用。国外一些学者认为<sup>[5]</sup>:神经肽释放对刺激频率特别敏感,只有高频刺激或特殊类型的串刺激才能使其释放增加。韩济生等<sup>[6]</sup>认为不同脑区中的核团对不同频率的刺激信号有所偏好,脉冲的频率对于激活中枢神经系统中哪些阿片肽释放起着关键作用,2 Hz 促进前脑啡肽原(PPE)表达,而 100 Hz 电针促进前强啡肽(PPD)的表达,显示出明显的频率响应的特异性。P 物质是最早发现的脑肠肽之一,在中枢对胃肠运动起抑制作用。沈上<sup>[7]</sup>等报道电针可引起脊髓 P 物质释放,且成一定的频率依赖性,2 Hz 电针引起 p 物质免疫活性(SP-ir)降低,8~100 Hz 电针均引起 SP-ir 增加,15 Hz 电针引起 SP-ir 增加最多。本实验观察到 3 Hz 电针作用最强,其次为 100 Hz,而 20 Hz 电针作用最弱,可能系电针的作用在中枢部分被 SP 中和,3 Hz 时 SP-ir 降低,SP 对胃肠抑制

作用少,故 3 Hz 电针促进作用强;20 Hz、100 Hz 时,SP-ir 增多,对胃肠抑制作用增强,电针的促进作用在中枢被 SP 部分削弱,尤其 20 Hz 电针时 SP-ir 最高,故 20 Hz 电针促进作用最差。在以往的研究中,曹蔚鸿<sup>[8]</sup>等观察到 5 Hz 和 100 Hz 电针对关节炎大鼠的镇痛作用无显著性差别,王晓明<sup>[9]</sup>等则报道,家兔 2~5 Hz 镇痛作用最佳,30 Hz 镇痛效果明显降低,60 Hz 则基本无效。王洪蓓<sup>[10]</sup>等观察到 5 Hz 和 100 Hz 电针均能明显升高关节炎大鼠痛阈,但两者的作用无明显差异。本实验结果显示不同频率电针均有促进胃肠运动的作用,3 Hz 电针与 20 Hz、100 Hz 电针有显著性差异,但 20 Hz 与 100 Hz 之间差异不明显。这种差异可能与动物种类、所选穴位、电针其他参数等不同有关。本实验证实了这种频率特异性也存在于小鼠上,可能具有种族差异;不仅体现在针刺镇痛作用上,而且也体现在治疗消化系统疾病上。

胃肠动力学是目前消化系统病研究中的热点之一。随着生活节奏的加快,我国胃肠动力障碍性疾病的发病率逐年上升,严重影响了患者工作和生活。针灸对胃肠运动功能具有双向调整作用,目前电针已经广泛应用于临床治疗胃肠疾病,本实验观察到不同频率电针对胃肠功能有不同影响,从而为临床上选用合适的电针频率参数提供了一定的依据。至于其确切机制还有待进一步研究。

### 参考文献

- [1]陈学群.不同时辰、不同穴位、不同频率电针治疗大白鼠实验性胃溃疡的疗效观察[J].针灸学报,1992(1):10
- [2]Han JS,Wang Q. Mobilization of specific neuropeptides by peripheral stimulation of identified frequencies[J]. News in Physiological Sciences,1992,7:176
- [3]Walkins L R. Kappa opioid receptor mediate tail shock induced antinociception at spinal levels[J]. Brain Res. 1992,582:10
- [4]林文注,王佩.实验针灸学[M].上海:上海科学技术出版社,1999.179
- [5]Hokfelt T. Neuropeptides in perspective: The last ten years[J]. Neuron. 1987(7):867
- [6]韩济生.针刺镇痛原理[J].上海:上海科技教育出版社,1999.141
- [7]沈上.电针引起脊髓 P 物质释放的频率依赖性[J].生理学报,1996,48(1):89
- [8]曹蔚鸿.不同频率电针对关节炎大鼠痛反应及中枢 r-氨基丁酸和谷氨酸含量的影响[J].针刺研究,1993,18(1):48
- [9]王晓民.电针频率是决定电针镇痛效果是否能被纳洛酮阻断的重要因素[J].针刺研究,1988,13(1):56
- [10]王洪蓓.不同频率电针对急性实验性关节炎大鼠痛阈及血浆环核苷酸和皮质醇含量的影响[J].中国针灸,1993(3):170

(收稿日期:2003-03-23)