针刺相关技术防治术后恶心呕吐的机制研究*

王鹏¹, 韦珏春¹, 黄梅艳¹, 贾树山²

1. 滨州医学院第二临床医学院, 山东 烟台 264100; 2. 滨州医学院烟台附属医院, 山东 烟台 264100

摘要: 针刺相关技术防治术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)疗效确切,能够减少不良事件的发生率,可能主要是通过刺激交感神经和副交感神经活动,调节5-HT、 β -内啡肽等神经递质水平,调节胃肠运动和神经传导实现的。目前,相关研究选穴以内关及足三里为主,穴位特异性或与腧穴分布、组织构成及神经支配相关,腧穴的侧性是否影响疗效有待探索。不同频率电刺激可产生不同化学递质的释放,究竟何种频率可到达最佳防治效果缺少系统比较研究。现阶段的相关研究多为临床试验,缺乏统一规范标准,亟须规范选穴原则及干预时机,并在此基础上深入探讨其作用机制。此外,需进一步加强电针防治PONV的多中心研究,探讨其作用机制,为针刺相关技术在围术期的应用提供更多理论依据。

关键词: 术后恶心呕吐; 针刺相关技术; 穴位治疗; 作用机制

DOI: 10.16368/j.issn.1674-8999.2024.01.017

中图分类号: R246.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-8999(2024)01-0102-06

Mechanism of Acupuncture Related Technologies in Prevention and Treatment of Postoperative Nausea and Vomiting

WANG Peng¹, WEI Juechun¹, HUANG Meiyun¹, JIA Shushan²

1. The Second Medical College of Binzhou Medical University, Yantai Shandong China 264100; 2. Yantai Affiliated Hospital to Binzhou Medical University, Yantai Shandong China 264100

Abstract: Acupuncture related techniques have a definite therapeutic effect on the prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting (PONV), which can reduce the incidence of adverse events. This may mainly be achieved by stimulating sympathetic and parasympathetic nerve activity, regulating 5-HT and β -endorphin, the levels of neurotransmitters such as endorphins regulate gastrointestinal motility and nerve conduction. At present, relevant studies mainly focus on acupoints Neiguan and Zusanli, and the specificity of acupoints may be related to their distribution, tissue composition, and nerve innervation. Whether the laterality of acupoints affects the therapeutic effect remains to be explored. Different frequencies of electrical stimulation can produce the release of different chemical neurotransmitters, and there is a lack of systematic comparative research on which frequency can achieve the best prevention and control effect. At present, most of the relevant research is clinical trials, lacking unified and standardized standards. It is urgent to standardize the principles of acupoint selection and intervention timing, and further explore their mechanisms of action on this basis. In addition, it is necessary to further strengthen multicenter research on the prevention and treatment of PONV with electroacupuncture, explore its mechanism of action, and provide more theoretical basis for the application of acupuncture related techniques in the perioperative period.

Key words: postoperative nausea and vomiting; acupuncture related techniques; acupoint therapy; mechanism of action

术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)是指患者在术后特定时间内发生的恶

心、呕吐症状,其发生率约为30%,仅次于术后疼痛,是手术第二大并发症^[1]。PONV有自限性,通常不会影响患者生命,但是对患者的术后恢复十分不利。PONV可使患者口服药物、食物和水难以进行,延长患者术后恢复时间;严重者可致伤口裂开,形成

* 基金项目: 山东省医学会科研专项资金项目(YXH2022ZX084)

切口疝,甚至导致吸入性肺炎、水电解质和酸碱平衡紊乱等严重并发症。PONV会延长日间手术患者住院时间,增加医疗费用,是患者手术满意度低的重要原因^[2]。

目前,PONV的防治以药物为主,包括抗组胺药物、抗胆碱药物、多巴胺受体拮抗剂和5-羟色胺(5-hydroxytryptamine,5-HT)受体拮抗剂等^[3],但该病发生机制复杂,影响因素众多,单纯使用药物防治疗效有限,各类药物的不良反应也不容小觑。大量临床研究证实,针刺相关疗法在防治PONV方面具有较好的疗效,且避免了药物的不良反应,已成为临床上非药物治疗的首选^[4],但其疗效机制尚未明确,故本文对相关研究进行归纳总结,以期对针刺相关技术在围术期的应用提供更多客观可靠的理论依据。

1 PONV的发生机制和影响因素

PONV的发生机制主要涉及神经传导通路和各种神经递质及其受体两个方面。呕吐中枢位于延髓外侧网状结构的背外侧缘,通过3条途径引起恶心呕吐:第一,药物或其代谢产物刺激胃和近端小肠黏膜,促进肠嗜铬细胞释放神经递质,进而刺激肠壁迷走神经和内脏神经传入纤维,将信号传入呕吐中枢引起恶心呕吐;第二,晕动刺激传入前庭迷路系统刺激呕吐中枢;第三,视觉、嗅觉、痛觉等感觉信号与紧张、焦虑等精神因素传入大脑皮层,反馈至延髓呕吐中枢发生呕吐。来自呕吐中枢的信号通过迷走神经、交感神经和膈神经传递至效应器,胃肠道平滑肌、膈肌发生痉挛等运动,完成恶心呕吐动作反射。在延髓第四脑室底面还存在一个特殊的化学感受野,称化学感受器触发带(chemoreceptor trigger zone,CTZ),其血供丰富,不受血脑屏障保护,不能直接支配肌肉运动产生呕吐动作。CTZ是血液和脑脊液进行物质交换的场所,易受血液中外来化学物质或内生代谢产物的刺激,引发神经冲动,传至呕吐中枢,引起呕吐^[5],这一过程与5-HT、组胺、P物质、多巴胺、乙酰胆碱等多种神经递质及其受体有关。

PONV多受患者自身因素、手术因素、麻醉因素和术后处理等的影响。根据Apfel^[6]的观点,女性、不吸烟、术中使用阿片药物、有晕动症或PONV病史是PONV的4个独立危险因素。流行病学资料显

示,术后24h,PONV的发生率为20%~30%,而有高危因素患者PONV的发生率高达80%^[7]。手术导致组织损伤和炎症反应,P物质、5-HT和其他介质的局部释放可能会影响外来传入纤维的信号,手术刺激对胃肠道运动的影响以及胃肠道炎症也可能导致恶心呕吐^[8-9]。不同类型手术之间PONV的发生率有差异,李立志等^[10]对5879例手术患者进行统计,发现腹部、乳房、斜视、整形、颌面、妇科、神经、眼科、泌尿外科手术患者PONV发生率较高,与Tong等^[11]结论一致,这种差异可能与手术时长、术中阿片类药物的用量、颅内压的改变以及手术对内分泌的影响有关^[7]。腹腔镜手术需要建立CO₂气腹,CO₂注入腹腔后使膈肌上抬,腹腔内压力和胸腔内压力升高。此外,CO₂被大量吸收入血,导致血管内的血流动力学异常。胃肠道血流灌注最早开始降低,最迟得到恢复,胃黏膜组织长期处于缺氧状态而受到损害,影响胃功能恢复,因此腹腔镜手术患者更易发生PONV。全麻和椎管内麻醉后PONV的发生率高于周围神经阻滞^[12]。全身麻醉和椎管内麻醉阻滞了交感神经,迷走神经处于相对兴奋的状态,神经末梢释放的乙酰胆碱作用于胆碱能受体,导致PONV的发生。在与PONV有关的麻醉因素中,吸入性麻醉药和阿片类镇痛药影响最大。阿片类药物是全身麻醉中最常用的镇痛药,但是它也能抑制胃肠蠕动、延迟胃排空。阿片类药物还可以直接兴奋CTZ,提高前庭的敏感性,增加PONV发生率^[13-14]。挥发性麻醉药(如氟烷、恩氟醚和异氟醚)可增强外周和中枢5-HT信号,引起恶心呕吐。

2 针刺相关技术防治PONV的机制

针刺相关技术主要包括针刺、电针和经皮穴位电刺激(transcutaneous acupoint electrical stimulation, TEAS)等穴位刺激疗法。目前认为,针刺相关技术主要通过通过对神经-内分泌-免疫网络的调控防治PONV。研究者在针刺内关穴前,对局部皮肤进行浸润麻醉,发现局部麻醉阻断了内关穴针灸的止吐作用,从而验证了针刺防治PONV的过程有神经机制参与^[15]。针刺能刺激交感神经和副交感神经活动,促进神经递质分泌,调节胃肠运动和神经传导,从而起到缓解PONV的作用。此外,针刺相关技术在维持术中血流动力学稳定、缓解术后焦虑抑郁和术后镇痛等方面也有显著效果,间接减少了PONV的发

生。

2.1 调节神经递质的分泌 临床研究发现,经皮穴位电刺激防治 PONV 可能与降低血清 5-HT 浓度有关^[16-19]。5-HT 被认为是 PONV 发生中最重要的递质。5-HT 受体大量分布在消化道(肠黏膜下和肠嗜铬细胞),少量分布于 CTZ,参与了信号的传入、整合和传出^[16,20]。 β -内啡肽是一种具有止吐作用的内源性阿片肽,提高其在脑脊液中的浓度能减少 PONV 的发生。针刺使皮肤感觉感受器产生的电刺激能激活位于脊髓背角的 A β 和 A- δ 纤维,进而导致下丘脑释放 β -内啡肽增加^[21-23],主要与 δ 受体的镇吐作用有关。高应激水平与 PONV 的发生密切相关,针刺可以在一定程度上抑制围术期糖皮质激素水平的升高,降低应激水平。研究表明,术前接受电针或 TEAS 的患者术中糖皮质激素升高程度更小,且术后恢复到正常水平所需要的时间更短^[24]。也有研究者认为,针刺缓解 PONV 可能与刺激机体产生肾上腺素有关^[25]。

2.2 调节胃肠激素 手术过程中麻醉药物、手术体位、机械牵拉等刺激会导致炎症介质释放,抑制胃肠功能,增加胃张力,诱发 PONV。国内外研究均已表明,电针可以缩短术后首次排气时间、肠鸣音恢复时间和首次排便时间,促进胃肠功能恢复^[26]。胃动素和胃泌素均属于兴奋型胃肠激素,是调节胃肠运动的重要激素。胃动素主要调控消化间期肌电复合波周期性 III 相活动,加速胃蠕动,促进胃排空。胃泌素几乎对整个胃肠道都有作用,可促进胃酸分泌,增加胃肠运动。然而术中各种刺激使胃动素和胃泌素水平明显异常^[26-27]。研究表明,TEAS 减少腹腔镜手术患者 PONV 发生率的同时,也减小了术后胃动素的下降幅度,加速胃肠功能的恢复^[28-29],这说明 TEAS 缓解 PONV 的作用可能与促进胃动素的分泌有关。高胃酸状态是呕吐发生的重要诱因,胃泌素在术后 24 h 显著升高可能是 PONV 的诱因之一。术前 TEAS 能抑制胃泌素的分泌,减少 PONV 发生^[26]。然而亦有研究显示,对于术后炎性肠梗阻,针刺可使胃泌素增加,电针刺激慢性胃炎患者的内关穴能增加胃酸和胃泌素的分泌,但对胃动素影响不大^[27,30]。这种差异可能与机体功能状态有关,是针刺双向性调节的体现,即针刺可以抑制处于亢进病理状态的机体,也可以兴奋处于功能低下状态的机体,使胃肠运动趋于稳态平衡^[31-32]。

2.3 穴位特异性机制 腧穴根据其功能效应可以定义为“一个由多元已知成分构成的组织结构,并由它们共同构建成针灸可以借此发挥生物学效应的载体”^[33]。从宏观来看,腧穴可以通过体表指示性标志来确定,并且已经形成了一套颇为成熟的腧穴定位指南和标准^[34]。在进行针刺治疗时,操作者往往会选择与患者症状相关的特异性穴位。目前的研究基本支持穴位与非穴位之间存在特异性,不同穴位之间存在特异性,不同人群的相同穴位存在特异性,甚至同一个人双侧相同穴位也存在特异性^[35]。《穴位刺激防治术后恶心呕吐专家指导意见》^[36]支持内关、足三里、合谷穴等 30 余个穴位对防治 PONV 有效。采用有创或无创的方式刺激内关穴均能起到缓解 PONV 的作用^[17,23,37-40],且进行穴位配伍疗效更好。乳腺手术患者在术中分别接受单穴位(内关穴)或联合穴位(内关穴和膻中穴)TEAS,结果显示联合穴位组患者术后 24 h PONV 发生率显著低于单穴位组 {RR, 95% CI: 0.71 [0.53, 0.94]}^[41]。然而,联合穴位刺激并不是越多越好,电针刺激百会、四神聪、双侧内关穴 PONV 例数与以上穴位联合足三里、合谷穴没有差异^[42]。亦有研究显示,电针联合刺激内关、足三里、上巨虚与单独刺激内关相比,PONV 的发生率没有明显变化,但是患者恶心严重程度评分显著降低^[43]。

从组织结构来看,腧穴由表及里由皮肤、肌肉、骨骼、血管、神经纤维等构成,穴位特异性可能与不同穴位皮肤厚度、肌肉组织含量、血管和神经纤维分布的疏密以及神经支配等的差异有关^[44]。针刺信号通过外周传入调节内脏运动,因此穴位的神经支配可能是以上差异中最重要的。在针刺治疗的早期探索中,对于穴位的传入神经关注较多。研究发现,切断支配内关穴的正中神经后,针刺内关穴促进急性缺血家猫心肌功能恢复的效果明显下降^[45],说明正中神经参与了对内关穴的针刺效应。在家兔针刺足三里产生肠运动效应的研究中,证明足三里穴的传入通路主要是支配该穴的腓神经,此外血管壁和平滑肌的感觉传入神经也发挥了作用^[46-47]。

除了穴位配伍,穴位位于优势侧或劣势侧(左右同名腧穴)似乎也影响治疗效果,这叫做腧穴的侧性^[48]。众所周知,人体大脑存在左右偏侧性,左半大脑支配右侧肢体,右半大脑支配左侧肢体。研究也证实,针刺左右侧合谷穴产生了不对称中枢效

应,存在右侧大脑半球的功能偏侧性^[49]。但是目前对腧穴侧性的机制缺少研究,认为可能与穴位局部血流存在相关性,可作为今后研究的切入点^[48]。有研究探究刺激优势侧内关穴防治 PONV 的有效性,遗憾的是该试验没有设置非优势侧对照组^[50-51]。

2.4 频率特异性机制 电针和经皮穴位电刺激等技术都是在传统穴位刺激上附加电流刺激,以达到更好的治疗效果。在临床应用中,电刺激的频率和强度是否影响治疗效果也是一个研究热点,但是目前尚无统一的理想电流参数。唐炜等^[52]研究了不同频率电针对腹腔镜手术患者 PONV 的影响,结果表明 2 Hz/100 Hz 疏密波对 PONV 的防治效果最显著,而 2 Hz 或 100 Hz 的连续波则没有明显治疗效果。2 Hz/100 Hz 疏密波是指交替出现 2 Hz 疏波和 100 Hz 密波,能减少机体对电刺激的耐受。Huang 等^[53]的研究支持 100 Hz TEAS 防治 PONV 效果最好,认为高频率的 TEAS 能够在早期引发更多与 PONV 有关的神经化学物质的释放,尽快使大脑中的呕吐中枢脱敏,最终加强内在抗呕吐途径。韩济生^[54]很早就提出了针刺具有频率特异性,即不同频率的电刺激会引起不同的神经化学物质释放,从而产生不同的生理效应:2 Hz 电刺激引起脑啡肽、内啡肽和内吗啡肽的释放,100 Hz 电刺激能引起强啡肽的释放,而 2 Hz 与 100 Hz 电刺激交替进行时四种阿片肽都会释放。传入纤维根据其直径和来源可以分为 I、II、III、IV 四型,各型传入纤维传导速度不同。不同频率的神经电刺激通过不同类型的传入纤维传导从而产生了疗效上的差异^[31]。2 Hz 固定频率断续波型也有一定的防治 PONV 效果^[20],而其他频率如 1 Hz、3 Hz、15 Hz、31 Hz 连续低频波均显示出一定疗效^[38,55-57]。

3 小结与展望

综上所述,针刺主要通过神经刺激,调节 5-HT、 β -内啡肽等神经递质水平进而减轻呕吐信号的传导,并通过调节胃肠激素发挥防治 PONV 的作用。目前,相关研究穴位的选择以内关、足三里多见,同时穴位特异性可能与腧穴的分布、组织构成和神经支配有关,同时,腧穴的侧性是否影响治疗效果值得进一步探索。不同频率电刺激可产生不同化学递质的释放,究竟何种频率可到达最佳的防治目的,目前尚没有研究对各种频率的效果进行系统比较。

电刺激频率究竟以何种因素影响治疗 PONV 的疗效仍值得进一步研究。

针刺相关技术作为我国传统医学的瑰宝,是数千年来中华民族智慧的结晶,并且越来越多的研究表明其对 PONV 的防治有着确切的疗效,可减少不良事件的发生率^[22]。但目前穴位防治 PONV 的相关研究主要集中于临床,诸如穴位选择、电刺激强度、干预时机等方面,机制研究较少,且尚无规范化及统一标准,今后可进一步规范选穴原则、干预时机等,并在此基础之上加强国际合作,对针刺相关技术防治 PONV 的作用机制进行深入研究。《伤寒论》曰:“随证治之。”即指根据患者临床症状辨证施治。但从整体出发根据患者临床表现辨证施治是否能够提高治疗效果,缩短治疗时间,有待进一步探讨研究。电针疗法是在中医传统针灸疗法的基础之上发展起来的一种新奇疗法,其独特的针刺通电法、穴位皮肤电刺激法等,临床应用安全可靠、简便易行,且疗效相当显著,未来可基于此加强多中心研究,对电针防治 PONV 的机制进行探讨,为针刺相关技术在围术期的应用提供更多客观、可靠的理论依据。

参考文献:

- [1] KRANKE P, MEYBOHM P, DIEMUNSCH P, et al. Risk - adapted strategy or universal multimodal approach for PONV prophylaxis? [J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2020, 34(4): 721 - 734.
- [2] GAN T J, BELANI K G, BERGESE S, et al. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(2): 411 - 448.
- [3] 徐建国. 手术后恶心呕吐的防治 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2006, 22(7): 556 - 558.
- [4] 刘旭, 方锐. 针灸防治膝关节置换术后恶心呕吐症状的现状研究 [J]. *中医临床研究*, 2020, 12(13): 146 - 148.
- [5] 龚虹. 不同穴位刺激方式对乳腺手术患者术后恶心呕吐的防范作用 [D]. 广州: 广州中医药大学, 2013.
- [6] APFEL C C, KORTTILA K, ABDALLA M, et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting [J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(24): 2441 - 2451.
- [7] GAN T J, DIEMUNSCH P, HABIB A S, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting [J]. *Anesth Analg*, 2014, 118(1): 85 - 113.
- [8] HORN C C, WALLISCH W J, HOMANICS G E, et al. Pathophysiological and neurochemical mechanisms of postopera-

- tive nausea and vomiting[J]. *Eur J Pharmacol*,2014,722:55-66.
- [9] HOU Y T, LIANG H S, FAN C G, et al. 5-Hydroxytryptamine and postoperative nausea and vomiting after microvascular decompression surgery[J]. *J Clin Neurosci*,2023,116:27-31.
- [10] 李立志, 邓烈华, 彭雪, 等. 术后病人呕吐相关因素的流行病学调查[J]. *海南医学*,2001,12(9):52-53.
- [11] GAN T J, MEYER T A, APFEL C C, et al. Society for Ambulatory Anesthesia guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting[J]. *Anesth Analg*,2007,105(6):1615-1628.
- [12] 王巧萍, 李景, 王晓辉. 术后恶心呕吐的危险因素与防治的研究进展[J]. *麻醉安全与质控*,2019,3(4):240-244.
- [13] 王依慰, 陈春龙, 支亦博, 等. 瑞芬太尼与舒芬太尼全身麻醉后对患者苏醒质量影响的 Meta 分析[J]. *医学研究生学报*,2016,29(2):170-177.
- [14] FRAUENKNECHT J, KIRKHAM K R, JACOT-GUIL-LARMOD A, et al. Analgesic impact of intra-operative opioids vs. opioid-free anaesthesia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Anaesthesia*,2019,74(5):651-662.
- [15] DUNDEE J W, GHALY G. Local anesthesia blocks the antiemetic action of P6 acupuncture[J]. *Clin Pharmacol Ther*,1991,50(1):78-80.
- [16] 张兴, 范一宏. 电针对化疗所致恶心呕吐的效应及其作用机制[J]. *中国针灸*,2014,34(11):1061-1064.
- [17] 叶长华, 黄凤琴. 电针内关对妇科腹腔镜术后恶心呕吐的影响[J]. *世界最新医学信息文摘*,2019,19(93):223-224.
- [18] 刘延莉, 王明山, 李秋杰, 等. 经皮穴位电刺激治疗剖宫产产妇恶心呕吐及对血浆 5-HT 浓度的影响[J]. *中国针灸*,2015,35(10):1039-1043.
- [19] 肖媛, 张学忠, 耿英杰, 等. 双侧内关穴、合谷穴经皮穴位电刺激预防甲状腺切除术后恶心呕吐的效果[J]. *临床麻醉学杂志*,2021,37(6):588-591.
- [20] 王晓秋. 术前电针防治妇科腹腔镜术后恶心呕吐的临床疗效观察[D]. 南京:南京中医药大学,2018.
- [21] STEIN D J, BIRNBACH D J, DANZER B I, et al. Acupressure versus intravenous metoclopramide to prevent nausea and vomiting during spinal anesthesia for cesarean section[J]. *Anesth Analg*,1997,84(2):342-345.
- [22] CHEN J B, TU Q, MIAO S, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation for preventing postoperative nausea and vomiting after general anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Int J Surg*,2020,73:57-64.
- [23] 封华勋, 黄增平, 吴华, 等. 经皮电刺激内关穴对妇科腹腔镜术后恶心呕吐疗效评估及其机制探讨[J]. *中国现代药物应用*,2018,12(11):63-64.
- [24] 林常森. 不同时间经皮穴位电刺激对关节置换手术应激反应与术后恶心呕吐的影响[D]. 济南:山东中医药大学,2016.
- [25] GAO X, ZHANG Y Z, ZHANG Y Z, et al. Electroacupuncture for gastrointestinal function recovery after gynecological surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*,2021,2021:8329366.
- [26] 兰益. 针刺对腹腔镜胆囊切除术后患者恶心呕吐及胃肠激素水平影响的研究[D]. 成都:成都中医药大学,2020.
- [27] 季双双, 田明, 王广, 等. 针刺联合芒硝脐敷治疗术后早期炎性肠梗阻[J]. *中医学报*,2020,35(5):1110-1114.
- [28] LI J L, WANG X J, RONG J F. Transcutaneous electrical acupoint stimulation relieves post-operative nausea and vomiting possibly by reducing serum motilin secretion in patients undergoing laparoscopic surgery[J]. *Zhen Ci Yan Jiu*,2020,45(11):920-923.
- [29] 宋宇龙, 宋文英, 丁慧, 等. 经皮穴位电刺激对腹腔镜直肠癌根治术患者胃肠激素及免疫功能的影响[J]. *中医学报*,2020,35(1):210-214.
- [30] 吴亚丽, 李宇权, 陈少夫, 等. 电针内关对胃酸分泌、血清胃泌素、血浆生长抑素及胃动素的影响[J]. *中国医科大学学报*,1995,24(1):63-65.
- [31] 秦庆广. 针刺对不同状态肠运动的调节作用和神经机制研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2013.
- [32] 郭静, 孙建华, 陈璐, 等. 针刺双向调节效应:“调神健脾”法针刺治疗肠易激综合征多中心随机对照试验亚组分析[J]. *中国针灸*,2021,41(8):845-850.
- [33] 余琛, 徐东升, 崔晶晶, 等. 腧穴结构研究的思考[J]. *针刺研究*,2018,43(5):285-289.
- [34] 谭亚芹, 马昕婷, 王琦, 等. 国家标准《腧穴名称与定位》(GB/T 12346-2006)使用情况调查研究[J]. *中国针灸*,2016,36(8):871-874.
- [35] 张静莎, 马坤, 耿连岐, 等. 腧穴的特异性研究进展[J]. *中华中医药杂志*,2018,33(11):5045-5048.
- [36] 中国中西医结合学会麻醉专业委员会. 穴位刺激防治术后恶心呕吐专家指导意见[J]. *临床麻醉学杂志*,2019,35(6):596-599.
- [37] 于辉, 王耀先, 黄巍, 等. 电针内关穴对曲马多对乳腺癌手术患者超前镇痛的影响[J]. *中国中医药科技*,2011,

18(4):339-340.

- [38] ZÁRATE E, MINGUS M, WHITE P F, et al. The use of transcutaneous acupoint electrical stimulation for preventing nausea and vomiting after laparoscopic surgery[J]. *Anesth Analg*, 2001, 92(3):629-635.
- [39] YEOH A H, TANG S S, ABDUL MANAP N, et al. Effectiveness of P6 acupoint electrical stimulation in preventing postoperative nausea and vomiting following laparoscopic surgery[J]. *Turk J Med Sci*, 2016, 46(3):620-625.
- [40] 朱亚楠. 内关穴防治术后恶心呕吐临床应用概况[J]. *中医临床研究*, 2019, 11(14):146-148.
- [41] LU Z H, WANG Q, SUN X D, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation before surgery reduces chronic pain after mastectomy: a randomized clinical trial[J]. *J Clin Anesth*, 2021, 74:110453.
- [42] 田倩. 电针刺激对全麻腰椎手术患者术后认知、麻醉药用量和术后恶心、呕吐的影响[D]. 银川:宁夏医科大学, 2019.
- [43] QU L Z, ZHAO H C, SHEN H X, et al. Electroacupuncture of both single- and multi-acupoints promotes recovery of gastrointestinal function in laparoscopic cholecystectomy patients[J]. *Acupunct Res*, 2020, 45(2):136-140.
- [44] ZHANG Z J, WANG X M, MCALONAN G M. Neural acupuncture unit: a new concept for interpreting effects and mechanisms of acupuncture[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2012, 2012:429412.
- [45] 刘瑞庭, 郎明. 电针猫“内关”对促进急性心肌缺血恢复作用传入途径的分析[J]. *针刺研究*, 1986, 11(3):229-233.
- [46] 欧阳紫蓉, 范黎, 龚启华. 针刺“足三里”一肠运动效应传入途径的分析[J]. *上海针灸杂志*, 1989, 8(2):29-30.
- [47] 席时元, 陶之理. “足三里”穴传入途径的探讨[J]. *针刺研究*, 1982, 7(1):66-69.
- [48] 王广军. 穴位侧性研究是穴位特异性研究的重要补充[J]. *中国针灸*, 2012, 32(8):709-712.
- [49] 汪林英, 徐春生, 朱一芳, 等. 针刺左、右侧合谷穴脑功能偏侧性的 fMRI 研究[J]. *中国针灸*, 2015, 35(8):806-811.
- [50] XU M, ZHOU S J, JIANG C C, et al. The effects of P6 electrical acustimulation on postoperative nausea and vomiting in patients after infratentorial craniotomy[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2012, 24(4):312-316.
- [51] WHITE P F, ISSIOUI T, HU J, et al. Comparative efficacy of acustimulation (ReliefBand) versus ondansetron (Zofran) in combination with droperidol for preventing nausea and vomiting[J]. *Anesthesiology*, 2002, 97(5):1075-1081.
- [52] 唐炜, 马文, 傅国强, 等. 不同频率电针对腹腔镜手术病人术后恶心呕吐的影响[J]. *中国针灸*, 2013, 33(2):159-162.
- [53] HUANG S, PENG W P, TIAN X, et al. Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation at different frequencies on perioperative anesthetic dosage, recovery, complications, and prognosis in video-assisted thoracic surgical lobectomy: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial[J]. *J Anesth*, 2017, 31(1):58-65.
- [54] 韩济生. 针刺镇痛频率特异性的进一步证明[J]. *针刺研究*, 2001, 26(3):224-227.
- [55] YANG J, HUANG L B, LIU S Y, et al. Effect of electroacupuncture on postoperative gastrointestinal recovery in patients undergoing thoracoscopic surgery: a feasibility study[J]. *Med Sci Monit*, 2020, 26:e920648.
- [56] GAO P, SHAO B, DIAO Y G, et al. Effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on catheter related bladder discomfort after ureteroscopic lithotripsy[J]. *Chin Acupunct Moxibustion*, 2020, 40(8):829-833.
- [57] CHATRATH V, KHETARPAL R, KUMARI H, et al. Intermittent transcutaneous electrical nerve stimulation versus transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after infraumbilical surgeries[J]. *Anesth Essays Res*, 2018, 12(2):349-354.

收稿日期:2023-07-20

作者简介:王鹏(1990-),男,安徽阜阳人,硕士研究生,研究方向:神经病理性疼痛。

通信作者:贾树山(1976-),男,山东烟台人,医学博士,教授,主任医师,硕士研究生导师,主要从事神经病理性疼痛研究。E-mail:jiashushan@163.com

编辑:吴楠