

文章编号: 1005-0957 (2023) 11-1228-07

· 综 述 ·

针刺麻醉在肛肠手术中的应用研究进展

尹相宜^{1,2}, 王文佳¹, 夏瑜彬^{1,2}, 周嘉¹, 王珂¹, 李璟¹, 王振宜¹

(1. 上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院, 上海 200437; 2. 上海中医药大学, 上海 201203)

【摘要】 肛肠手术技术与麻醉方式日趋成熟完善, 但术中麻醉仍存在镇痛不全、术后不良反应影响术后快速恢复等问题亟待改善。针刺作为一种安全的非药物辅助麻醉的手段正广泛运用于肛肠手术中, 该文搜集整理近 5 年针刺麻醉应用于肛肠手术的临床研究文献, 综述在肛肠手术运用针刺麻醉的方法及其效果。针刺麻醉在肛肠手术中展现了改善疼痛、缓解手术应激反应、减轻不良反应方面的优势, 但目前仍缺乏相关的临床综合评价规范, 未来的进一步广泛使用与推广仍需确立临床应用规范与质量控制标准。

【关键词】 针刺麻醉; 针药复合麻醉; 针刺镇痛; 肛肠手术; 综述

【中图分类号】 R246.2 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2023.11.1228

由于生活压力及饮食习惯的改变, 中国肛肠疾病发病率正逐年上升^[1]。肛肠疾病的各类手术技术及麻醉方式虽日渐成熟, 但仍会出现术中镇痛不全、术后产生不良反应等情况, 增加了患者的痛苦与不适。如何使得患者获得更舒适、安全、无痛的肛肠手术治疗, 是肛肠医师仍待解决的难题。

针刺麻醉是中国针灸学治疗痛证理论的创新应用^[2], 目前临床上主要使用与麻醉药物合用的“针药复合麻醉”模式。为改善肛肠手术患者的治疗体验, 提高患者满意度, 加速患者术后康复, 近年来肛肠医师积极开展针刺麻醉下行肛肠手术的临床实践与研究, 认为其有减轻患者疼痛, 改善应激反应, 降低术后尿潴留等不良反应的优势。针刺麻醉在肛肠手术中的应用价值也契合了加速康复外科 (enhance recovery after surgery, ERAS) 理念, 即以多学科方法参与围手术期优化管理方案。现就其相关临床运用现状作一综述。

1 针刺麻醉在肛肠手术的应用优势

1.1 增强麻醉镇痛效果

肛肠手术的一大难点是手术镇痛。肛管周围痛觉敏感, 齿状线下主要分布脊神经, 该部位在受到炎症或

手术等刺激引发剧烈疼痛, 将引起反射性肛提肌和内括约肌痉挛, 将对手术操作造成了不便。同时手术刺激直肠下段、齿状线上端的黏膜组织将刺激迷走神经兴奋, 骶管麻醉平面无法抑制部分传导冲动, 从而将引发肛肠手术中较为特殊的“肠道牵拉反射”^[3], 术中可出现腹部坠痛、恶心欲吐等反应。针刺麻醉能够显著改善肛肠手术术中镇静效果, 提高患者肛门周围痛阈。研究^[4-5]表明, 针刺联合骶管麻醉、局部麻醉患者肛门松弛度佳, 术中视觉疼痛模拟量表评分明显低于单纯药物麻醉, 通过非药物的方式增效了术中麻醉阻滞效果。刘涌等^[6]通过电针联合小剂量骶管麻醉的方式减轻了患者术中腹部坠胀疼痛的发生率, 手术满意度高。

阿片类药物、非甾体抗炎类药物在肛肠手术术后疼痛管理中发挥重要作用^[7], 但给药后容易引发多种全身不良反应。运用针药复合麻醉方式能在术后继续发挥镇痛效果、减少镇痛药物的术后追加, 符合多模式镇痛理念^[8]。研究^[9]显示, 电针复合骶管麻醉行肛周脓肿手术患者术后 3 d 的疼痛分级情况明显优于单纯药物麻醉组; 另一项研究^[10]也得到了相似的效果, 电针复合阴部神经阻滞麻醉行肛瘘手术患者术后多个时间点仅表现为无痛或轻微痛。这也说明针刺麻醉联合不同

基金项目: 国家自然科学基金项目 (82274531, 81973859); 国家中医药管理局针灸治疗优势病的循证研究项目 (2019XZZX-JZ0011); 上海市针灸临床医学研究中心项目 (20MC1920500); 上海市临床重点专科项目 (shslczdzk04701)

作者简介: 尹相宜 (1996—), 女, 2020 级硕士生, Email: 13611911414@163.com

通信作者: 王振宜 (1971—), 男, 主任医师, 博士生导师, Email: drxinhua@163.com

类型的麻醉方式均可见镇痛效应的术后延续,可提高患者肛肠手术后的舒适度。

1.2 改善应激反应

降低手术应激反应对手术预后及恢复起着关键性作用。过度的应激反应在术中将表现为心动过速、呼吸频率快、血压增高等生命体征不稳定、血液中部分激素水平出现异常的状态,同时会增加术后并发症发生的风险^[11]。目前有多个学科领域的研究^[12-14]证明针刺麻醉对于手术应激反应有较好的改善作用,为针刺麻醉参与肛肠围手术期的多学科干预手段提供了证据。在肛肠手术中的运用中,卢跃等^[15]术中运用电针足三里穴的方式,预防并缓解了吻合器痔上黏膜环切术中的牵拉反应,减轻对于术中应激的刺激。王开勇等^[16]对混合痔患者予以单侧内关、足三里穴位电刺激,术中各时间点复合麻醉患者的皮质醇水平明显低于单纯麻醉组,术中各时间点的血压、心率波动明显减少。

目前就针刺麻醉改善肛肠手术心理应激状态的研究鲜少。针刺麻醉能有效激活体内阿片肽通路释放刺激阿片类神经肽,该物质在调节人类情绪和幸福感方面可发挥重要作用^[17-18]。肛周是人体较为私密的部位,患者较为羞怯,并对无法直接观察行术部位而感到未知与恐惧,临床发现^[19-20]行痔切除术将引发患者强烈的焦虑情绪,这将对降低手术并发症与加速术后恢复产生不利影响。张洋等^[21]认为术中电针能够通过改善患者术后舒适度及睡眠质量,缓解焦虑抑郁状态。

1.3 减少术后并发症及不良反应

尿潴留是肛肠手术术后最常见的并发症之一,发生率可高达52%^[22]。通常认为是由于创面疼痛、术后填塞物刺激、麻醉药物等引发了膀胱括约肌收缩无力和尿道括约肌痉挛,故而出现排尿异常。研究^[23]发现,肛肠手术中联合电针麻醉将使术后尿潴留发生率明显降低。一项真实世界研究^[24]显示,针药复合麻醉行肛肠手术能降低女性患者41%的术后尿潴留风险,其机制可能因经皮穴位电刺激取穴上髂、次髂,激发穴位解剖位置的骶神经根兴奋,故而改善了排尿功能。

肛肠手术与常规手术一致,易出现术后恶心、呕吐、腹痛等不良反应。研究^[25]认为针刺麻醉干预内关穴、足三里穴行肛肠手术可起到疏导排泄、通降胃肠气机的作用。手术麻醉常用的阿片类药物将对胃肠动力产生损伤,故需要避免高剂量的使用^[26]。临床研究^[27]指出行电针麻醉可减少术中麻醉药物的消耗量,故能

起到减轻术后不良反应的作用;杨军等^[28]采用电针干预蛛网膜下腔阻滞麻醉肛周手术患者验证了该结论。

2 针刺麻醉在肛肠手术中的运用方法

2.1 肛肠手术中针刺麻醉的常用取穴

中医学对于疼痛的病机可概括为“不荣则痛”“不通则痛”。手术金刃之创,经脉痹阻,气血不通,故见“不通则痛”;受创故见气血、津液虚损,脏腑、经络失于濡养,故见“不荣则痛”^[29]。针刺麻醉通过刺激相关穴位疏通经络,使气血运行通畅,脏腑得以濡养,改善术中疼痛,亦可起到调和阴阳、扶正祛邪的作用。肛肠手术中取穴方法主要有经验取穴、循经取穴、局部取穴。

2.1.1 经验取穴

针刺麻醉的经验穴位包括合谷、足三里、三阴交、内关等^[30],具有安神镇痛的功效,能够调节机体的内分泌、免疫、消化系统^[31-32],肛肠手术亦灵活选配以上穴位行针刺麻醉,可行气止痛、通经活络。内关为手厥阴心包经穴,与手少阳三焦经相表里,亦是八脉交会穴与阴维脉相通,“一穴调三经”^[33],可宁心安神、理气止痛。合谷为手阳明大肠经原穴,针刺合谷能提高全身痛阈,提高血浆 β -内啡肽水平,起到缓解疼痛、抑制应激反应的作用^[34]。足三里为足阳明胃经合穴,临床常用于治疗消化系统疾病,研究^[35]认为针刺足三里可通过减少大鼠脊髓背角 Iba1 阳性小胶质细胞,减轻急性炎性疼痛。针刺足三里、内关等穴位对于固有免疫系统还具有整体双向调节能力^[36]。三阴交属足太阴脾经,为足三阴经(肝脾肾)的交会穴,有理气活血、健脾、益肝、补肾之效,解决“不荣则痛”之难。

2.1.2 循经取穴

肛肠手术选取足太阳膀胱经穴位,遵循了“经脉所过,主治所及”的规律。《灵枢·经别第十一》中记载足太阳膀胱经“其一道下尻五寸,别入于肛”,故能主治肛门部疾病。承山属足太阳膀胱经,当小腿后部,腓肠肌两肌腹与肌腱交角处。自古以来承山便是治疗痔疾之要穴,《针灸大成》中评价“九般痔漏最伤人,必刺承山效若神”^[37],术中电针麻醉刺激该穴位将提高患者的肛周疼痛耐受阈值,增强肛门肌肉松弛度^[38]。八髎穴属足太阳膀胱经,位于4对骶后孔中,深处分布着S₁~S₄神经^[39],刺激后将使得其支配的臀部与会阴区产生麻木感,进而实现疼痛的缓解,同时能降低术后尿潴留发生^[40]。白环俞同属足太阳膀胱经,位于骶正中嵴

旁开 1.5 寸,约平第 4 骶后孔,该穴位与盆部内脏神经丛邻近,可有效改善肛周肌肉的痉挛^[41]。

2.1.3 局部取穴

取用肛周、尾骶部的手术部位邻近穴位可调畅局部经脉,发挥其“腧穴所在,主治所在”的近治作用。长强为督脉之络穴,在尾骨端下,当尾骨端与肛门连线的中点处,为督阳初始之处,分布着尾骨神经、肛神经的分支。因其穴内气血强劲,定位靠近肛门,故有调通肛周气血起到镇痛之效^[42]。腰俞同属督脉,在骶部后正中线上,适对骶管裂孔,主治痔瘕、泄泻等肛肠疾病,肛肠手术中可选用腰俞行简易低位骶管麻醉,阻断肛门周围神经的传导^[43]。联合针刺长强、腰俞,可提高术中麻醉有效率,减少术中不良反应的发生^[44]。

2.2 肛肠手术中针刺麻醉的电刺激参数

目前针刺麻醉的运用主要以电针与经皮穴位电刺激为主,前者刺入穴位得气后,通过针具传递电流,后者是通过贴在穴位上的电极片传递电流,二者相较传统手针,具有节省人力、准确控制输出的优势。

针刺麻醉中电针常用的波形为连续波或疏密波,疏密波的交替组合波将对感觉及运动神经产生即时和延时的抑制作用,可发挥持续长久的镇痛效果;连续波是按一定频率连续发出的脉冲波,其效果能较好覆盖短时的肛肠良性疾病手术,不过高频连续波的长时间刺激易产生肌肉耐受^[45]。

针刺麻醉电刺激强度将影响针刺兴奋的传导通路,研究^[46]认为,低强度电针(2 V)主要通过脊髓节段疼痛整合作用实现局部镇痛,而高强度电针(18 V)可通过脑内中缝疼痛负反馈调节机制发挥广泛镇痛作用。韩济生院士^[47]总结指出通常的电流强度应该在 3 mA 以内,适宜的强度将获得更佳的镇痛效果,而不应片面追求强刺激^[48]。在肛肠手术中,针刺麻醉电刺激强度普遍强调以患者耐受为宜,并未限制或比较强度参数数值。

目前肛肠手术中的针麻电刺激频率尚未形成统一标准,雷剑^[49]在痔疮手术麻醉中进行了 2 Hz、15 Hz、100 Hz 频率的针刺麻醉镇痛效果比较,认为 15 Hz 的连续波镇痛效果最佳,可减少术中麻醉药物使用量。龙庆等^[50]运用不同频率对拟行混合痔外剥内扎术患者进行术前电针诱导麻醉,研究表明 2/100 Hz 疏密波能减少机体对电刺激的耐受,镇痛作用最佳,是理想的电针麻醉镇痛参数。

留针时间是影响针刺疗效的重要因素,针刺出现

镇痛效应需要 15~30 min,约 45 min 后达到高峰^[51]。一般在预定外科手术开始之前 30 min 开始电针诱导麻醉,为防止肌肉组织损伤和镇痛耐受作用,可每刺激 30 min 后停止 30 min。研究^[52]认为针刺后效应可在针刺结束后的 1 h 以内达到极值,对部分疼痛相关的神经递质如 β -内啡肽、5-羟色胺含量的影响可持续 30 min 以上。肛肠手术普遍时长较短,颇适宜使用针刺麻醉。

3 针刺麻醉在肛肠手术中发挥效应的可能机制

3.1 镇痛效应机制

肛管分布着丰富的血管与神经,肛管周围感觉由脊神经(阴部神经 $S_2 \sim S_4$)分支的直肠下神经支配,齿状线附近感觉神经末梢分布尤为密集。肛缘至齿状线上 1.5 cm 内均可感受到疼痛,故为肛肠手术中的有痛区。手术将破坏局部静脉、淋巴通路以致局部循环阻滞,术中对直肠肛管及皮肤组织的切割损伤将产生剧烈疼痛,同时会促进组织内炎性介质释放,诱导痛觉外周敏化^[53]。脊髓及以上高位中枢将传递手术产生的伤害性信息,持续增强后将导致整体痛阈降低,致使痛觉的中枢敏化^[54]。针刺麻醉是通过抑制痛觉信号的传递与整合,合理调动机体内源性镇痛系统来发挥镇痛效应。

由中枢-外周神经系统痛觉信号的传导整合机制来看,韩济生院士^[30]认为手术造成的伤害性刺激通过细纤维(传递痛觉信号)传向脊髓背角,而针刺麻醉的刺激将由中等纤维(传递触觉信号)传向脑干、间脑和边缘叶中的痛觉调制系统,进而通过高级神经系统的下行抑制作用,将抑制脊髓背角感受到的手术疼痛。唐敬师等^[55]发现中枢神经系统中存在由脊髓-丘脑中央下核-腹外侧皮层-导水管周围灰质-脊髓组成的痛觉调制负反馈环路,并通过实验验证电针亦可兴奋细纤维并通过该环路实现镇痛效应,为针刺麻醉调节脑高级神经系统参与下行调制提供证据。针刺可调节脊髓背角神经元细胞内信号通路^[56],抑制脊髓背角星形胶质活化,减少疼痛递质 P 物质(substance P, SP)的产生,改善疼痛的中枢敏化过程^[57]。血清 SP 可作用于脊髓背角的神经激肽 1(neurokinin-1, NK-1)受体,当机体遭受疼痛刺激时 SP、NK-1 均升高^[58-59]。研究^[60]认为电针足三里可调节该疼痛传导信号系统,降低血清 SP、NK-1 水平,减轻机体在痔疮手术术中腹痛。另外,电针可能通过调制背根神经节辣椒素受体磷酸化水平及降钙素基因相关肽的表达,干预早期疼痛外周敏化^[61-62]。

针刺麻醉刺激信号介导产生的内源性阿片类物质在疼痛调节中起到关键作用^[63-65],可激活中枢神经上的阿片受体,减少初级传入神经向高级神经中枢的信号传输,从而产生镇痛的效果。针刺麻醉的镇痛作用源于针刺促使的内啡肽、强啡肽的释放,分别在脑内及脊髓内发挥镇痛作用;所释放的脑啡肽物质可以在脑内、脊髓内均发挥镇痛作用^[66]。对混合痔患者术中穴位经皮电刺激可明显提高 β -内啡肽水平,降低术中疼痛评分^[16]。阿片类物质(opioid, OPI)是人体唾液中分离出的内源性化合物^[67],该物质可抑制两种脑啡肽分解代谢酶(hNEP、hAP-N),极大地提高脑啡肽的特异性和亲和性^[68],激活与疼痛调控相关的阿片通路^[69]。动物实验^[70]发现电针可诱导OPI的产生,进而调动阿片受体参与痛觉调制系统发挥镇痛效应。研究^[71]发现穴位电刺激干预全麻肛肠手术患者能促进OPI蛋白释放,而常规药物麻醉对OPI的干预效应不明显。

3.2 调节应激反应机制

人体对手术产生的应激反应将激活机体免疫应答,并在血液中释放各种激素及各类炎症因子^[72-73]。针刺麻醉可对自主神经系统、中枢神经系统起到调节作用,使交感神经-肾上腺髓质系统兴奋性降低,并维持体内皮质醇、肾上腺素等激素的正常水平,有效缓解围手术期机体应激反应,有利于患者的术后康复^[74]。皮质醇是评估手术应激反应程度的重要激素之一,高循环水平的皮质醇将可能直接导致器官损伤、延缓手术切口的愈合^[75]。临床研究^[16,76]证明针药复合药物麻醉能抑制肛肠手术患者皮质醇的升高,改善手术中的应激状态。

针刺麻醉可能通过调节平衡机体神经-免疫-内分泌功能^[77],抑制炎症介质表达,减缓炎症反应。针刺可通过促进外周免疫细胞释放大麻素和腺苷,与大麻素2受体、腺苷A1受体、腺苷A2a受体结合,抑制促炎因子肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素(interleukin, IL)(IL-6、IL-1 β)释放^[78]。研究^[79]证明,电针可促进M1巨噬细胞向M2巨噬细胞转化,使得由M2巨噬细胞介导的抗炎细胞因子IL-10浓度升高,进而发挥抑制炎症反应的效应。李寅等^[80]发现复合麻醉方式可缓解TNF- α 的释放,改善局部炎症。另一方面,针刺通过减少内源性炎症因子对于伤害性细纤维的刺激,抑制痛觉敏化过程^[81],也表现了针刺可介导炎症相关因子的表达与释放发挥镇痛效应的作用。

4 讨论

目前肛肠手术的常用麻醉方式均有其优劣势,如静脉麻醉可实现全身麻醉效果,但对循环系统、呼吸系统有所抑制,肝肾功能不全或年老者的使用安全性需周全考虑^[82];骶管阻滞麻醉适用于肛门会阴部手术,而术中低血压、头痛、尿潴留等不良反应较为常见^[83];局部麻醉代谢快、操作简便,但有麻醉范围局限、肛周镇痛不全的缺点。针刺麻醉具有简单、有效、成本低的优势,虽然无法完全替代药物麻醉,但在肛肠手术中可起到协同止痛的作用,稳定术中生命体征,减少麻醉用量。针药复合麻醉行肛肠手术将肛肠科、针灸科、麻醉科、护理等多部门紧密联系,共同构造“肛肠围手术期快速康复”的多学科体系,体现了加速康复外科的多模式交叉运用理念^[84]。

针药复合麻醉下行肛肠手术中的临床实际操作,还需关注以下三点。需结合肛肠手术实际体位、消毒范围调整针刺干预方案,但经皮穴位电刺激不受此限制。欲发挥好针刺麻醉效果需完全掌握针刺技巧与深度,避免损伤内脏及神经功能。在针刺麻醉前需充分告知患者方案与针刺部位,消除患者的疑虑与紧张。

综上,针刺麻醉可增强肛肠手术中的麻醉镇痛效果,并在持续缓解术后疼痛,减少手术应激反应,降低术后不良反应的发生率。针刺麻醉效应在肛肠手术中发挥的效应,可能与痛觉信号的神经传导整合系统、内源性阿片类物质激活的疼痛调控通路有关,同时针刺具有双向调节免疫及内分泌有功能的作用,利于促进患者肛肠术后恢复。但目前针刺麻醉运用于肛肠手术仍缺少高质量的循证医学证据支持,将来仍需完善对其机制的研究与探讨;同时肛肠手术的针刺麻醉标准方案及技术规范仍未确立,应进一步结合临床实践和经验,构建该模式的临床应用规范、质量控制标准和临床综合评价,更好地发挥其应用价值。

参考文献

- [1] 程议乐,武永连,李万里,等.国内肛肠疾病流行病学调查研究进展[J].中国肛肠病杂志,2022,42(6):74-76.
- [2] JIN L, WU J S, CHEN G B, et al. Unforgettable ups and downs of acupuncture anesthesia in China[J]. *World Neurosurg*, 2017, 102:623-631.
- [3] 刘晓丽,贾国璞,赵红莲,等.视听联合分散干预对痔上粘膜环切术中血管迷走神经反射的疗效观察[J].河北

- 医学, 2018, 24(2):258-261.
- [4] 阎凤宏, 赵雯霞. 针刺麻醉在痔疮手术中的应用效果及有效率分析[J]. 结直肠肛门外科, 2021, 27(S2):29-30.
 - [5] 范维聪, 陈玉华, 温娅娟. 针刺麻醉联合局部麻醉在肛肠病手术中的临床疗效观察[J]. 中医临床研究, 2021, 13(15):86-87, 96.
 - [6] 刘涌, 罗戆钰, 田丽. 肛肠科手术中小剂量布比卡因骶管阻滞联合电针技术对腹部牵拉反射的影响[J]. 中国临床研究, 2017, 30(9):1264-1266.
 - [7] SIMPSON J C, BAO X, AGARWALA A. Pain management in enhanced recovery after surgery (eras) protocols[J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2019, 32(2):121-128.
 - [8] 周海伦, 夏瑜彬, 尹相宜, 等. 痔切除术的术后疼痛管理现状[J]. 上海医学, 2021, 44(10):784-788.
 - [9] 张慕. 罗哌卡因复合小剂量舒芬太尼骶管阻滞结合电针技术对肛周脓肿手术后镇痛效果的影响[J]. 中国现代药物应用, 2020, 14(22):175-177.
 - [10] 宋伟, 严君君, 薛慧, 等. 电针复合阴部神经阻滞在肛瘘手术中应用的临床研究[J]. 上海中医药大学学报, 2022, 36(S1):96-99.
 - [11] CUSACK B, BUGGY D J. Anaesthesia, analgesia, and the surgical stress response[J]. *BJA Educ*, 2020, 20(9):321-328.
 - [12] 魏林志, 曲宁. 针药复合麻醉对老年全髋关节置换术患者的应激状态及认知功能的影响[J]. 海南医学院学报, 2019, 25(17):1342-1346.
 - [13] 沈韩雄, 严赞, 马思杰, 等. 针刺复合麻醉对甲状腺良性结节消融术镇痛和应激的影响[J]. 上海针灸杂志, 2019, 38(7):772-775.
 - [14] 刘智, 彭赛, 周启. 不同电针频率在肺切除术患者针刺麻醉中的应用及对应激反应、免疫功能的影响[J]. 湖南中医药大学学报, 2020, 40(2):209-213.
 - [15] 卢跃, 汉晓云, 张晓宏, 等. 电针足三里穴配合纳布啡对混合痔 PPH 术中腹痛的影响[J]. 上海针灸杂志, 2023, 22(7):743-747.
 - [16] 王开勇, 苏丹, 李香盛, 等. 骶管麻醉联合经皮穴位电刺激对混合痔麻醉效果的影响[J]. 上海针灸杂志, 2022, 41(3):285-290.
 - [17] JELEN L A, STONE J M, YOUNG A H, *et al.* The opioid system in depression[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2022, 140:104800.
 - [18] JAVELOT H, MESSAOUDI M, GARNIER S, *et al.* Human opiorphin is a naturally occurring antidepressant acting selectively on enkephalin-dependent delta-opioid pathways[J]. *J Physiol Pharmacol*, 2010, 61(3):355-362.
 - [19] YEH M L, CHUNG Y C, HSU L C, *et al.* Effect of transcutaneous acupoint electrical stimulation on post-hemorrhoidectomy-associated pain, anxiety, and heart rate variability: a randomized-controlled study[J]. *Clin Nurs Res*, 2018, 27(4):450-466.
 - [20] 侯瑜超, 刘璐懿, 周嘉, 等. 针刺干预围手术期应激反应的研究进展[J]. 中国针灸, 2021, 41(10):1175-1179.
 - [21] 张洋, 王娟. 肛肠手术中复合电针对术后舒适度的影响[J]. 贵州医药, 2018, 42(3):347-348.
 - [22] HU J, SUN Y, CAO L, *et al.* Different moxibustion therapies for urinary retention after anorectal surgery: a protocol for systematic review and network meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(2):e24132.
 - [23] 臧晓亚. 针刺对肛肠手术患者麻醉效果、术后不良反应发生率及尿潴留的影响[J]. 陕西中医, 2018, 39(7):977-979.
 - [24] 葛茂军, 俞杭, 梅祖兵. 针药复合麻醉对肛门部手术后尿潴留的影响: 一项基于电子医疗数据的真实世界研究[J]. 第二军医大学学报, 2021, 42(11):1260-1266.
 - [25] 吉强. 腰俞穴麻醉复合针刺麻醉对微创肛肠手术并发症的影响研究[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(20):3871-3872.
 - [26] DE BOER H D, DETRICHE O, FORGET P. Opioid-related side effects: postoperative ileus, urinary retention, nausea and vomiting, and shivering. A review of the literature[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2017, 31(4):499-504.
 - [27] ACAR H V. Acupuncture and related techniques during perioperative period: a literature review[J]. *Complement Ther Med*, 2016, 29:48-55.
 - [28] 杨军, 李思海, 彭栋梁, 等. 术前针刺治疗应用于肛周手术麻醉中的效果及安全性研究[J]. 陕西中医, 2018, 39(9):1308-1310.

- [29] 方剑乔, 邵晓梅. 针刺镇痛的新思路: 针灸参与疼痛多维度调节的可行性[J]. 针刺研究, 2017, 42(1): 85-89.
- [30] 韩济生. 针麻镇痛研究[J]. 针刺研究, 2016, 41(5): 377-387.
- [31] 张贤亮, 贾慧园, 张小宇, 等. 针刺内关、足三里配合七氟醚对中老年冠心病行腹腔镜胆囊切除术患者血管内皮功能与应激反应的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2021, 30(11): 1236-1240.
- [32] 司俊丽, 张卓文, 李国才, 等. 经皮穴位电刺激在乳腺手术麻醉中的应用[J]. 浙江中医药大学学报, 2016, 40(3): 215-217.
- [33] 吴召敏, 顾一煌. 从调神止痛理论探讨内关穴治疗痛症[J]. 中医药信息, 2020, 37(1): 36-41.
- [34] 马武华, 黎玉辉, 高晓秋, 等. 不同频率电针辅助麻醉对甲状腺手术应激反应的影响[J]. 中国针灸, 2010, 30(10): 849-852.
- [35] 唐燕红. 电针刺激“足三里”对急性疼痛大鼠的镇痛作用及其机制研究[D]. 泸州: 西南医科大学, 2018.
- [36] 于茜楠, 陈以国. 针灸对固有免疫双向调节研究简况[J]. 实用中医内科杂志, 2015, 29(3): 137-139.
- [37] 马一帆, 宁世鸿, 陈彦坤, 等. 《针灸大成》中承山穴临床应用浅析[J]. 山西中医药大学学报, 2022, 23(3): 233-235, 240.
- [38] 谢丹, 吴华, 杨喜璇, 等. 针刺麻醉在痔疮手术中的应用效果[J]. 微创医学, 2019, 14(1): 82-83.
- [39] 王斌华, 吴新贵. 八髎穴的临床应用研究进展[J]. 广西中医药大学学报, 2021, 24(4): 77-80.
- [40] 萧华文, 沈卫东. 电针八髎穴治疗肛肠术后疼痛和术后恢复的疗效观察[J]. 四川中医, 2015, 33(3): 159-161.
- [41] 戴君妹. 电针白环俞、承山穴预防混合痔术后疼痛的临床观察[J]. 结直肠肛门外科, 2018, 24(S1): 49-51.
- [42] 刘锡铨, 安辰歧, 赵越. 长强穴埋线治疗混合痔术后创口疼痛的效果分析[J]. 中国实用医药, 2021, 16(10): 82-84.
- [43] 张睿, 樊文彬, 李磊, 等. 浅谈腰俞穴麻醉的临床应用及优势[J]. 四川中医, 2019, 37(7): 30-31.
- [44] 田锦专. 针药结合麻醉在混合痔手术治疗中的应用价值[J]. 深圳中西医结合杂志, 2017, 27(24): 48-49.
- [45] 付宏伟, 阎丽娟, 刘阳阳, 等. 不同电针刺激参数对镇痛效应影响的研究概述[J]. 上海针灸杂志, 2018, 37(11): 1331-1335.
- [46] 何晓玲, 刘乡. 强电针穴位对背角神经元镇痛效应广泛性的中枢机制[J]. 生理学报, 1995, 47(6): 605-609.
- [47] 韩济生. 影响针刺镇痛效果的若干因素[J]. 针刺研究, 1994, 14(Z1): 1-3.
- [48] 肖亮, 彭海东, 蔡清萍. 电针参数对针麻镇痛效果的影响[J]. 针刺研究, 2006, 31(6): 372-374.
- [49] 雷剑. 辨证取穴结合不同频率电针在痔疮手术麻醉中的镇痛作用研究[J]. 中医药信息, 2015, 32(3): 101-103.
- [50] 龙庆, 李艳, 李俊, 等. 不同频率电针预处理对混合痔外剥内扎术后肛门疼痛的影响[J]. 中国针灸, 2019, 39(5): 477-481.
- [51] LU Z, DONG H, WANG Q, *et al.* Perioperative acupuncture modulation: more than anaesthesia[J]. *Br J Anaesth*, 2015, 115(2): 183-193.
- [52] 林璐璐, 王丽琼, 杨静雯, 等. 针刺时效关系研究进展[J]. 中国针灸, 2019, 39(5): 565-570.
- [53] 王云云, 王振宜. 肛瘘手术镇痛机制及镇痛的研究进展[J]. 河北医科大学学报, 2017, 38(3): 367-369.
- [54] 张倩, 尤浩军. “超前镇痛”研究进展及麻醉中应用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(4): 241-244.
- [55] 唐敬师, 袁斌. 一个新的痛觉调制通路的发现[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2002, 23(4): 329-332.
- [56] FANG J Q, DU J Y, LIANG Y, *et al.* Intervention of electroacupuncture on spinal p38 MAPK/ATF-2/VR-1 pathway in treating inflammatory pain induced by CFA in rats[J]. *Mol Pain*, 2013, 9: 13.
- [57] 赵宇, 郑继根, 陆明东, 等. 电针超前镇痛对脊髓背角神经元及星形胶质细胞活化的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(18): 1957-1962, 1967.
- [58] 张安东, 王婷婷, 李旭英, 等. “逆流补营”火针法联合脉冲射频治疗带状疱疹后遗神经痛的疗效及对血清 SP 和 NK-1 水平影响[J]. 针灸临床杂志, 2022, 38(4): 19-22.
- [59] 利雪阳, 王云, 孙雨晴, 等. A 型肉毒素复合低剂量加巴喷丁对切口痛大鼠脊髓背角神经激肽-1 受体内化的影响[J]. 首都医科大学学报, 2017, 38(3): 331-335.
- [60] 卢跃, 汉晓云, 焦浩. 电针足三里穴联合纳布啡对混合痔患者术中腹痛的影响[J]. 中国医药导报, 2021, 18(34): 105-108, 112.

- [61] 方剑乔. 针刺镇痛: 全景式的多维度疼痛调控方案[J]. 针刺研究, 2018, 43(8): 459-466.
- [62] JIANG Y L, YIN X H, SHEN Y F, *et al.* Low frequency electroacupuncture alleviated spinal nerve ligation induced mechanical allodynia by inhibiting trpv1 upregulation in ipsilateral undamaged dorsal root ganglia in rats[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2013, 2013:170910.
- [63] 周一辰, 邵萍, 袁岚, 等. 针药复合麻醉在妇科宫腔镜手术中镇痛及镇静作用的临床研究[J]. 上海中医药杂志, 2020, 54(S1): 1-4.
- [64] 杨晓英, 董丽琴, 沈韩雄, 等. 甲状腺结节消融术应用针药复合麻醉的效果及其对患者血清 β -内啡肽的影响[J]. 针刺研究, 2020, 45(12): 1006-1009.
- [65] 戚洪佳, 马文, 童秋瑜, 等. 针刺麻醉的临床应用[J]. 医学综述, 2021, 27(12): 2436-2440.
- [66] 陈士奎. 我国开创的中西医结合科研及其启示(二): 著名生理学家韩济生院士与针刺镇痛及麻醉原理的研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2016, 36(10): 1157-1161.
- [67] WISNER A, DUFOUR E, MESSAOUDI M, *et al.* Human opiorphin, a natural antinociceptive modulator of opioid-dependent pathways[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2006, 103(47): 17979-17984.
- [68] BENYHE Z, TOTH G, WOLLEMAN M, *et al.* Effects of synthetic analogues of human opiorphin on rat brain opioid receptors[J]. *J Physiol Pharmacol*, 2014, 65(4): 525-530.
- [69] ROUGEOT C, ROBERT F, MENZ L, *et al.* Systemically active human opiorphin is a potent yet non-addictive analgesic without drug tolerance effects[J]. *J Physiol Pharmacol*, 2010, 61(4): 483-490.
- [70] 林玉芳, 韩薇, 陈爱文, 等. Opiorphin 在肛肠手术模型大鼠针刺镇痛调节效应中的作用[J]. 浙江中医药大学学报, 2017, 41(6): 518-522, 530.
- [71] 林玉芳, 杨巍, 李亚娟, 等. 穴位经皮电刺激对全麻肛肠手术患者镇痛麻醉效应的机制研究[J]. 中国针灸, 2017, 37(7): 747-752.
- [72] VERDONK F, EINHAUS J, TSAI AS, *et al.* Measuring the human immune response to surgery: multiomics for the prediction of postoperative outcomes[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2021, 27(6): 717-725.
- [73] PRETE A, YAN Q, AL-TARRAH K, *et al.* The cortisol stress response induced by surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2018, 89(5): 554-567.
- [74] 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.
- [75] 李一婧, 沈卫东. 电针在女性乳腺癌保乳术中抗应激的作用[J]. 上海针灸杂志, 2023, 42(7): 726-729.
- [76] 林玉芳, 李寅, 万钰茜, 等. 肛肠手术行穴位经皮刺激复合药物麻醉的抗应激及镇痛效应研究[J]. 上海中医药大学学报, 2015, 29(4): 30-33.
- [77] LI Y, YANG M, WU F, *et al.* Mechanism of electroacupuncture on inflammatory pain: neural-immune-endocrine interactions[J]. *J Tradit Chin Med*, 2019, 39(5): 740-749.
- [78] JIANG Y L, HE X F, SHEN Y F, *et al.* Analgesic roles of peripheral intrinsic met-enkephalin and dynorphin A in long-lasting inflammatory pain induced by complete Freund's adjuvant in rats[J]. *Exp Ther Med*, 2015, 9(6): 2344-2348.
- [79] DA SILVA M D, BOBINSKI F, SATO K L, *et al.* IL-10 cytokine released from M2 macrophages is crucial for analgesic and anti-inflammatory effects of acupuncture in a model of inflammatory muscle pain[J]. *Mol Neurobiol*, 2015, 51(1): 19-31.
- [80] 李寅, 陈文婷, 沈卫东. 穴位经皮电刺激对肛肠疾病手术术后疼痛及免疫功能的影响[J]. 四川中医, 2017, 35(8): 186-188.
- [81] 夏昀凡, 王依依, 李荣荣, 等. 针刺镇痛累积效应的中枢机制研究进展[J]. 浙江中西医结合杂志, 2022, 32(6): 585-588.
- [82] 安慎通, 王煜, 范倩倩. 基于脑电双频谱指数的不同麻醉深度对老年腹腔镜手术患者炎症反应和术后认知功能的影响[J]. 海南医学, 2019, 30(19): 2490-2493.
- [83] 仲显刚. 老年患者麻醉方式和麻醉药物研究进展[J]. 药品评价, 2020, 17(4): 27-29.
- [84] 周嘉, 宋琼芳, 沈莉. 针刺麻醉走过浮沉 60 年[N]. 健康报, 2019-04-03(005).