

经皮穴位电刺激在腹腔镜结直肠癌术后镇痛 随机对照研究 *

李菁菁 李 琴 牛 佳 刘 悦 刘凯东 白月奎[△]

(北京市海淀区医院普通外科, 北京 100080)

术后疼痛是影响病人康复的重要因素, 也是加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 将术后镇痛作为其核心内容的原因, 目的是有效的控制运动疼痛, 降低镇痛相关不良反应发生率, 促进病人肠功能恢复^[1]。对于结直肠癌病人, 尽管采用腹腔镜微创手术, 术后疼痛会减轻, 但临床上术后仍是采用药物镇痛, 只是给药途径不同, 或者不同药物的组合, 还没有真正做到指南推荐的多模式镇痛方案。因此, 探索一种非药物镇痛方法用于结直肠癌术后镇痛, 以此减少镇痛药物使用剂量及不良反应, 促进病人早期康复具有重要意义。经皮穴位电刺激 (transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS) 以特定的低频脉冲电流通过穴位表面的电极输入人体并刺激穴位以达到一定的治疗效果。作为经皮神经电刺激与穴位刺激相结合的新型针刺治疗方式, TEAS 具有无药物不良反应、非侵入性及操作简便等优点, 已在临床实践中广泛应用^[2,3]。在肝癌、肺癌和乳腺癌等非胃肠疾病术后镇痛研究结果显示 TEAS 镇痛效果确切, 能减少镇痛药物的使用剂量^[4,5], 但在结直肠癌术后镇痛及胃肠功能恢复方面, 目前鲜有报道。本研究旨在探讨 TEAS 对腹腔镜结直肠癌根治术后疼痛的影响, 以期为临床治疗提供参考。

方 法

1. 一般资料

本研究通过北京市海淀区医院医学伦理委员会批准 (伦理批号 2024-61), 所有病人术前均签署知情同意书。选取 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 5 月 30 日在北京市海淀区医院择期接受腹腔镜辅助结直肠癌根治手术 60 例病人作为研究对象。采用随机数表法将病人分为 TEAS 组 (采用常规围手术期治疗及经皮穴位电刺激) 和对照组 (采用常规围手术期治疗,

相同穴位安装电极片, 但不予电刺激), 每组 30 例。

纳入标准: ①病理学证实为结直肠癌; ②年龄 18~80 岁; ③性别不限; ④美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 II-III 级; ⑤体重指数 (body mass index, BMI) 18.63~24.80 kg/m²; ⑥符合腹腔镜结直肠癌根治术适应证, 已经确定择期行腹腔镜下根治手术; ⑦认知沟通能力正常。

排除标准: ①认知功能受损或语言交流障碍者; ②体内留置起搏器、支架等金属物质者; ③皮肤电极粘贴局部有感染性炎症、溃疡或感觉迟钝/感觉异常者; ④术前正在使用中枢性镇痛药物或阿片类药物依赖者; ⑤术后需转入重症监护病房进行治疗者; ⑥有酗酒史者。

2. 样本量计算

按照既往相关研究, 以术后疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分作为主要观察指标计算样本量, 预计对照组治疗后 VAS 评分降低 5 分, 即 $\mu_B = 5$, TEAS 组治疗后 VAS 评分降低 6 分, 即 $\mu_A = 6$, 标准差 $\sigma = 1.4$, 采用双侧检验, 两组样本量相同, 即 $\kappa = 1$, 取 I 类错误 $\alpha = 0.05$, $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$, 取 II 类错误 $\beta = 0.2$, $Z_{1-\beta} = 0.84$ 。按公式计算样本量, 对照组和 TEAS 组每组需要样本量 30 例。

3. 治疗方法

两组病人均采用常规围手术期措施进行治疗, 均在 ERAS 路径下接受术后护理。术后药物镇痛采用酮咯酸氨丁三醇注射液镇痛治疗。

(1) TEAS 组: 给予常规围手术期治疗及经皮穴位电刺激。操作方法: 病人术后第 1 天, 由经过培训的护士将经皮穴位电刺激仪 (型号: 低频神经调控仪 JS-502-A, 无锡神平心泰医疗科技有限公司) 的两组 4 个电极片分别置于病人非输液侧足三里、三阴交、合谷及内关穴相对应穴位体表皮肤上, 穴位定位参照《世界卫生组织标准针灸经穴定位 (西

* 基金项目: 北京市重点专科培育项目 (TG201755); 海淀区属卫生健康系统高层次人才发展计划项目 (2022HDXD002)

[△] 通信作者 白月奎 baiyuekui@163.com

太平洋地区) (汉法对照)》^[6] 进行 (见图 1)。电刺激采用 2/100 Hz 的疏密波刺激, 电流强度由弱至强 (0~30 mA), 逐渐调整强度以保持局部肌肉轻微抽搐, 以病人最大的耐受度为准。每次治疗持续 30 min, 每日 1 次, 术后连续治疗 3 天。

(2) 对照组: 给予常规围手术期治疗, 将电极片置于相同穴位, 但不开启电源, 不予任何电刺激处理, 告知病人此为一种无刺激的治疗方法, 治疗时间、频次同 TEAS 组。

4. 观察指标

主要观察指标: 治疗前、治疗后 1、2、3 天疼痛评估采用 VAS 评分, 一条 10 cm 标尺, 一端为 0,

表示无痛; 另一端为 10, 表示剧烈疼痛, 中间部分表示不同程度的疼痛。让病人根据自我疼痛感觉在标尺数字上划一记号, 表示疼痛的程度, 疼痛数值即为疼痛评分, 得分越高表示疼痛越重。

次要观察指标: ①术后恶心、呕吐; ②快速康复指标 (肛门首次排气时间、排便时间)。

5. 统计学分析

采用 SPSS 25.0 统计学软件进行数据分析处理, 计量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, 组间比较采用两个独立样本 *t* 检验; 计数资料用百分比 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验, *P* < 0.05 认为差异有统计学意义。

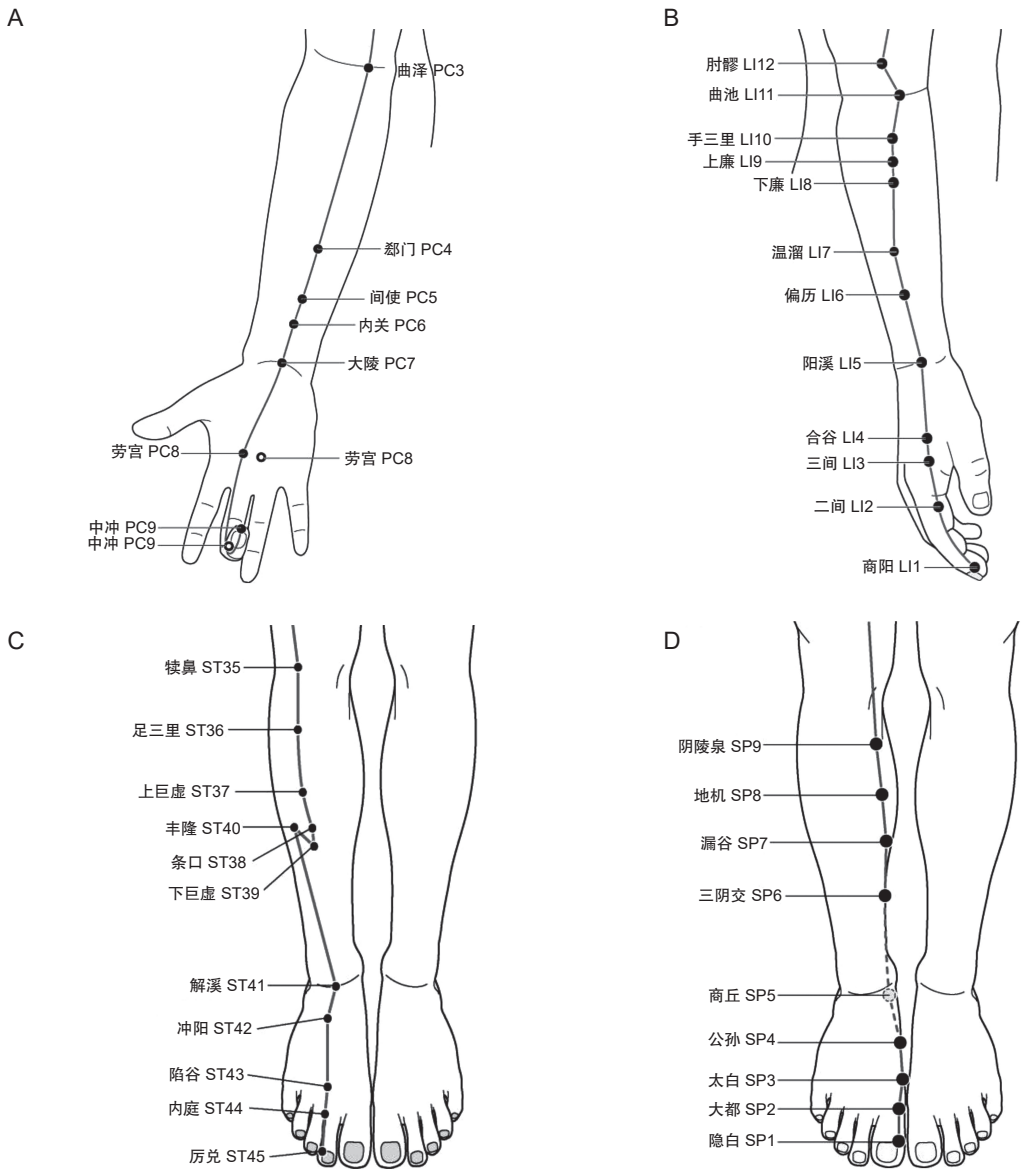


图 1 穴位位置局部观^[6]
(A) 内关 (手厥阴心包经); (B) 合谷 (手阳明大肠经); (C) 足三里 (足阳明胃经); (D) 三阴交 (足太阴脾经)

结 果

1. 两组病人一般资料比较
- 两组病人年龄、性别、BMI、ASA 分级、肿瘤部位（结肠/直肠）比较差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ，见表 1）。
2. 两组病人治疗前后疼痛 VAS 评分比较
- 两组病人治疗前 VAS 评分比较差异无统计学意义。TEAS 治疗后 1、2、3 天 VAS 评分较治疗前均获得有效缓解（ $P < 0.05$ ，见表 2）；TEAS 组术后 3 天内额外镇痛累积次数显著低于对照组（ 0.54 ± 0.56 vs. 0.97 ± 0.95 , $P = 0.012$ ）。
3. 两组病人术后恶心呕吐及术后恢复指标比较
- 术后 3 天内 TEAS 组恶心呕吐发生率明显低于对照组（ $P = 0.005$ ）；首次排气、排便时间 TEAS 组明显短于对照组（ $P < 0.001$ ，见表 3）。

讨 论

多模式术后镇痛是近年 ERAS 提倡的新理念，即综合运用多种不同机制的镇痛方式和镇痛药物，分别作用于伤害感受器或感觉的不同传导层面，以减少药物应用剂量及依赖，增强镇痛效果，降低术后疼痛对机体造成的不利影响，促使病人快速康复^[1,7]。

对于结直肠癌，术后疼痛较为常见，疼痛不仅会影响病人的睡眠及满意度，更会导致病人不能用力咳嗽排痰、不敢下床运动，严重者会引起病人的肺部感染及下肢静脉血栓形成。为减轻疼痛，临床

上常采用药物镇痛，给予不同镇痛药物搭配，或者不同给药途径，如硬膜外自控镇痛、静脉镇痛泵、肌肉注射或口服药物等，其优点是便捷、可控，缺点是存在药物不良反应及影响胃肠功能的恢复。阿片类药物镇痛，31% 病人可出现胃肠道反应，30.3% 出现中枢系统反应，17.5% 会有尿潴留，2.8% 有呼吸抑制^[8]。长时间应用或过量使用非甾体抗炎药，会出现胃肠道出血、抑制血小板功能及肾功能损害等^[9]，这些药物不良反应很大程度限制了其应用范围，病人术后疼痛因此得不到有效治疗。

TEAS 融合了我国传统经络腧穴理论和经皮神经电刺激技术，作为一个新的治疗方法，因其无创、疼痛感小、无感染风险、操作简单和病人耐受性好，近年受到众多学者关注。多项研究显示，TEAS 可以辅助癌痛镇痛^[10]，术前应用 TEAS 可以减少术前焦虑，术中具有辅助麻醉、保护器官功能，术后可辅助镇痛、降低恶心、呕吐发生率^[11,12]。本研究结果显示，腹腔镜辅助结直肠癌术后采用 TEAS 镇痛可以明显减少镇痛药物的使用频次，镇痛效果明显优于常规的药物治

疗，与文献报道一致。

术后恶心和呕吐，文献报道可高达 70%~90%，单用药物治疗效果欠佳。世界卫生组织 (WHO) 曾推荐将术后恶心和呕吐列为穴位刺激的适应证，其中内关穴被认为是预防和治疗恶心呕吐标准穴位之一^[13]。内关穴是手厥阴心包经的常用腧穴之一，有宁心安神、理气止痛之功效，可治疗胃痛、呕吐、呃逆等胃疾。合谷属手阳明大肠经，有调理肠胃，宽中理气之功效。TEAS 与穴位相结合，通过刺激穴位浅表的络脉起作用，具有较强的止痛、镇吐作

表 1 两组病人一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	男/女 (例)	BMI (kg/m ²)	ASA II/III 级 (例)	结肠癌/直肠癌
TEAS 组	30	65.8±7.3	17/13	23.18±1.70	16/14	13/17
对照组	30	66.6±8.6	15/15	22.81±1.90	15/15	14/16

表 2 两组病人治疗前后 VAS 评分比较 (分, $\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	治疗前	术后第 1 天	术后第 2 天	术后第 3 天
TEAS 组	30	6.63±1.10	5.31±0.90 ^{***}	3.50±0.70 ^{***}	2.17±0.76 ^{**}
对照组	30	6.65±1.04	5.97±1.11	4.43±0.90	2.58±0.89
<i>P</i>		0.908	0.004	0.001	0.028

* $P < 0.05$ ，与治疗前相比；[#] $P < 0.05$ ，^{##} $P < 0.01$ ，与对照组相比

表 3 两组病人术后恶心呕吐及术后恢复指标比较

组别	例数	首次肛门排气时间 (h)	排便 (h)	恶心呕吐
TEAS 组	30	25.7±2.6	43.5±9.81	6 (20%)
对照组	30	50.1±5.0	63.7±10.1	13 (43.3%)
<i>P</i>		< 0.001	< 0.001	0.005



用,又具有无创性,不会使病人产生恐惧心理而引起应激反应影响手术过程,并且易操作^[14]。本研究结果显示,采用内关穴及合谷穴 TEAS 治疗,明显减少了术后的恶心呕吐发生。肖媛等^[15]研究认为,TEAS 刺激内关穴及合谷穴可以降低血浆中 5-羟色胺浓度,从而有效预防术后恶心呕吐。

肠道术后胃肠功能的恢复是医护人员、病人及病人家属最为关注的一个方面,肠功能的恢复预示着可以恢复饮食。手术创伤、失血及药物等均会导致病人恶心、呕吐、腹痛、腹胀等胃肠功能障碍症状,目前药物防治效果有限,临床策略除了对症就是等待。本研究选用足三里及三阴交两个穴位进行 TEAS 治疗,是基于三阴交是足太阴脾经、足少阴肾经、足厥阴肝经三条经络均经过的一个穴位,TEAS 后可调节自主神经,抑制交感神经、兴奋副交感神经,促进胃肠蠕动及胃排空^[16]。针刺足三里有补益脾胃,调和气血,扶正培元,祛邪防病之功效,按揉足三里,可促进病人术后肠蠕动的恢复,减少术后胀气的发生。本研究结果显示,TEAS 可以明显改善胃肠功能恢复,TEAS 组病人排气排便时间早于对照组。

综上所述,腹腔镜辅助结直肠癌术后采用 TEAS 治疗可显著减轻术后内脏疼痛,减轻术后恶心呕吐,促进快速康复。本研究虽然是随机对照研究,但为单中心小样本研究,未来尚需多中心大样本随机对照研究进一步验证。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 曹晖,陈亚进,顾小萍,等.中国加速康复外科临床实践指南(2021版)[J].中国实用外科杂志,2021,41(9):961-992.
- [2] 龚财芳,熊永福,赵俊宇,等.经皮穴位电刺激对乳腺癌病人术后镇痛疗效的 Meta 分析[J].中国疼痛医学杂志,2024,30(5):390-396.
- [3] 王海燕,王慧,韩冲芳,等.胛上神经阻滞联合经皮穴位电刺激治疗粘连性肩关节囊炎的疗效观察[J].中国疼痛医学杂志,2020,26(10):778-781.
- [4] Lu Z, Wang Q, Sun X, *et al.* Transcutaneous electrical acupoint stimulation before surgery reduces chronic pain after mastectomy: a randomized clinical trial[J]. J Clin Anesth, 2021, 74:110453.
- [5] Zhu L, Li J, Wang ZQ, *et al.* Treatment of moderate-to-severe pain in hepatocellular carcinoma with transcutaneous electrical acupoint stimulation: a randomized controlled trial[J]. J Pain Res, 2024, 17:1583-1594.
- [6] 胡卫国,胡晓维.世界卫生组织标准针灸经穴位定位(西太平洋地区)(汉法对照)[M].人民卫生出版社,2019.
- [7] Noba L, Rodgers S, Chandler C, *et al.* Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) reduces hospital costs and improve clinical outcomes in liver surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. J Gastrointest Surg, 2020, 24(4):918-932.
- [8] 徐珊,陈晓丽.老年全膝关节置换术后不同镇痛方案效果与阿片类药物使用量及首次康复训练时间比较[J].中国药物与临床,2019,19(4):613-616.
- [9] 张晨,班文瑞,马骏,等.多模式镇痛治疗人工全膝关节置换术后疼痛及非甾体类抗生素使用量的临床研究[J].中华关节外科杂志(电子版),2016,10(3):281-286.
- [10] 李小梅,肖文华,赵慧霞,等.阿片耐受的癌痛患者 HANS 辅助镇痛的随机对照研究[J].中国疼痛医学杂志,2016,22(5):364-369.
- [11] Song B, Chang Y, Li Y, *et al.* Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation on the postoperative sleep quality and pain of patients after video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective, randomized controlled trial[J]. Nat Sci Sleep, 2020, 12:809-819.
- [12] Meng D, Mao Y, Song QM, *et al.* Efficacy and safety of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) for postoperative pain in laparoscopy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2022, 2022:9922879.
- [13] 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.
- [14] 冯素琴,林友媚,宫庆娟.经皮穴位电刺激防治舒芬太尼所致术后恶心呕吐的临床研究[J].中国疼痛医学杂志,2018,24(5):364-366.
- [15] 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.
- [16] Zhou D, Hu B, He S, *et al.* Transcutaneous electrical acupoint stimulation accelerates the recovery of gastrointestinal function after cesarean section: a randomized controlled trial[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018, 2018:7341920.