

## 经皮穴位电刺激及其在临床中的应用

梁义崇<sup>1</sup>, 李德新<sup>1</sup>, 单热爱<sup>2,3,4</sup>

(1. 赣南医科大学第一临床医学院; 2. 赣南医科大学第一附属医院麻醉手术中心;  
3. 赣州市麻醉学重点实验室; 4. 赣南医科大学疼痛医学研究所, 江西 赣州 341000)

**摘要:** 经皮穴位电刺激(Transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)是一种融合中医穴位理论与现代电生理技术的非侵入性疗法,通过电刺激介导的生理调节效应,显著促进术后功能恢复。TEAS通过刺激特定穴位调节神经、内分泌和免疫系统,有利于减少手术应激反应、术后并发症,缩短住院天数及节省费用,提高患者满意度。目前关于TEAS临床应用尚缺规范化指南。本文结合近年来国内外研究文献,从参数调节、穴位选取、相关机制等方面对胃肠外科、妇产科、胸科、骨科术后恢复及生殖医学中TEAS辅助生殖技术的临床应用进行综述,以期TEAS的规范化在临床不同学科中的应用提供参考。

**关键词:** 经皮穴位电刺激;加速康复;恢复质量;术后并发症;辅助生殖技术

中图分类号:R246.2 文献标志码:A 文章编号:2097-7174(2026)02-0171-06

DOI:10.3969/j.issn.2097-7174.2026.02.011

## Transcutaneous electrical acupoint stimulation and its application in clinical practice

LIANG Yichong<sup>1</sup>, LI Dexin<sup>1</sup>, SHAN Re'ai<sup>2,3,4</sup>

(1. The First Clinical Medical School of Gannan Medical University; 2. Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Gannan Medical University; 3. Ganzhou Key Laboratory of Anesthesiology; 4. Institute of Pain Medicine, Gannan Medical University, Ganzhou, Jiangxi 341000)

**Abstract:** Transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) is a non-invasive therapy that integrates Chinese medicine acupoint theory with modern electrophysiology technology, and significantly promotes postoperative functional recovery through physiological modulation effects mediated by electrical stimulation. TEAS regulates the nervous, endocrine, and immune systems by stimulating specific acupoints, which is helpful to reduce surgical stress, post-operative complications, shorten the length of hospital stay and reduce costs, and improve patient satisfaction. At present, there is no standardized guideline on the clinical application of TEAS. This paper will review the clinical application of TEAS in gastrointestinal surgery, obstetrics and gynecology, thoracic medicine, orthopedic postoperative recovery, and assisted reproductive technology in reproductive medicine from the aspects of parameter regulation, acupoint selection, and related mechanisms in light of the domestic and international research literature in recent years, aiming to provide references for the standardization of TEAS in the application of different clinical disciplines.

**Key words:** Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Enhanced recovery after surgery; Quality of recovery; Postoperative complications; Assisted reproductive techniques

经皮穴位电刺激(Transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)是一种基于中医经络理论的非侵入性疗法。该方法通过贴附于皮肤表面的电极,以不同频率和强度的电脉冲刺激目标穴位,

进而调节神经、内分泌和免疫系统,发挥抗炎、镇痛、减少术后恶心呕吐(Postoperative nausea and vomiting, PONV)等多种效应<sup>[1]</sup>,具有无创、便携、易于操作的特点。

基金项目:赣南医科大学省级创新团队课题(YC2024-S843)

通信作者:单热爱,女,硕士,教授,主任医师,硕士生导师,研究方向:临床麻醉。E-mail:shanreai@163.com

TEAS的临床疗效在很大程度上取决于其参数设置,其中频率和强度尤为关键。目前常用的刺激频率包括低频(2~10 Hz)与高频(50~100 Hz),不同频率通过特异性机制发挥作用<sup>[2]</sup>。研究表明,2 Hz电刺激可促进脑啡肽、内啡肽释放,而100 Hz电刺激则主要诱导强啡肽释放;采用2/100 Hz交替的疏密波模式,不仅能协同激活多种内源性阿片肽系统,增强镇痛效果,还可减缓因持续刺激引起的镇痛耐受,因而成为目前最常用的刺激模式<sup>[3-6]</sup>。

在刺激强度方面,临床尚未形成统一标准,通常以患者感觉阈值的2~3倍为参考,或根据“得气”感调整至其可耐受的最高强度<sup>[7]</sup>。需要注意的是,刺激强度与镇痛效果并非简单的正相关,强度过高可能引起不适,甚至导致痛阈下降<sup>[8]</sup>。因此在实际应用中需谨慎把握强度范围。

## 1 TEAS不同效应的作用机制及穴位选择

**1.1 调节胃肠功能、预防PONV** 传统医学认为,手术创口损伤人体经络致“腑气不通”,胃肠失调。足三里穴属足阳明胃经,具有“调理脾胃、补中益气”之效;内关穴属手厥阴心包经,可“和胃降逆止呕”。喻美露等<sup>[9]</sup>对有关TEAS与胃肠功能恢复影响的研究发现,围手术期对内关穴、足三里穴单一或联合刺激对术后胃肠功能恢复有益。上巨虚穴属足阳明胃经,为大肠之下合穴,具有“调和肠胃,通经活络”的功效;三阴交穴为足太阴脾经之穴,主“脾胃虚弱、心腹胀满”。TEAS通过激活抗胆碱能通路减少炎症因子释放,抑制促肾上腺皮质激素以及皮质醇增加,从而减轻局部或全身应激反应和炎症反应,避免炎症细胞和因子聚集于胃肠道;并且,TEAS可调节机体胃动素(Motilin, MTL)与5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)分泌及迷走神经兴奋性,改善胃肠道动力,降低PONV发生率,取穴推荐足三里穴、内关穴、上巨虚穴和三阴交穴<sup>[10]</sup>。研究发现,足三里穴电针干预后,在缺血再灌注模型中,电针刺刺激组血浆肿瘤坏死因子 $\alpha$ (Tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )水平较低,给予迷走神经切断术或腹腔内注射 $\alpha 7$ 烟碱型乙酰胆碱受体( $\alpha 7$  nicotinic acetylcholine receptor,  $\alpha 7$ nAChR)抑制剂时,炎症抑制效应减弱;在大鼠烫伤模型中,电针刺刺激组血浆中白细胞介素 $1\beta$ (Interleukin- $1\beta$ , IL- $1\beta$ )、IL-6和高迁移率族蛋白B1的水平降低,给予 $\alpha 7$ nAChR拮抗剂组炎症因子水平无变化;推测对足三里穴行

穴位刺激的抗炎作用与迷走神经信号转导及胆碱能通路有关<sup>[11]</sup>。Xuan J L等<sup>[12]</sup>通过特殊心电监测及分析仪测定急性胰腺炎患者自主神经功能发现,行内关穴、足三里穴穴位刺激组的迷走神经兴奋性增加15%、交感神经兴奋性降低18.3%,相关性分析发现迷走神经活性与血浆TNF- $\alpha$ 水平( $r=-0.381, P<0.05$ )、腹胀评分( $r=-0.345, P<0.05$ )呈负相关。

**1.2 提高痛阈、抗炎镇痛** 在参数调节适当后,TEAS镇痛需进一步解决穴位选择问题。合谷穴为手阳明大肠经之原穴,主“头痛脊强、腰脊内引痛”。根据以往针刺麻醉起效需要经历30 min“诱导期”,许多临床研究在术前30 min予以穴位刺激,取合谷穴、内关穴、足三里穴、三阴交穴等多个穴位配伍<sup>[7]</sup>。有关针刺镇痛机制仍不完全明了,可能是穴位刺激信号干扰伤害性刺激的上行传导,并通过调节下行抑制系统兴奋性增加阿片肽类物质释放,进而产生镇痛的综合效应<sup>[13]</sup>。研究证明,TLR4/NF- $\kappa$ B信号转导通路可通过诱使小胶质细胞促炎表型极化,促进神经炎症发生;在脂多糖诱导的大鼠炎症模型中,对足三里穴进行穴位刺激,可通过增加大麻素受体、减少 $Ca^{+}$ 内流抑制TLR4/NF- $\kappa$ B信号转导通路,缓解神经性疼痛<sup>[11,14]</sup>。

**1.3 改善睡眠、缓解焦虑** 赵倩文等<sup>[15]</sup>研究发现,麻醉诱导前30 min对鼻内镜手术患者行双侧内关穴、足三里穴行TEAS,术后1、2、3 d阿森斯失眠量表(Asymptomatic sleep disturbance scale, AIS)及15项恢复质量量表(The 15-item quality of recovery scale, QoR-15)评分均优于安慰剂组。神门穴为手少阴心经之原穴,与百会穴同主“安神定志”,穴位刺激可改善睡眠。有研究<sup>[16]</sup>总结针灸治疗失眠常用的体穴为神门穴、百会穴和足三里穴。对活体供肾者双侧神门穴、足三里穴和内关穴行TEAS后,血浆褪黑素水平升高,睡眠质量改善明显, QoR-15评分也显著提高<sup>[17]</sup>。机体睡眠系统受褪黑素、 $\gamma$ -氨基丁酸等物质调节,而胆碱能及单胺能系统通过释放乙酰胆碱、去甲肾上腺素(Noradrenaline, NE)、多巴胺、5-HT等调节机体觉醒系统。TEAS可减轻手术应激,调节术后因交感-肾上腺髓质轴、下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴功能紊乱导致的NE、5-HT分泌异常;并通过激活胆碱能抗炎通路,抑制炎症介质释放,减轻因炎症介质对睡眠调节相关的脑区不利影响,改善睡眠;全身麻醉状态下正常睡眠结构被干扰,术后快速眼动睡眠和慢波睡眠时间缩短,调节机体睡眠-觉醒

系统、重整睡眠结构可能与 TEAS 提高患者体内褪黑素水平,恢复松果体的昼夜节律相关<sup>[18]</sup>。

TEAS 缓解焦虑机制可能与调节血液中焦虑相关因子,如血浆皮质醇、血浆促肾上腺皮质激素的水平,诱使机体褪黑素浓度升高有关,行印堂、双侧内关穴和太冲穴行 TEAS 可降低围手术期焦虑<sup>[18-19]</sup>。

## 2 TEAS 在临床中的应用

**2.1 TEAS 在胃肠外科中的应用** 胃肠外科患者群体以中老年人群为主,因长期慢性消化系统疾病导致患者处于营养不良、身体机能下降的衰弱状态,尤以肿瘤患者多见<sup>[20]</sup>。研究表明,胃癌患者焦虑和抑郁患病率达 37%,且胃癌术后患者的焦虑、抑郁患病率与术前相比均有所增加<sup>[21-22]</sup>。与心理健康患者相比,伴有焦虑或抑郁患者预后往往较差,这可能是由于不良的心理状态会导致患者对治疗效果的评估偏低,从而降低其在后续放化疗等关键治疗中的依从性<sup>[22]</sup>。一项涉及 94 例腹腔镜下胃癌根治术的临床研究显示,麻醉诱导后予双侧内关穴、足三里穴及上巨虚穴电刺激至手术结束,有助于降低术后中、重度焦虑抑郁的发生率,加速胃肠功能恢复<sup>[23]</sup>。Wang J 等<sup>[24]</sup>对腹腔镜下胃肠肿瘤手术患者行双侧神门穴、内关穴和足三里穴电刺激,结果发现电刺激组患者术后第 1、3 d 匹兹堡睡眠质量指数、AIS 评分均优于对照组患者,且对减轻术后切口痛、腹胀感及降低 PONV 发生率等具有积极效应。手术应激状态下,除 MTL 与 5-HT 作用失衡外,消化道平滑肌间存在的 cajal 间质细胞(Interstitial cells of cajal, ICC)数量减少也是影响术后胃肠功能恢复的原因<sup>[10]</sup>。ICC 产生的慢波电位是消化道平滑肌收缩节律的决定性因素,TEAS 可促进术后 ICC 数量恢复,改善胃肠蠕动节律和增加平滑肌收缩功能,加速胃肠功能恢复,降低术后腹胀腹痛、PONV 发生率<sup>[10]</sup>。Liu Y 等<sup>[25]</sup>的一项荟萃分析指出,在多项有关胃肠手术的临床研究中,TEAS 的应用有助于患者术后康复,缩短住院时间,节省住院费用。

**2.2 TEAS 在妇产科和生殖医学中的应用** TEAS 在妇产科临床应用涵盖改善睡眠质量、缓解焦虑抑郁、降低术后 PONV 发生率等多方面。产科围产期焦虑/抑郁与分娩疼痛相互影响,均可能增加产后抑郁风险,硬膜外镇痛是产妇产时最常用的镇痛方式,但却会延长第二产程<sup>[26-27]</sup>。石喜玲等<sup>[28]</sup>发现,在初产妇中应用 TEAS 联合硬膜外镇痛,在减少

局部麻醉药用量和缩短第一、二产程的效应评价中均优于 TEAS、硬膜外镇痛单一效应,并有更高的自然分娩率。此外,一项关于妇科腔镜手术的临床研究显示,在麻醉诱导前 30 min、术后 1 d 和 2 d 于双侧足三里穴、上巨虚穴、内关穴、三阴交穴行 TEAS,有助于降低患者术后睡眠障碍(Postoperative sleep disturbance, POSD)发生率,减轻恶心呕吐和腹痛腹胀程度,提高术后 1 d 和 2 d QoR-15 评分<sup>[29]</sup>。

在当今社会生育意愿低迷、生育率逐年下降的背景下,仍有约 15% 夫妇受不孕问题困扰<sup>[30]</sup>,TEAS 在生殖医学中的应用可能改善这一现状。针对中医理论中不孕的不同病因,TEAS 可根据相应原则,采用差异化的取穴与穴位配伍方式。卵巢功能减退(Diminished ovarian reserve, DOR)是导致不孕的原因之一,肾虚、冲任不和、气血失调为其基本病理状态,“补肾、行气、活血、调冲任”是取穴原则;为促进胚胎着床,应以“补肾养血”为原则,取归来、子宫、血海、地机穴;促排卵应“补虚治虚、补满治满、久滞治消”,取天枢、关元、中极、子宫穴;而男性弱精症和少精症以肾俞、关元、会阴、足三里穴“补虚”<sup>[31]</sup>。

赵圣佳等<sup>[32]</sup>研究表明,电针治疗较单纯针刺、口服雌激素治疗在增加基础窦卵泡数、改善子宫内膜厚度等方面不但起效期更短,且疗效更显著。目前,TEAS 对于 DOR 的疗效尚不明确,其作为电针衍生疗法的具体作用机制与临床应用价值亟待进一步研究探索。研究发现,在对卵巢反应不良(Poor ovarian response, POR)患者进行体外人工授精/胞浆内单精子注射和胚胎移植之前,单独使用辅酶 Q10 组与空白组比较,胚胎植入率、临床妊娠率、活产率差异无统计学意义,而辅酶 Q10 与 TEAS 联合治疗组相较于空白组,胚胎植入率、临床妊娠率、活产率显著提高<sup>[33]</sup>。这一结果可能与 TEAS 增加卵巢血流、调节激素分泌,并抑制交感神经兴奋性、增加子宫内膜下血流,改善卵巢反应性和提高子宫内膜容受性的作用有关<sup>[33]</sup>。Feng X 等<sup>[34]</sup>研究发现,TEAS 可使患者子宫内膜容受性增加,需行“体外人工授精(In vitro fertilization, IVF)-胚胎移植(Embryo transfer, ET)”的高龄产妇临床妊娠率、胚胎植入率和活产率显著提高。Zhu F 等<sup>[35]</sup>有关 TEAS 在 IVF-ET 妇女的辅助生殖中应用的一项荟萃分析中得出,依据现有研究,TEAS 应用在辅助生殖中效果确切。

**2.3 TEAS 在胸科和骨科中的应用** 基于 TEAS

在辅助镇痛与促进术后康复方面的优势,其现已成为胸科手术多模式镇痛的重要组成部分。刘晨等<sup>[36]</sup>研究发现,需行胸腔镜肺癌根治术患者在麻醉诱导前30 min于双侧合谷穴、内关穴和足三里穴进行TEAS至手术结束,术中TEAS组因胸椎旁神经阻滞引起的循环抑制发生率较安慰剂组降低,且减少了术中阿片类药物使用,术后1、2、7 d急性疼痛视觉模拟评分、补救镇痛/镇痛药物使用也优于安慰剂组。研究表明,联合TEAS的多模式镇痛在胸科手术中的应用极具优势,可减少单一镇痛药物使用,同时具有较轻不良反应和良好的镇痛效果<sup>[37]</sup>。

段忠心等<sup>[38]</sup>研究表明,麻醉诱导前30 min对双侧合谷穴、内关穴、后溪及支沟行TEAS 30 min,术后苏醒、拔管及离室时间均缩短,恢复进食时间、早期下床活动时间提前,术后住院天数缩短。王明洋等<sup>[39]</sup>研究发现,麻醉诱导前30 min对双侧足三里穴、合谷穴及肺俞穴行TEAS 30 min,术后24 h血浆IL-6浓度和术后肺部并发症(Postoperative pulmonary complication, PPC)发生率降低。Tu Q等<sup>[40]</sup>研究发现,对双侧肺俞穴、合谷穴和足三里穴持续行TEAS,能有效逆转非小细胞肺癌患者胸腔镜术中自然杀伤细胞减少,并降低血清TNF- $\alpha$ 和IL-6水平,具有免疫调节作用。

研究发现,在高龄患者人工股骨头置换术中TEAS的免疫调节作用有助于降低术后PPC发生率<sup>[41]</sup>。此外,骨科手术患者术前可能较长时间活动受限或存在急性创伤、炎症因子所致血管内皮损伤,属于静脉血栓形成的高危人群。危一飞等<sup>[42]</sup>将TEAS应用在行膝关节置换患者术后抗凝治疗中发现,与低分子肝素钙组相比,TEAS联合低分子肝素钙治疗组预测血栓风险相关的血栓弹力图最大振幅值明显降低,表明TEAS的联合应用有助于改善膝关节置换术后患者血液高凝状态。研究表明,TEAS的联合应用对全膝关节置换术后镇痛及早期功能锻炼有积极效应<sup>[43]</sup>。

### 3 小结

TEAS作为一种新兴技术,与加速康复外科理念高度契合,临床上单一或联合应用在减轻术后疼痛、调节胃肠功能、改善睡眠等方面具有积极效应,有助于患者术后恢复。

但TEAS临床应用仍缺乏指南进行规范化指导,在干预时机、参数调节方面尚无共识,对人群

差异性、不同术式取穴差异方面研究甚少,存在“千人一方”的弊病。临床试验进行时,盲法的施行存在争议,如只对穴位敷贴而不行电刺激的对照试验是否可行。且有关TEAS的临床研究多为单中心小样本试验,缺乏大样本的多中心临床研究。

所有作者均声明不存在利益冲突关系。

### 参考文献:

- [1] 中国中西医结合学会麻醉专业委员会,甘肃省中西医结合学会麻醉专业委员会. 穴位刺激辅助治疗术后疼痛临床实践指南(2021)[J]. 中华麻醉学杂志, 2021, 41(10):1159-1165.
- [2] Han J S, Chen X H, Sun S L, et al. Effect of low- and high-frequency TENS on Met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF[J]. Pain, 1991, 47:295-298.
- [3] 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.
- [4] Desantana J M, Silva L F Sda, Sluka K A. Cholecystokinin receptors mediate tolerance to the analgesic effect of TENS in arthritic rats[J]. Pain, 2010, 148(1):84-93.
- [5] Desantana J M, Santana-Filho V J, Sluka K A. Modulation between high- and low-frequency transcutaneous electric nerve stimulation delays the development of analgesic tolerance in arthritic rats[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2008, 89(4):754-760.
- [6] Wang Y L, Lu X L, Wang S, et al. Advancements in research on transcutaneous electrical acupoint stimulation for alleviating pelvic pain in women[J]. Gocm, 2024, 4(1):e000006.
- [7] 韩济生. 针麻镇痛研究[J]. 针刺研究, 2016, 41(5):377-387.
- [8] Park D S, Seo B K, Baek Y H. Analgesic effect of electroacupuncture on inflammatory pain in collagen-induced arthritis rats: mediation by alpha2- and beta-adrenoceptors [J]. Rheumatol Int, 2013, 33(2):309-314.
- [9] 喻美露,梁宵,朱娟,等. 围术期经皮穴位电刺激对术后胃肠功能影响的Meta分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(2):170-177.
- [10] 付同,李娟. 经皮穴位电刺激改善术后胃肠功能紊乱的机制和临床应用进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(5):528-531.
- [11] Oh J E, Kim S N. Anti-inflammatory effects of acupuncture at ST36 point: a literature review in animal studies[J]. Front Immunol, 2022, 12:813748.

- [12] Xuan J L, Zhu Y W, Xu W H, et al. Integrative effects of transcutaneous electrical acustimulation on abdominal pain, gastrointestinal motility, and inflammation in patients with early-stage acute pancreatitis [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2022, 34(4):e14249.
- [13] 任善洁,鹿洪秀,张栋斌,等. 经皮穴位电刺激对全麻手术后镇痛效果影响的Meta分析[J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(4):400-405.
- [14] Zheng Y, Zhao J, Chang S, et al.  $\beta$ -sitosterol alleviates neuropathic pain by affect microglia polarization through inhibiting TLR4/NF- $\kappa$ B signaling pathway [J]. *J Neuro-immune Pharmacol*, 2023, 18(4):690-703.
- [15] 赵倩文,苏丹丹,汪美如,等. 经皮穴位电刺激对鼻内镜手术患者术后恢复质量的影响:随机对照试验[J]. *中国针灸*, 2024, 44(10):1133-1138.
- [16] 谢晨,黄琴峰,刘婕,等. 基于随机对照试验分析针灸治疗失眠的临床规律[J]. *上海针灸杂志*, 2021, 40(1):120-126.
- [17] 侯宇,韩明明,杨成伟,等. 经皮穴位电刺激对活体供肾者围术期血浆褪黑素水平及术后睡眠质量的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(1):12-16.
- [18] 黄晶,李颖,刘佳佳,等. 经皮穴位电刺激改善围术期睡眠质量的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2025, 41(2):204-207.
- [19] Hou Y, Kang F, Liu H, et al. Perioperative transcutaneous electrical acupoint stimulations as part of an enhanced recovery after surgery protocol for living donors undergoing nephrectomy: a randomized, controlled clinical trial [J]. *Heliyon*, 2023, 9(3):e14423.
- [20] 中华医学会外科学分会胃肠外科学组,中华医学会外科学分会结直肠外科学组,秦新裕,等. 胃肠外科手术后胰腺外分泌功能不全诊断与管理中国专家共识(2024版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(2):121-124.
- [21] 张慧,张剑青. 胃癌根治术后患者焦虑抑郁的研究进展[J]. *临床医学进展*, 2022, 12(8):7214-7220.
- [22] Han L. Prevalence, risk factors and prognostic role of anxiety and depression in surgical gastric cancer patients [J]. *Transl Cancer Res*, 2020, 9(3):1371-1383.
- [23] 李燕,孙磊,赵悦,等. 经皮穴位电刺激对腹腔镜胃癌根治术患者术后疲劳的影响[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2023, 44(6):587-593.
- [24] Wang J, Lu F F, Ge M M, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation improves postoperative sleep quality in patients undergoing laparoscopic gastrointestinal tumor surgery: a prospective, randomized controlled trial [J]. *Pain Ther*, 2023, 12(3):707-722.
- [25] Liu Y, Fan J, Zhang X, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation reduces postoperative patients' length of stay and hospitalization costs: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2024, 110(8):5124-5135.
- [26] 吴晶晶,胡倩,李华凤. 围产期焦虑/抑郁与分娩疼痛相关性的研究现状[J]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2023, 19(2):156-161.
- [27] 丁匀浚毓,汤卫春,孙雅欣,等. 硬膜外麻醉镇痛对初产妇产程及分娩结局的影响[J]. *现代妇产科进展*, 2024, 33(7):530-534.
- [28] 石喜玲,刘凌芝,沈婷,等. 经皮穴位电刺激联合连续性硬膜外麻醉在初产妇分娩镇痛中的效果[J]. *实用临床医学*, 2024, 25(4):68-72.
- [29] 付同,侯宇,韩明明,等. 围术期经皮穴位电刺激对妇科腹腔镜手术患者术后恢复质量的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2023, 39(8):789-794.
- [30] 潘伯臣,孙莹璞,孙海翔,等. 弱精子症病因及临床诊疗专家共识 [J]. *生殖医学杂志*, 2023, 32(2):157-169.
- [31] Qu F, Li R, Sun W, et al. Use of electroacupuncture and transcutaneous electrical acupoint stimulation in reproductive medicine: a group consensus [J]. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2017, 18(3):186-193.
- [32] 赵圣佳,钱婧,张争艳,等. 电针对卵巢功能减退患者性激素水平及卵巢储备功能的影响[J]. *上海针灸杂志*, 2021, 40(6):721-726.
- [33] Qi S, Liang Q, Yang L, et al. Effect of Coenzyme Q10 and transcutaneous electrical acupoint stimulation in assisted reproductive technology: a retrospective controlled study [J]. *Reprod Biol Endocrinol*, 2022, 20(1):167.
- [34] Feng X, Zhu N, Yang S, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation improves endometrial receptivity resulting in improved IVF-ET pregnancy outcomes in older women: a multicenter, randomized, controlled clinical trial [J]. *Reprod Biol Endocrinol*, 2022, 20(1):127.
- [35] Zhu F, Zhao B, Wu J, et al. Effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on pregnancy outcomes in women with *in vitro* fertilization-embryo transfer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Cell Dev Biol*, 2022, 10:1068894.

(下转第194页)