

· 临床研究 ·

耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆对腰椎术后急性疼痛轨迹及血清疼痛递质影响的研究

胡仁霞¹ 吕浩² 梁龙¹ 葛玲丽¹ 任怡雯¹ 管玉香^{1,2,△}

[摘要] **目的:**探讨耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆对腰椎术后患者急性疼痛(APSP)轨迹、疼痛递质及炎症因子、止痛药使用、功能障碍及残余痛发生情况的影响。**方法:**采用前瞻性随机对照设计,将66例接受单节段腰椎手术的患者分为对照组和观察组(各33例)。对照组接受常规围术期镇痛与护理,观察组在此基础上于术后接受耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆干预。评估术后急性疼痛轨迹(VAS评分)、止痛药使用时间和术后1个月残余痛发生率,评估各组患者血清疼痛介质(血清降钙素基因相关肽(CGRP)、 β -内啡肽(β -EP)、P物质(SP))、炎症指标(C反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR))、Oswestry功能障碍指数(ODI)及生活质量(SF-36评分)情况。**结果:**观察组自术后第3天起VAS评分显著低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),术后1个月残余痛发生率显著降低,差异有统计学意义(6.06% vs 30.3%, $P = 0.02$),并可显著缩短止痛药使用时间。观察组ODI评分在第7天和第30天均优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),术后第7天CGRP、SP、CRP和ESR水平也显著更低, β -EP水平显著升高,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。两组患者SF-36评分差异无统计学意义($P > 0.05$),但两组术后90 d SF-36评分相较于术后第1天显著改善,差异有统计学意义($P < 0.01$)。**结论:**耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆可有效缓解腰椎术后急性疼痛,改善术后急性疼痛轨迹,改善血清疼痛递质,抑制炎症反应,促进功能恢复,降低残余痛发生率,是一种安全有效的非药物干预措施。

[关键词] 耳部全息铜砭刮痧;耳穴压豆;腰椎术后;急性疼痛轨迹;疼痛递质

[中图分类号] R274.9 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2026)05-0058-10

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.260509

Study on the Effect of Ear Holographic Copper Bian-Stone Scraping Therapy Combined with Auricular Point Pressing Bean Therapy on the Trajectory of Acute Postsurgical Pain and the Incidence of Residual Pain after Lumbar Surgery

HU Renxia¹ LÜ Hao² LIANG Long¹ GE Lingli¹ REN Yiwen¹ GUAN Yuxiang^{1,2,△}

¹ The First Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230031, China;

² College of Nursing, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230031, China.

Abstract Objective: To investigate the effects of ear holographic copper Bian-stone scraping combined with auricular acupressure on the trajectory of acute postsurgical pain (APSP), pain mediators, inflammatory factors, analgesic usage, functional disability, and the incidence of residual pain in patients after lumbar surgery. **Methods:** A prospective randomized controlled trial was conducted involving 66 patients undergoing single-level lumbar surgery. Participants were divided into control group ($n = 33$) receiving conventional perioperative analgesia and nursing care, and observation group ($n = 33$) receiving additional ear holographic copper Bian-stone scraping combined with auricular acupressure postoperatively. Out-

comes assessed included the APSP trajectory (VAS scores), duration of analgesic use, incidence of residual pain at 1 month, serum pain mediators (calcitonin gene-related peptide (CGRP), β -endorphin (β -EP), substance P (SP)), inflammatory markers (C-reactive protein (CRP), erythrocyte sedimentation rate (ESR)), Oswestry disability index (ODI),

基金项目:国家自然科学基金项目(82505632)

安徽省自然科学基金项目(2308085QH292)

¹ 安徽中医药大学第一附属医院(合肥,230031)

² 安徽中医药大学护理学院

[△]通信作者 E-mail:897213643@qq.com

and health-related quality of life (SF-36). **Results:** The observation group showed significantly lower VAS scores from postoperative day 3 onward (all $P < 0.01$), a significantly lower incidence of residual pain at 1 month (6.06% vs 30.3%, $P = 0.02$), and a significantly shorter duration of analgesic use compared with the control group. ODI scores were significantly better in the observation group on day 7 and 30 (all $P < 0.01$). At postoperative day 7, levels of CGRP, SP, CRP, and ESR were significantly lower (all $P < 0.01$), while β -EP levels were significantly higher in the observation group. Although there was no significant difference in SF-36 scores between the two groups, both groups showed significant improvement in SF-36 scores at 90 d compared to the first day after surgery ($P < 0.01$). **Conclusion:** The combination of ear holographic copper Bian-stone scraping and auricular acupressure can effectively alleviate acute pain, improve the APSP trajectory, modulate serum pain mediators, suppress inflammatory response, promote functional recovery, and reduce the incidence of residual pain after lumbar surgery. It is a safe and effective non-pharmacological intervention.

Keywords: ear holographic copper Bian-stone scraping therapy; auricular point pressing bean therapy; post-lumbar surgery; trajectory of acute postsurgical pain; pain transmitter

腰椎退行性疾病(Lumbar Degenerative Disease, LDD)是全球范围内导致中老年人疼痛和功能障碍的重要原因,随着人口老龄化加剧,其手术干预的需求与日俱增^[1]。然而,手术成功并不等同于患者康复,术后急性疼痛(Acute Postsurgical Pain, APSP)管理不善、残余痛发生以及其向持续性脊柱疼痛综合征 2 型(Persistent Spinal Pain Syndrome Type 2, PSPS-T2)的转化,已成为制约患者远期预后、加剧社会医疗负担的严峻挑战^[2-5]。PSPS-T2 不仅严重影响患者的生理功能和心理健康,其复杂的病理生理机制也给临床治疗带来了巨大困难^[6]。当前,以多模式镇痛(Multi-modal Analgesia, MMA)为核心的围术期疼痛管理策略虽已普及,但其基本要素仍高度依赖阿片类药物^[7]。阿片类药物的双刃剑效应日益凸显:一方面是其确切的镇痛效果,另一方面则是其引发的恶心呕吐、肠麻痹、呼吸抑制及术后认知功能障碍等一系列不良反应,这些反应显著延缓了患者的康复进程^[8]。更值得警惕的是,越来越多的证据表明,围术期阿片类药物的使用,特别是高剂量暴露,是术后慢性疼痛发生的独立危险因素^[9]。因此,在加速康复外科(Enhanced Recovery After Surgery, ERAS)理念的指导下,探索并整合安全有效的非药物疗法,构建“节俭阿片”(Opioid-Sparing)的镇痛方案,已成为该领域不可逆转的趋势^[10]。

中医外治法以其独特的理论体系和安全便捷的特点,在疼痛管理中展现出巨大潜力^[11]。耳廓作为人体的全息缩影,其特定穴区与全身脏腑经络紧密相连,是中医“内外相应”理论的重要体现。通过刺激耳穴,可调节神经—内分泌—免疫网络,发挥镇痛、抗炎及调节自主神经功能等多重作用^[12]。耳穴压豆作为一种经典的耳穴疗法,其在各类术后镇痛中的疗效已得到多项系统评价和 Meta 分析的证实^[13-15]。在此基础上,本研究引入了源于传统砭术的全息铜砭刮痧。中医认

为铜具有“解毒、镇惊、通络”之效,现代研究亦提示铜离子可能参与调节神经递质和炎症过程^[16]。在耳部相应全息区进行铜砭刮痧,其产生的机械应力、热效应及潜在的生物电效应,能够更强力、更深层地疏通经络、活血化瘀,可能与耳穴压豆的持续性刺激形成优势互补^[17]。本研究旨在探讨耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆这一复合中医干预方案,对腰椎术后患者急性疼痛动态变化轨迹、血清疼痛递质因子、炎症反应、腰椎功能恢复及残余痛发生率的综合影响,为优化围术期疼痛管理策略提供高质量的中西医结合循证医学证据,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究设计

本研究为一项前瞻性、单中心、随机对照试验(RCT),方案经本院伦理委员会批准(批号为 2024MCZQ32),所有患者入组前均签署知情同意书。

1.2 研究对象

招募 2024 年 12 月至 2025 年 8 月于安徽省中医院骨伤诊疗中心行择期腰椎手术的患者。

1.2.1 样本量估算 本研究预实验将研究收集的病例采用随机分组的方法均匀分入两组,可认为两组患者的一般特征和基线情况相近。观察组治疗 7 d 后的视觉模拟量表(VAS)评分为(1.0±0.95)分,对照组为(2.0±1.02)分。样本量估算用 G*Power 软件完成,观察组和对照组按 1:1 非劣设计,研究功效 $1-\beta=0.95$,把握度 $\alpha=0.05$ 。用 t 检验模型进行估算,计算得出每组需要样本例数约为 27 例,考虑 20%脱落率最终确定每组 33 例。

1.2.2 纳入标准 1) 年龄 ≥ 18 岁;2) 诊断为单节段腰椎间盘突出症或腰椎管狭窄症或腰椎滑脱(尽管纳入疾病不同,但所有患者接受的单节段手术创伤及术后早期疼痛管理具有共性。本研究主要观察干预措施对术后急性疼痛轨迹的普遍影响,未来大样本研究可

进行亚组分析);3)美国麻醉医师学会(ASA)分级为Ⅰ~Ⅲ级;4)患者自愿签署知情同意书。

1.2.3 排除标准 1)有既往腰椎手术史;2)合并严重心、肝、肾功能不全或凝血功能障碍;3)耳部皮肤破损或感染;4)有药物滥用史、酗酒史;5)有认知或精神障碍,无法配合治疗及评估;6)对本试验用品或药已知成分过敏及过敏体质,或有明确诊断的严重过敏性疾病(如过敏性哮喘、严重特应性皮炎);7)入选前3个月内参加过其他临床试验;8)术后计划或已接受其他可能干扰疼痛评估的非药物疗法(如针灸、推拿、物理治疗)。

1.2.4 剔除、脱落及终止标准 1)依从性差,不能按要求完成临床治疗研究者;2)自动退出临床治疗研究、失访脱落及资料不全者;3)在临床治疗研究中误纳入不符合纳入标准者;4)在临床治疗试验过程中出现不良事件者。

1.3 分组与干预

采用计算机生成的随机数字序列(Seed:20240315)将符合标准的患者以1:1比例分为两组。随机分配方案由不参与患者招募、干预和结局评估的独立研究助理生成并保存于密封、不透明的信封中。患者签署知情同意书后,由该研究助理按顺序拆开信封告知分组结果,以此实现分组隐匿。两组患者均由同一手术团队行单节段腰椎手术,为单侧双通道脊柱内镜(Unilateral Biportal Endoscopic,UBE)下腰椎间盘切除术或腰椎融合术(Lumbar Interbody Fusion,LIF),手术均顺利进行。所有患者术后均接受患者自控静脉镇痛泵 $0.03\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 舒芬太尼注射液持续泵注。镇痛泵使用时长由患者根据疼痛需求决定,但最长不超过术后48h。术后给予常规抗炎、补液等对症处理。

1.3.1 对照组 术前措施:术前宣教;饮食管理,术前12h禁食;血栓管理,指导患者下肢肌肉训练。术后康复方案:1)除镇痛泵外,术后48h内给予氟比洛芬酯注射液($50\text{mg}/\text{支}$,远大医学营养科学武汉有限公司,国药准字H20183054)静滴, $50\text{mg}/\text{次}$, $1\text{次}/\text{d}$ 。VAS评分 ≥ 7 分的患者予以口服塞来昔布胶囊($0.1\text{g}/\text{片}$,青岛百洋制药有限公司,国药准字H20203324), $2\text{片}/\text{次}$,以暂时缓解疼痛。2)术后禁食水6h,并给予针对性补液。3)术后48h内常规使用抗生素,在术后24h切口引流量少于 20mL 时拔除引流管,拔管后可在腰背支具制动保护下适当下床活动。

1.3.2 观察组 在对照组方案基础上,于术后6h(返回病房、生命体征平稳后)开始接受耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆治疗。干预总疗程为术后7d。选择术后6h(返回病房、生命体征平稳后)的干预时机

基于以下考虑:术后6h左右麻醉复苏,疼痛开始加剧,是早期干预的关键窗口;患者此时意识清醒,可配合干预;符合加速康复外科提倡的“尽早启动及多模式镇痛”原则。

1)耳部全息铜砭刮痧:操作前确认耳部皮肤完整,无破损及明显皮疹。采用李氏铜砭,由经统一培训的专科护士实施。沿耳廓脊柱对应区(对耳轮体部)以及预定耳穴区域及周边,自上而下、由内向外进行单向刮拭。

刮拭力度:以操作者感觉铜砭与皮肤接触时产生稳定摩擦阻力、患者主观痛感不超过5分(VAS评分 $0\sim 10$ 分)为度,必要时实时询问并调整;初始 $2\sim 3\text{min}$ 使用轻力度,以患者出现温热感为主,随后可适度增加力度,但避免引起剧烈疼痛或皮肤破溃。

刮拭次数及范围:每次治疗总时长控制在 $10\sim 15\text{min}$,覆盖耳廓脊柱区及目标穴区周围约 $0.5\sim 1.0\text{cm}$ 范围。

痧象标准:以耳部皮肤出现弥漫性潮红或散在针尖至米粒大小暗红点状出血点为“少量痧点”(通常每个区域 ≤ 5 个),若出现大片融合性瘀斑或出血点直径 $> 0.5\text{cm}$ 则降低力度或提前终止操作。

2)耳穴压豆:取神门、交感、皮质下、肾、肝、腰椎等穴位。 75% 酒精常规消毒后,将王不留行籽固定于医用透气胶布中央,准确贴敷于对应穴位。

按压方法:由医护人员首次示范按压方法,之后由患者或家属在医护人员指导下自行按压。按压力度以患者自述局部出现明显酸、麻、胀、痛感(得气)为标准,同时不超过可耐受范围(疼痛VAS评分 < 5 分),若出现尖锐刺痛或难以耐受的不适则应减轻力度。每次按压 $1\sim 2\text{min}$,每穴以约 $1\text{次}/\text{s}$ 的均匀节律交替按压或持续按压为宜, $3\sim 5\text{次}/\text{d}$ 。保留3d后取下,换对侧耳进行新一轮的耳穴压豆(疗程同样为3d)。双侧耳交替干预,直至总疗程结束(术后第7天)。

1.4 观察指标

1.4.1 主要结局指标

1.4.1.1 疼痛强度 采用VAS评分评估静息痛,记录术后第1天至第7天每日的评分。每日由经过统一培训的研究护士在上午 $9:00\sim 11:00$ 患者静息状态下进行VAS评分评估,以减少日内变异对结果的影响。

1.4.1.2 止痛药使用时间 统计静脉输液/口服止痛药使用时间。

1.4.1.3 术后残余痛发生率 术后1个月时,进行门诊或电话随访。参考Sun等^[18]的研究,将术后1个月内,VAS评分 ≥ 3 分的疼痛天数累计 $\geq 7\text{d}$ 定义为存在术后残余痛。该定义基于对术后疼痛恢复轨迹的临床观察,旨在识别出经历持续性中度以上疼痛的患者

群体。

1.4.2 次要结局指标

1.4.2.1 功能障碍 采用 Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 评分评估, 于术后第 1, 7, 30 天进行。

1.4.2.2 炎症及疼痛递质因子水平 炎症指标包括血清 C 反应蛋白 (CRP) 及红细胞沉降率 (ESR), 于术后第 1 天和第 7 天采集静脉血送检。疼痛递质因子: 于术后第 1 天和第 7 天采集清晨空腹静脉血, 采用酶联免疫吸附测定 (ELISA) 法检测相关指标, 包括血清降钙素基因相关肽 (Calcitonin Gene Related Peptide, CGRP, 批号为 JL11472)、 β -内啡肽 (β -endorphins, β -EP, 批号为 JL11415)、P 物质 (Substance P, SP, 批号为 JL11060), 检测试剂盒购自上海江莱生物科技有限公司。

1.4.2.3 生活质量 采用健康调查简表 (SF-36) 进行健康相关生活质量评分, 于术后第 1 天及第 30 天评估。

1.4.3 安全性评价

为全面评估耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆干预的安全性, 本研究对观察组患者在干预期间及干预后进行系统监测与记录。安全性评价主要包括以下方面: 1) 局部不良反应, 观察并记录耳部皮肤是否出现破损、出血、感染 (红、肿、热、痛)、持续性红肿、瘙痒或过敏反应 (如丘疹、水疱) 等; 2) 全身性不适, 询问并记录患者是否出现与干预相关的头晕、头痛、恶心、心慌、乏力等不适; 3) 干预耐受性与脱落, 记录因任何不良事件或不适而导致的干预中断、调整或病例脱落情况。所有不良事件由经过培训的研究护士在每次干预前后主动询问并检查后记录于统一设计的《不良事件记录表》中, 并详细记录其发生时间、表现、严重程度 (轻度、中度、重度)、处理措施及转归。严重不良事件将立即上报本研究伦理委员会。

1.5 统计学方法

计量资料的正态性通过 Shapiro-Wilk 检验及观察数据的偏度和峰度进行评估。符合正态分布的数据以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示, 非正态分布数据则以中位数 (四分位数间距) $M(Q_1, Q_3)$ 表示。对于两组间独立样本的比较, 若数据符合正态分布且方差齐, 采用独立样本 t 检验, 并计算 Cohen's d 值作为效应量; 配对样本的组内比较若差值符合正态分布, 则采用配对样本 t 检验。若数据不符合正态分布或方差齐要求, 采用非参数的秩和检验进行处理, 并计算 r 值作为效应量。对于重复测量资料, 首先进行 Mauchly 球形检验, 若满足球形假设 ($P > 0.05$) 且数据正态分布, 采用重复测量方差分析, 并报告偏 η^2 作为效应量; 若不符合球形假设或数据非正态分布 (经检验, 术后 VAS 评分数据不符合正态分布), 则采用非参数的 Friedman 检验结合事后检验方法进行检验。计数资料以“例 (%)”描述, 组间比较针对无序分类变量采用卡方检验或 Fisher 精确检验 (当任一理论频数 $T < 1$ 或 $T < 5$ 的格子数超过总格子数的 $1/5$ 时), 效应量采用 ϕ 系数。所有假设检验均为双侧, 检验水准 α 设定为 0.05。数据统计分析均通过 SPSS 27.0 软件完成。

2 结果

2.1 基线资料比较

共 66 例患者完成临床治疗研究, 观察组和对对照组各 33 例。两组患者年龄、病程均符合正态分布且方差齐, 故采用两独立样本 t 检验。其中对照组年龄偏度为 -0.46, 峰度为 0.04; 病程偏度为 0.32, 峰度为 0.21。观察组年龄偏度为 -0.27, 峰度为 -0.23; 病程偏度为 0.85, 峰度为 0.88。性别及术式数据符合卡方检验要求。两组患者年龄、性别、术式及病程等基线资料方面比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性, 见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较 ($n=33$)

项目	对照组	观察组	统计检验值	P	效应量 (Cohen's d/ϕ)
年龄/岁	58.39 \pm 15.19	60.79 \pm 17.80	$t=0.67$	0.51	$d=14.51$
性别	男/例	12(36.36%)	$\chi^2=0.99$	0.46	$\phi=0.123$
	女/例	21(63.64%)			
病程/周	17.03 \pm 8.95	18.39 \pm 10.27	$t=0.56$	0.57	$d=9.64$
术式	LIF/例	16(48.49%)	$\chi^2=0.99$	0.46	$\phi=0.123$
	UBE/例	17(51.51%)			

2.2 术后疼痛轨迹 (VAS 评分)

术后每日 VAS 评分经 Shapiro-Wilk 检验, 不符合正态分布 ($P < 0.05$), 故采用非参数方法分析。对照组第 1 天到第 7 天偏度及峰度分别为 0.02, -0.33; 0.29, -0.39; 0.50, -0.06; 0.618, -0.07; 0.56, -0.45; -0.15, 0.04; -0.01, -0.36。观察组

第 1 天到第 7 天偏度及峰度分别为 0.09, -0.87; 0.19, -0.20; -0.57, -0.69; -0.44, -0.51; -0.31, -1.12; 0.40, -0.99; 0.91, 0.06。组内时间效应采用 Friedman 检验, 结果显示两组在不同时间点的 VAS 评分差异均有统计学意义 (对照组 $\chi^2=185.91$, $P < 0.01$; 观察组 $\chi^2=192.7$, $P < 0.01$)。事后两两比较

显示,观察组与对照组均在术后第3天起VAS评分即较第2天显著下降,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组第3天显著低于第2天,而对照组第3天与第2天无显著差异。经Mann-Whitney U 检验可知:术后第1

天和第2天,两组患者VAS评分差异无统计学意义($P > 0.05$);从术后第3天起,观察组VAS评分显著低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),且这种差异持续至术后第7天(见表2、表3及图1)。

表2 两组患者术后每日VAS评分比较(分)

组别	术后第1天	术后第2天	术后第3天	术后第4天	术后第5天	术后第6天	术后第7天	χ^2	P	效应量
对照组	7(6,7)	6(6,7)	5(4,6)	4(4,5)	3(3,5)	3(2,4)	2(2,3)	185.91	<0.01	0.939
观察组	7(7,7)	6(5,6)	4(3,5)	3(2,3)	2(1,3)	1(0,2)	1(0,1)	192.70	<0.01	0.973
Z	-0.2	-1.21	-4.01	-5.08	-5.46	-5.25	-5.34			
P	0.84	0.23	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
效应量(r)	0.025	0.149	0.494	0.625	0.672	0.646	0.657			

注:组内时间效应比较采用Friedman检验;组间同一时间点比较采用Mann-Whitney U 检验。

表3 两组患者VAS评分的组内各时间点两两比较结果

两两比较	对照组				观察组			
	统计检验值	标准误差	标准检验统计	P	统计检验值	标准误差	标准检验统计	P
第2天与第1天	0.788	0.532	1.481	0.138	0.864	0.532	1.624	0.104
第3天与第1天	1.682	0.532	3.162	0.002	1.909	0.532	3.590	<0.001
第3天与第2天	0.894	0.532	1.681	0.093	1.045	0.532	1.966	0.049
第4天与第1天	2.909	0.532	5.470	<0.001	3.030	0.532	5.698	<0.001
第4天与第2天	2.121	0.532	3.989	<0.001	2.167	0.532	4.074	<0.001
第4天与第3天	1.227	0.532	2.308	0.021	1.121	0.532	2.108	0.035
第5天与第1天	3.727	0.532	7.009	<0.001	4.197	0.532	7.892	<0.001
第5天与第2天	2.939	0.532	5.527	<0.001	3.333	0.532	6.268	<0.001
第5天与第3天	2.045	0.532	3.846	<0.001	2.288	0.532	4.302	<0.001
第5天与第4天	0.818	0.532	1.538	0.124	1.167	0.532	2.194	0.028
第6天与第1天	4.727	0.532	8.889	<0.001	4.970	0.532	9.345	<0.001
第6天与第2天	3.939	0.532	7.407	<0.001	4.106	0.532	7.721	<0.001
第6天与第3天	3.045	0.532	5.727	<0.001	3.061	0.532	5.755	<0.001
第6天与第4天	1.818	0.532	3.419	0.001	1.939	0.532	3.647	<0.001
第6天与第5天	1.000	0.532	1.880	0.060	0.773	0.532	1.453	0.146
第7天与第1天	5.470	0.532	10.285	<0.001	5.500	0.532	10.342	<0.001
第7天与第2天	4.682	0.532	8.803	<0.001	4.636	0.532	8.718	<0.001
第7天与第3天	3.788	0.532	7.123	<0.001	3.591	0.532	6.752	<0.001
第7天与第4天	2.561	0.532	4.815	<0.001	2.470	0.532	4.644	<0.001
第7天与第5天	1.742	0.532	3.276	0.001	1.303	0.532	2.450	0.014
第7天与第6天	0.742	0.532	1.396	0.163	0.530	0.532	0.997	0.319

注:通过Bonferroni校正法针对多重检验调整 P 值。

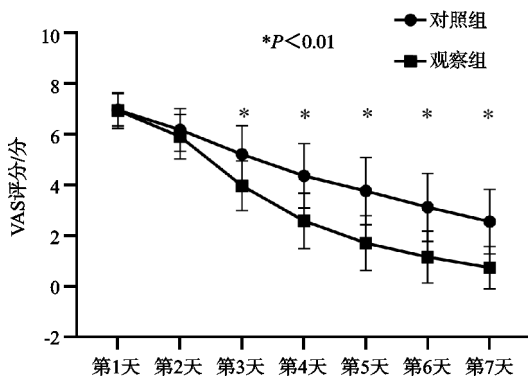


图1 两组患者术后7d疼痛VAS评分变化趋势

2.3 功能障碍恢复情况(ODI评分)

经Shapiro-Wilk检验,两组患者ODI评分数据符合正态分布且方差齐($P > 0.05$),其中对照组术后第1天ODI评分偏度为0.28,峰度为-0.10;术后第7天偏度为0.34,峰度为0.31;术后第30天偏度为0.15,峰度为-0.80。观察组术后第1天ODI评分偏度为0.18,峰度为-0.32;术后第7天偏度为0.03,峰度为-0.43;术后第30天偏度为-0.12,峰度为-0.36。故采用重复测量方差分析,结果显示组别与时间交互效应显著,差异有统计学意义($F = 29.08, P < 0.01$)。术后第1天,两组ODI评分差异无统计学意义($P =$

0.12), 至术后第 7 天及第 30 天, 观察组 ODI 评分显著低于对照组, 差异有统计学意义 ($t = -12.91, P < 0.01; t = -8.08, P < 0.01$), 表明联合干预能更有效地促进术后功能恢复(见表 4 及图 2)。相同时间不同组别采用两独立样本 t 检验, 结果显示从第 7 天开始两组 ODI 评分就开始有显著差异, 到术后第 30 天差异仍然有统计学意义 ($P < 0.01$), 且观察组优于对照组。

表 4 两组患者各时间点 ODI 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	术后第 1 天	术后第 7 天	术后第 30 天
对照组	46.94 ± 1.35	29.61 ± 1.30	15.33 ± 1.41
观察组	46.42 ± 1.28	25.58 ± 1.23	12.73 ± 1.21
t	-1.60	-12.91	-8.08
P	0.12	<0.01	<0.01
效应量 (Cohen's d 值)	1.31	1.26	1.31

球形检验 $P = 0.13, F_{\text{组间/时间/交互}} = 10.010.89/190.13/29.08, P_{\text{组间/时间/交互}} < 0.01/<0.01/<0.01$, 效应量(偏 η^2 (组别/时间/交互)) = 0.994/0.748/0.312

注: 重复测量数据采用重复测量方差分析; 同一时间点不同组采用两独立样本 t 检验。

2.4 炎症及疼痛递质因子水平

2.4.1 炎症指标水平 经 Shapiro-Wilk 检验, 观察组患者红细胞沉降率水平治疗前后差值数据不符合正态分布 ($P < 0.05$), 其余数据均符合正态分布且方差齐。对照组术后第 1 天 C 反应蛋白偏度为 0.07, 峰度为 -0.48; 术后第 7 天偏度为 -0.20, 峰度为 0.70。

表 5 两组患者炎症指标比较

组别	C 反应蛋白					
	术后第 1 天 /(mg · L ⁻¹)	术后第 7 天 /(mg · L ⁻¹)	差值 /(mg · L ⁻¹)	统计检验值	P	效应量(Cohen's d)
对照组	22.03 ± 1.30	9.29 ± 1.07	12.75 ± 1.90	$t = 38.47$	<0.01	1.90
观察组	22.14 ± 1.15	4.78 ± 1.02	17.36 ± 1.56	$t = 64.03$	<0.01	1.56
统计检验值	$t = -1.35$	$t = -8.25$				
P	0.18	<0.01				
效应量(Cohen's d)	1.22	1.04				

组别	红细胞沉降率					
	术后第 1 天 /(mm · h ⁻¹)	术后第 7 天 /(mm · h ⁻¹)	差值 /(mm · h ⁻¹)	统计检验值	P	效应量(Cohen's d/r)
对照组	40.97 ± 1.65	28.76 ± 1.15	12.21 ± 1.78	$Z = 39.39$	<0.01	1.78
观察组	40.24 ± 1.52	20.76 ± 1.28	19(18,21)	$Z = -5.03$	<0.01	3.69
统计检验值	$Z = -1.52$	$Z = -10.13$				
P	0.13	<0.01				
效应量(Cohen's d)	1.59	1.21				

注: 同一时间点不同组采用两独立样本 t 检验; C 反应蛋白对照组、C 反应蛋白观察组、红细胞沉降率对照组组内比较采用配对样本 t 检验; 红细胞沉降率观察组组内比较采用 Wilcoxon 秩和检验。

2.4.2 疼痛递质因子水平 经 Shapiro-Wilk 检验, 两组患者疼痛递质因子水平(治疗前后及差值)数据符合正态分布且方差齐 ($P > 0.05$)。对照组术后第 1 天血清降钙素基因相关肽偏度为 -0.13, 峰度为 -1.06;

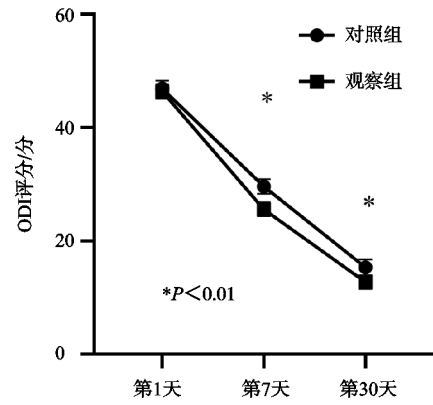


图 2 两组患者术后 ODI 评分变化趋势

观察组术后第 1 天 C 反应蛋白偏度为 0.33, 峰度为 0.10; 术后第 7 天偏度为 0.56, 峰度为 0.63。对照组术后第 1 天红细胞沉降率偏度为 0.41, 峰度为 1.22; 术后第 7 天偏度为 -0.15, 峰度为 0.07。观察组术后第 1 天红细胞沉降率偏度为 -0.04, 峰度为 0.03; 术后第 7 天偏度为 -0.09, 峰度为 -0.48, 故观察组治疗前后红细胞沉降率水平比较采用非参数检验 (Wilcoxon 检验), 其余数据采用两独立样本 t 检验及配对样本 t 检验。术后第 1 天, 两组间 C 反应蛋白及红细胞沉降率水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后第 7 天, 两组方案均能降低患者炎症指标, 且观察组效果更显著 (C 反应蛋白, $t = -8.25, P < 0.01$; 红细胞沉降率, $t = -10.13, P < 0.01$), 表明联合干预能更有效减轻术后全身炎症反应, 见表 5 及图 3。

术后第 7 天偏度为 -0.18, 峰度为 -0.96。观察组术后第 1 天血清降钙素基因相关肽偏度为 -0.12, 峰度为 -1.24; 术后第 7 天偏度为 0.05, 峰度为 -1.38。对照组术后第 1 天 P 物质偏度为 -0.07, 峰度为 -1.19;

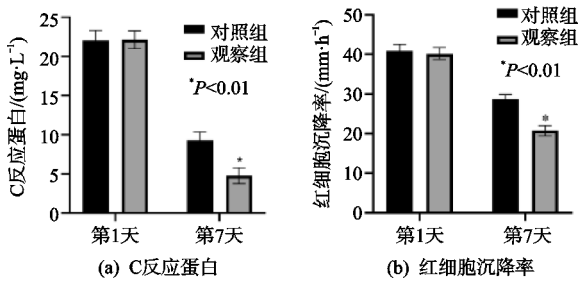


图3 两组患者术后炎症指标变化趋势

术后第7天偏度为0.21,峰度为-1.07。观察组术后第1天P物质偏度为-0.19,峰度为-1.31;术后第7天偏度为-0.18,峰度为-1.49。对照组术后第1天

β -内啡肽偏度为-0.12,峰度为-1.07;术后第7天偏度为0.02,峰度为-1.10。观察组术后第1天 β -内啡肽偏度为0.09,峰度为-1.16;术后第7天偏度为-0.04,峰度:-1.30。采用两独立样本 t 检验及配对样本 t 检验。术后第1天,两组间血清降钙素基因相关肽、P物质及 β -内啡肽水平差异无统计学意义($P>0.05$)。术后第7天,两组方案均能降低患者血清降钙素基因相关肽、P物质指标并提升 β -内啡肽水平,且观察组效果更显著,表明联合干预能更有效调节血清疼痛递质,差异有统计学意义($P<0.05$),见表6及图4。

表6 两组患者疼痛递质因子比较($\bar{x}\pm s$, pg/mL)

组别	血清降钙素基因相关肽					
	术后第1天	术后第7天	差值	t	P	效应量(Cohen's d)
对照组	70.98±3.82	56.89±4.21	14.09±1.87	25.63	<0.01	4.46
观察组	71.18±3.45	34.79±5.32	36.39±3.45	45.78	<0.01	7.97
t	-0.223	19.456				
P	0.824	<0.01				
效应量(Cohen's d)	-0.06	4.61				

组别	P物质					
	术后第1天	术后第7天	差值	t	P	效应量(Cohen's d)
对照组	90.18±4.63	71.89±3.82	18.29±2.34	28.91	<0.01	5.03
观察组	90.43±4.87	47.68±4.56	42.75±3.82	49.23	<0.01	8.57
t	-0.215	22.893				
P	0.830	<0.01				
效应量(Cohen's d)	-0.05	5.75				

组别	β -内啡肽					
	术后第1天	术后第7天	差值	t	P	效应量(Cohen's d)
对照组	36.89±3.24	50.18±4.03	13.29±2.15	-25.78	<0.01	4.49
观察组	37.12±3.08	72.89±5.67	35.77±4.23	-38.92	<0.01	6.78
t	-3.01	-19.782				
P	0.764	<0.01				
效应量(Cohen's d)	-0.07	4.62				

注:同一时间点不同组采用两独立样本 t 检验;不同时间的组内比较采用配对样本 t 检验。

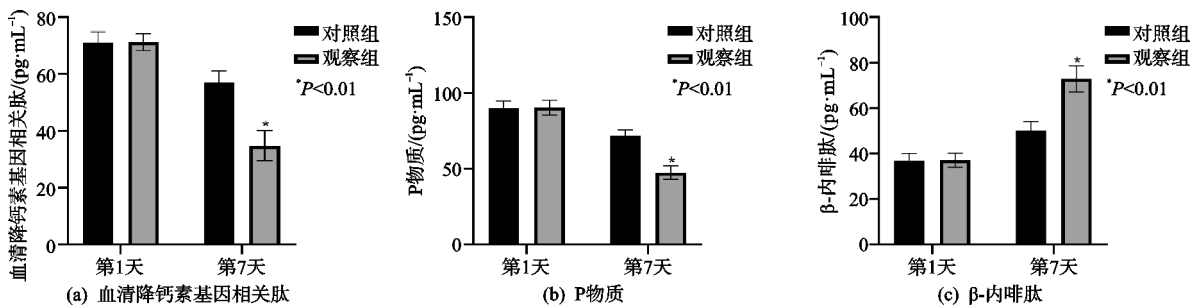


图4 两组患者术后疼痛递质因子变化趋势

2.5 生活质量

经Shapiro-Wilk检验,两组患者SF-36评分(治疗前后及差值)数据符合正态分布且方差齐($P>0.05$)。对照组术后第1天SF-36评分偏度为0.49,峰度为0.21;术后第30天偏度为0.51,峰度为0.03。观察组术后第1天SF-36评分偏度为-0.26,峰度

为-0.02;术后第30天偏度为0.35,峰度为-0.08。采用两独立样本 t 检验及配对样本 t 检验,术后第30天,两组患者生活质量评分较术后第1天均显著改善,差异有统计学意义(组内比较, $P<0.01$),但两组间在术后第1天及第30天的评分差异均无统计学意义($P>0.05$),见表7。

表 7 两组患者 SF-36 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	术后第 1 天/分	术后第 30 天/分	差值/分	<i>t</i>	<i>P</i>	效应量(Cohen's <i>d</i>)
对照组	41.85±4.91	65.09±7.08	23.24±8.36	-15.97	<0.01	8.36
观察组	41.24±7.08	66.52±7.56	25.27±11.09	-13.09	<0.01	11.09
<i>t</i>	-4.04	0.79				
<i>P</i>	0.69	0.43				
效应量(Cohen's <i>d</i>)	6.09	7.33				

注:同一时间点不同组之间采用两独立样本 *t* 检验;不同时间的组内比较采用配对样本 *t* 检验。

2.6 止痛药使用情况

经 Shapiro-Wilk 检验,两组患者止痛药使用时间数据不符合正态分布($P < 0.05$)。对照组止痛药使用时间偏度为 0.212,峰度为-1.331。观察组止痛药使用时间偏度为 0.133,峰度为-1.025。采用非参数检验分析,经 Mann-Whitney *U* 检验,观察组静脉输液/口服止痛药时间短于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),见表 8。

表 8 两组患者止痛药使用时间比较

对照组/d	观察组/d	<i>Z</i>	<i>P</i>	效应量(<i>r</i>)
4(3,6)	3(2,3)	-5.874	<0.01	0.723

2.7 残余痛发生率

术后 1 个月随访,观察组有 2 例(6.06%)患者存在残余痛,对照组有 10 例(30.3%)。因理论频数 $T < 5$,故采用 Fisher 精确检验,结果显示观察组残余痛发生率显著低于对照组,差异有统计学意义($P = 0.02$),见表 9。

表 9 两组患者残余痛发生率比较[例(%)]

组别	是	否	<i>P</i>	效应量(ϕ)
对照组	10(30.30%)	23(69.70%)	0.02	0.33
观察组	2(6.06%)	31(93.94%)		

2.8 安全性评价

在整个干预期间及随访过程中,两组患者均未出现严重不良事件。观察组中 2 例患者在耳穴贴敷部位出现轻度红斑及瘙痒,经局部酒精擦拭或调整贴敷点后缓解,无水疱形成或感染征象;1 例患者在首次耳部刮痧后出现短暂性轻度头晕,经平卧休息约 10 min 后缓解,未影响后续治疗。未观察到耳部皮肤破损、明显出血、化脓性感染等严重皮肤并发症。

3 讨论

本研究结果有力地证明,在常规镇痛护理基础上联合应用耳部全息铜砭刮痧与耳穴压豆,能够显著优化患者腰椎术后的急性疼痛缓解轨迹,加速功能恢复进程,并有效改善机体术后疼痛递质因子释放和抑制炎症反应。这些发现不仅丰富了中医外治法在围术期应用的证据,更为重要的是为加速康复外科理念下的多模式镇痛提供了富有前景的干预策略。

3.1 联合干预的协同增效机制

本研究的核心发现是,观察组自术后第 3 天起,疼

痛评分即显著低于对照组,显示该复合方案在关键的疼痛窗口期发挥了重要作用。

本研究对血清疼痛递质的动态监测,为阐释耳部复合干预的镇痛机制提供了新的微观证据,结果显示:联合干预不仅能有效缓解宏观的疼痛感受(VAS 评分),更能显著调节参与疼痛调控的关键神经化学物质,表现为促进内源性镇痛物质(β -内啡肽)的释放,同时抑制疼痛传递物质(血清降钙素基因相关肽、P 物质)的表达。 β -内啡肽作为强效的内源性阿片肽,其水平的升高表明该联合方案能够动员机体自身的“阿片系统”,产生类似于阿片药物的强效镇痛效果,但规避了外源性阿片类药物成瘾、呼吸抑制等风险,完美契合了“阿片节俭”的加速康复外科理念。与此相对应,血清降钙素基因相关肽和 P 物质作为重要的疼痛信息传递肽,其水平的显著降低直接反映了联合干预有效抑制了外周伤害性感受器的激活与中枢敏化的形成^[19],并且观察组在术后 1 个月随访时的残余痛发生率显著低于对照组。此效应并非两种疗法的简单叠加,而是机制互补下的协同增效。

从中医理论看,腰椎术创属“金刃所伤”,致局部经络气血阻滞,“不通则痛”。耳穴压豆通过对神门、交感、皮质下、肾、肝、腰椎等穴位的持续性按压,形成一种长时程的良性传入信号,可持续调节中枢对疼痛信号的整合与下行抑制通路^[20]。而铜砭刮痧则是一种短时程、高强度的干预,其在耳廓脊柱对应区的刮拭,能迅速改善局部微循环,促进炎性致痛物质的代谢与清除,即中医所谓“活血化瘀、通络止痛”^[21-22]。现代研究表明,这种强烈的机械刺激能够激活外周 A β 纤维,通过“闸门控制学说”的机制在脊髓水平抑制伤害性信号的上传^[23],因此,耳穴压豆的“持续维稳”与铜砭刮痧的“即时攻坚”相结合,共同构建了一个更立体、更高效的镇痛模式。

疼痛的有效控制是启动早期功能康复的前提。本研究中,观察组的 ODI 评分在术后第 7 天及第 90 天均显著优于对照组,这充分体现了“无痛”或“微痛”康复的重要性。根据现代疼痛心理学的“恐惧-回避模型”,疼痛会引发患者对活动的恐惧和回避行为,从而导致肌肉萎缩、关节僵硬和功能障碍,形成恶性循

环^[24-26]。本研究的联合干预通过有效镇痛,打破了这一循环,显著提升了患者早期下地活动和参与康复训练的意愿与能力,这对于预防术后腰椎粘连、改善远期生存质量至关重要。

3.2 联合干预对术后炎症反应的调控作用

本研究观察到观察组术后第7天的C反应蛋白和红细胞沉降率水平显著低于对照组,揭示了该联合疗法具有明确的全身性抗炎作用,这可能是其降低残余痛发生率的核心生物学机制。手术创伤诱发的“细胞因子风暴”是驱动外周及中枢敏化的关键因素,而中枢敏化是急性疼痛迁延为慢性的病理生理基础^[27-28]。本方案的抗炎机制可能是多靶点的:1)神经免疫调节:耳廓富含迷走神经末梢,对其进行物理刺激(按压、刮痧)能够激活“迷走神经-胆碱能抗炎通路”,这是一条强效的生理性抗炎通路,能有效抑制全身炎症反应^[29-30]。2)体液免疫调节:研究表明刮痧能显著上调具有强大抗炎、抗氧化能力的血红素加氧酶-1的表达,并通过调节补体系统等途径发挥免疫调节作用^[31-32]。3)局部微环境改善:刮痧改善局部血流灌注,加速了炎症介质的清除,降低了外周伤害性感受器的化学刺激强度^[25]。

通过上述机制,联合干预有效遏制了术后过度的炎症反应,可能减少了对中枢神经系统的持续伤害性输入,从而降低了中枢敏化的风险,这为本研究中观察组残余痛发生率较低的趋势提供了合乎逻辑的生物学解释。

3.3 研究的临床意义、优势与局限性

本研究的临床价值在于为腰椎术后加速康复外科流程提供了一种具体、可行、循证的中医特色技术包。该方案无创、经济、无严重不良反应,患者满意度高,完美契合了加速康复外科中“微创化”和“阿片节俭化”的核心理念,其不仅是“镇痛”手段,更是一种促进“康复”的主动干预,体现了中医“整体调节”的思想。

但本研究也存在以下局限性:1)单中心、小样本的设计限制了结论的普适性;2)由于干预措施的特性(刮痧产生痕迹、患者感知明显),未能实现对患者、研究者和操作者的盲法,可能存在实施与测量偏倚;3)未设立“假刮痧”(使用钝器轻触)和“非穴位贴敷”对照组,因此无法完全剥离安慰剂效应,干预的特异性疗效有待更严格设计的研究验证;4)残余痛随访时间较短(1个月),对预防疼痛慢性化(PSPS-T2)的长期效果论证不足,后续研究需更长期的随访确认;5)SF-36评估仅在术后第1天和第30天进行,未能动态反映术后早期(如第7天)及远期(如第90天)的生存质量变化;6)尽管控制了镇痛泵等混杂因素,但个体对疼痛的感知和心理因素可能存在差异,未来研究应纳入更多心理量

表进行评估。

未来的研究方向应包括:开展设计更精良的多中心、大样本临床随机对照试验;设立假刮痧、非穴位贴敷等对照,以更好地控制安慰剂效应;考虑使用压力计辅助校准刮痧力度,明确“得气”感作为按压强度的个体化标准,并将刮痧后反应(如痧点数量、面积)进行更客观的记录;可将SF-36或WHOQOL等工具纳入多时间点随访方案,如术后7d、30d、90d及6个月甚至1年,并结合疼痛灾难化量表、焦虑抑郁量表等心理学指标,从多维度刻画耳部联合干预对生活质量与心理恢复的长期影响;并结合功能神经影像、血清蛋白质组学等技术,从脑科学和分子生物学层面深入揭示其镇痛与抗炎的整合机制。

综上所述,耳部全息铜砭刮痧联合耳穴压豆是一种安全、有效、经济的非药物干预措施,能显著改善腰椎术后患者的急性疼痛轨迹,促进功能恢复,抑制全身炎症反应。该中西医结合方案值得在临床实践中推广,并作进一步的机制探索和优化。

参考文献

- [1] WU A M, MARCH L, ZHENG X Q, et al. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Annals of Translational Medicine*, 2020, 8(6): 299.
- [2] WAELKENS P, ALSABBAGH E, SAUTER A, et al. Pain management after complex spine surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations [J]. *European Journal of Anaesthesiology*, 2021, 38(9): 985-994.
- [3] 张雪强, 李凯, 杜晓宣. 腰椎术后镇痛研究进展 [J]. *中国实验诊断学*, 2019, 23(8): 1453-1455.
- [4] 中华医学会麻醉学分会. 成人手术后疼痛处理专家共识 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(9): 911-917.
- [5] CHRISTELIS N, SIMPSON B, RUSSO M, et al. Persistent spinal pain syndrome: a proposal for failed back surgery syndrome and ICD-11 [J]. *Pain Medicine*, 2021, 22(4): 807-818.
- [6] GOUDMAN L, RUSSO M, PILITSIS J G, et al. Treatment modalities for patients with persistent spinal pain syndrome type II: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Communications Medicine*, 2025, 5: 63.
- [7] BEVERLY A, KAYE A D, LJUNGQVIST O, et al. Essential elements of multimodal analgesia in enhanced recovery after surgery (ERAS) guidelines [J]. *Anesthesiology Clinics*, 2017, 35(2): e115-e143.
- [8] WU C L, RAJA S N. Treatment of acute postoperative pain [J]. *The Lancet*, 2011, 377(9784): 2215-2225.
- [9] FLETCHER D, STAMER U M, POGATZKI-ZAHN E, et al. Chronic postsurgical pain in Europe: an observation-

- al study[J]. *European Journal of Anaesthesiology*, 2015, 32(10):725-734.
- [10] SOFFIN E M, WETMORE D S, BECKMAN J D, et al. Opioid-free anesthesia within an enhanced recovery after surgery pathway for minimally invasive lumbar spine surgery: a retrospective matched cohort study[J]. *Neurosurgical Focus*, 2019, 46(4):E8.
- [11] 国家卫生健康委能力建设和继续教育中心疼痛病诊疗专项能力提升项目专家组. 中国慢性腰背痛诊疗指南(2024版)[J]. *中华疼痛学杂志*, 2024, 20(1):4-22.
- [12] GUO K X, LU Y, WANG X P, et al. Multi-level exploration of auricular acupuncture: from traditional Chinese medicine theory to modern medical application[J]. *Frontiers in Neuroscience*, 2024, 18:1426618.
- [13] ELLIOTT T, MERLANO GOMEZ M, MORRIS D, et al. A scoping review of mechanisms of auricular acupuncture for treatment of pain[J]. *Postgraduate Medicine*, 2024, 136(3):255-265.
- [14] XU M M, TIAN Q, YU L, et al. The effectiveness of auricular acupressure on pain management during labor: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Japan Journal of Nursing Science*, 2023, 20(1):e12512.
- [15] LI W X, WU C Q, FENG W, et al. Acupuncture for rehabilitation after total knee arthroplasty: a systematic review and network meta-analysis [J]. *International Journal of Surgery*, 2025, 111(1):1373-1385.
- [16] GAETKE L M, CHOW-JOHNSON H S, CHOW C K. Copper: toxicological relevance and mechanisms[J]. *Archives of Toxicology*, 2014, 88(11):1929-1938.
- [17] 陈向穗, 杨文秀, 高慧荣. 虎符铜砭刮痧疗法的临床应用及作用机制研究进展[J]. *中国民间疗法*, 2024, 32(8):111-113.
- [18] SUN H F, TANG W X, YOU X Y, et al. The role of the lumbar paravertebral muscles in the development of short-term residual pain after lumbar fusion surgery[J]. *Spine*, 2025, 50(8):537-547.
- [19] 武鑫, 王冬慧, 高剑峰. 降钙素基因相关肽在突触可塑性调控和情绪记忆中的作用[J]. *生理学报*, 2020, 72(3):399-406.
- [20] LIU M M, TONG Y G, CHAI L, et al. Effects of auricular point acupressure on pain relief: a systematic review[J]. *Pain Management Nursing*, 2021, 22(3):268-280.
- [21] NIELSEN A. Gua Sha: a traditional technique for modern practice[M]. London: Churchill Livingstone, 2013.
- [22] WANG Y W, XI Z W, PU B, et al. Gua Sha therapy for chronic low back pain: a protocol for systematic review[J]. *Medicine*, 2020, 99(40):e20606.
- [23] MELZACK R, WALL P D. Pain mechanisms: a new theory[J]. *Science*, 1965, 150(3699):971-979.
- [24] ROGERS A H, FARRIS S G. A meta-analysis of the associations of elements of the fear-avoidance model of chronic pain with negative affect, depression, anxiety, pain-related disability and pain intensity [J]. *European Journal of Pain*, 2022, 26(8):1611-1635.
- [25] KAMI K, TAJIMA F, SENBA E. Brain mechanisms of exercise-induced hypoalgesia: to find a way out from "fear-avoidance belief"[J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022, 23(5):2886.
- [26] ZALE E L, DITRE J W. Pain-related fear, disability, and the fear-avoidance model of chronic pain [J]. *Current Opinion in Psychology*, 2015, 5:24-30.
- [27] JI R R, NACKLEY A, HUH Y, et al. Neuroinflammation and central sensitization in chronic and widespread pain[J]. *Anesthesiology*, 2018, 129(2):343-366.
- [28] ECHEVERRIA-VILLALOBOS M, TORTORICI V, BRITO B E, et al. The role of neuroinflammation in the transition of acute to chronic pain and the opioid-induced hyperalgesia and tolerance[J]. *Frontiers in Pharmacology*, 2023, 14:1297931.
- [29] SHAO P Q, LI H L, JIANG J, et al. Role of vagus nerve stimulation in the treatment of chronic pain[J]. *Neuroimmunomodulation*, 2023, 30(1):167-183.
- [30] FANG Y T, LIN Y T, TSENG W L, et al. Neuroimmunomodulation of vagus nerve stimulation and the therapeutic implications[J]. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2023, 15:1173987.
- [31] 林春丹. 运用虎符铜砭刮痧治疗宫颈 HPV 感染的临床研究[R]. 齐齐哈尔: 齐齐哈尔市中医医院, 2022.
- [32] 吴鲜鲜, 张瑾, 丁智. 刮痧对健康个体皮肤及系统免疫功能的调节研究[J]. *南京中医药大学学报*, 2019, 35(1):58-62.

(收稿日期:2025-11-30)