

文章编号: 1004-7220(2025)05-1164-07

手针通过肥大细胞脱颗粒产生镇痛效果的动物实验研究

张子良¹, 于仪², 乔璇¹, 陈恩纳¹, 徐靖雯³, 姚伟^{1,3}(1. 复旦大学 航空航天系, 上海市针灸机制与穴位功能重点实验室, 上海 200433;
2. 上海健康医学院 医疗器械学院, 上海 201318; 3. 上海市针灸经络研究中心, 上海 201203)

摘要:目的 以氟比洛芬凝胶贴膏治疗作为阳性对照, 研究手针治疗对佐剂型关节炎 (acute adjuvant arthritis, AA) 大鼠的镇痛效果, 并探讨肥大细胞在其中的作用。方法 SD 大鼠 24 只随机分为模型组、手针治疗 10 min (手针 10 min) 组和氟比洛芬凝胶贴膏治疗 30 min (贴膏 30 min) 组。建立 AA 大鼠模型, 测量手针和氟比洛芬凝胶贴膏作用足三里穴前后大鼠机械和热刺激痛阈的变化, 模型组不进行治疗。提取穴位组织切片染色, 统计各组肥大细胞脱颗粒率。结果 手针 10 min 组治疗后大鼠机械及热痛阈较治疗前均显著提升 ($P < 0.0001$), 手针 10 min 组机械和热刺激痛阈恢复率与贴膏 30 min 组相比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。手针和氟比洛芬凝胶贴膏治疗后穴位处肥大细胞脱颗粒率相比模型组均显著提高 ($P < 0.001$)。结论 手针短时治疗能显著提高 AA 大鼠痛阈, 产生即时镇痛效果, 与氟比洛芬凝胶贴膏的阳性对照效果相当。手针和氟比洛芬凝胶贴膏治疗的镇痛效果可能与穴位组织中肥大细胞的脱颗粒作用密切相关。本研究验证了针刺在临床关节炎炎症疾病中缓解疼痛的效果, 并为未来深入探索联合治疗的作用机制、长期疗效及在不同患者群体中的适用性奠定基础。

关键词: 针刺; 氟比洛芬凝胶贴膏; 镇痛效果; 肥大细胞; 脱颗粒

中图分类号: R 318.01 文献标志码: A

DOI: 10.16156/j.1004-7220.2025.05.011

Analgesic Effects of Manual Acupuncture via Mast Cell Degranulation: An Animal Experimental Study

ZHANG Ziliang¹, YU Yi², QIAO Xuan¹, CHEN Enna¹, XU Jingwen³, YAO Wei^{1,3}

(1. Shanghai Key Laboratory of Acupuncture Mechanism and Acupoint Function, Department of Aeronautics and Astronautics, Fudan University, Shanghai 200433, China; 2. College of Medical Instruments, Shanghai University of Medicine and Health Sciences, Shanghai 201318, China; 3. Shanghai Research Center for Acupuncture and Meridian, Shanghai 201203, China)

Abstract: Objective The analgesic effect of manual acupuncture on acute adjuvant arthritis (AA) rats was evaluated using flurbiprofen cataplasm as a positive control, and the role of mast cells in the mechanism of analgesia was explored. **Methods** 24 SD rats were randomly divided into model group, 10-minute manual acupuncture group, and 30-minute flurbiprofen cataplasm treatment group. AA rat models were established, and treatments were applied at the Zusanli acupoint, while the model group received no treatment. The rats' pain thresholds under mechanical and thermal stimuli were measured before and after the therapy. Acupoint tissue sections were collected and stained, and the mast cell degranulation rate at the acupoint tissue was calculated for

收稿日期: 2025-01-19; 修回日期: 2025-03-14

基金项目: 国家自然科学基金项目 (12172092, 82174488), 上海市“科技创新行动计划”启明星项目 (扬帆专项) (23YF1418300), 上海市卫生健康委员会中医药科研项目 (2024QN106)

通信作者: 姚伟, 教授, E-mail: weiyao@fudan.edu.cn

each experimental group. **Results** Mechanical and thermal pain thresholds were significantly increased in 10-minute manual acupuncture group compared to those before therapy ($P < 0.0001$), while there was no significant difference in mechanical and thermal pain threshold recovery rates between 10-minute manual acupuncture group and 30-minute flurbiprofen cataplasm treatment group ($P > 0.05$). The mast cell degranulation rate in 10-minute manual acupuncture group and the 30-minute flurbiprofen cataplasm treatment group was significantly higher than that of the model group ($P < 0.001$). **Conclusions** Short-term application of manual acupuncture provides immediate analgesia in AA rats, comparable to flurbiprofen cataplasm treatment. The analgesic effects of manual acupuncture and flurbiprofen cataplasm treatment may be closely related to the degranulation of mast cells in the Zusanli acupoint tissue. This study provides an optimized clinical protocol for treating inflammatory joint diseases while laying the groundwork for future research on treatment mechanisms, long-term outcomes, and combination therapy applicability in varied patient groups.

Key words: acupuncture; flurbiprofen cataplasm; analgesic effect; mast cells; degranulation

针刺疗法作为一种传统中医治疗技术,以其显著的镇痛和抗炎效果被广泛应用于多种疾病的治疗^[1-2]。针刺是一种作用于人体穴位的物理刺激,从生物力学角度,针刺机械刺激作用于穴位区域的肥大细胞,触发其脱颗粒反应,释放组胺等生物活性物质。这些物质激活感觉神经元上的特定受体,产生可传导的电流信号,将局部的机械刺激转化为能够在神经系统中广泛传播的“针灸信号”,从而实现镇痛、消炎等治疗作用^[3]。

研究表明,针刺治疗在关节炎等疼痛性疾病中具有良好疗效。殷建朝等^[4]发现,针刺足三里穴可显著提高类风湿性关节炎小鼠的痛阈水平,减少关节炎症状并降低炎症因子表达,提示针刺能够有效调节局部炎症反应并缓解疼痛。近年来,载药水凝胶的临床应用研究备受关注。水凝胶是由亲水性聚合物链通过化学或物理交联而形成的三维网络,具有良好的生物相容性,可以搭载药物^[5]。氟比洛芬凝胶贴膏属于载药水凝胶,而氟比洛芬是一种局部非甾体抗炎药,主要用于缓解关节炎、软组织损伤等炎症性疼痛。

本文通过佐剂型关节炎 (acute adjuvant arthritis, AA) 大鼠模型,探讨手针治疗的镇痛效果,并且将氟比洛芬凝胶贴膏治疗作为阳性药物对照,分析短时间治疗的疗效及其与肥大细胞脱颗粒的关系。比较手针和氟比洛芬凝胶贴膏作用足三里穴前后大鼠机械和热刺激痛阈的变化,然后提取穴位组织进行切片染色,统计各组肥大细胞脱颗粒率。研究结果为手针以及氟比洛芬凝胶贴膏作为辅助治疗的临床应用提供科学依据。

1 材料与amp;方法

1.1 实验动物及分组

选用 SPF 级成年雄性 SD 大鼠 24 只,体质量 (200±20) g,由上海中医药大学实验动物中心购入,动物生产许可证号 SCXK(沪)2023-0009。所有大鼠在标准实验室环境 (GB14925-2001) 内饲养,给予自然光照、清洁饮水和普通饲料,在实验结束后均采取 CO₂ 吸入窒息法进行安乐死处理。2024 年 1 月~2024 年 6 月为预实验到正式实验结束。大鼠随机分为 3 组 (每组 8 只):模型组、手针治疗 10 min (手针 10 min) 组和氟比洛芬凝胶贴膏治疗 30 min (贴膏 30 min) 组。所有实验程序和方案均遵守上海中医药大学实验动物伦理委员会规定 (PZSHUTCM2401150001)。

1.2 弗氏佐剂型关节炎大鼠造模

采用 AA 模型诱导 SD 大鼠产生慢性炎症性关节炎,以模拟人类类风湿性关节炎 (rheumatoid arthritis, RA) 的病理特征 (如慢性炎症、滑膜增生及骨破坏)^[6-7]。

首先,大鼠用头套进行固定,使用一次性无菌注射器从大鼠左侧足底第 2 和第 3 足趾之间刺入皮下,针尖朝向踝关节方向,缓慢均匀地注入 0.3 mL 完全弗氏佐剂 (上海碧云天生物技术有限公司)。造模后 48 h,大鼠左后肢足部及踝关节出现明显红肿,行动迟缓,足底痛阈显著降低,表明造模成功 [见图 1(a)]。

1.3 治疗方法

参照常用实验动物针灸穴位图^[8],选取大鼠左

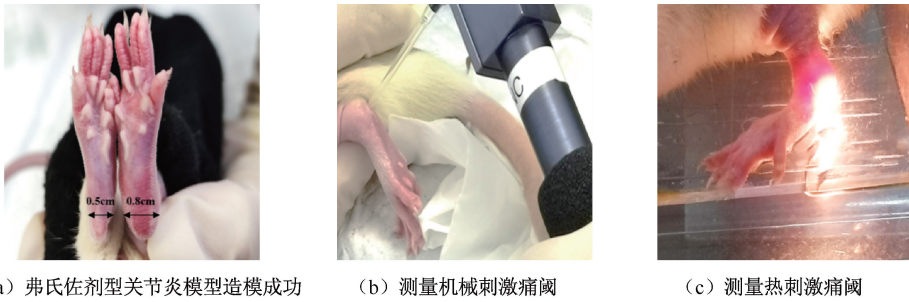


图1 弗氏佐剂型关节炎大鼠模型制备以及痛阈测定方法示意图

Fig.1 Schematic diagram of preparation for Freund's complete adjuvant-induced arthritis rat model and pain threshold measurement methods (a) Successful modeling of Freund's adjuvant-induced arthritis model in rats, (b) Measurement of pain threshold under mechanical stimulation, (c) Measurement of pain threshold under thermal stimulation

侧足三里穴,对穴区皮肤脱毛后进行治疗。其中,模型组造模后不进行治疗或其他干预;手针 10 min 组,将针灸针(直径 0.2 mm,长 25 mm,苏州医疗用品厂有限公司)刺入穴位约 7 mm,行提插手,持续治疗 10 min;贴膏 30 min 组,将氟比洛芬凝胶贴膏(40 mg/贴,厚度约 1 mm,三笠制药株式会社)裁剪为 1 cm 方块,贴于足三里穴,治疗 30 min。

1.4 痛阈测定

各组分别于实验的第 1、2 和 4 天对大鼠患侧足底痛阈进行测定。以前两次测试平均值为基础痛阈(L_0)。第 4 天于治疗前后各测试 1 次,分别记为造模后痛阈(L_1)和治疗后痛阈(L_2)。由于大鼠基础痛阈的个体差异,直接比较治疗后痛阈难以准确比较各组镇痛效果的差异,故引入痛阈恢复率(pain threshold recovery ratio, PTRR)这一无量纲的评估指标^[7]:

$$PTRR = \frac{L_2 - L_1}{L_0 - L_1} \quad (1)$$

若 PTRR 值趋近于 0,表示镇痛效果不理想;PTRR 接近 1,则表明镇痛效果显著。

采用机械刺激和热刺激两种测痛方法评估疗效。机械刺激测痛法:固定大鼠头部和上半身,手持 ALMEMO 2450 型 Von Frey 电子测痛仪(AHLBORN 公司,德国),以其针头刺激动物足底,逐渐增大压力直至动物产生缩爪反应,仪器自动记录压力峰值。取 3 次测量后的平均值作为机械刺激痛阈[见图 1(b)]。热刺激测痛法:使用 IITC336G 型热测痛仪(IITC Life Science 公司,美国)通过强光辐射刺激动物左后足部,直至其产生

缩爪反应,记录缩爪潜伏期(paw withdrawal latency, PWL)。每隔 5 min 测痛 1 次,共测 3 次,取其平均值作为热刺激痛阈[见图 1(c)]。为防止动物烫伤,将 PWL 上限设定为 20 s。

1.5 穴区局部肥大细胞脱颗粒率

痛阈测定后,使用组织取样器取足三里穴直径为 4 mm 的组织样本,制作厚度约 5 μ m 的石蜡切片。随后采用甲苯胺蓝(国药集团化学试剂有限公司)染色,常规脱水、透明后封片。在 10 \times 40 倍光学显微镜下,逐只对大鼠皮肤和肌肉组织中的肥大细胞进行计数:

$$\text{肥大细胞脱颗粒率} = \frac{\text{脱颗粒肥大细胞}}{\text{肥大细胞总数}} \times 100\% \quad (2)$$

每只大鼠的皮肤和肌肉组织切片各选取 6 个视野分别计数后进行统计。

1.6 统计学分析方法

使用 GraphPad Prism 9.0.0 软件对实验数据进行统计分析,结果以(均数 \pm 标准差)表示。采用单因素方差分析(one-way ANOVA)评估不同组别间的显著性差异,使用 Tukey 多重比较检验进行组间比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 实验结果

2.1 机械刺激测痛和热刺激测痛结果

2.1.1 机械刺激测痛结果 各组大鼠在造模后机械痛阈均有显著降低($P < 0.000 1$),表明 AA 造模后大鼠产生显著的足底痛觉敏化。治疗后各组大鼠痛阈均有不同程度提高,手针 10 min 组提高了

(9.16±4.50)g;贴膏30 min组提高了(10.65±7.14)g,相较治疗前痛阈均有显著差异($P<0.0001$)。进行组间比较可以发现,手针10 min组和贴膏30 min组治疗后痛阈分别为(22.56±3.90)、(24.17±7.07)g,皆显著高于模型组($P<0.01$, $P<0.001$),说明手针10 min组和贴膏30 min组的治疗均具有镇痛效果。比较两组治疗后的痛阈发现,贴膏30 min组疗效稍优于手针10 min组,但差异无统计学意义($P=0.780$)。

手针10 min组PTRR为0.47±0.29,显著高于模型组(0.01±0.01),差异具有统计学意义($P<0.01$);贴膏30 min组PTRR(0.54±0.36)也显著高于模型组($P<0.01$)。结果表明,手针和氟比洛芬凝胶贴膏治疗均对AA模型大鼠表现出镇痛效果,具有治疗效果。此外,两组间比较PTRR显示,贴膏30 min组镇痛效果稍优,但差异无统计学意义($P=0.868$),见图2(a)。

2.1.2 热刺激测痛结果 与机械刺激痛阈的测定

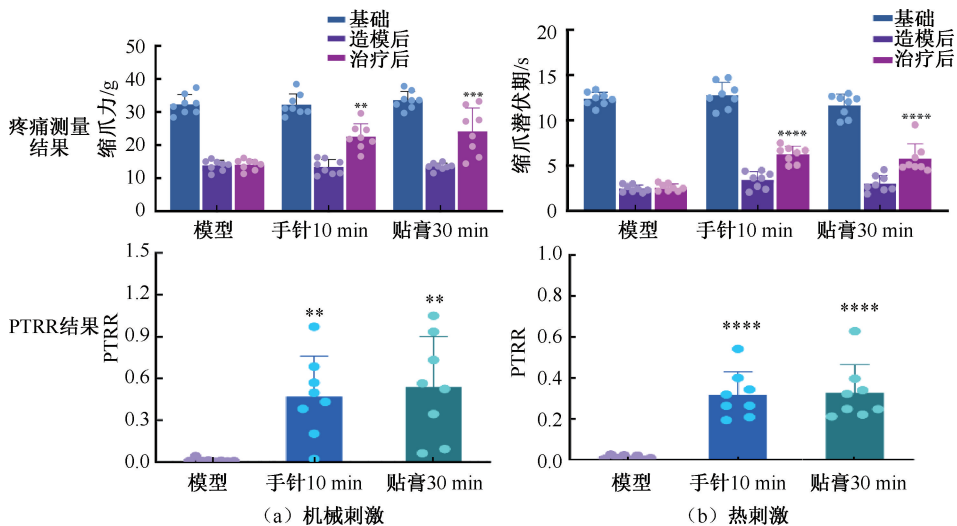


图2 大鼠不同刺激疼痛测量和痛阈恢复率结果

Fig. 2 Results of pain measurement and pain threshold recovery rate under different stimuli

(a) Mechanical stimulation, (b) Thermal stimulation

注:与模型组比较,* $P<0.05$,** $P<0.01$,*** $P<0.001$,**** $P<0.0001$ (下同)。

2.2 肥大细胞脱颗粒结果

通过甲苯胺蓝染色可观察到大鼠足三里穴皮肤和肌肉组织的肥大细胞,未脱颗粒的肥大细胞呈球形或棱形,细胞膜光滑且完整;而脱颗粒的肥大细胞则形态不规则,细胞膜损伤,边界不清晰,周围可见蓝紫色颗粒物(见图3)。

结果相似,各组大鼠造模后缩爪潜伏期均显著降低($P<0.0001$)。治疗操作后,手针10 min组提高了(2.83±1.29)s,贴膏30 min组提高了(2.74±1.87)s,可见各组有不同程度提高($P<0.0001$)。进行组间比较可以发现,手针10 min组和贴膏30 min组治疗后痛阈分别为(6.26±0.90)、(5.77±1.64)s,均显著高于模型组($P<0.0001$),说明手针10 min组和贴膏30 min组的镇痛治疗效果有效。比较两组治疗后的痛阈发现,手针10 min组疗效稍优,但差异无统计学意义($P=0.659$)。

贴膏30 min组PTRR为0.33±0.14,显著高于模型组(0.01±0.01),差异具有统计学意义($P<0.0001$);手针10 min组PTRR(0.32±0.11)也显著高于模型组($P<0.0001$)。结果表明,手针和氟比洛芬凝胶贴膏治疗均对AA模型大鼠表现出镇痛效果,具有治疗效果。比较两组间PTRR发现,贴膏30 min组镇痛效果稍优,但差异无统计学意义($P=0.978$),见图2(b)。

模型组皮肤和肌肉组织的肥大细胞脱颗粒率分别为(13.37±8.67)%、(13.90±12.55)%。贴膏30 min组皮肤和肌肉组织的肥大细胞脱颗粒率分别为(37.00±8.64)%、(44.23±7.45)%,显著高于模型组($P<0.0001$);手针10 min组皮肤和肌肉组织的肥大细胞脱颗粒率分别为(33.38±6.46)%、

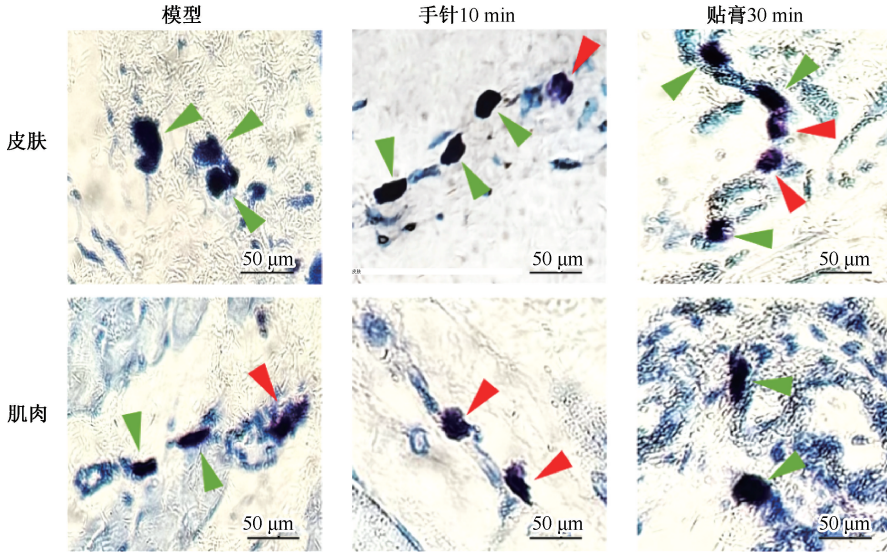


图3 足三里穴区组织肥大细胞脱颗粒和未脱颗粒情况示意图

Fig. 3 Illustration of mast cell degranulation and un-degranulation of the skin and muscle tissues in the ST36 acupoint area

注:绿色箭头指向未脱颗粒的肥大细胞,红色箭头指向脱颗粒的肥大细胞。

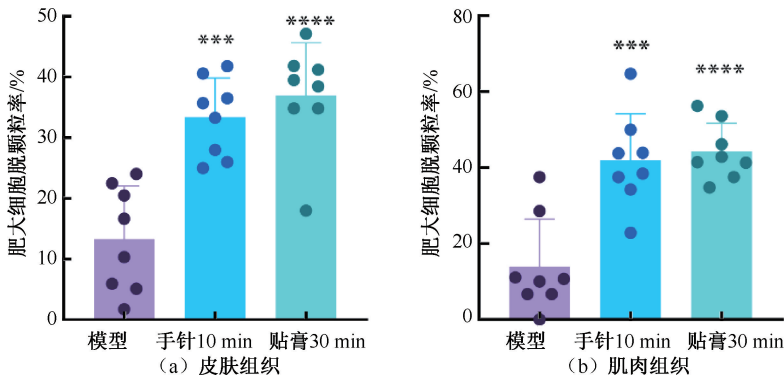


图4 足三里穴区不同组织肥大细胞脱颗粒率结果

Fig. 4 Results of mast cell degranulation rate of different tissues in the ST36 acupoint area (a) Skin tissues, (b) Muscle tissues

(41.92 ± 12.22)%, 同样显著高于模型组 ($P < 0.001$)。该结果表明,手针和氟比洛芬凝胶贴膏的治疗相比于模型组,均能引起更高的肥大细胞脱颗粒率,初步将其与更优的镇痛效果进行联系。

此外,贴膏 30 min 组相比手针 10 min 具有更高的脱颗粒率,但差异没有统计学意义(皮肤组间对比, $P = 0.644$;肌肉组间对比, $P = 0.908$)。

3 讨论

本文以氟比洛芬凝胶贴膏作为阳性对照,探讨

手针治疗的镇痛效果。结果显示,两种疗法均能显著提升痛阈和肥大细胞脱颗粒率。

针刺镇痛效应的启动与肥大细胞密切相关。荆翼等^[9]研究发现,针刺引起足三里穴处肥大细胞脱颗粒,释放化学物质和细胞因子,作用于周围神经末梢,产生痛觉调制效应。徐书玉等^[10]研究表明,针刺通过直接刺激神经末梢激活神经-内分泌-免疫网络,诱导肥大细胞分泌吗啡、组胺素等化学物质,达到止痛作用。Huang 等^[3]研究表明,针刺通过 TRPV2 通道激活肥大细胞,促使组胺和腺苷释

放,继而激活 H1 受体和 A1 受体触发针刺效应。Wang 等^[7]进一步证实,组胺主要通过与其神经系统中的 H1 和 H2 受体结合产生镇痛作用。最新研究发现,肥大细胞脱颗粒能激活 MRGPRX2,通过 PLC-g、ERK1/2 及 Akt 磷酸化信号通路调控脱颗粒与细胞因子释放,进而影响神经系统功能,发挥镇痛效果^[11]。

氟比洛芬凝胶贴膏因效果明确、使用简单、副作用小,被广泛用于缓解多种疼痛病症^[12-13]。氟比洛芬凝胶贴膏作为一种非甾体抗炎药,其主要的镇痛作用机制为阻断 COX-1/COX-2 酶的活性,减少前列腺素 D₂(PGD₂)^[14]和前列腺素 E₂(PGE₂)的合成^[15],从而发挥抗炎、镇痛作用。本文发现,氟比洛芬凝胶贴膏治疗也可提高肥大细胞脱颗粒率,提示氟比洛芬可能通过影响肥大细胞的活性,引发脱颗粒现象发挥辅助镇痛效果。

手针的推荐治疗时间为 20~30 min^[16-17],氟比洛芬凝胶贴膏的推荐治疗时间为 12~24 h^[18-19]。本文结果表明,手针治疗 10 min 以及氟比洛芬凝胶贴膏治疗 30 min 也能够引起肥大细胞激活,并即刻提升大鼠的痛阈恢复率。这说明短时间的针刺治疗和氟比洛芬凝胶贴膏治疗能缓解疼痛,也具有及时起效的镇痛效果。此外,手针治疗不仅能显著缩短治疗时间,还能达到和氟比洛芬凝胶贴膏等效的镇痛效果,具有临床应用优势。

本实验仅测定了手针和氟比洛芬凝胶贴膏短时治疗后的即时镇痛效果,目前针对手针联合氟比洛芬凝胶贴膏使用的研究已经开展,结果表明联合使用方案可增强镇痛效果。丁莉等^[20]采用针刺联合氟比洛芬凝胶贴膏治疗膝关节内侧副韧带损伤,联合组总有效率高于针刺组($P<0.05$),治疗后 1 个月患者的膝关节 Lysholm 评分和膝关节活动度均高于针刺组,疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分则低于针刺组($P<0.05$),说明该联合治疗法可有效改善患者膝关节功能和缓解疼痛症状。梁则徐等^[21]采用针刺联合氟比洛芬凝胶贴膏治疗神经根型颈椎病急性期患者,总有效率为 96.87% (高于针刺组),治疗后 24 h、72 h 及 1 周 VAS 评分较治疗前均显著下降($P<0.05$)。

4 结论

短时间的针刺治疗能显著提高 AA 大鼠痛阈,

产生即时镇痛效果,与氟比洛芬凝胶贴膏的阳性对照效果相当。手针治疗不仅能显著缩短治疗时间,也能达到与氟比洛芬凝胶贴膏等效的镇痛结果,凸显其临床应用优势。手针和氟比洛芬凝胶贴膏治疗的镇痛效果可能与穴位组织中肥大细胞的脱颗粒作用密切相关。本文验证了针刺在临床关节炎疾病中缓解疼痛的效果,未来研究应继续深入探索联合治疗的作用机制、长期疗效及在不同患者群体中的适用性。

利益冲突声明:无。

作者贡献声明:张子良负责实验设计、实验开展、数据统计、图表制作、文献搜集整理、论文撰写与修改;乔璇负责实验开展、文献搜集整理与论文修改;陈恩纳负责实验开展、文献搜集整理与论文修改;徐靖雯负责实验设计与论文修改;于仪负责文献搜集整理、论文撰写与修改;姚伟负责实验设计、论文撰写与修改。

参考文献:

- [1] 尹涛,何昭曦,曾芳. 针刺改善胃肠动力障碍的循证评价与中枢机制研究[J]. 医用生物力学, 2024, 39(S1): 268.
- [2] 闫慧,齐峰. 针刺联合五步复位法治疗游泳运动员椎间盘突出临床效果评价[J]. 医用生物力学, 2022, 37(3): 550-554.
YAN H, QI F. Clinical effect evaluation of acupuncture combined with five-step reduction for treating swimmers with intervertebral disc herniation [J]. J Med Biomech, 2022, 37(3): 550-554.
- [3] HUANG M, WANG XZ, XING BB, et al. Critical roles of TRPV2 channels, histamine H1 and adenosine A1 receptors in the initiation of acupoint signals for acupuncture analgesia. [J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 6523.
- [4] 殷建朝,王悦,公一因,等. 针刺“足三里”对弗氏完全佐剂诱导关节炎小鼠足爪部位巨噬细胞募集及趋化因子表达的影响[J]. 海南医学院学报, 2025(9): 683-690.
- [5] 张攀,吕福杰,范治平,等. 刺激响应性水凝胶在肿瘤治疗中的研究进展[J]. 高分子通报, 2023, 36(5): 551-563.
- [6] 丁强盛,吴庆泽,瞿启睿,等. 电针对佐剂性关节炎大鼠 TK5 蛋白表达及 Th1、Th17 的影响[J]. 湖南中医药大学学报, 2025, 45(2): 267-273.
- [7] WANG YX, LIU YH, ZHANG ZL, et al. Influence of acupuncture intensity on analgesic effects in AA rat models [J]. Front Bioeng Biotechnol, 2024(12): 1502535.
- [8] 实验动物常用穴位名称与定位第 2 部分:大鼠[J]. 针刺研究, 2021, 46(4): 351-352.

- [9] 荆翼, 张迪. 温针治疗佐剂性关节炎大鼠经穴特异性及与肥大细胞的功能关系[J]. 上海针灸杂志, 2017, 36(2): 229-235.
- [10] 徐书玉, 吴晓静, 马金凤, 等. 子午流注拔针干预肺癌重度疼痛的效果评价[J]. 当代护士(下旬刊), 2020, 27(10): 114-116.
- [11] CASTELLS M, MADDEN M, OSKERITZIAN CA. Mast cells and Mas-related G protein-coupled receptor X2: Itching for novel pathophysiological insights to clinical relevance [J]. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2025, 25(1): 5.
- [12] 吴紫阳, 程吟楚, 易湛苗, 等. 氟比洛芬凝胶贴膏治疗膝骨关节炎的药品临床综合评价[J]. 中国医药, 2023, 18(2): 260-264.
- [13] 刘天天. 氟比洛芬凝胶贴膏联合盐酸氨基葡萄糖胶囊治疗类风湿性关节炎临床疗效及安全性分析[J]. 北方药学, 2023, 20(8): 145-146.
- [14] MARIC J, RAVINDRAN A, MAZZURANA L, *et al.* Cytokine-induced endogenous production of prostaglandin D2 is essential for human group 2 innate lymphoid cell activation [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2019, 143(6): 2202-2214.
- [15] VANE JR, BOTTING RM. Anti-inflammatory drugs and their mechanism of action [J]. *Inflamm Res*, 1998(47): 78-87.
- [16] 张秀荣, 崔欣美, 赵海燕, 等. 调督通脉针灸治疗临床前类风湿关节炎临床研究及影响临床疗效的因素分析[J]. 河北中医, 2024, 46(12): 2065-2070.
- [17] 姚如婕, 尹鹭峰, 谢秋蓉, 等. 基于 Kinect 探讨针刺结合康复训练对脑卒中患者上肢功能的影响[J]. 医用生物力学, 2023, 38(1): 182-188.
- YAO RJ, YIN LF, XIE QR, *et al.* Effects of rehabilitation training combined with acupuncture on upper limb function of stroke patients based on kinect [J]. *J Med Biomech*, 2023, 38(1): 182-188.
- [18] 施小颖. 氟比洛芬凝胶贴膏治急性损伤疗效观察分析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(92): 163.
- [19] 邵礼晖, 谷涛. 氟比洛芬凝胶贴膏联合穴位注射法治疗肱骨外上髁炎的效果探究[J]. 当代医药论丛, 2020, 18(2): 77-78.
- [20] 丁莉, 应秋雯, 曾蕾, 等. 针刺联合氟比洛芬凝胶贴膏治疗膝关节内侧副韧带损伤临床观察[J]. 河北中医, 2023, 45(10): 1717-1720.
- [21] 梁则徐, 高曦. 针刺联合氟比洛芬凝胶贴膏治疗神经根型颈椎病急性期 32 例[J]. 湖南中医杂志, 2021, 37(12): 57-59.