

- [15] Hirano K, Isogawa A, Tada M, et al. Long-term prognosis of autoimmune pancreatitis in terms of glucose tolerance[J]. *Pancreas*, 2012, 41(5): 691-695.
- [16] Whim M D. Pancreatic beta cells synthesize neuropeptide Y and can rapidly release peptide co-transmitters[J]. *PLoS One*, 2011, 6(4): e19478.
- [17] Yang C H, Ann-Onda D, Lin X, et al. Neuropeptide Y1 receptor antagonism protects β -cells and improves glycemic control in type 2 diabetes[J]. *Mol Metab*, 2022, 55: 101413.
- [18] Imai Y, Patel H R, Hawkins E J, et al. Insulin secretion is increased in pancreatic islets of neuropeptide Y-deficient mice[J]. *Endocrinology*, 2007, 148(12): 5716-5723.
- (收稿日期:2026-07-26)

半夏提取物对小鼠的抗炎镇痛活性及机制研究

刘玉平,叶佳佳,段佳利,朱承智,夏 鸿,王淑琴*

(荆楚理工学院医学部,湖北 荆门 448000)

摘要: **目的** 研究半夏提取物的抗炎镇痛活性及其抗炎活性的可能机制。**方法** 将小鼠随机分为5组:对照组(0.02 mL·g⁻¹生理盐水),半夏提取物高、中、低剂量组(100、50、25 mg·kg⁻¹)和阿司匹林组(100 mg·kg⁻¹),每组10只。各组小鼠每日灌胃给药1次,连续3 d,末次给药后1 h进行后续实验。通过二甲苯致小鼠耳廓肿胀实验,结合ELISA法测定小鼠血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、前列腺素E2(PGE2)和一氧化氮(NO)含量,观察半夏提取物的抗炎活性及可能机制。通过小鼠醋酸扭体实验和热板实验观察半夏提取物的镇痛作用。**结果** 半夏提取物表现出一定的抗炎镇痛活性:与对照组比较,半夏提取物中、高剂量组小鼠耳廓肿胀度,小鼠扭体次数,血清TNF- α 、PGE2和NO含量均明显降低,差异具有统计学意义($P<0.05$);半夏提取物中、高剂量组小鼠痛阈值明显延长,差异具有统计学意义($P<0.05$)。随着半夏提取物剂量的增加,小鼠的耳廓肿胀抑制率、镇痛率均逐渐升高。**结论** 半夏提取物具有一定的抗炎镇痛作用,其抗炎机制可能与下调血清TNF- α 、PGE2和NO的含量有关。

关键词: 半夏提取物;抗炎;镇痛;炎症介质;小鼠

中图分类号: R285.5

文献标志码: A

文章编号: 1004-6879(2026)-05-0367-05

Study on the anti-inflammatory and analgesic activities and mechanisms of *Pinellia ternata* extract in mice

LIU Yuping, YE Jiajia, DUAN Jiali, ZHU Chengzhi, XIA Hong, WANG Shuqin*

(Department of Medicine, Jingchu University of Technology, Jingmen, Hubei, 448000, China)

Abstract: **Objective** To study the anti-inflammatory and analgesic activities of *Pinellia ternata* extract and its potential anti-inflammatory mechanisms. **Methods** Mice were randomly divided into 5 groups with 10 mice in each group: control group (saline, 0.02 mL·g⁻¹), high-, medium-, and low-dose *Pinellia ternata* extract group (100, 50, 25 mg·kg⁻¹ respectively), and aspirin group (100 mg·kg⁻¹). The mice in each group were administered with corresponding drugs by oral gavage once daily for 3 consecutive days, and subsequent experiments were conducted 1 hour after the last administration. The xylene-induced mouse auricular swelling test was adopted, and ELISA was used to measure the serum tumor necrosis factor- α (TNF- α),

资助项目:荆楚理工学院校级科研项目(ZKYB2402);湖北省大学生科技创新训练计划项目(S202411336053;S202511336048)

作者简介:刘玉平(2003—),女,本科,研究方向:抗炎免疫药理学。

*通信作者:王淑琴(1981—),女,硕士,副教授,研究方向:妇产科学与医学教育;E-mail:24715836@qq.com。

prostaglandin E2 (PGE2) and nitric oxide (NO) contents, so as to evaluate the anti-inflammatory activity and potential mechanisms of *Pinellia ternata* extract. The acetic acid-induced writhing test and the hot plate test were used to evaluate the anti-analgesic activity of *Pinellia ternata* extract. **Results** *Pinellia ternata* extract exhibited certain anti-inflammatory and analgesic activities. Compared with the control group, the ear edema, writhing counts, serum TNF- α , PGE2 and NO contents of mice in the medium- and high-dose *Pinellia ternata* extract groups decreased significantly ($P<0.05$); while the pain threshold prolonged significantly ($P<0.05$). With dosage of *Pinellia ternata* extract increasing, the auricular swelling inhibition rate and analgesic rate in mice increased progressively. **Conclusion** *Pinellia ternata* extract possesses certain anti-inflammatory and analgesic activities, and its anti-inflammatory mechanisms may be related to reducing serum TNF- α , PGE2 and NO contents.

Key words: *Pinellia ternata* extract; anti-inflammatory; analgesic; inflammatory mediators; mice

半夏[*Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.]属天南星科半夏属多年生草本植物,是一种传统中药,具有燥湿化痰、降逆止呕、消痞散结等作用^[1-2]。现代药理学研究表明^[3],半夏具有镇咳、止呕、抗癫痫及抑制癌细胞增殖等药理作用。在抗肿瘤方面,单味半夏对SKOV3卵巢癌、宫颈癌、肝癌实体型及艾氏腹水癌等均显示出一定的抑制作用^[4-5],但半夏抗炎镇痛作用的研究相对较少,有待深入探讨。

目前,临床上常用的抗炎镇痛药物,如非甾体抗炎药和糖皮质激素虽然疗效显著,但长期使用可能引发胃肠道损伤、肝肾功能异常等不良反应^[6]。因此,从天然药物中寻找高效低毒的抗炎镇痛成分成为近年来的研究热点。本研究通过二甲苯致小鼠耳廓肿胀实验、醋酸扭体实验和热板实验探讨半夏提取物的抗炎镇痛作用,并通过检测血清中前列腺素E2(prostaglandin E2,PGE2)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α ,TNF- α)和一氧化氮(nitric oxide,NO)含量,探究其发挥抗炎作用的相关机制,以期半夏的临床应用提供实验依据,并为新型抗炎镇痛药物研发提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验动物与主要试剂

SPF级昆明(KM)小鼠,体质量20~24 g,由河南斯克贝斯生物科技股份有限公司提供,实验动物生产许可证号:SCXK(豫)2020-0005。小鼠自由进水进食,饲养室温度为25℃左右,适应性喂养7 d后进行实验。

半夏提取物(北京普西唐生物科技有限公司,批号:B16018);阿司匹林[阿法埃莎(中国)化学有限公

司,批号:158185000];PGE2、NO和TNF- α 检测试剂盒均购于碧云天生物技术有限公司;二甲苯(武汉化学试剂厂,分析纯)。

1.2 方法

1.2.1 小鼠分组及处理 小鼠随机分成5组,每组10只,分别为对照组(0.02 mL·g⁻¹生理盐水),半夏提取物高、中、低剂量(100、50、25 mg·kg⁻¹)组和阿司匹林(100 mg·kg⁻¹)组。各组小鼠均通过灌胃方式每日给药一次,连续干预3 d。

1.2.2 二甲苯诱导小鼠耳廓肿胀实验 取50只小鼠,分组及处理方法同1.2.1节。末次给药后1 h,于每只小鼠右耳耳廓均匀涂抹20 μ L二甲苯以诱导炎症反应。致炎40 min后,腹腔注射1%戊巴比妥钠(50 mg·kg⁻¹)麻醉小鼠,摘取眼球取全血,3 000 r·min⁻¹离心10 min,采用ELISA法检测血清PGE2、TNF- α 和NO含量。取血完成后,颈椎脱臼法处死小鼠,沿耳廓基线剪取左右两耳,使用内径7 mm的打孔器在左右耳距耳尖等距的中央区域取样并称重,以左右耳片质量差作为耳廓肿胀度^[7],并计算耳廓肿胀抑制率。耳廓肿胀抑制率(%)=[(对照组小鼠耳廓肿胀度均值-给药组小鼠耳廓肿胀度均值)/对照组小鼠耳廓肿胀度均值] $\times$ 100%^[8]。

1.2.3 小鼠醋酸扭体实验 另取50只小鼠,分组及处理方法同1.2.1节。末次给药后1 h,各组小鼠腹腔注射新配制的0.8%醋酸生理盐水溶液(0.01 mL·g⁻¹)。观察并记录注射后20 min内小鼠扭体次数^[9],并计算镇痛率。镇痛率(%)=[(对照组小鼠扭体次数均值-给药组小鼠扭体次数均值)/对照组小鼠扭体次数均值] $\times$ 100%^[10]。

1.2.4 小鼠热板实验 将小鼠置于(55.5 $\pm$ 0.5)℃恒温热板

上,以舔后足为指标,筛选痛阈值(受热后出现舔后足的时间)为5~30 s的小鼠50只,合格小鼠分组及处理方法同1.2.1节。末次给药后1 h,测定各组小鼠的痛阈值,并计算镇痛率。实验过程中如小鼠60 s内无疼痛反应,应立即取出,并将其痛阈值计为60 s。镇痛率(%)=[(给药组小鼠痛阈值均值-对照组小鼠痛阈值均值)/对照组小鼠痛阈值均值]×100%^[11]。

1.3 统计学分析

采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析,实验结果以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间计量资料比较采用单因素方差分析,两两比较采用LSD检验。 $P < 0.05$ 为差异具

有统计学意义。

2 结果

2.1 半夏提取物对二甲苯致小鼠耳廓肿胀的影响

半夏提取物高、中、低剂量和阿司匹林均能抑制小鼠耳廓肿胀;与对照组相比,半夏提取物高、中剂量组和阿司匹林组小鼠耳廓肿胀度明显降低,差异具有统计学意义($P < 0.05$);随着半夏提取物浓度的升高,小鼠耳廓肿胀抑制率逐渐升高(11.3%、31.1%、38.7%),但均低于阿司匹林组小鼠的耳廓肿胀抑制率(42.5%),见表1。结果提示,一定剂量的半夏提取物和阿司匹林均能抑制二甲苯诱导的小鼠耳廓肿胀。

表1 半夏提取物对二甲苯诱导小鼠耳廓肿胀的影响($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	耳廓肿胀度 (mg)	耳廓肿胀抑制率 (%)
对照组		10.6±3.5	
半夏提取物低剂量组	25	9.4±2.2	11.3
半夏提取物中剂量组	50	7.3±2.1*	31.1
半夏提取物高剂量组	100	6.5±2.3*	38.7
阿司匹林组	100	6.1±1.9*	42.5

注:与对照组比较,* $P < 0.05$ 。

2.2 半夏提取物对醋酸诱导小鼠扭体次数的影响

半夏提取物高、中、低剂量和阿司匹林均可减少小鼠扭体次数;与对照组相比,半夏提取物高、中剂量组和阿司匹林组小鼠扭体次数明显减少,差异具有统计学意义($P < 0.05$);随着半夏提取物浓度的升高,小鼠镇痛率逐渐

升高(7.1%、26.1%、46.2%),但均低于阿司匹林组小鼠的镇痛率(60.0%),见表2。结果提示,一定剂量的半夏提取物和阿司匹林均能抑制醋酸诱导的小鼠扭体反应。

表2 半夏提取物对醋酸诱导小鼠扭体反应次数的影响($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	扭体次数 (次)	镇痛率 (%)
对照组		43.7±10.5	
半夏提取物低剂量组	25	40.6±10.0	7.1
半夏提取物中剂量组	50	32.3±8.6*	26.1
半夏提取物高剂量组	100	23.5±6.3*	46.2
阿司匹林组	100	17.5±4.7*	60.0

注:与对照组比较,* $P < 0.05$ 。

2.3 半夏提取物对小鼠痛阈值的影响

半夏提取物高、中、低剂量和阿司匹林均可提高小鼠痛阈值;与对照组相比,半夏提取物高剂量组和阿司匹林组小鼠痛阈值明显提高,差异具有统计学意义($P < 0.05$);随着半夏提取物浓度的升高,小鼠镇痛率逐

渐升高(1.3%、3.0%、15.9%),但均低于阿司匹林组小鼠的镇痛率(26.7%),见表3。结果提示,一定剂量的半夏提取物和阿司匹林均能延长小鼠对热板的耐受时间。

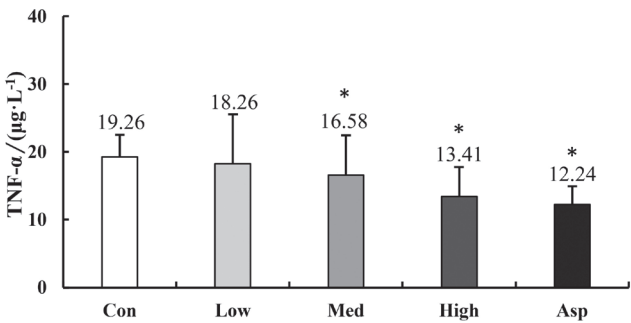
表3 半夏提取物对小鼠痛阈值的影响($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	痛阈值 (s)	镇痛率 (%)
对照组		23.2 $\pm$ 4.7	
半夏提取物低剂量组	25	23.5 $\pm$ 4.5	1.3
半夏提取物中剂量组	50	23.9 $\pm$ 5.6	3.0
半夏提取物高剂量组	100	26.9 $\pm$ 4.9*	15.9
阿司匹林组	100	29.4 $\pm$ 5.1*	26.7

注:与对照组比较,* $P<0.05$ 。

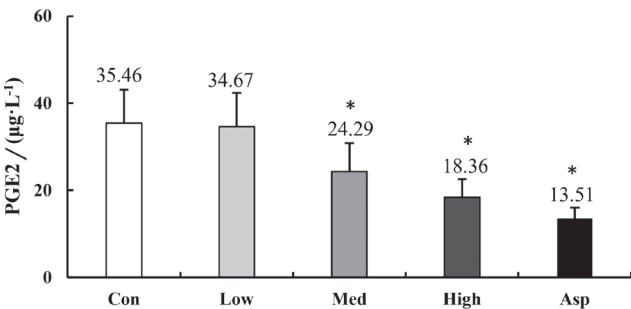
2.4 半夏提取物对小鼠血清PGE2、TNF- α 和NO含量的影响

与对照组相比,半夏提取物高、中剂量组和阿司匹林组小鼠血清TNF- α 、PGE2和NO的含量明显降低,差异具有统计学意义($P<0.05$),见图1、2、3。结果提示,一定剂量的半夏提取物和阿司匹林均能降低炎症模型小鼠TNF- α 、PGE2和NO的含量。



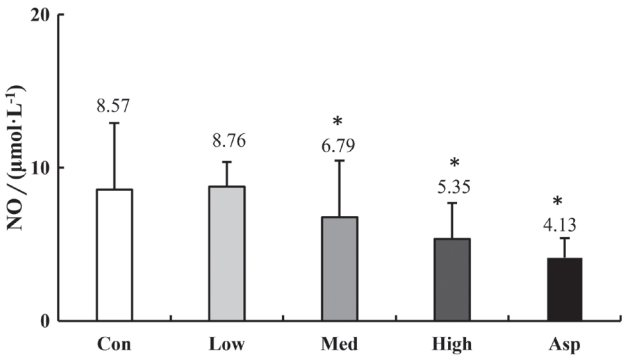
注:Con为对照组,Low、Med、High分别为半夏提取物低、中、高剂量组,Asp为阿司匹林组;与对照组比较,* $P<0.05$ 。

图1 半夏提取物对小鼠血清TNF- α 水平的影响



注:Con为对照组,Low、Med、High分别为半夏提取物低、中、高剂量组,Asp为阿司匹林组;与对照组比较,* $P<0.05$ 。

图2 半夏提取物对小鼠血清PGE2水平的影响



注:Con为对照组,Low、Med、High分别为半夏提取物低、中、高剂量组,Asp为阿司匹林组;与对照组比较,* $P<0.05$ 。

图3 半夏提取物对小鼠血清NO水平的影响

3 讨论

本研究通过动物实验,探讨了半夏提取物对小鼠的抗炎镇痛作用及对小鼠血清TNF- α 、PGE2和NO含量的影响。二甲苯诱导耳廓肿胀模型是一种经典的急性炎症模型,其机制主要涉及炎症介质释放和血管通透性增加。本研究发现,半夏提取物高、中剂量能明显抑制小鼠耳廓肿胀,证实其具有抗炎活性。醋酸扭体实验通过使用醋酸刺激小肠等组织,促使其释放疼痛介质,诱导炎性疼痛,进而导致扭体反应,是评价外周镇痛活性的常用方法^[12]。热板实验通过测定动物对热刺激的反应时间来衡量其痛阈值变化,主要用于评估中枢性镇痛活性。本研究通过醋酸扭体实验和热板实验发现,半夏提取物高、中剂量可显著降低小鼠扭体次数、延长痛阈值,表明半夏提取物具有明显的镇痛效果。

进一步检测二甲苯致耳廓肿胀实验小鼠体内炎症介质含量发现,半夏提取物的抗炎作用可能与其抑制炎症介质释放有关。PGE2是花生四烯酸代谢途径中的重要介质,可与其他炎症因子协同产生作用,加重炎症反应^[13];还可通过激活周围神经系统的前列腺素E受体,提高外

周神经对痛觉的敏感性,降低疼痛阈值^[14]。TNF- α 是一种促炎细胞因子,能够激活下游炎症信号通路,放大炎症反应。TNF- α 作用于内皮细胞时,可引起毛细血管扩张、通透性增加,加重炎症反应^[15]。此外,TNF- α 还能促使血管内皮细胞过度表达黏附分子,导致大量白细胞聚集,从而促进NO和活性氧产生,加重损伤^[16]。NO不但可以作为一种活性分子影响循环和呼吸系统,还可以通过影响炎症因子的释放在局部炎症反应和免疫反应中发挥作用^[17]。本研究发现,半夏提取物可明显降低急性炎症模型小鼠血清PGE2、TNF- α 和NO含量,提示半夏提取物可通过减少炎症介质释放减轻炎症反应。

同时,本研究以阿司匹林作为阳性对照药物进行观察,验证了实验体系的有效性,并初步证实了半夏提取物具有明确的抗炎镇痛活性,半夏提取物中、高剂量的药效优于半夏提取物低剂量。然而,受限于当前实验设计,半夏提取物与阿司匹林在疗效强度上的具体差异尚需进一步研究。

综上所述,半夏提取物具有一定的抗炎镇痛作用,其抗炎机制可能与下调血清TNF- α 、PGE2和NO的含量有关。未来可进一步探讨半夏提取物的具体作用靶点及其在炎症性疾病中的应用潜力。

参考文献

- [1] 康振兴,李大荣,周武先,等. 不同配方施肥对半夏生长及土壤理化性质的影响[J]. 北方园艺,2025(11):84-91.
- [2] 白明玉,安娜娜,谷明泽,等. 不同生长周期及光照强度对半夏珠芽生长的影响[J]. 时珍国医国药,2023,34(2):416-419.
- [3] 腊贵晓,史贵霞,赵玉龙,等. 半夏新品种“息半夏1号”的选育[J]. 北方园艺,2025(13):156-160,2.
- [4] 夏雷. 半夏生姜配伍协同抗卵巢癌增殖和促凋亡机制研究[D]. 济南:山东中医药大学,2022.
- [5] 李哲,玄静,赵振华,等. 半夏化学成分及其药理活性研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报,2021,23(11):154-158.
- [6] 陶翠. 油樟叶提取物的抗菌、镇痛和抗炎活性及其作用机理研究[D]. 雅安:四川农业大学,2011.
- [7] 张浩,胡悦,陶炜焯,等. 荆门上清丸对动物模型的抗炎活性及血清PGE2、IL-1 β 含量的影响[J]. 湘南学院学报(医学版),2020,22(4):24-27.
- [8] 陈光明,颜雅倩,陈兰,等. 强髓活络丹对小鼠抗炎镇痛的作用及机制研究[J]. 中国民族民间医药,2026,35(7):46-52.
- [9] 魏琴,殷中琼,杜永华,等. 油樟叶乙酸乙酯萃取物镇痛抗炎作用的研究[J]. 中国兽医杂志,2013,49(5):76-78.
- [10] 陈永柱,周希志,郭亚明,等. 鹿筋的常温浸提工艺与化学成分分析及提取物抗炎镇痛活性研究[J]. 中草药,2024,55(18):6186-6195.
- [11] 曾益,李婧怡,周明康,等. 万寿菊茎叶醇提物的镇痛抗炎活性研究[J]. 四川农业大学学报,2021,39(4):451-458.
- [12] 熊翱,魏小雨,彭艳,等. 小肠过表达Ski蛋白对扭体小鼠的抑炎镇痛作用[J]. 中国实验动物学报,2024,32(3):369-377.
- [13] 季爽,陈丽红. 靶向微粒体前列腺素E2合酶-1的抗炎药物研究进展[J]. 中国药科大学学报,2024,55(5):697-707.
- [14] 何运恒. 治伤巴布剂对大鼠急性软组织损伤PGE2、TNF- α 、NO及MPO的影响[D]. 长沙:湖南中医药大学,2021.
- [15] Hayden M S, Ghosh S. Regulation of NF- κ B by TNF family cytokines[J]. Semin Immunol, 2014, 26(3): 253-266.
- [16] Kastl L, Sauer S W, Ruppert T, et al. TNF- α mediates mitochondrial uncoupling and enhances ROS-dependent cell migration via NF- κ B activation in liver cells[J]. FEBS Lett, 2014, 588(1): 175-183.
- [17] 陈家盛,吴华,曹蕴. 一氧化氮对炎症大鼠TNF- α 、IL-2、IL-10的影响[J]. 现代中西医结合杂志,2013,22(21):2294-2296.

(收稿日期:2025-09-01)