雀啄灸对原发性痛经模型大鼠镇痛效果研究*

胡静[1]，王泽圣[2]，包伟东[3]，李立国[1]，徐刚[2]，杨华元[2]

1. 郑州卫生健康职业学院，河南 郑州 450000；2. 上海中医药大学，上海 201203；3. 河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院，河南 郑州 450000

摘要：目的：观察雀啄灸对原发性痛经的镇痛效果。方法：采用智能艾灸手法模拟系统对 SD 大鼠施雀啄灸，记录温度变化。将处于动情间期的雌性 SD 大鼠随机分为空白组、模型组、雀啄灸组及假雀啄灸组，每组 6 只。除空白组外，其余大鼠每日股部皮下注射苯甲酸雌二醇注射液，连续 10 d。雀啄灸组大鼠在每日造模后，按照一侧三阴交、关元、对侧三阴交的顺序施灸，每穴 15 min，每日 1 次，共 10 次。造模第 10 d，大鼠腹腔注射缩宫素，观察扭体反应。采用 HE 染色观察大鼠子宫组织病理形态，ELISA 检测子宫前列腺素 E_2（prostaglandin E_2，PGE_2）、$PGF_{2\alpha}$ 含量。结果：雀啄灸温度呈快速上升期和稳定期，皮肤温度为（43.1 ± 1.6）℃。与空白组比较，模型组大鼠的扭体评分升高、次数增加、潜伏时间缩短（$P < 0.001$），说明原发性痛经模型建立成功。与模型组、假雀啄灸组比较，雀啄灸组大鼠的扭体评分降低、次数减少、潜伏时间延长（$P < 0.05$）。HE 染色显示，模型组与假雀啄灸组大鼠子宫内膜增厚，肌细胞间质内可见明显的炎症细胞浸润。雀啄灸组大鼠子宫组织间质内充血水肿与炎症细胞浸润程度较模型组明显减轻。与空白组比较，模型组大鼠子宫组织病理学评分及 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量升高（$P < 0.001$）；与模型组、假雀啄灸组比较，雀啄灸组大鼠子宫组织病理学评分及 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量降低（$P < 0.01$）。结论：雀啄灸可产生稳定、安全、有效的热刺激，减轻原发性痛经大鼠的疼痛症状，并抑制炎症反应。

关键词：雀啄灸；原发性痛经；镇痛；大鼠；炎症反应

DOI：10.16368/j.issn.1674－8999.2026.05.165

中图分类号：R285.5　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1674－8999(2026)05－1111－06

Analgesic Effect of Sparrow Pecking Moxibustion on Rat Model of Primary Dysmenorrhea

HU Jing[1], WANG Zesheng[2], BAO Weidong[3], LI Liguo[1], XU Gang[2], YANG Huayuan[2]

1. Zhengzhou Health Vocational College, Zhengzhou Henan China 450000; 2. Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai China 201203; 3. Luoyang Orthopedic Hospital of Henan Province/Henan Orthopedic Hospital, Zhengzhou Henan China 450000

Abstract: Objective: To observe the analgesic effect of sparrow pecking moxibustion on primary dysmenorrhea. Methods: Sparrow pecking moxibustion was applied to SD rats using an intelligent moxibustion simulation system, and temperature changes were recorded. Female SD rats in the estrus－interestrus period were randomly divided into a blank group, model group, sparrow pecking moxibustion group, and sham sparrow pecking moxibustion group, with 6 rats in each group. Except for the blank group, the other rats received daily subcutaneous injections of estradiol benzoate in the thigh for 10 consecutive days. Rats in the sparrow pecking moxibustion group received moxibustion in the order of one side Sanyinjiao, Guanyuan, and the contralateral Sanyinjiao after daily modeling, 15 minutes per acupoint, once a day for a total of 10 times. On the 10th day of modeling, oxytocin was intraperitoneally injected into the rats to observe writhing responses. Histopathological morphology of the rat uterus was observed using HE staining, and uterine prostaglandin E_2 (PGE_2)

* **基金项目**：国家重点研发计划中医药现代化研究重点专项项目（2018YFC1707801）；国家自然科学基金项目（82374576）；河南省中医药科学研究专项课题项目（2024ZY2119）

and $PGF_{2\alpha}$ levels were measured by ELISA. Results: The temperature of bee – pecking moxibustion showed a rapid rising phase and a stable phase, with a skin temperature of (43.1 ± 1.6) ℃. Compared with the blank group, the writhing score of rats in the model group increased, the number of writhes increased, and the latency shortened ($P < 0.001$), indicating successful establishment of the primary dysmenorrhea model. Compared with the model group and the sham bee – pecking moxibustion group, the writhing score of rats in the bee – pecking moxibustion group decreased, the number of writhes decreased, and the latency was prolonged ($P < 0.05$). HE staining showed that the endometrium of rats in the model group and the sham bee – pecking moxibustion group was thickened, with obvious inflammatory cell infiltration in the interstitium of muscle cells. Congestion, edema, and inflammatory cell infiltration in the uterine tissue interstitium of rats in the bee – pecking moxibustion group were significantly reduced compared with the model group. Compared with the blank group, the uterine histopathological scores and contents of PGE_2 and $PGF_{2\alpha}$ in the model group increased ($P < 0.001$); compared with the model group and the sham bee – pecking moxibustion group, the uterine histopathological scores and contents of PGE_2 and $PGF_{2\alpha}$ in the sparrow – pecking moxibustion group decreased ($P < 0.01$). Conclusion: Sparrow – pecking moxibustion can produce stable, safe, and effective thermal stimulation, relieve pain symptoms in rats with primary dysmenorrhea, and inhibit the inflammatory response.

Key words: sparrow – pecking moxibustion; primary dysmenorrhea; analgesia; rats; inflammatory response

雀啄灸是艾条悬灸中一种动态的施灸方法，其操作如鸟雀啄食一般，通过热源一近一远的移动以加强热量渗透。雀啄灸是近代医家朱琏[1]受巴甫洛夫高级神经活动学说启发所提出的动态施灸手法，通过热源温度变化对机体神经纤维产生强刺激作用。研究发现，雀啄灸位置热觉变化可以加强人体对粗神经纤维刺激的感知能力，兴奋机体感觉神经纤维，通过调控胶状质细胞发挥抑制疼痛的效应[2]。通过比较雀啄灸与温和灸的温度场，发现雀啄灸可以提供更集中、更强的热刺激[3]。由于雀啄灸操作较为繁杂且缺乏统一标准，因此临床利用率不高。本课题组自行研发的智能艾灸手法模拟系统[4]可以模拟雀啄灸并提供固定参数条件的施灸操作。基于此，本研究运用红外热像仪检测固定参数条件下雀啄灸的温度特点，并运用固定参数条件下的雀啄灸对原发性痛经模型大鼠进行治疗探讨其治疗效果。

1　材料

1.1　实验动物　清洁级雌性 SD 大鼠 29 只，体质量(200 ± 20) g，由上海中医药大学动物实验中心提供，动物合格证号：SCXK(沪)2018 – 0006，生产许可证号：SCXK(沪)2018 – 0006。本研究所有操作经上海中医药大学实验动物福利与伦理委员会审查，符合实验动物伦理规定，伦理审查号：PZSHOTCM210604005。所有大鼠自由进食和饮水，实验室环境温度维持在(23 ± 1)℃，相对湿度维持在 50% ~ 60%，日光灯照明，标准的 12 h/12 h 昼夜更替。

1.2　主要试剂及仪器　苯甲酸雌二醇注射液(宁波第二激素厂有限公司，批号：110252511)；缩宫素注射液(上海禾丰制药厂，批号：120302)；亚甲基蓝(国药集团化学试剂有限公司，批号：20190307)；前列腺素 E_2(prostaglandin E_2，PGE_2)试剂盒(Cusabio 公司，货号：CSB – E07967r)；$PGF_{2\alpha}$ 试剂盒(Elabscience 公司，货号：E – EL – R0795c)；T420 红外热像仪(FLIR)；CH30 型光学显微镜(OLYMPUS)；DHG – 9023A 恒温烘箱(上海恒一科学仪器有限公司)；SQ2125 石蜡切片机、PPTHK – 21B 摊片机(湖北徕克医疗仪器有限公司)；DS – Ri2 显微图像分析系统(NIKON 公司)；MK3 酶标仪(芬兰雷勃)。

2　方法

2.1　选穴标准　穴位定取标准依据《实验针灸学》[5]中大鼠标准穴位图谱，具体定位如下：三阴交：大鼠后肢内侧，内踝尖上 10 mm；关元：大鼠腹部，两后肢根部连线中点。

2.2　雀啄灸的操作方法和温度测量　大鼠备皮后，将其仰卧位固定于鼠架上，待其安静停止挣扎后开始施灸，选取关元穴进行温度测定及量化。雀啄灸操作方法：根据参考文献[6]，对智能艾灸手法模拟系统设定参数，艾条(9 mm × 12 mm)上下移动距离范围设为皮肤上 2 ~ 7 cm，雀啄灸操作 30 次 · min^{-1}，每次 10 min，每 30 s 除灰 1 次。热像仪放置于距离施灸部位 1 m 处，检测施灸腧穴表面温度，红外热像仪全程录像记录皮肤温度变化，选取艾灸臂在最高点与最低点停留时记录腧穴温度，详见图 1。

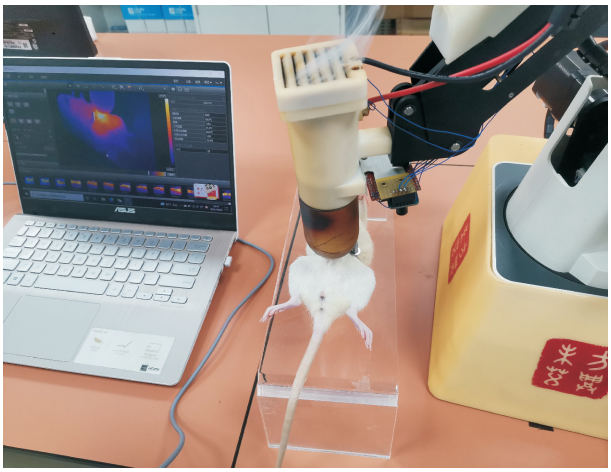


图 1　智能艾灸手法模拟系统施雀啄灸

2.3　分组与造模　所有雌性大鼠适应性饲养 1 周，用阴道涂片筛选出处于动情间期的性成熟未交配大鼠 24 只，按照随机数字法分为空白组、模型组、雀啄灸组、假雀啄灸组，每组 6 只，剩余 5 只大鼠用于测定穴位温度及量化。

除空白组外，其余大鼠采用较为公认的雌激素与缩宫素联合运用的方式[7]建立大鼠原发性痛经模型。具体方法如下：SD 大鼠股部皮下注射苯甲酸雌二醇注射液，造模共计 10 d，第 1 天与第 10 天每只大鼠注射 0.5 mg，第 2—9 天每只大鼠注射 0.2 mg，第 10 日注射 1 h 后每只大鼠腹腔注射缩宫素 2 U；空白组大鼠以生理盐水进行注射。若大鼠出现明显的扭体反应（如身体倾斜、骨盆扭转、后肢伸展），且扭体潜伏时间较空白组显著缩短，30 min 内扭体次数较空白组明显增加，表明大鼠原发性痛经模型制备成功。

2.4　干预方法　空白组与模型组大鼠每日注射后，不进行任何处理，自由进食和饮水。雀啄灸组大鼠每日注射苯甲酸雌二醇后呈仰卧位固定，将艾条放置在智能艾灸臂头部装置中，设置智能艾灸系统参数（移动频率为每次 30 s，移动距离为腧穴上方 2 ~ 7 cm），点燃艾条，按照一侧三阴交、关元→对侧三阴交的顺序施灸，每穴 15 min，每日 1 次，共 10 次；假雀啄灸组大鼠的操作方式与雀啄灸组相同，但不点燃艾条。

2.5　观察指标及检测方法

2.5.1　扭体反应　造模第 10 天，各组大鼠腹腔注射 2 U 缩宫素或生理盐水后，观察 30 min 内大鼠的扭体反应，记录扭体潜伏时间、扭体次数，并进行等级评分[8]。

2.5.2　子宫 HE 染色　子宫组织脱蜡水化后依次按照苏木素染色 5 min→自来水冲洗→盐酸乙醇分化 30 s→自来水浸泡 15 min→伊红溶液染色 2 min 的顺序进行 HE 染色，随后常规脱水，以中性树胶封固，然后置于普通光学显微镜下观察炎症细胞浸润、充血水肿等病理变化，并进行病理学评分，评分标准见表 1。

表 1　子宫病理学评分标准

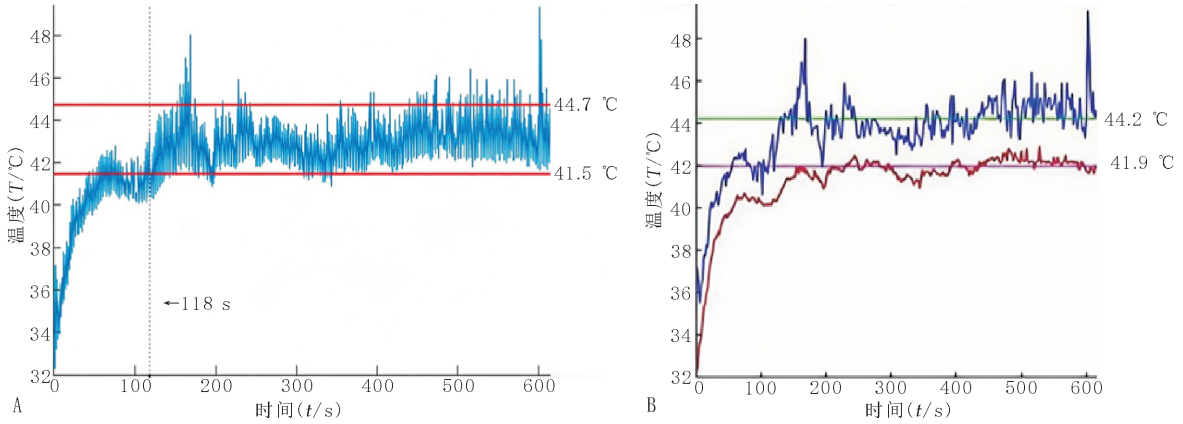
病理形态	严重程度	评分/分
固有层腺体腺腔内有少量分泌物并伴有少量炎症细胞，肌层见轻微炎症细胞浸润	轻度	1
局部的腺腔分泌物并伴有一定数量的炎症细胞，局部肌层炎症细胞浸润	中度	2
腺腔内含大量分泌物并伴有严重的炎症细胞浸润，肌层含有大量炎症细胞浸润	重度	3

2.5.3　ELISA 法检测大鼠子宫 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量　将冻存于 -80 ℃ 冰箱的部分子宫组织取出，于 4 ℃ 解冻。子宫组织样本用 9 倍匀浆介质研磨，然后将匀浆液于 2 ~ 8 ℃、4 000 r·min^{-1}离心 10 min，取上清液制备成 10% 组织匀浆，采用 ELISA 法检测 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量，参照试剂盒所附说明书方法测定。

2.6　统计学方法　采用 GraphPad Prism 6 软件分析数据，计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示。若数据服从正态分布，3 组及以上独立样本比较采用单因素方差分析；若数据满足方差齐性，运用 *Turkey* 检验进行组间比较。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3　结果

3.1　雀啄灸温度曲线　雀啄灸整体温度趋势为：快速升温，随后呈小波浪状在一个温度范围保持稳定。雀啄灸施灸初期，皮肤迅速升温，在 118 s 内迅速达到 43.1 ℃；之后继续施灸，腧穴温度呈波浪式起伏，在（43.1 ± 1.6）℃ 范围内波动，并且不再随着艾灸时间延长而递增。艾条落下时，皮肤与艾条距离较近，温度较高，波动范围为（44.2 ± 0.6）℃；艾条抬高时，皮肤温度较为稳定，波动范围为（41.9 ± 0.1）℃，见图 2。



注：A：全程温度曲线图；B：雀啄灸抬高与落下时腧穴温度曲线图。

图 2　雀啄灸温度曲线图

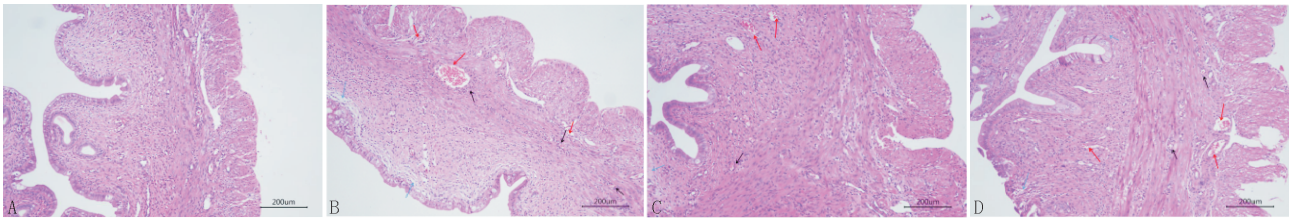
3.2　大鼠扭体反应　与空白组比较，模型组大鼠的扭体评分升高、扭体次数增加、扭体潜伏时间缩短（$P<0.001$），说明原发性痛经模型建立成功。与模型组比较，雀啄灸组大鼠的扭体评分降低、扭体次数减少、扭体潜伏时间延长（$P<0.01$）；与雀啄灸组比较，假雀啄灸组大鼠的扭体评分升高、扭体次数增加、扭体潜伏时间缩短（$P<0.05$），见表 2。

3.3　大鼠子宫组织病理形态　HE 染色显示，模型组与假雀啄灸组大鼠子宫组织形态较规则，严重水肿，子宫内膜下较明显，子宫内膜厚度增加，肌细胞间质内可见明显的炎症细胞（如淋巴细胞与嗜酸性粒细胞等）呈灶团样向外浸润，部分炎症细胞周围血管分布，小血管有扩张与充血表现。雀啄灸组大鼠子宫组织形态规则，间质内充血水肿与炎症细胞浸润程度较模型组明显减轻，肌壁间可见少量炎症细胞浸润，仅见少量小血管充血，见图 3。

表 2　各组大鼠扭体反应相关指标水平比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	扭体评分/分	扭体次数/次	潜伏时间(t/s)
空白组	6	3.33±3.88	1.50±1.76	151.00±331.70
模型组	6	94.00±22.90***	40.67±7.01***	280.50±135.00***
雀啄灸组	6	36.50±26.17$^{\triangle\triangle\triangle}$	15.50±12.39$^{\triangle\triangle\triangle}$	631.80±208.10$^{\triangle\triangle}$
假雀啄灸组	6	93.83±10.09$^{\#\#\#}$	38.83±5.30$^{\#\#}$	326.20±121.70$^{\#}$

注：与空白组比较，$^{***}P<0.001$；与模型组比较，$\triangle\triangle P<0.01$，$\triangle\triangle\triangle P<0.001$；与雀啄灸组比较，$\#P<0.05$，$\#\#P<0.01$，$\#\#\#P<0.001$。



注：蓝色箭头表示水肿，黑色箭头表示炎症细胞，红色箭头表示充血。

图 3　各组大鼠子宫组织病理形态图（HE，100×）

与空白组比较，模型组大鼠子宫组织病理学评分升高（$P<0.001$）；与模型组比较，雀啄灸组大鼠子宫组织病理学评分降低（$P<0.01$）；与雀啄灸组比较，假雀啄灸组大鼠子宫组织病理学评分升高（$P<0.05$），见表 3。

3.4　大鼠子宫组织 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量　ELISA 显示，与空白组比较，模型组大鼠子宫 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量明显升高（$P<0.001$）；与模型组比较，雀啄灸组大鼠子宫 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量明显降低（$P<0.001$）；与雀啄灸组比较，假雀啄灸组大鼠子宫 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量明显升高（$P<0.001$），见表 3。

表 3　各组大鼠子宫 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 含量及病理学评分比较　（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	PGE_2 含量（ρ/ng·L^{-1}）	$PGF_{2\alpha}$ 含量（ρ/ng·L^{-1}）	病理学评分/分
空白组	6	37.05±3.36	62.34±6.59	0.33±0.52
模型组	6	90.54±4.28***	133.60±6.59***	2.67±0.52***
雀啄灸组	6	58.63±5.35$^{\triangle\triangle\triangle}$	107.00±4.44$^{\triangle\triangle\triangle}$	1.00±0.63$^{\triangle\triangle}$
假雀啄灸组	6	85.76±5.21$^{\#\#\#}$	124.70±6.20$^{\#\#\#}$	2.00±0.89$^{\#}$

注：与空白组比较，$^{***}P<0.001$；与模型组比较，$\triangle\triangle P<0.01$，$\triangle\triangle\triangle P<0.001$；与雀啄组比较，$\#P<0.01$，$\#\#\#P<0.001$。

4　讨论

雀啄灸归属于艾条悬灸，起源与太乙神针密切相关。据林诗雨等[9-10]考证，太乙神针是一种实按熨灼的方法，其悬起熏灸的操作与艾条灸相类。因此，雀啄灸是建立在传统灸法上的刺激强度大而烧伤危险小的施灸手法的改良。然而，由于雀啄灸的操作较为繁复，且目前缺少明确的操作标准，临床中由于对施灸参数的把握不准确而产生烫伤、灸泡等不良事件[11]。施灸参数的不一致性也使得实验的可重复性大大降低[12]。因此，运用智能手法系统模拟雀啄灸的操作对于维持温度的稳定性、增加参数的标准性以及确保实验的可重复性具有重要意义[13]。

本研究显示，雀啄灸的温度曲线可分为快速升温期与波浪式稳定期。在 118 s 内，腧穴皮肤迅速升至 43.1 ℃，之后继续施灸，皮肤温度呈小波浪式起伏，但始终在(43.1 ± 1.6)℃范围内波动，腧穴温度不再随着艾灸时间的增加而递增。当灸条远离时，皮肤温度维持在(41.9 ± 0.1)℃；艾条落下时，皮肤温度波动范围为(44.2 ± 0.6)℃。研究发现，43 ℃是激活 TRPV1 信号通路的温度阈值，该通路激活后将以 Ca^{2+} 进入的方式把温觉信息传入中枢，将热信号转化为生物信号，为机体提供有效刺激[14]。大鼠低温烫伤的温度阈值为 45 ℃，在该温度下维持 40 min 会引起皮肤散在出血点，而本实验中雀啄灸的稳定温度在烫伤阈值以下，不会引发组织损伤[15]。雀啄灸对腧穴皮肤热刺激呈安全范围内的高低温交替刺激，通过温度采集结果提示动物实验使用该固定参数的雀啄灸可以提供有效且安全的热刺激。

原发性痛经在中医归属于“经行腹痛”范畴，病位在胞宫，是由先天禀赋不足、情志失调、劳伤气血，外感风、寒、湿邪，阻滞冲任气血引发的疼痛，是灸法的优势病种[16]。临床研究证明，雀啄灸对原发性痛经有着较好的治疗效果[17-18]。三阴交为足太阴脾经、足厥阴肝经、足少阴肾经的交会穴，通过冲、任、督脉对胞宫相连，可双向调控其功能，具有补益肝肾、调和气血、健脾祛湿、通经活络的作用。通过分析 210 篇治疗痛经的文献发现，三阴交的使用频率为 57.1%，是治疗痛经的首选腧穴。现代解剖学证实，三阴交皮下的神经纤维所属节段为 L4—S1，这与子宫神经纤维所属节段 T11—L2、S2—S4 有所重叠，这可能是三阴交调控胞宫功能的神经基础[19-20]。关元穴别名丹田、大中极，属于任脉腧穴，与冲脉相通，与肝脾肾三阴经交汇，与胞宫直接相连。其位置靠近胞宫精室，为人之元阴元阳交关处，具有温煦胞宫、补肾调冲的功能，《备急千金要方》提到：“主治积冷，诸虚百损……或血冷月经不通”。研究发现，子宫与关元在 L3—L5 的节段内有神经纤维的重叠，这可能是关元调控胞宫的神经基础[21]。三阴交和关元的配伍是针灸治疗原发性痛经的最常用搭配[22-23]，这种配穴方式体现了上下取穴和远近取穴的方法。研究发现，三阴交与关元的配穴得到了医家最高的支持率，认可度为 53.33%[24]。因此，本研究选用了这组经典配穴治疗原发性痛经。

前列腺素是目前公认的诱发原发性痛经的首要因素[25]，其可造成炎症细胞浸润、小血管扩张、微血管通透性增加、中性粒细胞趋化以及协同其他炎症介质共同发挥致炎作用[26]。本研究显示，经固定参数雀啄灸治疗后，痛经大鼠的扭体次数减少、扭体潜伏时间延长，子宫间质内充血水肿及炎症细胞浸润程度明显减轻，炎症介质 PGE_2、$PGF_{2\alpha}$ 水平下降，这说明雀啄灸减轻了痛经症状和炎症反应，这与以往研究结果一致[27]。

综上所述，雀啄灸可产生稳定、安全、有效的热刺激，减轻原发性痛经大鼠的疼痛症状，并抑制炎症反应。今后，本团队将系统研究操作手法，针对不同需求人群进行智能化、个性化温度参数调节，为艾灸手法操作系统进一步向临床推广提供思路。

参考文献：

[1]吴辛甜，李晗，郑涵，等. 晚清民国常武地区针灸医家挖掘和整理[J]. 中国民族民间医药，2024，33(4)：6-8.
[2]姬毓娇，王丽华，胡蓉，等. 雀啄灸红外治疗仪治疗特发性耳鸣临床研究[J]. 亚太传统医药，2019，15(6)：150-152.
[3]成鸿群，刘宜成，徐金鹏，等. 温和灸和雀啄灸温度场分布特点的实验研究[J]. 中国针灸，2021，41(10)：1113-1117.
[4]姚勇，毛雷，邢嘉祺，等. 智能艾灸手法模拟系统的设计与实现[J]. 北京生物医学工程，2020，39(6)：588-593，649.

[5]张露芬. 实验针灸学[M]. 北京:化学工业出版社,2010.
[6]刘磊,王敏君,吴立斌,等. 不同艾条直径和施灸距离对大鼠穴区皮肤表面温度的影响[J]. 针刺研究,2020,45(5):396 - 401.
[7]刘灿纹,唐标. 桂枝茯苓丸对原发性痛经大鼠子宫组织 NF - κB/COX - 2/$PGF_{2\alpha}$通路的影响[J]. 湖南中医药大学学报,2022,42(6):873 - 877.
[8]SCHMAUSS C,YAKSH T L. In vivo studies on spinal opiate receptor systems mediating antinociception. II. Pharmacological profiles suggesting a differential association of mu,delta and kappa receptors with visceral chemical and cutaneous thermal stimuli in the rat[J]. J Pharmacol Exp Ther,1984,228(1):1 - 12.
[9]林诗雨,韦永政,肖青娥,等. 张家维“火灸疗法”治疗压疮经验撷菁[J]. 中国针灸,2021,41(12):1379 - 1382.
[10]何鹏庆,雒成林,曹熙,等. 雒成林太乙针法临床应用探析[J]. 甘肃中医药大学学报,2023,40(4):24 - 28.
[11]李振良,童钟飞. 温针灸烫伤风险因素分析与护理安全管理对策[J]. 中医药管理杂志,2023,31(10):109 - 112.
[12]吴永芳,屈媛媛,李彬彬,等. 灸法施灸参数对疗效影响的综述与分析[J]. 医学研究杂志,2025,54(10):123 - 127.
[13]肖景云,李立国. 智能灸疗设备的研究进展和发展趋势[J]. 中国医学工程,2025,33(7):97 - 100.
[14]赵会,朱艳. 基于 TRPV1 离子通道探讨艾灸镇痛机制[J]. 湖南中医药大学学报,2022,42(12):2117 - 2121.
[15]李菁菁,邓翠,张霄峰,等. 育肌膏对糖尿病足大鼠创面疗效及愈合机制的研究[J]. 辽宁中医杂志,2023,50(11):234 - 237.
[16]项洁,熊俊,徐绍忠,等. 艾灸原发性痛经患者热敏态三阴交穴即刻效应的局部一致性与功能连接研究[J]. 中华中医药杂志,2024,39(8):4337 - 4341.
[17]李翠娥,黄波,胡秀学,等. 雀啄灸治疗原发性痛经 56 例疗效观察[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2016,16(18):188,190.
[18]周晨曦. 雀啄灸对寒湿凝滞型原发性痛经大鼠子宫微循环及相关激素表达的影响[D]. 石家庄:河北中医药大学,2022.
[19]陈旭. 针灸治疗痛经的取穴规律研究及痛经的流行病学调查[D]. 北京:北京中医药大学,2008.
[20]张梅. 艾灸不同介入时机对痛经大鼠子宫收缩强度的影响及相关机制研究[D]. 北京:北京中医药大学,2015.
[21]周金山,晋志高,陶之理. 关元一级感觉神经元在脊神经节的节段分布[J]. 上海针灸杂志,2001,20(3):40 - 41.
[22]盛诗淼. 电针单穴与腧穴配伍治疗原发性痛经临床疗效观察[D]. 长春:长春中医药大学,2024.
[23]薛晓,汪少华,袁菡钰,等. 基于数据挖掘分析针刺治疗原发性痛经腧穴配伍规律[J]. 湖南中医药大学学报,2022,42(7):1185 - 1190.
[24]徐嘉,庞立健,刘创,等. 数据挖掘研究针刺疗法治疗原发性痛经的取穴规律及机制[J]. 世界科学技术:中医药现代化,2017,19(5):804 - 810.
[25]GUIMARES I,POVOA A M. Primary dysmenorrhea:assessment and treatment[J]. Rev Bras Ginecol Obstet,2020,42(8):501 - 507.
[26]XING R R,YANG J,WANG R W,et al. Extracorporeal shock wave therapy for treating primary dysmenorrhea:a randomized controlled trial[J]. Medicine,2021,100(5):e23798.
[27]路广通,范玺胜,王雪松,等. 基于 Rho/ROCK 信号通路探讨电针任脉、督脉经穴缓解类痛经模型大鼠子宫平滑肌痉挛的机制[J]. 针刺研究,2024,49(4):367 - 375.

收稿日期:2025 - 11 - 13

作者简介:胡静(1992 -),女,回族,河南商丘人,医学博士,讲师,研究方向:针灸现代技术应用与教学。
通信作者:杨华元(1956 -),男,上海人,教授,博士研究生导师,研究方向:针灸现代技术与应用。E - mail:yhyabcd@126.com

编辑:刘凯歌