

# 穴位埋线治疗原发性痛经机制的研究进展

潘玉<sup>1</sup>, 张天婵<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>黑龙江中医药大学第二临床医学院, 黑龙江 哈尔滨

<sup>2</sup>黑龙江中医药大学附属第二医院妇科一, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年11月20日; 录用日期: 2024年12月13日; 发布日期: 2024年12月20日

## 摘要

原发性痛经(PD)作为妇科常见病症, 穴位埋线疗法对其有显著疗效。分析穴位埋线的治疗机制, 我们发现其通过调节内分泌、促进镇痛物质释放、缓解炎症反应、调整子宫微循环, 并优化子宫的收缩与舒张功能, 有效减轻了PD带来的疼痛与不适感。深入探究穴位埋线治疗PD的多路径效应差异机制, 有助于深化我们的理解, 并为临床优化该疗法提供科学指引。

## 关键词

穴位埋线, 原发性痛经, 机制

# Research Progress on the Mechanism of Acupoint Thread Embedding in the Treatment of Primary Dysmenorrhea

Yu Pan<sup>1</sup>, Tianchan Zhang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>The Second Clinical Medical College, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

<sup>2</sup>Gynecology I Department, The Second Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Nov. 20<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 13<sup>th</sup>, 2024; published: Dec. 20<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Primary dysmenorrhea (PD) is a common gynecological disease, and acupoint thread embedding has a significant role in the treatment of PD. Through the inductive analysis of the mechanism of

\*通讯作者。

acupoint thread embedding in the treatment of PD, it was found that the mechanism of acupoint thread embedding in the treatment of PD included many aspects. Acupoint thread embedding can regulate endocrine hormones, release analgesic substances, reduce inflammatory reactions, regulate uterine microcirculation, improve uterine contraction and relaxation, thereby reducing the pain and discomfort caused by PD. The study of the differential mechanism of multi-pathway effects of acupoint thread embedding in the treatment of PD can help us better understand its mechanism of action and provide a scientific basis for clinical optimization of acupoint thread embedding in the treatment of PD.

## Keywords

Acupoint Thread Embedding, Primary Dysmenorrhea, Mechanism

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

原发性痛经(PD)指的是不存在盆腔器质性病变的经期疼痛,特征为周期性发作的痉挛性下腹痛,常伴随出汗、头痛、恶心、呕吐及腹泻等症状[1]。当前,非甾体抗炎药(NSAIDs)在治疗痛经领域占据着举足轻重的地位,被视为缓解这一常见妇科症状的首选药物。这类药物的作用机制主要聚焦于抑制环氧化酶(COX)的活性,特别是 COX-1 和 COX-2 这两种亚型,从而有效阻断花生四烯酸向前列腺素的转化过程。前列腺素作为一种关键的炎症介质,其过量生成与痛经时的腹部痉挛性疼痛密切相关。因此,通过 NSAIDs 的干预,能够显著降低前列腺素的水平,进而达到缓解痛经症状的目的[2]。然而,尽管 NSAIDs 在治疗痛经方面展现出了显著疗效,但其长期应用却面临着诸多挑战。研究表明,约有 18% 的女性患者在使用 NSAIDs 后会出现耐药性,这意味着随着时间的推移,药物的治疗效果会逐渐减弱,甚至完全失效。此外,NSAIDs 还可能对消化系统与神经系统产生不良影响,如引起胃痛、恶心、呕吐以及头痛、眩晕等副作用,这些不良反应在一定程度上限制了 NSAIDs 的广泛应用。更为关键的是,即便在短期内取得了良好的治疗效果,痛经症状在停药后仍易复发,这使得 NSAIDs 不宜作为长期治疗痛经的首选方案[3]。相比之下,穴位埋线作为中医传统外治法,依据针灸理论,利用针具与无菌线在特定穴位产生刺激,达到疏通经络、调和阴阳、调整气血与脏腑功能的效果,是一种安全有效的复合疗法。应用于 PD 治疗时,穴位埋线能显著减轻患者疼痛,改善痛经症状,并降低复发几率[4]。该疗法在临床上已得到广泛应用,以下是近年来穴位埋线治疗 PD 机制的综述。

## 2. 从内分泌代谢角度揭示穴位埋线治疗 PD 的相关机制

### 2.1. 穴位埋线通过干预前列腺素治疗 PD

前列腺素(PG),这一系列在生物体内广泛存在的脂质化合物,尤其是其中的 PGF<sub>2α</sub> 亚型,已被广泛认为是导致痛经的主要致病因素之一[5]。具体而言,PGF<sub>2α</sub> 在痛经中的作用机制颇为复杂。一方面,它能够显著增强子宫平滑肌的收缩力度与频率,这一变化不仅会导致子宫局部血流量的减少,还可能加剧子宫内层与肌层之间的张力,从而引发或加重疼痛感受。另一方面,PGF<sub>2α</sub> 还能够上调子宫内神经受体的敏感性,这意味着即便是微小的刺激也可能触发强烈的疼痛反应,进而降低了机体的痛阈水平。这一系列生物化学事件的共同作用,使得痛经患者在月经期间承受着难以言喻的痛苦与不适。而 PGE<sub>2</sub> 则对

子宫肌层有双重作用, 既可能松弛也可能促进其收缩[6]。欧阳白沙团队的研究显示, 将穴位埋线与温经汤结合应用, 相比单独使用中药, 能更显著地降低患者体内的  $\text{PGF}2\alpha$  水平[7]。于蓝等人通过动物实验发现, 穴位埋线治疗原发性痛经的机制与其提高血浆  $\text{PGE}2$  含量、降低  $\text{PGF}2\alpha$  含量有关[8]。蒋国华团队的实验也得出了类似结论, 穴位埋线治疗后, 小鼠体内的  $\text{PGE}2$  含量上升,  $\text{PGF}2\alpha$  含量下降, 且疼痛反应明显减少[9]。

环氧化酶, 尤其是其亚型  $\text{COX-2}$ , 在女性月经周期中的黄体期, 即月经即将来临之前, 其表达水平会出现显著上升。这一生物化学变化在机体内扮演了重要角色, 因为它催化了花生四烯酸向前列腺素的转化过程。这一转化机制不仅参与了正常的生理调节, 还被广泛认为是导致女性经历痉挛性疼痛——即原发性痛经——的关键因素之一[10]。鉴于此, 医学界开发了一系列针对  $\text{COX-2}$  的特异性抑制剂, 这些药物在临床实践中被广泛用于缓解原发性痛经的症状, 为患者提供了有效的治疗选择[11]。

此外, 近年来的研究进一步揭示了炎症与疼痛之间的复杂联系。细胞外信号调节激酶( $\text{ERK1/2}$ )作为细胞内信号转导的关键分子, 其磷酸化状态的改变与炎症介质的生产量之间存在着密切的正相关关系。当机体遭受炎性刺激时,  $\text{ERK1/2}$  会被迅速激活, 这一过程进而调控着  $\text{COX-2}$  的合成及其下游产物前列腺素的表达, 形成了一个精密的调控网络[12]。这一发现不仅加深了我们对疼痛发生机制的理解, 也为开发新型抗炎镇痛药物提供了理论基础。

在探索非药物治疗手段方面, 唐文静等人通过一系列动物实验发现, 穴位埋线技术可能通过一种全新的机制来减轻痛经症状。具体而言, 该技术能够抑制大鼠子宫组织内  $\text{NF-}\kappa\text{B}$  (核因子  $\kappa\text{B}$ ) 的活性, 这一作用进而减少了  $\text{COX-2}$  的产生, 并随之降低了前列腺素  $\text{PGF}2\alpha$  的水平。这一系列生物化学事件的改变, 共同促进了痛经症状的缓解, 为痛经患者提供了一种安全、有效的非药物治疗方法[13]。

## 2.2. 穴位埋线通过调节雌激素和孕激素治疗 PD

月经周期的精密调控依赖于下丘脑 - 垂体 - 性腺轴这一复杂而精细的生理反馈系统, 该系统通过一系列激素的周期性波动, 确保了女性生殖系统的正常运作。在这一复杂的调控网络中, 前列腺素( $\text{PG}$ )的生成并非孤立存在, 而是受到了性激素的严格且微妙的调节[14]。性激素, 特别是雌激素( $\text{E}2$ )与孕激素( $\text{P}$ ), 在月经周期中展现出了既相互对立又相互依存的关系。具体而言, 当雌激素水平上升时, 它会如同一位无形的推手, 促进  $\text{PG}$  的合成与释放, 这一变化紧接着触发子宫平滑肌的收缩反应, 导致子宫局部出现缺血缺氧的状态, 进而成为诱发痛经的罪魁祸首。相反, 孕激素则扮演着缓解痛经的积极角色, 其水平上升时能够有效抑制  $\text{PG}$  的合成, 促使子宫平滑肌舒张, 并激发机体释放一系列具有镇痛效果的化学物质, 从而在一定程度上缓解痛经带来的不适[15]。在临床实践中, 针对痛经的治疗手段多种多样, 其中传统中医药与现代医学技术的结合日益受到关注。杨冬梅等人开展的一项临床研究, 便是对这一趋势的有力佐证。他们发现, 采用清热止痛方这一中医经典方剂, 并结合穴位埋线这一现代针灸疗法, 在治疗原发性痛经( $\text{PD}$ )方面展现出了显著优势。与单纯使用中药治疗相比, 这一综合疗法不仅能够更有效地降低患者体内的雌激素水平, 还能够显著提升孕激素含量, 从而在调节性激素平衡的基础上, 达到了缓解痛经症状的目的[16]。江海燕等人在临床上观察到, 穴位埋线治疗  $\text{PD}$  相较于西药治疗, 能显著降低患者体内的  $\text{E}2$  含量[17]。涂乾等人则采用针刺联合穴位埋线的方法治疗  $\text{PD}$ , 治疗后患者的疼痛程度显著降低,  $\text{E}2$  水平明显下降, 而  $\text{P}$  水平显著上升, 这些差异均具有统计学意义( $\text{P} < 0.05$ ,  $\text{P} < 0.01$ ) [18]。

## 3. 从神经因素及免疫炎症反应揭示穴位埋线治疗 PD 的相关机制

### 3.1. 穴位埋线通过释放镇痛物质治疗 PD

$\beta$ -内啡肽( $\beta\text{-EP}$ )是由脑垂体分泌的一种神经肽, 通过特异性受体结合减少  $\text{P}$  物质释放, 产生类似吗啡

的镇痛效果[19]。吴芳团队的研究显示,在清热调血汤基础上结合穴位埋线治疗,能有效提升患者的 PGE2 和  $\beta$ -EP 水平,同时显著降低 PGF2 $\alpha$  水平( $P < 0.05$ ) [20]。乔敏等人的研究则发现,将穴位埋线与失笑芍甘汤联合应用,相较于对照组,患者的  $\beta$ -EP 和 PGE2 水平显著升高,而 VAS 疼痛评分显著降低,这些差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ ) [21]。

### 3.2. 穴位贴敷通过改善免疫炎症反应治疗 PD

子宫不仅参与细胞免疫应答,还在炎症反应中发挥作用,原发性痛经(PD)的发生可能与免疫功能异常相关[22]。临床与实验数据[23]-[25]揭示,PD 患者及模型大鼠血清中的炎性细胞因子,如白细胞介素(IL)-1 $\beta$ 、IL-6 和肿瘤坏死因子- $\alpha$  水平显著上升。特别是 IL-1 $\beta$  等促炎因子,能增强子宫肌层中环氧化酶-2(COX-2)和前列腺素 E2(PGE2)的表达,加剧子宫收缩,从而恶化症状[26],这强调了炎症反应在 PD 发病机制中的重要性。王乙钦等人的临床研究表明,穴位埋线能抑制 NLRP3 炎性小体的活化,进而减少 IL-1 $\beta$  和 IL-18 等炎性因子的释放,减轻炎症反应[27]。陈盼碧等人的研究则指出,穴位埋线能提升脾脏 NK 细胞的活性,增加血浆  $\beta$ -EP 含量,同时降低子宫组织中 PGF2 $\alpha$  水平,提升 PGE2 含量[28]。

## 4. 从子宫微循环角度揭示穴位埋线治疗 PD 的相关机制

子宫微循环,这一术语特指子宫区域内的血液循环状况。在经期或经前期,由于子宫内膜增厚、血管充血以及子宫平滑肌的收缩活动增强,子宫的血流量和氧需求显著上升。然而,当子宫的供血能力无法满足这一增长的需求时,便会致子宫局部出现缺血缺氧的现象,这种现象进而成为原发性痛经(PD)的一个重要发病机制。在这一生理病理背景下,缓解子宫局部的微循环障碍成为了治疗 PD 的关键所在。通过改善子宫区域的血液循环状况,不仅能够增加子宫组织的血氧供应,还能够有效减轻子宫平滑肌的过度收缩和痉挛,从而减轻或消除痛经所带来的痛苦与不适。这一治疗策略不仅针对痛经的症状进行缓解,更从源头上解决了导致痛经发生的微循环障碍问题,为 PD 患者提供了一种更为根本、全面的治疗方案[29]。马艳华团队的临床研究显示,采用穴位埋线与艾灸相结合的治疗方法对 PD 患者进行干预后,观察到其子宫动脉的血流动力学参数发生显著变化:搏动指数(PI)和阻力指数(RI)均有降低,收缩期与舒张期血流速度的比值(S/D)亦呈下降趋势,与此同时,平均血流速度(Vm)则明显上升。这些变化表明,该治疗方法在缓解 PD 患者疼痛方面取得了良好的疗效。这一作用可能与其改善经血淤积状况,优化子宫局部血液循环有关[30]。

## 5. 小结

综合上述文献分析,笔者将穴位埋线治疗原发性痛经(PD)的机制概括为三大方面:一是调节下丘脑-垂体-性腺轴,恢复内分泌平衡;二是通过穴位刺激,激活内源性镇痛机制;三是优化子宫微循环,调节内脏与血管功能。

尽管穴位埋线已证实可从多个维度缓解痛经,但研究仍存在局限:1) 在内分泌层面,缩宫素(OT)与加压素(AVP)的增多可诱发子宫异常收缩,并刺激子宫内膜释放 PGF2 $\alpha$ ,加剧痛经[31]。从神经机制的角度来看,TRP 离子通道,尤其是 TRPV1 受体,被视为疼痛传导的核心靶点。在痛经模型小鼠的实验中,研究人员发现子宫组织中的钙离子水平异常增高,这一发现提示我们,钙离子的过度内流可能是诱发痛经的一个重要因素[32][33]。然而,关于穴位埋线是否能降低 OT 与 AVP 水平、抑制 TRPV1 受体表达或直接减弱子宫平滑肌收缩以减轻疼痛,尚缺乏充分的临床与实验数据支持。2) 临床试验在穴位选取、埋线深度、治疗方案及疗效评估等方面存在不一致性,且多聚焦于短期疗效,缺乏对长期效果的持续追踪。这些不足及机制总结旨在为未来的 PD 临床治疗与机制探索提供参考。

## 参考文献

- [1] Burnett, M. and Lemyre, M. (2017) No. 345-Primary Dysmenorrhea Consensus Guideline. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, **39**, 585-595. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2016.12.023>
- [2] Marjoribanks, J., Ayeleke, R.O., Farquhar, C. and Proctor, M. (2015) Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs for Dysmenorrhoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2015**, CD001751. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001751.pub3>
- [3] Oladosu, F.A., Tu, F.F. and Hellman, K.M. (2018) Nonsteroidal Antiinflammatory Drug Resistance in Dysmenorrhea: Epidemiology, Causes, and Treatment. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **218**, 390-400. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.08.108>
- [4] 吴圆荣, 赵若华, 俞婷婷, 等. 穴位埋线治疗原发性痛经疗效及安全性的 Meta 分析[J]. 针灸临床杂志, 2016, 32(1): 50-56.
- [5] Lundström, V. and Green, K. (1978) Endogenous Levels of Prostaglandin F2 $\alpha$  and Its Main Metabolites in Plasma and Endometrium of Normal and Dysmenorrhoeic Women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **130**, 640-646. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(78\)90320-4](https://doi.org/10.1016/0002-9378(78)90320-4)
- [6] 欧阳白莎, 张倩, 郝青, 等. 温经汤联合穴位埋线治疗原发性痛经的疗效观察[J]. 湖北中医药大学学报, 2014, 16(5): 99-101.
- [7] Guimarães, I. and Póvoa, A.M. (2020) Primary Dysmenorrhea: Assessment and Treatment. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, **42**, 501-507. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712131>
- [8] 于蓝, 邵浩清. 穴位埋线治疗原发性痛经实验研究[J]. 河南中医, 2015, 35(1): 56-57.
- [9] 蒋国叶, 陈盼碧, 齐爽爽, 等. 穴位埋线对原发性痛经大鼠子宫组织 PGE2、PGF2 $\alpha$  含量的影响[J]. 亚太传统医药, 2017, 13(24): 14-16.
- [10] Ma, K., Chen, Y.-X. and Wang, Y.-Y. (2017) Impact of Prostaglandin F2 $\alpha$  and Endothelin, Pulsation Index and Resistance Artery Blood Flow on Dysmenorrhea Patients of Cold Stagnation and Blood Stasis Syndrome with Dingkun Dan. *China Journal of Chinese Materia Medica*, **42**, 4474-4480.
- [11] Feng, X. and Wang, X. (2018) Comparison of the Efficacy and Safety of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs for Patients with Primary Dysmenorrhea: A Network Meta-Analysis. *Molecular Pain*, **14**, Article No. 58. <https://doi.org/10.1177/1744806918770320>
- [12] Wang, Z., Sun, W., Sun, X., Wang, Y. and Zhou, M. (2020) Kaempferol Ameliorates Cisplatin Induced Nephrotoxicity by Modulating Oxidative Stress, Inflammation and Apoptosis via ERK and NF-K $\beta$  Pathways. *AMB Express*, **10**, Article No. 58. <https://doi.org/10.1186/s13568-020-00993-w>
- [13] 唐文静, 王乙钦, 唐标. 穴位埋线对原发性痛经大鼠子宫组织前列腺素相关因子和核转录因子  $\kappa$ B 的影响[J]. 针刺研究, 2020, 45(7): 548-551+556.
- [14] Messinis, I.E., Messini, C.I. and Dafopoulos, K. (2014) Novel Aspects of the Endocrinology of the Menstrual Cycle. *Reproductive BioMedicine Online*, **28**, 714-722. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2014.02.003>
- [15] 张兵, 王富春. 艾灸治疗痛经研究概况[J]. 国医论坛, 2022, 37(4): 74-78.
- [16] 杨冬梅, 李鹏利, 吴芳. 中药联合穴位埋线治疗湿热瘀结型痛经临床研究[J]. 世界中医药, 2019, 14(12): 3349-3353.
- [17] 江海燕. 郗会配穴为主穴位埋线治疗原发性痛经的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西中医药大学, 2020.
- [18] 涂乾, 陆霞. 针刺配合穴位埋线治疗原发性痛经的临床观察[J]. 山西中医学院学报, 2011, 12(3): 32-34.
- [19] 王景霞, 杨旭, 张建军, 等. 芍药甘草汤对中枢性肌张力增高大鼠脑内氨基酸及其受体的影响[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(6): 1100-1106.
- [20] 吴芳, 杨冬梅, 李鹏利. 清热调血汤联合穴位埋线对湿热瘀结型痛经患者镇痛效应、子宫动脉血流动力学及前列腺素 E2、前列腺素 F2 $\alpha$ 、 $\beta$  内啡肽的影响[J]. 环球中医药, 2021, 14(3): 525-527.
- [21] 乔敏, 左刚. 无痛穴位埋线联合失笑芍甘汤治疗寒凝血瘀证原发性痛经临床疗效观察[J]. 医药论坛杂志, 2021, 42(10): 50-53.
- [22] 王淑荣, 段志宇, 刁旺平, 等. 铜砭刮痧治疗寒凝血瘀型原发性痛经临床效果[J]. 中国医药导报, 2021, 18(26): 147-151.
- [23] 郑仁省, 刘金里. 芍药甘草汤对痛经患者血清 IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$  及疼痛的影响[J]. 长春中医药大学学报, 2017, 33(4): 614-616.
- [24] 范郁山, 苗芙蕊, 廖爱妮, 等. 隔药灸“命门”穴对痛经模型大鼠血清雌激素、孕激素水平及其受体表达的影响[J].

- 针刺研究, 2013, 38(5): 352-357.
- [25] 谢丹, 居明乔, 曹鹏, 等. 炎症因子和原发性痛经相关性的研究进展[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2014, 19(3): 346-350.
- [26] 徐崇权. 电针对原发性痛经模型大鼠镇痛效应及免疫机制的研究[D]: [博士学位论文]. 广州: 广州中医药大学, 2009.
- [27] 王乙钦, 陈凌煜, 莫彬倩, 等. 穴位埋线对原发性痛经大鼠子宫组织核苷酸结合寡聚化结构域受体炎性小体的影响[J]. 针刺研究, 2019, 44(7): 481-485.
- [28] 陈盼碧, 陈静, 崔瑾, 等. 穴位埋线法对原发性痛经大鼠神经-内分泌-免疫网络的调控与影响[J]. 针刺研究, 2018, 43(1): 29-33.
- [29] 李春华, 嵇波, 赵雅芳, 等. 电针预先介入对痛经模型大鼠子宫微循环的影响[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(12): 1979-1983+1919.
- [30] 马艳华, 顾晓丁. 穴位埋线结合艾灸治疗原发性痛经患者对子宫动脉血流动力学和 VAS 评分的影响[J]. 针灸临床杂志, 2022, 38(3): 21-25.
- [31] 潘野清, 张健安. 原发性痛经的发病机制及治疗进展[J]. 安徽预防医学杂志, 2017, 23(2): 113-115+141.
- [32] 郭义, 李永明, 徐天乐, 等. 2021 年诺贝尔生理学或医学奖对针灸作用机制研究的启示(英文) [J]. 针灸和草药, 2022, 2(1): 1-8
- [33] 陈芳, 朱敏, 唐于平. 川芎、白芍及配伍对痛经小鼠子宫组织中一氧化氮和钙离子的影响[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(4): 788-789.