

- Profiling the gene signature of endometrial receptivity: clinical results[J]. Fertil Steril, 2013, 99(4): 1078-1085.
- [41] RUIZ-ALONSO M, BLESÁ D, DIAZ-GIMENO P, et al. The endometrial receptivity array for diagnosis and personalized embryo transfer as a treatment for patients with repeated implantation failure[J]. Fertil Steril, 2013, 100(3): 818-824.
- [42] KASER DJ, GINSBURG E S, MISSMER S A, et al. Intramuscular progesterone versus 8% crinone vaginal gel for luteal phase support for day 3 cryopreserved embryo transfer[J]. Fertil Steril, 2012, 98(6): 1464-1469.
- [43] BERMEJO A, CERRILLO M, RUIZ-ALONSO M, et al. Impact of final oocyte maturation using gonadotropin-releasing hormone agonist triggering and different luteal support protocols on endometrial gene expression[J]. Fertil Steril, 2014, 101(1): 138-146.
- [44] 王晓慧, 姜国华, 刘宏, 等. 补肾活血方对小鼠HOXA10基因表达水平的影响[J]. 中医药信息, 2016, 32(4): 49-51.

【责任编辑：贺小英】

## 原发性痛经的肌肉骨骼因素及中医非药物治疗述评

王宣尹, 邝梓君, 袁烁, 陈浩然, 叶丽妮, 曾诚  
(广州中医药大学, 广东广州 510405)

**摘要:** 对近年来原发性痛经的肌肉骨骼致病因素及中医非药物治疗的效果与机制进行综述。原发性痛经的发生与子宫和骨盆解剖结构密切相关, 子宫位置、骨盆结构、骨盆周围肌肉和韧带等的改变, 都可能造成子宫骨盆血液循环障碍, 局部代谢异常, 前列腺素分泌增加, 子宫收缩增强, 导致原发性痛经的发生。中医非药物治疗法如整脊、推拿、局部针刺、肌肉拉伸、运动疗法等可改善原发性痛经的疼痛以及其他症状; 部分疗法具有较好的远期疗效。中医非药物治疗法的疗效机制可能与恢复和改善子宫与骨盆的解剖结构, 使周围神经、肌肉、韧带、血管发生微观改变有关; 在分子生物学机制方面, 可能与调节前列腺素的分泌有关。中医非药物治疗法可减轻患者对药物治疗的依赖性, 提高患者的生活质量, 有望成为原发性痛经的补充和替代疗法。

**关键词:** 原发性痛经; 肌肉骨骼因素; 整脊; 推拿; 针刺; 运动疗法; 综述

中图分类号: R271.11\*3

文献标志码: A

文章编号: 1007-3213(2021)07-1536-05

DOI: 10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2021.07.040

## Review of Musculoskeletal Factors of Primary Dysmenorrhea and Non-drug Therapy of Traditional Chinese Medicine for Primary Dysmenorrhea

WANG Xuan-Yin, KUANG Zi-Jun, YUAN Shuo,  
CHEN Hao-Ran, YE Li-Ni, ZENG Ceng

(Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405 Guangdong, China)

**Abstract:** The musculoskeletal factors for the pathogenesis of primary dysmenorrhea (PD) in recent year as well as the efficacy and mechanism of non-drug therapy of traditional Chinese medicine for PD were reviewed. The results showed that the pathogenesis of PD is closely related with the anatomical structures of uterus and pelvis,

收稿日期: 2020-10-16

作者简介: 王宣尹(1996-), 女, 在读硕士研究生; E-mail: wxysbt9988@qq.com

通讯作者: 曾诚(1969-), 男, 医学博士, 主任医师, 博士研究生导师; E-mail: 1090405465@qq.com

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 82074481); 广东省高水平手术项目鼓励计划项目(编号: 2019ZD02); 广东省自然科学基金项目(编号: 2018A030313786); 广东省科技计划项目(编号: 2017A020220003); 广东省中医药局罗颂平名中医工作室建设项目(粤中医办函[2019]5号)

and the changes in the location of uterus, pelvic structure, muscles and tendons around the pelvis can result into the disturbance of blood circulation in the uterus and pelvis, disorders of local metabolism, and the increase of prostaglandin secretion and the uterine contraction, which cause the occurrence of PD. Non-drug therapies of traditional Chinese medicine such as chiropractic therapy, massage, acupuncture, stretching the muscle, and exercise therapy have the effects on relieving the pain and other symptoms of PD, and some of the therapies show good long-term efficacy. The mechanism of non-drug therapies of traditional Chinese medicine may be related with the recovery of the structures of uterus and pelvis and with the improvement of the factors of nerve, muscles, tendons, and vessels. At the biomolecular level, the mechanism is due to the regulation of prostaglandin secretion. For the non-drug therapies of traditional Chinese medicine is helpful for the decrease of drug dependence and for the increase of the quality of the life, they are expected to become the supplementary and alternative therapy for PD.

**Keywords:** primary dysmenorrhea; musculoskeletal factors; chiropractic therapy; massage; acupuncture; exercise therapy; review

原发性痛经(primary dysmenorrhea, PD)是指在无盆腔器质性病变下, 经期及行经前后出现周期性的下腹或腰骶部疼痛, 通常疼痛的部位比较模糊, 疼痛大多持续几个小时至2 d<sup>[1]</sup>。原发性痛经的疼痛可导致患者学习、工作缺勤, 社交、学术、体育活动受限, 睡眠质量下降等, 影响患者的生活质量和身心健康<sup>[2]</sup>。一项横断面研究表明, 我国女大学生的原发性痛经患病率高达41.7%<sup>[3]</sup>, 但大多数的患者得不到有效的治疗。

现代医学认为原发性痛经的发病机制有机械因素、内分泌因素和情绪等其他因素。其中最主要的发病机制与月经期前列腺素(prostaglandins, PGs)过度分泌有关。前列腺素的过度分泌可使局部血管收缩, 子宫肌层缺血、收缩, 同时神经末梢敏感性提高, 痛觉阈值降低<sup>[2]</sup>。非甾体抗炎药和口服避孕药为现代医学治疗原发性痛经的一线治疗药物, 但口服西药存在一定禁忌症, 且长期服用副作用较多。中药内服调理较有效, 但周期较长, 故不少患者开始寻求补充和替代疗法。

近年来, 有文献报道子宫与骨盆周围特定的骨骼肌肉因素与原发性痛经的发病有关, 中医的整脊、推拿、针刺、运动疗法等非药物治疗方法有明显改善原发性痛经的治疗效果, 并且具有较好的远期疗效。以下基于子宫及骨盆周围的肌肉骨骼解剖结构及目前研究的原发性痛经肌肉骨骼因素, 探讨整脊、推拿等中医非药物治疗防治原发性痛经的实践有效性及可能的肌肉骨骼因素的

作用机理, 以期今后进一步拓展和普及原发性痛经的中医非药物治疗手段及提高原发性痛经的远期临床疗效提供参考。

## 1 子宫及骨盆周围肌肉骨骼因素与原发性痛经的发生

临床发现, 子宫前位、中位、后位均与原发性痛经疼痛程度有关, 其中重度疼痛者以子宫后位居多<sup>[4]</sup>。此外, 原发性痛经还与子宫宫颈前角过窄有关, 当子宫过度屈曲而宫颈前角过窄时, 宫腔内的经血排出阻力较大, 经期子宫收缩增强, 则可导致原发性痛经的出现或加剧其症状<sup>[5]</sup>。可见, 原发性痛经与子宫的位置、倾斜角度有关。子宫维持特定的位置, 有赖于附着于骨盆上子宫韧带的牵拉; 支配子宫的神经和血管也在骨盆韧带内穿行。理论上, 子宫及骨盆周围肌肉骨骼结构的微小改变都有可能影响子宫的位置结构、神经的感觉功能和血运供给。

骨盆四周为相互协同作用并相互拮抗的肌肉筋膜单元, 这些肌肉筋膜单元相互影响。当新的行为条件(如长期的不良姿势)发生时, 相关肌肉筋膜结构进入代偿与失代偿, 并通过力的作用引起骨盆环及相邻肌肉骨骼的改变。如长时间屈髋位坐或卧等姿势会导致髂腰肌短缩变粗, 腹肌、臀肌无力或被拉长, 诱发腰椎过度前凸、骨盆前倾<sup>[6]</sup>。腰肌痉挛也会导致骨盆结构及腰椎位置出现改变<sup>[7]</sup>等。一旦骨盆结构出现改变后, 则可引起附

着于骨盆的韧带发生改变。通过韧带的协调和拮抗功能, 盆腔内(小骨盆)的盆腔器官如膀胱、尿道、子宫、阴道、直肠、肛门等的结构也会发生调整 and 变化<sup>[8]</sup>。此外, 骨盆及腰椎的位置改变, 会导致韧带、肌腱、肌肉等软组织张力增加<sup>[9]</sup>, 子宫周围血管收缩以及周围神经纤维的传导受阻<sup>[10]</sup>, 痛觉过敏和感觉异常, 从而引起或加重原发性痛经。

目前, 已有学者通过对原发性痛经的骨骼-肌肉因素进行研究, 发现腹部肌肉不稳定和腹部肌肉活动与原发性痛经有关。研究显示原发性痛经组与正常组比较, 其腰盆排列和腹部肌肉厚度存在显著性差异<sup>[9]</sup>。在原发性痛经发生前可检测到腹部肌肉活动, 而服用非甾体抗炎药萘普生后的原发性痛经患者腹部肌肉活动消失<sup>[11]</sup>。曾荣等<sup>[12]</sup>发现原发性痛经患者常存在腰背部肌肉紧张的情况, 部分伴有胸腰椎和骨盆关节错位的体征。另有学者认为, 痛经患者疼痛主要在骨盆处, 疼痛的出现与周边肌肉中的肌筋膜疼痛触发点(myofascial trigger points, MTrPs)<sup>[13]</sup>有关, MTrPs可影响邻近器官的功能, 致使出现局部的神经肌肉疼痛。研究发现, 月经期的疼痛与颈部、腰部和臀部/大腿的疼痛有显著的正相关关系<sup>[13]</sup>。对此, 有学者解释为肌肉骨骼系统也会受到月经期荷尔蒙波动的影响<sup>[7]</sup>, 因而产生与月经周期性相关的疼痛, 在骨盆周围的肌肉疼痛则表现为原发性痛经。

综上, 肌肉骨骼系统在原发性痛经的发生中扮演着重要角色, 可能通过影响子宫位置、血供、神经、微环境等引起原发性痛经的发生, 但其确切机制有待进一步研究。

## 2 中医非药物治疗原发性痛经的临床研究概况

近年来, 与肌肉骨骼相关的中医非药物治疗方法如整脊、推拿、局部针刺、肌肉拉伸、运动疗法等已被证实对原发性痛经具有较好的疗效。

整脊方面, 李建勇、谭维选、林忠华等<sup>[14-16]</sup>分别采用腰椎斜扳法结合推拿、振腹治疗、“蛙式四步”整脊等疗法治疗原发性痛经, 临床总有效率均超过90%。曾荣等<sup>[12]</sup>运用脊椎与骨盆矫正的方法治疗原发性痛经的效果及远期疗效均优于双氯芬酸钠药物组。国外 Abaraogu U O 等<sup>[7]</sup>通过对整脊手

法治疗原发性痛经的随机对照试验进行 Meta 分析, 结果表明整脊手法在缓解原发性痛经患者的疼痛方面具有确切疗效。

推拿方面, 国内外运用推拿治疗原发性痛经的研究并非个案。如王得志等<sup>[17]</sup>对近年来国内外采用推拿疗法治疗原发性痛经的临床随机对照研究进行 Meta 分析, 结果显示推拿疗法治疗原发性痛经的疗效优于药物疗法。此外, 有学者指导原发性痛经患者进行自我推拿<sup>[18]</sup>, 或采用腹部按摩配合脏腑推拿手法治疗原发性痛经<sup>[19]</sup>, 均能改善原发性痛经患者的疼痛症状。

除整脊与推拿外, 部分学者尝试采取其他治疗方案。如有学者发现, 除了传统的选穴针刺以外, 在腹部肌肉的肌筋膜疼痛触发点(MTrPs)点进行针刺<sup>[1]</sup>, 或对 MTrPs 点进行针刺并配合腹肌拉伸<sup>[20-21]</sup>, 同样具有有效缓解原发性痛经腹痛及痉挛症状的作用。除此之外, 局部的软组织贴扎、拉伸等也被证实对原发性痛经有治疗效果。刘瑞等<sup>[22]</sup>对原发性痛经患者采用软组织贴扎, 在耻骨区施加垂直应力, 治疗3个周期后其疗效与口服布洛芬组的治疗效果相当。徐菲等<sup>[23]</sup>对原发性痛经患者在药物治疗基础上加以大腿肌肉拉伸的治疗, 结果显示肌肉拉伸治疗组在临床症状改善方面优于基础口服布洛芬的药物对照组。有研究结果显示, 神经肌肉治疗改善原发性痛经疼痛强度与非甾体抗炎药有相近的效果<sup>[24]</sup>。运动疗法如瑜伽训练、津巴运动、伸展运动等的练习同样对原发性痛经具有显著改善症状的作用, 且部分研究证实运动疗法与药物治疗比较, 运动疗法具有更好的远期疗效<sup>[25-28]</sup>。

综上, 整脊、推拿、肌肉拉伸、局部针刺、运动疗法等中医非药物治疗的临床研究显示, 中医非药物治疗在改善原发性痛经的疼痛以及其他症状方面均具有显著疗效, 部分疗法具有较好的远期疗效。根据医家的临床经验, 整脊、推拿等治疗建议选在月经间期进行, 治疗时通过被动或主动运动, 在一定程度上具有调整腰骶部骨骼位置或拉伸局部肌肉的作用, 从而改善微环境, 促进血运, 提高疼痛阈, 减轻疼痛。肌肉骨骼相关的中医非药物治疗具有绿色、安全、成本低的优势, 甚至可通过指导患者自我推拿、适度运动以减少治疗时间、治疗地点的限制, 提高患者治疗

的依从性。中医非药物治疗法如整脊、推拿、局部针刺、肌肉拉伸、运动疗法等可减轻患者对药物和治疗的依赖性,提高患者的生活质量,有望成为原发性痛经的补充和替代疗法。

### 3 基于改善肌肉骨骼相关因素的中医非药物治疗原发性痛经的机制探讨

原发性痛经的产生与子宫内膜的前列腺素(PGs)的过度分泌有关,但导致PGs分泌过多的原因尚未明确。PGs由机体的大多数细胞形成,其产生可受肾上腺素、肽激素、甾体激素等物质的影响,也可与机械刺激和组织损伤有关<sup>[2]</sup>。月经期间的细胞内破坏和组织损伤,可刺激PGs的产生。当细胞遭受机械损伤,或特定的细胞因子、生长因子或其他如血小板中的胶原蛋白和二磷酸腺苷(ADP)、内皮细胞中的缓激肽和凝血酶等被激活时,PGs就会合成<sup>[2]</sup>。故子宫周围的骨骼与肌肉的机械刺激和组织损伤可能是刺激子宫内膜中PGs过度分泌的因素之一。

有关中医非药物治疗原发性痛经的临床研究表明,原发性痛经患者经过一段时间的瑜伽运动后,痛经症状改善,前列腺素F<sub>2α</sub>(PGF<sub>2α</sub>)与前列腺素E<sub>2</sub>(PGE<sub>2</sub>)比值降低<sup>[29]</sup>,子宫动脉收缩压与舒张压的比值亦下降<sup>[30]</sup>;经肌肉拉伸治疗<sup>[23]</sup>或腹壁拉伸结合肌筋膜疼痛触发点MTrPs的针刺治疗<sup>[21]</sup>后,原发性痛经患者的PGE<sub>2</sub>升高,PGF<sub>2α</sub>降低<sup>[23]</sup>;不同时长的振腹推拿手法治疗可降低原发性痛经患者机体血清PGF<sub>2α</sub>含量<sup>[31]</sup>。动物实验方面,原发性痛经模型大鼠经过振腹推拿后的扭体症状改善,血清及子宫内膜的PGF<sub>2α</sub>含量显著下降,PGE<sub>2</sub>含量升高<sup>[32]</sup>。因此,与肌肉骨骼相关的中医非药物治疗原发性痛经可能通过调节PGs的分泌,从而发挥缓解疼痛与相关症状的作用。

### 4 小结

原发性痛经的发生与子宫和骨盆解剖结构密切相关。子宫本身位置的问题,骨盆结构的改变,骨盆周围肌肉和韧带组织等的改变,都可能造成子宫及骨盆血液循环障碍,局部代谢异常,前列腺素分泌增加,子宫收缩增强,导致原发性痛经的发生。整脊推拿治疗、神经肌肉疗法、运动疗法等物理治疗手段对原发性痛经的疗效机制

可能是基于子宫与骨盆的解剖结构,通过恢复和改善其结构,使得周围神经、肌肉、韧带、血管发生微观改变而发挥作用。在分子生物学机制方面,可能与调节PGs的分泌有关。

中医学认为,肌肉、韧带等软组织属于中医筋骨肌肉、经络等范畴,筋骨肌肉受损,气滞血瘀,“不通则痛”。整脊、推拿、局部拉伸、运动疗法等都具有理筋正骨、通经活络的作用,能够有效改变原发性痛经患者局部气滞血瘀的状态,促进气血的运行,从而改善原发性痛经。整脊推拿治疗、神经肌肉疗法、运动疗法等物理治疗手段对防治原发性痛经展示了良好的应用前景。

目前,整脊推拿、神经肌肉疗法、软组织贴扎等治疗原发性痛经的研究报道较少,临床纳入样本量较小,实验设计质量不高。在动物实验方面,公认的原发性痛经动物模型的复制采用苯甲酸雌二醇肌肉注射造模,而此类原发性痛经动物模型难以体现原发性痛经患者子宫及骨盆结构改变的生理病理特点。有学者通过模拟运动员剧烈运动来实现运动性痛经大鼠的造模<sup>[33]</sup>,可供借鉴,但基于骨骼与肌肉因素的动物造模和干预机制有待进一步研究。

今后有关整脊、推拿等中医非药物治疗原发性痛经的研究,应采用大样本的随机对照试验研究,特别需注意起效时间、疗效程度、远期疗效等的评价。治疗手法、运动姿势、治疗时间及频率应作为今后研究的结局指标。疗效机制的观察指标亦可相应拓展。对原发性痛经疼痛程度的评估除了运用量表外,还可借助多种客观明确的实验室量化指标和影像学检查,如测定干预前后的痛觉阈值,定量检测血中与原发性痛经发生密切相关的内分泌因子PGE<sub>2</sub>、PGF<sub>2α</sub>、缩宫素、雌激素、孕激素等的含量。此外,还可采用多普勒超声技术观察治疗前后子宫血流量的改变,采用肌电图检查神经肌肉的传导功能等。量化指标和图像检测不仅可作为疗效评定的必要参考,而且能为阐明疗法的作用机理、作用部位和靶点提供科学的依据。

### 参考文献:

- [1] HUANG Q M, LIU L. Wet needling of myofascial trigger points in abdominal muscles for treatment of primary dysmenorrhoea [J]. J Brit Med Acupunct, 2014, 32 (4): 346-349.

- [2] IACOVIDES S, AVIDON I, BAKER F C. What we know about primary dysmenorrhea today: a critical review [J]. *Hum Reprod Update*, 2015, 21(6): 762-78.
- [3] HU Z, TANG L, CHEN L, et al. Prevalence and risk factors associated with primary dysmenorrhea among Chinese female university students: a cross-sectional study [J]. *J Pediatr Adolesc Gynecol*, 2020, 33(1): 15-22.
- [4] 辛思源, 张鹏, 林驰, 等. 中重度原发性痛经患者不同子宫位置与发病情况关系的调查 [J]. *世界中西医结合杂志*, 2015, 10(2): 194-197.
- [5] SAHIN M E, SAHIN E, MADENDAG Y, et al. The effect of anterior uterocervical angle on primary dysmenorrhea and disease severity [J]. *Pain Res Manag*, 2018, 2018: 9819402. DOI: 10.1155/2018/9819402.
- [6] 叶勇智. 腹针结合运动疗法治疗“骨盆前倾-腰曲增加”型慢性非特异性下腰痛临床观察 [J]. *福建中医药*, 2018, 49(3): 29-30, 53.
- [7] ABARAOGU U O, IGWE S E, TABANSI-OCHIIOGU C S, et al. A systematic review and meta-analysis of the efficacy of manipulative therapy in women with primary dysmenorrhea [J]. *Explore(NY)*, 2017, 13(6): 386-392.
- [8] ROCCA-ROSSETTI S. Functional anatomy of pelvic floor [J]. *Arch Ital Urol Androl*, 2016, 88(1): 28-37. DOI: 10.4081/aia.2016.1.28
- [9] KIM M J, BAEK I H, GOO B O. The effect of lumbar-pelvic alignment and abdominal muscle thickness on primary dysmenorrhea [J]. *J Phys Ther Sci*, 2016, 28(10): 2988-2990.
- [10] 余澜, 林暄恒. 推拿与运动疗法治疗原发性痛经研究进展 [J]. *中医临床研究*, 2019, 11(12): 42-45.
- [11] OLADOSU F A, TU F F, FARHAN M S, et al. Abdominal skeletal muscle activity precedes spontaneous menstrual cramping pain in primary dysmenorrhea [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 219(1): 91-105.
- [12] 曾荣, 郑素芬, 卜满云, 等. 脊椎与骨盆矫正对原发性痛经治疗临床观察 [J]. *中外医学研究*, 2019, 17(5): 37-38.
- [13] YACUBOVICH Y, COHEN N, TENE L, et al. The prevalence of primary dysmenorrhea among students and its association with musculoskeletal and myofascial pain [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2019, 23(4): 785-791.
- [14] 李建勇. 整脊推拿手法治疗原发性痛经的疗效观察 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2019, 19(32): 162.
- [15] 谭维选, 李义, 蒋华松, 等. 整脊推拿配合振腹疗法治疗原发性痛经临床观察 [J]. *遵义医学院学报*, 2017, 40(3): 312-314.
- [16] 林忠华, 黄美珠, 郭苗苗, 等. 整脊治疗原发性痛经的疗效观察 [J]. *中国中医药现代远程教育*, 2016, 14(19): 76-77.
- [17] 王得志, 包银兰, 丁全茂, 等. 推拿治疗原发性痛经临床疗效的 Meta 分析 [J]. *吉林中医药*, 2018, 38(10): 103-106.
- [18] 邓韵, 易玮, 叶宵欣, 等. 以酵素姜油为介质的自我推拿治疗原发性痛经的随机、双盲、对照试验 [J]. *中西医结合研究*, 2019, 22(19): 2388-2392.
- [19] 李宁, 王军, 谭曾德, 等. 脏腑推拿手法治疗原发性痛经临床研究 [J]. *亚太传统医药*, 2016, 12(10): 121-122.
- [20] 刘琳, 黄强民, 刘庆广, 等. 针刺腹肌筋膜触发点治疗原发性痛经的疗效 [J]. *实用疼痛学杂志*, 2016, 12(3): 186-189.
- [21] 吕亚楠. 筋膜疼痛触发点在原发性痛经治疗中的应用 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2017.
- [22] 刘瑞, 张翠平, 熊芳丽. 软组织贴扎技术治疗原发性痛经的疗效观察 [J]. *实用妇科内分泌电子杂志*, 2019, 6(15): 93-94.
- [23] 徐菲, 黄宽举, 沈雪贞. 经络(肌肉)拉伸治疗原发性痛经的临床研究 [J]. *心电图杂志*, 2018, 7(4): 100-101.
- [24] ALYSSA E, JANICE B. Neuromuscular manipulation improves pain intensity and duration in primary dysmenorrhea [J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2018, 118(7): 488-489.
- [25] 万梨. 瑜伽干预原发性痛经的研究综述 [J]. *中国性科学*, 2018, 27(8): 126-129.
- [26] MCGOVERN C E, CHEUNG C. Yoga and quality of life in women with primary dysmenorrhea: a systematic review [J]. *J Midwifery Womens Health*, 2018, 63(4): 470-482.
- [27] SAMY A, ZAKI S S, METWALLY A A, et al. The effect of Zumba exercise on reducing menstrual pain in young women with primary dysmenorrhea: a randomized controlled trial [J]. *J Pediatr Adolesc Gynecol*, 2019, 32(5): 541-545.
- [28] MOTAHARI-TABARI N, SHIRVANI M A, ALIPOUR A. Comparison of the effect of stretching exercises and mefenamic acid on the reduction of pain and menstruation characteristics in primary dysmenorrhea: a randomized clinical trial [J]. *Oman Med J*, 2017, 32(1): 47-53.
- [29] 朱荣, 傅姗. 瑜伽治疗女大学生原发性痛经的疗效及其机理 [J]. *体育学刊*, 2013, 20(6): 115-119.
- [30] 沈文文, 朱荣, 傅姗. 瑜伽对原发性痛经女大学生子宫血流情况的影响 [J]. *浙江体育科学*, 2012, 34(1): 71-74.
- [31] 沈夏虹. 不同时长振腹法对寒湿凝滞型原发性痛经疗效及血清PGF2 $\alpha$ 的影响 [D]. 广州: 广州中医药大学, 2019.
- [32] 沈潜, 张巧娜, 王康, 等. 振腹推拿对原发性痛经大鼠模型的影响 [J]. *世界中西医结合杂志*, 2018, 13(9): 74-77, 131.
- [33] 宋亚群. 运动性痛经的实验动物造模初探 [D]. 成都: 成都体育学院, 2019.

【责任编辑: 贺小英】