

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.01.039

经皮神经电刺激联合布洛芬缓释胶囊对盆腔炎性疾病所致慢性盆腔疼痛患者血清炎症因子和致痛物质水平的影响*

李 洁 张 媛 张俊勤 田 菲 韩 华

(河北省人民医院妇科 河北 石家庄 050051)

摘要 目的:观察经皮神经电刺激(TENS)联合布洛芬缓释胶囊治疗盆腔炎性疾病(PID)所致慢性盆腔疼痛(CPP)的疗效及对血清炎症因子和致痛物质水平的影响。**方法:**选择2020年6月~2021年6月期间河北省人民医院收治的120例PID所致CPP患者。根据随机数字表法分为对照组和研究组,各为60例,对照组患者接受布洛芬缓释胶囊治疗,研究组患者接受TENS联合布洛芬缓释胶囊治疗,对比两组疗效、症状评分、血清炎症因子、致痛物质水平和安全性情况。**结果:**研究组(91.67%)的临床总有效率高于对照组(75.00%),差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,两组疼痛视觉模拟(VAS)评分、症状体征(McCormack)评分均下降,研究组低于对照组同期($P<0.05$)。治疗后,两组血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白介素-6(IL-6)、白介素-1 β (IL-1 β)、C反应蛋白(CRP)水平均下降,研究组低于对照组同期($P<0.05$)。治疗后,两组血清5-羟色胺(5-HT)、P物质(SP)和强啡肽(DYN)水平均下降,研究组低于对照组同期($P<0.05$)。两组不良反应发生率组间对比,未见差异($P>0.05$)。**结论:**TENS联合布洛芬缓释胶囊治疗PID所致CPP,疗效确切,可促进症状缓解,降低炎症因子和致痛物质水平。

关键词:经皮神经电刺激;布洛芬缓释胶囊;盆腔炎性疾病;慢性盆腔疼痛;疗效;炎症因子;致痛物质

中图分类号:R711.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)01-197-04

Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Combined with Ibuprofen Sustained-Release Capsule on Serum Inflammatory Factors and Pain Causing Substances in Patients with Chronic Pelvic Pain Caused by Pelvic Inflammatory Disease*

LI Jie, ZHANG Yuan, ZHANG Jun-qin, TIAN Fei, HAN Hua

(Department of Gynaecology, Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang, Hebei, 050051, China)

ABSTRACT Objective: To observe the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) combined with ibuprofen sustained-release capsules in the treatment of chronic pelvic pain (CPP) caused by pelvic inflammatory disease (PID) and the effects on the levels of serum inflammatory factors and pain-causing substances. **Methods:** 120 patients with CPP who were caused by PID admitted to Hebei Provincial People's Hospital from June 2020 to June 2021 were selected. They were divided into control group and study group according to random number table method, 60 cases in each group. The patients in the control group were treated with ibuprofen sustained-release capsules, while the patients in the study group were treated with TENS combined with ibuprofen sustained-release capsules, the efficacy, symptom score, serum inflammatory factors and pain-causing substances levels and safety between the two groups were compared between the two groups. **Results:** The total clinical effective rate of the study group (91.67%) was higher than that of the control group (75%), and the difference was statistically significant($P<0.05$). After treatment, visual analogue scale (VAS) score and symptom and sign (McCormack) score of pain decreased in the two groups, the study group was lower than the control group in the same period ($P<0.05$). After treatment, serum levels of tumor necrosis factor - α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), interleukin-1 β (IL-1 β) and C-reactive protein (CRP) decreased in the two groups, the study group was lower than that of the control group in the same period ($P<0.05$). After treatment, serum levels of 5-hydroxytryptophan (5-HT), substance P (SP) and strong enkephalin (DYN) decreased in the two groups, the study group was lower than that of the control group in the same period ($P<0.05$). There was no difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** TENS combined with ibuprofen sustained-release capsules in the treatment of CPP caused by PID, efficacy is definite, can promote symptom relief, reduce inflammatory factors and pain-causing substances level.

Key words: Transcutaneous electrical nerve stimulation; Ibuprofen sustained-release capsules; Pelvic inflammatory disease; Chronic pelvic pain; Efficacy; Inflammatory factors; Pain-causing substances

Chinese Library Classification(CLC): R711.5 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)01-197-04

* 基金项目:河北省医学科学研究重点课题计划项目(20170282)

作者简介:李洁(1982-),女,硕士,主治医师,从事普通妇科疾病方向的研究,E-mail:lijie19821029@126.com

(收稿日期:2022-05-07 接受日期:2022-06-03)

前言

慢性盆腔疼痛(CPP)是指发生在前腹壁、骨盆、下背部或臀部等部位的非周期性疼痛,且持续半年以上,可严重影响患者的社会行为和生活质量^[1]。引起 CPP 的因素较多,其中盆腔炎性疾病(PID)是导致 CPP 发生的主要原因^[2]。目前临床对于 PID 所致 CPP 的治疗尚无循证医学支持的统一治疗方案,多采用止痛药物进行处理^[3]。布洛芬缓释胶囊可通过抑制环氧合酶,减少前列腺素的合成,而产生镇痛抗炎的作用^[4]。但 CPP 属于慢性疾病,需长期用药,而布洛芬缓释胶囊使用过多易导致不良反应风险增加,从而降低用药依从性,一定程度上导致治疗效果下降^[5]。近年来,非药物治疗 CPP 取得了较大的进展,经皮神经电刺激(TENS)是通过皮肤将特定的低频率冲电流输入人体治疗疼痛的电疗方法,效果较好^[6]。本次研究从疗效、血清炎症因子、致痛物质等方面评估 TENS 联合布洛芬缓释胶囊治疗 PID 所致 CPP 的效果,旨在为临床治疗提供更多的选择依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

研究经河北省人民医院医学伦理学委员会批准进行,选择 2020 年 6 月~2021 年 6 月期间河北省人民医院收治的 120 例 PID 所致 CPP 患者。纳入标准:(1)经 B 超或腹腔镜检查诊断为 PID, CPP 持续半年以上;(2)疼痛视觉模拟评分(VAS)^[7]≥3 分;(3)18~45 岁;(4)签署治疗相关知情同意书;(5)有性生活史;(6)月经规律。排除标准:(1)有神经或精神病史者;(2)宫内节育器和带有心脏起搏器、有神经或精神系统相关病史;(3)近 1 个月接受过其它治疗方案者;(4)泌尿系统疾病患者;(5)备孕、妊娠或哺乳期女性;(6)处于盆腔炎急性期的患者;(7)对本次研究用药存在禁忌症者;(8)因皮肤溃烂等原因导致的不宜接受 TENS 治疗者。根据随机数字表法分为对照组和研究组,各为 60 例,对照组年龄 23~44 岁,平均年龄(34.59±3.87)岁;体质量指数 18~27 kg/m²,平均体质量指数(22.96±1.35)kg/m²;病程 6~13 月,平均病程(8.27±1.74)月;已婚 41 例;规律性生活 35 例;吸烟史 9 例。研究组年龄 25~45 岁,平均年龄(35.06±4.28)岁;体质量指数 19~26 kg/m²,平均体质量指数(22.51±1.48)kg/m²;病程 6~15 月,平均病程(8.34±1.95)月;已婚 44 例;规律性生活 37 例;吸烟史 8 例。两组一般资料对比

无差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

对照组患者给予布洛芬缓释胶囊(中美天津史克制药有限公司,国药准字 H10900089,规格:0.3 g)口服治疗。月经来潮前 10 d 口服,每日 1 次,每次 1 粒,连服 10 天。一个月经周期为一疗程,连续治疗 2 个疗程。研究组患者在布洛芬缓释胶囊口服的基础上结合 TENS,患者取仰卧位,采用法国 PHENIX 8 PLUS 神经肌肉刺激治疗仪进行治疗,2 个电极片贴于腰骶部,4 个电极片位于下腹壁,另外阴道探头均匀涂抹导电膏后放置阴道内。选择 TENS 门控电流联合 TENS 电刺激内啡肽分泌镇痛。除月经期外,2 次/周,间隔 2~3 d,共治疗 12 次。

1.3 观察指标^[8]

(1)显效:VAS 评分降低幅度和中医证候积分降低幅度达 95%及以上。有效:VAS 评分降低幅度和中医证候积分降低幅度达 50%~95%(不含 95%)。无效:VAS 评分降低幅度和中医证候积分降低幅度不足 50%。总有效率=显效率+有效率。(2)治疗前后采用症状体征(McCormack)评分^[9]、VAS^[7]评分评估患者的临床症状,其中 VAS 评分总分 10 分,分数越高,疼痛越强。McCormack 评分总分 36 分,分数越高,症状越严重。(3)治疗前后采取患者清晨空腹静脉血 5 mL,分离好的上清液编号保存待检测。采用酶联免疫吸附法检测血清炎症因子:白介素-6(IL-6)、白介素-1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平和血清致痛物质水平:5-羟色胺(5-HT)、P 物质(SP)、强啡肽(DYN)水平;采用放射免疫法检测血清 C 反应蛋白(CRP)水平。检测步骤依据试剂盒说明书进行,试剂盒购自深圳晶美生物工程有限公司。(4)观察不良反应发生情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS22.0 统计软件。计量资料如量表评分、致痛因子相关指标等以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验。疗效、不良反应等计数资料用例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效对比

研究组(91.67%)的临床总有效率高于对照组(75.00%),差异有统计学意义($P<0.05$),如表 1 所示。

表 1 疗效对比 [n(%)]

Table 1 Comparison of efficacy [n(%)]

Groups	Excellence	Effective	Invalid	Total effective rate
Control group(n=60)	16(26.67)	29(48.33)	15(25.00)	45(75.00)
Study group(n=60)	21(35.00)	34(56.67)	5(8.33)	55(91.67)
χ^2				6.000
P				0.014

2.2 VAS、McCormack 评分对比

治疗后,两组 VAS、McCormack 评分均下降,研究组低于对照组同期($P<0.05$),如表 2 所示。

2.3 炎症因子水平对比

治疗后,两组血清 IL-6、CRP、TNF- α 、IL-1 β 水平均下降,研究组低于对照组同期($P<0.05$),如表 3 所示。

表 2 VAS、McCormack 评分对比($\bar{x} \pm s$, 分)Table 2 Comparison of VAS, and McCormack scores ($\bar{x} \pm s$, points)

Groups	VAS		McCormack	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group(n=60)	4.93± 0.62	2.77± 0.49 ^a	23.21± 4.53	16.85± 2.89 ^a
Study group(n=60)	4.88± 0.58	1.53± 0.38 ^a	22.87± 3.46	10.69± 2.74 ^a
t	0.456	15.490	0.462	11.981
P	0.659	0.000	0.645	0.000

Note: The intra group comparison before and after treatment showed that ^a $P < 0.05$.

表 3 炎症因子水平对比($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of levels of inflammatory factors ($\bar{x} \pm s$)

Groups	IL-6(pg/mL)		CRP(mg/L)		TNF- α (μ g/L)		IL-1 β (pg/mL)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group(n=60)	34.50± 5.97	18.70± 4.13 ^a	18.43± 4.12	13.41± 3.83 ^a	4.14± 0.67	2.73± 0.41 ^a	88.52± 7.84	53.08± 6.33 ^a
Study group(n=60)	35.22± 6.44	11.09± 3.49 ^a	17.98± 3.27	8.19± 2.36 ^a	4.17± 0.58	1.93± 0.37 ^a	89.41± 6.62	29.22± 5.45 ^a
t	-0.635	10.902	0.663	8.988	-0.262	11.211	-0.672	22.126
P	0.527	0.000	0.509	0.000	0.794	0.000	0.523	0.000

Note: The intra group comparison before and after treatment showed that ^a $P < 0.05$.

2.4 血清致痛因子水平对比

于对照组同期($P < 0.05$),如表 4 所示。

治疗后,两组血清 5-HT、SP、DYN 水平均下降,研究组低

表 4 血清致痛因子水平对比($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of the levels of serum pain-causing factors ($\bar{x} \pm s$)

Groups	5-HT(μ g/L)		SP(pg/mL)		DYN(μ g/mL)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group(n=60)	1854.51± 116.87	1451.10± 127.34 ^a	47.82± 4.71	29.93± 5.82 ^a	0.86± 0.12	0.64± 0.08 ^a
Study group(n=60)	1871.56± 108.02	1067.22± 108.37 ^a	48.63± 5.96	16.78± 5.51 ^a	0.85± 0.14	0.48± 0.07 ^a
t	-0.830	17.783	-0.826	12.709	0.420	11.659
P	0.408	0.000	0.411	0.000	0.675	0.000

Note: The intra group comparison before and after treatment showed that ^a $P < 0.05$.

2.5 不良反应发生率对比

对照组治疗期间出现 1 例恶心呕吐、2 例胃肠道不适、1 例转氨酶升高,研究组出现 2 例恶心呕吐、2 例胃肠道不适、1 例转氨酶升高,对照组(6.67%)、研究组(8.33%)的不良反应发生率组间对比,未见差异($\chi^2=0.120$, $P=0.729$)。

3 讨论

CPP 症状复杂,临床表现多样化,病变部位涉及多个系统,如消化系统及肌肉骨骼系统、生殖系统、泌尿系统等,严重影响患者的身体机能^[10];同时 CPP 引起的长期的慢性疼痛症状还可导致心理情绪受到影响^[11]。CPP 的起源有炎症学说、创伤学说和神经源学说,其中炎症学说认为疼痛是由炎症所导致,创伤

学说是指创伤导致组织受损所引起的疼痛,神经源学说则认为 CPP 与中枢或外周神经系统的功能障碍有关^[12]。而由 PID 所致 CPP 是临床较为常见的一个疾病,多指女性生殖器官、子宫周围组织及盆腔腹膜等感染性疾病未得到重视,导致未能接受及时正确的治疗,病情缠绵日久,盆腔炎症性疾病反复感染,最终引起 CPP^[13-15]。目前临床对于 PID 所致 CPP 的治疗具有一定的局限性,临床尚无统一标准,故临床多提倡结合药物及非药物的多种方案治疗。布洛芬缓释胶囊是临床常用的止痛药物,但部分 CPP 患者症状改善效果缓慢,患者依从性较差^[16]。目前术后疼痛治疗的缺陷与人们对其病理机制的了解尚不全面有关,大量的研究表明 TENS 具有显著的镇痛作用,但其镇痛机制并不清楚^[17,18]。有研究表明,炎症因子、致痛物质参与了疼痛的发生

发展过程^[19,20]。本次研究以此为切入点,展开探讨。

本次研究结果显示,研究组治疗后 VAS、McCormack 评分低于对照组,临床总有效率高于对照组。可见 TENS 联合布洛芬缓释胶囊治疗 PID 所致 CPP,可发挥更好的镇痛作用,促进 PID 所致 CPP 患者的症状改善,提高治疗效果。主要是因为 TENS 可通过低频脉冲电流刺激局部皮肤感受器,抑制细纤维,兴奋粗纤维,干扰痛觉冲动传入,从而缓解疼痛,促进症状改善^[21,22]。既往研究证实^[23],疼痛的生理病理学机制为炎症反应和痛觉敏化。IL-6、CRP、TNF- α 、IL-1 β 是临床常见的炎症因子,IL-6 主要由巨噬细胞和脊髓小胶质细胞产生和分泌,其浓度变化与炎症严重程度相关^[24]。CRP 在炎症反应状态时呈升高趋势,能够反映机体炎症程度^[25]。TNF- α 主要来源于中性粒细胞、巨噬细胞、淋巴细胞等,其具有兴奋背根神经节细胞神经元,进而导致疼痛相关行为的作用^[26]。IL-1 β 可通过提高前列腺素合成间接敏化痛觉感受器诱发疼痛,也可以通过直接作用于敏化感受器降低调节疼痛^[27]。5-HT、SP、DYN 是临床常见的止痛物质,5-HT 作为一种外周致痛介质,参与机体痛觉过敏反应,也参与镇痛作用的信息传导^[28]。神经末梢是痛觉的感受器,SP 是一种广泛分布于中枢和外周神经系统的神经肽,可从多个方面参与痛觉的传递^[29]。DYN 是 κ -阿片受体的内源性配体,与 κ -阿片受体有强大的亲和力,负责调控痛觉、意识、运动、情绪和药物成瘾^[30]。在疼痛的发生发展过程中,痛觉过敏与炎症反应相辅相成。炎症过程中产生的 IL-6、CRP、TNF- α 、IL-1 β 能发挥致痛作用,而 5-HT、SP、DYN 的大量分泌又可进一步促进炎症因子分泌,加重组织损伤^[23]。本次研究结果显示,治疗后,研究组 IL-6、CRP、TNF- α 、IL-1 β 、5-HT、SP、DYN 水平低于对照组同期。提示 ENS 联合布洛芬缓释胶囊治疗 PID 所致 CPP 的作用可能与降低炎症因子和致痛物质水平有关。分析原因,TENS 具有舒张血管,改善局部血液循环及代谢失衡,进而促进炎症吸收的作用;另外,TENS 可以激活脊髓后角胶质细胞中传导疼痛快的粗纤维并释放抑制性神经递质,阻止疼痛信号传递,从而降低致痛物质水平^[31]。同时两组不良反应发生率组间对比无统计学差异,说明 TENS 联合布洛芬缓释胶囊治疗不会增加不良反应发生率,安全性较好。

综上所述,TENS 联合布洛芬缓释胶囊可有效改善 PID 所致 CPP 的临床症状,可能与降低炎症因子和致痛物质水平有关。

参考文献(References)

- [1] Grinberg K, Sela Y, Nissanholtz-Gannot R. New Insights about Chronic Pelvic Pain Syndrome (CPPS)[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(9): 3005
- [2] Sachedina A, Todd N. Dysmenorrhea, Endometriosis and Chronic Pelvic Pain in Adolescents[J]. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*, 2020, 12 (Suppl 1): 7-17
- [3] Schwagerus L, Dörner K, Bender S, et al. Myofascial chronic pelvic pain in women: A retrospective evaluation of the effects of specific diagnostics and therapy[J]. *Schmerz*, 2020, 34(5): 388-399
- [4] Chen Z, Wang T, Yan Q. Building a polysaccharide hydrogel capsule delivery system for control release of ibuprofen [J]. *J Biomater Sci Polym Ed*, 2018, 29(3): 309-324
- [5] Dong L, Yang F, Zhu Z, et al. Preparation, Characterization and Pharmacokinetics Evaluation of the Compound Capsules of Ibuprofen Enteric-Coated Sustained-Release Pellets and Codeine Phosphate Immediate-Release Pellets [J]. *AAPS PharmSciTech*, 2018, 19 (7): 3057-3066
- [6] Sivaramakrishnan A, Solomon JM, Manikandan N. Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and functional electrical stimulation (FES) for spasticity in spinal cord injury - A pilot randomized cross-over trial [J]. *J Spinal Cord Med*, 2018, 41 (4): 397-406
- [7] Faiz KW. VAS--visual analog scale[J]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2014, 134(3): 323
- [8] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2002: 243
- [9] 王玉, 卢丹, 郑萍, 等. 经皮神经电刺激联合康妇消炎栓治疗女性慢性盆腔痛的临床效果[J]. *中国医药导报*, 2021, 18(24): 84-87
- [10] 张磊, 许家莹, 荣慧, 等. 化瘀消癥剂多途径联合治疗慢性盆腔痛的临床研究[J]. *现代生物医学进展*, 2019, 19(19): 3708-3711
- [11] Clemens JQ, Mullins C, Ackerman AL, et al. Urologic chronic pelvic pain syndrome: insights from the MAPP Research Network [J]. *Nat Rev Urol*, 2019, 16(3): 187-200
- [12] Sun Y, Liu Y, Liu B, et al. Efficacy of Acupuncture for Chronic Prostatitis/Chronic Pelvic Pain Syndrome: A Randomized Trial [J]. *Ann Intern Med*, 2021, 174(10): 1357-1366
- [13] Hunter CW, Stovall B, Chen G, et al. Anatomy, Pathophysiology and Interventional Therapies for Chronic Pelvic Pain: A Review [J]. *Pain Physician*, 2018, 21(2): 147-167
- [14] Jarrell JF, Vilos GA, Allaire C, et al. No. 164-Consensus Guidelines for the Management of Chronic Pelvic Pain [J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2018, 40(11): e747-e787
- [15] Nygaard AS, Rydningen MB, Stedenfeldt M, et al. Group-based multimodal physical therapy in women with chronic pelvic pain: A randomized controlled trial [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2020, 99 (10): 1320-1329
- [16] 李健和, 胡焰, 谢双, 等. 首个治疗疼痛和发热的静脉注射产品布洛芬静脉注射液[J]. *中国新药杂志*, 2012, 21(14): 1573-1577, 1582
- [17] Wu LC, Weng PW, Chen CH, et al. Literature Review and Meta-Analysis of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Treating Chronic Back Pain [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(4): 425-433
- [18] Gibson W, Wand BM, O'Connell NE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 9(9): CD011976
- [19] 何旺丽, 汪志霞, 黎明, 等. 子宫内异位症患者慢性盆腔疼痛程度与炎症反应和应激反应相关性研究[J]. *中国计划生育和妇产科*, 2021, 13(12): 70-73
- [20] 许盛飞, 库尔班江·阿布力克木, 曹鹏, 等. 慢性前列腺炎/慢性盆腔疼痛综合征病人的尿动力学特点及其临床意义[J]. *临床外科杂志*, 2020, 28(3): 270-272
- [21] Mokhtari T, Ren Q, Li N, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Relieving Neuropathic Pain: Basic Mechanisms and Clinical Applications[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2020, 24(4): 14
- [22] Wang Y, Li SY, Wang D, et al. Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation: From Concept to Application [J]. *Neurosci Bull*, 2021, 37(6): 853-862

- fetal heart rate in labouring women: a randomised controlled study[J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(7): 832-838
- [16] Zhou H, Zhou D, Lu J, et al. Effects of Pre-Cardiopulmonary Bypass Administration of Dexmedetomidine on Cardiac Injuries and the Inflammatory Response in Valve Replacement Surgery With a Sevoflurane Postconditioning Protocol: A Pilot Study [J]. *J Cardiovasc Pharmacol*, 2019, 74(2): 91-97
- [17] Mayr NP, Wiesner G, van der Starre P, et al. Dexmedetomidine versus propofol-opioid for sedation in transcatheter aortic valve implantation patients: a retrospective analysis of periprocedural gas exchange and hemodynamic support [J]. *Can J Anaesth*, 2018, 65(6): 647-657
- [18] Zhou HM, Ling XY, Ni YJ, et al. Pre-cardiopulmonary bypass administration of dexmedetomidine decreases cardiac troponin I level following cardiac surgery with sevoflurane postconditioning [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(8): 3623-3635
- [19] Wang C, Yuan W, Hu A, et al. Dexmedetomidine alleviated sepsis-induced myocardial ferroptosis and septic heart injury [J]. *Mol Med Rep*, 2020, 22(1): 175-184
- [20] Jun JH, Kim KN, Kim JY, et al. The effects of intranasal dexmedetomidine premedication in children: a systematic review and meta-analysis[J]. *Can J Anaesth*, 2017, 64(9): 947-961
- [21] Romagnoli S, Amigoni A, Blangetti I, et al. Light sedation with dexmedetomidine: a practical approach for the intensivist in different ICU patients[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2018, 84(6): 731-746
- [22] Elgebaly AS, Fathy SM, Sallam AA, et al. Cardioprotective effects of propofol-dexmedetomidine in open-heart surgery: A prospective double-blind study[J]. *Ann Card Anaesth*, 2020, 23(2): 134-141
- [23] Aouad MT, Zeeni C, Al Nawwar R, et al. Dexmedetomidine for Improved Quality of Emergence From General Anesthesia: A Dose-Finding Study[J]. *Anesth Analg*, 2019, 129(6): 1504-1511
- [24] Chen SL, Chai YF, Wang ZH, et al. Effects of dexmedetomidine on heart rate control and pre-operative outcome in patients with acute aortic dissection: a propensity-matched analysis [J]. *Ann Palliat Med*, 2020, 9(5): 2886-2894
- [25] 吴鹏涛, 魏来. 右美托咪定联合舒芬太尼对心脏瓣膜置换术麻醉患者心肌的保护作用及血流动力学的影响[J]. *中国药业*, 2021, 30(17): 46-49
- [26] 关正, 张永健, 景桂霞, 等. 血清 S100 β 及 NSE 含量与心肺转流心脏瓣膜置换术后早期认知功能障碍的相关性研究[J]. *临床麻醉学杂志*, 2014, 30(7): 656-658
- [27] 余建军, 项敬国, 甘怀玉, 等. 右美托咪定对心脏瓣膜置换术患者的心脑保护作用[J]. *中国心血管病研究*, 2019, 17(3): 274-279
- [28] Kang D, Lim C, Shim DJ, et al. The correlation of heart rate between natural sleep and dexmedetomidine sedation[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2019, 72(2): 164-168
- [29] Huang J, Gou B, Rong F, et al. Dexmedetomidine improves neurodevelopment and cognitive impairment in infants with congenital heart disease[J]. *Per Med*, 2020, 17(1): 33-41
- [30] 王恩德, 高格里. 右美托咪定靶控输入对冠脉搭桥术患者心肌耗氧及心血管反应状况分析[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2020, 17(3): 108-111

(上接第 200 页)

- [23] 周青, 田雪飞, 袁轶峰, 等. 慢性非细菌性前列腺炎 / 慢性盆腔疼痛综合征患者前列腺液中炎症因子差异表达的临床意义[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2009, 30(6): 386-389
- [24] 钮健, 施丽娟, 包正英, 等. 耳穴贴压联合刮痧对慢性盆腔痛炎症因子表达的影响[J]. *西部中医药*, 2017, 30(12): 97-99
- [25] 郝霞, 李蔚. 金刚藤胶囊结合头孢曲松钠和甲硝唑对慢性盆腔炎血清 CRP、IL-6、IL-10 和 MMP-2 水平的影响[J]. *中华中医药学刊*, 2021, 39(11): 182-185
- [26] 齐之迎, 尹利荣. 子宫内膜异位症盆腔痛患者血清雌二醇与 TNF- α 水平变化的研究[J]. *天津医药*, 2014, 42(2): 138-140
- [27] 王诗瑶, 孙赞. NLRP3 炎症小体 /IL-1 β 信号通路在子宫内膜异位症中的研究进展[J]. *国际妇产科学杂志*, 2021, 48(6): 691-695
- [28] 张述蓉, 赵秀娟, 李露, 等. 5-羟色胺及其受体亚型在慢性前列腺炎大鼠脊髓的差异性表达 [J]. *基础医学与临床*, 2015, 35(5): 668-673
- [29] 胡艳, 李环, 古漪玲, 等. P 物质在子宫内膜异位症所致慢性盆腔疼痛患者子宫骶韧带中的表达 [J]. *中国微创外科杂志*, 2016, 16(4): 355-358
- [30] 陈叶青, 吴梦薇, 徐驰, 等. 强啡肽 / κ -阿片受体系统在痛情绪中作用的研究进展 [J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2021, 35(11): 845-851
- [31] Megía García Á, Serrano-Muñoz D, Bravo-Esteban E, et al. Analgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in patients with fibromyalgia: A systematic review[J]. *Aten Primaria*, 2019, 51(7): 406-415