

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.17.014

两种神经阻滞方式对腔镜食管癌根治术患者炎症及疼痛介质的影响

王宏亮,王学佳[△]

空军军医大学唐都医院麻醉科,陕西西安 710038

摘 要:**目的** 探讨腔镜食管癌根治术不同神经阻滞方式对患者术后疼痛的影响。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2020 年 10 月该院收治的择期行腔镜食管癌根治术的患者 162 例为受试者,根据麻醉方案将其分为竖脊肌平面阻滞(ESPB)组(81 例)和椎旁神经阻滞(PVB)组(81 例)。全身麻醉诱导前 ESPB 组在 T5 水平行 ESPB,而 PVB 组在 T5、T6 水平行 PVB。于术前、术后 3 d 检测炎症反应指标[血管细胞黏附分子-1(VCAM1)、五聚素 3(PTX3)、白细胞介素-8(IL-8)]及血清疼痛指标[前列腺素 E2(PGE2)、5-羟色胺(5-HT)、降钙素基因相关肽(CGRP)、皮质醇(Cor)],并对比两组不同时间点静息和咳嗽视觉模拟(VAS)评分,同时记录两组并发症发生情况及术后 3 个月的卒中后中枢神经痛(CPSP)发生率。**结果** 术后 3 d,两组 PGE2、5-HT、CGRP、Cor、VCAM1、PTX3、IL-8 水平升高,且 ESPB 组水平比 PVB 组高($P<0.05$)。PVB 组术后 1、2 d 的静息 VAS 评分均低于 ESPB 组($P<0.05$),且 PVB 组术后 4 h 及 1、2 d 的咳嗽 VAS 评分均低于 ESPB 组($P<0.05$)。PVB 组术后 3 个月 CPSP 发生率为 33.33%(27/81),明显低于 ESPB 组的 45.68%(37/81),差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 与 ESPB 比较,PVB 能够更为有效地减轻腔镜食管癌根治术患者术后疼痛及由疼痛激发的全身炎症、应激反应,且能够减少术后短期 CPSP 发生率。

关键词:腔镜食管癌根治术; 椎旁神经阻滞; 竖脊肌平面阻滞

中图法分类号:R735.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)17-2361-05

Effects of two nerve blocks on inflammation and pain mediators in patients

with laparoscopic radical esophagectomy

WANG Hongliang, WANG Xuejia[△]

Department of Anesthesiology, Tangdu Hospital of Air Force Military Medical University, Shaanxi 710038, China

Abstract:**Objective** To investigate the effect of different nerve blocks on postoperative pain in patients undergoing laparoscopic radical esophagectomy of esophageal cancer. **Methods** A total of 162 patients with elective laparoscopic radical esophagectomy who were admitted to this hospital from January 2019 to October 2020 were selected as subjects. According to the anesthesia plan, they were divided into erector spinae plane block (ESPB) group (81 cases) and paravertebral nerve block (PVB) group (81 cases). Before induction of general anesthesia, ESPB was performed at the T5 level in the ESPB group, while PVB was performed at the T5, T6 level in the PVB group. The inflammatory response indexes [vascular cell adhesion molecule-1 (VCAM1), pentamerin 3 (PTX3), interleukin-8 (IL-8)] and serum pain indexes [prostaglandin E2 (PGE2), serotonin (5-HT), calcitonin gene-related peptide (CGRP), cortisol (Cor)] were detected before operation and 3 days after operation. The resting and cough visual analogue (VAS) scores were compared between the two groups at different time points, and the incidence of complications and the incidence of central post-stroke pain (CPSP) 3 months after surgery were recorded in the two groups. **Results** Three days after operation, the levels of PGE2, 5-HT, CGRP, Cor, VCAM1, PTX3, and IL-8 in the two groups increased, and the levels in the ESPB group were higher than those in the PVB group ($P<0.05$). The resting VAS scores of PVB group at 1 and 2 days after operation were lower than those of ESPB group ($P<0.05$), and the cough VAS scores of PVB group at 4 hours, 1 and 2 days after operation were lower than those of ESPB group ($P<0.05$). The incidence of CPSP was 33.33% (27/81) in PVB group at 3 months after operation, which was significantly lower than 45.68% (37/81) in ESPB group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion**

Compared with ESPB, PVB can more effectively reduce postoperative pain and systemic inflammation and stress response triggered by pain in patients undergoing laparoscopic radical esophagectomy of esophageal cancer, and can reduce the incidence of short-term postoperative CPSP.

Key words: laparoscopic radical esophagectomy; paravertebral nerve block; erector spinae plane block

与传统开胸手术相比,腔镜食管癌根治术以创伤小、恢复快等优点,广泛应用于食管癌患者^[1]。然而,手术操作,切口和器械反复刺激,术后放置胸腔引流管等均能够造成部分患者术后存在中重度急性疼痛^[2]。此外,亦有临床研究证实,腔镜食管癌根治术并未降低术后慢性疼痛的发生率^[3]。随着麻醉技术的发展,区域麻醉尤其是外周神经阻滞麻醉越来越受到关注,其中竖脊肌平面阻滞(ESPB)麻醉和椎旁神经阻滞(PVB)麻醉由于镇痛效果确切且对机体生理影响轻微,已普遍应用于胸外科手术围术期镇痛和慢性疼痛的治疗^[4-5]。目前临床多集中于外周神经阻滞对主观疼痛指标的研究报道,但不同外周神经阻滞方式对腔镜食管癌根治术患者术后炎症反应及疼痛介质分泌的影响报道较少,为此,笔者于本文展开临床对照性研究,以期为该病手术麻醉方式的选择提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 1 月至 2020 年 10 月本院收治的择期行腔镜食管癌根治术的 162 例患者为

受试者,纳入标准:(1)经术前 CT、病理活检及术后病理学检查确诊为食管癌;(2)美国麻醉医师协会(ASA)分级Ⅱ~Ⅲ级;(3)术前肿瘤 TNM 分期Ⅰ~Ⅲa 期^[6];(4)患者均自愿参加并签署知情同意书。排除标准:(1)术后 3 个月内再次手术或死亡、中途退出或失访者;(2)伴有严重心脑血管疾病及严重肝肾功能不全者;(3)有精神病史或因其他原因不能沟通者;(4)存在急性发热炎症或凝血功能障碍者;(5)局部麻醉药过敏、胸部畸形或穿刺部位有感染者;(6)影像学显示肿瘤浸润或者远处转移者。回顾麻醉方案并将入组患者分为 ESPB 组(81 例)和 PVB 组(81 例)。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具可比性。见表 1。

1.2 方法 术前禁食、禁饮,入室监测心电图、血压、脉搏血氧饱和度,并开放上肢静脉通道,通过鼻导管给予氧气 2~3 L/min,静脉注射舒芬太尼 5 μg,泵注右美托咪定 0.5 μg/kg,15 min,继以 0.2 μg/(kg·h)持续泵注,于局部麻醉下为患者进行桡动脉穿刺并置管。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	年龄	性别	体质量指数	手术时间	麻醉时间	肿瘤 TNM 分期(n)			ASA 分级(n)	
		($\bar{x}\pm s$,岁)	(男/女,n/n)	($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	($\bar{x}\pm s$,h)	($\bar{x}\pm s$,h)	I 期	II 期	III a 期	II 级	III 级
PVB 组	81	69.73±5.87	53/28	23.15±3.17	4.42±1.09	5.08±1.22	19	40	22	21	60
ESPB 组	81	69.86±5.92	50/31	23.24±3.20	4.50±1.13	5.11±1.25	14	48	19	24	57
t/χ ²		0.143	0.241	0.182	0.463	0.159	0.952	1.590	0.534	0.284	
P		0.893	0.622	0.865	0.652	0.881	0.330	0.214	0.474	0.602	

ESPB 组:受试者采取手术侧在上的标准侧卧位,将超声探头(厂家开立;型号 s8 线阵探头)矢状位置于手术侧 T5 水平后正中线上旁约 3 cm 处,能够清晰地显示受试者斜方肌、竖脊肌及 T5 横突尖端,采用平面内进针法直至针尖触及 T5 横突,将 30 mL 药物[0.5%罗哌卡因(规格 10 mL:20 mg,批准文号:H20103552,宜昌人福药业有限责任公司产品)+1 μg/kg 右美托咪定]缓慢注入至竖脊肌深部 T5 横突上方。以超声下见局部麻醉药在竖脊肌深面呈线性分布为阻滞完毕。PVB 组:受试者采取手术侧在上的标准侧卧位,将超声探头矢状位置于后正中线上 T5、T6 水平,探头由上而下可以清晰地显示受试者 T5、T6 横突及胸膜后,改横断位置于 T5、T6 间隙水平,采用长轴平面内技术使用 20 G 穿刺针由头侧向尾侧进针,间断注射 0.5~1.0 mL 生理盐水,确定 AN-N 型神经阻滞针(批准文号:国械注准 20153152153,山东龙特威医疗器械有限公司产品)针尖靠近胸膜后注射 30 mL 药物(0.5%罗哌卡因+1 μg/kg 右美托咪定)。以胸膜被推向腹侧为操作成功。阻滞由同一位对超声技术熟练的高年资麻醉医师完成。

PVB 或 ESPB 操作完成后,将患者改为平卧位后进行全身麻醉诱导,常规监测生命体征。两组患者诱导方法相同,依次静脉注射依托咪酯(规格 10 mL:20 mg,批准文号:H32022992,江苏恩华药业股份有限公司产品,0.1~0.3 mg/kg)、舒芬太尼(0.5 μg/kg)和罗库溴铵(规格 5 mL:50 mg,批准文号:H20183109,广东嘉博制药有限公司产品,0.9 mg/kg),进行双腔气管导管插管及纤维支气管镜定位。容量控制机械通气:双肺通气 FiO₂ 为 40%,潮气量为 8 mL/kg,氧流量为 1.5 L/min,呼吸频率为 8 次/分,吸呼比为 1:2。麻醉维持:吸入七氟醚(规格 250 mL,批准文号:H20173156,河北一品制药股份有限公司)0.5%~1.5%,靶控输注丙泊酚(规格 20 mL:0.2 g,批准文号:H20123138,江苏恩华药业股份有限公司产品)靶浓度 1~3 mg/L、瑞芬太尼(规格 2 mg,批准文号:H20123421,国药集团工业有限公司廊坊分公司产品)效应室靶浓度 1.5~4.0 μg/L,按照手术进程中心率、麻醉深度监测(BIS)值等调节丙泊酚、瑞芬太尼泵注速度。手术开始前 5 min 静脉注射喷他佐辛(规格 1 mL:30 mg,批准文号:

H10983218, 华润双鹤药业股份有限公司产品) 0.5 mg/kg, 术中转换体位时静脉注射舒芬太尼 0.2 μ g/kg, 必要时给予相应血管活性药物(麻黄碱、去氧肾上腺素、尼卡地平等), 有创血压和心率波动幅度<基础值的 20%, 术中维持 BIS 在 40~60。术中使用 JKY/TOF-Watch SX 型肌松监测仪(批准文号: 国械注进 20142215302, 北京海富达科技有限公司产品)监测, 肌颤搐恢复 25% 时追加顺苯磺酸阿曲库铵(规格 5 mg, 批准文号: H20090202, 浙江仙琚制药股份有限公司产品)每次 0.05 mg/kg, 缝皮前 30 min 停止追加。麻醉诱导期均给予容量补充(6 mL/kg), 术中实施限制性输液 4~6 mg/(kg·kh)。术后接自控镇痛泵[舒芬太尼 2 μ g/kg、托烷司琼(规格每瓶 5 mg, 批准文号: H20060287, 海南灵康制药有限公司产品) 0.2 mg/kg、喷他佐辛 1 mg/kg, 加生理盐水至 100 mL]。根据潮气量和频率给予新斯的明(规格 1 mL: 0.5 mg, 批准文号: H20057097, 浙江仙琚制药股份有限公司产品)20 μ g/kg 和阿托品(规格 1 mL: 5 mg, 批准文号: H34021383, 安徽国森药业有限公司产品)5~10 μ g/kg, 以逆转手术结束时的残余肌松。术毕患者自主呼吸恢复, 即送入麻醉恢复室继续行常规监护, 视觉模拟(VAS)评分>4 分时患者自控镇痛泵追加 2 mL, 等待患者完全清醒, 呼吸恢复正常后拔除双腔支气管插管。

1.3 观察指标 观察所有受试者术后 4 h、1 d、2 d、3 d 静息和咳嗽 VAS 评分。分别于术前及术后 3 d, 抽取患者晨起空腹外周静脉血 5 mL, 以 0.109 mol/L 枸橼酸钠抗凝, 低速离心后留取上层血清, 检查并比较患者炎症反应指标[血管细胞黏附分子-1(VCAM1)、五聚素 3(PTX3)、白细胞介素-8(IL-8)]、血清疼痛指标[前列腺素 E2(PGE2)、5-羟色胺(5-HT)、降钙激素基因相关肽(CGRP)、皮质醇(Cor)], 均采用双抗夹心酶联免疫吸附检测试剂盒(均购自上海恒远生物科技有限公司)进行检测。记录术后 3 d 内并发症(恶心、呕吐、皮肤瘙痒)发生情况, 同时进行电话随访, 了解术后 3 个月卒中后中枢神经痛(CP-SP)的发生情况。

表 4 两组炎症反应指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	VCAM1(ng/L)		PTX3(ng/L)		IL-8(μ g/L)	
		术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d
PVB 组	81	32.14 $\pm$ 2.98	41.56 $\pm$ 4.03 ^a	2.04 $\pm$ 0.21	2.67 $\pm$ 0.35 ^a	33.17 $\pm$ 3.25	42.59 $\pm$ 4.46 ^a
ESPB 组	81	31.79 $\pm$ 2.86	57.61 $\pm$ 5.52 ^a	2.06 $\pm$ 0.23	3.95 $\pm$ 0.44 ^a	32.86 $\pm$ 3.10	61.78 $\pm$ 6.25 ^a
<i>t</i>		0.762	21.146	0.581	20.497	0.624	22.492
<i>P</i>		0.456	<0.001	0.564	<0.001	0.543	<0.001

注: 与同组术前比较, ^a*P*<0.05。

2.4 两组并发症及 CPSP 发生情况比较 术后 3 d 内, 所有受试者均未发生呕吐, PVB 组患者出现恶心、

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 软件进行数据处理和分析, 呈正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 组间比较采用 *t* 检验。计数资料以例数和百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组术后各时间点静息和咳嗽 VAS 评分比较 PVB 组术后 1、2 d 的静息 VAS 评分均低于 ESPB 组(*P*<0.05), 其余时间点两组比较, 差异无统计学意义(*P*>0.05), 而 PVB 组术后 4 h 及 1、2 d 的咳嗽 VAS 评分均低于 ESPB 组(*P*<0.05), 其余时间点两组比较, 差异无统计学意义(*P*<0.05)。见表 2、3。

表 2 两组术后各时间点静息 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

分组	<i>n</i>	术后 4 h	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d
PVB 组	81	1.39 $\pm$ 0.16	1.90 $\pm$ 0.22	1.58 $\pm$ 0.18	1.42 $\pm$ 0.16
ESPB 组	81	1.45 $\pm$ 0.17	3.36 $\pm$ 0.39	2.38 $\pm$ 0.27	1.47 $\pm$ 0.18
<i>t</i>		1.311	29.356	22.191	1.871
<i>P</i>		0.070	<0.001	<0.001	0.062

表 3 两组术后各时间点咳嗽 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

分组	<i>n</i>	术后 4 h	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d
PVB 组	81	2.38 $\pm$ 0.27	3.57 $\pm$ 0.41	3.11 $\pm$ 0.38	2.62 $\pm$ 0.31
ESPB 组	81	3.39 $\pm$ 0.34	5.05 $\pm$ 0.60	4.07 $\pm$ 0.41	2.72 $\pm$ 0.35
<i>t</i>		20.942	18.331	15.460	1.927
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	0.061

2.2 两组炎症反应指标比较 术前两组 VCAM1、PTX3、IL-8 水平比较, 差异无统计学意义(*P*>0.05); 术后 3 d, 两组 VCAM1、PTX3、IL-8 水平升高, 且 ESPB 组 VCAM1、PTX3、IL-8 水平高于 PVB 组(*P*<0.05)。见表 4。

2.3 两组血清疼痛指标比较 术前两组 PGE2、5-HT、CGRP、Cor 水平比较, 差异无统计学意义(*P*>0.05); 术后 3 d, 两组 PGE2、5-HT、CGRP、Cor 水平升高, 且 ESPB 组 PGE2、5-HT、CGRP、Cor 水平高于 PVB 组(*P*<0.05)。见表 5。

皮肤瘙痒的分别有 4 例(4.94%)和 1 例(1.23%), ESPB 组出现恶心、皮肤瘙痒的分别有 7 例(8.64%)

和 1 例(1. 23%), 差异无统计学意义($P>0. 05$)。 明显低于 ESPB 组的 45. 68%(37/81), 差异有统计学意义($P<0. 05$)。

PVB 组术后 3 个月 CPSP 发生率为 33. 33%(27/81),

表 5 两组血清疼痛指标比较($\bar{x}\pm s$, ng/L)

组别	n	PGE2		5-HT		CGRP		Cor	
		术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d
PVB 组	81	96. 54±10. 23	108. 76±11. 52 ^a	1. 53±0. 16	1. 98±0. 20 ^a	202. 36±19. 84	248. 72±23. 50 ^a	10. 75±1. 12	15. 96±1. 64 ^a
ESPB 组	81	95. 93±10. 17	134. 65±13. 78 ^a	1. 56±0. 17	2. 74±0. 26 ^a	201. 57±19. 71	300. 64±30. 83 ^a	10. 83±1. 15	20. 77±2. 12 ^a
t		0. 380	12. 970	1. 160	20. 850	0. 250	12. 050	0. 450	16. 150
P		0. 700	<0. 001	0. 250	<0. 001	0. 800	<0. 001	0. 650	<0. 001

注:与同组术前比较,^a $P<0. 05$ 。

3 讨 论

不管是微创手术还是传统手术均会对患者体表和内脏造成伤害,若不能在级联反应发生前被有效控制,可导致体内炎症反应激活、多种炎症细胞因子大量分泌^[7-8]。VCAM1 是介导细胞间黏附的细胞因子,能够介导炎症细胞与内皮细胞的黏附并促进炎症反应的产生。PTX3 属于长正五聚家族成员的新的典型急性期蛋白,能够通过下游核因子 κ B 的活化来激活炎症反应^[9]。IL-8 能够介导炎症细胞的激活和浸润,在创伤后引起的炎症反应及应激反应中水平升高^[10]。本研究发现,腔镜食管癌根治术会引起不同程度的创伤且术后炎症反应被显著激活,但 ESPB 对手术所造成的炎症反应改善程度明显弱于 PVB。分析原因可能为 PVB 局部麻醉药直接作用于椎旁间隙的脊神经和交感神经,能够有效减少小胶质细胞激活并降低神经炎症反应,进一步减轻手术创伤导致的全身炎症反应,而 ESPB 可能是对伤害性刺激的阻滞不完善,导致其未明显降低全身炎症反应。

术后疼痛是外科手术最常见的并发症,属于机体在受到伤害性刺激时发生的一种主观的不愉快感觉,可直接影响患者睡眠质量及术后康复进度,而疼痛感觉的产生由多种疼痛介质来介导^[11-12]。PGE2 是花生四烯酸代谢产物,也是重要的脂质炎症介质,在损伤早期可在多种炎症递质的诱导下水平升高,直接介导神经病理性疼痛^[13]。5-HT 是单胺类神经递质,可通过作用于辣椒素受体来刺激疼痛感受器,诱导疼痛感觉的产生,有研究发现,慢性疼痛患者存在神经突触间隙 5-HT 水平升高^[14]。CGRP 广泛分布于中枢、外周和其他系统中,是已知的最强的扩血管物质,能够作用于周围神经系统并增强痛觉反应^[15]。Cor 是下丘脑-垂体-肾上腺轴中生成的皮质醇激素,压力状态下身体需要 Cor 来维持正常生理机能,而当机体处于创伤状态时可刺激肾上腺皮质分泌 Cor,故其为反映机体应激性损伤的早期敏感指标^[16]。为了明确两种神经阻滞方式对腔镜食管癌根治术患者术后疼痛程度的影响,本文分析手术前后两组外周血中上述疼痛介质的水平变化,结果显示,PVB 相较于 ESPB 能够

更为明显地减少术后疼痛介质的分泌;同时,本研究还发现,PVB 组术后 1、2 d 的静息 VAS 疼痛评分均低于 ESPB 组($P<0. 05$),而 PVB 组术后 4 h 及 1、2 d 的咳嗽 VAS 疼痛评分均低于 ESPB 组($P<0. 05$),这与郭敏^[17]、郭荣鑫等^[18]的研究结果相似。分析原因可能为 ESPB 局部主要作用于脊神经的前支、后支及肋间神经,并难以完全浸润肋间神经和椎旁区域,从而造成仅部分药物通过扩散至硬膜外腔及椎旁间隙实现效应;PVB 直接作用于椎旁间隙的脊神经和交感神经,在椎旁间隙内的扩散可能较肌筋膜间隙内更充分,故而有躯体和内脏双重镇痛作用^[19-20]。此外,本研究还发现,PVB 组术后 3 个月 CPSP 发生率明显低于 ESPB 组($P<0. 05$),推测原因可能为 PVB 相较于 ESPB 在改善炎症反应、神经损伤及外周和中枢敏化等方面效果更佳,而上述影响因素均在 CPSP 的发生、发展过程中扮演着关键性角色。

综上所述,与 ESPB 比较,PVB 能够更为有效地减轻术后疼痛及由疼痛激发的全身炎症反应、应激反应,且可降低术后 3 个月 CPSP 发生率。但本研究尚存在一定不足之处,如本研究为单中心研究,且随访仅至术后 3 个月,存在一定局限性,同时仅通过电话随访 CPSP 的发生情况,且部分由家属代替完成问卷,可能因其主观性判断造成结果可能不具有普遍的代表性,因此尚需要更多大样本、多中心、随访时间长、结合基础的临床研究进一步证实。

参考文献

[1] WANG G,LIU BR,HU Z. Combined endoscopic-laparoscopic radical esophagectomy and lymph node dissection for the treatment of esophageal squamous cell carcinoma [J]. *Gastrointest Endosc*,2020,91(1):192-193.

[2] KINGMA B F,ESHUIS W J,DE GROOT E M,et al. Paravertebral catheter versus epidural analgesia in minimally invasive esophageal resection: a randomized controlled multicenter trial (PEPMEN trial) [J]. *BMC Cancer*, 2020,20(1):142.

[3] FEENSTRA M L,TEN H W,HERMANIDES J,et al. Optimal perioperative pain management in esophageal

- surgery:an evaluation of paravertebral analgesia[J]. Ann Surg Oncol,2021,28(11):6321-6328.
- [4] CHEN N,QIAO Q,CHEN R,et al. The effect of ultrasound-guided intercostal nerve block,single-injection erector spinae plane block and multiple-injection paravertebral block on postoperative analgesia in thoracoscopic surgery: a randomized, double-blinded, clinical trial [J]. J Clin Anesth,2020,59(11):106-111.
- [5] GÜRKAN Y,AKSU C,KUS A,et al. Erector spinae plane block and thoracic paravertebral block for breast surgery compared to IV-morphine: a randomized controlled trial[J]. J Clin Anesth,2020,59(23):84-88.
- [6] 王琪,章文成,张宝忠,等. 食管癌 UICC/AJCC 第 8 版临床分期对根治性放疗患者预后评估价值[J]. 中华肿瘤防治杂志,2019,26(7):483-488.
- [7] TASSI V,LUGARESI M,MATTIOLI B,et al. Quality of Life after operation for end-stage achalasia: pull-down heller-dor versus esophagectomy[J]. Ann Thorac Surg, 2022,113(1):271-278.
- [8] HU A,LIU H B,MLYNSKI R,et al. And anti-inflammatory effects of curcumin to postoperative pain via Sirt1/NF-κB signaling pathway[J]. Am J Transl Res,2018,10(10):1205-1211.
- [9] 董方,何升腾,童远武,等. 超声骨刀在下颌复杂阻生智齿拔除中的应用及对疼痛介质水平的影响[J]. 中国医学装备,2021,18(5):39-43.
- [10] 倪恺,钱路,俞一瑾. 氟比洛芬酯和帕瑞昔布钠对宫颈癌根治术患者术后疼痛及血清炎症应激指标的影响[J]. 中国妇幼保健,2021,36(5):994-997.
- [11] 郭善亮,范龙成,苏华凤,等. 超声引导下胸椎旁神经阻滞联合全麻对腹腔镜下肺癌根治术患者术后谵妄及苏醒质量的影响[J]. 赣南医学院学报,2021,41(5):502-506.
- [12] BRODNER G,POGATZKI E,VAN-AKEN H,et al. A multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation in patients undergoing abdominal-thoracic esophagectomy [J]. Anesth Analg, 1998, 86(2):228-234.
- [13] HEGAZY N,REZQ S,FAHMY A. Mechanisms involved in superiority of angiotensin receptor blockade over ACE inhibition in attenuating neuropathic pain induced in rats [J]. Neurotherapeutics,2020,17(3):1031-1047.
- [14] 崔晓燕,甘建辉,涂青,等. 羟考酮注射液对前列腺电切术后镇痛及致痛物质的影响[J]. 医药导报,2019,38(12):1611-1615.
- [15] 赵志明,王玉召,钟浩,等. 脊柱微创通道镜系统辅助下椎间孔腰椎椎体间融合术对腰椎退行性疾病患者血清氧化应激指标、疼痛介质及脊髓功能的影响[J]. 中国临床医生杂志,2019,47(1):72-76.
- [16] 张理,蒋涛,席小燕. 系统疼痛管理对老年髋部骨折手术患者应激反应及疼痛阈值的影响[J]. 创伤外科杂志, 2019,21(8):595-600.
- [17] 郭敏. 超声引导下胸椎旁神经阻滞与竖脊肌平面阻滞在胸腔镜肺叶切除术中的镇痛效果观察[J]. 临床医学工程,2020,27(3):257-258.
- [18] 郭荣鑫,彭志勇,刘友坦. 超声引导下竖脊肌平面阻滞与胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜术后镇痛比较[J]. 中国医师杂志,2019,21(6):818-820.
- [19] NEMOYER R E,PANTIN E,AISNER J,et al. Paravertebral nerve block with liposomal bupivacaine for pain control following video-assisted thoracoscopic surgery and thoracotomy[J]. J Surg Res,2020,246(50):19-25.
- [20] SCHWARTZ R H,IVAN U,OMAR V,et al. Extended pain relief utilizing lumbar erector spinae plane block in a patient with discogenic low back pain[J]. Pain Physician, 2019,22(5):519-521.

(收稿日期:2022-01-03 修回日期:2022-04-23)

(上接第 2360 页)

- [8] DUAN L,GAN S,HU H B. A single-center experience on exchange transfusion therapy in 123 full-term cases of severe neonatal hyperbilirubinemia in Wuhan[J]. J Matern Fetal Neonatal Med,2021,34(3):466-472.
- [9] DALEY R J,RAJEEVE S,KABEL C C,et al. Tolerability and toxicity of pegaspargase in adults 40 years and older with acute lymphoblastic leukemia[J]. Leuk Lymphoma,2021,62(1):176-184.
- [10] ZHOU J F,LUO J Y,ZHU W B,et al. Association between genetic polymorphism of heme oxygenase 1 promoter and neonatal hyperbilirubinemia: a meta-analysis [J]. J Matern Fetal Neonatal Med,2021,34(1):12-23.
- [11] ROSSI G,RICHARDSON A,JAMALUDIN H,et al. Preanalytical variables affecting the measurement of serum paraoxonase-1 activity in horses[J]. J Vet Diagn Invest,2021,33(1):59-66.
- [12] HYNES S,MOORE Z,PATTON D,et al. Accuracy of transcutaneous bilirubin versus serum bilirubin measurement in preterm infants receiving phototherapy: a systematic review [J]. Adv Neonatal Care, 2020, 20(6): E118-E126.
- [13] 汤丽,许欣. 新生儿病理性黄疸患儿血清胆红素、TBA 及 HS-CRP 检测水平分析[J]. 中国实验诊断学,2018,22(9):1518-1521.
- [14] TRANG E,NGO D,CHEN J,et al. Levocarnitine for pegaspargase-induced hepatotoxicity in acute lymphoblastic leukemia [J]. Leuk Lymphoma, 2020, 61(13): 3161-3164.
- [15] 杜丽君,王丽娟,罗菲菲. 高胆红素血症足月新生儿血清 AST、LDH、Cys C 及 β₂-MG 水平及其与病情严重程度的相关性分析[J]. 标记免疫分析与临床,2019,26(7):1196-1199.

(收稿日期:2021-12-16 修回日期:2022-04-08)