

超声引导下改良前锯肌平面阻滞对肝移植术患儿镇痛效果的影响

庞冬琼 周斌先 朱馥如 赖坚 梁胜凤 蓝雨雁

【摘要】 目的 观察经 T_6 、 T_8 水平入路的改良前锯肌平面阻滞(SAPB)对肝移植术患儿镇痛效果的影响。方法 选择 2019 年 1 月至 2020 年 12 月择期行肝移植术患儿 30 例,男 15 例,女 15 例,年龄 0~3 岁,ASA III 或 IV 级。采用随机数字表法分为两组:全身麻醉联合改良 SAPB 组(S 组)和全身麻醉组(C 组),每组 15 例。气管插管后 S 组于双侧 T_6 、 T_8 水平行超声引导下改良 SAPB,注入 0.25% 罗哌卡因 1 ml/kg+地塞米松 0.2 mg/kg,各注射点等量均分。两组麻醉诱导和麻醉维持方法一致。术后采用持续静脉泵注咪达唑仑 $2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ +瑞芬太尼 $3 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 镇痛,并根据 Comfort 评分调整瑞芬太尼泵速。记录术中芬太尼及瑞芬太尼用量、术后瑞芬太尼用量及瑞芬太尼持续使用时间。于术后 1、2、3、4、5、6 d 检测总胆红素、白蛋白、AST、ALT 浓度。记录 ICU 治疗时间、气管导管拔管时间以及术后肺部感染、肺不张的发生情况。**结果** 与 C 组比较,S 组术中、术后瑞芬太尼用量明显减少($P < 0.05$),术后瑞芬太尼持续使用时间明显缩短($P < 0.05$)。两组术中芬太尼用量差异无统计学意义。与术后 1 d 比较,S 组术后 2 d AST 浓度和术后 4 d 总胆红素、ALT 浓度明显降低($P < 0.05$);C 组术后 2 d AST 浓度和术后 3 d ALT 浓度明显降低($P < 0.05$)。与 C 组比较,S 组 ICU 治疗时间明显缩短($P < 0.05$)。两组气管导管拔管时间以及术后肺部感染、肺不张发生率差异无统计学意义。**结论** 全身麻醉联合超声引导下改良前锯肌平面阻滞可以减少肝移植术患儿术中、术后镇痛药物用量,可为肝移植术患儿提供良好的围术期镇痛。

【关键词】 前锯肌平面阻滞;超声引导;患儿;肝移植;罗哌卡因

Effect of improved serratus anterior plane block under ultrasound guidance on analgesia in children undergoing liver transplantation PANG Dongqiong, ZHOU Binxian, ZHU Furu, LAI Jian, LIANG Shengfeng, LAN Yuyan. Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 535000, China

Corresponding author: LIANG Shengfeng, Email: 709207927@qq.com

【Abstract】 Objective To observe the analgesic effect of modified serratus anterior plane block (SAPB) via T_6 and T_8 approaches in children undergoing liver transplantation. **Methods** Thirty children undergoing elective liver transplantation from January 2019 to December 2020, 15 males and 15 females, aged 0–3 years, ASA physical status III or IV, were divided into two groups by random number table ($n = 15$): general anesthesia combined with modified SAPB group (group S) and general anesthesia group (group C). After tracheal intubation, the children in group S underwent ultrasound-guided bilateral T_6 and T_8 rib serratus anterior plane block. The local anesthetic dose was 0.25% ropivacaine 1 ml/kg + dexamethasone 0.2 mg/kg, each injection point got equal amounts of local anesthetics. The methods of induction and maintenance of anesthesia were the same in the two groups. Continuous intravenous pump injection of midazolam $2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ + remifentanyl $3 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ was used for analgesia after operation, and the pumping speed of remifentanyl was adjusted through the results of the Comfort assessment scale. The dosage of intraoperative fentanyl, postoperative remifentanyl dosage and the postoperative remifentanyl continuous pumping time were recorded. The concentration of albumin, total bilirubin, ALT and AST on the first to sixth day after operation were recorded. ICU treatment time, extubation time of tracheal tube, postoperative pulmonary infection, and atelectasis were recorded. **Results** Compared with group C, the amount of remifentanyl in group S was significantly reduced during and after operation ($P < 0.05$), and the continuously pumping time of remifentanyl after operation was significantly shortened ($P < 0.05$). There was no

DOI:10.12089/jca.2021.10.002

基金项目:广西自然科学基金(2018GXNSFAA281101);广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2019109);广西壮族自治区卫生健康委员会青年基金(Z20200160)

作者单位:535000 南宁市,广西医科大学第一附属医院麻醉科

通信作者:梁胜凤,Email: 709207927@qq.com

significant difference in intraoperative fentanyl dosage between the two groups. Compared with 1 day after surgery, AST concentration 2 days after surgery and ALT and bilirubin concentration 4 days after surgery were significantly decreased in group S ($P < 0.05$), while AST concentration 2 days after surgery and ALT concentration 3 days after surgery were significantly decreased in group C ($P < 0.05$). The ICU treatment time in group S was shorter than that in group C ($P < 0.05$). However, there was no significant difference in the incidence of postoperative lung infection and atelectasis and the extubation time of the tracheal tube between the two groups. **Conclusion** Ultrasound-guided modified SAPB combined with general anesthesia can reduce the amount of intraoperative and postoperative analgesic drug remifentanyl in children undergoing liver transplantation, which can provide good perioperative analgesia for children undergoing liver transplantation.

【Key words】 Serratus anterior plane block; Ultrasound guidance; Child; Liver transplantation; Ropivacaine

肝移植术是婴幼儿末期肝病的有效治疗方法,其手术切口大,创伤明显,患儿术后疼痛剧烈,完善的镇痛可减轻患儿围术期应激反应,利于机体快速康复^[1]。结合肝移植患儿年龄、体重、解剖生理及药物代谢特点,制定个体化的镇痛方案,为患儿提供良好的镇痛尤为重要。前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)于 2013 年由 Blanco 等^[2]首次提出,目前主要应用于胸壁手术镇痛^[3],在开腹手术中的研究较少。本研究结合前锯肌的解剖结构及患儿肝移植术的切口范围,改变 SAPB 原 T₄₋₅的进针点,通过超声可视化技术在患儿双侧腋中线 T₆和 T₈水平行 SAPB,探讨改良 SAPB 对肝移植术患儿镇痛效果的影响。

资料与方法

一般资料 本研究已获医院伦理委员会批准(伦审 2020KY-E-093 号),患儿监护人签署知情同意书。选择 2019 年 1 月至 2020 年 12 月择期行肝移植术患儿,性别不限,年龄 0~3 岁,ASA III 或 IV 级。排除标准:中枢神经系统疾病,心功能不全,慢性疼痛疾病,神经阻滞禁忌。

麻醉方法 术前常规禁饮禁食,入室前 30 min 阿托品 0.02 mg/kg 肌注,右美托咪定 2 μg/kg 滴鼻并建立静脉通路。入室后常规监测 ECG、BP 和 SpO₂。麻醉诱导:丙泊酚 2.5~4 mg/kg、芬太尼 2 μg/kg、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg。气管插管后容量控制模式机械通气:V_T 6~8 ml/kg, I:E 1:1.5, FiO₂ 50%~60%,氧流量 2 L/min, PEEP 4~6 cmH₂O,维持 P_{ET}CO₂ 35~40 mmHg。麻醉维持:1%~2%七氟醚、瑞芬太尼 0.1~0.3 μg·kg⁻¹·min⁻¹、丙泊酚 3~8 mg·kg⁻¹·h⁻¹和顺式阿曲库铵 1~2 μg·kg⁻¹·min⁻¹。患儿手术开始前静注芬太尼 1 μg/kg,术中 HR 增快和 BP 升高幅度大于术前基础值的 20%,排除其他因素考虑镇痛不足时,追加芬

太尼 1 μg/kg 并调整瑞芬太尼泵速。手术结束停止麻醉用药,静脉注射芬太尼 1 μg/kg 镇痛,保留患儿气管导管送 ICU。

术后由对分组不知情的同一组 ICU 医护人员护理,持续静脉泵注咪达唑仑 2 μg·kg⁻¹·min⁻¹+瑞芬太尼 3 μg·kg⁻¹·h⁻¹行术后镇痛。医护人员通过观察患儿警觉程度、平静或激动、呼吸反应、体动、血压、肌肉张力、面部紧张程度得出 Comfort 评分^[4],每个项目 1~5 分,总分 40 分。当评分>26 分或<17 分时,以 0.3 μg·kg⁻¹·h⁻¹增大或者减小瑞芬太尼的泵速,调整用药 1 h 后再次评分及调整泵速,使患儿 Comfort 评分介于 17~26 分,当瑞芬太尼泵速低至 1 μg·kg⁻¹·h⁻¹时停药。麻醉科医师不干预患儿术后镇痛管理。

分组与处理 采用随机数字表法分为两组:全身麻醉联合改良 SAPB 组(S 组)和全身麻醉组(C 组)。麻醉诱导后 S 组于双侧 T₆、T₈ 水平行超声引导下 SAPB。使用美国 SonoSite 便携式彩超,6~13 MHz 线阵探头。患儿仰卧位,双上肢上举,探头平行胸骨定位于腋中线第 6 肋骨,超声下可见背阔肌、前锯肌、肋间肌和肋骨等声像。穿刺部位皮肤常规消毒铺巾,使用一次性无菌 7 G 穿刺针从探头的尾侧进针,针尖指向患儿头侧,沿光束纵轴平面正中,采用长轴平面内技术,针头突破背阔肌和前锯肌到达第 6 肋骨表面,前锯肌与肋骨之间的间隙即为所需阻滞的前锯肌平面,回抽无血后注入 0.25%罗哌卡因。以同样的操作方法行右侧 T₈、左侧 T₆、T₈ 水平的 SAPB。S 组注入 0.25%罗哌卡因 1 ml/kg+地塞米松 0.2 mg/kg,以上总药量,各注射点等量均分。注药后超声下显示局麻药在前锯肌间隙扩散形成液性暗区。C 组不行神经阻滞操作。

观察指标 记录术中芬太尼及瑞芬太尼用量、术后瑞芬太尼用量及瑞芬太尼持续使用时间。记录入室(t₀)、切皮前即刻(t₁)、切皮时(t₂)、切皮后 5

min(t_3)、术毕(t_4)、进入 ICU 时(t_5)HR 和 MAP,于术后 1、2、3、4、5、6 d 检测总胆红素、白蛋白、AST、ALT 浓度。记录 ICU 治疗时间和气管导管拔管时间。记录术后肺部感染、肺不张等术后并发症的发生情况。记录 S 组穿刺部位血肿、渗血、气胸等神经阻滞并发症的发生情况。

统计分析 采用 SPSS 20.0 统计软件进行分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用成组 t 检验;非正态分布计量资料以中位数(M)和四分位数间距(IQR)表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验,组内比较采用重复测量设计的方差分析。计数资料以例(%)表示,比较采用 Fisher 确切概率检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入患儿 30 例,每组 15 例。两组患儿性别、年龄、体重、ASA 分级、麻醉时间和手术时间差异无统计学意义(表 1)。

与 C 组比较,S 组术中、术后瑞芬太尼用量明显减少($P<0.05$),术后瑞芬太尼持续使用时间明显缩短($P<0.05$)。两组术中芬太尼用量差异无统计学意义(表 2)。

t_0 、 t_1 时两组 MAP、HR 差异无统计学意义。与 t_1 时比较,C 组 t_2 — t_5 时 HR 明显增快,MAP 明显升高($P<0.05$),S 组 t_4 、 t_5 时 HR 明显增快,MAP 明显升高($P<0.05$)。与 C 组比较, t_2 、 t_3 时 S 组 HR 明显增快,MAP 明显升高($P<0.05$)(表 3)。

与术后 1 d 比较,S 组术后 2 d AST 浓度和术后 4 总胆红素、ALT 浓度明显降低($P<0.05$);C 组术后 2 d AST 浓度和术后 3 d ALT 浓度明显降低($P<0.05$)。两组术后不同时点肝功能指标差异无统计学意义(表 4)。

与 C 组比较,S 组 ICU 治疗时间明显缩短($P<0.05$)。两组气管导管拔管时间以及术后肺部感染、肺不张发生率差异无统计学意义(表 5)。S 组无一例出现穿刺部位血肿、渗血、气胸等神经阻滞并发症。

表 1 两组患儿一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (月)	体重 (kg)	ASA Ⅲ/Ⅳ级(例)	麻醉时间 (min)	手术时间 (min)
S 组	15	7/8	7(5~24)	8.5±3.0	6/9	831.1±162.4	699.3±171.8
C 组	15	8/7	11(6~12)	7.9±1.8	5/10	782.7±214.1	694.0±204.7

表 2 两组患儿镇痛药物用量的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术中芬太尼用量 (μg)	术中瑞芬太尼用量 (mg)	术后瑞芬太尼用量 (mg)	术后瑞芬太尼持续 使用时间(h)
S 组	15	45.1±4.9	1.1±0.5 ^a	2.5±1.1 ^a	50.1±28.3 ^a
C 组	15	56.7±10.0	1.6±0.6	6.5±3.5	157.0±95.0

注:与 C 组比较,^a $P<0.05$

表 3 两组患儿不同时点 HR、MAP 的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
HR (次/分)	S 组	15	137.5±5.0	102.9±2.6	103.2±9.0 ^a	101.5±3.0 ^a	111.3±2.3 ^b	121.3±2.8 ^b
	C 组	15	134.9±4.5	112.9±4.8	116.6±4.7 ^b	121.7±5.5 ^b	118.1±4.3 ^b	128.9±6.2 ^b
MAP (mmHg)	S 组	15	64.8±1.8	60.8±2.3	60.3±2.2 ^a	59.5±2.3 ^a	59.8±1.5	74.9±2.3 ^b
	C 组	15	66.4±2.2	56.6±1.3	70.4±2.3 ^b	73.5±2.7 ^b	67.1±3.2 ^b	76.8±5.8 ^b

注:与 C 组比较,^a $P<0.05$;与 t_1 比较,^b $P<0.05$

表 4 两组患儿术后不同时间点肝功能指标的比较

指标	组别	例数	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	术后 4 d	术后 5 d	术后 6 d
总胆红素 ($\mu\text{mol/L}$)	S 组	15	69.2(38.7~88.0)	43.8(26.3~95.3)	35.0(17.2~94.0)	35.5(17.3~71.6) ^a	30.9(14.6~54.7) ^a	27.6(12.7~57.4) ^a
	C 组	15	61.0(42.3~107.1)	51.1(20.9~113.3)	39.5(14.4~91.1)	35.3(12.6~70.5)	32.9(10.3~62.3)	28.8(11.0~56.4)
白蛋白 (g/L)	S 组	15	38.8 \pm 5.1	38.3 \pm 4.0	37.5 \pm 3.9	37.5 \pm 2.1	37.0 \pm 4.7	37.3 \pm 5.8
	C 组	15	38.9 \pm 5.3	39.5 \pm 4.5	39.5 \pm 2.9	38.6 \pm 2.7	38.6 \pm 2.7	40.0 \pm 3.6
AST (U/L)	S 组	15	469(389~640)	301(182~343) ^a	123(68~235) ^a	98(49~226) ^a	104(41~161) ^a	77(68~108) ^a
	C 组	15	384(322~605)	204(100~364) ^a	94(53~147) ^a	73(50~180) ^a	88(42~142) ^a	64(41~137) ^a
ALT (U/L)	S 组	15	546(373~744)	482(279~561)	407(190~549)	323(153~534) ^a	230(100~440) ^a	210(90~385) ^a
	C 组	15	549(325~789)	477(234~692)	388(148~558) ^a	300(100~454) ^a	189(85~489) ^a	178(77~364) ^a

注:与术后 1 d 比较,^a $P < 0.05$

表 5 两组患儿 ICU 治疗时间、气管导管拔管时间以及术后并发症的比较

组别	例数	ICU 治疗时间(d)	气管导管拔管时间(h)	肺部感染 [例(%)]	肺不张 [例(%)]
S 组	15	4(4~6) ^a	36.8 \pm 29.2	8(53)	0(0)
C 组	15	6(5~9)	53.7 \pm 25.3	6(40)	2(13)

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$

讨 论

患儿肝移植术后疼痛剧烈,影响快速康复并可能发展为难以控制的慢性疼痛^[5]。目前,肝移植术后镇痛方法包括硬膜外镇痛及静脉镇痛,但硬膜外镇痛存在硬膜穿破、脊髓损伤、严重低血压和呼吸抑制等风险,而且肝移植患儿多合并凝血功能障碍,患儿穿刺置管困难,硬膜外镇痛的应用有一定的局限性,SAPB 可能是开胸术后硬膜外镇痛的有效替代镇痛方式^[6]。静脉自控镇痛被认为是阿片类药物的最佳使用方式,但金平等^[7]研究表明,6 岁以下的患儿由护士或家长实施静脉自控镇痛时,窒息和缺氧发生率达 1.7%,肝移植患儿年龄较小,肝功能受损,出现呼吸抑制的可能性更大。神经阻滞技术能够有效地管理围术期疼痛,并随着神经刺激仪和超声的应用,极大提高了安全性。本研究结果显示,两组患儿术后肝功能恢复情况相当,接受全身麻醉联合改良 SAPB 的患儿术中术后镇痛效果明显优于单纯全身麻醉的患儿,并且未出现神经阻滞相关并发症。

SAPB 的作用机制可能是局麻药在前锯肌间隙

扩散阻断相应的肋间神经的分支,根据局麻药扩散间隙的不同分为浅层阻滞(superficial serratus plane block, SSPB)和深层阻滞(deep serratus plane block, DSPB)。Blanco 等^[2]研究表明,虽然超声提示 SSPB 局麻药扩散范围更广,但在对志愿者使用针刺进行疼痛测试时,感觉消失的范围一致。也有研究认为两者的镇痛效果相当^[8]甚至 DSPB 的效果更好^[9],DSPB 以肋骨为穿刺终点可能更安全。尸体研究^[10]表明,两种前锯肌间隙染料扩散的范围主要受容量的影响。肝移植患儿因肝脏增大、腹部膨隆,胸腹部肌肉相对较薄,前锯肌与背阔肌之间的间隙较难定位,故本研究采用超声引导技术,可准确定位肋骨的 DSPB。

经右 T₈₋₁₁ 肋间行 SAPB 可减轻成人患者开腹肝癌切除术围术期血流动力学波动,减轻术后疼痛^[11]。经双侧 T₈ 水平的 SAPB 用于上腹部手术患者,术后镇痛效果优于常规 SAPB^[12]。患儿肝移植术采用双侧肋缘下“人”字形切口,剑突下切口所需阻滞平面为 T₆,腋中线肋缘下为 T₈ 水平,而经典 SAPB 由 T₄₋₅ 肋骨水平入路,感觉消退平面为前胸壁 T₂—T₆,侧胸壁 T₂—T₈,无法满足肝移植手术的镇痛要求。前锯肌贴附在胸廓侧壁表面以肌齿起自第 1~9 肋骨,止于肩胛骨的脊柱缘。Elsharkawy 等^[13]研究表明,菱形肌、前锯肌、背阔肌和腹外斜肌上部的组织平面是连续的。因此,根据肝移植手术所需阻滞的平面,改变 SAPB 最终的穿刺针位置,扩大局麻药扩散范围,阻断走行于间隙的肋间神经分支,可以得到不同水平的镇痛效果。神经阻滞的范围与局麻药的浓度及容量相关,肝移植患儿年龄小,体重偏低,药物总容量小,为达到最佳的阻滞效果,

本研究选择患儿双侧 T₆ 和 T₈ 行 SAPB,使罗哌卡因在深层前锯肌间隙以手术切口所需阻滞的肋间神经分支为中心进行扩散,以满足患儿肝移植术的镇痛要求。

本研究中接受全身麻醉联合改良 SAPB 的患儿能更快地转出 ICU,可能与改良 SAPB 提供长时间疼痛缓解,改善患儿呼吸有关。全身麻醉联合改良 SAPB 的镇痛持续时间明显长于罗哌卡因的作用时间,也有研究^[9,14]表明 SAPB 可缓解 3 周至 4 个月的乳房切除术后疼痛,可能原因除了地塞米松延长罗哌卡因的作用时间,延迟患儿出现术后疼痛外^[15-16],也可能是改良 SAPB 联合静脉泵注瑞芬太尼的多模式镇痛作用^[17-18],早期阻断患儿神经中枢伤害性信息的传入以及抑制中枢神经元的过度兴奋,使患儿中枢神经的敏感性降低,疼痛阈值提高,降低痛觉过敏发生率,减少术后疼痛的发生,并能维持长时间的疼痛缓解。

目前,患儿肝移植术后拔管时间尚有争议,术后加强镇痛管理有利于患儿尽早脱离呼吸机^[19]。但本研究两组患儿术后拔管时间以及肺部感染、肺不张发生率差异无统计学意义,可能与患儿年龄小,不能很好地配合咳嗽咳痰有关,后期研究可扩大年龄范围进一步观察。

本研究样本量偏少,可能存在选择偏倚。患儿全麻后行 SAPB,不能配合测试阻滞平面,后续研究应测量超声可视化下局麻药扩散的范围。本研究使用地塞米松复合罗哌卡因 SAPB,是否导致肝移植患儿手术切口愈合不良、感染等问题,有待后续大样本量的观察和探讨。

综上所述,全身麻醉联合经双侧 T₆、T₈ 注射罗哌卡因的改良 SAPB,可以为肝移植术患儿提供有效的术区皮肤镇痛,减少患儿围术期阿片类药物的使用,患儿术中生命体征变化小,血流动力学稳定,可安全地应用于肝移植术患儿。

参 考 文 献

- [1] 赵玉沛, 李宁, 杨尹默等. 中国加速康复外科围手术期管理专家共识(2016). 中华外科杂志, 2016, 54(6): 413-418.
- [2] Blanco R, Parras T, McDonnell JG, et al. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia*, 2013, 68(11): 1107-1113.
- [3] 张颖, 王宇霆, 周海燕. 超声引导下前锯肌平面阻滞在胸科手术中的应用进展. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(8): 821-823.
- [4] 左云霞, 冯春, 李克忠, 等. 小儿术后镇痛专家共识(2017版). [2019-05-16]. https://www.sohu.com/a/314290336_377325.htm.
- [5] Glare P, Aubrey KR, Myles PS. Transition from acute to chronic pain after surgery. *Lancet*, 2019, 393(10180): 1537-1546.
- [6] Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic epidural analgesia for thoracotomy pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2017, 31(1): 152-158.
- [7] 金平, 陆凤娇, 石翊颀. 小儿术后静脉自控镇痛安全性探讨. 国际麻醉学与复苏杂志, 2017, 38(2): 175-178, 184.
- [8] Bhoi D, Selvam V, Yadav P, et al. Comparison of two different techniques of serratus anterior plane block: a clinical experience. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2018, 34(2): 251-253.
- [9] Piracha MM, Thorp SL, Puttanniah V, et al. "A Tale of Two Planes": deep versus superficial serratus plane block for post-mastectomy pain syndrome. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(2): 259-262.
- [10] Biswas A, Castanov V, Li Z, et al. Serratus plane block: a cadaveric study to evaluate optimal injectate spread. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(8): 854-858.
- [11] 施志波, 许福生, 吴志云, 等. 超声引导下前锯肌平面阻滞对开腹肝癌切除术围术期细胞免疫功能的影响. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(9): 850-853.
- [12] 朱小兵, 张喜洋, 吴论, 等. 超声引导下低位前锯肌平面阻滞对上腹部手术患者术后镇痛及炎症反应的影响. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(2): 146-149.
- [13] Elsharkawy H, Maniker R, Bolash R, et al. Rhomboid intercostal and subserratus plane block: a cadaveric and clinical evaluation. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(7): 745-751.
- [14] Zocca JA, Chen GH, Puttanniah VG, et al. Ultrasound-guided serratus plane block for treatment of postmastectomy pain syndromes in breast cancer patients: a case series. *Pain Pract*, 2017, 17(1): 141-146.
- [15] Sakae TM, Marchioro P, Schuelter-Trevisol F, et al. Dexamethasone as a ropivacaine adjuvant for ultrasound-guided interscalene brachial plexus block: a randomized, double-blinded clinical trial. *J Clin Anesth*, 2017, 38: 133-136.
- [16] Herman J, Urits I, Urman RD, et al. Combination of perineural dexamethasone and dexmedetomidine prolong analgesic duration of a supraclavicular block in a patient with complex regional pain syndrome. *J Clin Anesth*, 2020, 65: 109873.
- [17] Hyland SJ, Brockhaus KK, Vincent WR, et al. Perioperative pain management and opioid stewardship: a practical guide. *Healthcare (Basel)*, 2021, 9(3): 333.
- [18] Chen YK, Boden KA, Schreiber KL. The role of regional anaesthesia and multimodal analgesia in the prevention of chronic postoperative pain: a narrative review. *Anaesthesia*, 2021, 76 Suppl 1: 8-17.
- [19] 俞卫锋, 黄文起, 杨立群. 小儿肝移植术麻醉管理专家共识. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(4): 424-429.

(收稿日期:2021-01-24)