

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.021

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.021>

前锯肌平面阻滞复合全身麻醉对胸腔镜肺叶切除术患者镇痛效果、炎症细胞因子和早期恢复的影响

马俊琦¹, 闫谧²

(1. 郑州大学第一附属医院麻醉与围手术期医学部, 郑州 450000; 2. 郑州市第七人民医院麻醉科, 郑州 450000)

[摘要] 目的: 探讨前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)复合全身麻醉对胸腔镜肺叶切除术患者镇痛效果、炎症细胞因子和早期恢复的影响。方法: 选取胸腔镜肺叶切除术的患者240例, 随机分为对照组($n=120$)与SAPB组($n=120$); SAPB组于麻醉诱导前行超声引导下SAPB(0.375%罗哌卡因20 mL), 两组均予以瑞芬太尼、丙泊酚维持麻醉, 术后均予以自控静脉镇痛。记录两组术后6、12、24 h和24 h静息时和咳嗽状态下的VAS评分、围手术期阿片类药物用量、补救镇痛率、术后恢复情况, 检测两组手术前后血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、IL-1 β 、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平, 并统计两组不良反应。结果: 与对照组相比, SAPB组术后24 h内静息和咳嗽状态下的VAS评分显著降低($P<0.05$), 术中瑞芬太尼用量、术后舒芬太尼用量和补救镇痛率显著降低($P<0.05$), 且气管拔管、下床活动、肛门排气和术后住院时间均明显提前(均 $P<0.05$), 胸腔闭式引流管留置时间缩短($P<0.05$)。术后24 h, 两组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平较术前均增高(均 $P<0.05$); 与对照组相比, SAPB组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平较低($P<0.05$)。SAPB组恶心呕吐、皮肤瘙痒发生率显著低于对照组($P<0.05$)。结论: SAPB复合全身麻醉可提高胸腔镜肺叶切除术患者术后镇痛效果, 抑制炎症应激反应, 促进术后早期恢复。

[关键词] 前锯肌平面阻滞; 肺叶切除术; 胸腔镜; 炎症细胞因子; 术后恢复

Effect of serratus anterior plane block combined with general anesthesia on analgesia, inflammatory cytokines and early recovery in patients undergoing thoracoscopic lobectomy

MA Junqi¹, YAN Mi²

(1. Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000;
2. Department of Anesthesia, Zhengzhou Seventh People's Hospital, Zhengzhou 450000, China)

Abstract **Objective:** To investigate the effect of serratus anterior plane block (SAPB) combined with general anesthesia on analgesic effect, inflammatory cytokines and early recovery in patients undergoing thoracoscopic lobectomy.

收稿日期 (Date of reception): 2022-01-15

通信作者 (Corresponding author): 马俊琦, Email: majunqi2022@163.com

Methods: A total of 240 patients undergoing thoracoscopic lobectomy were selected and randomly divided into control group ($n=120$) and SAPB group ($n=120$). SAPB group received ultrasound-guided SAPB (0.375% ropivacaine 20 mL) before induction of anesthesia. Both groups were given remifentanyl and propofol to maintain anesthesia, and postoperative patient-controlled intravenous analgesia was given. The VAS scores, perioperative opioid dosage, remedial analgesia rate and postoperative recovery at 6, 12, and 24 h after operation, and 24 h at rest and under coughing state were recorded in the 2 groups. The levels of serum interleukin-6 (IL-6), IL-1 β and tumor necrosis factor- α (TNF- α) before and after operation were detected in the 2 groups, and the adverse reactions were statistically analyzed. **Results:** Compared with the control group, the VAS scores at rest and cough within 24 h after operation in the SAPB group were significantly decreased ($P<0.05$), and the intraoperative remifentanyl dosage, postoperative sufentanil dosage and remedial analgesia rate were significantly decreased ($P<0.05$). The extubation, ambulation, anal exhaust and postoperative hospital stay were significantly advanced in the SAPB group ($P<0.05$), the indwelling time of closed thoracic drainage tube was significantly shortened ($P<0.05$). At 24 h after operation, the levels of IL-6, IL-1 β and TNF- α in the 2 groups were higher than those before operation (all $P<0.05$). Compared with the control group, the levels of IL-6, IL-1 β and TNF- α in SAPB group were lower ($P<0.05$). The incidence of nausea, vomiting and pruritus in SAPB group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** SAPB combined with general anesthesia can improve the postoperative analgesic effect of thoracoscopic lobectomy, inhibit inflammatory stress response and promote early postoperative recovery.

Keywords serratus anterior plane block; pulmonary lobectomy; thoracoscope; inflammatory cytokines; postoperative recovery

胸腔镜肺叶切除术虽为微创手术,但仍会造成较大的脏器内部创伤,术后疼痛剧烈,可引起机体炎症应激反应,因此如何优化麻醉镇痛方案、控制术后疼痛和应激反应及促进术后快速恢复是胸腔镜手术围手术期管理的重要内容^[1]。区域镇痛技术是多模式镇痛的重要组成部分,竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)用于胸科手术围手术期镇痛,虽能对胸壁神经背侧支和腹侧支产生阻滞作用,但对侧胸壁神经的阻滞作用并不确定^[2-3]。而前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)作为一种新型的区域镇痛技术,能够对肋间神经侧皮支、交通支和胸长神经等产生阻滞作用,进而有效阻断单侧胸壁的痛觉传导^[4]。有研究^[5]表明:在超声引导下精准实施SAPB,镇痛效果确切,且并发症少。本研究拟评价SAPB复合全身麻醉对胸腔镜肺叶切除术患者的镇痛效果、炎症细胞因子和早期恢复的影响,为促进胸科手术患者术后恢复提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

参照既往相关研究^[3]进行样本量估算,样本量计算结果为:当两组病例数目相等时,每组

至少例数应不少于102例;样本量计算公式为: $n_1=n_2=2[(t_{\alpha/2}+t_{\beta})s/\delta]^2$ 。本试验将设计为每组病例数各120例,共纳入240例样本。选取2021年4月至2021年9月在本院接受胸腔镜肺叶切除术的患者240例。纳入标准:1)肺结节或肺癌;2)年龄18~70岁;3)美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为I或II级;4)体重指数(body mass index, BMI)范围为18~24 kg/m²。排除标准:1)严重肝肾功能不全;2)伴有严重心脑血管疾病;3)穿刺部位有感染;4)对局麻药物过敏;5)有慢性疼痛史;6)凝血功能障碍;7)既往有精神病史。应用随机数字表分为对照组($n=120$)与SAPB组($n=120$)。本研究均已与患者签署知情同意书。

1.2 麻醉方法

入室后建立外周静脉通路,行心电图、血压、心率、脉搏血氧饱和度和脑电双频指数(Bispectral index, BIS)等监测。SAPB组行超声引导下SAPB:患者取侧卧位,患侧朝上,体表定位标记术侧腋中线水平第5肋,采用SonoSite便携式超声仪,将凸阵探头(3~6 MHz)放置到腋中线处,定位前锯肌浅层筋膜。采用平面内穿刺技术,超声引导下将22G穿刺针刺入前锯肌筋膜表面,当回

抽无血、无气体时, 予以生理盐水3 mL注射, 可见液性暗区, 确定阻滞位置后, 予以0.375%罗哌卡因(江苏恒瑞医药股份有限公司)20 mL推注, 约20 min后应用针刺法对阻滞效果进行确认, 如果入路侧T4~T8皮肤针刺感觉减弱或者消失, 则提示药物得到良好扩散, 阻滞成功。

麻醉诱导: 舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司)0.5~0.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 咪达唑仑(宜昌人福药业有限责任公司)0.04~0.05 mg/kg 、依托咪酯(江苏恒瑞医药股份有限公司)0.3 mg/kg 、罗库溴铵(华北制药股份有限公司)1 mg/kg 缓慢静脉注射, 然后行双腔气管插管。术前10 min予以单肺通气, 参数设置: 潮气量为4~6 mL/kg, 呼吸频率(respiration rate, RR)为14~18次/min, 呼吸比为1:2, 氧流量为2 L/min, 吸入氧浓度为50%, 呼气末二氧化碳分压(end-tidal pressure of carbon dioxide, $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$)维持35~45 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。麻醉维持予以瑞芬太尼(江苏恩华药业股份有限公司)0.1~0.3 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$, 丙泊酚(西安力邦制药股份有限公司)4~8 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{min})$, 并予以顺式阿曲库胺(江苏恒瑞医药股份有限公司)0.05 mg/kg 间断推注, 维持平均动脉压、心率波动程度小于基础值的20%, BIS值为40~60。术毕, 待患者恢复自主呼吸和意识清醒后, 予以气管导管拔除。

所有手术均由同一组医师完成, 均采用标准的三孔技术, 且术后均采用28F胸腔闭式引流管行胸腔闭式引流。

术后将患者送入麻醉后恢复室, 均连接自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)泵, 镇痛配方为舒芬太尼2.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 格拉司琼2 mg, 用生理盐水稀释至100 mL。镇痛泵参数: 首次负荷剂量为5 mL, 背景剂量为2 mL/h, 患者自控镇痛(patient controlled analgesia, PCA)单次剂量为0.5 mL, 锁定时间设置为15 min。持续镇痛至术后48 h, 维持疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)不超过3分, 若VAS评分 ≥ 4 , 则予以羟考酮(注册证号H20130314, 英国Rafa Laboratories Ltd.)5 mg进行补救镇痛。

1.3 观察指标

记录两组术后6、12、24和24 h静息时和咳嗽状态下的VAS评分; 记录两组术中瑞芬太尼用量、术后舒芬太尼用量, 统计补救镇痛率; 记录两组气管拔管、下床活动、肛门排气和术后住院时间。于术前及术后24 h采集患者外周静脉血, 检测血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、IL-1 β 、肿瘤坏死

因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平, 应用酶联免疫吸附法进行检测。记录记录两组患者术后头晕、嗜睡、恶心呕吐、皮肤瘙痒等发生情况。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计软件分析数据。计量资料(均服从正态分布)以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 组间对比行独立样本 t 检验, 对重复测量设计的资料采用重复测量设计的方差分析; 计数资料以例(%)表示, 比较行 χ^2 检验; 以 $\alpha=0.05$ 作为检验水准。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

两组性别、年龄、BMI、ASA分级和手术时间、失血量、麻醉时间等一般情况对比差异均无统计学意义(均 $P>0.05$, 表1)。

2.2 不同时间点 VAS 评分

与对照组相比, SAPB组术后24 h内各时间点静息和咳嗽状态下的VAS评分均显著降低(均 $P<0.05$, 表2)。

2.3 围手术期阿片类药物用量和补救镇痛率

与对照组比较, SAPB组术中瑞芬太尼用量、术后舒芬太尼用量和补救镇痛率均显著降低($P<0.001$, 表3)。

2.4 术后恢复情况

与对照组比较, SAPB组气管拔管、下床活动、肛门排气和术后住院时间均明显提前(均 $P<0.01$), 胸腔闭式引流管留置时间缩短($P<0.001$, 表4)。

2.5 炎症细胞因子

术前两组血清IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平对比差异均无统计学意义(均 $P>0.05$); 术后24 h, 两组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平相比术前均增高(均 $P<0.05$); 而与对照组比较, SAPB组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平均较低(均 $P<0.05$, 表5)。

2.6 不良反应

与对照组比较, SAPB组恶心呕吐、皮肤瘙痒发生率均显著降低(均 $P<0.05$), 两组头晕、嗜睡发生率对比差异均无统计学意义(均 $P>0.05$, 表6)。

表1 两组一般情况比较($n=120$)Table 1 Comparison of general conditions between the 2 groups ($n=120$)

组别	性别 (男/女)/例	年龄/岁	BMI/ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	ASA分级 (I/II级)/例	手术时间/min	麻醉时间/min	失血量/mL
SAPB组	63/57	53.68 ± 6.95	22.41 ± 1.46	39/81	110.65 ± 31.58	138.12 ± 32.58	81.25 ± 15.79
对照组	68/52	52.78 ± 8.15	22.72 ± 1.53	47/73	106.47 ± 28.57	141.68 ± 34.63	83.67 ± 14.58
t/χ^2	0.420	0.920	1.606	1.160	1.075	0.820	1.233
P	0.517	0.358	0.110	0.282	0.283	0.413	0.219

表2 两组不同时间点VAS评分比较($n=120$)Table 2 Comparison of VAS scores between the 2 groups at different time points ($n=120$)

状态	组别	VAS评分			
		术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
静息	SAPB组	1.71 ± 0.52*	1.83 ± 0.57*	2.03 ± 0.62*	1.91 ± 0.42
	对照组	1.94 ± 0.46	2.06 ± 0.55	2.24 ± 0.58	1.98 ± 0.49
咳嗽	SAPB组	2.53 ± 0.62*	2.66 ± 0.78*	2.68 ± 0.81*	2.54 ± 0.62
	对照组	2.89 ± 0.57	2.94 ± 0.67	3.01 ± 0.55	2.66 ± 0.68

处理因素主效应: $F=24.362$, $P<0.001$; 时间因素主效应: $F=29.658$, $P<0.001$; 二者交互作用: $F=27.315$, $P<0.001$; 与对照组相比, $*P<0.05$ 。

The main effect of treatment factors: $F=24.362$, $P<0.001$; The main effect of time factors: $F=29.658$, $P<0.001$; The interaction between the 2 factors: $F=27.315$, $P<0.001$; Compared with the control group, $*P<0.05$.

表3 两组术中阿片类药物和镇痛泵药物使用量比较($n=120$)Table 3 Comparison of opioid drugs and analgesic pump drugs between the 2 groups ($n=120$)

组别	术中瑞芬太尼用量/mg	术后舒芬太尼用量/ μg	术后补救镇痛率/[例(%)]
SAPB组	1.27 ± 0.35	65.26 ± 6.38	17 (14.17)
对照组	1.51 ± 0.46	78.51 ± 9.47	36 (30.00)
t	4.548	12.711	8.742
P	<0.001	<0.001	<0.001

表4 两组术后恢复情况比较($n=120$)Table 4 Comparison of postoperative recovery between the 2 groups ($n=120$)

组别	气管拔管时间/min	下床活动时间/h	肛门排气时间/h	胸腔闭式引流管 留置时间/d	术后住院时间/d
SAPB组	15.26 ± 3.68	20.54 ± 5.41	17.21 ± 4.87	4.18 ± 0.86	5.74 ± 0.79
对照组	16.87 ± 4.12	22.77 ± 6.23	19.36 ± 5.11	4.74 ± 0.77	6.41 ± 1.02
t	3.193	2.961	3.336	5.314	5.689
P	0.002	0.003	0.001	<0.001	<0.001

表5 两组血清IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平比较($n=120$)Table 5 Comparison of serum IL-6, IL-1 β , and TNF- α levels between the 2 groups ($n=120$)

组别	时间点	IL-6/(ng·mL ⁻¹)	IL-1 β /(ng·mL ⁻¹)	TNF- α /(ng·mL ⁻¹)
SAPB组	术前	4.32 \pm 0.89	5.17 \pm 1.63	5.31 \pm 1.23
	术后24 h	15.37 \pm 3.26 ^{*#}	25.68 \pm 4.77 ^{*#}	16.58 \pm 3.65 ^{*#}
对照组	术前	4.41 \pm 0.76	5.08 \pm 1.55	5.42 \pm 1.15
	术后24 h	17.54 \pm 4.58 [*]	28.67 \pm 4.62 [*]	17.95 \pm 3.47 [*]

与术前比较, * $P<0.05$; 与对照组相比, [#] $P<0.05$ 。

Compared with preoperative, * $P<0.05$; Compared with the control group, [#] $P<0.05$.

表6 两组不良反应比较($n=120$)Table 6 Comparison of adverse reactions between the 2 groups ($n=120$)

组别	头晕/[例(%)]	嗜睡/[例(%)]	恶心呕吐/[例(%)]	皮肤瘙痒/[例(%)]
SAPB组	10 (8.33)	6 (5.45)	16 (13.33)	7 (5.83)
对照组	13 (10.83)	10 (8.33)	42 (35.00)	17 (14.17)
<i>t</i>	0.433	0.735	15.369	4.630
<i>P</i>	0.511	0.391	<0.001	0.031

3 讨论

胸腔镜肺叶切除术已成为肺部病变的优选术式, 而通常采取的单纯全身麻醉, 术中需使用大量麻醉镇痛药物, 易致使痛觉敏感、免疫抑制和认知功能障碍等一系列并发症, 极不利于患者术后转归^[6]。优化麻醉镇痛方案, 提高镇痛效果, 抑制手术创伤应激, 对于提高围手术期安全和促进患者术后恢复有重要意义。本研究探讨SAPB复合全身麻醉在胸腔镜肺叶切除术中的应用效果, 发现其能够提高术后镇痛效果, 减少围手术期阿片类药物用量, 促进患者术后恢复。

SAPB最先由Blanco等^[7]提出, 由于操作简单、并发症少, 在胸科手术围手术期镇痛中有着广阔应用前景。胸腔镜手术躯体疼痛及应激主要源于单侧胸壁损伤和胸腔镜引流管等对胸膜造成的刺激。在SAPB中, 局麻药物于胸小肌、前锯肌膜平面扩散, 能够对走行于该表面的肋间神经外侧皮支和胸长神经产生阻滞作用, 从而实现单侧胸壁痛觉传导的有效阻断^[8-9]。0.375%的罗哌卡因能够有效阻滞感觉神经, Kunigo等^[10]报道0.375%罗哌卡因用量为40 mL和20 mL时行SAPB产生的阻滞效果相当, 这提示20 mL 0.375%罗哌卡因即能够达到SAPB的峰值效应。故本研究采用0.375%罗哌卡因

20 mL来实施SAPB, 并且在超声可视下穿刺, 可实现针尖位置的实时监测, 不但能够保证穿刺操作的精准性, 还能够有效避免穿刺并发症。

研究^[11]表明: 在超声引导下SAPB实施自控镇痛能够提高胸腔镜手术的镇痛效果, 促进患者术后恢复。本研究结果显示: 相比对照组, SAPB组术后24 h内各时间点静息和咳嗽状态下的VAS评分均显著降低, 术中瑞芬太尼用量、术后舒芬太尼用量和补救镇痛率也显著降低, 且气管拔管、下床活动、肛门排气和术后住院时间均明显提前, 胸腔闭式引流管留置时间缩短。表明SAPB复合全身麻醉能够有效减轻术后疼痛, 提高术后镇痛效果, 促进术后恢复。董礼等^[12]研究显示: SAPB应用于胸腔镜肺癌根治术, 能够减轻术后疼痛, 并减少麻醉及镇痛药物的使用量。时蓉等^[13]研究表明: SAPB阻滞能够有效减轻术后慢性疼痛程度。本研究结果与上述研究结果相符。

胸腔镜手术创伤及术后疼痛可诱发炎症应激反应, 造成炎症细胞因子大量释放, 引发炎症反应^[14-15]。而炎症的发生, 还会刺激前列腺素E₂、P物质、缓激肽等能够诱发疼痛的内源性化学物质产生, 从而加剧疼痛反应^[16]。术后疼痛及炎症应激反应, 还会对机体免疫功能产生抑制作用, 影响术后恢复^[17]。既往研究^[18-19]表明SAPB可作为胸

科手术的麻醉镇痛手段, 但关于其对炎症应激反应的研究报道少见。文献[20]报道胸科手术患者IL-6、TNF- α 等炎症细胞的表达在术后24 h达到峰值, 故本研究选择术后24 h作为检测时间点来观察患者的炎症应激反应程度。本研究结果显示: 术后24 h, 两组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平相比术前均增高, 而SAPB组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平低于对照组, 提示手术和麻醉可诱发炎症应激反应, 而SAPB有助于抑制炎症应激, 这有利于术后恢复。另外, 与对照组比较, SAPB组恶心呕吐、皮肤瘙痒发生率显著降低, 提示SAPB能够减少术后不良反应发生, 提高患者舒适度, 这可能与SAPB减少围手术期阿片类药物的使用量有关。

综上, SAPB复合全身麻醉应用于胸腔镜肺叶切除术中, 可提供良好的术后镇痛效果, 减少围手术期阿片类药物用量, 减轻炎症应激反应, 减少不良反应, 从而促进患者的术后早期恢复。本研究仍存在一定局限性, 仅证实了SAPB的镇痛效应, 但未能与其他区域镇痛方式如ESPB、胸椎旁阻滞等进行对比分析, 因此有待后续研究进一步探讨胸腔镜肺叶切除术中最佳的区域镇痛方式, 以更好地促进术后早期恢复。

参考文献

1. 周瑜, 代俊超, 毕小波. 超声引导联合全身麻醉对高龄肺癌肺叶切除术患者的术中镇痛效果及术后早期转归的影响[J]. 中国肿瘤临床, 2021, 48(4): 174-179.
ZHOU Yu, DAI Junchao, BI Xiaobo. Effect of ultrasound-guided erector spinae plane block combined with general anesthesia on intraoperative analgesia and early postoperative outcomes in patients undergoing lobectomy for lung cancer[J]. Chinese Journal of Clinical Oncology, 2021, 48(4): 174-179.
2. Zhang J, He Y, Wang S, et al. The erector spinae plane block causes only cutaneous sensory loss on ipsilateral posterior thorax: A prospective observational volunteer study[J]. BMC Anesthesiol, 2020, 20(1): 88.
3. 胡云霞, 王瑜, 卢静, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞和胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜下肺叶切除术的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(2): 144-147.
HU Yunxia, WANG Yu, LU Jing, et al. Comparison of ultrasound guided erector spinae plane block versus thoracic paravertebral nerve block in patients undergoing thoracoscopic lobectomy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2020, 36(2): 144-147.
4. 宋婷, 岳子勇. 前锯肌平面阻滞效果影响因素的研究进展[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(3): 703-706.
SONG Ting, YUE Ziyong. Research progress on the factors influencing the effect of serratus anterior plane block[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2021, 41(3): 703-706.
5. 张隆盛, 张楷弘, 杨铎, 等. 老年胸腔镜术后连续前锯肌平面阻滞与胸椎旁阻滞镇痛效果比较[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(5): 654-659.
ZHANG Longsheng, ZHANG Kaihong, YANG Duo, et al. Analgesic effect comparison between continuous serratus plane block and parathoracic block after thoracoscopic surgery in elderly patients[J]. The Journal of Practical Medicine, 2021, 37(5): 654-659.
6. 岳耀存, 隋炎炎, 孙立新, 等. 胸椎旁神经阻滞与硬膜外麻醉对非气管插管肺叶切除术患者镇痛和免疫的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(22): 31-36.
YUE Yaocun, SUI Yanyan, SUN Lixin, et al. Comparison of thoracic paravertebral block versus epidural block on analgesia and immunity in patients undergoing non-intubated lobectomy[J]. China Journal of Modern Medicine, 2020, 30(22): 31-36.
7. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, et al. Serratus plane block: A novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block[J]. Anaesthesia, 2013, 68(11): 1107-1113.
8. Kupeli I, Adilovi AA. The "Feasibility" and "Safety" of ultrasound guided bilateral two level serratus anterior plane block in children with median sternotomy pain: A case series[J]. J Cardiothor Vasc An, 2021, 35(1): 270-273.
9. Tang W, Luo G, Lu Y, et al. Application of a new serratus anterior plane block in modified radical mastectomy under ultrasound guidance: A prospective, randomized controlled trial[J]. J Clin Anesth, 2021, 74(5): 110377.
10. Kunigo T, Murouchi T, Yamamoto S, et al. Injection volume and anesthetic effect in serratus plane block[J]. Reg Anesth Pain Med, 2017, 42(6): 737-740.
11. 邓康, 许世杰, 钱燕飞, 等. 前锯肌平面阻滞自控镇痛在胸腔镜术后的应用[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(8): 570-575.
DENG Kang, XU Shijie, QIAN Yanfei, et al. Application of continuous serratus plane block with patient-controlled analgesia on postoperation analgesia after thoracoscopic surgery[J]. National Medical Journal of China, 2018, 98(8): 570-575.
12. 董礼, 姚曙东. 超声引导下前锯肌平面阻滞对胸腔镜肺癌根治术患者镇痛及免疫功能的影响[J]. 皖南医学院学报, 2021, 40(2): 160-162.
DONG Li, YAO Shudong. Effect of ultrasound-guided serratus anterior plane block on postoperative analgesia and immune function in patients undergoing thoracoscopic radical resection for lung cancer[J]. Acta Academiae Medicinae Wannan, 2021, 40(2): 160-162.
13. 时蓉, 吴安石, 王云, 等. 前锯肌平面阻滞对胸腔镜术后慢性疼痛的影响: 前瞻性随机对照研究[J]. 中国微创外科杂志, 2020,

- 20(10): 871-874.
- SHI Rong, WU Anshi, WANG Yun, et al. Effect of serratus plane block on chronic pain after thoracoscopic surgery: a prospective randomized controlled study[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2020, 20(10): 871-874.
14. 吴其琛, 李小平, 刘一胜, 等. 早期周围型肺癌行胸腔镜手术后炎症反应及免疫功能的变化[J]. 腹腔镜外科杂志, 2020, 25(5): 338-342.
- WU Qichen, LI Xiaoping, LIU Yisheng, et al. The changes of inflammatory response and immune function in patients with early peripheral lung cancer undergoing thoracoscopic surgery[J]. Journal of Laparoscopic Surgery, 2020, 25(5): 338-342.
15. 邱郁薇, 赵政政, 吴镜湘, 等. 复合右美托咪定或硬膜外阻滞对全身麻醉下胸腔镜肺癌手术患者围手术期炎性因子的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2020, 41(1): 43-47.
- QIU Yuwei, ZHAO Zhengzheng, WU Jingxiang, et al. Effect of dexmedetomidine or epidural blockade combined with general anesthesia on perioperative inflammatory cytokines in lung cancer patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery[J]. International Journal of Anesthesiology and Resuscitation, 2020, 41(1): 43-47.
16. Okholm C, Goetze JP, Svendsen LB, et al. Inflammatory response in laparoscopic vs. open surgery for gastric cancer[J]. Scand J Gastroenterol, 2014, 49(9): 1027-1034.
17. 张宇帆, 赵栋, 许多嘉, 等. 超声引导竖脊肌平面阻滞对胸腔镜肺叶切除术患者术后镇痛和细胞免疫功能的影响[J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(9): 41-48.
- ZHANG Yufan, ZHAO Dong, XU Duoqia, et al. Effect of ultrasound-guided erector spinae plane block on postoperative analgesia and cellular immunity in patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(9): 41-48.
18. 唐宇翔, 疏树华, 柴小青, 等. 超声引导下前锯肌平面阻滞联合患者自控静脉镇痛对开腹肝部分切除术后早期康复的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(1): 9-12.
- TANG Yuxiang, SHU Shuhua, CHAI Xiaoqing, et al. Effects of ultrasound-guided serratus anterior plane block combined with patient-controlled intravenous analgesia on patients undergoing the early recovery after open partial hepatectomy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2021, 37(1): 9-12.
19. 马磊, 单智铭, 胡安民, 等. 前锯肌平面阻滞对乳腺癌改良根治术后患者疼痛及免疫功能的影响[J]. 新乡医学院学报, 2020, 37(6): 531-534.
- MA Lei, SHAN Zhiming, HU Anmin, et al. Effect of serratus anterior plane block on postoperative analgesia and immune function of patients after modified radical mastectomy[J]. Journal of Xinxiang Medical University, 2020, 37(6): 531-534.
20. 吕帅国, 卢锡华, 董铁立, 等. 帕瑞昔布钠对胸腔镜下肺叶切除术老年患者血清肺表面活性蛋白A和炎症反应的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(1): 50-53.
- LÜ Shuaiguo, LU Xihua, DONG Tieli, et al. Effect of parecoxib sodium on serum surfactant protein A and inflammatory response in elderly patients undergoing video-assisted thoracoscopic pneumonectomy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2018, 34(1): 50-53.

本文引用: 马俊琦, 闫谧. 前锯肌平面阻滞复合全身麻醉对胸腔镜肺叶切除术患者镇痛效果、炎症细胞因子和早期恢复的影响[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(9): 2193-2199. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.021

Cite this article as: MA Junqi, YAN Mi. Effect of serratus anterior plane block combined with general anesthesia on analgesia, inflammatory cytokines and early recovery in patients undergoing thoracoscopic lobectomy[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(9): 2193-2199. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.021