

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.16.015

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20220507.0840.002.html\(2022-05-09\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20220507.0840.002.html(2022-05-09))

角袋注射技术对锁骨上臂丛神经阻滞 after 膈肌麻痹的影响*

刘亚君¹, 张明哲², 王国瑞¹, 刘文平¹, 吕瑞兆¹, 崔静静¹, 井郁陌¹

(1. 河北省沧州中西医结合医院麻醉科 061001; 2. 河北省沧州市人民医院超声科 061001)

[摘要] **目的** 探究角袋注射技术对锁骨上臂丛神经阻滞(SCBPB)后膈肌麻痹的影响。**方法** 选取 2020 年 3 月至 2021 年 3 月河北省沧州中西医结合医院收治的行上肢骨折手术患者 40 例, 随机分为研究组和对照组, 每组 20 例。两组均行 SCBPB, 研究组采用超声引导角袋注射技术, 对照组采用传统神经丛周围阻滞麻醉。比较两组患者麻醉阻滞操作时间、阻滞效果评分、麻醉持续时间、各外周神经阻滞起效时间、阻滞 after 30 min 不同呼吸状态下膈肌麻痹情况和不良反应发生率, 并比较阻滞前、阻滞 after 30 min 膈肌移动度和肺功能指标[用力 1 秒呼气量(FEV₁)、用力肺活量(FVC)]。**结果** 两组患者麻醉阻滞操作时间、阻滞效果评分、麻醉持续时间, 以及桡神经、正中神经、尺神经、肌皮神经、前臂内侧皮神经阻滞起效时间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); 两组患者阻滞 after 30 min 平静呼吸、用力呼吸状态下膈肌移动度、FEV₁、FVC 均明显低于阻滞前, 但研究组患者均明显高于对照组($P < 0.05$); 研究组患者阻滞 after 30 min 膈肌麻痹率明显低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 研究组患者不良反应发生率低于对照组, 但差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 在保障有效麻醉阻滞效果的前提下角袋注射技术能明显降低 SCBPB 后膈肌麻痹发生率, 改善患者肺功能, 可为 SCBPB 提供新思路。

[关键词] 上肢骨折; 角袋注射技术; 锁骨上臂丛神经阻滞; 膈肌麻痹; 肺功能

[中图分类号] R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)16-2776-05

Effect of angular pocket injection technique on diaphragmatic paralysis after supraclavicular brachial plexus block*

LIU Yajun¹, ZHANG Mingzhe², WANG Guorui¹, LIU Wenping¹,

LV Ruizhao¹, CUI Jingjing¹, JING Yumo¹

(1. Department of Anesthesiology, Cangzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Cangzhou, Hebei 061001, China; 2. Department of Ultrasound, Cangzhou Municipal People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061001, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effect of angle pocket injection technique on diaphragmatic paralysis after supraclavicular brachial plexus block (SCBPB). **Methods** Forty patients undergoing upper limb fracture surgery in Cangzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine from March 2020 to March 2021 were selected and randomly divided into the study group and control group, 20 cases in each group. SCBPB was performed in both groups, the study group used ultrasound-guided angle pocket injection technique, and the control group used traditional nerve plexus peripheral block anesthesia. The operation time of anesthesia block, score of block effect, duration of anesthesia, onset time of each peripheral nerve block, situation of diaphragmatic paralysis under different respiratory states and incidence rate of adverse reactions were compared between the two groups, and the index of lung function [forced expiratory volume in the first second (FEV₁), forced vital capacity (FVC)] and the diaphragmatic muscle movement before block and at 30 min after block were compared. **Results** There were no statistically significant differences in the time of anesthesia block operation, block effect score and anesthesia duration between the study group and control group ($P > 0.05$); there was no statistically significant difference in the onset time of the radial nerve, median nerve, ulnar nerve, musculocutaneous nerve and medial forearm cutaneous nerve block between the two groups ($P > 0.05$); the movement degree the diaphragm of the calm breathing and forced breathing at 30 min after block in

* 基金项目: 河北省医学科学研究重点课题(20200609)。 作者简介: 刘亚君(1982-), 主治医师, 硕士, 主要从事临床麻醉学的研究。

the two groups was significantly lower than those before the block, but the study group was higher than the control group ($P < 0.05$); compared with before the block in the same group, the FEV1 and FVC after 30 min block in the two groups were significantly reduced, but the study group was higher than the control group ($P < 0.05$); the diaphragmatic paralysis rate at 30 min after block in the study group was lower than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$); the incidence rate of adverse reactions in the study group was lower than that in the control group, but the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** Under the premise of ensuring the effective anesthesia block effect, the corner pocket injection technique can significantly reduce the incidence rate of SCBPB diaphragmatic paralysis, improve the patient's lung function, and can provide a new idea for SCBPB.

[Key words] upper limb fractures; angle pocket injection technique; supraclavicular brachial plexus block; diaphragm paralysis; pulmonary function

锁骨上臂丛神经阻滞 (supraclavicular brachial plexus block, SCBPB) 适用于上肢的绝大多数手术, 可获得完善的阻滞效果^[1-2]。由于 SCBPB 穿刺易损伤肺尖和锁骨下动脉, 气胸和血肿发生率较高, 因此, SCBPB 的临床应用存在一定局限性。随着超声在麻醉医学中的应用和普及, 超声可视化技术很大程度上减少了 SCBPB 穿刺引起的气胸、血肿与局部麻醉药中毒, 使 SCBPB 的临床应用逐渐增加^[3]。然而, SCBPB 常引起膈神经麻痹, 膈肌麻痹发生率较高, 膈肌麻痹会造成呼吸运动减弱、指氧下降等不良后果, 越来越受到麻醉医师的关注^[4]。国外相关研究表明, 在拐角口袋内 (“角袋”区技术) 注射局部麻醉药能满足前臂及手部的手术需要, 且理论上讲可能减少局部麻醉药向上移动, 降低膈神经麻痹发生率^[5]。锁骨上水平的臂丛神经下内侧、锁骨下动脉的外侧、第一肋的上方组成的区域称为拐角口袋即角袋, 角袋内注射局部麻醉药被称为角袋技术, 目前, 国内尚未见相关研究。本研究探究了角袋注射技术对 SCBPB 后膈肌麻痹的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 3 月至 2021 年 3 月河北省沧州中西医结合医院收治的行上肢骨折手术患者 40 例。纳入标准: (1) 右侧上肢骨折需在 SCBPB 下行手术治疗; (2) 年龄 18~60 岁; (3) 美国麻醉医师协会 (ASA) 分级^[6] I~II 级; (4) 首次行上肢手术; (5) 单发骨折; (6) 近 1 个月内未使用过镇痛药物; (7) 无沟通交流障碍; (8) 知晓本研究, 已签署同意书。排除标准: (1) 对本研究任何一种麻醉药或成分过敏; (2) 患有心脑血管疾病、肺、肝、肾功能不全; (3) 周围神经损伤; (4) 近 3 个月参加其他临床试验者; (5) 妊娠或哺乳期女性; (6) 患有血液系统疾病; (7) 患有急慢性感染性疾病; (8) 本研究中各外周神经所支配区域有皮肤损伤者。开展前瞻性研究, 按照随机原则和均衡原则, 根据患者就诊序号采用电脑随机数字表法分为研究组和对照组, 每组 20 例。两组性别、年龄、体重指数 (BMI)、骨折时间、骨折部位、ASA 分级比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

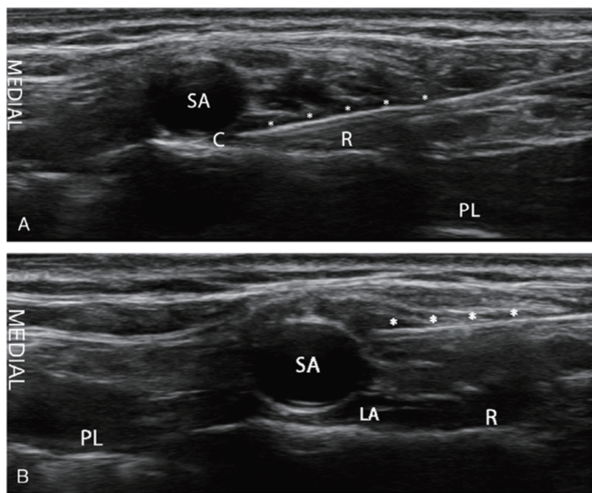
组别	n	性别[n(%)]		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	骨折时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	骨折部位[n(%)]			ASA 分级[n(%)]	
		男	女				肘部	前臂	手腕	I 级	II 级
研究组	20	11(55.0)	9(45.0)	41.25 ± 9.37	23.06 ± 1.61	3.11 ± 1.05	10(50.0)	6(30.0)	4(20.0)	12(60.0)	8(40.0)
对照组	20	13(65.0)	7(35.0)	39.84 ± 10.06	22.87 ± 1.59	2.90 ± 0.94	9(45.0)	4(20.0)	7(35.0)	15(75.0)	5(25.0)
χ^2/t		0.417		0.459	0.376	0.666	1.271			1.026	
P		0.519		0.649	0.709	0.509	0.530			0.311	

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

两组患者均于术前 6 h 禁食、4 h 禁饮, 入室后开放静脉通路, 常规监测生命体征, 手术、麻醉操作均由同一组手术医师、麻醉医师完成。采用美国便携式 SONOSITE (M-TURBE) 超声诊疗仪, 线阵探头频率为 6~13 MHz, 患者取仰卧位, 探头紧贴锁骨上凹, 于锁骨下动脉外侧、第 1 肋上侧获取锁骨上臂丛神经超

声图像, 保持探头与锁骨上臂丛神经垂直, 获取最佳图像效果, 超声实时监测下穿刺、缓慢进针。研究组采用超声引导角袋注射技术, 穿刺针针尖至角袋, 0.375% 罗哌卡因 (齐鲁制药有限公司, 国药准字 H20153781) 15 mL 注射在角袋、5 mL 注射在神经丛周围。对照组采用传统神经丛周围阻滞麻醉, 穿刺针针尖至神经丛周围, 0.375% 罗哌卡因 5 mL 注射在角袋、15 mL 注射在神经丛周围。超声穿刺图像见图 1。



A: 穿刺针针尖显示在角袋; B: 穿刺针针尖显示在神经丛周围。

图 1 超声穿刺图像

1.2.2 观察指标

(1) 观察两组患者麻醉阻滞情况, 包括麻醉阻滞操作时间、阻滞效果评分、麻醉持续时间等。参照文献[7]进行阻滞效果评分, IV 级计 1 分, III 级计 2 分, II 级计 3 分, I 级计 4 分, 得分越高麻醉效果越好。(2) 观察两组患者各外周神经(桡神经、正中神经、尺神经、肌皮神经、前臂内侧皮神经)阻滞起效时间。阻滞每 2 分钟测定 1 次前臂内侧各外周神经所支配区域阻滞情况, 10 min 后改为每 5 分钟测定 1 次, 直至阻滞 30 min, 外周神经所支配区域疼痛消失判定为神经阻滞起效。(3) 观察两组患者阻滞前、阻滞 30 min 不同呼吸状态下(平静呼吸、用力呼吸)膈肌移动度, 采用超声诊疗仪测定膈肌移动度。(4) 观察两组患者阻滞前、阻滞 30 min 肺功能指标[用力 1 秒呼气量(forced expiratory volume in first second, FEV₁)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)]。采用便携式 S-980A 肺功能检测仪(四川思科达科技有限公司)检测肺功能指标。(5) 观察两组患者阻滞 30 min 不同呼吸状态下(平静呼吸、用力呼吸)膈肌麻痹情况。通过观察膈肌移动度变化评估膈肌麻痹情况, 部分麻痹: 与麻醉前比较, 膈肌移动度降低 25%~75%; 完全麻痹: 与麻醉前比较, 膈肌移动度降低大于 75%、膈肌无运动或呈矛盾运动; 无麻痹: 与麻醉前比较, 膈肌移动度降低小于 25%^[8]。膈肌麻痹率=(部分麻痹例数+完全麻痹例数)/总例数×100%。(6) 观察两组患者不良反应发生情况, 包括气胸、呼吸困难、感觉异常、局部麻醉药中毒等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS22.0 进行统计分析, 计数资料以率表示, 采用 χ^2 检验, 计量资料采取 Bartlett 方差齐性检验与 Kolmogorov-Smirnov 正态性检验, 均确认具备方差齐性且服从正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 采用双侧检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 麻醉阻滞情况

两组患者麻醉阻滞操作时间、阻滞效果评分、麻醉持续时间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者麻醉阻滞情况对比($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	麻醉阻滞操作时间 (min)	阻滞效果评分 (分)	麻醉持续时间 (min)
研究组	20	3.51±0.98	3.55±0.40	369.93±17.82
对照组	20	3.45±1.02	3.62±0.31	377.54±18.69
<i>t</i>		0.190	0.619	1.318
<i>P</i>		0.851	0.540	0.195

2.2 各外周神经阻滞起效时间

两组患者桡神经、正中神经、尺神经、肌皮神经、前臂内侧皮神经阻滞起效时间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者各外周神经阻滞起效时间比较($\bar{x} \pm s, \text{min}$)

组别	<i>n</i>	桡神经	正中神经	尺神经	肌皮神经	前臂内侧皮神经
研究组	20	7.03±1.94	7.55±2.03	8.36±2.21	6.93±1.82	9.55±2.67
对照组	20	6.12±1.38	6.70±1.24	7.95±1.68	6.12±1.55	8.63±2.01
<i>t</i>		1.709	1.598	0.661	1.515	1.231
<i>P</i>		0.096	0.118	0.513	0.138	0.226

2.3 膈肌移动度

两组患者阻滞前膈肌移动度比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 两组患者阻滞 30 min 平静呼吸、用力呼吸状态下膈肌移动度均较阻滞前明显降低, 但研究组患者均明显高于对照组($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 两组患者阻滞前后膈肌移动度比较($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

时间	<i>n</i>	平静呼吸	用力呼吸
阻滞前			
研究组	20	1.68±0.95	5.64±1.28
对照组	20	1.76±0.91	5.72±1.30
<i>t</i>		0.272	0.196
<i>P</i>		0.787	0.846
阻滞 30 min			
研究组	20	0.95±0.34 ^a	3.65±0.94 ^a
对照组	20	0.71±0.30 ^a	2.83±0.89 ^a
<i>t</i>		2.367	2.833
<i>P</i>		0.023	0.007

^a: $P < 0.05$, 与同组阻滞前比较。

2.4 肺功能指标

两组患者阻滞前 FEV₁、FVC 比较, 差异均无统

计学意义($P>0.05$);两组患者阻滞后 30 min FEV₁、FVC 均较阻滞前明显降低,但研究组患者均明显高于对照组($P<0.05$),见表 5。

表 5 两组患者阻滞前后肺功能指标比较($\bar{x}\pm s$)

时间	n	FEV ₁	FVC(U)
阻滞前			
研究组	20	3.28±0.51	2.98±0.33
对照组	20	3.36±0.55	3.12±0.35
t		0.477	1.302
P		0.636	0.201
阻滞后 30 min			
研究组	20	2.16±0.27 ^a	1.76±0.22 ^a
对照组	20	1.95±0.22 ^a	1.57±0.20 ^a
t		2.697	2.858
P		0.010	0.007

^a: $P<0.05$,与同组阻滞前比较。

2.5 膈肌麻痹情况

研究组患者阻滞后 30 min 膈肌麻痹率较对照组低,差异有统计学意义($\chi^2=4.912, P<0.05$),见表 6。

表 6 两组膈肌麻痹情况比较[n(%)]

组别	n	无麻痹	部分麻痹	完全麻痹	膈肌麻痹率
研究组	20	13(65.0)	5(25.0)	2(10.0)	7(35.0) ^a
对照组	20	6(30.0)	10(50.0)	4(20.0)	14(70.0)

^a: $\chi^2=4.912, P<0.05$,与对照组比较。

2.6 不良反应发生情况

两组患者不良反应发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.406, P>0.05$),见表 7。

表 7 两组患者不良反应发生情况比较[n(%)]

组别	n	气胸	呼吸困难	感觉异常	局部麻醉药中毒	合计
研究组	20	0	1(5.0)	1(5.0)	0	2(10.0) ^a
对照组	20	1(5.0)	3(15.0)	2(10.0)	0	6(30.0)

^a: $\chi^2=1.406, P>0.05$,与对照组比较。

3 讨 论

近年来,国内上肢骨折患病率呈逐渐升高趋势,上肢骨折手术量随之增加^[9]。臂丛神经在锁骨上区域走行最为集中,在此处进行阻滞可获得完善的阻滞效果^[10],因此,SCBPB 广泛用于上肢手术中。

超声技术的应用是提高神经阻滞成功率、减少神经损伤和并发症、减少局部麻醉药使用量的重要保障^[11]。此外,膈肌超声检查可判断膈肌的功能状态,对呼吸运动进行直接、准确、客观的量化评价^[12-13]。因此,越来越多的学者研究了臂丛神经阻滞对膈肌的影响,探索合适的局部麻醉药浓度、容量及给药方法以减轻对膈肌的影响^[14-15]。本研究对照组患者 SCB-

PB 采用传统神经丛周围阻滞麻醉,获得了理想麻醉阻滞效果,但膈肌麻痹发生率高达 70.0%。膈肌作为人体最重要的吸气肌,其病理生理改变直接影响呼吸运动,臂丛神经阻滞可导致膈肌麻痹^[16-17]。膈肌麻痹会直接影响肺功能,引起呼吸困难,给患者带来不良影响,对肺功能欠佳的患者可能造成较严重后果^[18]。本研究结果显示,采用传统神经丛周围阻滞麻醉进行 SCBPB 患者的肺功能降低非常明显。

法国图卢兹大学医院的 FERRÉ 等^[19]开展的一项前瞻性队列研究表明,在拐角口袋内注射局部麻醉药或许能减少膈肌麻痹。印度新德里莫拉纳·阿扎德医学院的 CHOUDHARY 等^[20]也发现拐角口袋内注射局部麻醉药是一项新的 SCBPB 方法,可获得良好麻醉效果。但国内尚未见相关研究。本研究将角袋注射技术用于上肢骨折患者的 SCBPB 中,结果发现其能获得与传统神经丛周围阻滞麻醉相近的麻醉阻滞效果,且能明显降低膈肌麻痹发生率。从解剖学角度分析,膈神经与臂丛神经起源相近,相伴下行,局部麻醉药容量越小扩散范围越有限,因此,越向远端,膈神经受到阻滞的程度和可能性越小,对呼吸运动的影响越小^[21-22]。据此推测预防锁骨上入路引起膈肌麻痹的主要方法是调整注射局部麻醉药的部位、方向、减少局部麻醉药的容量及浓度。而角袋注射技术就是通过调整注射局部麻醉药的部位、方向控制麻醉药物扩散,进而降低膈神经受到阻滞的程度和可能性,最终达到减少膈肌麻痹的效果。本研究还发现,角袋注射技术能有效降低 SCBPB 对患者膈肌移动度的影响,从而减轻膈肌麻痹引起的肺功能障碍,进一步证实角袋注射技术有助于提高 SCBPB 的安全性。此外,本研究发现采用角袋注射技术进行 SCBPB 不良反应发生率仅为 10.0%,低于传统神经丛周围阻滞麻醉的 30.0%,但差异无统计学意义($P>0.05$),可能与本研究样本量较少有关,提示角袋注射技术可能有助于降低不良反应发生率,但仍需扩大样本量进一步验证。

综上所述,与传统神经丛周围阻滞麻醉比较,SCBPB 中采用角袋注射技术在保障有效麻醉阻滞效果的前提下能明显降低膈肌麻痹发生率,从而减轻膈肌麻痹对患者肺功能的影响,使患者得到更安全、有效的治疗,具有较高的临床推广应用价值与前景。

参考文献

[1] KIM D, JEONG J S, PARK M J, et al. The effect of epinephrine on the perfusion index during ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a randomized controlled trial [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 11585.
 [2] 刘亚君, 张明哲, 刘文平, 等. 超声引导下锁骨上

- 臂丛神经阻滞在桡骨远端骨折患者手术中的应用效果观察[J]. 山东医药, 2021, 61(11): 59-62.
- [3] 张宗余, 胡鹏, 芦智波, 等. 超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞在上肢骨折手术中的效果分析[J]. 中国临床实用医学, 2020, 11(3): 19-23.
- [4] 鲍秀霞, 丰浩荣, 王祥和. 锁骨上臂丛神经阻滞与膈肌麻痹的研究进展[J]. 医学综述, 2017, 23(14): 2880-2883, 2888.
- [5] KANG R A, CHUNG Y H, KO J S, et al. Reduced hemidiaphragmatic paresis with a "corner pocket" technique for supraclavicular brachial plexus block: Single-Center, Observer-Blinded, randomized controlled trial [J]. Reg Anesth Pain Med, 2018, 43(7): 720-724.
- [6] MUPPARAPU M, SINGER S R. Editorial: the American society of anesthesiologists (ASA) physical status classification system and its utilization for dental patient evaluation [J]. Quintessence Int, 2018, 49(4): 255-256.
- [7] 夏闵涛, 蔡红刚, 王义琛, 等. 经皮超声引导锁骨上臂丛神经阻滞麻醉对尺桡骨双骨折患者术后疼痛程度及并发症的影响[J]. 中国医刊, 2019, 54(11): 1219-1222.
- [8] ALISTE J, BRAVO D, FINLAYSON R J, et al. A randomized comparison between interscalene and combined infraclavicular-suprascapular blocks for arthroscopic shoulder surgery [J]. Can J Anaesth, 2018, 65(3): 280-287.
- [9] 申泽薇, 魏玉虾, 余灿清, 等. 中国 10 个地区成年人骨折住院率的描述性分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(5): 771-779.
- [10] 王韶, 原大江, 李艳艳, 等. 臂丛神经阻滞中应用右美托咪定联合局部麻醉药的系统评价和 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(12): 1951-1958.
- [11] 袁清华, 郭钦, 陈胜, 等. 超声及神经刺激仪引导下双侧腋路臂丛神经阻滞麻醉的疗效及安全性研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2019, 28(5): 546-549.
- [12] 龙玲, 赵浩天, 何聪, 等. 膈肌超声在指导重症患者撤机中的预测价值[J]. 国际呼吸杂志, 2019, 39(14): 1073-1077.
- [13] 李佳佳, 蒋幼凡. 膈肌超声在慢性阻塞性肺疾病中的研究进展[J]. 国际呼吸杂志, 2021, 41(4): 304-308.
- [14] ZHANG L, PANG R, ZHANG LAD-DEPARTMENT OF ANESTHESIOLOGY N N. Effect of different volumes of 0.375% ropivacaine on diaphragmatic paralysis by supraclavicular brachial plexus block under ultrasound guidance [J]. Ann Palliat Med, 2020, 9(6): 3993-4001.
- [15] BAO X, HUANG J, FENG H, et al. Effect of local anesthetic volume (20 mL vs 30 mL ropivacaine) on electromyography of the diaphragm and pulmonary function after ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a randomized controlled trial [J]. Reg Anesth Pain Med, 2019, 44(1): 69-75.
- [16] 高宇晨, 崔旭蕾, 王越夫, 等. 超声评估膈肌在临床麻醉中的应用进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(6): 600-603.
- [17] 蔡松波, 胡英东, 刘晓宁, 等. 罗哌卡因与左布比卡因超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞麻醉效果及对膈肌麻痹影响的比较[J]. 中国伤残医学, 2019, 27(8): 19-22.
- [18] 田野, 李毅, 王德润. 不同浓度的罗哌卡因应用于 B 超引导下肌间沟臂丛神经阻滞对上肢手术患者膈肌麻痹的影响[J]. 中国实用医药, 2021, 16(11): 159-161.
- [19] FERRÉ F, MASTANTUONO J M, MARTIN C, et al. Hemidiaphragmatic paralysis after ultrasound-guided supraclavicular block: a prospective cohort study [J]. Braz J Anesthesiol, 2019, 69(6): 580-586.
- [20] CHOUDHARY N, KUMAR A, KOHLI A, et al. Single-point versus double-point injection technique of ultrasound-guided supraclavicular block: A randomized controlled study [J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2019, 35(3): 373-378.
- [21] 李甜甜, 景红霞, 肖彬, 等. 超声引导下鞘膜内和鞘膜外臂丛神经阻滞对膈肌麻痹影响的对比分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2019, 33(10): 1011-1014.
- [22] 胡焕盛, 黄娟娟, 安小凤, 等. 肌电图观察超声引导锁骨上臂丛神经阻滞对膈神经传导和膈肌电位的影响[J]. 中国现代医生, 2020, 58(9): 162-165, 169, 封 3.

(收稿日期: 2021-07-02 修回日期: 2022-03-25)