

不同浓度局麻药对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响

黄泽良 白静 王程

【摘要】目的 探讨不同浓度局麻药(罗哌卡因)对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响。**方法** 前瞻性收集2017年1月至2018年12月本院超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞患者80例,采用随机数字表法将患者分为A组、B组、C组、D组,每组20例。A组给予1.00%罗哌卡因,B组给予0.75%罗哌卡因,C组给予0.50%罗哌卡因,D组给予0.375%罗哌卡因,四组均注射10 ml罗哌卡因。**结果** 所有患者均获得完整随访,平均(11.3±2.4)个月。A组年龄22~72岁,男性12例,女性8例;B组年龄20~74岁,男性8例,女性12例;C组年龄23~75岁,男性10例,女性10例;D组年龄21~74岁,男性11例,女性9例。A组、B组、C组桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间及麻醉完善时间明显快于D组,A组[(557.2±61.4)min]、B组[(556.0±61.0)min]、C组[(553.7±60.2)min]麻醉维持时间明显长于D组[(476.5±52.6)min]($P<0.05$),A组、B组、C组麻醉效果优良率为100.00%、95.00%、95.00%,明显高于D组的70.00%($\chi^2=9.614, P=0.004$),A组、B组不良反应率为35.00%、30.00%,明显高于C组、D组的5.00%、5.00%($\chi^2=9.972, P=0.003$)。**结论** 不同浓度局麻药(罗哌卡因)对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响存在差异,其中0.50%罗哌卡因既具有良好的阻滞效果,不会增加不良反应。

【关键词】 罗哌卡因; 超声; 锁骨; 臂丛神经; 浓度

The effect of different concentrations of local anesthetics on the ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block Huang Zeliang, Bai Jing, Wang Cheng. Department of Anesthesiology, Leshan Shizhong District People's Hospital, Leshan 614000, China

Corresponding author: Huang Zeliang, Email: huangzeliangh@126.com

【Abstract】 Objective To discuss the effect of different concentrations of local anesthetics (ropivacaine) on the ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. **Methods** Eighty patients with ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block were selected prospectively in our hospital from January 2017 to December 2018, they were divided into the group A, group B, group C and group D according to the random number table, there were 20 cases in each group. The group A was given 1.00% ropivacaine, the group B was given 0.75% ropivacaine, the group C was given 0.50% ropivacaine, the group D was given 0.375% ropivacaine, and the four groups were injected with 10 ml ropivacaine. **Results** All patients were followed up for an average of (11.3±2.4) months. In group A, there were 12 males and 8 females, the aged was 22-72. In group B, there were 8 males and 12 females, the aged was 20-74. In group C, there were 10 males and 10 females, the aged was 23-75. In group D, there were 11 males and 9 females, the aged was 21-74. The sensory and motor block onset time of radial nerve, ulnar nerve, median nerve, musculocutaneous nerve and the anesthesia completion time in the group A, group B and group C were significantly faster than those in the group D, and the duration of anesthesia in the group A [(557.2±61.4)min], group B [(556.0±61.0)min] and group C [(553.7±60.2)min] were significantly longer than those in group D [(476.5±52.6)min] ($P<0.05$). The excellent and good rate of anesthesia effect in the group A, group B and group C were 100.00%, 95.00% and 95.00%, which were significantly higher than the 70.00% in the group D, the difference was statistically significant ($\chi^2=9.614, P=0.004$). The adverse reaction rate in the group A and group B were 35.00%

and 30.00%, they were significantly higher than the 5.00% in the group C and the 5.00% in the group D, the difference was statistically significant ($\chi^2=9.972, P=0.003$). **Conclusions** Different concentrations of local anesthetics (ropivacaine) have different effects on ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block, and among them, the 0.50% ropivacaine not only has the good blocking effect, but also does not increase the adverse reactions.

【Key words】 Ropivacaine; Ultrasound; Clavicle; Brachial plexus; Concentrations

超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞是骨科上肢手术常用的麻醉方式之一,通过局麻药阻滞锁骨上臂丛神经可产生良好的麻醉效果,已逐渐被应用于临床中,且其阻滞效果已逐渐被认可^[1]。而罗哌卡因是临床上常用的一种长效酰胺类局麻药,具有副作用低、起效快、麻醉时间久等特点,已被广泛应用于锁骨上臂丛神经阻滞中,且具有良好的麻醉作用。

目前,超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞在骨科上肢手术中具有有良好的麻醉效果,但临床上主要关注其麻醉效果,而关于其浓度的选择尚无统一标准,若浓度过低,易影响术中麻醉效果;若浓度过高,则易导致药物不良反应的发生,因此在超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞中,选择合适的局麻药(罗哌卡因)药物浓度具有重要的临床意义^[2-3]。

对此,本研究通过给予超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞患者不同浓度(1.00%、0.75%、0.50%、0.375%)罗哌卡因进行麻醉处理,目的在于:(1)探讨不同浓度对患者阻滞效果的影响;(2)为临床选择安全、有效的药物浓度提供参考,(3)更好、更安全、更有效地实施超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞;现报道如下。

资料与方法

一、纳入排除标准

纳入标准:(1)均由同一组医护人员实施超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞;(2)术前1个月内无激

素、 α_2 -肾上腺素能受体激动剂等治疗史;(3)年龄>18岁、无精神病史、术前美国麻醉医师学会(ASA)分级I~II级。

排除标准:(1)有本次麻醉药物过敏史;(2)妊娠期、哺乳期女性或有恶性肿瘤;(3)有心、肝、肾等严重性疾病;(4)超声下锁骨上臂丛神经显示不清。

本研究经乐山市市中区人民医院伦理委员会审批通过([2021]02),患者均签署知情同意书。

二、一般资料

前瞻性选取2017年1月至2018年12月本院超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞患者80例,依据随机数字表分为A组、B组、C组、D组,每组20例;A组年龄22~72岁,平均(40±8)岁,男12例,女8例;B组年龄20~74岁,平均(41±8)岁,男8例,女12例;C组年龄23~75岁,平均(41±8)岁,男10例,女10例;D组年龄21~74岁,平均(41±8)岁,男11例,女9例。A组、B组、C组、D组性别、ASA分级、年龄、手术类型、体质量指数、操作时间比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

三、方法

A组、B组、C组、D组均常规给予心率、收缩压、舒张压动脉压等监测及维持各项生命体征平稳、维持血容量等,并取仰卧位、3 L/min鼻导管吸氧、消毒铺巾、开放外周静脉等准备。采用彩色二维超声仪(7.5 MHz凸阵探头,深达7~10 cm, MicroMAXX, SOnoSite公司)扫查锁骨上区肌间沟臂丛神经并搜寻低回声锁骨下动脉及其外上方高回声包裹的多个

表1 四组超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞患者一般资料比较

组别	例数	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	身体质量指数 ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	操作时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	ASA (例, I / II)	手术类型 (例, 手部桡侧手术 / 肘部桡侧手术 / 上臂手术)
A组	20	12/8	40±8	23.6±2.9	4.5±0.7	8/12	6/4/10
B组	20	8/12	41±8	23.6±2.8	4.5±0.7	10/10	7/5/8
C组	20	10/10	41±8	23.5±2.8	4.5±0.8	7/13	5/6/9
D组	20	11/9	41±8	23.6±2.8	4.5±0.7	9/11	4/6/10
统计值		$\chi^2=0.567$	$F=0.887$	$F=0.803$	$F=0.768$	$\chi^2=0.621$	$\chi^2=1.065$
P值		0.378	0.276	0.323	0.395	0.342	0.224

圆形低回声的臂丛神经,连接注射针头、注射器及延长管后。于超声引导下采用平面内法调整进针角度及深度后自超声探头外部进针,调整针尖进入臂丛神经鞘回抽无血液后注入相同剂量(100 mg)的局麻药(罗哌卡因,宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20103636, 10 ml: 100 mg)。其中A组给予1.00%罗哌卡因,B组给予0.75%罗哌卡因,C组给予0.50%罗哌卡因,D组给予0.375%罗哌卡因,注入时先注入1/2的局麻药,然后每注入5 ml回抽1次,超声下见药物沿神经周围扩散良好后再注入下1次,直至剩余麻醉药物注入完毕。术中根据手术需求实际情况决定是否给予2 mg咪达唑仑和0.1 mg芬太尼静脉推注辅助麻醉。

四、观察指标及随访

观察记录和比较四组桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间及麻醉完善时间、麻醉维持时间、麻醉效果、不良反应。其中阻滞起效时间为注入药物后至阻滞区痛感或运动功能开始消失的时间,麻醉完善时间为注入药物后至阻滞区痛感或运动功能完全消失的时间,麻醉维持时间为麻醉作用完善后至主诉切口疼痛的时间^[4-5]。麻醉效果于注入药物后在术中采用针刺法评估,无痛且无需镇痛药物辅助即可完成手术为优,有疼痛但经镇痛药物辅助即可完成手术为良,有疼痛、经镇痛药物辅助后仍需全身麻醉才能完成手术为差^[4-5]。不良反应包括血压波动、胸闷、耳鸣、恶心呕吐等。所有患者均通过电话、邮件及门诊复查等方法进行随访,分别于术后1、3、6、12个月进行门诊随访并拍摄上肢手术部位的正侧位X线片;术后由主治及康复医师指导功能锻炼。

五、统计学方法

采用SPSS 22.0软件(IBM,美国),性别、ASA分级、麻醉效果优良率、不良反应率等计数资料以(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;年龄、体质量指数、操作

时间、麻醉完善时间、麻醉维持时间及桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间等计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用方差分析,有差异的进行两两比较采用SNK-*q*检验,检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、一般结果

所有患者均成功完成麻醉,且术中麻醉均平稳,无中断手术的情况发生。所有患者均获得完整随访,随访时间3~18个月随访,平均(11.3±2.4)个月。

二、四组阻滞起效时间比较

A组、B组、C组桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间及麻醉完善时间明显快于D组,A组、B组、C组麻醉维持时间明显长于D组,差异有统计学意义($P < 0.05$),A组、B组、C组桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间及麻醉完善时间、麻醉维持时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表2~5。

三、四组麻醉效果比较

A组、B组、C组麻醉效果优良率明显高于D组,差异有统计学意义($\chi^2=7.059, P=0.008, \chi^2=4.329, P=0.037, \chi^2=4.329, P=0.037$),A组、B组、C组麻醉效果优良率比较,差异无统计学意义($\chi^2=9.972, P=0.003$),见表6。

四、四组不良反应比较

A组不良反应率明显高于C组、D组,差异有统计学意义($\chi^2=5.628, P=0.018, \chi^2=5.628, P=0.018$),B组不良反应率明显高于C组、D组,差异有统计学意义($\chi^2=4.329, P=0.037, \chi^2=4.329, P=0.037$),A组与B组、C组与D组的不良反应率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.114, P=0.736; \chi^2=0.000, P=1.000$),见表7。

表2 四组超声引导下锁骨上臂丛神经感觉阻滞起效时间比较(min, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	桡神经	尺神经	正中神经	肌皮神经	麻醉完善	麻醉维持
A组	20	3.0±0.5 ^a	2.9±0.5 ^a	2.1±0.5 ^a	2.9±0.5 ^a	5.0±0.7 ^a	557.2±61.4 ^a
B组	20	3.1±0.5 ^a	2.9±0.5 ^a	2.1±0.5 ^a	3.0±0.5 ^a	5.1±0.7 ^a	556.0±61.0 ^a
C组	20	3.2±0.6 ^a	3.0±0.5 ^a	2.2±0.6 ^a	3.0±0.5 ^a	5.1±0.8 ^a	553.7±60.2 ^a
D组	20	3.8±0.7	3.7±0.7	3.9±0.7	3.8±0.6	6.0±0.9	476.5±52.6
<i>F</i> 值		43.672	54.824	65.314	52.127	57.362	37.572
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:“^a”表示与D组比较, $P < 0.05$

表3 A组、B组、C组与D组感觉阻滞起效时间比较的配对SNK-q检验结果

	桡神经	尺神经	正中神经	肌皮神经	麻醉完善	麻醉维持
A组与D组	$q=4.120$ $P<0.001$	$q=4.408$ $P<0.001$	$q=9.812$ $P<0.001$	$q=5.078$ $P<0.001$	$q=3.774$ $P=0.001$	$q=4.472$ $P<0.001$
B组与D组	$q=3.786$ $P=0.001$	$q=4.136$ $P<0.001$	$q=9.387$ $P<0.001$	$q=4.682$ $P<0.001$	$q=3.552$ $P=0.001$	$q=4.418$ $P<0.001$
C组与D组	$q=3.286$ $P=0.002$	$q=3.846$ $P<0.001$	$q=8.755$ $P<0.001$	$q=4.311$ $P<0.001$	$q=3.197$ $P=0.003$	$q=4.325$ $P<0.001$

表4 四组超声引导下锁骨上臂丛神经运动阻滞起效时间比较(min, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	桡神经	尺神经	正中神经	肌皮神经	麻醉完善	麻醉维持
A组	20	3.3±0.5 ^a	3.2±0.6 ^a	2.8±0.6 ^a	3.1±0.7 ^a	5.4±0.8 ^a	470.2±50.2 ^a
B组	20	3.3±0.6 ^a	3.2±0.7 ^a	2.8±0.7 ^a	3.1±0.6 ^a	5.4±0.8 ^a	468.9±49.3 ^a
C组	20	3.3±0.6 ^a	3.3±0.6 ^a	2.9±0.7 ^a	3.2±0.7 ^a	5.5±0.8 ^a	467.2±48.9 ^a
D组	20	4.3±0.8	4.5±0.8	4.7±0.8	4.7±0.8	6.3±0.9	402.7±45.7
F值		37.582	50.472	63.271	49.672	54.627	40.272
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：“^a”表示与A组、B组、C组与D组比较， $P<0.05$

表5 A组、B组、C组与D组运动阻滞起效时间比较的SNK-q检验结果

	桡神经	尺神经	正中神经	肌皮神经	麻醉完善	麻醉维持
A组与D组	$q=4.971, P<0.001$	$q=6.017, P<0.001$	$q=8.676, P<0.001$	$q=6.585, P<0.001$	$q=3.374, P=0.003$	$q=4.449, P<0.001$
B组与D组	$q=4.723, P<0.001$	$q=5.725, P<0.001$	$q=8.379, P<0.001$	$q=6.535, P<0.001$	$q=3.228, P=0.003$	$q=4.405, P<0.001$
C组与D组	$q=4.534, P<0.001$	$q=5.583, P<0.001$	$q=8.097, P<0.001$	$q=6.176, P<0.001$	$q=3.032, P=0.004$	$q=4.309, P<0.001$

表6 四组超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞麻醉效果比较[例(%)]

组别	例数	优	良	差	优良率
A组	20	12(60.0)	8(40.0)	0(0.0)	20(100.0)
B组	20	10(50.0)	9(45.0)	1(5.0)	19(95.0)
C组	20	8(40.0)	11(55.0)	1(5.0)	19(95.0)
D组	20	6(30.0)	8(40.0)	6(30.0)	14(70.0)
χ^2 值					9.614
P值					0.004

表7 四组超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞不良反应比较[例(%)]

组别	例数	血压波动	胸闷	耳鸣	恶心呕吐	发生率
A组	20	1(5.0)	2(10.0)	1(5.0)	3(15.0)	7(35.0)
B组	20	1(5.0)	2(10.0)	1(5.0)	2(10.0)	6(30.0)
C组	20	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.0)
D组	20	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.0)	1(5.0)
χ^2 值						9.972
P值						0.003

讨 论

一、超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞中局麻药浓度选择的问题分析

近年来,随着人们生活出行方式的改变,上肢骨折的发病日益增加,其手术需求量也随之上升,术中游离软组织、修复骨折等操作会对患者造成严重的创伤及刺激,故术中常需进行麻醉处理以保障手术的顺利进行^[6-7]。

目前,上肢骨折手术常用的麻醉方式为超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞,通过利用超声波信号准确定位待阻滞目标神经并将局麻药作用于阻滞锁骨上臂丛神经,可有效抑制疼痛传递,可产生良好的麻醉效果,并可显著降低用药容量,其临床作用已被认可^[8-9]。而罗哌卡因是神经阻滞中常用的局麻药,为新型纯S对映异构体的长效酰胺类药物,具有中枢神经系统和心血管系统毒性低、低浓度下感觉和运动分离的特性,对感觉神经纤维的阻滞程度较大而对运动神经阻滞较轻,可有效实现感觉神经和运动神经的分离^[10-11]。近年来,相关研究报道显示,罗哌卡因已被广泛应用于锁骨上臂丛神经阻滞中,具有起效快、麻醉效果良好、不良反应少等优点^[12-13];但临床中罗哌卡因的浓度选择尚存在较大的争议,若罗哌卡因的浓度过低,则易影响其对神经的阻滞作用而麻醉效果,不利于手术的顺利完成;但若罗哌卡因的浓度过高,则易引起患者体内血药浓度升高而导致相关药物不良反应的发生,影响麻醉的安全性^[14-15]。

二、不同浓度局麻药对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响

本研究结果显示,A组、B组、C组桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间及麻醉完善时间明显快于D组,A组、B组、C组麻醉维持时间明显长于D组,A组、B组、C组麻醉效果优良率明显高于D组,表明不同浓度局麻药(罗哌卡因)对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响存在差异,其中注入浓度为1.00%、0.75%、0.50%的罗哌卡因的阻滞效果优于浓度为0.375%的罗哌卡因。这可能是由于在超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞中,虽能够通过超声波信号有效显示臂丛神经及周围血管、肌肉结构并在实时监控下使麻醉穿刺针准确刺入目标神经区域,为局麻药(罗哌卡因)准确注入至锁骨上臂丛神经提供依据^[16-17];使局麻药(罗哌卡因)能够对锁骨上臂丛神经等感觉神经纤维产生良好的阻滞作用,且不会

对运动神经产生显著的阻滞作用^[18-19];从而有效产生了感觉神经和运动神经的分离作用,对上肢手术患者产生了良好的麻醉效果,有利于手术的顺利进行^[20]。但可能由于超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞中,注入0.375%罗哌卡因的浓度较低,尚不足以快速、有效地阻滞臂丛神经的疼痛感觉传递,从而影响了患者的阻滞效果。而本研究在超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞中注入1.00%、0.75%、0.50%罗哌卡因时,可能由于其浓度较高,能够发挥更为良好的药效,从而更有效、更快速地阻滞臂丛神经的疼痛感觉传递,更有效地产生了感觉神经和运动神经的分离作用,起到了更良好的阻滞效果,从而提高了对上肢手术患者的麻醉作用,使患者桡神经、尺神经、正中神经、肌皮神经感觉和运动阻滞起效时间及麻醉完善时间缩短,延长了麻醉维持时间及提高了麻醉效果,故本研究认为在超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞局麻药(罗哌卡因)浓度选择中,选择注入1.00%、0.75%、0.50%的药物浓度能够产生较为良好的麻醉效果。

三、不同浓度局麻药对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞安全性的影响

此外,本研究中,A组、B组不良反应率明显高于C组、D组,表明不同浓度局麻药(罗哌卡因)对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞患者的安全性存在差异。其中1.00%、0.75%罗哌卡因的不良反较严重,而0.50%、0.375%罗哌卡因的不良反较轻。这可能是由于1.00%、0.75%罗哌卡因的浓度较高,已超出多数超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞患者的耐受范围,对患者身体产生了过于剧烈的药物作用,使患者体内血药浓度过高,从而增加了血压波动、胸闷、耳鸣、恶心呕吐等不良反应的发生,影响了超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞的麻醉安全性^[21-22]。而本研究0.50%、0.375%的罗哌卡因应用中,可能由于其浓度较低,不会对患者身体产生过于剧烈的药物作用,患者体内血药浓度仍处于其身体可耐受的范围内,故血压波动、胸闷、耳鸣、恶心呕吐等不良反应发生较少,超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞的麻醉安全性较好,提示在超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞局麻药(罗哌卡因)浓度选择中,选择0.50%、0.375%的药物浓度能够具有较为良好的麻醉安全性。

综上所述,不同浓度局麻药(罗哌卡因)对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响存在差异,其中0.50%罗哌卡因既具有良好的阻滞效果,又不会增加不良反应,值得临床推广。

参 考 文 献

- 1 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.
- 2 Grape S, Pawa A, Weber E, et al. Retroclavicular vs supraclavicular brachial plexus block for distal upper limb surgery: a randomised, controlled, single-blinded trial [J]. *Br J Anaesth*, 2019, 122(4): 518-524.
- 3 赵彩霞, 靳会欣, 张在旺, 等. 不同剂量右美托咪定对罗哌卡因臂丛神经阻滞时半数有效浓度的影响 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2015, 35(7): 844-847.
- 4 Şalvız EA, Bingül ES, Savran-Karadeniz M, et al. Use of ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block as an anesthesia technique in a patient with neurofibromatosis type 1: A case report [J]. *Agri*, 2018, 30(2): 93-96.
- 5 Retter S, Szerb J, Kwofie K, et al. Incidence of sub-perineural injection using a targeted intracluster supraclavicular ultrasound-guided approach in cadavers [J]. *Br J Anaesth*, 2019, 122(6): 776-781.
- 6 陈韬予, 王少伟, 王小健, 等. 经劈三角肌入路与经三角肌胸大肌入路治疗肱骨近端骨折临床疗效的 Meta 分析 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2018, 4(6): 360-368.
- 7 Mangal V, Mistry T, Sharma G, et al. Effects of dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine in ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus Block: A prospective, randomized, double-blind study [J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2018, 34(3): 357-361.
- 8 Silva GR, Borges DG, Lopes IF, et al. Ultrasound-guided costoclavicular block as an alternative for upper limb anesthesia in obese patients [J]. *Braz J Anesthesiol*, 2019, 69(5): 510-513.
- 9 Palaniappan S, Subbiah V, Gopalan VR, et al. Observational study of the efficacy of supraclavicular brachial plexus block for arteriovenous fistula creation [J]. *Indian J Anaesth*, 2018, 62(8): 616-620.
- 10 Sato M. Ultrasound-guided quadratus lumborum block compared to caudal ropivacaine/morphine in children undergoing surgery for vesicoureteric reflex [J]. *Paediatr Anaesth*, 2019, 29(7): 738-743.
- 11 Bao N, Chen L, Xia Y, et al. Effect of ultrasound-guided nerve block with 0.75% ropivacaine at the mid-forearm on the prevalence of moderate to severe pain after hand surgery [J]. *Clin Ther*, 2018, 40(6): 1014-1022.
- 12 Grape S, Pawa A, Weber E, et al. Retroclavicular vs supraclavicular brachial plexus block for distal upper limb surgery: a randomised, controlled, single-blinded trial [J]. *Br J Anaesth*, 2019, 122(4): 518-524.
- 13 Abdelhamid BM, Omar H. Nalbuphine as an adjuvant to 0.25% levobupivacaine in ultrasound-guided supraclavicular block provided prolonged sensory block and similar motor block durations (RCT) [J]. *J Anesth*, 2018, 32(4): 551-557.
- 14 刘涛, 丰浩荣, 张群英, 等. 不同浓度罗哌卡因肌间沟臂丛神经阻滞对心率变异性的影响 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2016, 32(9): 853-856.
- 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 Cabaton J, Nové-Josserand L, Mercadal L, et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided interscalene block vs. supraclavicular block for ambulatory arthroscopic rotator cuff repair: A randomised noninferiority study [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2019, 36(10): 778-786.
- 17 Li JW, Songthamwat B, Samy W, et al. Ultrasound-Guided costoclavicular brachial plexus block: sonoanatomy, technique, and block dynamics [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(2): 233-240.
- 18 李亚南, 张琦, 霍树平, 等. 不同麻醉方式联合静脉快通道在老年下肢微创骨科手术中的应用研究 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2017, 3(4): 232-237.
- 19 Tamura T, Kaneko K, Yokota S, et al. Comparison between rectus sheath block with 0.25% ropivacaine and local anesthetic infiltration with 0.5% ropivacaine for laparoscopic inguinal hernia repair in children [J]. *Nagoya J Med Sci*, 2019, 81(3): 341-349.
- 20 Tao Y, Zheng SQ, Xu T, et al. Median effective volume of ropivacaine 0.5% for ultrasound-guided adductor canal block [J]. *J Int Med Res*, 2018, 46(10): 4207-4213.
- 21 Warrit K, Griffenhagen G, Goh C, et al. Comparison of ultrasound-guided lumbar plexus and sciatic nerve blocks with ropivacaine and sham blocks with saline on perianesthetic analgesia and recovery in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy surgery [J]. *Vet Anaesth Analg*, 2019, 46(5): 673-681.
- 22 Wiegele M, Marhofer P, Lönnqvist PA. Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations [J]. *Br J Anaesth*, 2019, 122(4): 509-517.

(收稿日期: 2020-03-15)

(本文编辑: 吕红芝)

黄泽良, 白静, 王程. 不同浓度局麻药对超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞效果的影响 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2021, 7(4): 201-206.