

· 临床研究 ·

两种容量罗哌卡因用于超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞对膈肌麻痹的影响

殷琴琴 许强 陈有园 邱海 陈向东

【摘要】 目的 探讨在超声引导下使用 0.375% 罗哌卡因 20 ml 或 30 ml 行肌间沟臂丛神经阻滞的效果及对膈肌麻痹的影响。方法 选择拟在超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞的右侧前臂手术患者 54 例,男 39 例,女 15 例,年龄 18~65 岁,ASA I 或 II 级,随机分为 A 组(0.375% 罗哌卡因 20 ml)和 B 组(0.375% 罗哌卡因 30 ml),每组 27 例。记录臂丛各分支神经阻滞起效时间和痛觉阻滞情况,使用超声测量并记录麻醉前、注药后 15、30 min 时平静呼吸和用力呼吸时膈肌移动度以及 RR,记录神经阻滞相关不良反应。结果 两组臂丛分支神经痛觉阻滞完全率差异无统计学意义。与 A 组比较,B 组桡神经、腋神经、尺神经阻滞起效时间明显缩短($P < 0.05$);注药后 30 min,B 组 RR 明显增快($P < 0.01$),平静呼吸和用力呼吸时膈肌移动度均明显减少($P < 0.05$),膈肌麻痹率明显升高($P < 0.05$)。结论 采用 20 ml 和 30 ml 的 0.375% 罗哌卡因在超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞均能达到理想麻醉效果,但 20 ml 对膈肌麻痹影响更小。

【关键词】 超声;臂丛神经;肌间沟;膈肌;罗哌卡因

Influence of different volumes of 0.375% ropivacaine on diaphragm paralysis by interscalene brachial plexus block under ultrasound guidance YIN Qinqin, XU Qiang, CHEN Youyuan, QIU Hai, CHEN Xiangdong. Department of Anesthesiology, People's Hospital of Dongxiang District, Fuzhou 331800, China

Corresponding author: CHEN Xiangdong, Email: xiangdongchen2013@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the influence of 0.375% ropivacaine 20 ml or 30 ml on diaphragm paralysis and anesthesia effect by interscalene brachial plexus block (ISBPB) under ultrasound guidance. **Methods** Fifty-four patients with right forearm short surgery, 39 males and 15 females, aged 18–65 years, ASA physical status I–II, who were scheduled to undergo ISBPB under ultrasound guidance were enrolled. The patients were randomized into two groups ($n = 30$ for each group): group A with 0.375% ropivacaine 20 ml and group B with 0.375% ropivacaine 30 ml. The diaphragmatic excursion of calm respiration and forced respiration, respiratory rate (RR) in each group were measured and recorded by ultrasound before anesthesia, 15 min after injection and 30 min after injection. The onset time, the complete pain block rate of each brachial plexus branch nerve and adverse reactions were recorded. **Results** The complete pain block rate of each brachial plexus branch nerve had no significant difference between the two groups. Compared with group A, the onset time of block of radial nerve, axillary nerve and ulnar nerve was shorter in group B ($P < 0.05$). There was no significant difference in the rate of complete block of pain in the main branches of brachial plexus between the two groups. Compared with group A, RR was faster at 30 min after injection in group B ($P < 0.01$). The diaphragmatic excursion in group B decreased significantly during quiet breathing and forced breathing ($P < 0.05$). The diaphragm paralysis rate in group B was higher than that in group A ($P < 0.05$). **Conclusion** ISBPB with 0.375% ropivacaine 20 ml or 30 ml under ultrasound both can achieve ideal anesthesia effect, while 0.375% ropivacaine 20 ml had less effect on diaphragm paralysis.

【Key words】 Ultrasound; Brachial plexus; Interscalene; Diaphragm; Ropivacaine

膈肌麻痹是超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞(interscalene brachial plexus block, ISBPB)常见的

并发症,发生率高达 58%~70%^[1]。如何降低膈肌麻痹的发生率是临床亟需解决的问题。本研究分别采用 20 ml 和 30 ml 的 0.375% 罗哌卡因行超声引导下 ISBPB,观察不同容量罗哌卡因的麻醉效果和对膈肌麻痹的影响,为合理选择罗哌卡因容量提供参考。

DOI: 10.12089/jca.2019.12.006

作者单位:331800 江西省抚州市东乡区人民医院麻醉科(殷琴琴、陈有园);华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科(许强、邱海、陈向东)

通信作者:陈向东,Email: xiangdongchen2013@163.com

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。选择 2018 年 11 月至 2019 年 1 月在华中科技大学同济医学院附属协和医院和江西省抚州市东乡区人民医院拟行超声引导下 ISBPB 的择期右侧前臂或右手手术患者,手术时间预计 2 h 以内,性别不限,年龄 18~65 岁, BMI 18~28 kg/m², ASA I 或 II 级,心肺功能无明显异常,神志清楚,能够配合穿刺。排除标准:膈神经损伤史、注射部位感染、颈部畸形、局麻药过敏史。患者随机分为两组:A 组为 0.375% 罗哌卡因 20 ml, B 组为 0.375% 罗哌卡因 30 ml。

麻醉方法 所有患者常规术前禁食禁饮,不使用术前药,进入手术间后常规监测 ECG、无创动脉血压和 SpO₂, 不给予吸氧。使用 LOGIQ E 便携式超声仪,测量膈肌移动度时选用低频凸阵探头(3~5 MHz),超声引导下 ISBPB 时选用高频线阵探头(6~13 MHz)。患者去枕平卧,头偏向健侧,常规消毒铺巾后,使用高频探头(6~13 MHz)置于患侧肌间沟处,探头长轴与脊柱方向垂直,在锁骨上约 2 cm 处调整探头找到前斜角肌与中斜角肌,中间可见臂丛神经横截面图像,使用神经阻滞针平面内进针,回抽无血后由深至浅将局麻药液均匀注入上干、中干、下干神经根周围,直至药液的液性暗区充分包绕每根神经根为操作成功。若切皮效果不完善时给予布托啡诺 1 mg,给完药后患者仍不满意时更改麻醉方式并退出研究;若手术过程中患者 SpO₂ ≤ 90% 时给予面罩吸氧或相应措施,同时该病例退出研究。为保证操作一致性,所有操作及数据测量记录由同一名有经验的麻醉科医师完成(不知分组情况),另一名麻醉科医师负责分组及配药。

观察指标 臂丛各分支神经阻滞起效时间:用针刺法测定并记录臂丛主要分支神经(桡神经、腋神经、尺神经、肌皮神经、正中神经)所支配范围皮肤痛觉消失的时间,每 2 分钟测一次,直至皮肤痛觉消失并记录时间。臂丛神经各主要分支神经阻滞效果评价:注药后 30 min 使用针刺法测定,无痛为阻滞完全,痛觉减弱为阻滞不全,痛觉未减轻为阻滞无效。

膈肌移动度测量:麻醉前嘱患者平静呼吸,将低频凸阵探头(3~5 MHz)置于患者右侧锁骨中线、右腋前线与右肋缘交点连线中点处,探头方向指向头部,以肝右叶为声窗,调整探头找到膈肌移动度

最大位置,使用 M 模式,采样线与膈肌线垂直,取 3 个较稳定波形冻结分别测量每个波形移动度并取平均值^[2](图 1)。嘱患者用力呼吸,同法测量 3 个波形并记录最大值(图 2)。ISBPB 注药后 30 min 再次测量并记录平静呼吸与用力呼吸下膈肌移动度。计算注药后 30 min 膈肌麻痹率:与麻醉前比较,膈肌移动度降低 ≤ 25% 为膈肌功能正常,25% < 膈肌移动度降低 < 75% 为膈肌部分麻痹,膈肌移动度降低 ≥ 75%、膈肌无运动或矛盾运动为膈肌完全麻痹^[3]。

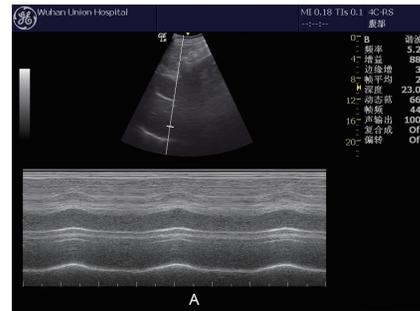


图 1 平静呼吸时膈肌运动超声图

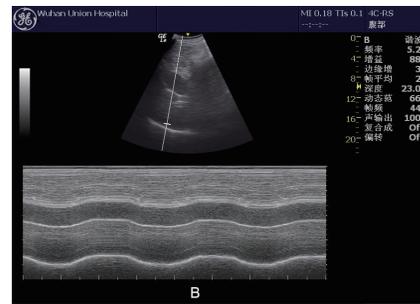


图 2 用力呼吸时膈肌运动超声图

记录注药前、注药后 15、30 min 的 RR, 以及局麻药中毒、刺破血管、霍纳综合征、声音嘶哑等不良反应情况。

统计分析 采用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析统计。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 54 例患者,每组 27 例。两组无一例患者更改麻醉方式,但各有 2 例使用布托啡诺。两组患者性别、年龄、身高、体重和 ASA 分级等差异无统计学意义(表 1)。

与 A 组比较, B 组桡神经、腋神经、尺神经阻滞起效时间明显缩短($P < 0.05$), 两组肌皮神经、正中神经阻滞起效时间差异无统计学意义(表 2)。

两组桡神经、腋神经、尺神经、肌皮神经、正中神经痛觉阻滞完全率差异无统计学意义(表 3)。

麻醉前两组膈肌移动度差异无统计学意义。注药后 30 min, B 组在平静呼吸和用力呼吸时膈肌移动度明显减少($P < 0.05$)(表 4)。

注药后 30 min, B 组在平静呼吸和用力呼吸状态下膈肌麻痹率均明显高于 A 组($P < 0.05$)(表 5)。

麻醉前两组 RR 差异无统计学意义。注药后 15、30 min, B 组 RR 明显快于 A 组($P < 0.05$)(图 3)。

两组均无局麻药中毒、刺破血管、霍纳综合征、声音嘶哑、术后神经损伤等神经阻滞相关不良反应。

讨 论

由于臂丛神经与膈神经发出部位接近, 走行相邻, ISBPB 时局麻药的扩散易阻滞膈神经。膈肌作为人体最主要的呼吸肌, 在平静呼吸时, 可提供 75% 的通气量。Elefteriades 等^[4]研究显示, 单侧膈肌麻痹患者 FEV₁、FVC 和 TLC 显著降低, 分别为预计值的 61.3%、62.9% 和 71.3%, 同时伴有 PaO₂ 显著降低, 平均仅有 69.9 mmHg, 说明有大量的血液分流进入通气不足的肺部。正常人可以通过提高呼吸频率、健侧膈肌代偿运动而无明显症状, 但对于有严重心肺系统疾病、肥胖等患者会出现胸闷气促, 甚至呼吸困难。因此, 减少膈肌麻痹发生率具有重要的临床意义。

临床上常用超声检查来诊断膈肌麻痹, 其对诊断膈肌功能障碍具有 93% 的敏感性和 100% 的准确性。胡焕盛等^[5]研究显示, 0.375% 和 0.5% 罗哌卡因 20 ml 用于 ISBPB 能达到理想阻滞效果, 但是

0.375% 罗哌卡因引起膈神经阻滞的几率更低, 因此本研究选择 0.375% 罗哌卡因。临床上常用 30 ml 及 40 ml 的罗哌卡因行 ISBPB。马冬梅等^[6]研究表明, 0.375% 罗哌卡因 30 ml 较 0.375% 罗哌卡因 40 ml 用于 ISBPB 时能达到同样完善的麻醉效果, 但是两组发生膈神经阻滞现象都很常见^[7]。有关更低剂量罗哌卡因对 ISBPB 的阻滞效果及膈肌麻痹的影响目前尚无定论。随着神经阻滞技术的发展, 由采用超声引导下单点注射法到多点注射, 较小的剂量已经能实现完善的臂丛阻滞^[8]。因此, 更小的剂量(<30 ml) 完全可以达到很好的阻滞效果, 又能减少膈神经麻痹的发生。本研究结果表明, 两组在超声引导下 ISBPB 均能达到理想麻醉效果, 但 20 ml 组在不同呼吸状态时测得的膈肌麻痹率均低于 30 ml 组, 考虑与其解剖相关: 在环状软骨水平以下, 随着局麻药容量增加膈神经阻滞几率相应提高, 药液容量越大越容易流向头侧阻滞膈神经^[9]。30 ml 组药量更大, 药液更快速包绕神经干, 也与臂丛各分支排列分布顺序、超声引导神经阻滞方式有关。注药后 15、30 min 时 30 ml 组 RR 快于 20 ml 组, 考虑原因为一侧膈肌麻痹后, 对侧膈肌代偿性增加 RR 所致。因此, 30 ml 组阻滞起效速度更快, 但对膈肌移动度影响更明显, 增加膈肌麻痹几率, 减弱呼吸功能, 引起 RR 增快; 20 ml 组起效速度稍慢, 但对膈肌移动度影响更小, 能降低膈肌麻痹几率, 对呼吸功能影响更小。因此, 临床上行超声引导下 ISBPB 更推荐使用 0.375% 罗哌卡因 20 ml, 尤其对于合并肥胖或者心肺功能疾病的患者。

此外本研究还观察到注药后 30 min, 用力呼吸状态下不完全麻痹率高于平静呼吸状态, 完全麻痹率低于平静呼吸时, 考虑因为用力呼吸时对侧膈肌带动麻痹侧膈肌运动, 完全麻痹转变为部分麻痹。

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	ASA I/II级(例)
A 组	27	18/9	43.7±10.7	169.8±6.9	65.7±9.5	6/21
B 组	27	21/6	40.7±10.1	169.2±4.8	63.9±10.0	8/19

表 2 两组患者臂丛各主要分支神经起效时间的比较(min, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	桡神经	腋神经	尺神经	肌皮神经	正中神经
A 组	27	6.93±0.78	7.59±0.69	8.44±0.70	8.81±0.68	7.85±1.20
B 组	27	6.41±0.84 ^a	7.07±0.96 ^a	8.04±0.71 ^a	8.44±1.01	7.78±0.85

注: 与 A 组比较, ^a $P < 0.05$

表 3 两组患者臂丛各主要分支痛觉阻滞效果的比较[例(%)]

神经分支	组别	例数	完全	不全	无效
桡神经	A 组	27	23(85)	4(15)	0(0)
	B 组	27	27(100)	0(0)	0(0)
腋神经	A 组	27	23(85)	4(15)	0(0)
	B 组	27	24(89)	3(11)	0(0)
尺神经	A 组	27	19(70)	6(22)	2(7)
	B 组	27	25(93)	2(7)	0(0)
肌皮神经	A 组	27	17(63)	5(19)	5(19)
	B 组	27	23(85)	2(7)	2(7)
正中神经	A 组	27	20(74)	7(26)	0(0)
	B 组	27	24(89)	3(11)	0(0)

表 4 两组患者不同呼吸状态下膈肌移动度的比较(cm, $\bar{x} \pm s$)

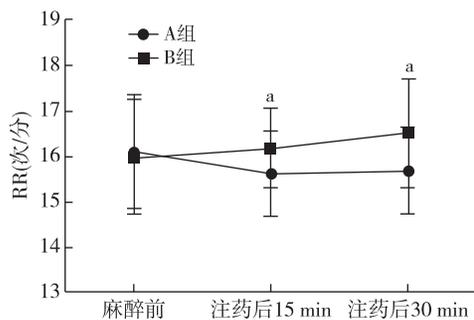
状态	组别	例数	麻醉前	注药后 30 min
平静	A 组	27	2.06±0.42	1.23±0.58
呼吸	B 组	27	1.96±0.38	0.72±0.61 ^a
用力	A 组	27	5.57±0.31	3.82±1.15
呼吸	B 组	27	5.56±0.29	2.56±1.45 ^a

注:与 A 组相比, ^aP<0.05

表 5 两组患者注药后 30 min 不同呼吸状态下膈肌麻痹情况的比较[例(%)]

状态	组别	例数	部分麻痹	完全麻痹	总计
平静	A 组	27	3(11)	9(33)	12(44)
呼吸	B 组	27	4(15)	16(59)	20(74) ^a
用力	A 组	27	8(30)	2(7)	10(37)
呼吸	B 组	27	13(48)	6(22)	19(70) ^a

注:与 A 组比较, ^aP<0.05



注:与 A 组比较, ^aP<0.05

图 3 两组患者不同时间 RR 的比较

本研究的局限性在于:(1)本研究结合临床及文献选择 20 ml 和 30 ml 药物容量,没有研究更大和更小的容量对膈肌运动产生的影响。(2)因为右侧肝脏不易变形,呼吸时对膈肌阻挡较大,左侧胃肠为空腔脏器,对膈肌阻挡较小。但由于右侧肝窗较左侧脾窗大,且周围无胃肠等空腔脏器干扰,超声测量右侧膈肌运动相对更容易,故本次研究选择测量右侧膈肌运动情况。因此膈肌运动变化幅度,特别是存在膈肌麻痹的情况下,是否能用超声测量右侧膈肌运动来体现还值得商榷。

综上所述,分别采用 0.375% 罗哌卡因 20 ml 和 30 ml 在超声引导下 ISBPB 均能达到理想麻醉效果,但 30 ml 引起膈肌麻痹几率更高,对呼吸频率影响更明显,因此推荐使用 20 ml,尤其对于合并肥胖或严重心肺系统疾病的患者,受益更大。

参 考 文 献

- [1] Zhai W, Wang X, Rong Y, et al. Effects of a fixed low-dose ropivacaine with different volume and concentrations on interscalene brachial plexus block: a randomized controlled trial. BMC Anesthesiology, 2016, 16(1): 80.
- [2] 何伟,许媛. 3 种超声方法测量膈肌运动的比较研究. 中华危重病急救医学, 2014, (12): 914-916.
- [3] Petrar SD, Seltenrich ME, Head SJ, et al. Hemidiaphragmatic paralysis following ultrasound-guided supraclavicular versus infraclavicular brachial plexus blockade: a randomized clinical trial. Reg Anesth Pain Med, 2015, 40(2): 133-138.
- [4] Elefteriades J, Singh M, Tang P, et al. Unilateral diaphragm paralysis: etiology, impact, and natural history. J Cardiovascular Surg, 2008, 49(2): 289-295.
- [5] 胡焕盛,黄娟娟,安小凤,等. 不同浓度罗哌卡因行肌间沟臂丛阻滞对膈神经传导的影响. 浙江医学, 2018, 40(20): 92-95.
- [6] 马冬梅,刘伟,郑宏. 两种不同容量罗哌卡因用于肌间沟臂丛神经阻滞的临床观察. 新疆医科大学学报, 2008, 31(10): 1416-1417.
- [7] El-Boghdadly K, Chin KJ, Chan VWS. Phrenic nerve palsy and regional anesthesia for shoulder surgery: anatomical, physiologic, and clinical considerations. Anesthesiology, 2017, 127(1): 173-191.
- [8] 周海滨,吴安石,徐诚实,等. 超声引导不同注药方式肌间沟臂丛阻滞的效果比较. 国际麻醉学与复苏杂志, 2012, 33(6): 373-376.
- [9] Kessler J, Schafhalter-Zoppoth I, Gray AT. An ultrasound study of the phrenic nerve in the posterior cervical triangle: implications for the interscalene brachial plexus block. Reg Anesth Pain Med, 2008, 33(6): 545-550.

(收稿日期:2019-03-05)