

· 临床研究 ·

## 神经阻滞的罗哌卡因浓度研究

李 露, 张晓光<sup>△</sup>, 廖 俊, 李世忠  
(北京积水潭医院麻醉科 100035)

**摘要:**目的 探索超声引导逆行锁骨下臂丛神经阻滞的 30 mL 罗哌卡因的最佳浓度。方法 对择期行上肢手术 ASA I ~ II 级的 13 例患者采用序贯法设计试验。罗哌卡因容量定为 30 mL, 以 0.42% 为初始浓度, 相邻浓度之比为 1:1.2。以感觉神经阻滞完善 (VAS<3) 为有效。试验终止时不少于 5 个上一下周期。用 Dixon-Massey 公式计算半数有效浓度。比较不同浓度罗哌卡因对运动的阻滞效果。结果 逆行锁骨下臂丛神经阻滞 30 mL 罗哌卡因的半数有效浓度为 0.324%, 0.35% 浓度组的运动阻滞程度明显高于 0.30% 浓度组 ( $P<0.01$ )。结论 超声引导下逆行臂丛神经阻滞的 30 mL 罗哌卡因的最佳浓度为 0.35%。

**关键词:**半数抑制浓度; 臂丛神经阻滞; 超声引导; 逆行锁骨下; 罗哌卡因

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.13.011

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2011)13-1278-03

## Optimal concentration of ropivacaine for ultrasound-guided retrograde infraclavicular brachial plexus block

Li lu, Zhang Xiaoguang<sup>△</sup>, Liao Jun, Li Shizhong

(Department of Anesthesiology, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China)

**Abstract: Objective** To determine the optimal concentration required to produce an effective retrograde infraclavicular brachial plexus block using an ultrasound (US)-guided technique. **Methods** Thirteen adults undergoing elective upper limb surgery received a US-guided retrograde infraclavicular block. The initial concentration of 30 mL ropivacaine was 0.42%, which was subsequently varied at a ratio of 1:1.2 for each consecutive patient according to the response of the previous patient. The medium effective concentration (EC<sub>50</sub>) was determined using the Dixon and Massey up-and-down method. The degrees of motor block in the two concentration groups were compared. **Results** The EC<sub>50</sub> of 30 mL ropivacaine was 0.324%. The motor block in 0.35% group was significantly better than that in 0.30% group ( $P<0.01$ ). **Conclusion** The recommended concentration of 30 mL ropivacaine required for a US-guided retrograde infraclavicular block is 0.35% in clinical practice.

**Key words:** inhibitory concentration; brachial plexus block; ultrasound-guided; retrograde infraclavicular; ropivacaine

逆行锁骨下臂丛神经阻滞是有别于传统入路的一个新方法, 有阻滞效果完善、范围广泛、并发症少等优点<sup>[1]</sup>。超声引导技术在臂丛阻滞中的应用不仅能提高阻滞成功率<sup>[2]</sup>、缩短操作时间<sup>[3]</sup>、提前起效时刻<sup>[4]</sup>, 还可以减少局麻药用量<sup>[5]</sup>。本研究采用序贯法探索超声引导逆行锁骨下臂丛神经阻滞的罗哌卡因最佳浓度, 旨在为此新方法的临床推广应用提供更多参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本研究经本院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。资料来自北京积水潭医院 2010 年 3~4 月择期行上肢手术的 13 例患者, 年龄 20~65 岁, 性别不限, 体质指数 18~30 kg/m<sup>2</sup>, ASA I 或 II 级。排除标准: 穿刺部位有感染、败血症、凝血功能障碍、膈神经麻痹、喉返神经麻痹、气胸、锁骨骨折伴神经损伤、超声定位不清者。

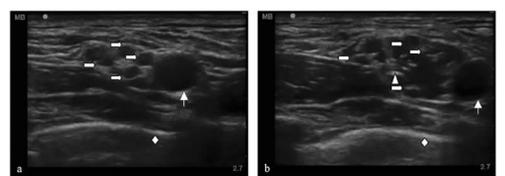
## 1.2 方法

**1.2.1 研究方法** 患者入室后常规监护 BP、ECG、SpO<sub>2</sub>, 开放外周静脉并输入复方乳酸钠林格溶液。患者取平卧位, 患肢置于躯干旁, 头偏向健侧。以喙突内侧缘向内 1 cm 处为进针点, 穿刺方向沿锁骨下缘指向同侧肌间沟底边中点(图 1)。进针点局麻后, 以神经刺激针进针约 5 cm 至臂丛神经前后股的水平。同时, 助手将 SonoSite M-turbo 彩色多普勒超声仪(探头频率为 6~13 MHz)探头平行锁骨垂直体表置于锁骨上窝(图 2)定位臂丛神经, 显示为锁骨下动脉上方的圆形低回声区。确认显示为高回声点的穿刺针针尖在臂丛神经附近, 或注入 1 mL 试验药液确认其在神经周围扩散呈低回声区, 注入总量为 30 mL 试验容量的盐酸罗哌卡因(AstraZeneca 公司, 瑞典)。注药过程中调整穿刺针的位置, 尽量使药液包绕臂丛神

经, 每次调整针后均回抽确认无气体或血液再注入药液。手术开始后, 如果阻滞效果未达到手术要求, 则行强化麻醉(静脉追加芬太尼 50~100 μg 和咪达唑仑 2~4 mg), 如果仍不能满足手术要求, 则行切口局部麻醉或补救性臂丛神经阻滞或改为全身麻醉。



图 1 逆行锁骨下臂丛神经阻滞的临床操作



细箭头所指为锁骨下动脉, 粗箭头所指为神经丛, 三角所指为穿刺针尖, 菱形所指为第一肋骨。

图 2 逆行锁骨下臂丛神经阻滞的超声图像

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 观察记录麻醉完成后 30 min 时臂丛神经各分支观察腋神经、桡神经、臂内侧皮神经、前臂内侧皮神经、肌皮神经、正中神经、尺神经的感觉阻滞效果和运动阻滞效果及并发症。感觉阻滞效果采用视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS), 进行痛觉判定。针刺感觉不痛为 0 分, 剧痛为 10 分, 患者在标有 0~10 的标尺中用游标确定其疼痛程度, 游标所对应数字即为 VAS 分值。运动阻滞程度评估采用 Bromage 分级标准<sup>[5]</sup>: 0 级为完全没有肌肉收缩; 1 级为有肌肉收缩, 但无动作; 2 级为可以在床上水平移动但不能抵抗重力作用; 3 级为可抬起肢体, 但不能抵抗外力; 4 级为可抵抗较弱的外力; 5 级为健康人的肌力。

1.2.2.2 观察并记录并发症发生情况 观察并记录有无膈神经阻滞、呼吸困难、Horner's 综合征、口唇发麻、眩晕、耳鸣、恶心呕吐、血肿及气胸等。所有臂丛神经阻滞和观察均由两位熟练掌握该技术的麻醉医师合作进行。臂丛神经各分支的感觉运动观察见表 1。

1.2.3 试验结束指标 为减少受试者又保证结果的普遍性, 有 5 个上一下周期即停止试验。

1.2.4 每例患者所用罗哌卡因的浓度均按照序贯试验的方法确定。根据临床经验以起始浓度选用 0.42%, 若任一神经所支配皮区的 VAS 评分大于或等于 3, 则记为阻滞无效, 下 1 例患者所用罗哌卡因上调一个浓度, 反之记为阻滞有效, 下调一个浓度。相邻浓度之间的比例为 1:1.2。统计 30 mL 罗哌卡因的各浓度的有效数( $r$ )和无效数( $s$ ), 计算各浓度对数( $X$ )及患者合计数( $n$ )、阻滞有效率( $P$ )、两相邻浓度对数的差值( $d$ ), 按下列序贯法半数有效浓度( $EC_{50}$ )公式计算半数有效浓度及其 95% 可信区间:

$$EC_{50} \text{ 的对数值: } \lg EC_{50} = \frac{\sum n \lg X}{\sum n}$$

$$EC_{50} \text{ 的标准误: } S\lg EC_{50} = d \left[ \frac{\sum P(1-P)}{(n-1)} \right]^{1/2} EC_{50}$$

95% CI 的对数值:  $(\lg EC_{50} - 1.96 S\lg EC_{50}, \lg EC_{50} + 1.96 S\lg EC_{50})$ 。

各对数值取反对数即得及其  $EC_{50}$  95% 可信区间。

1.3 统计学处理 采用 SPSS13.0 统计软件进行统计学分析。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

表 1 臂丛神经感觉测试区

| 臂丛神经    | 感觉神经测试区  | 运动神经测试动作   |
|---------|----------|------------|
| 腋神经     | 臂上外侧 1/3 | 肩外展        |
| 臂内侧皮神经  | 臂内侧      | —          |
| 前臂内侧皮神经 | 前臂内侧     | —          |
| 尺神经     | 手背尺侧半    | 外展 2、4、5 指 |
| 桡神经     | 手背桡侧半    | 伸肘         |
| 正中神经    | 手掌桡侧 2/3 | 屈桡侧三指      |
| 肌皮神经    | 前臂外侧     | 屈肘         |

—: 未测试。

2 结 果

2.1 序贯法 30 mL 罗哌卡因浓度趋势 图 3 为 13 例患者所用 30 mL 罗哌卡因的浓度, 首例选用 0.42%, 相邻浓度之间比率约 1:1.2。

2.2 逆行锁骨上臂丛阻滞 30 mL 罗哌卡因的  $EC_{50}$  计算出 30 mL 罗哌卡因的  $EC_{50}$  为 0.324%、95% 可信区间 0.324%~0.324%。

2.3 运动阻滞情况 0.35% 浓度组的运动阻滞程度明显高于 0.30% 浓度组 ( $P < 0.01$ )

2.4 阻滞不全的患者加用强化麻醉或切口局部麻醉后均能完

成手术, 无 1 例追加臂丛阻滞或改为全身麻醉。

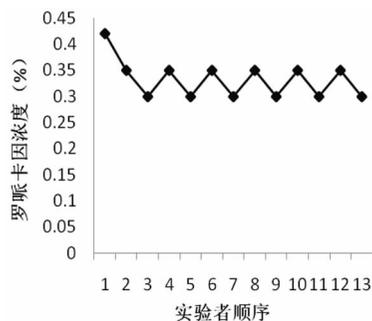


图 3 逆行锁骨下臂丛阻滞的 30 mL 罗哌卡因浓度趋势图

2.5 并发症 有 2 例患者出现 Horner's 综合征, 发生率为 18.8%。患者均无自觉症状, 仅为试验者观察发现瞳孔缩小。

3 讨 论

已有研究表明逆行锁骨下臂丛神经阻滞麻醉效果优于肌间沟和锁骨上法, 且不良反应和并发症较少<sup>[1]</sup>。目前国内外锁骨上或锁骨下臂丛神经阻滞的罗哌卡因浓度一般为 0.375% 或 0.5%<sup>[6-8]</sup>, 阻滞效果确切, 但可能存在更低的有效浓度。

高频超声可清晰地显示肌间沟、锁骨上、锁骨下、腋路等部位臂丛神经及伴行血管的图像<sup>[9-10]</sup>, 超声引导下臂丛神经阻滞不仅是在可视条件下直接阻滞神经, 而且有利于观察神经周围结构和动态观察局麻药的扩散情况, 缩短麻醉起效时间、提高阻滞成功率、减少并发症<sup>[11-12]</sup>, 降低局麻药用量<sup>[5]</sup>, 与神经刺激仪引导比较亦有上述优势<sup>[13]</sup>。

本研究拟探讨超声对逆行锁骨下臂丛神经阻滞罗哌卡因最低有效浓度的影响。最低有效浓度的常用研究方法有分组法和序贯法。分组法应用较为普遍, 但完成研究所需受试者较多, 试验周期较长, 如陈华军等<sup>[14]</sup>在探讨舒芬太尼对罗哌卡因硬膜外镇痛最低有效浓度的影响时共入组 120 例患者。序贯法是研究最低有效浓度较为简便而有效的方法之一, 其优点是能充分利用数据提供的信息, 快速准确的得出结果。其结果即  $EC_{50}$  是指使一半受试对象发生特定反应的剂量, 位于量效曲线的中点, 稳定性最好, 能灵敏地反映麻醉药物的效能, 选择  $EC_{50}$  研究药物量效关系比 95% 有效浓度更为敏感和精确。Eichenberger 等<sup>[15]</sup>进行 B 超引导下前臂近端尺神经 1% 甲哌卡因阻滞容量的序贯法试验时, 通过 17 例病例经过 3 个上一下周期即得出  $EC_{50}$  和 95% 有效容量。O'Donnell 和 Iohom<sup>[5]</sup>通过 11 例患者得出成功进行 B 超引导下腋路臂丛神经阻滞所需的 2% 利多卡因的容量。本研究通过 13 例患者经过 5 个上一下周期得出逆行锁骨下臂丛神经阻滞的 30 mL 罗哌卡因的  $EC_{50}$  为 0.324%。结合临床经验认为逆行锁骨下臂丛神经阻滞的 30 mL 罗哌卡因的适宜浓度约为 0.35%。

李挺等<sup>[8]</sup>认为超声引导下锁骨上臂丛神经阻滞应用 20 mL 0.375% 罗哌卡因即可, 总剂量为 75 mg 罗哌卡因, 低于本研究的罗哌卡因总剂量。可能是因为其阻滞范围只要求桡神经、前臂内侧皮神经、肌皮神经、正中神经和尺神经, 而本研究还要求腋神经和臂内侧皮神经也达到完善的阻滞。此外, 传统锁骨下臂丛神经阻滞进针方向垂直神经丛, 药物集中在穿刺针所在平面上上下扩散; 而逆行锁骨下臂丛神经阻滞进针方向与臂丛神经走形成钝角, 药物可沿臂丛走形向神经束近端和远端扩散, 而不是集中在神经束的某一截面; 所以, 所需局麻药较传统锁骨下法为多。但是, 作者认为穿刺方向不垂直于神经束而是与之斜行相交有利于减少神经横断性损伤, 也减少神经内注射的概率。采用 0.30% 的罗哌卡因对上肢运动的阻滞程度明显较轻, 患者的上肢各关节能不同程度的活动, 而如果需要比较

完善地阻滞运动,则应该使用较高浓度( $\geq 0.35\%$ )的局麻药。

本研究中虽然对受试者采用了盲法,但观察者即为麻醉者,观察结果可能有人为倚倚,因此如果采用双盲法则客观性将更好<sup>[5,15-16]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 张晓光,朱丰,廖俊,等. 逆行锁骨下臂丛神经阻滞的临床应用[J]. 临床麻醉学杂志,2010,26(2):138-140.
- [2] Chan VW, Perlas A, McCartney CJ, et al. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block[J]. Can J Anaesth,2007,54(3):176-182.
- [3] Williams SR, Chouinard P, Arcand G, et al. Ultrasound Guidance speeds the execution and improves the quality of supraclavicular block[J]. Anesth Analg,2003,97(5):1518-1523.
- [4] Casati A, Danelli G, Baciarello M, et al. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block[J]. Anesthesiology,2007,106(5):992-996.
- [5] O'Donnell BD, Iohom G. An estimation of the minimum effective anesthetic volume of 2% lidocaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block[J]. Anesthesiology,2009,111(1):25-29.
- [6] Yang CW, Kwon HU, Cho CK, et al. A comparison of infraclavicular and supraclavicular approaches to the brachial plexus using neurostimulation[J]. Korean J Anesthesiology,2010,58(3):260-266.
- [7] Renes S, Clark L, Gielen M, et al. A simplified approach to vertical infraclavicular brachial plexus blockade using hand-held doppler[J]. Anesth Analg,2008,106(3):1012-

1014.

- [8] 李挺,刘若海,李军,等. 超声引导锁骨上臂丛神经阻滞临床效果观察[J]. 实用医学杂志,2008,24(22):1795-1797.
- [9] Perlas A, Chan VW, Simons M. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation[J]. Anesthesiology,2003,99(2):429-435.
- [10] 曹文,郭瑞军,周亚静,等. 臂丛神经的超声解剖学研究[J]. 中华超声影像学杂志,2008,17(4):336-338.
- [11] Chan VW, Perlas A, Rawson R, et al. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block[J]. Anesth Analg,2003,97(5):1514-1517.
- [12] Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block[J]. Bri J Anaesth,2002,89(2):254-259.
- [13] Abrahams MS, Aziz MF. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Bri J Anaesth,2009,102:408-417.
- [14] 陈华军,薛涛,花弄影. 舒芬太尼对罗哌卡因硬膜外镇痛最低有效浓度的影响[J]. 重庆医学,2010,39(1):86-87.
- [15] Eichenberger U, Stöckli S, Marhofer P, et al. Minimal local anesthetic volume for peripheral nerve block: a new ultrasound-guided, nerve dimension-based method[J]. Reg Anesth Pain Med,2009,34(3):242-346.
- [16] Gupta PK, Pace NL, Hopkins PM. Effect of body mass index on the ED<sub>50</sub> volume of bupivacaine 0.5% for supraclavicular brachial plexus block[J]. Bri J Anaesth,2010,104(4):490-495.

(收稿日期:2010-05-07 修回日期:2010-09-17)

#### · 短篇及病例报道 ·

## 以坐骨神经痛起病原发椎管内硬膜外淋巴瘤 1 例报道

李四强,秦伟,宫超

(解放军第二五二中心医院血液科,河北保定 071000)

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.13.012

文献标识码:C

文章编号:1671-8348(2011)13-1280-01

### 1 临床资料

患者,男,48岁,主因左侧腰骶部疼痛3月余于2007年3月20日入院。患者于2006年11月10日左侧腰骶部疼痛,并向左下肢放射,呈放电样灼痛,阵发性加剧,考虑坐骨神经痛,先后行推拿、牵引、理疗、封闭及药物等多种治疗,均未见明显改善,疼痛进行性加重,发作频率增加,活动明显受限,无发热,无盗汗,为进一步治疗入院。入院查体:体温36.8℃,全身皮肤无黄染,皮肤黏膜未见淤点、淤斑,未见皮疹,全身浅表未触及肿大淋巴结,胸骨无压痛,心肺未见异常,肋下未触及肝脾。神经系统:腰骶部叩击痛,左下肢肌肉轻微萎缩,左侧膝腱反射消失,直腿抬高试验(+),克匿尼格征(+),左下肢肌力Ⅲ级。辅助检查:血常规 WBC  $3.52 \times 10^9/L$ , N 40.6%, L 52.8%, Hb 96 g/L, PLT  $89 \times 10^9/L$ , AST 145 U/L, ALT 148 U/L, LDH 328 U/L;胸部 CT 未见异常,腹部 B 超肝、胆、胰、脾未见异常;腰椎 MRI 显示:腰骶端髓外硬膜下占位,腹膜后淋

巴结肿大, L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub>, L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> 椎间盘突出,考虑恶性肿瘤。行椎管内肿瘤切除术,术中见肿瘤位于硬脊膜外,肿瘤自 L<sub>3</sub>~S<sub>2</sub> 水平,长约 11 cm,并向两侧匍匐生长,以左侧更为明显,达到硬脊膜腹侧面,并将右侧神经根包围其中,分离并切除肿瘤,未侵犯硬脊膜。术后病理提示:小圆细胞恶性肿瘤。免疫组化:CD20(+), CD79(+), Ki67(+++), CD5(部分+), Topo II(+++), 倾向于小 B 细胞淋巴瘤。骨髓、椎管内肿瘤淋巴瘤细胞基因重排: IgH 基因单克隆性重排,提示 B 淋巴细胞源性肿瘤,骨髓穿刺涂片可见 1% 淋巴瘤细胞。诊断非霍奇金淋巴瘤 IV 期 A (B 细胞),于 2007 年 4 月 25 日开始化疗,用 FND 方案(氟达拉滨 45 mg, d<sub>1-3</sub>, 米托蒽醌 15 mg, d<sub>1</sub>, 地塞米松 20 mg, d<sub>1-3</sub>) 化疗 6 个疗程,并行腰椎局部放射治疗(总剂量 18 Gy),随访 3 年病情稳定。

### 2 讨论

原发椎管内硬膜外淋巴瘤属少见结外神(下转第 1301 页)