

## 超声引导联合神经刺激器在上肢臂丛神经阻滞的临床研究

李明, 戴晓蓉, 朱雁鸿, 李晓翠, 陈粤丽

(昆明医科大学第六附属医院麻醉科, 云南 玉溪 653100)

**[摘要]** **目的** 比较超声引导联合神经刺激器 (UN) 定位与单纯神经刺激器 (N) 定位行肌间沟臂丛神经阻滞的显影率、识别率、靶神经阻滞完成率, 以及神经阻滞的效果和安全性。 **方法** 选择 ASA I~II 级, 拟行上肢手术的患者 80 例, 随机分为 UN 组和 N 组。2 组均给予 1%利多卡因 +0.375%罗哌卡因 20~30 mL。评价 2 组在操作中对臂丛三干神经的显影、识别及阻滞完成率, 测试各支神经的感觉阻滞, 术中疼痛评分。 **结果** UN 组对肌间沟三干神经的显影率、识别率、阻滞完成率均高于 N 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。对各支神经支配区域的感觉阻滞和术中疼痛评分也优于 N 组。N 组并发症率高于 UN 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。 **结论** 超声联合神经刺激器肌间沟臂丛神经阻滞麻醉, 可以在超声监控下准确的识别神经, 对显影不清的神经有辅助识别作用。阻滞效果好, 并发症少。

**[关键词]** 超声; 神经刺激器; 神经识别; 神经阻滞;

**[中图分类号]** R614.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2014) 12-0137-04

## Clinical Studies of Ultrasound Guidance Combined with Nerve Stimulator in Upper Brachial Plexus Block

LI Ming, DAI Xiao-rong, ZHU Yan-hong, LI Xiao-cui, CHEN Yue-li

(Dept. of Anesthesiology, The 6th Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Yuxi Yunnan 653100, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare the visualization rate, the recognition rate, the target completion rate, nerve block, and the block effect and safety between ultrasound guidance combined with nerve stimulator (UN) location and single nerve stimulator (N) developing orientation for interscalene brachial plexus block. **Methods** Eighty patients undergoing upper limb operation, ASA grade I- II, were randomly divided into UN group and N group. The two groups were given 1% lidocaine +0.375% ropivacaine 20-30 mL. The visualization rate of three branches of nerves in brachial plexus, the recognition rate, and the target completion rate were evaluated, and the nerve sensory block and intraoperative pain score were also evaluated in the two groups. **Results** In UN group, the visualization rate of three branches of nerves in brachial plexus, the recognition rate, block rate were higher than N group ( $P < 0.01$ ), the nerve sensory block and intraoperative score was better than that of N group. The incidence of complications of N group was higher than that in UN group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Ultrasound combined with nerve stimulator for interscalene brachial plexus block anesthesia, can accurately monitor and recognize nerve, has good effect in assisted identification of unclear image of nerve, good block effect and less complications.

**[Key words]** Ultrasound; Nerve stimulator; Nerve identification; Nerve block

神经刺激器定位外周神经阻滞麻醉是一种经典有效、安全的神经阻滞定位方法<sup>[1]</sup>,但在实质上仍是一种必须依赖解剖定位进行的“盲探”性操

作,故仍存在一定失败率(特别是当存在解剖变异时),而且也无法完全避免误伤血管、神经等周围组织<sup>[2]</sup>。自从 1978 年 La Grange 等<sup>[3]</sup>首先报道在经

**[作者简介]** 李明 (1970~),男,云南玉溪市人,医学学士,主治医师,主要从事临床麻醉工作。

**[通讯作者]** 朱雁鸿。E-mail:yxzhuyh@126.com

锁骨上臂丛神经阻滞中应用超声波辅助神经定位技术, 阻滞成功率达 98%, 无并发症, 超声在神经阻滞麻醉的应用日趋成熟. 本研究旨在对超声联合神经刺激器在肌间沟阻滞的可视化操作效果.

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选择在肌间沟神经阻滞下拟行上肢手术的患者 80 例, 年龄 17~60 岁, 体重 39~76 kg, ASA I~II 级, 用简单化分组随机分为 2 组 ( $n=40$ ), 超声联合神经刺激器引导下肌间沟神经阻滞组 (NU 组), 在神经刺激器引导下肌间沟神经阻滞为对照组 (N 组).

仪器: 日本 Aloka SSD-1400 超声仪, 探头频率 7.5 MHz. 德国 BRAUN Stimuplex HNS12 神经刺激器.

### 1.2 麻醉方法

UN 组入室后, 开放静脉通道, 监测 ECG、HR、NBP、SpO<sub>2</sub>. 头转向对侧, 常规消毒铺巾, 于颈部肌间沟, C<sub>6</sub> 水平附近扫描, 采用短轴探测神经横截面, 探头与颈部皮肤垂直, 在前中斜角肌之间, 见到 2~3 个类圆形、圆形低回声影, 外环绕小强回声. 初步定位为臂丛神经三干. 探头外侧局麻进针, 首先识别各神经干, 在超声监视下分别接近三神经干, 开启刺激器频率 1~2 Hz, 电流 1.0 mA (原则不接触神经), 接近上干时, 引起提肩动作. 接近中干时, 引发前臂外展动作. 接近下干时, 引发前臂内收动作. 分别于每支神经干周围施行多点注药, 至显示神经干被低回声包绕, 总量 1%利多卡因 +0.375%罗哌卡因共 25 mL. 超声显影清晰, 接近某支神经干微调刺激针仍未引发肌肉收缩者直接注入局麻药. 某支神经干显影模糊者, 在超声监视下, 用神经刺激针接近探测临近位置, 刺激针频率 1~2 Hz, 电流 1.0 mA, 出现相应肌肉收缩, 先定位未清晰显示的神经干位置, 一次注入单支神经干药量, 而不周围施行多点注药 (以防误伤神经、血管、胸膜), 然后再在能清晰显影的神经干周围施行多点注药. 超声未清晰显影, 也无法诱发刺激反应的神经干微调针后延其它神经干分布走向一次注入单干药量.

N 组: 入室后, 开放静脉通道, 监测 ECG、HR、NBP、SpO<sub>2</sub>. 头转向对侧, 常规消毒铺巾, 于肌间沟, C<sub>6</sub> 水平, 前中斜角肌之间进针, 刺激针频率 1~2 Hz, 电流 1.0 mA, 先识别各神经干, 出现相应肌肉收缩后, 以下干收缩反应优先注药 (为确保深部的下干得到阻滞), 先行下干阻滞, 固

定针, 减电流至 0.5 MA, 如果肌肉收缩不消失一次注药, 再以同样方法行其它两干注药, 总量 1%利多卡因 +0.375%罗哌卡因共 25 mL. 只出现 2 干神经刺激反应者, 每干以同样方法注药. 只能出现单干神经刺激反应者, 一次注药 25 mL.

### 1.3 观察指标

所有操作由同一位麻醉医师实施, 各项观察指标均由另一名麻醉医师进行. 评价肌间沟水平神经显影率, 三干神经的识别率. 三干阻滞完成率. 注药 15 min 后各神经支配区域的感觉阻滞评价: A 级 刺痛消失; B 级 轻微刺痛; C 级 正常刺痛. 手术开始后, 手术痛评价: 0 级 无痛; 1 级 轻微手术痛; 2 级 手术痛可以忍受; 3 级 手术痛难以忍受. 同时观察麻醉、术中并发症.

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 软件进行统计分析, 计量资料采用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用  $t$  检验. 计数资料以率 (%) 表示, 采用  $\chi^2$  检验.

## 2 结果

2 组患者性别, 年龄, 体重, 身高, 手术时间, 手术部位差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ). 臂丛三干神经的显影率, 识别率, 2 组差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 见表 1.

三干神经的阻滞完成率 UN 组明显优于 N 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 见表 2. 2 组比较各神经感觉支配区域阻滞完善率除肌皮神经、腋神经外, 桡神经 UN 组均优于 N 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 正中神经、尺神经、上臂内侧皮神经、前臂内侧皮神经 UN 组均明显优于 N 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 见表 3.

UN 组无并发症, N 组有 3 例不同程度局麻药中毒, 2 例膈神经阻滞, 局部血肿 1 例, 总并发症率高于 UN 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ). 手术疼痛评分 0~1 级优良率 UN 组高于 N 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 4.

## 3 讨论

高清晰度的 CT 和 MRI 大型设备是研究周围神经影像学的金指标<sup>[4,5]</sup>. Demondion 等通过 MRI 成像验证表明超声能准确的描绘、定位臂丛神经<sup>[6]</sup>. 随着超声小型化, 超声在神经阻滞麻醉的应用范围甚至扩展到许多边远地方<sup>[7]</sup>, 优势明显<sup>[8]</sup>.

本组研究超声联合神经刺激器组和神经刺激

器组比较, 可以清晰显示神经干位置, 及穿刺针的动态位置, 通过神经刺激器刺激时肌肉的不同反应准确识别不同神经干, 对同一神经干施行多点注药<sup>[9]</sup>, 而不误伤神经, 减少药物剂量, 精确定

表 1 神经显影、识别情况

Tab. 1 The neural visualization and the recognition rate

组别	超声显影	刺激器识别	显影率(%)	识别率(%)
UN	三千清晰显影36例	三千识别34例	90.0	85.0
N	0	三千识别17例	0.0**	42.5**

与 UN 组比较, \*\* $P < 0.01$ .

表 2 神经干阻滞完成率 [n (%)]

Tab. 2 The nerve block completion rate rate [n (%)]

组别	三千阻滞完成率[n(%)]	二千阻滞完成率[n(%)]	一千阻滞完成率[n(%)]
UN	39(97.5)**	1(2.5)	0(0.0)
N	17(42.5)	18(45.0)	5(12.5)

与 N 组比较, \*\* $P < 0.01$ .

表 3 各神经支配区感觉阻滞 [n (%)]

Tab. 3 The innervation area of sensory block rate [n (%)]

组别	A	B	C	完善率(%)
UN				
肌皮神经	38	2	0	95.0
腋神经	39	1	0	97.5
桡神经	39	1	0	97.5 <sup>△</sup>
正中神经	37	3	0	92.5 <sup>△△</sup>
尺神经	36	3	1	90.0 <sup>△△</sup>
上臂内侧皮神经	34	6	0	85.0 <sup>△△</sup>
前臂内侧皮神经	35	5	0	87.5 <sup>△△</sup>
N				
肌皮神经	35	5	0	87.5
腋神经	37	3	0	92.5
桡神经	32	8	0	80.0
正中神经	18	19	3	45.0
尺神经	20	17	3	50.0
上臂内侧皮神经	15	21	4	37.5
前臂内侧皮神经	18	18	4	45.0

与 N 组比较桡神经, <sup>△</sup> $P < 0.05$ , 正中神经、尺神经、上臂内侧皮神经、前臂内侧皮神经<sup>△△</sup> $P < 0.01$ .

表 4 并发症及手术疼痛评分 [n (%)]

Tab. 4 The incidence of complication and operation pain score [n (%)]

组别	气胸(n)	局部血肿(n)	局麻药中毒(n)	膈神经阻滞(n)	神经损伤(n)	硬膜外腔阻滞(n)	蛛网膜阻滞(n)	总并发症(%)	手术痛(n)		优良率(%)
									0级	1级	
UN	0	0	0	0	0	0	0	0 <sup>△</sup>	18	16	85.0 <sup>△</sup>
N	0	1	3	2	0	0	0	15	11	10	52.5

优良率指各组 0-1 级评分总和所占比例, 与 N 组比较, <sup>△</sup> $P < 0.05$ .

位, 注药时相对的控制了药物的扩散方向和范围, 减少了局麻药集中扩散较广至高位硬膜外阻滞以及膈神经阻滞等并发症<sup>[10,11]</sup>. 从方法学上对于传统的肌间沟由于下干位置较深, 尺神经阻滞不佳的情况有了根本改变. 虽然有变异情况, 但大部分病人在超声监控下刺激针通过相应支配肌肉的收缩还是能快速明确的识别各神经干, 早些的臂丛神经影像学研究中证实, 即便清晰的影像研究也是通过神经刺激反应来判断识别神经<sup>[12,13]</sup>. 部分病人某神经干显影不清晰的情况<sup>[14]</sup>, 单纯的臂丛超声影像需要通过纵轴逆行或顺行寻找起源或终点来识别, 不但耗时, 扫描中还会与肌腱等组织误读. 联合组神经刺激器显示出对各神经干可视化及快速识别作用的, 以及在超声显影不清的情况下, 有辅助定位神经的作用<sup>[2,15]</sup>. 这为临床施行“靶”神经阻滞提供了依据. 在超声实时监视下, 看到胸膜顶强回声随呼吸的平移及轻微上抬, 减少对胸膜的误伤<sup>[16]</sup>. 研究中有时即使刺激针位置已经很接近神经, 仍无法诱发刺激反应. 如果不通过超声监控容易误伤神经<sup>[17]</sup>.

单纯的神经刺激器阻滞, 在对各神经干的探测识别中, 除对解剖熟悉外, 要格外慎重, 以免误伤血管及胸膜, 不敢冒然反复调整穿刺针位置, 很难做到对各神经干识别、精确定位, 造成药物无法很好包围神经干, 想多干识别、定位操作会造成神经损伤及增加病人的不适感. 大量药物单点注药, 药物扩散范围不好控制, 向上扩散后容易造成膈神经阻滞、局麻药中毒<sup>[18]</sup>.

超声联合组与神经刺激器组均能出现明确的上肢阻滞征象, 超声联合组比神经刺激器组有更好的各神经支配区域刺痛减弱无刺痛效果, 超声联合刺激器良好的阻滞效果, 以及多数病人明确的神经识别、

定位和实时监控,效果明确、并发症少<sup>[19,20]</sup>。随着更先进设备的出现应用,周围神经可视及识别的个体化研究为期不远,对局部神经阻滞理论和实践也将进一步完善和拓展。

### [参考文献]

- [1] 刘馨烛,周棱,张艳菊,等. 神经刺激器定位对周围神经阻滞效果和安全性的影响[J]. 中国循证医学杂志, 2009,9(5):542-551.
- [2] 崔旭蕾,徐仲煌,黄宇光,等. 超声引导肌间沟臂丛神经阻滞的临床应用[J]. 临床麻醉学杂志,2008,1(24):26-28.
- [3] LAGRANGE P, FOSTER P, PRETORIUS L. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block [J]. Br J Anaesth, 1978,50(9):96-967.
- [4] PANASCI D J, HOLLIDAY R A, SHPIZNER B. Advanced imaging techniques of the brachial plexus[J]. Hand Clin, 1995,4(11):545-553.
- [5] AMRAMI K K, PORT J D. Imaging the brachial plexus[J]. Hand Clin,2005,1(21):25-37.
- [6] DEMONDION X, HERBINET P, BOUTRY N, et al. Sonographic mapping of the normal brachial plexus[J]. AJNR Am J Neuroradiol,2003,24(7):1303-1309.
- [7] SCHWEMMER U, MARKUS C K, BREDERLAU J, et al. Ultrasound-guided peripheral nerve blockade [J]. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2006,41(7-8):481-490.
- [8] ECOFFEY C, OGER E, MARCHAND-MAILLET F, et al. Complications associated with 27 031 ultrasound-guided axillary brachial plexus blocks:A web-based survey of 36 French centres [J]. Eur J Anaesthesiol,2014,31(11):606-610.
- [9] ARAB S A, ALHARBI M K, NADA E M, et al. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block:single versus triple injection technique for upper limb arteriovenous access surgery [J]. Anesth Analg,2014,5(118):1120-1125.
- [10] YUAN J M, YANG X H, FU S K, et al. Ultrasound guidance for brachial plexus block decreases the incidence of complete hemi-diaphragmatic paresis or vascular punctures and improves success rate of brachial plexus nerve block compared with peripheral nerve stimulator in adults [J]. Chin Med J,2012,10(125):1811-1816.
- [11] MANTUANI D, NAGDEV A. Sonographic evaluation of a paralyzed hemidiaphragm from ultrasound-guided interscalene brachial plexus nerve block [J]. Am J Emerg Med,2012,9(30):5-7.
- [12] 吴赤球,余丹,高坚,等. 周围神经干的超声定位[J]. 中国医学影像技术,2008,12(24):2017-2019.
- [13] 吴道珠,徐旭仲,李挺,等. 高频超声对臂丛神经显像和定位的价值 [J]. 中华超声影像学杂志,2006,6(15):449-451.
- [14] 陈定章,周晓东,丛锐,等. 高频超声在正常臂丛神经检查中的应用 [J]. 中华超声影像学杂志,2006,4(15):307-308.
- [15] DUGER C, ISBIR A C, KAYGUSUZ K, et al. The importance of needle echogenicity in ultrasound guided axillary brachial plexus block: a randomized controlled clinical study[J]. Int J Med Sci,2013,9(10):1108-1112.
- [16] GAUSS A, TUGTEKIN I, GEORGIEFF M, et al. Incidence of clinically symptomatic pneumothorax in ultrasound-guided infraclavicular and supraclavicular brachial plexus block[J]. Anaesthesia,2014,4(69):327-336.
- [17] PORTELA D A, OTERO P E, BIONDI M, et al. Peripheral nerve stimulation under ultrasonographic control to determine the needle-to-nerve relationship [J]. Vet Anaesth Analg,2013,6(40):91-99.
- [18] MANTUANI D, NAGDEV A. Sonographic evaluation of a paralyzed hemidiaphragm from ultrasound-guided interscalene brachial plexus nerve block [J]. Am J Emerg Med,2012,9(30):5-7.
- [19] OREBAUGH S L, KENTOR M L, WILLIAMS B A. Adverse outcomes associated with nerve stimulator-guided and ultrasound-guided peripheral nerve blocks by supervised trainees: update of a single-site database. Reg Anesth Pain Med.2012,6(37):577-582
- [20] 王俊安,汪春英. 超声联合神经刺激仪引导实施老年病人臂丛神经阻滞的临床研究 [J]. 临床麻醉学杂志, 2011,11(27):1051-1052.

(2014-11-06 收稿)