DOI:10.16016/j.1000-5404.201608168

双侧腋路臂丛神经阻滞用于双上肢显微外科术中的探索研究

曲彦亮[1],申恒花[2],温宝磊[1],武春敏[1],张立新[1],王德明[1],张元信[1],侯书健[1],张 欣[1],马 超[1],刘春燕[1]
(266071 山东 青岛,解放军第401医院全军手外科中心[1];266071 山东 青岛,青岛市第八人民医院麻醉科[2])

[摘要] **目的** 探索研究双侧腋路臂丛神经阻滞用于双上肢显微外科术中的麻醉效果及安全性。**方法** 双上肢显微外科手术患者80例,ASA分级Ⅰ~Ⅱ级,采用随机数字表达分为两组,每组40例,臂丛组在神经刺激仪下行双侧腋路臂丛神经阻滞,全麻组采用气管插管静吸复合全身麻醉。比较两组患者麻醉前(T_1)、麻醉完成时(T_2),手术开始时(T_3)、手术结束时(T_4)的生命体征;术后2、4、8、12 h疼痛程度;术后疼痛感知时间,麻醉费用,不良反应以及术者和患者麻醉满意度。**结果** 血压、心率全麻组内T_1时明显低于T_4时($P<0.05$),组间T_4时臂丛组明显低于全麻组($P<0.05$);术后2、4、8 h疼痛VAS评分臂丛组明显低于全麻组($P<0.05$);术后疼痛感知时间臂丛组明显长于全麻组($P<0.05$),麻醉费用臂丛组明显低于全麻组($P<0.05$),不良反应发生率臂丛组明显低于全麻组($P<0.05$);术者和患者的麻醉满意度臂丛组明显高于全麻组($P<0.05$)。**结论** 双侧腋路臂丛神经阻滞适合双上肢显微外科手术。

[关键词] 双侧腋路臂丛神经阻滞;全身麻醉;双上肢;显微外科手术
[中图法分类号] R614.4;R616.2;R658.2
[文献标志码] A

Anesthetic efficacy and safety of bilateral axillary brachial plexus block in microsurgery for bilateral upper limbs

Qu Yanliang[1], Shen Henghua[2], Wen Baolei[1], Wu Chunmin[1], Zhang Lixin[1], Wang Deming[1], Zhang Yuanxin[1], Hou Shujian[1], Zhang Xin[1], Ma Chao[1], Liu Chunyan[1] ([1]Center for Hand Surgery, No. 401 Hospital of PLA, Qingdao, Shandong Province, 266071; [2]Department of Anesthesiology, Qingdao Eighth People's Hospital, Qingdao, Shandong Province, 266071, China)

[**Abstract**] **Objective** To observe the clinical effects and safety of bilateral axillary brachial plexus block in microsurgery for bilateral upper limbs. **Methods** In this randomized controlled trial, 80 patients classified to ASA grade Ⅰ or Ⅱ physical status were randomly allocated to 2 groups, *i.e.*, general anesthesia and bilateral brachial plexus block, for upper limb microsurgery. Each group contained 40 patients. In brachial plexus group, bilateral axillary brachial plexus block was carried out under the instruction of Nerve Stimulator, while Intravenous-inhalation Combined Anesthesia was used in general anesthesia group. Vital signs were assessed before anesthesia (T_1) and after anesthesia (T_2), as well as before surgery (T_3) and after surgery (T_4). Pain status was scored at 2, 4, 8 and 12 h after surgery. Adverse events as well as satisfaction in anesthesia and anesthesia fees were assessed. **Results** In general anesthesia group, systolic pressure (BP) and heart rate (HR) were significantly lower at T_1 versus at T_4 ($P<0.05$). At T_4, they were significantly higher than brachial plexus group ($P<0.05$). The VAS score of postoperative 2, 4 and 8 h showed that patients in general anesthesia suffered more pain compared to patients in brachial plexus group ($P<0.05$). However, the postoperative pain period was significantly longer in brachial plexus group than in general anesthesia group ($P<0.05$). In addition, the cost of general anesthesia was significantly higher

[基金项目] 济南军区后勤科研项目(CJN15J013)
[通信作者] 侯书健,E-mail:houshujian401@163.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20161108.1447.008.html

compared to brachial plexus group, associated with higher incidence of adverse events but less patient satisfaction ($P<0.05$). **Conclusion** Bilateral axillary brachial plexus block is suitable under the operation of bilateral upper limb microsurgery.

[**Key words**] bilateral axillary branchial plexus block; general anesthesia; bilateral upper limb; microsurgery

Supported by the Logistic Scientific Research Project of Jinan Military Command(CJN15J013). Corresponding author: Hou Shujian, E-mail:houshujian401@163.com

臂丛神经阻滞在上肢显微外科手术中具有操作简单、血流动力学影响小、动静分离等不可替代的优势。随着神经刺激仪、超声等精确定位仪器的广泛使用,臂丛神经阻滞呈现定位精确、阻滞效果提高,局麻药用量减少的趋势,使得双侧臂丛神经阻滞在临床上得以开展[1]。局麻药过量和入血引起的毒性反应仍是臂丛神经阻滞客观存在的风险[2]。因此双侧臂丛神经阻滞的研究主要集中在臂丛神经的入路选择以及麻醉的安全性和手术适用范围的研究。双侧肌间沟臂丛神经阻滞由于其尺神经阻滞不全以及严重双侧霍纳综合征的风险临床上应用极少[3],双侧腋路臂丛神经阻滞以及双侧锁骨上神经阻滞用于符合麻醉阻滞区域的双上肢手术其安全性尚存争议,临床效果和适用范围有待进一步探索研究[4]。Gelfand 等[5]做 Meta 分析和对 1 169 例肩关节手术的前瞻性研究[6]显示超声显像技术的应用使得臂丛神经阻滞成功率和安全性极高,且无严重的并发症。且目前没有任何文献证明双侧腋路臂丛阻滞确实是临床禁忌[7]。我院自 2010 年对双上肢显微外科手术患者行双侧腋路臂丛神经阻滞,取得了较好的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

经医院伦理委员会同意,并获得患者及其家属书面同意书,选择双上肢(术区上臂中段以下)显微外科手术患者 80 例(双上肢外伤、双腕管综合征、双侧掌腱膜挛缩等),ASA Ⅰ ~ Ⅱ级,排除心血管、血液、肝肾及内分泌系统疾病,年龄 25 ~60 岁。采用随机数字表法随机分为两组,臂丛组在神经刺激仪引导下行双侧腋路臂丛神经阻滞(40 例),全麻组行气管插管静吸复合麻醉(40 例)。所有患者术前禁食 6 h,禁饮 4 h。

1.2 麻醉方法

术前 30 min 给予肌注安定 0.05 mg/kg,阿托品 0.01 mg/kg,患者入室后,常规低流量吸氧,监测血压、心率及动脉氧饱和度。同时开放静脉通道,测足背动脉压。臂丛组在神经刺激仪引导下行双侧腋路臂丛神经阻滞,Stimuplex® HNS 11 刺激器, Stimuplex® D(神经刺激针 D 型:涂覆绝缘材料的针杆仅在针尖一点导电),外径 0.70 mm,长度 50 mm,22 G 刺激针,脉冲时间为 0.1 ms,脉冲频率为 2 Hz,刺激电流为 0.3 ~ 0.5 mA。药物为 0.375% 罗哌卡因注射液(耐乐品 0.75%,Actra-Zeneca 公司),按 0.5 mL/kg 给药,总量不超过 40 mL。患肢外展 90°,双上肢肘关节于屈曲位,分别于腋动脉两侧进针,各给予 0.375% 罗哌卡因总量的 1/4。前臂或手部肌群出现运动,回吸无血后,推注 0.375% 罗哌卡因,伴随肌颤消失。全麻组行气管插管静吸复合麻醉,麻醉诱导采用芬太尼 3 ~4 μg/kg、异丙酚 2 mg/kg、顺阿曲库铵 0.3 mg/kg,可视喉镜下进行气管插管,插管后行机械通气,呼吸频率 10 ~ 12 次/min,氧流量 2 L/min,吸呼比 1∶2,术中七氟醚 2% ~ 3% 维持,间断追加阿曲库铵 0.1 mg/kg,维持 BIS 值 40 ~60。臂丛组术毕后安返病房,全麻组术毕拔管后进恢复室,患者清醒、肌力恢复后安返病房。

1.3 观察指标

记录两组患者麻醉前(T_1)、麻醉后(T_2)、手术开始(T_3)、手术结束(T_4)时的血压、心率、血氧饱和度,术后 2、4、8、12 h 疼痛程度,术后疼痛感知时间,麻醉费用,麻醉并发症(双侧腋路臂丛神经阻滞患者神经损伤、腋窝血肿、腋窝感染、局麻药毒性反应;全麻患者声音嘶哑、喉头水肿、苏醒延迟、肌松延迟)发生例数,术者、患者的麻醉满意度。

1.4 评价指标

术者和患者满意度评估都采用 3 级 likert 标度法,分为满意、一般、不满意;疼痛程度采用视觉模拟评分量表。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料行正态性检验和方差齐性检验,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用单因素方差分析,组内比较采用重复测量数据的方差分析。计数资料采用卡方检验。检验水准:$\alpha = 0.05$。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者的年龄、体质量、性别比以及手术时间等差异无统计学意义(表 1)。

表2 两组患者围术期不同时间点血压、心率、血氧饱和度的比较($n=40$,$\bar{x}\pm s$)

组别	血压(收缩压/舒张压,mmHg)			
	T_1	T_2	T_3	T_4
臂丛组	129.4±3.5/70.0±10.0	129.4±3.5/70.0±3.5	130.0±4.6/70.2±5.4	131.0±2.2/70.4±2.3[b]
全麻组	128.3±6.0/69.0±9.0	127.2±6.4/68.7±4.4	128.5±5.1/70.5±2.3	143.3±4.0/82.8±6.0[a]

组别	心率(次/min)				血氧饱和度(%)			
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_1	T_2	T_3	T_4
臂丛组	74.3±4.9	74.5±4.6	74.9±4.9	74.7±4.7[b]	99.1±0.8	99.4±0.7	99.6±0.5	99.6±0.5
全麻组	74.1±5.2	72.4±5.2	73.2±5.4	82.3±5.5[a]	99.1±0.7	99.6±0.6	99.8±0.4	99.8±0.4

a:$P<0.05$,与T_1时比较;b:$P<0.05$,与全麻组比较

表1 两组患者一般情况及手术时间的比较($n=40$)

组别	年龄(岁)	体质量(kg)	性别(例,男/女)	手术时间(min)
臂丛组	37.35±11.60	65.49±9.63	28/12	236±45
全麻组	34.38±11.69	67.01±10.04	33/7	230±45

2.2 两组患者围术期血压、心率、氧饱和度

与T_1时相比,臂丛组T_2、T_3、T_4时血压、心率、氧饱和度均无明显差异;与T_1时相比,全麻组T_2、T_3时血压、心率、氧饱和度均无明显差异,T_4时血压、心率显著升高($P<0.05$),血氧饱和度无明显差异;与臂丛组比较,全麻组T_1、T_2、T_3时血压、心率、氧饱和度无明显差异,T_4时臂丛组血压、心率明显低于全麻组($P<0.05$,表2)。

2.3 两组患者VAS评分

术后2、4、8 h时臂丛组患者的VAS评分明显低于全麻组($P<0.05$,表3)。

表3 两组患者术后不同时间疼痛程度比较(VAS评分,$\bar{x}\pm s$)

组别	2 h	4 h	8 h	12 h
臂丛组	1.28±0.45[a]	1.73±0.51[a]	2.42±0.55[a]	4.00±0.60
全麻组	3.48±0.51	3.84±0.43	4.00±0.51	4.23±0.62

a:$P<0.05$,与全麻组比较

2.4 两组患者术后疼痛感知时间、麻醉费用、麻醉并发症发生情况

臂丛组的疼痛感知时间明显长于全麻组($P<0.05$),而臂丛组的麻醉费用明显少于全麻组($P<0.05$);臂丛组没有出现麻醉并发症,而全麻组有2例出现术后喉头水肿、3例肌松延迟、3例出现苏醒延迟($P<0.05$,表4)。

2.5 术者及患者的麻醉满意度

臂丛组的满意度明显好于全麻组的满意度($P<0.05$,表5)。

表4 两组患者术后疼痛感知时间、麻醉费用及麻醉并发症发生例数

组别	术后疼痛感知时间(h)	麻醉费用(元)	麻醉并发症(例)
臂丛组	5.78±0.70[a]	1246.53±40.68[a]	0[a]
全麻组	0.97±0.34	2241.35±49.82	8

a:$P<0.05$,与全麻组比较

表5 两组术者及患者满意度的比较($n=40$)

组别	术者			患者		
	满意	一般	不满意	满意	一般	不满意
臂丛组	35[a]	5	0	34[a]	6	0
全麻组	25	15	0	25	15	0

a:$P<0.05$,与全麻组比较

3 讨论

双上肢显微外科手术要求双侧展开手术缩短手术时间,降低风险同时减少麻醉费用。以往双侧臂丛神经阻滞由于效果差,常规局麻药使用剂量超过60~80 mL,中毒风险高,故涉及双上肢的显微外科手术专家多推荐使用全麻。近年来神经刺激仪、超声等精确定位仪器普遍推广[8],使神经阻滞操作简单,做到单一神经的精确阻滞。研究发现腋路阻滞时包绕和浸润每根神经需要的最小容量大约5 mL左右[9],常规局麻药使用剂量不超过40 mL,保证较好臂丛神经阻滞效果的同时局麻药使用量不超过极值。超声和神经刺激仪都能够准确定位神经[10],精确控制局麻药物的使用剂量[11]。随着影像技术的进一步发展[12],单一神经的小剂量注射会更加完善。双侧臂丛神经阻滞的入路方式是目前临床研究的重点,双侧肌间沟的阻滞有可能引起严重的呼吸抑制[13-14],虽然近年来连续阻滞技术的发展,能够避开药物高峰减少毒性反应,但是双

侧霍纳综合征始终无法避免,风险较高。目前的主要难点还是在于神经阻滞的准确率。有经验的麻醉医师在神经刺激仪或者超声的引导下,双侧腋路臂丛神经阻滞的成功率超过98%,而对于未受过专业培训的麻醉医生超声下识别腋路神经是有一定难度的。神经穿刺定位技术的发展对双侧腋路臂丛神经阻滞具有重要意义。

神经刺激仪引导下的双侧腋路臂丛神经阻滞精确度高,镇痛效果完善,由于腋路臂丛神经阻滞对患者的呼吸没有任何影响,与全麻相比较双侧腋路臂丛神经阻滞对患者没有不良刺激,避免了手术结束全麻苏醒时的不良刺激和全麻拔管对循环的影响[15],双侧腋路臂丛阻滞患者在围术期的血压、心率比全麻患者更加稳定。双侧肌间沟臂丛神经阻滞由于引起严重呼吸功能抑制,不作推荐。双侧腋路臂丛神经阻滞的方法比一侧腋路联合一侧肌间沟臂丛神经阻滞的方法更加安全,避免了霍纳综合征、膈神经阻滞、全脊麻等严重并发症以及肌间沟臂丛尺神经阻滞不全的缺点。同时双侧腋路臂丛神经阻滞操作简单且神经刺激仪携带方便,在基层医院和战时条件下方便开展。双上臂的中段以下区域手术才适合双侧腋路臂丛神经阻滞,因此在双手的显微外科术中较为适用,本研究为此类手术麻醉提供了新的临床依据和可行方法。

罗哌卡因是单一对映结构体长效酰胺类局麻药,作用时间较长,在手术结束后具有显著的镇痛作用,因此双侧腋路臂丛患者的疼痛感知时间和疼痛感知程度都低于全麻术后的患者。而阿片类药物的半衰期主要在2~4 h之间,阿片类药物的残留会引起呼吸抑制,苏醒延迟[16],在全麻结束时要尽量减少药物残留,因此全麻患者术后的疼痛感出现较早,程度也较大。双侧腋路臂丛神经阻滞的镇痛作用可以沿用到手术结束后,且疼痛是逐步感知的,患者比较容易接受,而全麻术后的疼痛感知较早,有断崖式的感知过程,痛觉恢复的平稳性不如双侧腋路臂丛神经阻滞。

本组病例中,与全麻组比较,双侧腋路臂丛神经阻滞并发症显著减少[17]。神经穿刺激针的针尖放电作用,能够避免针尖直接接触对神经的损伤,确保注射的安全距离,并且臂丛神经对压力不敏感,不会造成注射压力损伤。神经刺激仪引导下的双侧腋路臂丛神经阻滞由于采用多点小剂量精确注射,因此未发生局麻药中毒,在临床操作中仍需小心谨慎,需有经验的麻醉医师进行操作,并在注射过程中注意反复回抽。同时要准备药局麻药中毒的抢救措施,罗哌卡因心毒性较低,反复回抽能确保即使入血也是少量,一般仅产生惊厥和呼吸抑制,循环抑制较轻,因此保持呼吸到通畅和抗惊厥治疗是首选措施。目前临床采用脂肪乳取得了较好的效果,确切机制尚不明了,大多数认为脂质可以将血中局麻药物"包裹"[18]。全麻的并发症较多,苏醒延迟、术后躁动等较为常见,因此双侧臂丛神经阻滞在某些情况下更有利于患者呼吸功能的保持和恢复。

双侧腋路臂丛神经阻滞的术者和患者的满意度显著高于全身麻醉,其原因一方面有可能是双侧腋路臂丛神经阻滞的患者在术中能够和术者进行很好的沟通,患者对手术的全程有较为直接的感受和了解,有较好的护理干预[19];另一方面罗哌卡因对神经的阻滞作用与药物浓度有关,浓度为0.2%对感觉神经阻滞较好,但几乎无运动神经阻滞作用;0.75%则产生较好的运动神经阻滞作用。双侧腋路臂丛神经阻滞采用低浓度0.375%,药物总量小,因此能产生较好的动静分离作用[20]。双侧腋路臂丛神经阻滞患者在动静分离的效果下术中能对手术进行简单的配合,完成指令性动作,术后可以早期进行功能锻炼;再者,双侧腋路臂丛神经阻滞的麻醉费用显著低于全麻麻醉,具有较好的经济性,因此具有较高的术者和患者满意度。双侧腋路臂丛神经阻滞也有一定的局限性,罗哌卡因在肝脏代谢,同时由于药物排泄延迟,因此老年患者,肝、肾功能严重不全的患者不适合双侧腋路臂丛神经阻滞,其安全剂量和麻醉效果有待进一步研究。

参考文献:

[1] 张大志, 王怀江, 张文杰. 超声引导下双侧腋路臂丛阻滞的临床效果[J]. 临床麻醉学杂志, 2015, 31(11): 1048-1050.

[2] 吴黄辉, 陈国忠, 王玉同. 局麻药神经毒性的研究进展[J]. 神经解剖学杂志, 2013, 29(2): 214-220.

[3] 张义华, 王玲玲, 刘建明,等. 双侧连续肌间沟臂丛阻滞在双上肢断肢(指)再植术中的应用[J]. 中国误诊学杂志, 2008, 8(6): 1317-1319.

[4] 佘高明, 聂偲, 刘育勇,等. 超声引导双侧锁骨上臂丛神经阻滞在肩周关节松解术中的应用[J]. 南方医科大学学报, 2015, 35(8): 1193-1196. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4254.2015.08.22

[5] Gelfand H J, Ouanes J P P, Lesley M R, *et al*. Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia: a meta-analysis[J]. J Clin Anesth, 2011, 23(2): 90-96. DOI: 10.1016/j.jclinane.

[6] Liu S S, Yadeau J T, Shaw P M, *et al*. Incidence of

unintentional intraneural injection and postoperative neurological complications with ultrasound-guided interscalene and supraclavicular nerve blocks.[J]. Anaesthesia, 2011, 66(3): 168 - 174. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2011.06619.x

[7] Admir Hadzic. 外周神经阻滞与超声介入解剖[M]. 2 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2014.

[8] 李挺, 吴道珠, 徐旭仲,等. 上肢手术病人超声引导锁骨上臂丛神经阻滞的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2006, 26(2): 126 - 129.

[9] Harper G K, Stafford M A, Hill D A. Minimum volume of local anaesthetic required to surround each of the constituent nerves of the axillary brachial plexus, using ultrasound guidance: a pilot study[J]. Br J Anaesth, 2010, 104(5): 633 - 636. DOI: 10.1093/bja/aeq050

[10] Beach M L, Sites B D, Gallagher J D. Use of a nerve stimulator does not improve the efficacy of ultrasound-guided supraclavicular nerve blocks.[J]. J Clin Anesth, 2006, 18(8): 580 - 584. DOI: 10.1016/j.jclinane.2006.03.017

[11] 刘勇, 齐麟, 徐长贵,等. 多普勒超声定位在腋路臂丛神经阻滞中的应用[J]. 中华手外科杂志, 2012, 28(1): 33.

[12] 刘光久, 张绍祥, 刘正津,等. 臂丛神经的断层解剖观察与可视化研究[J]. 第三军医大学学报, 2007, 29(5): 373 - 375.

[13] Bellew B, Harrop-Griffiths W A, Bedforth N. Interscalene brachial plexus blocks and phrenic nerve palsy[J]. Anesthesiology, 2014, 120(4): 1056 - 1057. DOI: 10.1097/ALN.0000000000000129

[14] Jariwala A, Kumar B C, Coventry D M. Sudden severe postoperative dyspnea following shoulder surgery: Remember inadvertent phrenic nerve block due to interscalene brachial plexus block.[J]. Int J Shoulder Surg, 2014, 8(2): 51 - 54. DOI: 10.4103/0973-6042.137528

[15] 鲍杨, 史东平, 封卫征. 全麻苏醒期患者躁动的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(2): 183 - 184.

[16] 李志海, 李宗权, 洪永柱. 关于全身麻醉苏醒恢复延迟的原因探讨[J]. 中国医药导报, 2012, 09(1): 130 - 131.

[17] 刘金生, 汪春华, 龚卿. 瑞芬太尼在双侧腋路臂丛神经阻滞的临床观察[J]. 江西医药, 2016, 51(6): 578 - 579.

[18] 欧阳欢. 脂肪乳治疗酰胺类局麻药毒性反应研究进展[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2014(7): 618 - 621.

[19] 杨晓晴, 叶赟, 张兰凤. 心理护理干预对围术期患者不同阶段心理应激影响的 Meta 分析[J]. 齐鲁护理杂志, 2013, 19(18): 13 - 16.

[20] 张元信, 张靖, 王德明,等. 臂丛动静分离阻滞麻醉用于战伤救治的可行性研究[J]. 实用医药杂志, 2006, 23(11): 1299 - 1301.

(**收稿**:2016-08-30;**修回**:2016-10-26)

(编辑 吴培红)