doi:10.11659/jjssx.08E021081

·临床研究·

超声引导锁骨上入路锁骨下静脉穿刺在颅脑手术中的应用效果

杨 犇[1],程志坤[1],马启刚[1],李 娟[2],武百山[3] (1.六安市中医院麻醉科,安徽 六安 237000;2.中国科学技术大学附属第一医院麻醉科,安徽 合肥 230001;3.首都医科大学宣武医院疼痛科,北京 100053)

[摘 要] **目的** 探讨超声引导锁骨上入路锁骨下静脉(SCV)穿刺在颅脑手术中的应用效果。**方法** 选择80例需要中心静脉置管的颅脑手术患者,随机分为锁骨下入路组(n=40)和锁骨上入路组(n=40)。记录2组SCV长轴图像超声定位时间;测量2组SCV长轴图像与探头的垂直距离;测量2组SCV的平均内径;记录2组穿刺时间、总穿刺次数、一次穿刺成功率、总穿刺成功率;记录2组误穿动脉、气胸等并发症的发生情况。**结果** 与锁骨下入路组相比,锁骨上入路组SCV长轴图像超声定位时间更短(P<0.05),SCV长轴图像与探头的垂直距离更短(P<0.05),SCV的平均内径明显较长(P<0.05),穿刺时间明显较短(P<0.05),总穿刺次数明显较少(P<0.05),一次穿刺成功率明显较高(P<0.05)。2组总穿刺成功率及并发症发生率比较差异无统计学意义(P>0.05)。**结论** 超声引导锁骨上入路SCV穿刺具有定位时间短、穿刺时间短、穿刺成功率高等优势,值得在颅脑手术中推广应用。

[关键词] 超声引导;锁骨下静脉;锁骨上入路;穿刺术;颅脑;手术

[中图分类号] R472 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-08-16

Application of ultrasound-guided subclavian vein puncture via supraclavicular approach in craniocerebral surgery

YANG Ben[1], CHENG Zhi-kun[1], MA Qi-gang[1], LI Juan[2], WU Bai-shan[3] (1. Department of Anesthesiology, Lu'an Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lu'an Anhui 237000, China; 2. Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei Anhui 230001, China; 3. Department of Pain Treatment, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China)

Abstract: Objective To investigate the application of ultrasound-guided subclavian vein (SCV) puncture via supraclavicular approach in craniocerebral surgery. **Methods** A total of 80 patients undergoing craniocerebral surgery who needed central venous catheter were selected and randomly divided into the subclavian approach group (n = 40) and the supraclavicular approach group (n = 40). The ultrasonic

[基金项目] 安徽省自然科学基金(1908085MH251)

[通信作者] 杨 犇,E-mail:yangben2009@163.com

[8] Fox AJ. How to measure carotid stenosis[J]. Radiology, 1993, 186(2): 316-318. doi:10.1148/radiology.186.2.8421726.

[9] Eker OF, Panni P, Dargazanli C, et al. Anterior circulation acute ischemic stroke associated with atherosclerotic lesions of the cervical ICA: a nosologic entity apart[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2017, 38(11): 2138-2145. doi:10.3174/ajnr.A5404.

[10] Perl ML, Finkelstein A, Revivo M, et al. Variance in biomarker usefulness as indicators for carotid and coronary atherosclerosis[J]. Isr Med Assoc J, 2016, 18(2): 80-84.

[11] Liem MI, Kennedy F, Bonati LH, et al. Investigations of carotid stenosis to identify vulnerable atherosclerotic plaque and determine individual stroke risk[J]. Circ J, 2017, 81(9): 1246-1253. doi: 10.1253/circj.CJ-16-1284.

[12] Saba L, Saam T, Jäger HR, et al. Imaging biomarkers of vulnerable carotid plaques for stroke risk prediction and their potential clinical implications[J]. Lancet Neurol, 2019, 18(6): 559-572. doi: 10.1016/S1474-4422(19)30035-3.

[13] Trelles M, Eberhardt KM, Buchholz M, et al. CTA for screening of complicated atherosclerotic carotid plaque: American Heart Association type Ⅵ lesions as defined by MRI[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2013, 34(12): 2331-2337. doi:10.3174/ajnr.A3607.

[14] Yahagi K, Kolodgie FD, Lutter C, et al. Pathology of human coronary and carotid artery atherosclerosis and vascular calcification in diabetes mellitus[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2017, 37(2): 191-204. doi:10.1161/ATVBAHA.116.306256.

[15] Pini R, Faggioli G, Fittipaldi S, et al. Relationship between calcification and vulnerability of the carotid plaques[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 44: 336-342. doi:10.1016/j.avsg.2017.04.017.

[16] Li ZY, Howarth S, Tang T, et al. Does calcium deposition play a role in the stability of atheroma? Location may be the key[J]. Cerebrovasc Dis, 2007, 24(5): 452-459. doi:10.1159/000108436.

[17] Chrencik MT, Khan AA, Luther L, et al. Quantitative assessment of carotid plaque morphology (geometry and tissue composition) using computed tomography angiography[J]. J Vasc Surg, 2019, 70(3): 858-868. doi:10.1016/j.jvs.2018.11.050.

[18] U-King-Im JM, Fox AJ, Aviv RI, et al. Characterization of carotid plaque hemorrhage: a CT angiography and MR intraplaque hemorrhage study[J]. Stroke, 2010, 41(8): 1623-1629. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.579474.

[19] Ramanathan R, Dey D, Nørgaard BL, et al. Carotid plaque composition by CT angiography in asymptomatic subjects: a head-to-head comparison to ultrasound[J]. Eur Radiol, 2019, 29(11): 5920-5931. doi: 10.1007/s00330-019-06086-y.

(编辑:龙小芬)

localization time of long axis image of SCV in the two groups were recorded. The vertical distance between the long axis image of SCV and the probe in the two groups were measured. The average inner diameter of SCV in the two groups were measured. The puncture time, total number of puncture, success rate of one puncture and total success rate of puncture in the two groups were recorded. The complications such as accidental puncture of artery and pneumothorax in the two groups were recorded. **Results** Compared with the subclavian approach group, the ultrasonic localization time of long axis image of SCV was shorter in the supraclavicular approach group ($P<0.05$), the vertical distance between the long axis image of SCV and the probe was shorter ($P<0.05$), the average inner diameter of SCV was significantly longer ($P<0.05$), the puncture time was significantly shorter ($P<0.05$), the total number of puncture was significantly less ($P<0.05$), the success rate of one puncture was significantly higher ($P<0.05$). There was no significant difference in the total success rate of puncture and complication rate between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided subclavian vein puncture via supraclavicular approach has the advantages of short localization time, short puncture time and high success rate of puncture, which is worthy of popularization and application in craniocerebral surgery.

Keywords: ultrasonic guidance; subclavian vein; supraclavicular approach; paracentesis; brain; surgery

锁骨下静脉(subclavian vein,SCV)穿刺置管术是神经外科最快捷、安全、有效的深静脉输液方法,具有导管保留时间较长、容易固定、护理方便、颈部活动不受限等优点,被广泛应用于临床[1]。颅脑手术常对头部有特殊体位要求,SCV 穿刺置管可作为颅脑手术围术期保留中心静脉导管的首选方式[2]。

与传统经体表定位盲穿相比,超声引导 SCV 穿刺可减少穿刺次数,提高穿刺成功率,降低并发症发生率[3-4]。超声引导 SCV 穿刺置管包括锁骨上入路及锁骨下入路两种方式,锁骨下入路已在临床中广泛应用,而锁骨上入路更多地应用于儿童中心静脉穿刺置管[5-6]。有研究显示,成人锁骨上入路 SCV 穿刺置管成功率为92%,总体并发症发生率为1.7%,锁骨下入路和右颈内入路成功率分别为 80% ~95%、90% ~100%,总体并发症发生率分别为1% ~10%和1% ~5%[7],但是该研究采用的是传统经体表定位盲穿,成人超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺的效果如何仍有待进一步研究。故本研究详细描述了超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺在颅脑手术中的应用,并与超声引导锁骨下入路 SCV 穿刺的效果进行对比,以期为超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺在颅脑手术中的应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2017年11月至2020年11月六安市中医院收治的80例需要中心静脉置管的颅脑手术患者,其中颅内血肿清除术 72 例、三叉神经痛微血管减压术5例、颅内动脉瘤夹闭术3例,随机分为锁骨下入路组和锁骨上入路组,每组 40 例。纳入标准:需要中心静脉置管的颅脑手术患者;年龄 18 ~70 岁;ASA 为Ⅰ~Ⅳ级。排除标准:凝血功能障碍;穿刺部位局部感染或血流感染;疑似血胸、气胸、锁骨骨折、第一肋骨骨折、臂丛神经损伤等。2 组患者性别、年龄、身高、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale,GCS)、穿刺前平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)、心率(heart rate,HR)、氧饱和度(saturation of pulse oxygen,SpO_2)等临床资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。本研究经六安市中医院医学伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。

1.2 方法

患者均仰卧,取头低脚高位,头偏向左侧。选择索诺声 S-Never 超声系统 6 ~13 MHz 高频线阵探头,肌骨模式。目标血管均选择右侧 SCV,操作者站于患者右侧,超声仪器位于患者左侧,屏幕图像与操作者视线相对,穿刺区域常规消毒铺巾。

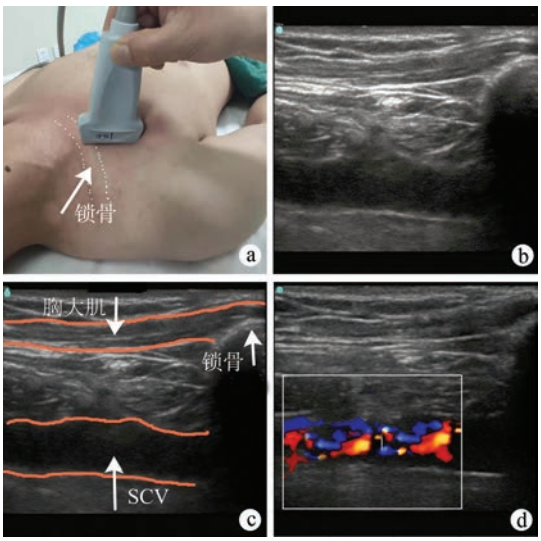
锁骨下入路组:将超声探头置于锁骨中内1/3处,一侧搭于锁骨上,另一侧置于锁骨下,垂直于皮肤,与锁骨呈约60°夹角放置(图1a),左右缓慢移动超声探头,直至找到最佳 SCV 长轴超声切面,超声图像中可见锁骨骨皮质高回声、胸大肌、SCV 长轴(图1b、c),打开彩色多普勒模式,确认血管(图1d)。采用长轴平面内超声引导锁骨下入路 SCV 穿刺,由外侧向头侧及内侧方向进针,针尖缓慢向目标血管推进,直至刺破 SCV 血管壁进入管腔,回抽血流通畅后置入导丝,拔出穿刺针,在导丝引导下置入深静脉导管,回抽血流通畅后,

表1 患者临床资料比较($n=40$)

组别	性别/例		年龄/岁	身高/cm	GCS/分	MAP/mmHg	HR/(次·分$^{-1}$)	SpO_2/%
	男	女						
锁骨下入路组	18	22	58.4±12.4	164±8.2	7.8±2.2	92.4±4.5	72.6±5.8	94.4±2.6
锁骨上入路组	23	17	54.8±15.6	165±7.6	8.1±1.8	90.8±6.9	70.9±3.9	92.8±4.0
t/χ^2	0.286		0.505	0.628	0.804	0.544	0.527	0.488
P	0.125		0.316	0.163	0.198	0.215	0.244	0.287

用肝素帽封堵导管,并将导管固定于皮肤,完成 SCV 穿刺置管。

锁骨上入路组:将超声探头置于锁骨上窝,并平行于锁骨,与皮肤呈约 60°夹角放置(图 2a),超声束指向后方及尾侧,寻找锁骨下动脉,超声图像可见胸锁乳突肌、颈内静脉、锁骨下动脉长轴(图 2b、c),打开彩色多普勒模式,确认血管(图 2d)。缓慢调整超声探头与皮肤间夹角至 30°(图 3a),超声束指向尾侧,可见锁骨下动脉逐渐消失,超声图像可见胸锁乳突肌、颈内静脉、头臂静脉、SCV 长轴(图 3b、c),其中颈内静脉和 SCV 汇合成头臂静脉,汇合处的夹角称静脉角,打开彩色多普勒模式,确认血管(图 3d)。将超声探头沿 SCV 长轴缓慢向外侧平移(图 4a),直至头臂静脉及颈内静脉在屏幕中消失,寻找最长的 SCV 长轴(图 4b、c),打开彩色多普勒模式,确认血管(图 4d)。采用长轴平面内超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺,由外侧向内侧方向进针,针尖缓慢向目标血管推进,直至刺破 SCV 血管壁进入管腔,回抽血流通畅后置入导丝,拔出穿刺针,在导丝引导下置入深静脉导管,回抽血流通畅后,用肝素帽封堵导管,并将导管固定于皮肤,完成 SCV 穿刺置管。

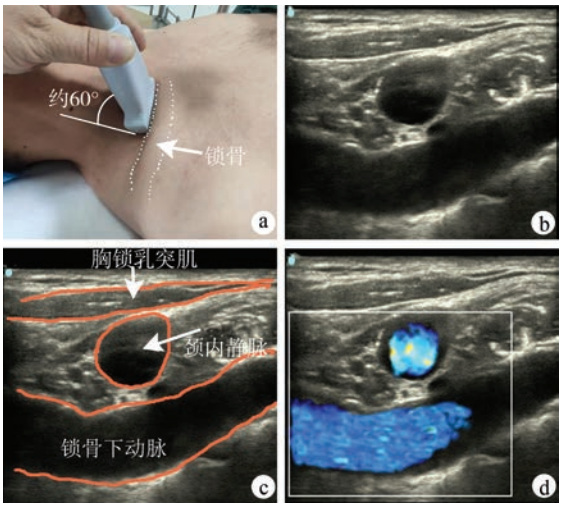


a:探头放置位置;b:SCV 长轴超声切面;c:超声下组织结构识别;d:SCV 彩色多普勒模式

图 1 锁骨下入路 SCV 扫查

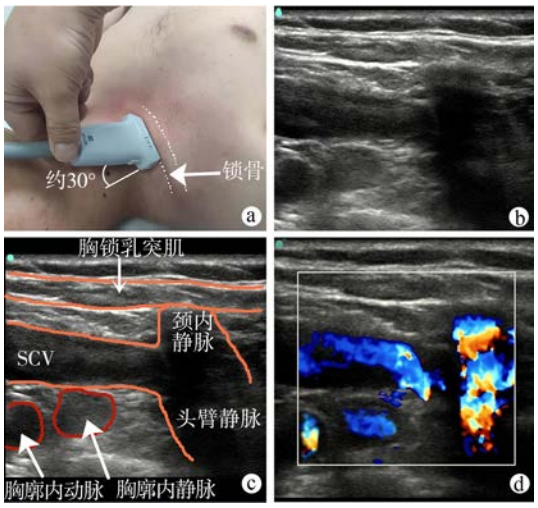
1.3 观察指标

记录 2 组 SCV 长轴图像超声定位时间(从探头接触皮肤开始直至获得满意 SCV 长轴图像所用的时间);测量 2 组 SCV 长轴图像与探头的垂直距离;测量 2 组 SCV 的平均内径;记录 2 组穿刺时间(从穿刺针刺入皮肤到成功放置导管所用的时间)、总穿刺次数、一次穿刺成功率、总穿刺成功率;记录 2 组误穿动脉、气胸等并发症的发生情况。



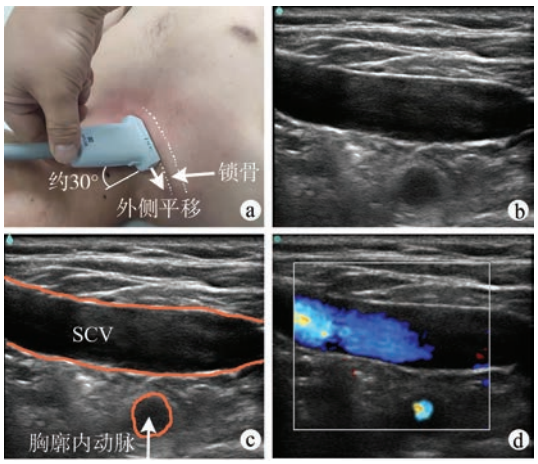
a:探头放置位置;b:锁骨下动脉长轴超声切面;c:超声下组织结构识别;d:颈内静脉及锁骨下动脉彩色多普勒模式

图 2 锁骨上入路锁骨下动脉扫查



a:探头放置位置;b:颈内静脉、头臂静脉及 SCV 长轴超声切面;c:超声下组织结构识别;d:颈内静脉、头臂静脉及 SCV 彩色多普勒模式

图 3 锁骨上入路静脉角扫查



a:探头放置位置;b:最长的 SCV 长轴超声切面;c:超声下组织结构识别;d:SCV 彩色多普勒模式

图 4 锁骨上入路 SCV 扫查

1.4 统计学处理

数据采用 SPSS 19.0 统计学软件进行分析,正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行单因素方差分析;计数资料以率(%)表示,组间比较采用 *Fisher* 确切概率法。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

锁骨上入路组 SCV 长轴图像超声定位时间明显短于锁骨下入路组,差异有统计学意义($P<0.05$);锁骨上入路组 SCV 长轴图像与探头的垂直距离明显短于锁骨下入路组,差异有统计学意义($P<0.05$);锁骨上入路组SCV的平均内径明显长于锁骨下入路组,差异有统计学意义($P<0.05$);锁骨上入路组穿刺时间明显短于锁骨下入路组,差异有统计学意义($P<0.05$);锁骨上入路组总穿刺次数明显少于锁骨下入路组,差异有统计学意义($P<0.05$);锁骨上入路组一次穿刺成功率明显高于锁骨下入路组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

锁骨下入路组首次未穿刺成功的4例患者经二次穿刺置管成功,完成超声引导 SCV 穿刺置管,2组总穿刺成功率比较差异无统计学意义($P>0.05$);所有患者最终均完成超声引导 SCV 穿刺置管,未发生误穿动脉、气胸等并发症,锁骨下入路组和锁骨上入路组分别有2例和1例误入颈内静脉,2组并发症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

表2 患者穿刺情况比较($n=40$)

组别	SCV 长轴图像超声定位时间/s	SCV 长轴图像与探头的垂直距离/cm	SCV 的平均内径/cm	穿刺时间/min	总穿刺次数/次	一次穿刺成功/例(%)
锁骨下入路组	14.25 ± 4.35	4.06 ± 0.88	1.64 ± 0.28	5.05 ± 1.03	44	36(90)
锁骨上入路组	8.56 ± 2.56	2.17 ± 0.38	1.98 ± 0.46	3.25 ± 0.84	40	40(100)
t/χ^2	0.325	0.447	0.772	0.354	0.624	0.606
P	<0.001	0.005	0.015	<0.001	0.041	0.034

3 讨论

早在1965年 Yoffa[8] 就曾报道过锁骨上入路 SCV 穿刺,但是由于可能损伤胸膜及锁骨下动脉,此入路在常规手术中很少使用,麻醉医生也极少使用此项技术。随着超声可视化技术的应用,中心静脉置管的失败率与并发症发生率大大降低[9-10]。Pirotte 等[11] 首次报道了超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺在婴幼儿深静脉穿刺中的应用,随后越来越多的研究认为超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺可以安全、有效、广泛地应用于婴幼儿深静脉穿刺置管术[12-13]。但超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺应用于成人的效果如何目前报道较少,故本研究就超声引导锁骨上入路和锁骨下入路 SCV 穿刺技术进行了详细对比。

锁骨上方 SCV 位于锁骨后方,与锁骨上皮肤的距离更近,直径更大[11];锁骨下方 SCV 是腋静脉的延续,位置较深,并且被胸大肌与胸小肌覆盖,直径小于锁骨上方 SCV[12]。本研究结果显示,锁骨上入路组 SCV 长轴图像与探头的垂直距离较锁骨下入路组明显更短,SCV 的平均内径较锁骨下入路组更长。与锁骨下入路组相比,锁骨上入路组仅需突破皮肤、皮下组织和筋膜,避免了胸肌的穿刺,这提示锁骨上入路穿刺路径更短、更直接,目标血管直径更大,更易实现超声引导 SCV 穿刺。

在一项对等容性志愿者的研究中,通过锁骨上入路与锁骨下入路两种方法扫查 SCV,结果显示锁骨上入路扫查比锁骨下入路扫查能更好更快地观察到 SCV,且图像质量更好[14]。本研究中锁骨上入路组 SCV 长轴图像超声定位时间较锁骨下入路组更短,提示在需快速定位 SCV 并完成 SCV 穿刺置管的紧急颅脑手术时,采用锁骨上入路 SCV 扫查比采用锁骨下入路更合适。

锁骨上入路和锁骨下入路的相关解剖及超声图像差异明显,位置更深、覆盖胸肌的锁骨下入路 SCV 穿刺难度更大,直接影响 SCV 穿刺时间与穿刺成功率[12]。Javed 等[15] 通过以上两种入路植入心脏起搏器时发现,锁骨上入路 SCV 穿刺时间明显短于锁骨下入路,且锁骨上入路的一次穿刺成功率、总穿刺成功率均显著高于锁骨下入路。刘涛等[16] 研究认为,与锁骨下入路 SCV 穿刺比较,改良锁骨上入路 SCV 穿刺的一次穿刺成功率和总穿刺成功率明显较高且用时更短,分析原因为改良锁骨上入路 SCV 穿刺的体表定位简单,穿刺方向明确,受体位影响小。本研究中锁骨上入路组一次穿刺成功率明显高于锁骨下入路组,总穿刺次数少于锁骨下入路组,与以往的研究结果相符,区别在于本研究采用的是超声引导 SCV 穿刺置管,总穿刺成功率高于既往体表解剖定位盲穿研究的结果,提示超声引导锁骨上入路 SCV 穿刺置管具有更明确的优势。

本研究中,锁骨下入路组4例患者首次穿刺失败,其主要原因为此处SCV解剖位置较深,穿刺针与探头角度偏大,致使穿刺针显影不佳,且该入路通过肌肉组织层次较多,导致首次穿刺失败;而锁骨上入路扫查的SCV表浅、粗大,穿刺针与探头夹角较小,穿刺针显影清楚,穿刺路径短且层次清晰,所有患者均一次完成SCV穿刺置管。

本研究基于超声引导的穿刺针在完全显影的平面内穿刺,穿刺过程完全避开了锁骨下动脉,穿刺深度得到了较好控制,避免了胸膜及胸廓内动静脉损伤,2组均无相关并发症出现。但2组均未能避免静脉导管误入颈内静脉,这是由于误入颈内静脉的概率取决于颈内静脉与SCV的夹角,2组患者体位相同,因此误入颈内静脉的概率大致相同。置入导丝时头稍偏向穿刺侧、肩部不抬高,有助于减少导管误入颈内静脉的可能[17]。

综上所述,锁骨上入路扫查SCV可获得更表浅且内径更长的超声长轴图像,超声引导锁骨上入路SCV穿刺用时短,一次穿刺成功率高,值得在颅脑手术中推广。

[参考文献]

[1] 王淑元. 锁骨下静脉置管在神经外科的应用及护理[J]. 局解手术学杂志,2008,17(6):422 - 422. doi:10.3969/j.issn.1672 - 5042.2008.06.035.

[2] 王 淑. 2种途径中心静脉置管并发症的研究[J]. 中国实用护理杂志,2006,22(11):46 - 47. doi:10.3760/cma.j.issn.1672 - 7088.2006.31.027.

[3] Sazdov D,Srceva MJ,Todorova ZN. Comparative analysis of ultrasound guided central venous catheterization compared to blind catheterization [J]. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki),2017,38(2):107 - 114. doi:10.1515/prilozi - 2017 - 0028.

[4] 吴玉帆,苏鸿辉,李建宏. 超声引导下经皮小儿颈内静脉及锁骨下静脉穿刺置管的对比研究[J]. 汕头大学医学院学报,2017,30(1):38 - 39. doi:10.13401/j.cnki.jsumc.2017.01.015.

[5] Attof R,Rhondali O,Combet S,et al. Ultrasound-guided supraclavicular subclavian vein catheterization:a novel approach in children[J]. Ann Fr Anesth Reanim,2010,29(9):651 - 654. doi:10.1016/j.annfar.2010.05.036.

[6] Onur B,Tayfun A. Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in neonate via supraclavicular approach[J]. Case Rep Anesthesiol,2017,2017:9789427. doi:10.1155/2017/9789427.

[7] Czarnik T,Gawda R,Perkowski T,et al. Supraclavicular approach is an easy and safe method of subclavian vein catheterization even in mechanically ventilated patients:analysis of 370 attempts[J]. Anesthesiology,2009,111:334 - 339. doi:10.1097/ALN.0b013e3181ac461f.

[8] Yoffa D. Supraclavicular subclavian venepuncture and catheterisation [J]. Lancet,1965,2(7413):614 - 617. doi:10.1016/s0140 - 6736(65)90519 - 2.

[9] Brass P,Hellmich M,Kolodziej L,et al. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization[J]. Cochrane Database Syst Rev,2015,1(6):CD011447. doi:10.1002/14651858.CD011447.

[10] Fragou M,Gravvanis A,Dimitriou V,et al. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients:a prospective randomized study[J]. Crit Care Med,2011,39(7):1607 - 1612. doi:10.1097/CCM.0b013e318218a1ae.

[11] Pirotte T,Veyckemans F. Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in infants and children:a novel approach[J]. Br J Anaesth,2007,98(4):509 - 514. doi:10.1093/bja/aem041.

[12] Breschan C,Platzer M,Jost R,et al. Consecutive,prospective case series of a new method for ultrasound-guided supraclavicular approach to the brachiocephalic vein in children[J]. Br J Anaesth,2011,106(5):732 - 738. doi:10.1093/bja/aer031.

[13] Byon HJ,Lee GW,Lee JH,et al. Comparison between ultrasound-guided supraclavicular and infraclavicular approaches for subclavian venous catheterization in children:a randomized trial[J]. Br J Anaesth,2013,111(5):788 - 792. doi:10.1093/bja/aet202.

[14] Stachura MR,Socransky SJ,Wiss R,et al. A comparison of the supraclavicular and infraclavicular views for imaging the subclavian vein with ultrasound[J]. Am J Emerg Med,2014,32(8):905 - 908. doi:10.1016/j.ajem.2014.05.001.

[15] Javed N,Malik J. Access times for supraclavicular and infraclavicular approaches of subclavian vein catheterization in pacemaker insertion [J]. Int J Health Sci (Qassim),2020,14(3):14 - 17.

[16] 刘 涛,张建峰,李明强,等. 改良锁骨上路锁骨下静脉穿刺入路在意识障碍患者中的应用[J]. 局解手术学杂志,2018,27(4):266 - 269. doi:10.11659/jjssx.01E018024.

[17] 王敏欢,何 敏,谢 红. 超声引导下腋—锁骨下静脉穿刺的临床效果[J]. 临床麻醉学杂志,2018,34(4):356 - 358. doi:10.12089/jca.2018.04.010.

(编辑:魏 源)