

# 超声引导下动态针尖定位技术在静脉穿刺困难患儿外周静脉置管中的应用

罗超<sup>1</sup>, 朱玲<sup>2</sup>

(扬州大学临床医学院/江苏省苏北人民医院, 1. 麻醉科, 2. 手术室, 江苏 扬州, 225001)

**摘要:** 目的 探讨超声引导下动态针尖定位技术在静脉穿刺困难患儿外周静脉置管中的应用效果。方法 选取2022年8月—2023年8月在江苏省苏北人民医院择期全身麻醉下行腹腔镜疝气修补术的60例患儿为研究对象。采用随机数字表法将患儿分为对照组(30例, C组)和超声引导下动态针尖定位组(30例, U组)。C组患儿镇静后采用传统外周静脉穿刺置管方法开通外周静脉通道, U组患儿镇静后在超声引导下采用动态针尖定位技术开通外周静脉通道。比较2组患儿首次静脉穿刺成功率、导管置入成功率、置管时间和并发症发生情况。结果 与C组比较, U组首次穿刺成功率、导管置入成功率较高, 置管时间较短, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。穿刺后, C组5例患儿出现皮下淤血, U组2例患儿出现皮下淤血, 但2组皮下淤血发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 超声引导下动态针尖定位技术可以显著提高静脉穿刺困难患儿外周静脉置管成功率, 缩短置管时间, 有一定的临床借鉴意义。

**关键词:** 超声; 静脉穿刺; 导管置入; 并发症; 穿刺困难

中图分类号: R 473.72; R 472; R 726.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2024)09-115-03 DOI: 10.7619/jcmp.20240075

## Application of ultrasound-guided dynamic needle tip positioning technique in peripheral venous catheterization in children with venipuncture difficulties

LUO Chao<sup>1</sup>, ZHU Ling<sup>2</sup>

(1. Department of Anesthesiology, 2. Department of Operating Room, Clinical Medical School of Yangzhou University, Subei People's Hospital of Jiangsu Province, Yangzhou, Jiangsu, 225001)

**Abstract:** **Objective** To investigate the application effect of ultrasound-guided dynamic needle tip positioning technology in peripheral venous catheterization in children with venipuncture difficulties. **Methods** A total of 60 children who underwent laparoscopic hernia repair under elective general anesthesia in Subei People's Hospital of Jiangsu Province from August 2022 to August 2023 were enrolled. The children were divided into control group (30 cases, group C) and ultrasound-guided dynamic needle tip positioning group (30 cases, group U) by random number table method. After sedation, the children in group C received the traditional peripheral venous puncture and catheterization to open the peripheral venous access, while the children in group U were sedated and received ultrasound-guided dynamic needle tip positioning technology to guide the peripheral venous puncture and catheterization to open the peripheral venous access. The success rate of the first venous puncture, the success rate of catheter placement, the time of catheter placement, and occurrence of complications were compared between the two groups. **Results** Compared with group C, the success rate of first puncture and catheter placement in group U were significantly increased, and the time of catheter placement was significantly shortened ( $P < 0.05$ ). After puncture, subcutaneous congestion occurred in 5 children in group C and 2 children in group U, but there was no statistical significance in the incidence of subcutaneous congestion between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Ultrasound-guided dynamic needle tip positioning technology can significantly improve the success rate of peripheral venous catheterization and shorten the time of catheterization in children with venipuncture difficulties,

which has certain clinical significance for reference.

**Key words:** ultrasound; venipuncture; catheter placement; complications; dysphoria

全身麻醉患儿围术期均需静脉滴注,外周静脉滴注是最常用的全身麻醉途径<sup>[1]</sup>。研究<sup>[2]</sup>表明,患儿外周静脉穿刺困难的发生率为 8% ~ 50%。临床工作中因患儿难以配合,护士通常在麻醉医生给予患儿吸入麻醉诱导后行外周静脉穿刺,但吸入诱导后易诱发患儿呼吸道不良事件<sup>[3]</sup>,若合并外周静脉穿刺困难常延误治疗时机。因此,如何提高患儿外周静脉穿刺成功率并缩短置管时间一直是困扰临床医护人员的难题。近年来,高频探头和高分辨率新型超声仪器的问世解决了这一难题。超声引导下动态针尖定位技术可显著提高儿童动脉穿刺的成功率<sup>[4]</sup>,但鲜有研究探讨其在患儿外周静脉置管中的应用。本研究探讨超声引导下动态针尖定位技术在静脉穿刺困难患儿外周静脉置管中的应用效果,以期为临床应用提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究已获医院伦理委员会批准,并与患儿家属签署知情同意书。选取江苏省苏北人民医院择期全身麻醉下行腹腔镜疝气修补术的 60 例患儿为研究对象,年龄 1 ~ 3 岁和无先天性疾病的患儿纳入本研究,排除穿刺部位皮肤感染和凝血功能异常的患儿。采用随机数字表法将其分为对照组(30 例,C 组)和超声引导下动态针尖定位组(30 例,U 组)。C 组患儿镇静后采用传统外周静脉穿刺置管方法开通外周静脉通道,U 组患儿镇静后在超声引导下采用动态针尖定位技术开通外周静脉通道。

### 1.2 方法

1.2.1 穿刺工具:穿刺针选用 24 G 静脉留置针,超声仪(型号 VIVID E95, General Electric 公司,美国)。

1.2.2 穿刺方法:2 组患儿均由同一位经过训练且熟练掌握超声技能的护士进行穿刺置管。患儿吸入麻醉诱导后取仰卧位,手臂置于托手板,与躯干呈 90°。C 组患儿镇静后采用传统外周静脉穿刺置管方法。① 取下针帽,旋转松动外套管(转动针芯);② 右手拇指和食指夹住两翼,再次排气弯盘中;③ 进针:绷紧皮肤,固定静脉,使针头

与皮肤呈 15° ~ 30° 进针,见回血后压低角度(放平针翼),顺静脉走向再继续进针 0.2 cm;④ 送外套管:左手持 Y 接口,右手后撤针芯约 0.5 cm,持针座将针芯与外套管一起送入静脉内;⑤ 撤针芯:左手固定两翼,右手迅速将针芯抽出放于锐器盒中。U 组患儿镇静后采用超声引导下动态针尖定位技术引导外周静脉穿刺置管。① 超声下获得静脉短轴视图,然后针和导管以 30° ~ 40° 穿过皮肤,直到在超声图像上看到高回声针尖。② 穿刺针不动,超声探头沿着手臂向近心端移动,直到针尖从超声图像中消失。③ 将针和导管继续推进,直到在超声图像上再次看到针尖。④ 重复几次该过程,穿刺角度逐渐减小,使针尖尽量保持在静脉横断面管腔中心。逐步推进 1 cm 以上,实现针尖和套管在静脉腔内的完全可视化,然后取出针芯。

### 1.3 评价指标

记录首次静脉穿刺成功率(首次穿刺针尾见血患儿例数 ÷ 本组穿刺置管患儿总数 × 100%)、导管置入成功率(首次静脉穿刺成功且置管成功患儿例数 ÷ 本组穿刺置管患儿总数 × 100%)、置管时间(穿刺针尖进入皮肤至成功置管的总时间)和穿刺后即时并发症(局部血肿、淤青等)。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行分析。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差表示,组间比较采用 *t* 检验。计数资料以  $[n(\%)]$  表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2 组患儿一般资料比较

2 组患儿身高、体质量、年龄、穿刺部位等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 2 组患儿一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ ) [ $n(\%)$ ]

组别	<i>n</i>	身高/cm	体质量/kg	年龄/岁	穿刺左侧	穿刺右侧
C 组	30	92.0 ± 7.0	16.0 ± 4.0	2.1 ± 0.8	20(66.7)	10(33.3)
U 组	30	93.0 ± 7.0	16.0 ± 4.0	2.0 ± 0.8	21(70.0)	9(30.0)

### 2.2 2 组患儿置管情况比较

U 组首次静脉穿刺成功率、导管置入成功率高于 C 组,置管时间短于 C 组,差异有统计学意

义( $P < 0.05$ ); C组5例患儿出现皮下淤血, U组2例患儿出现皮下淤血,但2组皮下淤血发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表2。

表2 2组患儿置管情况比较( $\bar{x} \pm s$ ) [n(%)]

组别	n	首次 静脉穿刺成功	导管置入成功	置管时间/min	皮下淤血
C组	30	21(70.0)*	19(63.3)*	3.7 ± 1.6*	5(16.7)
U组	30	28(93.3)	27(90.0)	2.0 ± 0.6	2(6.7)

与U组比较, \* $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

患儿外周静脉穿刺困难、穿刺成功率低一直是困扰临床医护人员的难题,尤其是患儿入手术室后常哭闹、难以配合,护士需在麻醉医生帮助下先行吸入麻醉诱导再迅速开通外周静脉通路。若静脉通路开放困难,常存在重大安全隐患。因此,如何快速准确完成外周静脉穿刺置管一直是临床护士研究的热点。近年来,随着超声可视化技术在手术室内迅速开展,超声引导下动脉穿刺置管、中心静脉穿刺置管已成为手术室内常规技术手段<sup>[5]</sup>,但鲜有研究探索其在外周静脉置管中的应用价值。本研究率先采用超声引导下动态针尖定位技术并评价其在静脉穿刺困难患儿外周静脉置管中的应用效果。本研究结果表明,与C组比较,U组患儿首次穿刺成功率、导管置入成功率均较高,置管时间缩短,表明超声引导下动态针尖定位技术可显著降低患儿外周静脉置管难度,有效规避不良事件发生率,提高满意度。

超声引导下动态针尖定位技术于2015年引入本院,使用二维超声视图实时、动态鉴别针尖与皮肤和血管之间的高回声结构,在保持针尖不动的情况下,将超声探头向近心端移动,直至针尖消失。随后,在超声保持不动的情况下,将针尖继续向前推进,直到超声屏幕上显示出针尖。重复上述步骤,直至留置针斜面完全置入血管,然后将套管穿过针头置入血管。动态针尖定位技术最大优势是其可对针尖进行实时、动态定位成像,从而引导操作者将针尖置于血管中心位置,避免导管在穿过针尖时紧贴血管壁而造成置管失败<sup>[6]</sup>。本研究中U组患儿首次静脉穿刺成功率和导管置入成功率均高于C组,与CLEMMESEN L等<sup>[6]</sup>研究结果相似,均表明超声引导下动态针尖定位技术可显著提高穿刺成功率。U组患儿穿刺置管时间短于C组,患儿本身血管较细,术前禁食、吸入

麻醉诱导等均可诱发血管进一步塌陷,增加穿刺置管难度及延长置管时间。但超声引导下动态针尖定位技术能够克服静脉过细的壁垒,可在可视化界面下穿刺置管,缩短置管时间<sup>[7]</sup>。一项随机对照试验<sup>[8]</sup>结果表明,与静态超声引导技术比较,超声引导下动态针尖定位技术穿刺成功率更高、置管时间更短。本研究中C组皮下淤血发生例数(5例)多于U组(2例),但差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),可能与研究例数较少有关。

综上所述,超声引导下动态针尖定位技术可显著提高静脉穿刺困难患儿外周静脉置管成功率,缩短置管时间,有一定的临床借鉴意义。

### 参考文献

- [1] NICKEL B. Peripheral intravenous access: applying infusion therapy standards of practice to improve patient safety[J]. Crit Care Nurse, 2019, 39(1): 61-71.
- [2] MUNSHEY F, PARRA D A, MCDONNELL C, et al. Ultrasound-guided techniques for peripheral intravenous placement in children with difficult venous access[J]. Paediatr Anaesth, 2020, 30(2): 108-115.
- [3] GUPTA A, DATTA P K. Sevoflurane consumption during inhalational induction in children: a randomized comparison of minute ventilation-based techniques with standard fixed fresh gas flow technique[J]. AANA J, 2020, 88(3): 177-182.
- [4] TAKESHITA J, NAKAYAMA Y, TACHIBANA K, et al. Comparison of radial, dorsalis pedis, and posterior tibial arteries for ultrasound-guided arterial catheterisation with dynamic needle tip positioning in paediatric patients: a randomised controlled trial[J]. Br J Anaesth, 2023, 131(4): 739-744.
- [5] Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. Practical guide for safe central venous catheterization and management 2017[J]. J Anesth, 2020, 34(2): 167-186.
- [6] CLEMMESSEN L, KNUDSEN L, SLOTH E, et al. Dynamic needle tip positioning - ultrasound guidance for peripheral vascular access. A randomized, controlled and blinded study in phantoms performed by ultrasound novices [J]. Ultraschall Med, 2012, 33(7): E321-E325.
- [7] DONIGER S J, ISHIMINE P, FOX J C, et al. Randomized controlled trial of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement versus traditional techniques in difficult-access pediatric patients[J]. Pediatr Emerg Care, 2009, 25(3): 154-159.
- [8] JOHNSON K N, THOMAS T, GROVE J, et al. Insertion of peripherally inserted central catheters in neonates less than 1.5 kg using ultrasound guidance [J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32(11): 1053-1057.

(本文编辑:周冬梅 钱锋;校对:索晓灿)