

## 婴幼儿B超引导下PICC置管术学习曲线分析

冯丹英<sup>1</sup>, 秦蓉<sup>2</sup>, 徐大鹏<sup>1</sup>

(江苏省无锡市儿童医院 1. 儿外科; 2. 神经内科, 江苏 无锡, 214023)

**摘要:** **目的** 分析婴幼儿B超引导下经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)学习曲线。**方法** 回顾性分析2010年1月—2016年6月由同一组操作者施行婴幼儿B超引导下PICC置管术115例,依照操作时间顺序分为A、B组,其中B组又细分为6个亚组(I~VI亚组)。比较各组的操作时间、一次穿刺成功率、并发症、置管失败率。**结果** A组与B组各亚组的操作时间具有显著差异( $P < 0.05$ ),B组II亚组与III~VI亚组比较均具有统计学意义( $P < 0.05$ ),从III亚组起差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。根据操作时间线形图、箱型图和柱状图分析,进行35例操作后,操作时间已能维持在60 min。各组一次穿刺成功率、并发症情况、置管失败率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 婴幼儿B超引导下PICC置管术需完成约35例操作方能度过学习曲线,操作时间大致能维持在60 min。

**关键词:** 婴幼儿; 经外周静脉置入中心静脉导管; 学习曲线

中图分类号: R 472 文献标志码: A 文章编号: 2096-0867(2017)03-0032-04

## Analysis on learning curve of B ultrasound-guided PICC placement in infants

FENG Danying<sup>1</sup>, QIN Rong<sup>2</sup>, XU Dapeng<sup>1</sup>

(1. Department of Pediatric Surgery; 2. Department of Neurology,  
Wuxi Children's Hospital, Wuxi, Jiangsu, 214023)

**ABSTRACT: Objective** To analyze the learning curve of B ultrasound-guided peripherally inserted central catheter(PICC)placement in infants. **Methods** The clinical data of 115 cases of B ultrasound-guided PICC placement operated by the same group of operators from January, 2010 to June 2016 were retrospectively analyzed. According to the operation time sequence, 155 cases were divided into two groups, A and B, and the B group was subdivided into 6 subgroups(I~VI Subgroup). The operation time, the success rate of first puncture, the complication rate and the failure rate were compared between groups. **Results** There was a significant difference in operation time between group A and group B ( $P < 0.05$ ). The operation time was longer in II subgroup than that in III, IV, V and VI subgroup, respectively ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in operation time among III, IV, V and VI subgroup ( $P > 0.05$ ). According to line diagram and box plot, the operation time was maintained at the level of 60 min after 35 operations. There was no significant difference in one-time success rate of puncture, complication rate and failure rate of PICC placement among different groups( $P > 0.05$ ). **Conclusion** In B ultrasound-guided PICC placement in infants, it is required to complete the operation of about 35 cases to complete the stage of learning curve. The operation time can be maintained at about 60min.

**KEY WORDS:** infant; peripherally inserted central catheter; learning curve

经外周中心静脉置管技术(PICC)是护理临床实践中的重要技术<sup>[1]</sup>,广泛应用于肿瘤患者化疗、全胃肠外营养输注、危重患者抢救以及长期输液治疗等领域,因其留置时间长与操作简单等优势

已经逐渐得到患者及医生的认可<sup>[2]</sup>。PICC操作中主要选择明显可见的外周血管位置开展穿刺操作,从而促使其导管留置于患者中心静脉中,以便各项临床治疗顺利实施<sup>[3]</sup>。由于

PICC 具有感染率低、刺激性小、不易外渗以及留置时间长的优点,使其在新生儿外科应用广泛,并不断受到新生儿科医师与患儿家长的认可<sup>[4]</sup>。2010 年 1 月—2016 年 6 月医院针对 115 例新生儿采用了 PICC 置管,现对临床资料进行回顾分析,探讨影响婴幼儿 B 超引导下 PICC 置管术的学习曲线相关因素,以促进直观操作人员对学习曲线的良好认识。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析医院新生儿外科 2010 年 1 月—2016 年 6 月行超声引导下 PICC 置管术的临床资料,包括操作护士和助手术前静脉输液基础、PICC 置管培训情况,观察患儿体格情况、操作时间、一次穿刺成功率、置管失败率以及静脉炎、导管异常与导管相关感染等并发症情况。共计纳入 B 超引导下 PICC 置管术 115 例,根据置管时间分为 A 组( $n=15$ )和 B 组( $n=100$ ),B 组再依据试行操作的日期平均分成 6 组:I 亚组( $n=10$ )、II 亚组( $n=10$ )、III 亚组( $n=20$ )、IV 亚组( $n=20$ )、V 亚组( $n=20$ )和 VI 亚组( $n=20$ )。15 例

A 组患儿均于 2010 年 1 月—2012 年 6 月接受 PICC 置管,临床操作由 2 组护士共同完成。其中,第 1 组护士对 9 例患儿实施置管,操作者具有熟练的静脉输液经验,全组护士均接受过成人肿瘤科 PICC 置管操作培训,但无婴幼儿 PICC 置管经验,助手具有熟练的静脉输液经验,未参加过 PICC 置管操作培训,无 B 超操作经验。第 2 组护士完成 6 例,操作者具有熟练的静脉输液经验,未参加过 PICC 置管操作培训,但全组护士均观看过成人肿瘤科 PICC 置管影像,操作助手仅具备丰富的输液经验,未观看任何影像资料。

2012 年 7 月—12 月,因主要操作者外出进修,未开展 PICC 置管。100 例 B 组患儿均于 2013 年 1 月—2016 年 6 月接受 PICC 置管,临床操作均为同组护士实施。操作者及其助手均具有熟练的静脉输液经验,操作前参加过新生儿 PICC 置管操作培训,所有操作均有具备熟练 PICC 置管经验护士在场指导。B 组患者按日期顺序分成 6 组,I 亚组和 II 亚组各含有 10 例患者,III ~ VI 亚组各含 20 例患者。各组患儿基线资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

表 1 各组行 PICC 置管术患儿基线资料( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	男	女	年龄/周	体质量/Kg	皮下脂肪厚度/cm
A 组	15	10(66.7)	5(33.3)	$2.62 \pm 0.22$	$4.03 \pm 0.73$	$0.45 \pm 0.05$
B 组						
I 亚组	10	5(50.0)	5(50.0)	$2.51 \pm 0.35$	$4.25 \pm 0.52$	$0.44 \pm 0.02$
II 亚组	10	6(60.0)	4(40.0)	$1.92 \pm 0.33$	$3.97 \pm 0.34$	$0.42 \pm 0.03$
III 亚组	20	12(60.0)	8(40.0)	$2.37 \pm 0.21$	$4.14 \pm 0.55$	$0.44 \pm 0.02$
IV 亚组	20	11(55.0)	9(45.0)	$2.64 \pm 0.22$	$4.25 \pm 0.38$	$0.44 \pm 0.04$
V 亚组	20	10(50.0)	10(50.0)	$1.98 \pm 0.45$	$3.84 \pm 0.29$	$0.41 \pm 0.04$
VI 亚组	20	11(55.0)	9(45.0)	$1.72 \pm 0.41$	$3.64 \pm 0.31$	$0.41 \pm 0.03$

### 1.2 置管方法

选择美国 BD 公司生产的 1.9Fr 规格 PICC 包,用无菌 B 超探头探查拟穿刺的靶向血管。主要以右侧贵要静脉作为穿刺点,建立仰卧位,先对上腔静脉与穿刺点间距进行测量,保证无菌操作流程,在 B 超辅助下明确尖端位置与预定长度。先行抽回血,在保证良好通常程度时以生理盐水开展冲管处理,给予局部固定并连接来福接头,应用 1 mL 肝素液封管。置管结束后分别将穿刺点、患儿臂围、穿刺静脉、导管批号及其置入与延续长度进行记录。

### 1.3 观察指标

根据护士学习曲线标准对 PICC 置管情况进行评估<sup>[1]</sup>,主要包括置管操作时间、一次穿刺成

功率、置管失败率以及静脉炎、导管相关感染与导管异常等并发症情况。

### 1.4 统计学处理

应用 SPSS 23.0 软件包分析,计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间均数采用 F 检验,计数资料用率(%)表示,采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

各组患儿置管操作时间、一次穿刺成功率、置管失败率以及并发症情况如表 2 所示。A 组与 B 组 I 亚组患儿的各项指标比较均无统计学意义( $P>0.05$ );A 组与 B 组 II ~ VI 亚组患儿的上述指标比较均具有统计学意义( $P<0.05$ )。观察 B

组各亚组患儿的临床表现,Ⅱ组与Ⅲ~Ⅵ组患儿的各项指标比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );Ⅲ组与Ⅳ~Ⅵ组患儿的上述结果比较均无统计学意义( $P > 0.05$ )。针对操作时间绘制线图、箱图和依据操作时间先后绘制柱状图,依次见图 1、2 和 3。依据线形图,操作时间随例数的增加时间呈递减趋势,第 3 组(B 组Ⅱ亚组)呈明显下降趋

势,第 4 组(B 组Ⅲ亚组,约 35 例患儿后)起操作时间已能稳定在 60 min。115 例患儿操作时间柱状图显示,大概 35 例患儿之后,除个别患儿时间较少外,时间能大致维持稳定。此外,A 组中总体并发症较 B 组偏高,但 B 组中各个亚组间偶见导管感染,置管失败,分析病例发现患儿体质量均偏低,营养状况较差。

表 2 各组行 PICC 置管术患儿各指标比较

组别	操作时间/min	一次穿刺成功	并发症情况				置管失败
			导管相关感染	导管堵塞	断裂脱出	静脉炎	
A 组( $n=15$ )	$115.4 \pm 18.29$	11	2	2	1	3	2
Ⅰ( $n=10$ )	$106.20 \pm 10.38$	7	1	1	1	2	2
Ⅱ( $n=10$ )	$82.10 \pm 10.76$	8	1	0	0	4	1
Ⅲ( $n=20$ )	$65.05 \pm 15.14$	18	2	0	0	2	0
Ⅳ( $n=20$ )	$61.20 \pm 15.90$	19	1	0	0	1	1
Ⅴ( $n=20$ )	$61.65 \pm 14.27$	20	0	0	0	1	0
Ⅵ( $n=20$ )	$61.30 \pm 13.58$	19	1	0	0	1	0

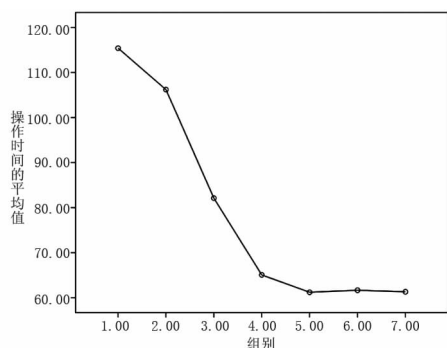


图 1 各组操作时间线图

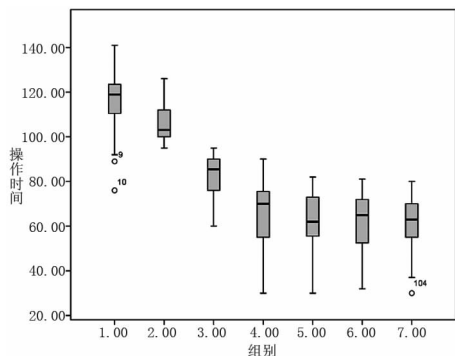


图 2 各组操作时间箱型图

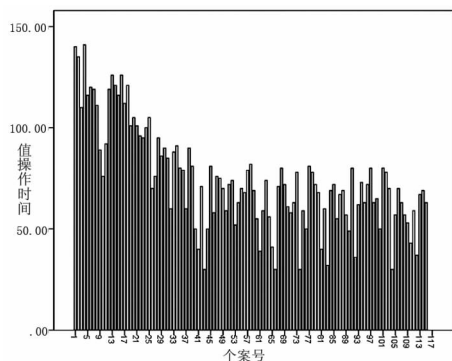


图 3 115 例行 PICC 的患儿操作时间柱状图

### 3 讨论

近年来,超声引导下塞丁格 PICC 置管术广泛应用于临床中,通过超声技术明确表现出患者静脉中横、纵断面表现,从而保证了全程引导与穿刺效果<sup>[5]</sup>。虽然,国内各级医院已广泛应用该项技术,但实施超声下 PICC 置管技术仍有较高的复杂性,特别在婴幼儿实施 PICC 置管技术时,受到患儿皮下脂肪较多与血管薄弱等情况影响,经常会出现不同程度操作问题<sup>[6-7]</sup>,进而需要给予全面、系统的操作培训,以保证临床操作质量。

操作时间与实施效果时学习曲线的关键性评价标准<sup>[8]</sup>,主要观察参与学习人员通过实施多少次同一类型操作才达到稳定状态,依靠评估学习曲线的实施效果可辅助临床合理明确该项技术的培训成本。在婴幼儿 PICC 置管学习曲线中将穿刺情况、局部表现极其相关并发症作为主要评估指标<sup>[9]</sup>,通过操作前后观察与记录,促使临床良好掌握该项技术极其学习曲线。然而婴幼儿 B 超引导下 PICC 置管术学习曲线究竟有多少需要克服的困难,很难给出确切的规定。近年来,临床对婴幼儿 PICC 的关注程度越来越高,胡晓静等<sup>[10]</sup>报道指出对新生儿开展上肢静脉穿刺 PICC 置管的异位情况相对较为严重,并且采用上肢穿刺方式更易发生送管困难问题;赵敏慧等<sup>[11]</sup>研究中接受 PICC 置管极低出生体重新生儿具有较高的机械性静脉炎发生率,以局部肢体红肿为特征性表现,血管条索状改变,予穿刺肢体持续湿热敷、喜疗妥按摩后 80% 好转,予拔管后全部好转,同时认为导管定位在上腔静脉是成功保留的关键。本研究发

现随着操作例数增加,并发症的置管失败率呈下降趋势,但此类差异无统计学意义,考虑是与患者体质密切相关。

衡量学习曲线的一个重要参考是操作时间,B超引导下PICC置管术,随着操作例数的增加,操作时间呈逐渐下降的趋势。在A组开展的15例患儿中,操作时间 $\geq 115$  min,一次穿刺成功率73%,B组I亚组中一次穿刺成功率仅70%。操作者不能很好的掌握进针角度,穿刺针进入皮下后,针尖与血管出现角度偏差。B组I亚组操作时间较开展初期呈逐步下降趋势,但是与A组数据相比,虽然手术时间缩短,但差异无统计学意义,但是B组II亚组中的10例,操作时间与A组相比差异有统计学意义( $P > 0.05$ ),对B组各亚组进行组间方差分析显示,III亚组开始才与IV、V、VI亚组的差异无统计学意义,提示学习35例后操作时间才有维持在一个稳定的水平,较孙文彦等<sup>[12]</sup>报道的20例相差较大,考虑原因可能是婴幼儿血管细、皮下脂肪厚、外周静脉较成年人难找有关。B组资料中,III~IV亚组操作时间平均缩短 $\leq 65$  min,但仍有个别患者手术时间较长,包括不能迅速准确定位静脉,不能顺利送入导丝,皮肤凹陷,B超探头回声消失,无法准确显示血管影像。相比操作时间,操作者对操作过程中复杂局面和困难的冷静处置能力同样是评价学习曲线的重要因素。但是难以量化,需用模糊数学进行分析,暂不做讨论。

关于婴幼儿行PICC术后并发症各家报道不一,经过文献汇总,大致包括导管堵塞、导管相关感染、机械性静脉炎、静脉渗出可疑感染等。但是作者发现在学习曲线内静脉炎发生率较高,而且发生静脉炎的患者大多合并发生导管相关感染,考虑是婴幼儿静脉直径较小,送管时遇到困难,导致血管内膜受损和机体免疫反应有关,而且和新生儿外科全胃肠外营养也存在一定联系。在置管过程中即便有B超引导,也会因方向偏差造成导管送入困难,这也说明术者对静脉解剖和走行不熟悉,术中常需要反复调整探头位置和方向。此外,A组中由2组护士进行操作,均无PICC置入经验。B组中的100例均由1组护士完成,曾专门进修PICC置管术,有婴幼儿PICC置入经验,

进行B组I亚组操作时一次成功穿刺率(80%)较A组(73%)明显偏高,说明PICC置入经验也是影响PICC学习曲线长短的重要因素。

## 参考文献

- [1] 张玉蓉. 超声引导下应用Seldinger技术行PICC置管的效果评价[J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(12): 1195-1197.
- [2] 朱晓麟, 谢敬, 孙书杰, 等. 超声引导与传统盲穿置入PICC导管的疗效探讨[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2014, 48(5): 431-432.
- [3] 方小燕, 梁丹清, 刘德强, 等. 新生儿PICC置管长度测量方法的改良及效果观察[J]. 解放军护理杂志, 2015, 32(2): 65-66.
- [4] 李力, 曾从容, 杨春雪, 等. 失效模式与效果分析用于新生儿PICC置管风险管理的研究[J]. 护理学杂志: 综合版, 2015, 30(2): 7-9.
- [5] Moore M J, Bennett C L. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. The Southern Surgeons Club[J]. J Laparoendosc Surg, 1994, 4(6): 419-27.
- [6] 朱洪琪, 穆传红. 超声引导配合改良塞丁格技术在小儿PICC置管中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2015, 19(18): 181-182.
- [7] 段明霞. 血凝酶防治小儿白血病PICC穿刺点出血的效果观察[J]. 蚌埠医学院学报, 2016, 41(9): 1250-1251.
- [8] 何晨辉, 解淑灿, 王建光, 等. 传统盲法与超声引导导管阻滞学习曲线的比较[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 34(4): 275-278.
- [9] Elli S, Abbruzzese C, Cannizzo L, et al. "Extended subcutaneous route" technique: a quick subcutaneous tunnelling technique for PICC insertion[J]. J Vasc Access, 2017, 41(25): 196-203.
- [10] 胡晓静, 张玉侠, 曹云, 等. 新生儿经上、下肢静脉置入中心静脉导管并发症比较—115例病例分析[J]. 中华围产医学杂志, 2012, 15(6): 372-374.
- [11] 赵敏慧, 张莉, 姚莉莉, 等. 外周穿刺中心静脉导管在治疗极低出生体重儿的临床应用[J]. 中华围产医学杂志, 2006, 9(5): 328-331.
- [12] 孙文彦, 吴欣娟, 王秀荣, 等. 彩色多普勒超声引导下塞丁格PICC置管术的护士学习曲线分析[J]. 中华现代护理杂志, 2012, 18(1): 25-27.

(本文编辑:黄磊)