

• 技术与方法 •

## 经腋静脉行双隧道 PICC 置管在血液肿瘤患者中的应用研究

程秋琴<sup>1</sup>,张新政<sup>1</sup>,周建红<sup>1</sup>,张晓兰<sup>2</sup>

(1.浙江中医药大学附属第一医院·浙江省中医院 血液内科,浙江 杭州 310006;

2.浙江中医药大学附属第一医院·浙江省中医院 护理部)

**【摘要】目的** 探讨经腋静脉行双隧道式外周静脉穿刺中心静脉置管(peripherally inserted central catheters,PICC)在血液肿瘤患者中的应用效果。**方法** 采用便利抽样法选取 2024 年 1—10 月在某院血液科行 PICC 置管的血液肿瘤患者为研究对象,将 1—5 月收治的 80 例患者作为对照组,经贵要、肱静脉行非隧道式 PICC 置管;6—10 月收治的 78 例患者作为试验组,经腋静脉行双隧道 PICC 置管,比较两组患者的导管相关并发症、置管操作质量、置管后 24 h 穿刺点渗血发生率及置管后 2 周内导管维护次数。**结果** 试验组患者的导管脱出、导管相关性血栓、导管相关血流感染(catheter related bloodstream infection,CRBSI)的发生率、置管后 24 h 穿刺点渗血及 2 周内导管维护次数等方面均低于对照组(均  $P < 0.05$ )。**结论** 经腋静脉行双隧道 PICC 置管有利于减少导管相关并发症的发生,具有一定的临床操作性,可在临床推广使用。

**【关键词】** 腋静脉;双隧道;经外周静脉穿刺中心静脉置管;血液肿瘤

DOI:10.3969/j.issn.2097-1826.2026.05.026

**【中图分类号】** R473.73 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2026)05-0107-05

### Application of Double-tunnel PICC Catheterization via the Axillary Vein in Patients with Hematologic Malignancies

CHENG Qiuqin<sup>1</sup>,ZHANG Xinzheng<sup>1</sup>,ZHOU Jianhong<sup>1</sup>,ZHANG Xiaolan<sup>2</sup>(1.Department of Hematology, Zhejiang Provincial Hospital of Chinese Medicine/The First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310006, Zhejiang Province, China; 2.Department of Nursing, Zhejiang Provincial Hospital of Chinese Medicine/The First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University)

Corresponding author:ZHANG Xiaolan, Tel:0571-86008703

**【Abstract】Objective** To investigate the application effect of double-tunnel peripherally inserted central catheters (PICC) via the axillary vein in patients with hematologic malignancies. **Methods** Convenience sampling was used to select patients with hematologic malignancies who underwent PICC catheterization in the hematology department of a hospital from January to October 2024. A total of 80 patients admitted from January to May were included in the control group and received non-tunnel PICC catheterization via the basilic or brachial vein. A total of 78 patients admitted from June to October were included in the experimental group and received double-tunnel PICC catheterization via the axillary vein. Catheter-related complications, catheterization operation quality, incidence of puncture site bleeding at 24 hours after catheterization, and number of catheter maintenance sessions within 2 weeks after catheterization were evaluated and compared between the groups. **Results** The incidence of catheter dislodgement, catheter-related thrombosis, catheter-related bloodstream infection (CRBSI), puncture site bleeding at 24 hours after catheterization, and number of catheter maintenance sessions within 2 weeks in the experimental group were all lower than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). **Conclusions** Double-tunnel PICC catheterization via the axillary vein is beneficial for reducing the occurrence of catheter-related complications with good clinical operability, and can be promoted for clinical use.

**【Key words】** axillary vein; double-tunnel; peripherally inserted central catheter; hematologic malignancy

[Mil Nurs, 2026, 43(05):107-110, 116]

**【收稿日期】** 2025-09-16 **【修回日期】** 2026-04-29

**【基金项目】** 浙江省医药卫生科技计划项目(2025KY978)

**【作者简介】** 程秋琴,本科,副主任护师,电话:0571-86008700

**【通信作者】** 张晓兰,电话:0571-86008703

经外周静脉穿刺中心静脉置管(peripherally inserted central catheters, PICC)现已广泛应用于需要长期静脉治疗的癌症患者中,虽具有优势,但仍可

发生感染、静脉炎及血栓等并发症,其发生率为9.9%~49.4%<sup>[1]</sup>。血液肿瘤患者因免疫抑制及血液高凝状态等因素影响,其导管相关并发症发生风险高<sup>[2]</sup>。此外,由于反复置管及化疗影响,部分患者静脉条件变差,存在PICC置管困难或穿刺失败等问题<sup>[3]</sup>。因此,上移穿刺点并优化置管路径具有重要意义<sup>[4]</sup>。腋静脉位于上臂上段,具有管径粗直、血流速度快、穿刺成功率高等优势<sup>[5]</sup>,近年来逐渐受到重视。然而,因腋静脉位置邻近腋窝,受汗液影响易造成敷料卷边,导致导管脱出及血流感染的风险增加<sup>[6]</sup>。研究<sup>[7]</sup>显示,皮下隧道技术是指在穿刺点与导管出口之间建立一段皮下隧道,使导管出口远离穿刺点,以此扩大导管出口位置的选择范围,具有降低导管相关并发症发生率的优点。基于此,本研究通过建立双隧道技术,延长经腋静脉穿刺后导管在皮下的潜行距离,以优化导管出口位置及固定效果,探讨其在血液肿瘤患者中的临床应用价值。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 采用便利抽样法选取2024年1—10月在某院血液科行PICC置管的血液肿瘤患者为研究对象,将1—5月收治的患者作为对照组,经贵要、肱静脉行非隧道式PICC置管;6—10月收治的患者作为试验组,经腋静脉行双隧道PICC置管。纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁;(2)符合血液肿瘤诊断标准,主管医生根据患者的临床评估综合判断预计生存期 $\geq 6$ 个月者;(3)符合PICC置管标准的血液肿瘤患者<sup>[8]</sup>。排除标准:(1)PICC留置时间不足6个月者;(2)存在菌血症或败血症迹象者;(3)有严重凝血功能障碍者。以导管脱出为主要评价指标,研究<sup>[9]</sup>显示,试验组和对照组的导管脱出率分别为4.00%和22.40%,假设两组样本量相等,根据 $N_1 = N_2 = 2P(1-P)(U_\alpha + U_\beta)^2 / (P_1 - P_2)^2$ 公式计算, $N_1$ 和 $N_2$ 为每组所需样本量, $P$ 为两组的合并率,当两组的样本量相等时, $P = (P_1 + P_2) / 2$ ,取双侧 $\alpha$ 为0.05, $\beta$ 为0.2,查询 $t$ 界指标, $U_\alpha$ 为1.96, $U_\beta$ 为0.84,考虑20%的失访率,计算每组样本量为80例。所有患者均签署知情同意书,本研究经过医院伦理委员会批准(2024-KLS-638-02)。

1.2 方法 本研究中的所有导管均为4F三向瓣膜PICC导管,固定材料为IV3000透明敷贴。仪器采用心电一体机、磁传感器、电极片及鳄鱼夹。

1.2.1 对照组 经贵要、肱静脉行非隧道式PICC置管。患者取平卧位,外展置管侧手臂与躯干呈90°。从预穿刺点沿静脉走向至右胸锁关节再向下测量至

第3肋间隙的长度为预置管长度。将传感器置于患者胸前区,连接3CG尖端定位系统,观察原始P波,消毒并建立最大化无菌屏障。超声引导下在贵要、肱静脉进行穿刺,穿刺成功后使用改良塞丁格技术置入PICC。鳄鱼夹连接导管外露端导丝,观察P波的变化,当P波全部变绿时,提示导管尖端精准到达上腔静脉与右心房交界处(cavoatrial junction,CAJ)。裁剪导管后安装连接器固定装置。最后行X线摄片定位。

1.2.2 试验组 患者体位、测量预置管长度、消毒、铺巾步骤同对照组一致。使用0.2~0.3 mL的利多卡因从皮肤穿刺点沿隧道走向进行皮下局部麻醉,穿刺针以5°~10°刺入皮下后潜行2~4 cm(第1个隧道),穿刺成功后使用改良塞丁格技术置入PICC。鳄鱼夹连接导管外露端导丝,观察P波的变化,当P波全部变绿时,提示导管尖端精准到达CAJ。随后抽取3~4 mL的利多卡因接9号头皮针沿导管出口位置向皮肤穿刺点做局部皮下麻醉,在导管出口处注入0.9%氯化钠注射液进行钝性分离。取血管鞘内鞘从导管出口向皮肤穿刺点建立3~5 cm的皮下隧道(第2个隧道),将导管末端套在血管鞘内鞘的头端,通过血管鞘内鞘将导管拉出,保持导管尖端位置不变。裁剪导管后安装连接器固定装置。最后行X线摄片定位。

1.2.3 质量控制 由2名经验丰富并取得静脉治疗护理专科护士证书的人员完成置管操作。由责任组长或PICC专科护士定期进行导管维护。置管过程中由另1名护士核查置管关键步骤,如腋静脉穿刺部位、第1及第2隧道长度、导管尖端定位的执行情况,确保置管过程一致。同时,由不参与置管操作的1名研究员负责数据采集。

## 1.3 评价方法

### 1.3.1 评价指标

1.3.1.1 主要结局指标 主要观察指标为导管相关并发症。(1)导管脱出:导管从穿刺点脱出超过3 cm。(2)导管相关性血栓:置管侧肢体肿胀、发红,导管部位或邻近部位触痛,多普勒超声检查明确诊断为静脉血栓形成。(3)机械性静脉炎:置管后导致血管内膜的炎症,伴有输液部位疼痛、肿胀、红斑,可触及静脉条索等主要症状和体征。(4)导管相关血流感染(catheter related bloodstream infection, CRBSI):指带管期间或拔除导管后48 h内患者出现菌血症,并伴发热( $> 38^\circ\text{C}$ )、寒战或低血压等感染表现<sup>[10]</sup>。所有纳入患者在导管留置期间均按统一规范进行导管维护,即住院期间及出院后门诊维护1次/7 d。在每次维护过程中,由经培训的PICC专科护士和责任组长对导管相关情况进行评估并记录。

1.3.1.2 次要结局指标 (1)置管操作质量:①一次性穿刺成功率,即一针穿刺见回血且顺利送入导丝的概率;②一次性置管成功率,即穿刺成功后一次性送管到位,未调整导管,经 3CG 尖端定位技术确定导管尖端位置在 CAJ 的概率;③置管操作时间,即从第一针静脉穿刺开始计时,至导管固定完成并覆盖无菌敷料结束的全过程时间,由专人统一计时记录。(2)置管后 24 h 穿刺点渗血发生率:置管后 24 h 更换敷料时,穿刺点仍有活动性渗血的患者例数与置管总例数的比值。活动性渗血是指有新鲜血液沿着导管直接从穿刺点渗出的现象<sup>[11]</sup>。(3)置管后 2 周内导管维护次数:以纱布渗血量达到中度及以上或 7 d 到期维护<sup>[12]</sup>为标准进行导管维护。维护标准:渗血面积大于 1/2 且小于全部纱布为中量出血,纱布完全浸湿为大量出血。

1.3.2 资料收集方法 研究员根据病历收集一般资料,1 位置管护士现场记录过程指标。置管后通过 24 h 动态观察及每周定期随访,记录渗血、导管维护次数及远期并发症等结果指标。所有数据采用双人独立录入以确保数据的一致性与准确性。随访过程中对照组无脱落,试验组脱落 2 例(1 例患者因转院未完成随访,1 例因导管继发性异位至颈内静脉导致拔管),故最终对照组纳入 80 例,试验组纳入 78 例。

1.3.3 统计学处理 采用 SPSS 25.0 统计软件。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验;计数资料以频数和百分比表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率检验;等级资料采用秩和检验。以  $P < 0.05$  或  $P < 0.01$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者一般资料的比较 两组患者的年龄、性别、慢性病史、置管史等一般资料经比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 1。

2.2 两组患者导管相关并发症发生情况的比较 试验组患者导管脱出、导管相关性血栓和 CRBSI 的发生率均低于对照组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),见表 2。

2.3 两组患者置管操作质量的比较 试验组患者的一次性穿刺成功率、一次性置管成功率均高于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ );置管操作时间较对照组长,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

2.4 两组患者置管后穿刺点渗血发生情况及导管维护次数的比较 试验组置管后 24 h 穿刺点渗血的发生率及置管后 2 周内导管维护次数均低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 1 两组患者一般资料的比较[n(%)]

项目	对照组 (n=80)	试验组 (n=78)	$\chi^2$	P
年龄(岁)			0.404	>0.05
<45	6(7.50)	8(10.26)		
45~60	36(45.00)	33(42.30)		
>60	38(47.50)	37(47.44)		
性别			1.316	>0.05
男	42(52.50)	48(61.50)		
女	38(47.50)	30(38.50)		
慢性病史			2.062	>0.05
有	54(67.50)	44(56.41)		
无	26(32.50)	34(43.59)		
置管史			1.776	>0.05
是	36(45.00)	27(34.62)		
否	44(55.00)	51(65.38)		
疾病类型			1.329	>0.05
白血病	11(13.75)	9(11.54)		
淋巴瘤	23(28.75)	18(23.08)		
骨髓增生异常综合征	36(45.00)	41(52.56)		
骨髓增殖性肿瘤	4(5.00)	3(3.85)		
多发性骨髓瘤	6(7.50)	7(8.97)		
置管部位			0.982	>0.05
右上肢	61(76.25)	54(69.23)		
左上肢	19(23.75)	24(30.77)		

表 2 两组患者置管并发症发生情况的比较[n(%)]

项目	对照组 (n=80)	试验组 (n=78)	$\chi^2$	P
导管脱出	7(8.75)	0(0.00)	—	<0.05*
机械性静脉炎	4(5.00)	0(0.00)	—	<0.05*
导管相关性血栓	7(8.75)	1(1.28)	4.582	>0.05
CRBSI	6(7.50)	0(0.00)	—	<0.05*

\* Fisher 精确概率检验

表 3 两组患者置管操作质量的比较

项目	对照组 (n=80)	试验组 (n=78)	$\chi^2$ 或 $t$	P
一次性穿刺成功率 [n(%)]	77(96.25)	76(97.44)	1.181	>0.05
一次性置管成功率 [n(%)]	79(98.75)	78(100.00)	0.981	>0.05
置管操作时间 [t/min, $\bar{x} \pm s$ ]	17.80±1.14	23.88±1.24	32.144	<0.05

表 4 两组置管后 24 h 穿刺点渗血及导管维护次数比较[n(%)]

组别	例数	穿刺点 渗血	导管维护次数		
			2 次	3 次	≥4 次
对照组	80	8(10.00)	72(90.00)	5(6.25)	3(3.75)
试验组	78	2(2.56)	77(98.72)	1(1.28)	0(0.00)
$\chi^2$ 或 Z		4.600		-2.368	
P		<0.05		<0.05	

### 3 讨论

3.1 经腋静脉行双隧道 PICC 置管对导管相关并发症的影响 导管相关并发症的发生多与穿刺部位选择、导管路径设计及局部组织反应等因素有关,其发生机制较为复杂。周文玲等<sup>[13]</sup>研究表明,与传统 PICC 相比较,隧道式 PICC 可降低导管脱出率及 CRBSI 的发生。Hong 等<sup>[14]</sup>通过 Meta 分析指出皮下穿隧技术在减少接受化疗的癌症患者 PICC 相关并发症方面具有优于常规技术的优势。本研究结果显示,经腋静脉行双隧道 PICC 置管时导管相关并发症的发生率为 1.28%,在导管脱出、导管相关性血栓及 CRBSI 发生率上均低于对照组(均  $P < 0.05$ )。腋静脉管径大,流速快,能减少导管对血管内皮的损伤和血液淤滞,从而降低导管相关性血栓的发生。而且,本研究将导管出口调整至上臂内侧中段 1/3 处的最佳置管区域<sup>[4]</sup>,也可减少关节活动对导管的牵拉,进一步降低导管脱出的风险<sup>[15]</sup>。据报道<sup>[16]</sup>,CRBSI 在 ICU 或血液恶性肿瘤患者中的发生率为 0.07%~2.46%,而本研究的 CRBSI 发生率更低,分析可能与双隧道增加了微生物沿导管逆行的难度,减少细菌定植有关。因此,建议护理人员进行 PICC 置管时,应将腋静脉纳入常规静脉评估,精准定位导管出口,并积极采用双隧道技术以降低导管相关并发症。

3.2 经腋静脉行双隧道 PICC 置管可减少 24 h 穿刺点渗血及 2 周内导管维护次数 本研究结果显示,经腋静脉行双隧道 PICC 置管可减少穿刺点渗血,与 Xiao 等<sup>[17]</sup>研究结果一致。通过皮下隧道可使血管穿刺点远离导管出口位置,同时利用皮下组织的压迫作用来减少出血。血液肿瘤患者极易出现骨髓抑制,导致粒细胞缺乏,使机体免疫功能下降。PICC 作为此类患者长期治疗的重要通路,穿刺点渗血不仅会导致敷贴更换频率增加,破坏伤口环境,继发感染风险<sup>[18]</sup>。还会增加护理干预需求及患者不适体验,加重其治疗过程中的身心负担。因此,本研究结果提示,经腋静脉行双隧道 PICC 置管可在一定程度上减少穿刺点渗血的发生,并相应降低导管维护需求,有助于减少血液肿瘤患者导管感染暴露风险,具有一定的临床应用价值。

3.3 经腋静脉行双隧道 PICC 置管具有一定的临床可操作性 经腋静脉行双隧道 PICC 置管具有一定的临床可操作性,分析可能与穿刺血管直径均符合置管要求有关。研究<sup>[3]</sup>指出,多次 PICC 置管史及长期化疗等因素可导致患者血管内膜损伤或管腔狭窄,形成困难静脉,使传统置管方式难度增加。而在本研究中,经腋静脉穿刺在一次性穿刺成功率和一次性置管成功率方面

与对照组相当,提示该置管方式可成为困难静脉置管患者的选择。在置管操作时间上,试验组较对照组延长( $P < 0.05$ ),与赵志莹等<sup>[19]</sup>研究结果一致。分析可能是因为双隧道置管技术增加了皮下隧道的建立步骤,较传统 PICC 技术来说相对复杂,从而延长了操作时间。此外,该技术在临床上的应用时间较短,操作者熟练程度对操作效率产生一定影响。尽管本研究所有置管操作均由 2 名经验丰富的 PICC 专科护士完成,降低了操作者差异对操作过程的影响,但不同技术路径的熟练度差异仍可对操作时间产生影响。提示护理人员在新技术的推广上应加强相关操作培训与技术规范化管理。

#### 【参考文献】

- [1] LI J, HU Z, LUO M, et al. Safety and effectiveness of tunneled peripherally inserted central catheters versus conventional PICC in adult cancer patients[J]. Eur Radiol. 2024, 34(12): 7776-7785.
- [2] 高娟, 李国宏. 血液科护理敏感质量指标的构建[J]. 解放军护理杂志, 2019, 36(10): 9-12.
- [3] 郑燕芳, 刘云娥, 祝成红, 等. 经上臂高位隧道式外周静脉穿刺中心静脉置管在血管通路困难老年患者中的应用[J]. 军事护理, 2024, 41(10): 17-20.
- [4] 程秋琴, 张新政, 周建红, 等. 经腋静脉行胸腔内心电图定位技术引导双隧道 PICC 置管患者的护理[J]. 中华急危重症护理杂志, 2025, 6(5): 582-584.
- [5] TIAN K, JIANG J, LIU D, et al. The advantages and safety of ultrasound-guided infusion port implantation via axillary vein[J/OL]. [2026-04-28]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40398810/>. DOI: 10.1016/j.avsg.2025.05.004.
- [6] 韩文文, 张凯, 张奕, 等. 一例胸廓出口综合征患者行改良经颈内静脉双隧道外周静脉置入中心静脉导管术的护理[J]. 军事护理, 2025, 42(7): 113-116.
- [7] 张展, 王永慧, 沈月, 等. 皮下隧道技术在特殊置管入路成人患者中的研究进展[J]. 护理学报, 2025, 32(8): 40-45.
- [8] 国家卫生健康委员会. 静脉治疗护理技术操作标准(WS/T 433-2023)[EB/OL]. [2026-04-26]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/pj1/202309/d09188781db944f8936728280cba4759.shtml>.
- [9] 钟娟平. 隧道式 PICC 在肿瘤化疗患者中的应用效果研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2023.
- [10] 李蕊, 王晶, 王佳琦, 等. 极/超低出生体质量儿经外周静脉置入中心静脉导管相关并发症及影响因素分析[J]. 解放军护理杂志, 2020, 37(4): 51-54.
- [11] 李兰, 杨柳, 蔡志云, 等. 恶性肿瘤患者三种隧道式 PICC 置管效果观察[J]. 护理学杂志, 2023, 38(5): 1-4.
- [12] 冯丽娟, 余琪, 孙杉杉, 等. 组织胶水在白血病血小板低下病人 PICC 置管中的应用[J]. 护理研究, 2021, 35(12): 2251-2253.
- [13] 周文玲, 施如春, 江定飏, 等. 隧道式 PICC 在乳腺癌患者非首次置管中的应用研究[J]. 护士进修杂志, 2025, 40(9): 922-926, 932.
- [14] HONG J, MAO X. Complications of tunneled and non-tunneled peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy-treated cancer patients: a Meta-analysis[J/OL]. [2026-04-27]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC40398810/>. DOI: 10.1016/j.avsg.2025.05.004.