

隧道式经外周置入中心静脉导管置管流程的证据总结

韩婷 陈晓明* 踪玮 刘雪

徐州医科大学附属医院 江苏徐州 221000

摘要:目的 检索隧道式经外周静脉穿刺中心静脉置管流程的相关证据, 并进行评价和汇总, 为临床实践工作提供循证指导。方法 检索 BMJ Best Practice、UpToDate、国际指南协作网、加拿大安全护理学会网站、医脉通、Cochrane Library、JBI 循证医学数据库、PubMed 数据库、万方、知网、维普数据库、中国生物医学文献数据库建库至今关于隧道式经外周静脉穿刺中心静脉导管置管流程的相关文献。对所检索到的文献根据纳入与排除标准进行筛选, 经 2 名有循证基础的研究者对文献进行质量评价和证据筛查提取, 最终分类、汇总。结果 最终纳入 10 篇文献, 分别为 1 篇指南、1 篇专家共识、2 篇 Meta 分析、1 篇团体标准、1 篇临床决策、4 篇干预性研究, 从中总结出隧道式经外周静脉穿刺中心静脉置管的基本要求、置管前的评估与准备、穿刺部位的选择、导管类型及隧道建立方式的选择、置管的操作要点、注意事项 6 维度 15 条证据。结论 本研究总结了隧道式经外周静脉穿刺中心静脉置管流程的相关证据, 可作为临床实践的循证依据。

关键词: 经外周静脉置入中心静脉导管; 隧道式; 置管流程; 证据总结

经外周静脉穿刺中心静脉置管 (peripherally inserted central venous catheter, PICC) 是经外周静脉穿刺置入, 导管尖端到达上腔静脉或下腔静脉^[1]。该导管置入过程简便安全、留置时间长, 且能满足各种类型的输液治疗, 因此在临床广泛使用^[2]。但对于一些因血管条件受限或其他因素无法进行上臂置管的特殊人群, 常规置管方式则暴露出明显的局限性^[3]。隧道式 PICC 是以常规置管方法为基础, 沿穿刺部位为导管创建一条皮下隧道, 从而改变导管出口的位置, 并将其转移到最佳部位的一种置管方法^[4]。经研究 [5, 6] 证实, 该技术既弥补了因穿刺部位缺陷无法置管的不足, 又降低了后期并发症的发生率。但因系统性的循证依据不足, 至今未在临床推广应用。基于此, 本研究对该技术操作流程进行证据总结, 以期为临床实践提供指导依据。

1. 资料与方法

1.1 证据检索策略

以“6S”模型自上而下的原则进行文献检索, 检索数据库及网站包括 BMJ Best Practice、UpToDate、国际指南协作网、加拿大安全护理学会网站、医脉通、Cochrane Library、JBI 循证医学数据库、PubMed 数据库、万方、知网、维普数据库、中国生物医学文献数据库。中文数据库使用的检索词为“导管插入术、外周、隧洞、隧道、隧道式、皮下隧道、皮下隧道穿刺法、扣眼穿刺方法、经皮隧道、

皮下隧道技术” “血管通路 / 中心静脉 / 中心静脉置管 / 经外周静脉置入中心静脉导管 / PICC”; 英文数据库使用的检索词为 “catheterization peripheral” “vascular access devices” “venous access device*/CVAD/central vascular access device*/peripherally inserted central catheter*/PICC/ intravenous catheter/central venous catheter/central venous” “Tunneled、tunneled catheter、tunneled catheter、tunneled central catheters、Subcutaneous tunneling technique”。手动检索部分参考文献。检索时限为从建库至今。

1.2 证据的纳排标准

纳入标准: ①关于隧道式 PICC 的研究; ②文献研究类型为临床指南、推荐实践、证据总结、Meta 分析、高质量的干预性研究、专家共识。③研究语种为中、英文。排除标准: ①文献质量为 C 级的文献; ②研究报告、计划、会议论文; ③非中英文文献。

1.3 文献质量评价

根据文献类型选择相应的质量评价工具。①采用 AGREE II 对纳入指南进行质量评价, 各领域的标准化百分比均 $\geq 60\%$ 为 A 级, $30\% \sim 60\%$ 的领域数 ≥ 3 个为 B 级, 其他为 C 级, 不推荐。②采用 JBI 循证评价工具进行 Meta 分析、专家共识、干预性研究类文献的质量评价。③对临床决策采用相应的质量评价工具进行评价。纳入文献均由 2

名研究者独立完成质量评价决定纳入或排除文献。

为弱推荐。

1.4 证据提取与整合

汇总所纳入证据,采用2014版JBI证据预分级系统对已纳入证据划分级别;根据FAME评价原则、结合JBI推荐强度分级原则,确定证据的推荐强度,A级为强推荐,B级

2. 结果

2.1 纳入文献的一般特征

最终纳入文献10篇文献,纳入文献的基本特征见表1。

表1 纳入文献的一般特征

纳入文献	文献来源	文献类型	主题
Gorsk ^[1] 等	INS	指南	2021年输液治疗实践标准
中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会 ^[7]	万方	专家共识	隧道式经外周静脉置入中心静脉导管置管技术专家共识(2022)
盛源 ^[8] 等	万方	Meta分析	隧道式PICC与非隧道式PICC临床应用效果的Meta分析
Davide Giustivi ^[9] 等	PubMed	Meta分析	上臂隧道式经外周插入中央导管和导管并发症的风险:系统回顾和meta分析
胡婷婷 ^[6] 等	知网	干预性研究	隧道式经股静脉留置PICC在上腔静脉综合征病人中的应用
盛源 ^[10] 等	知网	干预性研究	区域置管法对隧道式PICC置管术后效果的影响
李兰 ^[11] 等	知网	干预性研究	不同隧道建立方式在癌症患者耐高压注射型PICC置管中的效果评价
刘齐芬 ^[12] 等	知网	干预性研究	PICC隧道针及皮下隧道建立方法的改良及应用
北京医院护理部国家老年医学中心中国医学科学院老年医学研究院 ^[13] 等	万方	团体标准	《PICC尖端心腔内电图定位技术》团体标准
Ostroff ^[14] 等	PubMed	临床决策	快速评估血管出口部位和隧道选择(方法):一种新的决策工具在复杂血管通路患者中的管理

2.2 文献质量评价结果

本研究纳入1篇指南,指南各领域的标准化百分比及推荐级别均符合纳入标准。纳入1篇专家共识,其所涵盖条目评价结果均为“是”。纳入Meta分析2篇,均有较完整的研究设计,整体质量较高。纳入1篇临床决策,其所涵

盖条目评价结果均为“是”。纳入4篇原始研究,其内容详实,研究设定严谨。

2.3 证据描述与汇总

将内容进行汇总,从中总结出6维度15条证据,见表2。

表2 隧道式经外周静脉穿刺中心静脉置管操作流程的证据总结

证据分类	证据内容	证据等级	推荐强度
基本要求	1、操作人员的资质要求:操作者必须接受过相关知识技能培训,充分掌握隧道式PICC置管的解剖原理、熟悉不同类型隧道工具的特点,且考试合格 ^[1,7] 。	1	A级
	2、环境:满足无菌操作条件 ^[1] 。	1	A级
	3、签定知情同意书 ^[1] 。	1	A级
置管前的评估与准备	4、适应症:因治疗需要常规置入PICC者;适用但不限于以下范围:因上臂中段的静脉无法满足条件或其他因素(如穿刺部位皮肤有疤痕等)导致静脉出口位置较高(黄色区域);感染风险高、凝血功能异常、躁动无法配合者;成人颈内静脉、锁骨下静脉、股静脉穿刺后;在腋窝腔内穿刺腋静脉后;婴幼儿、新生儿、儿童股静脉、无名静脉穿刺后 ^[7,8] 。	2	A级
	5、病人评估:①基础疾病、诊疗方案、放疗/化疗史、置管史、拟穿刺部位手术史。②辅助检查:血常规、凝血功能、穿刺部位血管超声、胸片、心电图 ^[1,8] 。	1	A级
穿刺部位的选择	6、针对置管前的评估结果,确定穿刺部位: (1)常规选择上臂进行穿刺置管,采用区域置入法确定拟穿刺部位,确保血管穿刺点确定在黄色区域,并通过建立皮下隧道把导管由血管穿刺点引至绿色区域隧道出口 ^[8,10] 。	2	A级
	(2)上臂血管直径过小的患者可选择穿刺腋静脉,将导管出口通过建立皮下隧道移至绿色区域 ^[8,10] 。	3	A级
	(3)婴幼儿、新生儿、儿童以及上腔静脉压迫的患者,可将股静脉作为穿刺血管,推荐首选右下肢腹股沟下1~2cm处做为穿刺点,再建立皮下隧道,将导管的出口移至大腿中段或腹部 ^[1,6,9,14] 。	2	A级
	(4)特殊患者,充分评估后可选择穿刺锁骨下静脉、颈内静脉、无名静脉,建立皮下隧道使导管出口移至前胸壁皮肤 ^[7,8,14] 。	3	B级
导管类型及隧道建立方式的选择	7、在满足治疗需求的前提下,选择管径最细、管腔最少的导管 ^[1] 。	1	A级
	8、在超声下确定合适的静脉穿刺点,根据穿刺点和导管出口位置之间的距离确定创建隧道的方式和隧道长度 ^[1,7] 。	1	A级
	9、一针式皮下隧道穿刺法仅用于隧道长度低于5cm的穿刺 ^[7] 。	2	A级
	10、二针式皮下隧道穿刺法:前端修剪的PICC导管推荐建立顺行隧道,末端修剪的PICC导管推荐建立逆行隧道 ^[7,11,12] 。	3	A级

- 11、推荐使用超声引导下改良塞丁格穿刺联合腔内心电图定位技术,但不推荐使用于体表心电图无P波的患者[1,13]。
12、建立最大化无菌屏障^[1]。
13、创建隧道和置入导管:
一针式皮下隧道穿刺法:超声下确定静脉穿刺点和隧道口并标记;穿刺针以合适的角度从皮肤穿刺点潜行至静脉穿刺点建立皮下隧道;在超声下根据血管深度调整进针角度,准确刺入血管;继续行改良版塞丁格技术置入导管,联合腔内心电图定位技术到达预定位置^[7]。
二针式皮下隧道穿刺法:
(1)确定静脉穿刺点,完成超声引导下塞丁格穿刺技术置入导丝的步骤^[1,7]。
(2)上臂置管者导管出口定于在血管穿刺点向桡侧走向30~45°且距离3~5cm处;股静脉置管者导管出口定于股静脉穿刺点向外下10cm处或腹部^[6,11,12,14];
(3)前端修剪的导管先建立顺行隧道,即分别在导管出口至皮下隧道、静脉穿刺点进行局部麻醉并扩皮,生理盐水10ml分离皮下组织,隧道针从导管出口顺行向静脉穿刺点建立皮下隧道。将导管沿隧道针导管接口端穿过已建立的顺行隧道至静脉穿刺点,修剪导管,经静脉穿刺点置入插管鞘并送入导管至预测量长度。联合腔内心电图定位技术到达理想位置,撕除导管鞘^[7,11,13]。
(4)末端修剪的导管先分别在导管出口至皮下隧道、静脉穿刺点进行局部麻醉并扩皮,经静脉穿刺点置入插管鞘并送入导管。联合腔内心电图定位技术确定导管尖端至理想位置。然后建立逆行隧道,即用隧道针自静脉穿刺点至导管出口逆行创建皮下隧道,将导管沿隧道针导管接口端穿过已建立的逆行隧道至导管出口位置,此过程须保证导管置入总长度不变^[7,12,13]。
14、闭合穿刺口并固定:医用胶或免缝胶带闭合穿刺口,放置2×2cm小方纱,无菌透明贴膜固定^[7,12]。
15、定位:X线为确认导管位置的金标准^[1,13]。

置管的操作要点

- | | |
|---|----|
| 1 | A级 |
| 1 | A级 |
| 2 | A级 |
| 1 | A级 |
| 3 | B级 |
| 2 | A级 |
| 2 | A级 |
| 3 | A级 |
| 1 | A级 |

3. 证据汇总及分析

3.1 基本要求

隧道式PICC的置管操作在传统PICC置管方式的基础上增加了建立皮下隧道的步骤,操作者要熟知隧道式PICC的解剖学原理以及不同类型隧道工具的特点。过去国内外该技术操作依据相对分散,使其并未得到有效的推广和临床应用,今后应加大隧道式PICC专科护士的培养和认证。

3.2 置管前的评估与准备

2021版INS^[1]指出导管与静脉的比≤45%,若血管不满足要求则传统置管技术无法实施。皮下隧道的建立成为该类患者顺利建立血管通路的解决方案。盛源^[8]等建议对感染风险高、凝血功能异常、意识障碍躁动不安的患者推荐首选隧道式PICC。

3.3 穿刺部位的选择

有研究^[11]建议上臂置管如不满足置管要求,可至黄区寻找管径粗的血管,甚至可穿刺腋静脉,建立隧道将导管引导至绿色区域。Ostroff^[14]等推荐右下肢股静脉置管,原因是股静脉穿刺时导管走向为股静脉-髂外静脉-髂总静脉-下腔静脉,右髂总静脉与下腔静脉几乎是垂直的,而左髂总静脉与下腔静脉汇合角度几乎为直角^[15],右侧较左侧有便于送管、预防导管异位的优势;由于左髂总静脉从右髂总动脉和L5椎体之间穿过,长期受机械性压迫和髂动脉的搏动性刺激,经左股静脉置管会增加髂静脉血栓的风险^[16]。另外,锁骨下静脉是CVC常见的穿刺血管,颈内静脉由于血管粗大、至上腔静脉走行直接,可提高送管成功率、机械性损伤风险低,不易形成静脉血栓^[17]。因此对于一些特殊患者,穿刺的备选位置亦可以考虑颈内静脉、锁骨下静脉。

3.4 导管类型及隧道建立方式的选择

目前常用的创建隧道的方式有一针式和二针式隧道。一针式皮下隧道操作用具为常规置管包的穿刺针,其因总长度有限仅用于隧道长度低于5cm的穿刺,无法满足长隧道的建立。二针式皮下隧道分为顺行隧道和逆行隧道2种,具体选择时要充分考虑导管的类型。前端修剪导管为一体式连接导管,需先按预测长度修剪导管再送管,因而推荐使建立顺行隧道;末端修剪导管原则上与顺行、逆行两种方式的隧道均匹配,但从送管困难、对异位导管调整的角度考虑,该类型导管更推荐建立逆行隧道。

3.5 置管的操作要点

上臂置管常选血管位于手臂内侧,而将皮下隧道穿行角度确定为穿刺血管桡侧30~45°,避免了导管与身体间的摩擦,还增加了导管、皮下组织两者间的剪切力和摩擦力,可明显提高患者隧道式置管的带管舒适度、预防导管滑脱^[11,12]。经腹股沟处股静脉穿刺,可针对患者情况确定向上或者向下两种隧道方向^[6,14]:为直立位、可行走的人群建立向上方向的隧道,使导管出口位于腹部,以减少腿部运动对导管带来的风险和不适;为卧床病人建立向下方向的隧道,导管出口部位位于穿刺点向外下10cm,以便于固定和减少污染。利用生理盐水代替利多卡因而分离皮下组织建立盐水隧道,可有效避免因使用利多卡因引起的局麻药物不良反应,安全性更有保障。相关规范^[1,13]指出心率异常、P波缺失或改变是腔内心电图定位的禁忌,但有研究^[18]证明,在房颤患者中使用ECG时通过F波振幅来确认导管尖端位置是安全有效的,但因样本量较少还需进一步探讨。

4. 结论

隧道式 PICC 的优势已经诸多研究证实, 但该技术较传统置管流程更为复杂, 本研究对置管流程进行总结得出 15 条证据, 对临床工作有指导意义。但目前报道该技术的高质量文献仍有限, 尤其是缺乏有关该技术带来的皮下组织损伤、导管与隧道粘连、隧道感染等隧道相关并发症方面的循证研究, 值得我们继续探讨。

参考文献:

- [1] Gorski LA H L H M. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th edition[J]. J Infus Nurs, 2021,44 (1S Suppl 1):S1-S224.
- [2] 曹秀珠, 赵林芳, 曾旭芬, 等. PICC 置管史对穿刺过程和导管置留效果的影响[J]. 中华护理杂志, 2020,55 (12):1844-1850.
- [3] 杨婉仪, 陈少敏, 黄艳芬, 等. 上臂隧道式经外周静脉置入中心静脉导管的临床应用[J]. 全科护理, 2022,20 (08):1054-1057.
- [4] Maria K, Theodoros K, Maria B, et al. Implementation of tunneled versus not tunneled peripherally inserted central catheters[J]. J Vasc Nurs, 2019,37 (2):132-134.
- [5] 王艾君, 郑杏, 许小芬, 等. 一针式皮下隧道法在经外周穿刺中心静脉置管中的应用[J]. 中华护理杂志, 2019,54 (11):1707-1711.
- [6] 胡婷婷, 谷小燕, 杨金芳, 等. 隧道式经股静脉留置 PICC 在上腔静脉综合征病人中的应用[J]. 护理研究, 2020,34 (17):3148-3152.
- [7] 中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会. 隧道式经外周静脉置入中心静脉导管置管技术专家共识(2022)[J]. 中华现代护理杂志, 2023,29 (9):1121-1129.
- [8] 盛源, 米热尼沙·阿不都热西提, 施莉, 等. 隧道式 PICC 与非隧道式 PICC 临床应用效果的 Meta 分析[J]. 中华现代护理杂志, 2023,29 (5):573-580.
- [9] Giustivi D, Donadoni M, Elli S M, et al. Brachial Tunneled Peripherally Inserted Central Catheters and the Risk of Catheter Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Nurs

Rep, 2024,14 (1):455-467.

- [10] 盛源, 高伟, 武艳, 等. 区域置管法对隧道式 PICC 置管术后效果的影响[J]. 中国护理管理, 2023,23 (10):1506-1511.
- [11] 李兰, 王雅娇, 林丽惠, 等. 不同隧道建立方式在癌症患者耐高压注射型 PICC 置管中的效果评价[J]. 中华护理教育, 2023,20 (11):1377-1383.
- [12] 刘齐芬, 刘兴玲, 张淑珍, 等. PICC 隧道针及皮下隧道建立方法的改良及应用[J]. 中华护理杂志, 2022,57 (05):532-535.
- [13] 中华护理学会. T-CNAS 11-2020 PICC 尖端心腔内电图定位技术[S]. 2021.
- [14] Ostroff M D, Moureau N, Pittiruti M. Rapid Assessment of Vascular Exit Site and Tunneling Options (RAVESTO): A new decision tool in the management of the complex vascular access patients[J]. J Vasc Access, 2023,24 (2):311-317.
- [15] 赵林芳, 曾旭芬, 王雅萍, 等. 经大腿中段股静脉留置 PICC 在 78 例患者中的应用[J]. 中华护理杂志, 2018,53 (9):1089-1092.
- [16] 刘春丽, 章毛毛, 于蓉, 等. 成年病人经下肢行 PICC 的研究进展[J]. 护理研究, 2024,38 (3):432-438.
- [17] 华小玲, 梁熙德, 高梦昕, 等. 隧道式经外周静脉置入中心静脉导管的研究进展[J]. 国际医药卫生导报, 2022,28 (24):3500-3504.
- [18] Zhao C, Zhu Y, Yin X, et al. ECG method for positioning the tip of peripherally inserted central catheters in patients with atrial fibrillation[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2022,27 (3):e12931.
- 通讯作者:**
陈晓明, 女, 汉族, 本科学历, 副主任护师, 研究方向: 静脉输液治疗、神经外科护理。
- 基金项目:**
徐州医科大学附属医院课题: 项目名称: 一针式皮下隧道穿刺法在改良型三向瓣膜中长导管中的应用研究, 项目编号: 2022ZH03。