

· 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)

中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会

通信作者: 覃惠英, Email: qinhy@sysucc.org.cn

【摘要】目的 制订隧道式经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)置管技术专家共识(以下简称《共识》)。**方法** 查阅国内外相关文献并结合临床静脉治疗专科护理专家工作经验,形成《共识》初稿,通过2轮专家会议对《共识》内容进行修改调整,形成《共识》终稿。**结果** 《共识》包含隧道式PICC的适用范围、解剖学原理、置管基本操作要点、置管引导技术、置管应用的工具和导管类型、不同部位的临床应用及建议、维护建议7个部分,对隧道式PICC置管技术的应用进行全面指引。**结论** 《共识》的制订结合国内外循证证据和我国静脉治疗专科护理专家的临床实践经验,具有一定的科学性,为临床开展隧道式PICC临床实践提供指导。

【关键词】 经外周静脉置入中心静脉导管; 隧道技术; 专家共识

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20220820-04074

Expert consensus on catheterization technology for tunneled peripherally inserted central venous catheters (2022)

Professional Committee of Oncology Nursing, China Anti-Cancer Association

Corresponding author: Qin Huiying, Email: qinhy@sysucc.org.cn

【Abstract】Objective To formulate the expert consensus on catheterization technology for tunneled peripherally inserted central venous catheters (PICC) (hereinafter referred to as Consensus). **Methods** The first draft of the "Consensus" was formed by consulting relevant domestic and foreign literature and combined with the work experience of clinical intravenous therapy specialist nursing experts. After two rounds of expert meetings, the content of the "Consensus" was revised and adjusted to form the final draft. **Result** The "Consensus" consists of seven parts: the application scope of tunneled PICC, anatomical principles, basic operation points for catheterization, catheterization guidance techniques, tools and catheter types for catheterization, clinical applications and recommendations for different parts, and maintenance recommendations. Comprehensive guidelines for the application of tunneled PICC catheterization technology are provided in the "Consensus". **Conclusions** The formulation of the "Consensus" is based on evidence-based evidence at home and abroad and the clinical practice experience of specialized nursing experts in intravenous therapy in China. It is scientific and provides guidance for the clinical practice of tunneled PICC.

【Key words】 Peripherally inserted central venous catheters; Tunneled catheterization technology; Expert consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20220820-04074

经外周静脉置入中心静脉导管(peripherally inserted central catheter, PICC)指由外周静脉穿刺置管,导管尖端定位于上腔静脉或下腔静脉的导管,具有创伤小、易操作、保留时间长、避免药物外渗的优点,被广泛应用于静脉营养、肿瘤化疗、抗生素

治疗等领域,为患者静脉输液提供了安全可靠的通道^[1-2]。然而传统非隧道式PICC置管总并发症的发生率为17%~67.3%^[2-5]。隧道技术是一种皮下埋置导管的技术,避免了传统置管中的导管直接与血管相连,从而减少渗血和渗液,降低导管相关并发症

收稿日期 2022-08-20 本文编辑 陈巍

引用本文: 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. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20220820-04074.

的发生率^[6]。隧道式 PICC(Tunnel PICC, TPICC)置管技术将隧道技术用于 PICC 置管,国内外学者相继采用血管钳、穿刺针、套管针及隧道针等结合超声、塞丁格穿刺技术等方法建立隧道,相关研究证明 TPICC 置管可有效降低导管相关感染、血栓、渗血、接触性皮炎、导管移位等并发症的发生^[7-11]。多项随机对照试验(Randomized Controlled Trial, RCT)研究结果显示,采用隧道技术相比常规 PICC 置管降低 PICC 相关并发症的同时也能提高患者舒适度,临床应用优势明显^[11-13]。目前国内外学者将探索 TPICC 应用于常规置管、上肢静脉置管、股静脉置管、颈内静脉置管、穿刺困难的患者中,均取得良好的应用效果^[7-8, 12, 14-16]。近年来 TPICC 置管技术应用日益广泛,然而目前国内外缺乏对其临床应用的标准可循。目前我国各层级单位,甚至不同科室中在开展 TPICC 临床实践中缺乏统一标准,包括 TPICC 的适用范围、操作要点、隧道创建工具和导管、TPICC 穿刺引导技术、穿刺部位选择、术后维护等问题。为此有必要结合国内外循证证据和我国临床实践经验,建立 TPICC 置管技术专家共识(以下简称《共识》),以期为临床实践提供参考。

一、《共识》的形成

1.循证检索过程:《共识》制订成员由全国 15 所医院的肿瘤护理专科领域和静脉治疗专科领域的 34 名护理专家和 2 名医学专家组成。《共识》制订小组成员主要负责查阅国内外文献,编制专家咨询表,整理、汇总专家意见等。共检索 7 个指南网(National Institute for Health and Care Excellence、Scottish Intercollegiate Guidelines Network、New Zealand Guidelines Group、Guidelines International Network、National Guideline Clearinghouse、Registered Nurses' Association of Ontario、医脉通)、4 个循证资源数据库(JBI Library、BMJ Best Practice、UpToDate、Cochrane Library)、7 个原始数据库(PubMed、Embase、CINAHL、SinoMed、中国知网、万方、维普)。检索时限为建库至 2021 年 12 月 31 日。主要中文检索词包括“外周置入中心静脉导管”“外周植入中心静脉导管”“外周穿刺中心静脉导管”“隧道”;主要英文检索词包括“PICC”“peripherally inserted central catheter”“tunnel*”。文献纳入标准:(1)研究对象年龄≥18 岁;(2)涉及 PICC 隧道置管技术;(3)研究类型为指南、最佳实践信息册、证据总结、系统评价、专家共识, RCT 研究、观察性研究、个案报道等;(4)语

种仅限英文及中文。排除标准:(1)文献类型为摘要、研究计划书或报告书;(2)重复发表、文献内容不全、无法获取全文。共检索文献 750 篇,去重阅读全文后纳入文献 37 篇:其中指南 2 篇、共识 1 篇、综述 4 篇、原始研究 30 篇。本共识采用推荐意见分级的评估、制订和评价(the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE)系统对循证医学证据的质量和推荐意见的级别进行评估^[17]。见表 1、2。在形成推荐意见前,通过调查问卷结合现场访谈方式调查临床静脉治疗专科护理专家的偏好与价值观,已确定在面临各项共识优选问题所描述的实际情况时静脉治疗专科护理专家的意愿选择。

表 1 GRADE 系统证据级别及其定义

证据级别	定义
高质量(A)	非常确信估计的效应值接近真实的效应值,进一步研究也不可能改变该估计效应值的可信度
中等质量(B)	对估计的效应值确信程度中等,估计值有可能接近真实值,但仍存在二者不相同的可能性,进一步研究有可能改变该估计效应值的可信度
低质量(C)	对估计的效应值的的确信程度有限,估计值与真实值可能大不相同。进一步研究极有可能改变该估计效应值的可信度
极低质量(D)	对估计的效应值几乎没有信心,估计值与真实值很可能完全不同。对效应值的任何估计都很不确定

注:GRADE 为推荐意见分级的评估、制订和评价。

表 2 GRADE 系统推荐强度等级

推荐强度	具体描述
强推荐(1 级)	明确显示干预措施利大于弊或者弊大于利
弱推荐(2 级)	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

注:GRADE 为推荐意见分级的评估、制订和评价。

2.形成《共识》第 1 稿:结合临床静脉治疗专科护理专家的调查结果,在文献研究的基础上,形成初步推荐意见以及《共识》第 1 稿。

3.德尔菲法专家咨询和专家共识讨论会议:对于无直接证据或仅纳入定性研究的共识问题,实施德尔菲法专家咨询和专家共识讨论会议,线上和线下会议各 1 场。第 1 轮会议后,《共识》制订小组成员对专家提出的修改建议进行分析,并进一步查阅循证证据予以证实,形成《共识》第 2 稿;第 2 轮会议对《共识》第 2 稿条目逐条探讨、修正、补充,整理后形成《共识》终稿。

二、术语和定义

1. 一针式隧道: 采用一针完成穿刺和创建隧道的方法。用穿刺针在皮下建立隧道后直接进入血管, 导管出口和穿刺口为同一个出口。

2. 二针式隧道: 采用二针完成穿刺和创建隧道的方法。穿刺针用于穿刺, 隧道针或套管针用于皮下隧道的创建, 穿刺点和皮下出口之间形成皮下隧道。

3. 顺行隧道: 导管先从皮下出口穿入, 沿着隧道从穿刺点穿出, 再从穿刺点沿着血管鞘进入血管。

4. 逆行隧道: 导管先从穿刺点沿着血管鞘进入血管, 再从穿刺点沿着隧道从皮下出口穿出。

三、《共识》的内容

(一) 适用范围: TPICC 可用于静脉营养、肿瘤化疗、抗生素治疗、术前术后等需要中长期静脉输液治疗的患者。权衡 TPICC 置管的获益和风险, 除了可用于常规 PICC 置管外, 特别适用于包括但不限于以下情况: 手臂静脉出口部位较高(道森的黄色区域)、在腋窝腔内穿刺腋静脉后, 新生儿和儿童的锁骨上穿刺(无名静脉), 在成人患者的股静脉插管后^[11, 18]。

(二) 操作者资质要求: 经过专业培训的临床执业工作者(包括但不限于医生、护士)或血管通路专科护士。接受并完成了 TPICC 穿刺课程且考试合格的临床执业工作者^[1]。

(三) TPICC 置管解剖学原理: TPICC 置管解剖学原理见图 1。

(四) TPICC 置管的基本操作要点: TPICC 置管是在常规 B 超引导下 PICC 置管流程里增加了隧道创建过程, 常规 B 超引导下 PICC 的置管流程被广泛报道, 因而不做详述, 创建 TPICC 隧道的方法分为一针式隧道和二针式隧道。

1. 一针式隧道: 是采用一针完成穿刺和创建隧道的方法。用穿刺针在皮下建立隧道后直接进入血管, 导管出口和穿刺口为同一个出口^[8, 15]。关键步

骤操作要点: (1) 消毒铺巾完成后, 以合适的角度(角度越小, 隧道长度越长)刺入皮下潜行一段距离, 形成皮下隧道; (2) 到达近静脉穿刺点处, 在超声结合塞丁格穿刺技术下依据血管深度调整进针角度, 准确刺入血管; (3) 继续行塞丁格 PICC 置管术, 放入导管。一针式隧道的特点是穿刺难度大、成功率低, 隧道长度不可超过血管鞘, 但可减轻穿刺口渗血的发生。见图 2。

2. 二针式隧道: 是采用二针完成穿刺和创建隧道的方法。穿刺针用于穿刺, 隧道针或套管针用于皮下隧道的创建, 穿刺点和皮下出口之间形成皮下隧道, 分为顺行隧道和逆行隧道 2 种。见图 3。顺行隧道是导管首先通过出口位置与穿刺点间的皮下组织, 然后通过导管鞘进入静脉到达预定位置; 逆行隧道是导管首先通过导管鞘进入静脉并到达预定位置, 然后自穿刺点至出口位置逆行创建隧道, 导管自穿刺点经皮下隧道逆行至出口位置^[19]。二针式隧道的特点是穿刺难度低、成功率高, 隧道长度可根据需要任意调节。(1) 顺行隧道 PICC 置管操作要点: 按照常规 B 超引导下塞丁格技术放入引导导丝后, 开始隧道创建过程。①穿刺口局部麻醉; ②导管出口局部麻醉; ③穿刺口及导管出口扩皮; ④ 10 ml 的 0.9% 氯化钠溶液建立盐水隧道; ⑤隧道针以顺行的方式从皮下出口穿入、从穿刺点穿出; ⑥将导管沿着隧道针从导管出口引至穿刺口; ⑦沿着穿刺点放置血管鞘, 开始送入导管; ⑧当导管到达预测量的长度, 并采用心腔内电图定位技术, 确定导管位于上腔静脉下 1/3 处, 撕除血管鞘, 理顺导管, 确认导管置入刻度, 做进一步的固定。见图 4。(2) 逆行隧道 PICC 置管操作要点: 按照常规 B 超引导下塞丁格技术放入引导导丝后, 开始隧道创建过程。①穿刺口局部麻醉; ②导管出口局部麻醉; ③穿刺口及导管出口扩皮; ④ 10 ml 的 0.9% 氯化钠溶液建立盐水隧道; ⑤放置血管鞘和导管; ⑥隧道针从穿刺点穿入、皮下出口穿出, 建立皮下隧道; ⑦隧道针牵引

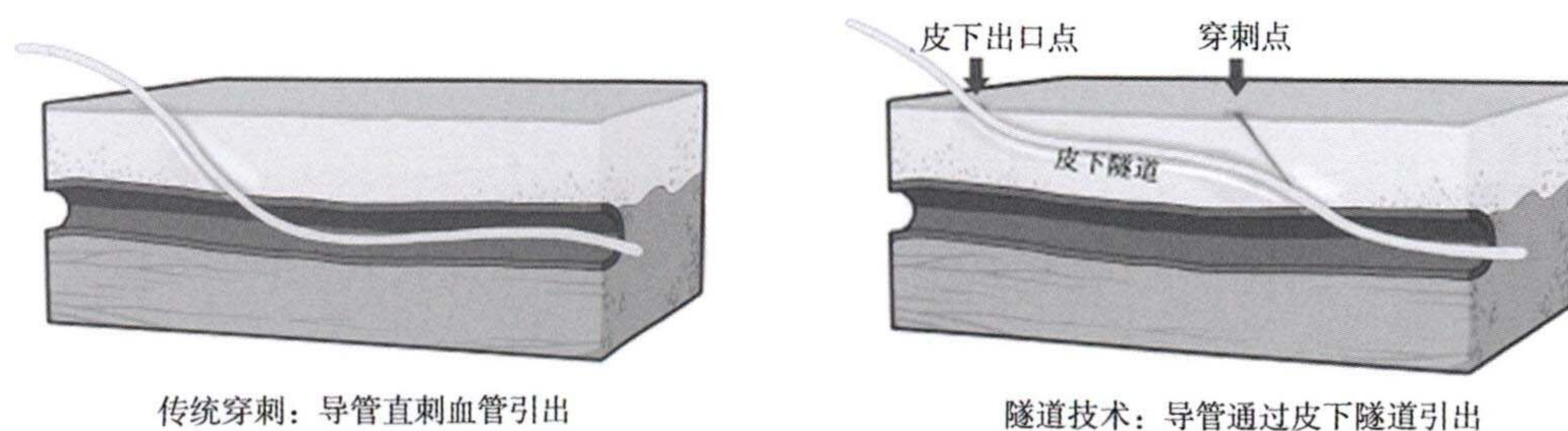


图1 隧道式经外周静脉置入中心静脉导管置管解剖学原理示意图

导管从穿刺口引出至皮下出口;⑧导管完全牵引至皮下出口,采用心腔内电图定位技术,确定导管位于上腔静脉下 1/3 处,理顺导管,确认导管置入刻度,做进一步的固定。见图 5。

3. 穿刺口闭合再固定:置管成功后,需闭合穿刺口再固定,可使用免缝胶带或氰基丙烯酸正丁酯医用黏合剂闭合穿刺口。(1)使用免缝胶布操作流程^[20]:①使用 2% 葡萄糖酸氯己定或含碘消毒液对隧道口进行消毒处理;②用医用无菌纱布轻压伤口并彻底止血,直至局部干燥无渗液;③对齐穿刺口,免缝胶带平行于隧道口方向粘贴,加盖干纱布加压。(2)使用氰基丙烯酸正丁酯医用黏合剂^[21]操作流程:①使用 2% 葡萄糖酸氯己定消毒液或含碘消毒液消毒穿刺口;②打开黏合剂的瓶盖;③用镊子或手指使切口两侧皮肤 1~2 cm 的一段对合整齐并保持不动,再次用无菌纱布轻压伤口并彻底止血;④对准切口挤出 1~2 滴黏合剂到皮肤表面,顺着切口长轴用瓶嘴轻轻拖带黏合剂,使得黏合剂尽量均匀地流淌到切口两侧皮肤表面大约 5 mm 的宽度范围,注意黏胶不能进入穿刺口内;⑤维持不动 5~10 s 后,黏胶变成白色胶膜,慢慢松开镊子或手指,最后用纱布覆盖并按压伤口。

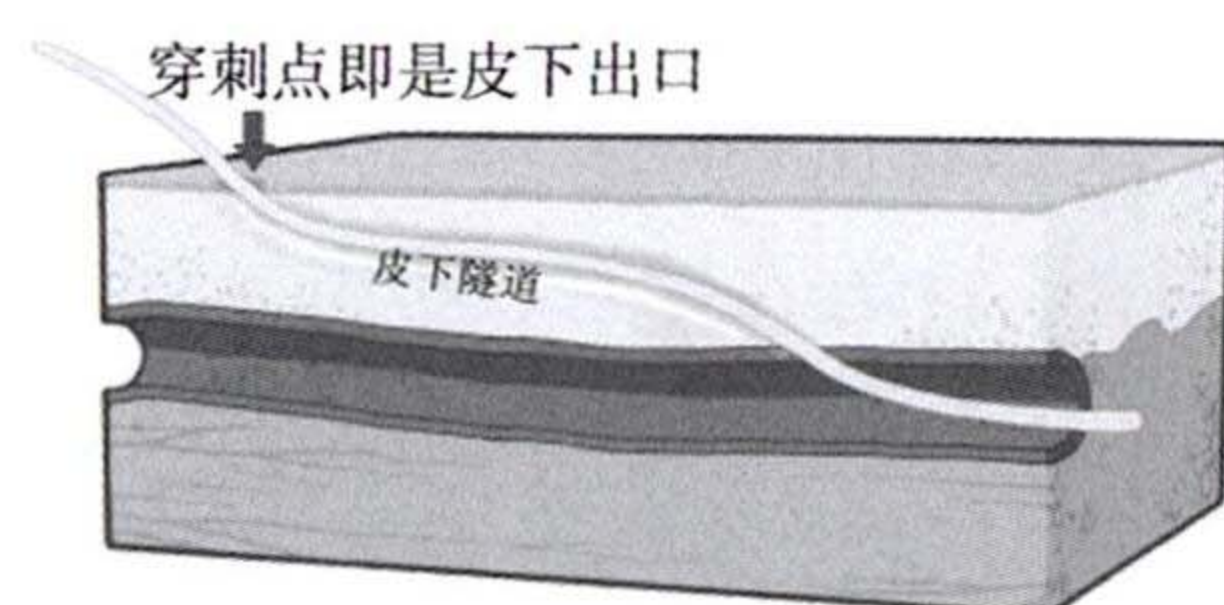


图2 一针式隧道式经外周静脉置入中心静脉导管示意图

(五) 共识推荐意见:本共识的主要推荐意见见表 3。

1. TPICC 置管引导技术:建议如下。TPICC 置管应联合使用心腔内电图定位技术及超声结合塞丁格穿刺技术(A I)。推荐说明:相关研究报道,TPICC

的置入建议采用超声结合塞丁格穿刺技术和心腔内电图定位技术,以提高穿刺成功率和导管尖端定位准确率^[12, 22-25]。超声结合塞丁格技术留置 PICC 导管是指在超声结合塞丁格穿刺技术下,结合塞丁格血管穿刺技术,即微插管鞘技术,利用套管针或小号针头进行静脉穿刺,进入血管后通过套管或穿刺针送入导丝,再拔出穿刺针或套管,使用手术刀稍微扩张皮肤,将血管鞘(可撕裂型)组件沿导丝送入后同时拔出导丝,来进行 PICC 导管的置入^[25]。心腔内电图定位技术是指将感知电极经外周血管置入心腔内并放置在心腔内某一部位后记录到的局部心脏电活动,通过 P 波的特征性变化,将导管尖端定位在上腔静脉下 1/3 的最佳位置^[26]。TPICC 置管需配备超声设备和心电设备,可一起配备 2 种设备,也可配备专用超声心电一体机。

2. TPICC 置管应用的工具和导管类型:(1)创建皮下隧道的用具见表 4。建议:置管人员应熟悉不同类型隧道工具的特点,为患者选择合适的隧道工具。应在选择合适的导管出口位置后,测量穿刺口和出口间的距离,确定隧道的长度(C I)。推荐说明:隧道创建常见工具包括穿刺针、套管针和隧道针^[18-19, 27]。穿刺针一般用于一针式隧道的创建,创建皮下隧道后放入导丝,再用塞丁格的方法将血管鞘沿皮下穿行送入血管,由于血管鞘需要沿着皮下路径进入血管,隧道长度需短于血管鞘,此方法建立的隧道长度一般低于 5 cm^[15]。套管针分为普通的套管针(不可剥离)和特制的长套管针(可剥离),套管针进入皮下建立隧道后,导管可直接沿着套管针进入皮下隧道和血管,普通套管针由于不可剥离,只能用于建立顺行隧道^[12];长套管针一般长度为 8~10 cm,可剥离的长套管针,适用顺行和逆行隧道的创建。隧道针是指金属的钢针,分为两端,一端为钝端,用于创建皮下隧道;另一端为特制的导管接口端,用于连接导管,将导管从皮下隧道中

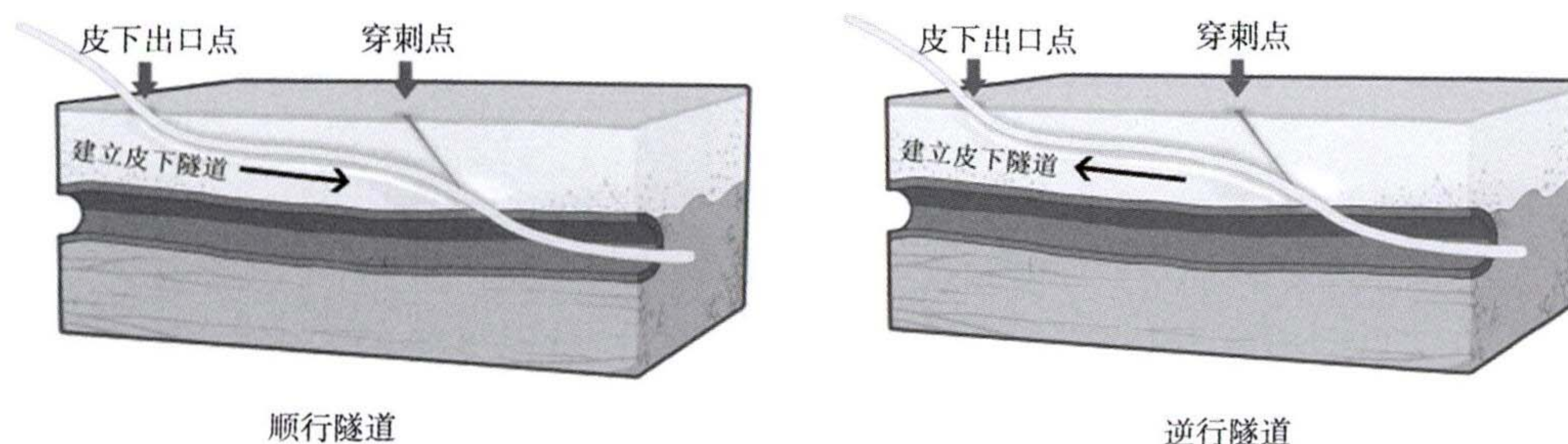


图3 二针式顺行和逆行隧道式经外周静脉置入中心静脉导管示意图

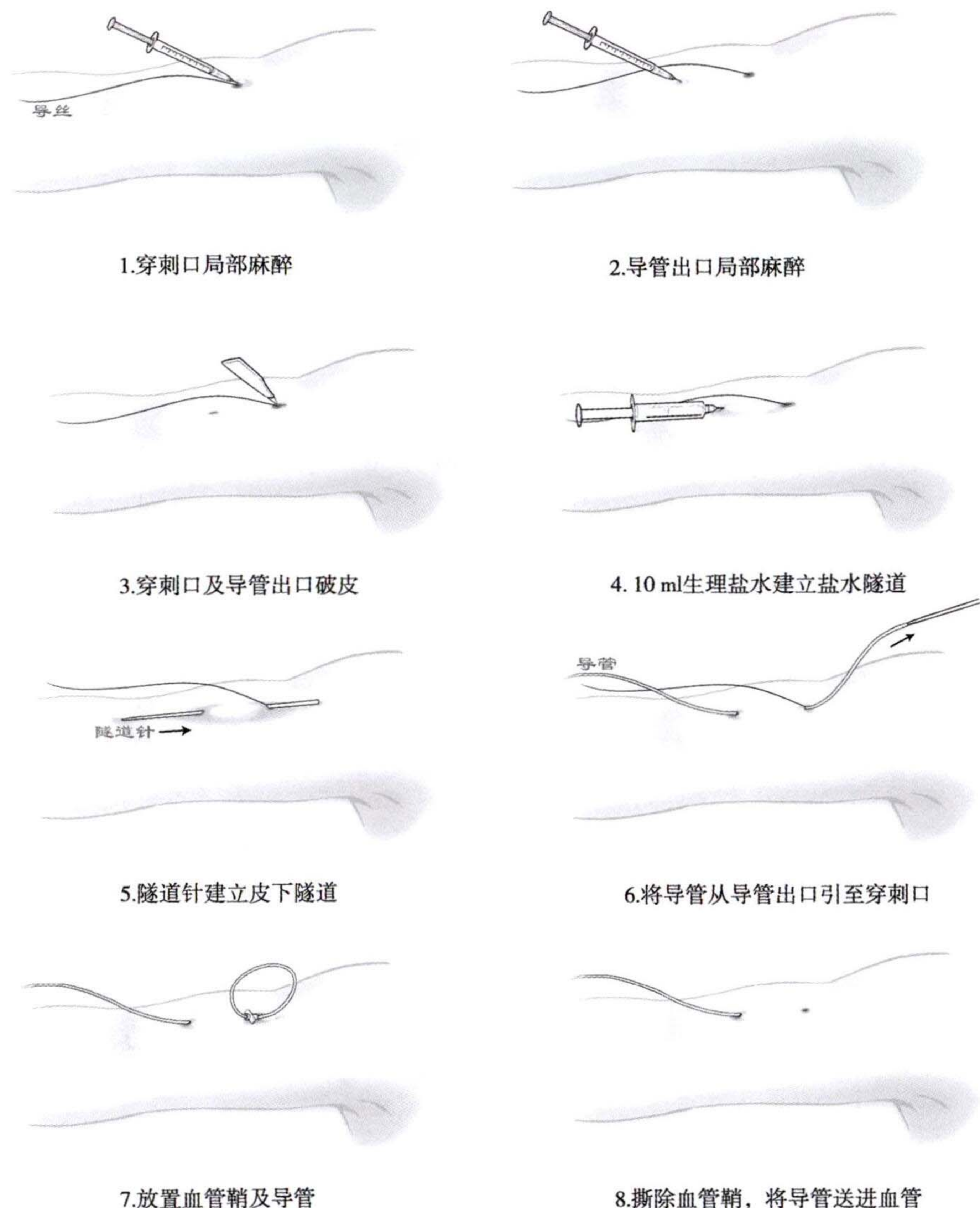


图4 上肢顺行隧道式经外周静脉置入中心静脉导管基本操作要点

拉出,长度一般为12~15 cm,可用于建立顺行和逆行隧道。创建隧道前建议先用0.9%氯化钠溶液分离浅层脂肪组织,再使用隧道针创建皮下隧道。根据穿刺部位和导管出口位置之间距离确定隧道长度^[18, 28]。(2)TPICC置管适用的导管:建议如下。末端修剪导管使用逆行隧道,前端修剪导管使用顺行隧道(C I)。推荐说明:常见的PICC导管按照修剪方式分为末端修剪和前端修剪2种,末端修剪导管在通过心腔内电图定位技术确定导管末端位置后再修剪导管长度,一般为单腔三向瓣膜导管,材质为硅胶,顺行隧道和逆行隧道2种置管方式均可实行,推荐使用逆行隧道,以减少隧道建立后导管送管不成功的情况发生,提高TPICC置管成功率。前端修剪导管一般为聚氨酯材质,机械性能好,可做单腔或多腔,可耐高压注射;前端修剪导管需先

按预测长度修剪导管再送管,因而需采用顺行隧道^[15, 29]。

3.TPICC置管在不同穿刺部位的临床应用及建议:(1)TPICC置管技术在上肢置管中的应用。建议:TPICC可用于常规上臂置管,应采用道森区域选择法,导管穿刺点在黄区,将导管自黄区穿刺点引至绿区出口^[13]。针对上臂血管条件差的患者,可经腋静脉穿刺留置TPICC导管,将导管出口引至道森绿区(A I)。推荐说明:多项研究表明,TPICC置管相比非TPICC置管可有效降低并发症的发生^[12, 15, 22, 27, 30],并为置管困难患者留置中心静脉导管。部分患者因上臂血管细小或反复穿刺导致没有合适的穿刺血管,需在腋静脉穿刺,但腋静脉位于腋窝处并不是上臂PICC穿刺的常规首选位置。患者手臂频繁活动可造成导管滑脱或非计划性拔管,因此并不适合

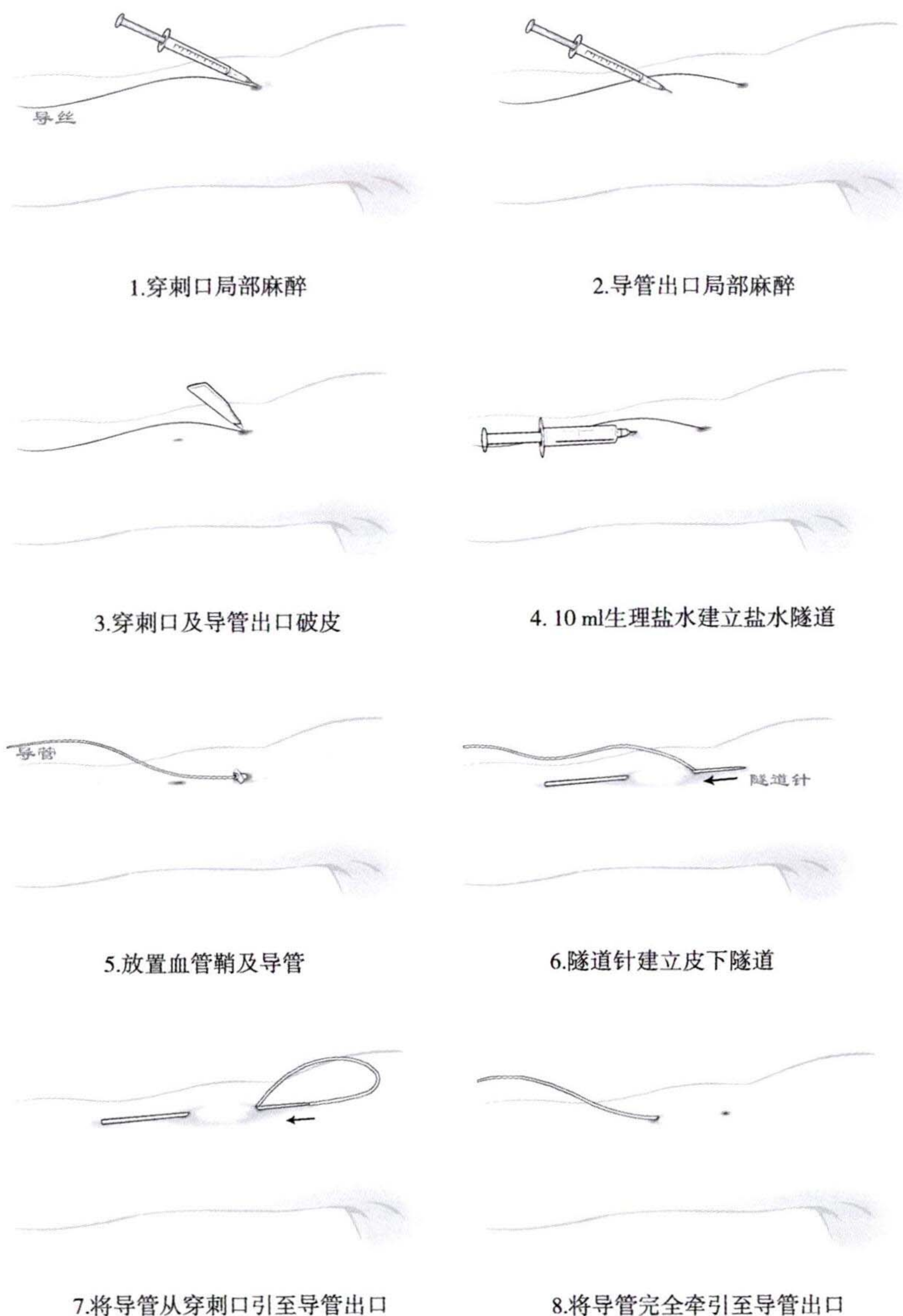


图5 上肢逆行隧道式经外周静脉置入中心静脉导管基本操作要点

在此部位留着PICC导管。TPICC可在腋静脉穿刺后,通过皮下隧道,将导管出口位置移至更稳定区域(道森绿区),以避免因患者过度活动造成的导管滑脱和非计划性拔管^[22]。(2)TPICC置管技术在股静脉中的应用。建议:上腔静脉压迫的患者、婴幼儿、新生儿、儿童患者可经股静脉置入TPICC导管(B I)。推荐说明:PICC置管首选上肢静脉,但当患者上腔静脉阻滞上腔静脉系统输液受限或发生失血性休克紧急抢救时,下肢股静脉可作为替代穿刺静脉^[31-33]。但留置在股静脉血管通路中心静脉导管相关血流感染的风险较高有关,以往的腹股沟部位并不适合作为导管出口位置,为降低感染及导管非计划拔管的风险,可采用TPICC置管^[34-35]。胡婷婷等^[16]、Subramanian等^[31]的研究均表明,与经大腿中段

股静脉穿刺留置PICC比较,隧道式经股静脉留置PICC操作成功率高,不增加患者的出血量和痛苦,能明显减轻穿刺点渗血程度,减少置管早期PICC维护次数,降低导管脱出率、症状性静脉血栓形成率和非计划拔管率。相关研究报道,由于婴幼儿和新生儿股静脉穿刺较容易、大腿导管固定较稳妥的特点,下肢TPICC置管的应用也较为广泛,尤其是重症或穿刺困难的患儿^[36-38]。(3)TPICC置管技术在其他静脉穿刺部位的应用。建议:对于特殊患者,可充分评估患者情况,应用TPICC技术,选择个体化的穿刺静脉和导管出口位置,使导管固定更优(C II)。推荐说明:目前也有研究分别报道TPICC应用于锁骨下静脉、颈内静脉、婴幼儿的无名静脉,结果显示这些静脉穿刺使用TPICC置管可缩短PICC

表 3 TPICC 置管技术专家共识(2022) 主要推荐意见

序号	推荐意见	意见等级
1	推荐 TPICC 置管应联合使用超声塞丁格引导穿刺技术及心腔内电图定位技术	A I
2	推荐置管人员应熟悉不同类型隧道工具的特点, 为患者选择合适的隧道工具	C I
3	推荐末端修剪导管使用逆行 TPICC, 前端修剪导管使用顺行 TPICC	C I
4	推荐 TPICC 可用于常规上臂置管, 应采用道森区域选择法, 导管穿刺点在黄区, 将导管自黄区穿刺点引至绿区出口。针对上臂血管条件差的患者, 可经腋静脉穿刺留置 TPICC 导管, 将导管出口引至道森绿区	A I
5	上腔静脉压迫的患者, 婴幼儿、新生儿、儿童患者可经股静脉置入 TPICC 导管	B I
6	对于特殊患者, 可充分评估患者情况, 应用 TPICC 技术, 选择符合穿刺要求的静脉和适合导管出口位置	C II

注: TPICC 为隧道式经外周静脉置入中心静脉导管。

平均维护周期,改善患者舒适度,降低 PICC 并发症的发生率^[36-40]。Ostroff 和 Pittiruti^[41] 报道,对烦躁不安、精神异常、有多次拔管史的患者,为了避免非计划性拔管,经颈内静脉穿刺通过双隧道将导管出口引至后背肩胛区域。据 Ostroff 等^[42] 报道 1 例糖尿病合并认知功能障碍的患者,选择经股静脉穿刺通过三段隧道将导管出口引至膝盖区域从而避免非计划性拔管。

4. TPICC 的维护建议: (1)除了非隧道 PICC 常见并发症外,也应关注隧道相关并发症,包括皮下组织损伤、穿刺口和隧道感染、导管与隧道粘连、导管隧道口骑跨、隧道相关淋巴漏等。(2)PICC 维护手册需登记,应包括 PICC 体内长度(隧道长度)、外露刻度、导管末端位置、建立隧道的方法和工具、导管末端位置。(3)维护时需观察皮下出口和穿刺口的情况。(4)建议置管后 48 h 后换药,给予穿刺口充分愈合的时间;如用免缝胶布应撕除、氰基丙烯酸酯皮肤胶水残留应擦除。(5)治疗期间每周进行 1 次维护。(6)导管拔除建议,例如拔管时轻柔缓慢,过程中遇

阻力时,应注意到穿刺口处有纤维蛋白鞘形成的风险;拔管后需同时按压穿刺点和导管出口。(7)根据导管的不同类型进行相应的冲封管操作。

四、《共识》的局限性和展望

本共识内容包含 TPICC 置管技术的适用范围、解剖学原理、置管基本操作要点、置管引导技术、置管应用的工具和导管类型、不同部位的临床应用及建议、维护建议 7 个方面,内容全面、图文并茂,对 TPICC 的临床应用具有较好的指导意义。本共识主要基于现有循证证据和专家共识形成,目前现有相关文献仍然不够多、质量不够高,未来需要更多高质量、多中心的研究更好地验证和推广 TPICC 置管技术的临床应用。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

共识委员会成员名单

执笔人: 李佳(中山大学肿瘤防治中心)、范育英(中山大学肿瘤防治中心)、陆箴琦(复旦大学附属肿瘤医院)、徐晓霞(河南省肿瘤医院)、覃惠英(中山大学肿瘤防治中心)

专家委员会成员(按姓氏汉语拼音排序): 姜桂春(辽宁省肿瘤医院)、李旭英(湖南省肿瘤医院)、陆宇晗(北京大学肿瘤医院)、陆箴琦(复旦大学附属肿瘤医院)、强万敏(天津医科大学肿瘤医院)、覃惠英(中山大学肿瘤防治中心)、王翠玲(山西省肿瘤医院)、赵静(天津医科大学肿瘤医院)

参与编写的专家(按姓氏汉语拼音排序): 陈妙霞(中山大学附属第三医院)、陈梦云(揭阳市人民医院)、陈湘威(中山大学附属第三医院)、陈碧红(福建龙岩市第一医院)、陈丽东(汕头大学医学院肿瘤医院)、程丽(高州市人民医院)、豆欣蔓(兰州大学)、范育英(中山大学肿瘤防治中心)、冯丽娟(武汉同济医院)、高伟(山东大学齐鲁医院)、高艳玲(河南省肿瘤医院)、谷小燕(襄阳市中心医院)、高祝英(兰州大学第二医院)、胡泽吟(中山大学肿瘤防治中心)、陆箴琦(复旦大学附属肿瘤医院)、李佳(中山大学附属肿瘤医院)、林金香(中山大学附属第三医院)、李欢云(中山大学附属第三医院)、路虹(中国医学科学院肿瘤医院深圳分院)、梁红玉(高州市人民医院)、陆素香(揭阳市人民医院)、刘绵珠(揭阳市人民医院)、覃惠英(中山大学肿瘤防治中心)、丘金花(福建龙岩市第一医院)、沈露俊(中山大学肿瘤防治中心)、孙璐(兰州大学第二医院)、卫建宁(广州市第一人民医院)、王治英(海南省肿瘤医院)、吴珍明(中山大学肿瘤防治中心)、辛明珠(中山大学肿瘤防治中心)、徐晓霞(河南省肿瘤医院)

表 4 创建皮下隧道用具的特点及应用

工具种类	特点	长度(cm)	创建隧道类型
穿刺针	穿刺针经过一段距离的皮下隧道再进入血管,将血管鞘经皮下隧道再进入血管,隧道长度需短于血管鞘	5	一针式隧道
普通套管针	套管针直接进入皮下建立隧道,导管通过套管针进入隧道,只能用于建立顺行隧道	5	顺行隧道
特制长套管针	套管针直接进入皮下建立隧道,导管通过套管针进入隧道,可创建顺行和逆行隧道	8~10	顺行和逆行隧道
隧道针	金属钢针,一端为钝端用于创建皮下隧道;另一端为特制的导管接口端用于连接导管,将导管从隧道中拉出。可创建顺行和逆行隧道	12~15	顺行和逆行隧道

医院)、于双(海南省肿瘤医院)、姚碧霞(高州市人民医院)、张海军(同济大学医学院)、赵文利(河南省人民医院)、詹敏(海南省肿瘤医院)、周江红(中山大学附属肿瘤医院甘肃医院)

参 考 文 献

- [1] Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice, 8th edition[J]. J Infus Nurs, 2021, 44 (1S Suppl 1): S1-S224. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000396.
- [2] Li J, Fan YY, Xin MZ, et al. A randomised, controlled trial comparing the long-term effects of peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy patients using B-mode ultrasound with modified Seldinger technique versus blind puncture[J]. Eur J Oncol Nurs, 2014, 18(1): 94-103. DOI: 10.1016/j.ejon.2013.08.003.
- [3] Jacques L, Foeller M, Farez R, et al. Safety of peripherally inserted central catheters during pregnancy: a retrospective study[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2018, 31(9): 1166-1170. DOI: 10.1080/14767058.2017.1311314.
- [4] Simonetti G, Sommariva A, Lusignani M, et al. Prospective observational study on the complications and tolerability of a peripherally inserted central catheter (PICC) in neuro-oncological patients[J]. Support Care Cancer, 2020, 28(6): 2789-2795. DOI: 10.1007/s00520-019-05128-x.
- [5] Kang JR, Chen W, Sun WY, et al. Peripherally inserted central catheter-related complications in cancer patients: a prospective study of over 50,000 catheter days[J]. J Vasc Access, 2017, 18 (2): 153-157. DOI: 10.5301/jva.5000670.
- [6] Lomonte C, Libutti P, Casucci F, et al. Efficacy and safety of a new technique of conversion from temporary to tunneled central venous catheters[J]. Semin Dial, 2015, 28(4): 435-438. DOI: 10.1111/sdi.12343.
- [7] Saijo F, Odaka Y, Mutoh M, et al. A novel technique of axillary vein puncture involving peripherally inserted central venous catheters for a small basilic vein[J]. J Vasc Access, 2018, 19(3): 311-315. DOI: 10.1177/1129729818757974.
- [8] 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, 18(3): 269-272. DOI: 10.5301/jva.5000647.
- [9] Ostroff MD, Moureau NL. Report of modification for peripherally inserted central catheter placement[J]. J Infus Nurs, 2017, 40(4): 232-237. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000228.
- [10] Peripherally inserted tunnelled catheters: a new option for venous access[J]. Minim Invasive Ther Allied Technol, 2001, 10(4): 231-234. DOI: 10.1080/136457001753334521.
- [11] 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(5): 532-535. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2022.05.003.
Liu QF, Liu XL, Zhang SZ, et al. Improvement and application of PICC subcutaneous tunnel needle[J]. Chin J Nurs, 2022, 57(5): 532-535.
- [12] Dai C, Li J, Li QM, et al. Effect of tunneled and nontunneled peripherally inserted central catheter placement: a randomized controlled trial[J]. J Vasc Access, 2020, 21(4): 511-519. DOI: 10.1177/1129729819888120.
- [13] Xiao MF, Xiao CQ, Li J, et al. Subcutaneous tunneling technique to improve outcomes for patients undergoing chemotherapy with peripherally inserted central catheters: a randomized controlled trial[J]. J Int Med Res, 2021, 49(4): 3000605211004517. DOI: 10.1177/03000605211004517.
- [14] Leal ML, Loyola AB, Hueb AC, et al. Fixation of the short-term central venous catheter. A comparison of two techniques[J]. Acta Cir Bras, 2017, 32(8): 680-690. DOI: 10.1590/s0102-865020170080000010.
- [15] 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. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2019.11.022.
Wang AJ, Zheng X, Xu XF, et al. Application of one-insertion subcutaneous tunneling technique for Power PICC placement via ultrasound[J]. Chin J Nurs, 2019, 54(11): 1707-1711.
- [16] 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. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.17.031.
Hu TT, Gu XY, Yang JF, et al. Application of tunnel type indwelling PICC through femoral vein in patients with superior vena caval syndrome[J]. Chinese Nursing Research, 2020, 34 (17): 3148-3152.
- [17] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. BMJ, 2008, 336(7650): 924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD.
- [18] Pittiruti M. The GAVeCeLT Manual of PICC and Midline: indications, insertion, management[M]. 2nd. Milan: edra, 2017.
- [19] 支树迪, 刘光, 韩真真, 等. 隧道式经外周静脉置入中心静脉导管的临床应用及现状[J]. 医疗装备, 2020, 33(5): 202-204. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2020.05.110.
- [20] 李梅. 3M 免缝胶带联合针对性护理在整形外科面部裂伤患儿护理中的应用效果[J]. 医疗装备, 2021, 34(9): 169-171. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2021.09.083.
- [21] García Cerdá D, Ballester AM, Aliena-Valero A, et al. Use of cyanoacrylate adhesives in general surgery[J]. Surgery today, 2015, 45: 939-956. DOI: 10.1007/s00595-014-1056-4.
- [22] Kim IJ, Shim DJ, Lee JH, et al. Impact of subcutaneous tunnels on peripherally inserted catheter placement: a multicenter retrospective study[J]. Eur Radiol, 2019, 29(5): 2716-2723. DOI: 10.1007/s00330-018-5917-x.
- [23] Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients[J]. Crit Care, 2006, 10(6): R162. DOI: 10.1186/cc5101.
- [24] 吴廷兰, 张丽花, 施莉, 等. 超声引导心腔内电图定位隧道式 PICC 置管流程的构建[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(15): 1976-1982. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20220115-00248.
Wu TL, Zhang LH, Shi L, et al. Construction of tunnel-type PICC catheterization procedure guided by ultrasound and intracavitary electrocardiogram positioning[J]. Chin J Mod Nurs, 2022, 28(15): 1976-1982.

- [25] 陈竹梅, 华月英, 温艳艳, 等. 行超声引导下 PICC 置管患者并发症的发生情况及影响因素[J]. 昆明医科大学学报, 2021, 42(2): 173-178. DOI: 10.12259/j.issn.2095-610X.S20210209.
Chen ZM, Hua YY, Wen YY, et al. The incidence and influencing factors of complications in patients with ultrasound-guided PICC catheterization[J]. J Kunming Med Univ, 2021, 42(2): 173-178.
- [26] 中华护理学会.T/CNAS 11-2020 PICC 尖端心腔内电图定位技术[S].2021.
- [27] 王春妹, 何梅, 池玲敏, 等. 一针式皮下隧道股静脉置入 PICC 的效果观察[J]. 解放军护理杂志, 2010, 27(4B): 622-624.
Wang CM, He M, Chi LM, et al. Effect observation of one-stitch subcutaneous tunnel inserted peripherally inserted central catheter through femoral vein[J]. Nurs J Chin PLA, 2010, 27(4B): 622-624.
- [28] Ostroff MD, 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, 2021, 11297298211034306. DOI: 10.1177/11297298211034306.
- [29] Brescia F, Pittiruti M, Ostroff M, et al. The SIF protocol: a seven-step strategy to minimize complications potentially related to the insertion of femorally inserted central catheters [published online ahead of print]. J Vasc Access, 2021: 11297298211041442. DOI: 10.1177/11297298211041442.
- [30] 郑立, 李义贤, 王逸茹, 等. 一针皮下隧道法预防导管相关并发症的效果观察[J]. 护理学杂志, 2005, 20(9): 63-64. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4152.2005.09.030.
Zheng L, Li YX, Wang YR, et al. Application of subcutaneous tunnel in prevention of catheter-related infection[J]. J Nurs Sci, 2005, 20(9): 63-64.
- [31] Subramanian S, Moe DC, Vo JN. Ultrasound-guided tunneled lower extremity peripherally inserted central catheter placement in infants[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24(12): 1910-1913. DOI: 10.1016/j.jvir.2013.08.020.
- [32] 曲希莲, 盖鑫, 黄卫娜, 等. 股静脉 PICC 置管在抢救失血性休克患者中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2010, 16(20): 87-88. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2010.20.065.
- [33] 万永慧, 李杏, 邱艳茹. B 超引导下经股静脉置入 PICC 导管在上腔静脉综合征病人中的应用[J]. 护理研究, 2013, 27(6): 523-524. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2013.06.022.
Wan YH, Li X, Qiu YR. Application of B ultrasound-guided PICC catheter placed through the femoral vein for patients with superior vena caval syndrome[J]. Chinese Nursing Research, 2013, 27(6): 523-524.
- [34] Miller LM, Clark E, Dipchand C, et al. Hemodialysis tunneled catheter-related infections[J]. Can J Kidney Health Dis, 2016, 3: 2050418999. DOI: 10.1111/hdi.12703.
- [35] Bell T, O'Grady NP. Prevention of central line-associated bloodstream infections[J]. Infect Dis Clin North Am, 2017, 31(3): 551-559. DOI: 10.1016/j.idc.2017.05.007.
- [36] Woerner A, Wenger JL, Monroe EJ. Single-access ultrasound-guided tunneled femoral lines in critically ill pediatric patients[J]. J Vasc Access, 2020, 21(6): 1034-1041. DOI: 10.1177/1129729820933527.
- [37] Ostroff M, Zauk A, Chowdhury S, et al. A retrospective analysis of the clinical effectiveness of subcutaneously tunneled femoral vein cannulations at the bedside: a low risk central venous access approach in the neonatal intensive care unit[J]. J Vasc Access, 2021, 22(6): 926-934. DOI: 10.1177/1129729820969291.
- [38] Nahum E, Levy I, Katz J, et al. Efficacy of subcutaneous tunneling for prevention of bacterial colonization of femoral central venous catheters in critically ill children[J]. Pediatr Infect Dis J, 2002, 21(11): 1000-1004. DOI: 10.1097/00006454-200211000-00005.
- [39] 张刚, 周春献, 韩旭, 等. 经颈内静脉隧道式 PICC 置管的临床应用[J]. 临床外科杂志, 2018, 26(4): 310-312. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2018.04.021.
Zhang G, Zhou CX, Han X, et al. The clinical application of tunnel peripherally inserted central catheter by the way of internal jugular vein[J]. J Clin Surg, 2018, 26(4): 310-312.
- [40] 王凤玲, 马艳娜, 孟庆波, 等. 经颈胸部长段皮下隧道-颈内静脉-中心静脉导管植入术围术期研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(15): 2598-2602. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2019.15.021.
Wang FL, Ma YN, Meng QB, et al. Perioperative study of catheterization via cervical and thoracic subcutaneous tunnel-internal jugular vein-central vein[J]. Chongqing Med, 2019, 48(15): 2598-2602.
- [41] Ostroff MD, Pittiruti M. Alternative exit sites for central venous access: back tunneling to the scapular region and distal tunneling to the patellar region[J]. J Vasc Access, 2021, 22(6): 992-996. DOI: 10.1177/1129729820940178.
- [42] Ostroff M, Hafez N, Ann Weite T. A triple tunnel from the mid-calf to the femoral vein in patient with severe dementia[J]. The Journal of Vascular Access, 2023, 24(1): 162-164. DOI: 10.1177/11297298211026820.