

成人 PICC 堵塞的预防及处理专家共识



中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会, 四川大学华西循证护理中心, 四川大学华西医院肿瘤中心

【摘要】 经外周静脉置入中心静脉导管 (PICC) 作为静脉治疗通路应用广泛, 而导管堵塞是 PICC 使用过程中最常见的并发症之一, 发生导管堵塞可能导致拔管或重新置管, 延长患者住院时间, 增加医疗费用, 影响治疗的实施与患者的预后。导管堵塞的预防及处理意义重大, 日常维护与护理操作应完整规范、执行到位, 需建立基于证据的标准流程以满足临床工作需要。本共识遵循 WHO 指南制订手册提供的方法与原则, 形成包括 PICC 通畅性评估、堵塞程度及类型评估、风险因素预防、堵塞处理在内的系统性规范化临床实践流程, 以期减少 PICC 相关并发症, 保障 PICC 使用寿命及患者治疗安全。

【关键词】 经外周置入中心静脉导管; 导管堵塞; 专家共识; 护理

Prevention and management of PICC occlusion in adults: an expert consensus

Chinese Anti-Cancer Association Oncologic Nursing Committee; Evidence-based Nursing Center, West China Hospital, Sichuan University; Cancer Center, West China Hospital, Sichuan University

Corresponding authors: JIANG Yan, Email: jiangkunyan@163.com; LI Junying, Email: lijunying3535@163.com

【Abstract】 Peripherally inserted central catheter (PICC) is widely used as an intravenous therapy pathway, and catheter occlusion is one of the most common complications during the use of PICC. Catheter occlusion may lead to extubation or re-catheterization, which may generate prolonged hospital stay and increased medical costs, thus affecting the implementation of treatment and patient prognosis. The prevention and treatment of occlusion are of great significance. Daily maintenance and nursing operations should be complete, standardized and implemented in place. Evidence-based standard procedures should be established to meet the needs of clinical work. This consensus follows the methods and principles provided in the WHO guidelines formulation manual, and forms a systematic and standardized clinical practice process, including PICC patency assessment, catheter occlusion degree and type assessment, risk factor prevention, blockage management, etc. The purpose of this consensus is to reduce catheter-related complications, ensure the longevity of PICC and the safety of patient treatment.

【Key words】 Peripherally inserted central catheter; Catheter occlusion; Expert consensus; Nursing care

经外周静脉置入中心静脉导管 (peripherally inserted central catheter, PICC) 因其技术成熟、安全性高、留置时间长、感染率低等诸多优势, 已经广泛应用于中长期输液、化疗、肠外营养等领域^[1,2], 但在使用过程中也存在导管堵塞、导管相关血流感染、静脉血栓、导管异位、导管断裂等并发症^[3,4]。PICC 堵塞是指经 PICC 给药及输液困难, 抽不出回血, 和 (或) 冲管时发现管腔阻塞^[5,6], 是 PICC 最常见的并发症之一, 发生率高达 20.6%^[7-9], 且随着留

置时间的延长, 其发生率持续增加。因 PICC 堵塞导致的非计划拔管率高达 34.8%, 拔管后重新置管加重患者的痛苦及经济负担^[10]。PICC 堵塞, 使血流感染、静脉血栓等与导管相关的并发症发生几率增高; 若处理不当, 严重时可能导致堵塞物到达肺部引起肺栓塞, 危及患者生命安全^[4,8]。因此, 预防和处理 PICC 堵塞具有重要的临床意义。

目前, 预防 PICC 堵塞的主要依据为中华护理学会静脉输液治疗专业委员会发布的《临床静脉导管维护操作专家共识》、中心静脉导管冲管及封管共识专家组发布的《中心静脉导管冲管及封管专家共识》, 美国静脉输液护理学会 (Infusion Nursing Society, INS) 发布的《输液治疗实践标

DOI: 10.7507/1672-2531.202311143

基金项目: 四川省科技厅重点项目 (编号: 2019YFS0382)

通信作者: 蒋艳, Email: jiangkunyan@163.com; 李俊英, Email: lijunying3535@163.com



准》，但现有的标准或专家共识在具体处理导管堵塞的问题上涉及较少。PICC 堵塞的评估、预防及处理应是一套系统且完善的护理流程，我国现有标准尚未能完全满足临床需要。因此，中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会组织国内静脉治疗和肿瘤护理领域专家编写《成人 PICC 堵塞的预防及处理专家共识》（以下简称共识），以为临床护理实践提供依据。

1 共识制订方法与流程

1.1 成立编写小组

共识制订小组由 2 名循证护理专家、4 名静脉治疗护理专家、4 名肿瘤护理专家、2 名护理管理专家和 2 名博士研究生组成，包括 2 名主任护师、4 名副主任护师、4 名主管护师和 4 名护师。文献检索以博士研究生为主要负责人，筛选文献、评价文献质量、证据汇总、划分证据等级等以循证护理专家为主要负责人。研究课题与框架的拟定、函询专家的遴选、专家函询表的编制、函询结果的整理分析以及共识内容的汇总与调整，由静脉治疗护理专家、护理管理专家、肿瘤护理专家负责。

1.2 证据检索、提取及筛选

1.2.1 证据检索 检索 *BMJ Best Practice*、国际指南协作网 (Guidelines International Network, GIN)、美国国立临床诊疗指南数据库 (National Guideline Clearinghouse, NGC)、苏格兰校际指南网络 (Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)、英国国家医疗保健优化研究所 (National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、加拿大安大略注册护士协会 (Registered Nurses Association of Ontario, RNAO)、美国国立生物技术信息中心 (National Center for Biotechnology Information, NCBI)、新西兰指南工作组 (New Zealand Guidelines Group, NZGG)、加拿大临床实践指南数据库 (Canadian Medical Association's Clinical Practice Guidelines database, CPG Info Base)、日本医疗信息网络分发服务 (Medical Information Network Distribution Service, MINDS)、澳大利亚临床实践指南数据库 (Australian Clinical Practice Guidelines, ACPG)、INS、美国国立综合癌症网 (National Comprehensive Cancer Network, NCCN)、美国肿瘤护理协会 (Oncology Nursing Society, ONS)、国家卫生健康委员会、医脉通、Cochrane Library、澳大利亚乔安娜布里格斯研究所 (Joanna Briggs Institute,

JB) 循证卫生保健中心、新西兰坎特伯雷地区卫生局专业组 (Canterbury district health board, CDHB)、加拿大血管通路协会 (Canadian Vascular Access Association, CVAA)、Web of Science、PubMed、Embase、CBM、CNKI、WanFang Data、VIP 数据库和网站，搜集与 PICC 堵塞相关的文献，检索时限均为建库至 2023 年 1 月。中文检索词包括：中心静脉血管通路装置、PICC、导管堵塞等；英文检索词包括：central venous access device、PICC、central venous catheter、central venous line、clearance patency、occlusion、obstruction、dysfunction 等。

1.2.2 纳入与排除标准 纳入标准：① 文献主题涉及 PICC 堵塞的评估、预防、处理和维持等；② 研究对象：年龄 ≥ 18 岁的 PICC 置管者；③ 研究类型为诊疗指南、临床实践指南、最佳实践指南、专家共识、推荐实践、护理规范、证据综合等。排除标准：① 重复发表的文献；② 非中、英文文献；③ 报表、答复类文献；④ 存在研究设计缺陷、质量差的文献；⑤ 结局指标不明确的文献。

1.2.3 证据提取、筛选及评价 初检共获得相关文献 5 441 篇，经逐层筛选后，最终纳入 17 篇文献，文献筛选流程及结果见附件图 1。纳入研究包括指南 12 篇、专家共识 4 篇、行业标准 1 篇，纳入研究的基本特征见附件表 1。采用临床指南研究与评价系统 II (appraisal of guidelines for research and evaluation II, AGREE II) 进行质量评价。依据牛津循证医学中心的循证证据等级进行质量评级。

1.3 编写共识初稿

将提取出的证据结合共识编写小组拟订的研究主题与框架形成共识初稿。证据汇总及合并的原则遵循：多条证据推荐且证据之间不冲突时，合并为 1 条证据；多条证据推荐且证据之间相互冲突时，遵循高等级、高质量、新发表的证据优先；仅有 1 条证据推荐来源的，采用此条证据。

1.4 编制专家函询问卷并进行专家函询

根据共识初稿编写专家函询问卷。函询表采用 Likert-5 级评分法 (1 分表示非常重要，5 分表示不重要)，包括对各推荐意见的推荐等级和修改意见。共进行 2 轮专家函询，均采用电子版调查表发放和回收的形式。专家纳入标准为：在医院从事静疗护理、肿瘤护理、临床护理及护理管理工作；大学本科及以上学历，副高及以上职称；自愿参加研究。

1.5 召开专家论证会

共识编写小组于 2023 年 9 月、2023 年 10 月在

四川大学华西医院肿瘤中心召开 2 次院内专家论证会。将共识初稿的推荐意见形成推荐意见专家共识表, 包含推荐意见描述、证据来源、证据质量分级、专家意见 4 个项目, 专家意见栏中包括推荐意见描述是否确切、推荐级别判断标准(利弊风险、患者/专业人员意愿、成本)、推荐级别。专家依据共识初稿中推荐意见的文字描述适宜性和准确性进行讨论, 并提出修改意见; 针对每一条推荐意见的推荐强度达成共识。现场设记录员完整记录会议过程及内容。共识编写小组综合 2 轮专家意见对共识初稿进行修改和完善, 形成共识终稿。

1.6 统计分析

采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。以均数、标准差、频次、百分比等描述专家的一般情况。以专家的积极系数、专家意见的集中程度、专家意见的协调程度, 表明函询结果的权威性和可靠性。以邀请函应答率表示专家积极系数, 以专家权威系数来表示专家权威程度。通过计算指标的重要性赋值和满分比表示专家意见的集中程度, 以指标的变异系数和肯德尔和谐系数来表示专家意见协调程度, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 专家一般资料

给 24 名专家发出邀请, 23 名专家应答, 应答率 95.8%。其中向 19 名专家发出函询会邀请, 18 名专家应答, 应答率 94.7%; 向 5 名专家发出论证会邀请, 5 名专家应答, 应答率 100%。23 名专家分别来自于北京、上海、广东、天津、湖北、湖南、辽宁、陕西、广西、四川 10 个省(市)的综合或肿瘤专科三级甲等医院。专家的基本情况见附件表 2。

2.2 专家的积极系数、权威系数、意见集中程度及协调程度

专家会议的权威系数为 0.942, 表明咨询专家的权威程度较高, 结果可信。每个指标的重要性赋值均 > 4 分, 且变异系数均 < 0.25 , 有 72.3% 的指标满分比超过 50%。专家意见的肯德尔和谐系数为 0.18 ~ 0.32。所有专家对每级指标的 χ^2 值均小于理论值, 其 W 值均达到显著水平, 说明专家的意见一致性很高。

2.3 专家修改意见

第 1 轮函询有 11 名专家提出修改意见, 第 2 轮函询有 7 名专家提出修改意见, 所有问题均在论证会现场达成共识后进行修改。

3 共识内容

3.1 适用范围

本共识适用于置入 PICC 的成人患者^[1], 导管堵塞的评估、预防和处理应由专业的医务人员依据国家及省市地区医疗卫生法律、政策、行业规范及临床实践指南进行。

3.2 PICC 的通畅性评估

导管通畅是指能够无阻力地通过导管推注/输注液体和(或)回抽血液。

3.2.1 评估 PICC 通畅性^[1-3]

3.2.1.1 通畅标准^[1,2,5] 回抽可见回血, 推注/输注液体通畅(1B)。

3.2.1.2 评估时机^[1-5] 推注/输注任何液体或药物前, 更换输液接头或导管维护前(1B)。

3.2.1.3 评估频率^[1-5] 建议治疗期间每天评估; 治疗间歇期至少每 7 天评估 1 次(1B)。

3.2.1.4 评估方法^[1-6] 观察回抽血液颜色、性质、有无血凝块, 使用 0.9% 氯化钠注射液冲洗每个管腔并评估其通畅程度。建议使用 10 mL 及以上容量的注射器或 10 mL 管径的预充式导管冲洗器(1B)。

3.2.2 识别 PICC 堵塞征象 导管堵塞的表现^[1-3,5,8,9,11], 包括但不限于: ① 回抽血液迟缓或无法抽回血; ② 冲洗时有明显阻力感; ③ 液面高度正常、输液器流量调节器开放时, 液体滴注缓慢、液体不滴或总体输注时间延长; ④ 排除外部输液装置故障时, 输液泵频繁堵塞报警(1B)。

3.2.3 监测与记录 PICC 的功能情况 导管功能监测应全面、动态, 包含以下内容^[1-3,5]: ① 导管功能评估: 导管是否通畅、管腔内是否有血液残留, 导管是否有移位、扭曲或打折、与导管连接的附加装置是否完整等; ② 导管相关信息: 导管类型、置入时间、置入位置、置入静脉及双侧臂围、置入长度、外露长度等; ③ 堵塞相关信息: 经导管推注/输注的液体或药物、堵塞时间、堵塞管腔、堵塞程度; ④ 处理相关信息: 溶通剂/溶栓剂名称、剂量、给药方法; ⑤ 处理结果: 导管复通、拔管、拔管后重新置管、出现并发症(如, 导管相关性静脉血栓、导管相关血流感染等)(5B)。

3.3 PICC 堵塞程度

按照导管堵塞的程度, 分为完全性堵塞和非完全性堵塞^[1-3,5](1B)。

3.3.1 完全性堵塞 不能回抽血液, 不能通过导管推注/输注液体。

3.3.2 非完全性堵塞 ① 部分堵塞: 导管回抽血



液或推注/输注液体时速度受限；②回抽性堵塞：可推注/输注液体，但回抽血液缓慢或无回血^[12,13]。

3.4 PICC 堵塞类型

3.4.1 PICC 堵塞分类^[1-3,5,8,12-19]

3.4.1.1 机械性堵塞 由 PICC 在体内或体外部分堵塞引起。体外部分包括导管体外节段夹闭、打折、扭曲、输液接头故障/堵塞等。体内部分包括导管尖端紧贴血管壁，导管体内节段扭曲、受压等^[12,14] (图 1) (1B)。

3.4.1.2 血栓性堵塞^[4-5,8,19] 与导管内部及导管周围血栓的形成有关，主要包括管腔内血栓、纤维蛋白尾、纤维蛋白鞘三种类型 (图 2) (1B)。

管腔内血栓：指管腔内血栓或血凝块形成。相关因素包括：冲封管技术/时机不当、使用时管腔内流量不足、未及时续滴液体致血液回流、频繁回抽血液以及剧烈咳嗽、搬重物等引起胸内压力改变、充血性心力衰竭所致的血液返流。

纤维蛋白尾：导管置入体内后，血小板和白细胞在导管尖端聚集，造成血液仅能单向流动，无法回抽的聚合物即为纤维蛋白尾。

纤维蛋白鞘：纤维蛋白附着导管外表面形成纤维蛋白鞘，形似袜套，包裹导管尖端，可沿导管延伸至穿刺点，呈单向阀状或套管状。

3.4.1.3 化学性堵塞 由药物、脂质残留物及不相容溶液反应产生沉淀附着导管内壁所致 (图 3)。相关因素包括但不限于：长期输入肠外营养制剂、甘露醇、造影剂等大分子、黏稠度高、易结晶的溶液；连续输注存在配伍禁忌的药物，无效冲封管等^[12-18] (1B)。

3.4.2 堵塞类型的判断

3.4.2.1 机械性堵塞 识别机械性堵塞的表现，评估从输液袋/瓶到穿刺部位的所有输液管道，检查外部机械堵塞，必要时进行影像学检查，评估可能存在的内部机械堵塞^[1-3,5,18,20] (1B)。

评估是否存在夹闭综合征 (pinch-off syndrome)：夹闭综合征是机械性堵塞中较为罕见的类型，表现包括：间歇或持续地无法回抽血液、输液过程中偶发的胸痛或心律失常、必须保持在上抬置管侧手臂、置管侧肩部内旋等特定姿势下的输液通畅、锁骨周围皮肤发红、肿胀或闻及捻发音等，必要时进行影像学检查^[1-3,14,16] (1B)。

3.4.2.2 血栓性堵塞 识别导管血栓性堵塞的表现，评估有无静脉血栓形成^[1-3,5,16,19] (1B)。排除机械性原因后：①抽回血缓慢或无法抽回血；②冲管时遇阻力；③液体推注/滴注缓慢或不滴；④置管

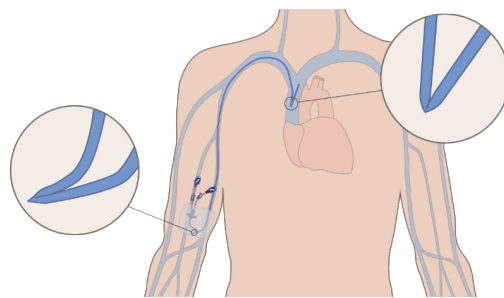


图 1 机械性堵管示意图

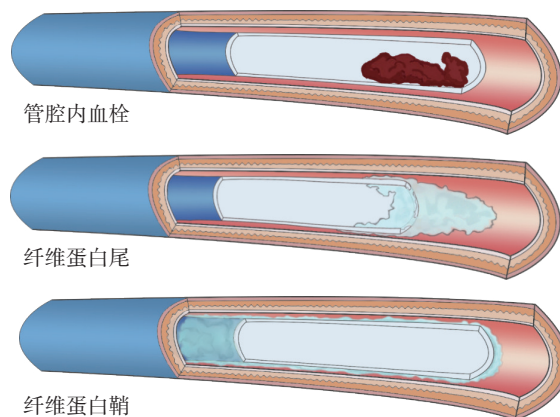


图 2 血栓性堵管的不同类型

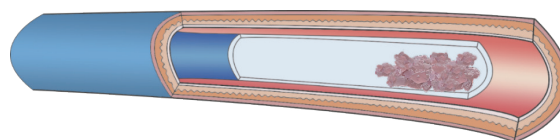


图 3 化学性堵管示意图

部位液体渗出/外渗或局部肿胀；⑤置管侧肢体肿胀、皮肤颜色异常、感觉或活动异常 (1B)。

3.4.2.3 化学性堵塞 ①观察输液装置中是否存在可见的沉淀物^[1-3,5,14,21,22] (1B)；②确定输液计划中使用了哪些药物/溶液^[1-3,5,14,21,22] (1B)；评估使用的药物特性，相关溶剂、避光及输注顺序等 (5B)。检查是否存在 2 种或 2 种以上不相容药物/液体的输注，考虑是否存在药物结晶与微粒堵塞 (1B)。使用含脂肪肠外营养 (尤其脂质配比 >10% 时) 或全营养混合液 (total nutrient admixture, TNA) 时，考虑是否存在脂质残留^[21] (4B)。

3.5 PICC 堵塞的风险因素及预防

3.5.1 导管堵塞风险因素^[1-3,5,14,22-26] ①技术因素：冲封管不规范，夹闭不当；导管尖端不在最佳位置等；②药物因素：使用易沉淀、黏稠、不相容的药物等；③个体因素：凝血异常、脱水、肥胖 (BMI ≥ 30 kg/m²)、高龄、炎症、长期卧床、胸腔压力增加等；④导管因素：导管选择不当，如导管

材质、导管型号等^[27-30] (2B)。

3.5.2 导管堵塞的预防

3.5.2.1 人员培训与考核 导管维护人员应经过PICC专业理论知识与技能培训且考核合格,具备识别导管堵塞症状和体征的能力^[1] (5B)。

3.5.2.2 导管妥善固定,防止导管移位^[1-3,5,31-40] (1A)

日常监测导管功能,保持导管不扭曲/打折。^①根据PICC类型、患者年龄、置管处皮肤状态、医用粘胶相关性损伤史、维护周期等选择最适当的固定方式(2B);^②推荐使用粘胶固定装置辅助固定,以降低导管移位的风险(3B);^③不建议使用缝线固定,以防生物膜生长,滋生细菌微生物,增加感染的风险^[41] (2B)。

3.5.2.3 使用时保持输液压力 建议输液袋/瓶悬挂高度高于患者心脏约100~120cm,以维持灌注压力,防止血液返流,尤其注意患者体位变化时(特别是起床活动、如厕时) (5C)。

3.5.2.4 执行正确的冲封管操作^[1-3,5,27,42-44] (1A)

^①冲管时机: PICC置管后、PICC采血后; 输液、输血、注射造影剂前后; 输注高渗溶液、中成药制剂、化疗药物、血管活性药物、抗菌药物等后,持续输注高渗溶液(如TPN等)每6~8小时冲管一次; 输注不相容药物之间(5B); ^②封管时机: PICC置管后,在输液或输血后,需要进行及时有效地封管(5B); ^③冲封管频率: 住院期间使用导管建议每日至少冲封导管1次,治疗间歇期至少每7日冲封管1次(5B); ^④冲封管溶液选择^[1-3,5,45-50]: 推荐常规使用0.9%氯化钠注射液进行冲封管(1A)。输注药物与0.9%氯化钠注射液存在配伍禁忌时,使用5%葡萄糖注射液冲管,随后再使用0.9%氯化钠注射液封管,避免葡萄糖注射液在管腔内残留,防止细菌滋生^[51] (1B)。禁止使用无菌注射用水冲封管^[52] (1B)。不推荐常规使用含抗凝药物(如肝素)的注射液进行冲封管,避免导致全身抗凝,血小板减少,出血等风险^[46,48,53,54] (1A)。对恶性肿瘤、易栓症、创伤、高龄等存在血液高凝状态者,建议先使用0.9%氯化钠注射液冲管,再使用肝素稀释液封管^[15,45,48]。严重高凝状态者根据病情适当增加封管液肝素钠浓度,使用期间监测患者的凝血功能^[55] (1B)。不推荐常规使用抗菌药物与抗凝剂联合封管,避免高浓度抗菌药物进入血液循环,损伤血管内壁,导致细菌耐药^[56] (1B)。

3.5.2.5 避免不相容的液体/药物在导管内混合 (1A) ^①当2种或2种以上药物经PICC给药,检查并核实药物不相容性(5B); ^②对于沉淀/堵管

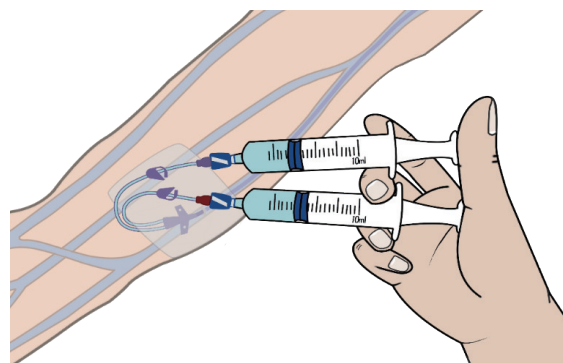


图4 双腔同步冲封管手法示意图

风险高的药物/溶液,输注间歇至少应使用 ≥ 10 mL的0.9%氯化钠注射液,脉冲式冲管再行输注,如为多腔导管,建议各管腔交替使用,冲封管需同时进行^[57-60] (图4) (4B)。

3.5.2.6 使用防堵管产品 如抗血栓涂层导管、有瓣膜防反流导管、抗反流接头等(4B)。

3.6 PICC堵塞的处理

3.6.1 处理要求^[1-3,5,22,23,61] ^①依据导管堵塞程度与分类,应多学科合作讨论采取适当处理措施;^②及时处理以保证所有管腔通畅;多腔导管不能因一侧管腔通畅而忽视其余管腔堵塞(1B);^③优先考虑复通导管,不能忽视任何不完全性堵塞,以免造成完全堵塞或拔管(1B);^④当患者存在溶栓剂/溶通剂使用禁忌症、导管相关血流感染(如念珠菌血症、金黄色葡萄球菌血症等)等情况时,考虑拔除导管,并遵医嘱执行拔管操作(1B);^⑤选择有效恢复导管功能的溶栓剂/溶通剂的种类、剂量、浓度及用法(5B)。

3.6.2 机械性堵塞的处理^[1-3,5,14,22,23] ^①检查整个输液装置,解决可见的管道打折/扭曲(5B);^②判断是否存在体位相关性堵塞,调整患者体位,指导患者上举置管侧手臂或肩关节内旋/外旋,深呼吸、适度咳嗽或Valsalva动作(5B);^③使用无菌非接触技术,移除输液接头等所有附加装置,直接连接注射器抽吸和冲洗导管(1B);^④使用适宜的冲洗技术纠正导管异位/移位^[62];更换堵塞的输液接头(5B);^⑤按需更换敷料,确保导管无扭曲、无打折(1B);^⑥怀疑导管尖端移位者需暂停经导管输液,需进一步检查,调整确认尖端位置正确后方可使用(2B);^⑦确诊导管夹闭综合征时,可考虑拔除导管^[1-3,14,16] (1B)。

3.6.3 血栓性堵塞的处理^[1-3,5,22,23] 无法明确导管堵塞类型时,可按血栓性堵塞先予处理(1B)。对于疑似血栓或纤维蛋白引起的堵塞,不论程度,建议

及时遵医嘱给予溶栓剂^[62-64],推荐使用组织型纤溶酶原激活剂(tissue plasminogen activator, tPA)^[65];阿替普酶^[66-70];非特异性纤溶酶原激活剂:尿激酶^[71,72](1B)。

3.6.3.1 溶栓原则^[1-3,5,22,23,73-76] ①充分考虑使用溶栓剂的益处和风险,知情同意(1C);②溶栓剂的使用者和管理者应熟悉其种类、使用剂量、给药方法、不良反应、禁忌症、潜在并发症等(1B);③对于多腔导管,应评估溶栓剂的给药剂量,了解溶栓剂的安全性,降低超剂量给药带来的风险(2B);④抗凝剂(如肝素)对恢复导管通畅性无效,但低分子肝素可以降低血栓进行性生长,防止导管内血栓形成^[77,78](1B)。

3.6.3.2 溶栓剂选择^[1-3,5,8,22,23,63-76] ①尿激酶(5 000 U/mL):推荐每次推注2 mL,多管腔导管建议每个管腔使用1.5 mL(1B);②阿替普酶(1 mg/mL):推荐每次推注2 mg/2 mL,如导管内容积<2 mL,同样建议灌注2 mL溶栓剂,在导管尖端产生一定的溢出,帮助溶解延伸的纤维蛋白尾或纤维蛋白鞘,但最大灌注剂量不超过4 mg/4 mL(1A)。

3.6.3.3 溶栓技术选择^[1-3,5,22,23,59,63,74,75] ①不完全堵塞时,使用10 mL及以上容量注射器直接推注溶栓剂,避免暴力推注;完全堵塞时,使用单注射器或三通旋塞法进行负压灌注(图5)(1B);②操作要求:溶栓剂在管腔中推荐保留30~120分钟(1B)。存在导管内壁血栓或纤维蛋白鞘时,建议延长溶栓剂在管腔内的保留时间至24~72小时,使其与导管内外纤维蛋白有更长的接触时间,以实现最佳的溶栓效果(1B)。保留溶栓剂期间导管上应附有明显标识,标识内容包括:暂停使用、已使用溶栓剂(溶栓剂名称、注入剂量/时间)(1B);③满足保留时间后,使用不小于10 mL的注射器回抽,如导管通畅,回抽全部溶栓剂、分解产物及血液丢弃,执行正确冲封管。如导管未通,可重复操作(1B);④使用溶栓剂后应监测患者是否出现导管相关血流感染、导管相关血栓形成的征象,并及时对症处理^[79-81](1B);⑤溶栓复通失败后,遵医嘱完善相关检查,如需要拔管,应多学科讨论替代的血管通路治疗计划(1B)。

3.6.4 化学性堵塞的处理^[1-3,5,14,22,23] 怀疑化学性堵塞时,尽快注入相应溶通剂,恢复导管通畅(2B)。

3.6.4.1 溶通原则 管理和使用溶通剂的医疗卫生专业人员必须熟悉溶通剂的种类、使用剂量、给药方法、不良反应、禁忌症、潜在并发症等(1B)。

3.6.4.2 溶通剂选择^[1-3,5,14,21-23,77,78] ①应用条件:考虑堵塞沉淀酸碱性、患者适应性及导管相容性(1B);②盐酸溶液(0.1 mmol/L)、L-半胱氨酸盐酸盐溶液^[81]:可有效溶解酸性沉淀(PH<6.0),如万古霉素、哌拉西林,肠外营养、氨基酸和钙磷沉淀(2B)。盐酸存在损坏导管的风险,应慎用(5C);③8.4%碳酸氢钠溶液:可有效溶解碱性沉淀(PH>7.0),如更昔洛韦、阿昔洛韦、氨苄青霉素、亚胺培南和肝素等(2B)。避免在碳酸氢钠后使用盐酸或将两者混合使用,以防产生沉淀或导致导管损坏(5B)。使用碳酸氢钠或盐酸溶液时应尽可能完全回抽,避免溶通后直接冲洗导管致使溶通剂进入血液循环,以防出现发热、静脉炎和败血症等相关副反应(2C);④氢氧化钠溶液(0.1 mmol/L):可有效溶解肠外营养(含或不含脂质)产生的沉淀,可用于完全或非完全性堵塞,需缓慢灌注(2B);⑤70%乙醇:可用于溶解脂质残留,建议保留2分钟,使用时应确定患者无乙醇过敏,告知患者可能出现的副反应(主要包括头晕、头痛、恶心、脾大等)。检查导管材质与乙醇的相容性,聚氨酯导管应参照说明书谨慎使用,避免导管损坏^[10](2C)。

3.6.4.3 溶通技术选择^[1-3,5,14,22,23] ①不完全性堵塞,使用注射器直接推注给予溶通剂(1B)。完全性堵塞,使用单注射器或三通旋塞法进行负压灌注(图5)(1B);②操作要求:使用不小于10 mL的注射器进行推注,常用PICC型号对应预估灌注量见附件表3(1C);③满足保留时间后,回抽3~5 mL导管内液体和血液并弃去。如导管复通立即正确冲封管。第一次溶通无效时,可重复灌注溶通剂(2B)。

PICC堵塞的复通手法见附件框1。

4 总结

随着静脉治疗技术的发展,PICC为药物、血液制品及营养的静脉输入提供了便利的途径。预防和减少导管相关并发症,延长导管使用寿命,是临床实践保障患者安全,保证治疗有序实施,提高患者带管体验,提升护理质量的关键问题。本共识以证据支持,以期为保持PICC通畅提供科学、具体的临床实践指导与决策依据。导管功能的有效监测,堵塞风险的早期预防,堵塞征象的及时识别,堵塞类型与程度的准确判断,堵塞的正确处理,环环相扣,形成系统性的护理流程。中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会、四川大学华西循证护理中心、四川大学华西医院肿瘤中心将持续关注相关新发

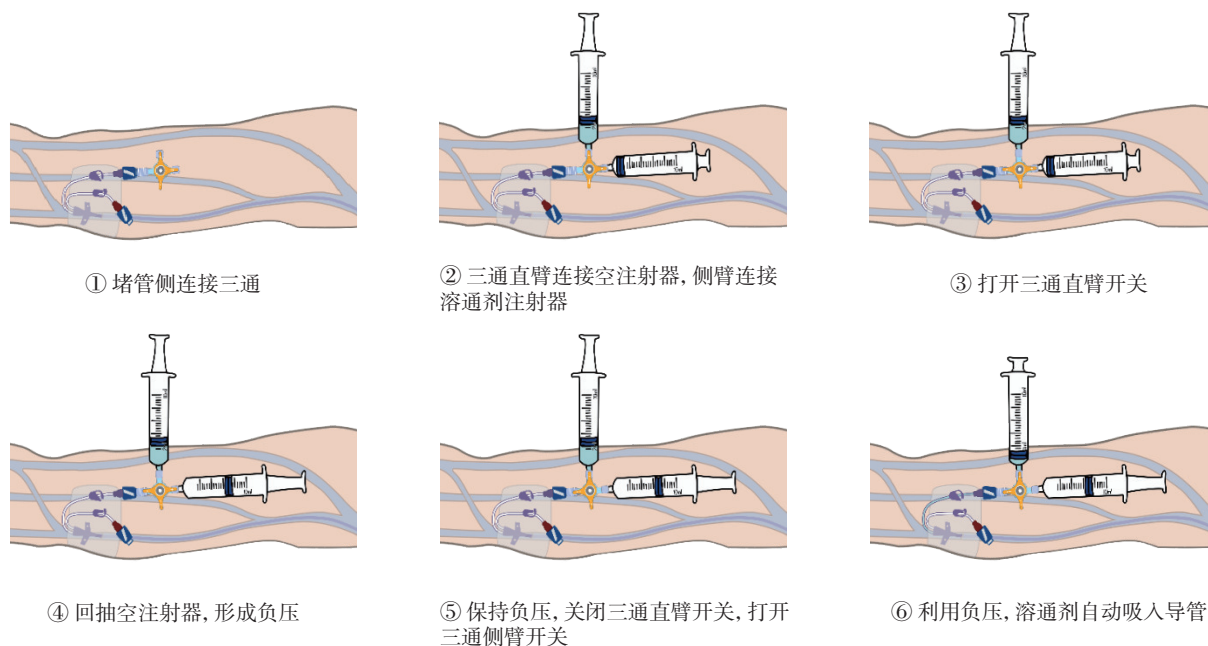


图5 三通负压法示意图

表的证据，收集专家反馈意见，按需定期对共识进行修订与更新，不断完善和推进证据向推荐意见转化，促进循证临床实践。

专家名单

专家共识写作组 (按姓氏拼音排序):

陈英 (广西医科大学附属肿瘤医院)、成芳 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)、郭琴 (四川省肿瘤医院)、姜桂春 (辽宁省肿瘤医院)、李莉 (宜宾市第二人民医院)、李旭英 (湖南省肿瘤医院)、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)、沈艳芬 (北京大学肿瘤医院)、孙文彦 (北京协和医院)、覃惠英 (中山大学肿瘤防治中心)、唐梦琳 (四川大学华西医院)、王蕾 (北京医院)、向秋芬 (四川大学华西医院)、谢娟 (陕西省肿瘤医院)、邢红 (上海交通大学附属第一人民医院)、杨青 (四川省肿瘤医院)、余春华 (四川大学华西医院)、张含凤 (四川省肿瘤医院)、张京慧 (中南大学湘雅医院)、张晓霞 (四川大学华西医院)、赵淑珍 (四川大学华西医院)、郑儒君 (四川大学华西医院)

执笔人: 李俊英 (四川大学华西医院肿瘤中心)、陶琳 (四川大学华西医院肿瘤中心)、张倩 (四川大学华西医院肺癌中心)、李佳岭 (四川大学华西医院头颈肿瘤病房)、陈华英 (四川大学华西医院肿瘤日间病房)、符琰 (四川大学华西医院胸部肿瘤病房&生物治疗科)、蒋艳 (四川大学华西医院护理部/四川大学华西循证护理中心)、李林娟 (四川大学华西医院胸部肿瘤病房&生物治疗科)、李洪娟 (四川大学华西医院肺癌中心)、韩满霞 (四川大学华西医院头颈肿瘤病房)、刘珊珊 (四川大学华西循证护理中心)、李红

(四川大学华西医院胸部肿瘤病房&生物治疗科)、高清玲 (四川大学华西医院胸部肿瘤病房&生物治疗科)、朴小康 (四川大学华西医院头颈肿瘤病房)

参考文献

- Canadian Vascular Access Association. Occlusion management guideline for central venous access devices (CVADs). Dundas: Andrew John Publishing Inc, 2019.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice (8th edition). *J Infus Nurs*, 2021, 44(1S): S1-S224.
- Canadian Vascular Access Association. Canadian vascular access and infusion therapy guidelines. Pembroke: Pappin Communications, 2019.
- Santos EJ, Nunes MM, Cardoso DF, et al. Effectiveness of heparin versus 0.9% saline solution in maintaining the permeability of central venous catheters: a systematic review. *Rev Esc Enferm USP*, 2015, 49(6): 999-1007.
- Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice. *Home Healthc Now*, 2017, 35(1): 10-18.
- Rykov MY, Zaborovskij SV, Shvecov AN, et al. Peripherally inserted central catheters in the treatment of children with cancer: results of a multicenter study. *J Vasc Access*, 2018, 19(4): 378-381.
- 范本芳, 翁卫群, 王煦, 等. 运用医疗失效模式与效应分析降低PICC堵管发生率. *护理学杂志*, 2017, 32(18): 68-70.
- Kumwenda M, Dougherty L, Spooner H, et al. Managing dysfunctional central venous access devices: a practical approach to urokinase thrombolysis. *Br J Nurs*, 2018, 27(2): S4-S10.
- 中华护理学会静脉输液治疗专业委员会. 临床静脉导管维护操作专家共识. *中华护理杂志*, 2019, 54(9): 1334-1342.
- 金琳, 许阳子, 牛丽卿, 等. 根本原因分析法在肿瘤患者PICC非计划拔管中的应用. *护理学报*, 2012, 19(21): 33-35.
- Pan M, Meng A, Yin R, et al. Nursing interventions to reduce peripherally inserted central catheter occlusion for cancer patients: a systematic review of literature. *Cancer Nurs*, 2019, 42(6): E49-E58.

- 12 Dougherty L. Peripherally inserted central venous catheters: frequency, diagnosis, and management of occlusive and mechanical PICC complications. Milano: Springer, 2014: 85-94.
- 13 Goossens GA. Flushing and locking of venous catheters: available evidence and evidence deficit. *Nurs Res Pract*, 2015, 2015: 985686.
- 14 Ast D, Ast T. Nonthrombotic complications related to central vascular access devices. *J Infus Nurs*, 2014, 37(5): 349-358.
- 15 Linnemann B. Management of complications related to central venous catheters in cancer patients: an update. *Semin Thromb Hemost*, 2014, 40(3): 382-394.
- 16 Gorski LA. Phillips's manual of I. V. therapeutics: evidence-based practice for infusion therapy (7th edition). Philadelphia: F A Davis Company, 2018.
- 17 Geerts W. Central venous catheter-related thrombosis. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*, 2014, 2014(1): 306-311.
- 18 Niyyar VD, Chan MR. Interventional nephrology: catheter dysfunction--prevention and troubleshooting. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2013, 8(7): 1234-1243.
- 19 Wall C, Moore J, Thachil J. Catheter-related thrombosis: a practical approach. *J Intensive Care Soc*, 2016, 17(2): 160-167.
- 20 Stammers D, Connolly B, Brandão LR, *et al.* Evaluation of the need for chest X-rays in the management of asymptomatic, intraluminal vascular access device occlusion in childhood cancer. *Pediatr Blood Cancer*, 2017, 64(7): e26378.
- 21 Zheng LY, Xue H, Yuan H, *et al.* Efficacy of management for obstruction caused by precipitated medication or lipids in central venous access devices: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*, 2019, 20(6): 583-591.
- 22 Royal College of Nursing. Standards for infusion therapy (4th edition). London: Royal College of Nursing, 2018.
- 23 Gorski LA. Phillips's Manual of I. V. therapeutics: evidence-based practice for infusion therapy (6th edition). Philadelphia: F A Davis Company, 2016.
- 24 Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, *et al.* Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol*, 2013, 31(10): 1357-1370.
- 25 王文雅, 谢士芳. PICC 非血栓性堵管相关原因及其应对策略的研究进展. *全科护理*, 2020, 18(34): 4742-4744.
- 26 中华护理学会静脉输液治疗专业委员会. 静脉导管常见并发症临床护理实践指南. *中华现代护理杂志*, 2022, 28(18): 2381-2395.
- 27 国家卫生和计划生育委员会. 静脉治疗护理技术操作规范. 2014.
- 28 曹文娟, 王珏岚, 李采虹, 等. 老年患者经外周静脉置入中心静脉导管相关性血栓形成的危险因素研究进展. *实用医院临床杂志*, 2021, 18(5): 209-212.
- 29 Gentile A, Petit L, Masson F, *et al.* Subclavian central venous catheter-related thrombosis in trauma patients: incidence, risk factors and influence of polyurethane type. *Crit Care*, 2013, 17(3): R103.
- 30 Sharp R, Cummings M, Fielder A, *et al.* The catheter to vein ratio and rates of symptomatic venous thromboembolism in patients with a peripherally inserted central catheter (PICC): a prospective cohort study. *Int J Nurs Stud*, 2015, 52(3): 677-685.
- 31 Waterhouse J, Bandisod V, Brandon D, *et al.* Evaluation of the use of a stabilization device to improve the quality of care in patients with peripherally inserted central catheters. *AACN Adv Crit Care*, 2014, 25(3): 213-220.
- 32 Barton A. Keeping up to date with catheter securement: an overview. *Br J Nurs*, 2016, 25(14): S5-S6.
- 33 Rickard C, Ullman A, Kleidon T, *et al.* Ten tips for dressing and securement of IV device wounds. *Aust Nurs Midwifery J*, 2017, 24(10): 32-34.
- 34 Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, *et al.* Dressing and securement for central venous access devices (CVADs): a Cochrane systematic review. *Int J Nurs Stud*, 2016, 59: 177-196.
- 35 Mitchell ML, Ullman AJ, Takashima M, *et al.* Central venous access device securement and dressing effectiveness: the CASCADE pilot randomised controlled trial in the adult intensive care. *Aust Crit Care*, 2020, 33(5): 441-451.
- 36 Marsh N, Webster J, Mihala G, *et al.* Devices and dressings to secure peripheral venous catheters: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*, 2017, 67: 12-19.
- 37 Corley A, Marsh N, Ullman AJ, *et al.* Tissue adhesive for vascular access devices: who, what, where and when. *Br J Nurs*, 2017, 26(19): S4-S17.
- 38 Hitchcock J, Savine L. Medical adhesive-related skin injuries associated with vascular access. *Br J Nurs*, 2017, 26(8): S4-S12.
- 39 Kleidon TM, Rickard CM, Gibson V, *et al.* Smile - secure my intravenous line effectively: a pilot randomised controlled trial of peripheral intravenous catheter securement in paediatrics. *J Tissue Viability*, 2020, 29(2): 82-90.
- 40 Corley A, Ullman AJ, Mihala G, *et al.* Peripheral intravenous catheter dressing and securement practice is associated with site complications and suboptimal dressing integrity: a secondary analysis of 40, 637 catheters. *Int J Nurs Stud*, 2019, 100: 103409.
- 41 Moon HM, Kim S, Yun KW, *et al.* Clinical characteristics and risk factors of long-term central venous catheter-associated bloodstream infections in children. *Pediatr Infect Dis J*, 2018, 37(5): 401-406.
- 42 Alexander M, Alsbrooks K, Andreica I. ISMP safe practice guidelines for adult IV push medications. Institute for Safe Medication Practices website, 2015.
- 43 Keogh S, Flynn J, Marsh N, *et al.* Varied flushing frequency and volume to prevent peripheral intravenous catheter failure: a pilot, factorial randomised controlled trial in adult medical-surgical hospital patients. *Trials*, 2016, 17(1): 348.
- 44 Schreiber S, Zanchi C, Ronfani L, *et al.* Normal saline flushes performed once daily maintain peripheral intravenous catheter patency: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child*, 2015, 100(7): 700-703.
- 45 Chapla K, Oza-Gajera BP, Yevzlin AS, *et al.* Hemodialysis catheter locking solutions and the prevention of catheter dysfunction: a meta-analysis. *J Vasc Access*, 2015, 16(2): 107-112.
- 46 Heidari Gorji MA, Rezaei F, Jafari H, *et al.* Comparison of the effects of heparin and 0.9% sodium chloride solutions in maintenance of patency of central venous catheters. *Anesth Pain Med*, 2015, 5(2): e22595.
- 47 Debourdeau P, Farge D, Beckers M, *et al.* International clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of thrombosis associated with central venous catheters in patients with cancer. *J Thromb Haemost*, 2013, 11(1): 71-80.
- 48 Pittiruti M, Bertoglio S, Scoppettuolo G, *et al.* Evidence-based criteria for the choice and the clinical use of the most appropriate lock solutions for central venous catheters (excluding dialysis

- catheters): a GAVeCeLT consensus. *J Vasc Access*, 2016, 17(6): 453-464.
- 49 Pittiruti M, Emoli A, Porta P, *et al*. A prospective, randomized comparison of three different types of valved and non-valved peripherally inserted central catheters. *J Vasc Access*, 2014, 15(6): 519-523.
- 50 中心静脉导管冲管及封管共识专家组. 中心静脉导管冲管及封管专家共识. *中华急诊医学杂志*, 2022, 31(4): 442-447.
- 51 Seneviratne CJ, Yip JW, Chang JW, *et al*. Effect of culture media and nutrients on biofilm growth kinetics of laboratory and clinical strains of *Enterococcus faecalis*. *Arch Oral Biol*, 2013, 58(10): 1327-1334.
- 52 US Food and Drug Administration. Sterile water for injection. 2014.
- 53 江南. 两种封管液在预防 PICC 堵管中的应用与效果研究. 杭州: 浙江大学, 2018.
- 54 中心静脉血管通路装置安全管理专家组. 中心静脉血管通路装置安全管理专家共识 (2019 版). *中华外科杂志*, 2020, 58(4): 261-272.
- 55 张爱华, 李晓芳. 高凝状态患者各类中心静脉导管完全血凝性堵塞的原因分析及防范对策. *贵州医药*, 2018, 42(12): 1536.
- 56 Zacharioudakis IM, Zervou FN, Arvanitis M, *et al*. Antimicrobial lock solutions as a method to prevent central line-associated bloodstream infections: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Infect Dis*, 2014, 59(12): 1741-1749.
- 57 王东旭, 张艳, 孙建华, 等. 预充式导管冲洗器对预防中心静脉导管相关性血流感染的系统综述. *护理研究*, 2019, 33(21): 3685-3691.
- 58 石芸, 郑亚萍, 郦艳, 等. 单手双腔同时封管在预防 PICC 堵管中的应用. *中华护理杂志*, 2017, 52(5): 621-623.
- 59 Lenz JR, Degnan DD, Hertig JB, *et al*. A review of best practices for intravenous push medication administration. *J Infus Nurs*, 2017, 40(6): 354-358.
- 60 Steadman E, Raisch DW, Bennett CL, *et al*. Evaluation of a potential clinical interaction between ceftriaxone and calcium. *Antimicrob Agents Chemother*, 2010, 54(4): 1534-1540.
- 61 Ullman AJ, Condon P, Edwards R, *et al*. Prevention of occlusion of cEnTral lInes for children with cancer: an implementation study. *J Paediatr Child Health*, 2020, 56(12): 1875-1884.
- 62 Spencer TR. Repositioning of central venous access devices using a high-flow flush technique - a clinical practice and cost review. *J Vasc Access*, 2017, 18(5): 419-425.
- 63 Hitchcock J. Preventing intraluminal occlusion in peripherally inserted central catheters. *Br J Nurs*, 2016, 25(19): S12-S18.
- 64 Kennard AL, Walters GD, Jiang SH, *et al*. Interventions for treating central venous haemodialysis catheter malfunction. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, (10): CD011953.
- 65 Scott DM, Ling CY, MacQueen BC, *et al*. Recombinant tissue plasminogen activator to restore catheter patency: efficacy and safety analysis from a multihospital NICU system. *J Perinatol*, 2017, 37(3): 291-295.
- 66 Jafari N, Seidl E, Dancsecs K. Evaluation of alteplase 1 mg for the restoration of occluded central venous access devices in a tertiary care hospital. *J Assoc Vas Access*, 2018, 23(1): 51-55.
- 67 Mendes ML, Castro JH, Silva TN, *et al*. Effective use of alteplase for occluded tunneled venous catheter in hemodialysis patients. *Artif Organs*, 2014, 38(5): 399-403.
- 68 Ponce D, Mendes M, Silva T, *et al*. Occluded tunneled venous catheter in hemodialysis patients: risk factors and efficacy of alteplase. *Artif Organs*, 2015, 39(9): 741-747.
- 69 Anderson DM, Pesaturo KA, Casavant J, *et al*. Alteplase for the treatment of catheter occlusion in pediatric patients. *Ann Pharmacother*, 2013, 47(3): 405-409.
- 70 Duerksen C. Unblocked: introducing alteplase to community care. *Vasc Access*, 2016, 10(3): 15-21.
- 71 Pollo V, Dionizio D, Bucuciv EM, *et al*. Alteplase vs. urokinase for occluded hemodialysis catheter: a randomized trial. *Hemodial Int*, 2016, 20(3): 378-384.
- 72 Kumwenda MJ, Mitra S, Khawaja A, *et al*. Prospective audit to study urokinase use to restore patency in occluded central venous catheters (Passport 1). *J Vasc Access*, 2019, 20(6): 752-759.
- 73 国际血管联盟中国分会, 中国老年医学学会周围血管疾病管理分会. 输液导管相关静脉血栓形成防治中国专家共识 (2020 版). *中国实用外科杂志*, 2020, 40(4): 377-383.
- 74 Massmann A, Jagoda P, Kranzhoefer N, *et al*. Local low-dose thrombolysis for safe and effective treatment of venous port-catheter thrombosis. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(5): 1593-1597.
- 75 Baskin JL, Reiss U, Wilimas JA, *et al*. Thrombolytic therapy for central venous catheter occlusion. *Haematologica*, 2012, 97(5): 641-650.
- 76 Westergaard B, Classen V, Walther-Larsen S. Peripherally inserted central catheters in infants and children - indications, techniques, complications and clinical recommendations. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2013, 57(3): 278-287.
- 77 Bolton D. Preventing occlusion and restoring patency to central venous catheters. *Br J Community Nurs*, 2013, 18(11): 539-540.
- 78 Giordano P, Saracco P, Grassi M, *et al*. Recommendations for the use of long-term central venous catheter (CVC) in children with hemato-oncological disorders: management of CVC-related occlusion and CVC-related thrombosis. *Ann Hematol*, 2015, 94(11): 1765-1776.
- 79 Rowan CM, Miller KE, Beardsley AL, *et al*. Alteplase use for malfunctioning central venous catheters correlates with catheter-associated bloodstream infections. *Pediatr Crit Care Med*, 2013, 14(3): 306-309.
- 80 Thakarak K, Collins M, Kwong L, *et al*. The role of tissue plasminogen activator use and systemic hypercoagulability in central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*, 2014, 42(4): 417-420.
- 81 Pai VB, Plogsted S. Efficacy and safety of using L-cysteine as a catheter-clearing agent for nonthrombotic occlusions of central venous catheters in children. *Nutr Clin Pract*, 2014, 29(5): 636-638.

收稿日期: 2023-11-21 修回日期: 2024-01-11

本文编辑: 熊鹰