

· 指南与共识 ·

静脉导管常见并发症临床护理实践指南

中华护理学会静脉输液治疗专业委员会

通信作者: 孙红, Email: 13911696069@163.com

【摘要】 静脉治疗是临床最常用的治疗手段之一。为进一步提升临床护理人员对静脉导管常见并发症的识别与处理能力, 指导和规范静脉导管常见并发症的护理行为, 有效预防并发症的发生, 根据国内外最新的研究成果、临床实际情况及专业人员判断, 中华护理学会静脉输液治疗专业委员会制订了《静脉导管常见并发症临床护理实践指南》, 以为静脉导管常见并发症的临床护理实践提供科学、具体的指导意见, 并根据临床最新证据不断更新和完善。

【关键词】 导管插入术, 中心静脉; 静脉导管; 中心静脉导管; PICC; 输液港; 静脉炎; 渗出/外渗; 导管堵塞; 导管相关性静脉血栓; 导管相关性血流感染; 中心静脉管路异位/移位; 医用黏胶相关性皮肤损伤; 护理实践指南

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20211222-05775

Clinical Nursing Practice Guidelines for Common Complications of Intravenous Catheters

Intravenous Infusion Therapy Committee of Chinese Nursing Association

Corresponding author: Sun Hong, Email: 13911696069@163.com

【Abstract】 Intravenous therapy is one of the most commonly used clinical treatment methods. In order to further improve the clinical nursing staff's ability to identify and deal with the common complications of intravenous catheter, guide and standardize the nursing behavior of common complications of intravenous catheter, and effectively prevent the occurrence of complications, according to the latest research results of China and abroad, the actual clinical situation and professional judgment, the Intravenous Infusion Therapy Committee of Chinese Nursing Association has formulated the *Clinical Nursing Practice Guidelines for Common Complications of Intravenous Catheters*, in order to provide scientific and specific guidance for clinical nursing practice of common complications of venous catheters, and continuously update and improve according to the latest clinical evidence.

【Key words】 Catheterization, central venous; Intravenous catheter; Central venous catheter; Peripherally inserted central catheter; PORT; Phlebitis; Heterotopia/Malposition; Catheter occlusion; Catheter-related venous thrombosis; Catheter-related blood stream infection; Central venous line displacement/Displacement; Medical adhesive-related skin injury; Nursing practice guideline

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20211222-05775

静脉治疗是临床最常用、最直接的治疗手段之一, 在疾病预防、治疗及挽救患者生命过程中发挥着不可替代的作用。据统计, 全球超 60% 的急症患者需要使用静脉导管进行静脉治疗^[1]。静脉治疗在为患者带来益处的同时, 常会发生静脉炎、渗出/外渗、导管堵塞、导管相关性血流感染等一系列并发症, 不仅影响静脉导管的功能及治疗效果, 甚至危及患者生命安全, 因此科学预防和有效应对至关重要。

目前国内护理人员处理静脉导管并发症的主要依据来源为 2013 年原国家卫生和计划生育委员会颁布的《静脉治疗护理技术操作规范》及美国静脉输液护理学会(Infusion Nursing Society, INS) 发布的《输液治疗实践标准》。由于我国《静脉治疗护理技术操作规范》中仅给出静脉治疗相关并发症的处理原则, 对于静脉导管常见并发症处置缺少针对明晰的指导内容, 而 INS 相关静脉治疗并发症的评估及

收稿日期 2021-12-22 本文编辑 钱莉

引用本文: 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[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(18): 2381-2395. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20211222-05775.

处理相关内容由于地域及文化不同,加之语言翻译存在理解性差异,同质化执行存在一定的困难。随着静脉治疗技术的快速发展,不同类别及功能的导管应用于临床,静脉导管常见并发症处置指导的迫切需求日益凸显。近年来,伴随静脉治疗循证护理实践的不断深入,有必要对临床静脉治疗做出更为全面、细致的规范,如各种并发症的处理等^[2]。基于此,中华护理学会静脉输液治疗专业委员会组织制订了《静脉导管常见并发症临床护理实践指南》(以下简称《指南》),以期为临床静脉导管常见并发症的护理提供科学、具体的指导意见。

一、《指南》形成

1. 成立《指南》制订团队:《指南》制订团队由静脉治疗、护理管理、循证护理等 12 名护理专家及 11 名临床一线护理人员组成,共 23 名,其中护理专家均为本科及以上学历、副高级及以上专业技术职称;临床一线护理人员均为从事临床护理工作 ≥ 5 年,具有硕士及以上学历。团队成员按照分工分为编写组、共识组和秘书组。编写组成员主要职责为确定指南主题和范围、讨论指南制订流程、制作系统评价,完成证据汇总,形成推荐意见和指南全文。共识组主要职责为评估指南优先主题和结局指标,形成部分问题的推荐意见,对推荐意见达成共识、发表指南。秘书组由具有循证研究经验的护理专业人员组成,主要职责为起草指南制订计划,协调相关事宜,撰写指南全文初稿及做好指南制订全过程的记录。

2. 证据检索:以“中心静脉导管/外周静脉导管/经外周静脉置入中心静脉导管/植入式静脉输液港/静脉炎/渗出/外渗/导管堵塞/血栓/导管相关性血流感染/异位/移位/医用黏胶相关性皮肤损伤/评估/风险因素/预防/处理/控制”等为主要中文检索词,以“central venous catheter/peripheral venous catheter/peripherally inserted central catheter/implanted venous port/phlebitis/extravasation/occlusion/thrombosis/catheter related blood stream infection/heterotopia/malposition/medical adhesive related skin injury/assessment/risk factors/prevention/treatment/control”等为主要英文检索词,检索 Medline、PubMed、EMBASE、Cochrane Library、The National Guideline Clearing House、Sum Search、BMJ 最佳临床实践、JBI 循证卫生保健国际合作中心图书馆、加拿大安大略注册护士协会、美国指南网、国际实践指南注册平台(中文)、中国临床指南文库以及中国知网、中国生物医学数据库、万方数据知识服务平台等数据库发表的指南、Meta 分析、系统评价、随机对照试验

(RCT)、观察研究、病例报告、共识意见等。检索时限为 2000 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日。初筛获得 17 400 篇,阅读全文获得 3 046 篇文献,最终纳入 110 篇文献,其中英文 75 篇,中文 35 篇。所有文献使用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心研究的真实性评价标准(2008),由 2 名经过系统培训的课题组成员进行独立评价,出现严重分歧时由第 3 名成员仲裁决定。证据级别依据美国静脉输液护理学会循证依据分级强度划分^[3]。I 级:RCT 或包括至少 3 项设计良好的 Meta 分析、系统性文献综述、指南;II 级:2 项设计良好的 RCT,2 项或更多中心非随机的设计良好的临床试验,或多种前瞻性研究设计的系统文献综述;III 级:1 项设计良好的 RCT,若干项非随机的设计良好的临床试验或专注于相同问题的准试验设计的若干研究,包括 2 项或更多的设计良好的实验室研究;IV 级:设计良好的准试验设计的研究、病例对照研究、群组研究、相关研究、时间序列研究、描述性和定性研究的系统性文献综述、或叙述性文献综述和心理测量学研究,包括 1 项设计良好的实验室研究;V 级:临床文章、临床/专业书籍、共识报告、统一的指南、描述性研究、设计良好的质量改进方案、理论基础、评审机构和专业组织的建议、产品或服务厂商的使用说明;法规:具有强制执行能力的机构制订的常规或其他准则。推荐意见分级参考循证医学领域 Guyatt 等^[4]等提出的证据分级系统确定。A 类:证据极有效,可推荐给所有临床人员;B 类:证据有效,可建议推荐给临床人员;C 类:证据在一定条件下有效,研究结果在应用时应谨慎。D 类:证据有效性受到相当的限制,只在较窄的范围内有效,应用时有较多限制。

3. 编写《指南》初稿:经系统文献检索,基于文献研究和临床实践,编写组确定《指南》初稿,包括静脉炎、渗出、外渗、导管堵塞、导管相关性静脉血栓等 14 个并发症。每个并发症围绕静脉导管临床护理实践中常见问题,问题框架分为评估、处理、预防 3 个部分。评估部分按照具体识别方法、推荐使用工具,结合并发症风险因素判定及并发症级别顺序撰写。处理部分按照并发症首要处理原则,依次给出推荐意见。预防部分针对不同风险因素给出预防推荐意见。在每个部分推荐意见后,给出循证依据及进一步详实的解释。

4. 指南共识:指南共进行 2 轮专家共识,第 1 轮共识中每个部分内容选择 5 名专家发放问卷,问卷中陈述每条推荐意见所基于的证据整合结果及相应的意见描述,专家根据每条推荐意见及其证据来源和证据质量分级判断该条描述是否确切、是否同意

其推荐级别。由共识专家投票评分并提出修改意见,调整共识后最终形成指南推荐意见。第 2 轮共识专家论证会共召开 3 次,依次汇报共识的背景、目的、适用人群、编写过程及主要内容。针对共识初稿中推荐意见文字描述的适宜性和准确性进行讨论,并提出修改意见;针对每条推荐意见的推荐强度达成共识。现场设记录员并录音,完整记录会议过程及内容,最终确定《指南》。

二、结果

1.《指南》制订团队一般资料:《指南》制订团队 12 名护理专家分别来自北京市、上海市、河南省、河北省、广东省、广西壮族自治区、湖南省、湖北省、江西省、吉林省 10 个省/自治区/直辖市的综合三级甲等医院。其中,静脉治疗专科护理专家 7 名、临床护理管理专家 3 名、循证护理专家 2 名,均具有正高级技术职称;年龄(52.90 ± 3.57)岁;本科 1 名、硕士 10 名、博士 1 名;工作年限均 > 20 年。

2. 共识结果及修改意见:《指南》最终以“以问题为导向”的格式进行呈现,并发症包含了置管过程中和留置期间的并发症。《指南》初稿中涵盖了静脉炎、渗出、外渗、导管堵塞、导管相关性血流感染(catheter-related blood stream infection, CRBSI)、导管相关性静脉血栓、中心静脉管路移位/异位、医用黏胶相关性皮肤损伤(medical adhesive-related skin injury, MARS)、拔管困难、导管损坏、夹闭综合征、淋巴损伤、神经损伤、空气栓塞 14 种静脉导管相关并发症。经多轮讨论,专家一致认为《指南》应结合最新循证依据,切实围绕并发症护理人员可干预范畴,同时避免与国内其他指南相重叠,提升其前沿性和针对性,为此删除拔管困难、导管损坏、夹闭综合征、淋巴及神经损伤、空气栓塞 5 种静脉导管相关并发症,使《指南》具有普适性和指导性。其中现有研究文献针对渗出和外渗未做具体区分,且处置多为重合措施,为此合并编写。由于新生儿发育及病理生理存在其特殊性,故不纳入本《指南》编写范畴。

三、形成《指南》

(一) 静脉炎

1. 静脉炎如何评估?【推荐意见】(1)应对血管穿刺部位、穿刺静脉及周围局部组织、患者感受进行连续评估并记录(Ⅲ, B)。(2)推荐使用静脉炎量表进行评估(Ⅳ, A)。见表 1。(3)结合发生静脉炎患者的实际情况,全面评估静脉炎的风险因素,以确定采取恰当的干预措施(Ⅳ, A)。鼓励患者或照护人员报告血管穿刺部位疼痛或不适感^[5],当患者穿刺部位及留置导管沿静脉走行出现疼痛/触痛、发红、

发热、肿胀、硬结、脓性渗液或者可触及条索状静脉,应考虑静脉炎^[6-7]。进行静脉炎评估时,推荐使用静脉炎量表,因其具备良好的效度和信度,且在临床上切实可行^[8]。一旦确认发生静脉炎,应根据患者情况及静脉炎评估等级,分析其发生原因,以采取合适的干预措施。相关研究证实,静脉炎的风险因素包括:①化学性风险因素。高渗溶液:药液中葡萄糖含量 > 10% 或渗透压较高(> 900 mOsm/L);刺激性较大药液:例如氯化钾、异丙嗪、胺碘酮和部分抗生素;不同种类的微粒物质;导管置入前消毒液待干不充分^[9-15]。②机械性风险因素。导管相对血管腔直径过大;导管固定不良或因关节活动导致导管移动;多次穿刺尝试;导管材质及硬度^[12-13, 15-19]。③细菌性风险因素。紧急情况下置入血管通路装置;无菌操作不严格;导管移动将皮肤上的微生物带入穿刺部位^[5, 12-13]。此外,其他相关风险因素包括基础疾病(如糖尿病、感染、癌症及免疫性疾病)、血栓高风险、静脉血管状态差、女性、下肢穿刺(除婴儿)、年龄 > 60 岁^[10, 12, 15-16]。

2. 静脉炎如何处理?【推荐意见】(1)发生静脉炎时,应分析确定静脉炎发生的原因,针对不同原因采取适合的干预措施(Ⅲ, B)。(2)结合患者实际情况,根据导管类型确定是否需要拔除导管(Ⅲ, B)。(3)应给予患肢抬高,必要时遵医嘱止痛或其他干预措施,以减轻静脉炎相关不适(V, C)。相关的研究及已发布的临床实践指南指出,若发生静脉炎,应确定静脉炎的原因并根据导管类型确定是否需要拔除导管^[7, 12, 20-22]。一旦发生静脉炎,外周短导管应立即拔除。中心静脉导管(central venous catheter, CVC)应根据实际情况予以相应的处理或拔除导管。除透析导管外,不应在穿刺部位使用外用抗生素软膏或乳膏,因其有引起真菌感染和耐药性的风险。不应仅因发热而拔除导管,应采用临床思维判断有无其他感染或发热的非感染性原因^[5, 12]。为了减轻静脉炎相关不适,应给予患肢抬高,必要时遵医嘱止痛或其他干预措施^[12, 20-23]。相关研究证实,多磺酸黏多糖乳膏、中药制剂、各种类型的湿性敷料如水胶体敷料,可提高静脉炎的治愈率^[9, 12, 23]。

3. 静脉炎如何预防?【推荐意见】(1)规范评估和正确识别静脉炎的风险因素,可有效预防静脉炎的发生(Ⅳ, B)。(2)根据患者自身因素、治疗类型和风险因素,合理选择血管通路装置(Ⅲ, A)。正确识别和有效应对静脉炎的风险因素可预防各类静脉炎的发生,包括:①化学性静脉炎:对易引起化学性静脉炎输注药物,建议综合考虑输液时长和预期的治疗持续时间,选择中心血管通路装置;置管之前消

毒液充分待干^[9-14, 24]。②机械性静脉炎: 满足治疗需要的前提下, 选用最小规格的导管; 使用固定装置固定导管或使用夹板限制关节活动, 以减少导管在穿刺部位的移动; 选择聚氨酯材质的导管, 利于进针时导管与血管平行; 避免在弯曲部位置入导管, 如肘窝区域^[6, 12-13, 15-19]。③细菌性静脉炎: 在导管置入、给药/输液过程中严格遵守无菌原则; 紧急条件下置入的导管应做好标记, 以便及时移除并根据需要重新置管; 成年人优先选择上肢穿刺, 幼儿可选择上肢、下肢和头皮静脉(新生儿或婴儿)穿刺^[5, 12-13]。相关研究及已发布的指南指出, 应根据患者自身因素、治疗类型和风险因素, 合理选择血管通路装置^[5, 9-10, 16, 24]。此外, 血管通路装置的选择还有很多因素应该考虑, 如输液预期时间、输液的类型和数量、静脉导管的位置、导管的大小、患者静脉的状况、患者的偏好等^[9]。

表1 静脉炎分级标准量表

等级	临床标准
0	没有症状
1	穿刺部位发红, 伴有或不伴有疼痛
2	穿刺部位疼痛伴有发红和(或)水肿
3	穿刺部位疼痛伴有发红 条索状物形成 可触摸到条索状的静脉
4	穿刺部位疼痛伴有发红疼痛 条索状物形成 可触摸到条索状的静脉, 其长度 > 2.54 cm 脓液流出

(二) 渗出/外渗

1. 渗出/外渗如何评估?【推荐意见】(1)应通过观察、触压和询问患者主诉等方法评估留置导管患者是否发生渗出/外渗(V, A)。(2)确认发生渗出/外渗, 应评估并记录其发生的危险因素、级别及损伤程度(I, A)。(3)发生渗出/外渗后应对局部组织、肢体活动度、患者感觉和肢端血运情况持续评估、记录, 监测治疗效果(I, A)。在静脉输液过程中, 发现或患者主诉在穿刺部位及周围、导管尖端或整个静脉通路出现任何类型的肿胀、感觉异常(发凉感、麻木感等)、疼痛、灼烧感等症状, 应考虑渗出或外渗的发生^[3, 25-26]。一旦确认发生, 应依据临床表现评估渗出/外渗的级别和组织损伤分期, 确认渗出/外渗发生的因素, 以采取适合的干预措施。相关研究证实, 导致血管通透性改变、导管脱出血管等是渗出/外渗发生的高风险因素。输注 pH < 5 或 pH > 9、高渗透压、发泡剂或刺激性药物与高压注射、高速注

射等特殊的给药方式及操作者技术不熟练、导管固定不当或不牢、穿刺工具和留置部位选择不当等原因导致导管脱出从而导致渗出或外渗的发生。此外, 年龄 > 60 岁的老年人和 < 10 岁的儿童、精神状态或认知能力发生改变的患者、沟通障碍的患者, 因感知延迟或无法表达, 增加了渗出/外渗的风险; 糖尿病、淋巴水肿、系统性红斑狼疮等血管通透性高或血管脆性增大的疾病, 也使发生渗出/外渗的风险升高^[3, 26-28]。因此, 高输注量、高渗透压、静脉条件差、药物 pH 值、输注时间长、输注速度快、固定不良、年龄及疾病状态等是渗出/外渗的高风险因素。发生渗出/外渗后, 应持续对局部组织皮肤的状况、活动度、感觉和肢端血运情况等进行评估与观察, 监测治疗效果。通常情况下, 渗出/外渗发生 1 h 内应每 15 min 评估 1 次, 渗出/外渗 24 h 内应每小时评估 1 次, 渗出/外渗 24 h 后, 每班次交接时评估 1 次, 直至治愈。评估渗出/外渗的症状和体征的方法主要包括观察、触压、冲管阻力、抽回血以及倾听患者主诉^[28]。

2. 渗出/外渗如何处理?【推荐意见】(1)应立即停止在原通路输液, 保留导管, 尽量回抽外渗药物, 抬高患侧肢体, 测量标记渗出/外渗范围, 观察和记录皮肤的完整性、疼痛水平、感觉和肢体的运动功能(I, A)。(2)可依据药物性质和组织损伤程度给予药膏涂抹或外敷、冷敷、热敷、封闭治疗和外科手术治疗(II, B)。(3)外渗引起的直径 > 0.5 cm 的水泡, 宜在无菌技术操作下抽出疱液, 用无菌敷料包扎; 新生水泡待水泡皮肤张力降低后再行处理(V, B)。相关临床指南指出, 发生药物渗出/外渗后处理流程包括: 立即停止输液, 断开输液管道, 保留导管; 尝试用注射器从导管中抽吸残留的溶液及药物(造影剂外渗不建议抽吸); 拔除导管; 评估渗出液量, 渗出/外渗等级及患者情况, 标记外渗部位; 抬高患肢; 通知医生及减轻疼痛等^[3, 27, 29-30]。多数抗肿瘤药物外渗最初都可以通过非药物干预来恰当地控制。在药物外渗后 24 ~ 48 h 内建议依据药物性质选择干热敷或冷敷, 冷敷温度 4 ~ 6℃, 热敷温度 40 ~ 60℃, 儿童患者热敷温度不超过 42℃, 每天 3 ~ 4 次, 每次 15 ~ 20 min^[3, 27], 外敷面积大于渗出面积。蒽环类、表柔比星等抗肿瘤药物发生外渗应选择冷敷, 草酸铂类、长春花碱类抗肿瘤药物发生外渗应选择热敷^[3, 27]。遵医嘱使用治疗性敷料外敷或局部药物涂抹, 外敷面积大于渗出面积限制外渗范围, 防止发生组织坏死^[3, 27]。对于外渗到组织中的药液, 建议使用适当的解毒剂, 可围绕外渗部位进行环形局部封闭或静脉注射^[3, 27, 29]; 若无明确解毒剂时, 可在 1 h 内使

用盐水冲洗技术作为解毒剂的替代疗法^[31]。透明质酸酶与干热敷法具有协同作用,多用于长春花生物碱类和紫杉烷类药物的解毒剂^[3]。其使用剂量与外渗范围、药物性质和人群有关,婴儿外渗及小范围外渗用 15 单位,化疗药物外渗和较大范围外渗用 150 单位于发生外渗 1 h 内使用^[3, 27]。蒽环类药物发生外渗,于 6 h 内自对侧肢开始输注右丙亚胺,连续静脉输注 3 d,输注前 15 min,应停止冷敷;或二甲亚砷 1~2 ml 用棉签或纱布涂抹在大于外渗面积 2 倍的皮肤表面,自然风干,每次间隔 4~8 h,持续 7~14 d^[3]。硫代硫酸钠可用于钙剂和顺铂等药物大量外渗的处理,每 100 mg 顺铂外渗时使用 2 ml 硫代硫酸钠混合液皮下注射^[27, 32]。血管升压药外渗首选酚妥拉明^[3],5~10 mg 酚妥拉明与 5 ml 0.9% 氯化钠溶液局部环形封闭;或者使用 2% 外用硝酸甘油外敷在外渗部位上 2~3 cm 区域,根据临床表现每 8 小时重复 1 次^[3]。严重的外渗或保守治疗后效果不佳或出现组织坏死、慢性溃疡,可进行清创治疗、负压创面治疗、皮瓣置入术等外科手术治疗^[33-35]。外渗后发生组织坏死,应立即清除坏死组织,每 2 天进行 1 次清创,持续到获得健康组织。清创后,3% 硼酸适用于所有开放性伤口以改善肉芽组织形成^[33]。对于暴露于重要结构皮下组织的药物外渗创面,宜进行皮瓣重建术^[34-35]。另外,采用湿性愈合的方法配合外科清创,也可以获得较好的效果。根据创面不同时期选择恰当的湿性敷料,创面在湿润环境能加快表皮细胞迁移速度,无结痂形成,促进伤口愈合^[36]。放射性药物发生外渗较为常见,标记性化合物的外渗一般不需特殊干预,但其他诊断性放射药物导致严重的软组织损伤时考虑手术干预^[37]。对于渗出/外渗引起的直径超过 0.5 cm 的水泡,建议在水泡张力降低时无菌操作下将疱液抽吸干净,之后使用地塞米松湿纱布加压包扎,也可联合使用水胶体敷料^[38]。CVC 外渗后药物通常积聚在纵隔、胸膜、胸部或颈部的皮下区域,最常见的症状是急性胸痛,可结合胸部 CT 扫描等影像学技术进行诊断。外渗的处理措施包括通过停止输液和尽可能回抽外渗药液,可使用抗生素,静脉注射糖皮质激素、镇痛药和其他方法来控制由外渗引起的纵隔炎或胸膜炎引起的症状^[3, 27, 32, 39-40]。

3. 渗出/外渗如何预防?【推荐意见】(1) 规范评估和教育培训可降低患者发生渗出/外渗的风险(I, A)。(2) 选择合适的静脉导管和留置部位可有效减少患者渗出/外渗的发生(I, A)。相关研究显示,通过规范输液流程和加强输液全过程安全监管,能够有效降低渗出/外渗的发生。每次输液前

后应对外周和中心血管装置的穿刺部位进行评估,并对患者和照顾者进行健康教育,包括有关渗出/外渗的发生症状、应采取的处理措施以及随访^[3, 27, 39]。2016 版 INS《输液治疗实践标准》建议静脉导管的评估频率:中心静脉通路装置及中等长度导管应至少每天评估 1 次;外周静脉短导管应至少 4 h 检查 1 次;危重症/镇静患者或有认知障碍的患者应 1~2 h 检查 1 次;输注腐蚀性药物时检查频率应更高^[3]。同时也推荐采用冲管和抽回血的方法来检测导管的功能,经外周静脉导管(peripheral venous catheter, PVC)输注药物前宜通过输入 0.9% 氯化钠溶液确定导管在静脉内;经外周静脉置入中心静脉导管(peripherally inserted central catheter, PICC)、CVC、输液港(PORT)输注药物前宜通过回抽血液来确定导管在静脉内^[3, 32]。如果发泡剂通过 PVC 给药时,静脉推注 2~5 ml 药液时或每输注 5~10 min 宜评估并确认静脉回血,总输注时间不超过 1 h^[32]。护士通过置管前评估患者的血管状况选择最佳静脉、静脉导管,插入前选择合适的静脉位置,是有效降低患者渗出/外渗的发生风险的措施^[37]。通常与渗出/外渗有关的外周部位是手部、腕部、足部、踝关节和肘窝^[22]。进行化疗的工作人员均应接受风险鉴定、外渗预防和管理等培训,告知患者外渗的风险并指导其报告注射部位的任何疼痛、灼热或感觉变化^[25]。对护理人员进行渗出及外渗预防和处理知识的培训,可有效降低患者渗出/外渗的发生率^[39]。药物渗出与外渗分级标准见表 2,药物外渗损伤分期(WHO)见表 3。

(三) 导管堵塞

1. 导管堵塞如何评估?【推荐意见】(1) 应通过观察输液流速、输液泵堵塞报警、导管抽吸和(或)注射阻力对导管的通畅性进行连续评估(II, A)。(2) 当发生导管堵塞,应首先评估和纠正机械性导管堵塞,排除机械性堵塞后再评估导管堵塞的其他原因。包括机械性堵塞、药物性堵塞和血栓性堵塞(II, A)。(3) 评估应使用抽有 0.9% 氯化钠注射液的 10 ml 注射器以抽吸和注射的方法判断导管的通畅性和导管堵塞程度(II, A)。当出现输液速度减慢或停止、输液泵堵塞报警频繁、导管抽吸和(或)注射阻力增大、穿刺部位漏液或疼痛时,应考虑发生导管堵塞^[41-42]。当出现导管堵塞时,应该立即评估导管功能,快速识别导管堵塞程度及原因,以采取适合的干预措施。根据堵塞程度可将导管堵塞划分为完全性堵塞和不完全性堵塞;根据堵塞原因可分为血栓性导管堵塞和非血栓性导管堵塞,后者又可分为机械性堵塞和药物沉淀物堵塞。临床评估和处理导管堵塞时应首

表 2 药物渗出与外渗分级标准

级别	临床标准
0	没有症状
1	皮肤发白, 水肿范围的最大处直径 < 2.5 cm, 皮肤冰凉, 伴有或不伴有疼痛
2	皮肤发白, 水肿范围的最大处直径在 2.5 ~ 15.0 cm, 皮肤冰凉, 伴有或不伴有疼痛
3	皮肤发白, 半透明状, 水肿范围的最小处直径 > 15.0 cm, 皮肤冰凉, 轻到中等程度的疼痛, 可能有麻木感
4	皮肤发白, 半透明状, 皮肤紧绷, 有渗出, 可凹性水肿, 皮肤变色, 有淤斑、肿胀、水肿, 范围最小处直径 > 15.0 cm, 循环障碍, 中度到重度疼痛

表 3 药物外渗损伤分期(WHO)

分期	临床表现
I 期(局部组织炎症反应期)	局部皮肤发红、肿胀、发热、刺痛, 无水泡和坏死
II 期(静脉炎性反应期)	局部皮下组织出血或水泡形成, 水泡破溃组织苍白形成浅表溃疡
III 期(组织坏死期)	局部皮肤变性坏死、黑痂、深部溃疡、肌腱、血管、神经外露或伴感染

先评估和纠正机械性堵塞。评估从输液袋到穿刺部位的所有输液管理, 检查可能存在的外部机械因素, 如导管扭曲、夹闭、缝线过紧、过滤器或接头堵塞等。必要时使用影像学检查评估可能存在的内部机械因素, 如夹断综合征、纤维蛋白鞘、导管前端移位贴壁等^[43]。药物或矿物沉淀引起的堵塞原因: 输注 2 种或 2 种以上的不相容的药物和液体产生药物结晶和微粒, 输注胃肠外营养液后的钙磷矿物沉淀和脂质残留可以引起导管堵塞; 应根据输入药物和溶液性质及其相容性, 查看输液装置和导管中是否有肉眼可见沉淀物^[41, 43]。回顾性研究指出血栓性堵塞的因素包括患者血液成分异常如血小板计数过高、纤维蛋白原升高^[44]; 中心静脉压升高和患者咳嗽、烦躁、抽搐等均增加血栓性导管堵塞发生风险。此外, 冲封管不规范及没有按无针接头的类型实施断开及夹闭顺序, 均会引发血栓性导管堵塞^[42, 45]。

2. 导管堵塞如何处理?【推荐意见】(1) 应依据导管堵塞原因及类型, 采取适当处理措施。对于双腔及多腔导管, 即使仍有通畅的导管腔也必须积极处理堵塞的管腔(IV, B)。(2) 应与医生和药剂师合作商讨有效恢复导管功能使用药物的品种、剂量及浓度(II, B)。(3) 溶栓剂在管腔内停留 30 ~ 120 min 后回抽血液, 如果导管通畅, 将溶栓剂和分解产物全部抽出并丢弃, 然后用 0.9% 氯化钠注射液脉冲式冲洗导管; 如果导管仍不通畅可以重复操作(I, A)。药物性的堵塞应根据药物的酸碱性来选择溶栓剂, 处理沉淀物的原则是通过改变管腔内的 pH 值来增加沉淀物的溶解度; 当怀疑为碱性药物沉淀(pH 9 ~ 12) 造成堵塞时, 使用 8.4% NaHCO₃ 或 NaOH (0.1N), 给药量应为导管内容积, 在导管内停留 60 min 后吸出。当考虑为酸性沉淀(pH 1 ~ 5) 造成堵塞时,

使用 HCl(0.1N), 给药量应为导管内容积, 在导管内停留可大于 60 min 后吸出。磷酸钙沉淀物使用 HCl (0.1N) 或 1-半胱氨酸处理。70% 乙醇溶液主要用于脂质沉淀, 当脂质沉淀合并纤维蛋白时, 70% 乙醇溶液无效, 需使用 NaOH(0.1N) 来溶解^[41]。处理注射 70% 乙醇溶液前, 应查看导管使用说明书。多项临床研究和综述显示对于血栓性导管堵塞多通过溶栓剂尿激酶(5 000 U/ml) 和阿替普酶(1 mg/ml) 恢复导管功能。对于高凝状态患者升高溶栓用尿激酶浓度会相应提高溶栓效果^[46]。使用尿激酶和阿替普酶在对癌症患者 CVC 的溶栓治疗是安全有效的, 阿替普酶更具疗效优势^[47]。溶栓剂在导管内停留时间 30 ~ 120 min, 随着停留时间延长, 导管内血栓清除率也升高^[48]。

3. 导管堵塞如何预防?【推荐意见】(1) 执行正确的冲封管操作(I, A)。(2) 在同一导管同时或序贯输注 2 种或 2 种以上药物时, 应评估药物间的相容性(I, A)。(3) 规范使用合适的终端过滤器, 可降低输注中药制剂引起的导管堵塞发生率(V, C)。执行正确的冲封管操作是保持导管通畅的关键, 包括正确的冲管时机、冲封管溶液类型、浓度及液量、冲管时的压力及冲封管技术^[49-50]。输液前评估药物的相容性, 药物之间采用盐水—药物—盐水—肝素技术以防止不相容药物沉淀。肝素具有抗凝血作用, 不能使导管腔内血栓溶解, 因此不能用于导管溶栓^[49]。可用 10 U/ml 肝素钠盐水封管预防 CVC 堵塞发生, 其效果优于普通 0.9% 氯化钠注射液^[49, 51]。有临床随机和双盲研究显示, 对于非透析中心静脉管路使用 0.9% 氯化钠注射液与 100 U/ml 肝素钠盐水封管对预防导管堵塞的效果相同^[50, 52]。规范使用合适的终端过滤器, 可降低输注中药制剂引起的导管堵塞

发生率^[53]。

(四) 导管相关性静脉血栓

1. 导管相关性静脉血栓如何评估?【推荐意见】

(1) 可通过观察、测量和询问患者主诉及彩色多普勒影像学检查方法, 评估是否发生导管相关性静脉血栓(I, A)。(2) 发生血栓后, 应对患者导管相关性静脉血栓发生的风险因素进一步评估, 以便采取恰当的干预措施(I, A)。(3) 基于现有证据, 不建议使用超声对所有患者进行导管相关性静脉血栓的筛查(IV, D)。导管相关性静脉血栓是指穿刺或导管机械性损伤血管内膜和患者的自身状态等原因, 使导管所在的血管或导管外壁形成的血栓凝块。部分导管相关性静脉血栓无主观症状及客观体征, 还可能出现置管侧肢体、颈部、肩部、胸部和(或)颜面部水肿症状或体征, 伴或不伴浅静脉、头臂静脉(也称无名静脉)及上/下腔静脉血栓形成, 伴或不伴受累部位疼痛、皮温升高、浅表静脉显露、颈部或肢体运动障碍、肢体红斑或麻木感等表现。经彩色多普勒或数字减影血管造影、CT和MRI等影像学检查可确诊^[54]。导管相关性静脉血栓的发生是多个危险因素叠加的结果, 需要考虑的危险因素主要包括:(1) 患者相关。年龄、活动能力、深静脉血栓史、与高凝状态相关的慢性疾病(如癌症、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病、肥胖、炎症性肠病等);(2) 诊疗相关。导管类型、导管直径、穿刺方法、留置时长、化疗次数、导管功能、抗凝药物使用等;(3) 血液生化指标。血小板、D-二聚体、纤维蛋白原、活化部分凝血活酶时间(APTT)等。年龄 ≥ 60 岁、PICC置管史及导管相关血栓史的患者发生导管相关性静脉血栓的风险更高^[54];有深静脉血栓史、活动性癌症、白细胞计数 $> 12 \times 10^9/L$ 、携带其他CVC的患者更易发生导管相关性静脉血栓^[55]。与CVC带管患者相比, 重症、恶性肿瘤及小儿PICC带管患者有较高的血栓发生风险^[3, 55]。耐高压双腔PICC导管会导致患者出现较多的导管相关性无症状静脉血栓^[56]; PICC导管直径和血管外径的最佳比例为45%, 比例越大, 血栓发生率越高^[57];置管血栓症状发生在置管后100 d内, 随着时间延长, 发生率增加^[58]。化疗患者血栓形成是非化疗患者的3.074倍^[59]。研究显示血小板升高会增加PICC相关性静脉血栓发生的风险^[60]。纤维蛋白原与PICC相关性静脉血栓的形成密切相关, 纤维蛋白原含量 > 4 g/L患者静脉血栓发生率高于纤维蛋白原含量 ≤ 4 g/L的患者^[61]。血浆纤维蛋白原含量增高, 可使血液粘度增高, 从而使血液处于高凝状态, 促进血栓形成。通过超声筛查发现的无症状中心静脉置管附壁血栓, 导致症状性肺栓塞的风险低危,

无需特殊处理, 因此不建议使用超声无差别地对所有患者进行筛查^[55]。

2. 导管相关性静脉血栓如何处理?【推荐意见】

(1) 有症状血栓, 应根据治疗对导管的依赖程度、重新建立静脉通路的可能性及血栓的进展等情况, 综合考虑保留或选择拔管时机(II, B)。(2) 无症状、主诉及客观体征, 单纯影像检查发现的血栓, 不建议采取抗凝、拔管等处理措施(V, D)。(3) 确需拔除导管时, 应根据血栓发生情况, 先进行常规抗凝治疗, 并在拔除前进行超声筛查血栓(IV, B)。(4) 保留导管者应遵医嘱进行药物治疗及物理疗法, 并连续监测干预效果(IV, B)。目前公认的拔管指征包括治疗结束不需要该导管、导管功能丧失、导管位置异常、合并导管相关性血流感染^[3]。不建议对无症状血栓的患者采取包括抗凝在内的积极治疗措施, 或者包括拔管在内的消极处理措施^[56];在发生症状血栓后不建议常规拔除导管。若出现导管相关性血栓, 只要CVC尚未拔除, 建议继续抗凝, 直到导管拔除后3个月^[57]。避免在血栓病程急性期拔除导管是降低血栓脱落引起肺栓塞发生的简单有效的措施, 同时接受一段时间抗凝治疗之后再拔管有利于血栓的稳定, 也可以降低拔管时血栓脱落引起肺栓塞的风险^[58]。同时对于发生血栓的患者拔除深静脉置管前进行彩超筛查血栓可有效保证置管患者的安全, 防止因盲目拔管导致血栓脱落引发意外^[59]。经抗凝治疗3个月后, 无再次出现静脉血栓、静脉血栓栓塞复发、导管功能受损或血栓扩展, 才移除导管^[60]。已经发生PICC相关性血栓患者, 需要抬高患肢 $20 \sim 30^\circ$ ^[61];静脉血栓形成后, 遵医嘱积极处理, 每日测量双侧肢体同一部位的臂围, 对比观察患者消肿情况, 并观察患侧肢体、肩部、颈部及胸部肿胀、疼痛、皮肤温度及颜色、出血倾向及功能活动情况^[62];深静脉血栓与浅静脉血栓均需考虑使用抗凝或溶栓药物引发的出血风险^[63], 密切观察患者有无出血倾向, 一旦发生出血, 报告医生予以及时处理, 保障患者用药安全。接受抗凝治疗的急性期导管相关性血栓患者, 应审慎的评估置入滤器的必要性。常规抗凝溶栓过程中, 下腔静脉过滤器不能减少血栓形成后并发症发生风险。下腔静脉过滤器使用与否在血栓患者中血栓复发、出血、死亡发生率方面对比, 差异无统计学意义。而上腔静脉过滤器的使用存在心脏填塞、主动脉穿孔和复发性气胸的风险, 存在安全隐患^[64]。

3. 导管相关性静脉血栓如何预防?【推荐意见】

(1) 可采取物理预防措施减少血栓形成, 在条件允许时, 鼓励使用非药物措施预防血栓(V, B)。(2) 穿

刺和维护时应严格遵守无菌操作原则,减少中心静脉置管感染机率(Ⅱ, A)。(3)在进行PICC置管及PORT置入时,推荐在B超引导下联合改良赛丁格技术进行穿刺(Ⅰ, A)。根据留置导管患者相关情况、诊疗相关情况及血液生化指标等方面,对患者发生导管相关性静脉血栓风险进行全面评估,以便采取适合的干预措施,预防导管相关性静脉血栓的发生。对置管患者应进行宣教,鼓励患者置入导管的肢体进行早期活动,可进行正常日常活动和轻微的肢体锻炼以及补充足够的水分^[3]。经历过感染的患者易发生血栓^[65];置管前推荐使用B超对预穿刺血管进行评估,依据血管条件选择合适的导管类型及型号^[54]。超声引导下置管,可提高一次性穿刺成功率,避免反复穿刺,减少静脉内膜损伤。推荐B超联合改良赛丁格技术置管,以降低静脉血栓发生率。

(五)CRBSI

1.CRBSI如何评估?【推荐意见】(1)应通过观察、监测、血培养和询问患者主诉等方法评估留置导管患者是否发生CRBSI(Ⅰ, A)。(2)确认发生CRBSI,应进一步评估确定其发生感染类型及严重程度,确定是否拔除或保留导管(Ⅰ, B)。(3)发生CRBSI后应对置管局部和肢体、患者症状改善情况持续评估并记录(Ⅰ, A)。(4)对患者进行CRBSI风险因素全面评估,以便采取适合的应对措施(Ⅰ, A)。带有血管内导管或者拔除血管内导管48 h内的患者出现菌血症或真菌血症,并伴有发热($> 38^{\circ}\text{C}$)、寒战或低血压等感染表现,除外血管导管无其他明确的感染源。实验室微生物学检查显示,外周静脉血培养细菌或真菌阳性或者从导管段和外周血培养出相同种类、相同药敏结果的致病菌^[66],可确认发生了CRBSI。留置CVC期间,每班及每次更换敷料时,应评估患者穿刺点及置管周围皮肤与导管通畅情况,观察有无红肿、触痛、渗液及导管通畅性不良等情况以便发现早期感染征象。如患者主诉穿刺部位刺痛与不适时,应立即去除敷料,进一步排查有无局部感染征象并做好相关记录^[3, 5, 67-68]。当患者出现不明原因发热、寒战等,或输注药物、液体后出现无明显诱因的反复发热,应进一步评估有无CRBSI发生^[5, 69]。若怀疑发生CRBSI,应采集外周静脉血培养和导管血培养各一套,结合半定量表面培养和外周静脉血培养进行筛查,用差异定量血培养进行确诊^[70-71]。此外,对于多腔静脉导管,每个腔都应采集一套血培养样本^[71]。当确认发生CRBSI后,应通过观察患者体温变化及临床表现,结合化验及血培养结果进一步确定感染微生物种类及感染程度,以便采取针对性措施^[69]。多项指南和研究证实^[72-73],

CRBSI的独立风险因素包括住院时间长、带管时间长、颈内静脉置管、成人股静脉置管、置管部位大量微生物定植、导管接口有大量微生物定植、糖尿病、中性粒细胞减少、全肠外营养、血液制品的输注等。此外,研究发现紧急置管、院外置管、较长住院时间是导管细菌定植和局部感染的独立危险因素^[74]。延长置管时间、紧急情况下置管会增加CRBSI危险^[75]。在紧急情况下置入导管,无法保证无菌技术操作时,应尽早拔除导管^[5]。针对患者评估引发CRBSI风险的因素,以便有采取针对性措施。

2.CRBSI如何处理?【推荐意见】(1)应根据导管类型、感染微生物以及重新建立血管通路的条件,确定是否拔除导管或保留导管的必要性与风险(Ⅰ, A)。(2)对于不能被拔除而保留的导管,应遵医嘱给药,严密观察局部与全身改善情况并记录(Ⅲ, B)。外周静脉导管出现CRBSI症状或体征时应立即拔除。对于CVC,不单纯凭体温升高作为拔管依据,需要通过临床鉴别,排除其他感染或非感染性因素,在尚未确诊CRBSI之前应先行保守治疗^[3, 68]。对长期留置CVC、多次CRBSI感染史、感染高风险及采取预防措施仍不能控制CRBSI发生的患者,宜在医生指导下使用抗菌封管液。若怀疑CRBSI,应尽早开始抗菌治疗,尤其是与脓毒症或脓毒性休克有关的感染患者,可疑CRBSI患者推荐使用万古霉素经验性治疗,考虑凝固酶阴性葡萄球菌的存在,不推荐使用替考拉宁作为经验性治疗^[71]。当CVC置管部位出现局部感染症状如红斑或出现脓性液体等时,应使用抗生素治疗,72 h抗菌治疗后,临床感染迹象无改善,应拔除导管^[3, 76]。金黄色葡萄球菌、凝固酶阳性葡萄球菌、革兰染色阴性杆菌引起的CRBSI患者,应遵医嘱予全身性和局部的抗生素保守治疗,保守治疗后菌血症仍持续存在,则考虑拔除导管。专家共识和临床试验指出,由金黄色葡萄球菌引起的CRBSI,应遵医嘱予抗生素治疗,72 h后再行血培养随访,如果菌血症持续存在,则应拔除导管,并遵医嘱继续抗菌治疗^[71, 76]。氯唑西林或头孢唑林是治疗凝固酶阳性葡萄球菌引起的CRBSI的首选药物。革兰染色阴性杆菌CRBSI患者行保守治疗的抗生素应根据药敏试验结果选择,疗程至少7 d。肠球菌引起CRBSI,应拔除导管,并遵医嘱行抗生素治疗,推荐疗程7~14 d。非结核分枝杆菌引起的CRBSI应立即拔除感染导管,结合细菌种类使用抗生素,疗程为6~12周,防止感染复发和脓毒性转移灶的发展。念珠菌血症患者,尽可能移除所有血管内导管,特别是感染性休克和怀疑念珠菌CRBSI的患者,如果导管是念珠菌血流感染的来源,由于其

他原因不能被移除而保留时,则应使用对生物膜具有高活性的抗真菌药物,对于无明显转移灶的念珠菌血症,推荐的疗程是在血培养首次阴性后2周。

3.CRBSI如何预防?【推荐意见】(1)执行静脉导管感染防治集束化措施,可有效预防CRBSI的发生(I,A)。(2)对风险人群及风险因素合理实施针对性措施(I,A)。国内外专家指出,CVC感染防治集束化措施包括每日评估置管必要性、手卫生、最大无菌屏障、导管接头消毒、严格无菌操作、评估最佳穿刺部位、使用葡萄糖酸氯己定乙醇溶液进行皮肤消毒^[77-78]。最常见的CRBSI集束化护理措施最主要的技术包括使用特定的皮肤准备、最大无菌屏障预防措施和每日评估导管保留必要性^[78],及时拔除不必要的导管,降低CRBSI风险。CVC、PICC、PORT等置管时,使用最大限度无菌屏障。CVC、PICC置管,皮肤消毒应以穿刺点为中心直径 ≥ 20 cm,外周静脉导管置管皮肤消毒面积应大于敷料面积并自然待干^[5, 67, 70, 78]。2016版INS提出,皮肤消毒优先选用 $>0.5\%$ 葡萄糖酸氯己定乙醇溶液,也可使用碘酒,碘伏(聚维酮碘)或70%乙醇溶液,以穿刺点为中心擦拭消毒,自然待干^[3]。在置管部位的选择上,由于颈内静脉和股静脉置管是CRBSI高危因素^[72-73],因此颈内静脉、股静脉不宜作为置管首选部位,应避免使用颈内静脉、股静脉建立中心静脉通路,首选锁骨下静脉^[68, 70, 78-80]。因所有附加装置都存在潜在污染的可能性,所以尽可能限制附加装置的使用,以降低操作次数、避免意外脱管。不推荐常规使用抗凝药物及抗生素预防CRBSI。导管的更换不以置管时间作为判断依据,功能正常且无局部或全身并发症异常迹象的中心静脉通路装置没有必要进行常规更换,应以是否存在不能解决的并发症和是否有继续维持导管留置的必要为基准^[5, 78, 80-81]。在紧急情况下置入导管,无法保证无菌技术操作时,应尽早拔除导管^[5]。生物膜常形成于导管管腔内表面,若能阻止生物膜的形成则对CRBSI的预防有益。通过将抗菌溶液注入导管中,并封管一段时间,抗菌药物对导管壁上生物膜产生杀菌作用,一定程度上可预防CRBSI。对于长期留置中心静脉通路、多次CRBSI感染史、感染高风险患者以及采取基本措施后感染率仍然无法下降患者可使用抗菌封管液^[77]。对于静脉通路有限、有复发CRBSI病史患者,或若发生CRBSI后会导致严重后遗症的风险增高,可在成年患者中使用含消毒剂或抗生素的CVC^[70]。一项系统评价纳入52项RCTs,研究结果显示米诺环素-乙二胺四乙酸是预防CRBSI和出口部位感染最有效的抗菌素封管液^[82]。

(六)中心静脉管路异位/移位

1.中心静脉管路异位/移位如何评估?【推荐意见】(1)应在CVC置入/留置过程中,通过观察、测量、询问患者主诉及影像学检查等方法评估是否发生异位/移位(IV,A)。(2)应选用适当评估方式确定导管尖端的位置(IV,A)。中心静脉管路异位/移位是指导管尖端不正确的置入右心房或心室,或将导管错误地置入上腔静脉或下腔静脉以外的静脉。中心静脉管路异位指在CVC置管过程中,导管尖端在血管内或血管外发生的。中心静脉管路移位指CVC置管后留置期间发生的导管异位。CVC置入过程中,因体位改变患者出现胸闷、气促,导管回抽无回血或回血不畅,无法冲管或冲管困难,从压力传感器无法获得动、静脉波形,可考虑中心静脉管路异位的发生。当置管口有鲜红血液涌出、局部组织出现血肿且有搏动感,应高度怀疑导管尖端误入动脉。如不能确定导管尖端是否误入动脉时,可使用压力传感器评估动脉波形、通过导管采集血液样本测血气值或CT扫描血管造影进行判断^[83-87]。CVC置入出现导管位置不正确时,不一定出现导丝和(或)导管推送困难,中心静脉管路留置期间,每次通过中心静脉管路输液时,如果观察到导管外露的长度发生改变,输液时发生滴速改变,患者自觉出现颈部胀痛感、听到滴水或流水声、胸闷、气促、心慌等不适,接通液体时置管口有渗液等情况,应高度怀疑导管尖端移位^[88]。患者有导管异位/移位征象时,经X线胸片、CT、MRI、数字减影血管造影等检查均可确定导管末端位置,判断导管末端位置是否过浅、过深或导管在血管内反折^[83-87]。

2.中心静脉管路异位/移位如何处理?【推荐意见】(1)应根据导管尖端位置、患者后续治疗需要及病情尽早采取措施,并遵从无菌操作及最大无菌屏障原则(IV,A)。(2)置管后调整导管尖端位置,不可将导管外露部分送入血管内(IV,A)。(3)导管尖端不在上腔静脉内,应根据情况及时处理(IV,A)。在中心静脉管路装置置入过程中出现导管异位,如导管尖端位于颈内静脉,首选体位复位等非侵入性处理方法。反复调整后导管尖端仍异位,可能为患者血管解剖异常或畸形。如导管尖端无法复位,且导管功能已受到影响,应另选血管可能需要更换导管重新进行置管;如永存左侧上腔静脉或双上腔静脉,则该导管需谨慎使用。如果怀疑心脏压塞,拔管前先通过导管抽吸液体;异位到动脉,立即拔管,局部加压、冰敷;导管异位到血管外,会发生血肿、胸腔或腹腔积液、血气胸或组织渗液、肿胀,拔管后需做相应紧急处理^[88-91]。导管留置期间,如果发现PICC

导管移位至颈内静脉,在病情允许的情况下可采用自动复位、体外手法复位、数字减影引导下复位等方法,如建议抬高患者头部、走路、快速推注0.9%氯化钠溶液配合活动上肢等方法复位。采用各种方法不能复位,或复位后反复移位的,根据患者病情,经患者及家属同意,给予拔管处理^[38, 89, 91-92]。如果导管滑出体外3 cm以上,需重新定位导管位置,如导管尖端位于颈内静脉,可输注常规液体;如果位于外周静脉建议拔管。脱出体外的部分严禁将已与皮肤接触过的外露部分导管重新送入体内,应在无菌技术下重新修剪滑出体外多余的导管,并妥善固定^[38, 89, 91]。

3. 中心静脉管路异位/移位如何预防?【推荐意见】(1)置管前应全面评估患者病情,选择最佳血管,并准确测量导管长度(IV, A)。(2)置管过程中宜采用导管尖端定位技术确定导管尖端位置(IV, B)。(3)应妥善固定导管,每日观察且每周监测导管外露长度,并与插入时所记录的长度相比较(A/P, A)。(4)置管后患者应避免置管侧肢体剧烈运动,如扩胸运动、引体向上动作、托举哑铃等活动(A/P, A)。置管前应评估病情,排除胸部、纵隔肿瘤占位,了解有无手术史、锁骨下深静脉置管史,患者颈部、肢体活动及配合程度、静脉解剖走向、有无畸形等^[85-86, 93]。充分评估中心静脉管路异位的风险因素:患者体位改变、机械通气患者、肥胖患者、血管畸形、解剖位置畸形等,以便采取合适的应对措施,避免导管异位的发生。CVC应首选右侧静脉, PICC 首选右上肢贵要静脉^[83, 85, 94]。置管时使用超声引导技术,有助于减少置入动脉的风险,并且可在撤离无菌屏障前,用以排除导管异位入颈内静脉^[3, 95-97]。使用腔内心电图法追踪导管尖端位置至上腔静脉与右心房连接处(CAJ),可减少导管异位的发生,但使用前应评估患者心电图P波形态及是否有心律失常既往史^[3, 88, 98-99]。完成置管应强化导管固定,使用胶布、免缝胶带、固定翼、缝合固定等方法,减少导管从穿刺部位进入或移出体内,引起中心静脉管路的尖端位置变化。置管期间评估中心静脉管路移位的风险因素:胸内压的不定时变化(如咳嗽、呕吐)、尖端初始位置在上腔静脉过高、深静脉血栓、充血性心力衰竭、颈部或臂部活动以及正压通气等。监测体外部分导管的长度是否发生改变,注意每次测量时的起点要有效并且固定^[3]。加强患者及家属的健康教育,提高对PICC直观的认知和依从性,提高患者自我护理的能力。尽量减少导致胸腔内压力增加的活动,如用力排便、提重物等^[3, 86, 93]。

(七)MARS

1. MARS如何评估?【推荐意见】(1)应通过观

察使用或更换黏胶剂患者局部皮肤损伤情况,确定MARS类型(I, A)。(2)MARS发生后,进行MARS风险因素全面评估,以便采取恰当的干预措施(I, A)。当使用黏胶剂患者在移除医用黏胶后30 min或30 min以上的时间段内,出现持续红斑和(或)其他皮肤异常,包括但不限于水泡、大疱、溃烂、撕裂等情况,可考虑MARS的发生^[100]。相关研究认为, MARS 的发生是由于黏胶与皮肤的粘附力大于皮肤细胞连接强度,在移除黏胶时导致上皮细胞的反复受损或者表皮与真皮的完全分离,上皮细胞层的反复剥离,破坏了皮肤的屏障功能,并导致皮肤出现迟发的炎症反应和伤口愈合反应^[101]。在使用或者更换含有黏胶剂的产品时应评估皮肤,包括皮肤温度、颜色、湿度、弹性及完整性,观察粘贴医用黏胶的部位是否有局部刺激或损伤的迹象^[102-103]。根据MARS的皮肤损伤情况可分为过敏性皮炎、接触性皮炎、表皮剥脱、皮肤撕脱伤、张力性损伤、皮肤浸渍、毛囊炎7种类型^[101]。过敏性皮炎是由黏剂或敷料成分所导致的细胞免疫反应,通常表现为红斑、水泡、瘙痒性皮炎,皮炎区域可超过敷料区域,持续时间超过1周。接触性皮炎是由化学性刺激物接触皮肤所导致的非免疫性损伤,皮炎区域与敷料区域明显相关,可表现为发红、肿胀、囊泡,通常持续时间较短。皮肤撕脱伤是由剪切力、摩擦力和(或)钝力所造成的皮层之间的分离,造成部分或全皮层的损伤。张力性损伤是由张力性黏贴敷料时,局部皮肤发生扩张而导致表皮和真皮层的分离,水泡经常发生在黏胶边缘处。表皮剥脱是指黏胶移除时导致的一层或多层角质层缺失,可表现为局部发亮,开放性损伤可伴有红斑及水肿。皮肤浸渍是指由于水分长时间滞留在皮肤上导致的皮肤变化,可出现皮肤皱缩,呈白色或灰色,皮肤软化导致通透性增加,易受摩擦和刺激性损害。毛囊炎是指由细菌感染所造成的毛囊炎症反应,表现为毛囊周边皮肤细小炎症,可呈现非化脓性丘疹或脓疱^[100, 104]。MARS发生后,应进一步评估MARS的影响因素包括但不限于:维护及使用静脉导管人员的专业能力^[105];静脉导管材质、固定装置、敷料的温和性、透气性、拉伸性、舒适性及柔软性^[104];患者性别、年龄、营养状况、认知状况、活动能力、感觉能力、全身皮肤情况、疾病种类、既往史、过敏史、MARS史^[3, 105-106];所使用化疗药物、靶向治疗药物、免疫治疗药物;患者的生活方式及环境气候等^[107]。相关研究指出PICC导管固定引起的MARS除年龄、基础疾病等因素外,带张力粘贴、敷料性能、皮肤因素、护士的操作熟练水平是导致MARS的重要原因^[3]。垂直及快速去除黏胶剂

是引起MARSIs的独立危险因素,移除黏胶剂时动作粗暴,会直接造成真皮层和表皮层剥离,反复去除黏胶剂尤其是在皮肤同一部位反复操作也是导致皮肤机械性损伤的重要原因。此外导管维护的频率、时机及手术部位的不同会增加MARSIs发生的可能性^[108]。皮肤撕裂伤风险在脱水、营养不良、认知障碍、活动能力下降和(或)感觉减退的患者中发生率较高,湿性皮肤在去除黏胶剂类产品时,由于摩擦的影响,更容易受到损伤^[109]。年龄和基础疾病是表皮剥脱及皮肤撕裂伤的重要影响因素,浸渍的发生与患者的皮肤基线状况(干燥或潮湿)、季节、消毒液未完全待干、敷料的透气性、皮肤是否存在皱褶等有关。毛囊炎则主要是由于反复去除黏胶剂致毛发被牵拉而诱发^[110]。

2.MARSIs如何处理?【推荐意见】(1)对MARSIs的处理应首先明确原因,再进行分类处理(I, A)。(2)保守治疗无效或出现情况恶化,应由皮肤或伤口专业人员协助处理(I, A)。在处理MARSIs时,根据使用目的、粘贴部位,敷料周围状况及皮肤损伤类型,选择合适的处理方法。皮肤出现变红/炎症刺激、皮肤斑丘疹样皮损可选用纱布敷料或水胶体敷料。当皮肤完整性受损时,先用0.9%氯化钠无菌注射液清洗,再用0.5%碘伏进行消毒,自然干燥^[110]。表皮剥脱首选纱布,其次为水胶体敷料等治疗性敷料^[107, 109]。皮肤撕脱伤可用非粘连性敷料,必要时给予缝合^[3]。刺激性接触性皮炎可遵医嘱避开穿刺点使用皮质类固醇药物,以降低局部炎性反应,减少患者疼痛^[109]。张力性损伤或水泡应及时解除张力,如形成水泡,应予以局部暴露,皮损面积较大时,可予无菌纱布覆盖,减少敷料对皮肤继续损伤,预防感染发生^[108-109, 111]。皮肤浸渍患者可用纱块或透气性更高的敷料,敷料潮湿应及时更换。毛囊炎患者可遵医嘱酌情使用抗生素治疗。MARSIs保守治疗7 d内无效或者在保守治疗时情况恶化,应由专业的皮肤或伤口护理人员协助处理^[100, 104]。

3.MARSIs如何预防?【推荐意见】(1)正确选择与规范使用黏胶产品(I, A)。(2)加强专业人员MARSIs预防培训及患者宣教(V, A)。应根据使用目的、粘贴部位、导管周围皮肤状况及患者全身状况,选择合适的固定方式及黏胶产品。对黏胶过敏、皮肤病变、皮肤完整性受损或禁忌使用医用黏胶剂的患者,可选用纱布敷料保护穿刺点,管状纱网固定导管,必要时可选择水胶体、薄型泡沫敷料及藻酸钙敷料等治疗性敷料,以避免造成或加重皮肤损伤^[110]。对于疑似过敏性接触性皮炎,应考虑相关测试如斑

贴试验或皮肤划痕试验,应掌握患者已知的或疑似过敏及敏感病史,以最大限度地降低MARSIs发生的风险^[104]。粘贴和移除黏胶产品时应规范操作,避免损伤皮肤。维护导管时应严格按规范操作,敷料或固定装置应与皮肤紧密贴合,应以穿刺点为中心无张力自然垂放透明敷料,使用塑形、抚压的方法固定透明敷料,预防皮肤张力性损伤^[110]。移除敷料时,应避免动作粗暴,采取0°或180°角顺着毛发生长方向,从远心端向近心端缓慢去除敷料,可防止皮肤剥离和毛囊损伤,降低毛囊炎发生率^[108];避免在同一部位皮肤反复去除黏胶剂,以免导致牵拉毛发^[111];避免纸胶带直接接触皮肤,因其更容易导致皮肤撕脱^[110]。告知患者家属MARSIs的发生原因、危险因素、不良反应及可预防措施。指导患者保证充足的营养及水份摄入,及时报告局部的不适等^[107]。应定期对使用或维护导管人员进行知识及操作技能培训,培训内容包括健康教育的能力,选择合适的黏胶产品的能力,黏胶产品的粘贴与移除的方法,静脉导管维护技术规范^[104]。

利益冲突 《指南》编写小组成员声明无利益冲突

执笔专家:孙红(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院)、郭彩霞(吉林大学中日联谊医院)、李旭英(湖南省肿瘤医院)、杨巧芳(河南省人民医院阜外华中心血管病医院)、陈利芬(中山大学附属第一医院)、孙文彦(北京协和医院)、赵改婷(河北医科大学第二医院)、梅赣红(南昌大学第二附属医院)、冯毕龙(武汉大学中南医院)、陈英(广西医科大学附属肿瘤医院)、颜美琼(复旦大学附属中山医院)、王蕾(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院)

专家委员会成员:孙红(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院)、郭彩霞(吉林大学中日联谊医院)、李旭英(湖南省肿瘤医院)、杨巧芳(河南省人民医院阜外华中心血管病医院)、陈利芬(中山大学附属第一医院)、孙文彦(北京协和医院)、赵改婷(河北医科大学第二医院)、梅赣红(南昌大学第二附属医院)、冯毕龙(武汉大学中南医院)、陈英(广西医科大学附属肿瘤医院)、颜美琼(复旦大学附属中山医院)、王蕾(北京医院 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院)

小组成员:姜珊(吉林大学中日联谊医院)、肖蒙(吉林大学中日联谊医院)、袁忠(湖南省肿瘤医院)、林琴(湖南省肿瘤医院)、白珊(河南省人民医院阜外华中心血管病医院)、杨玉红(中山大学附属第一医院)、潘银河(南昌大学第二附属医院)、李丽君(武汉大学中南医院)、彭娅(复旦大学附属中山医院)、孙秀梅(河北医科大学第三医院)、黎容清(广西医科大学附属肿瘤医院)

参 考 文 献

- [1] Moureau N, Chopra V. Indications for peripheral, midline and central catheters: summary of the MAGIC recommendations

- [J]. *Br J Nurs*, 2016, 25(8): S15-S24. DOI: 10.12968/bjon.2016.25.8.S15.
- [2] 孙红, 王蕾, 聂圣肖. 中国静脉治疗的现状与发展 [J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 25(29): 3710-3713. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1674-2907.2019.29.002.
Sun H, Wang L, Nie SX. Current status and research progress of intravenous therapy in China [J]. *Chin J Mod Nurs*, 2019, 25(29): 3710-3713.
- [3] Gorski LA. The 2016 infusion therapy standards of practice [J]. *Home Healthc Now*, 2017, 35(1): 10-18. DOI: 10.1097/NHH.0000000000000481.
- [4] Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American college of chest physicians task force [J]. *Chest*, 2006, 129(1): 174-181. DOI: 10.1378/chest.129.1.174.
- [5] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections [J]. *Am J Infect Control*, 2011, 39 Suppl 1: S1-S34. DOI: 10.1016/j.ajic.2011.01.003.
- [6] Arias-Fernández L, Suárez-Mier B, Martínez-Ortega MD, et al. Incidence and risk factors of phlebitis associated to peripheral intravenous catheters [J]. *Enferm Clin*, 2017, 27(2): 79-86. DOI: 10.1016/j.enfcli.2016.07.008.
- [7] Ray-Barruel G, Polit DF, Murfield JE, et al. Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review [J]. *J Eval Clin Pract*, 2014, 20(2): 191-202. DOI: 10.1111/jep.12107.
- [8] Groll D, Davies B, Mac Donald J, et al. Evaluation of the psychometric properties of the phlebitis and infiltration scales for the assessment of complications of peripheral vascular access devices [J]. *J Infus Nurs*, 2010, 33(6): 385-390. DOI: 10.1097/NAN.0b013e3181f85a73.
- [9] Gorski LA, Hagle ME, Bierman S. Intermittently delivered IV medication and pH: reevaluating the evidence [J]. *J Infus Nurs*, 2015, 38(1): 27-46. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000081.
- [10] Salgueiro-Oliveira A, Parreira P, Veiga PM. Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: the influence of some risk factors [J]. *Australian Journal of Advanced Nursing: a Quarterly Publication of the Royal Australian Nursing Federation*, 2012, 30(2): 32-39.
- [11] Biggar C, Nichols C. Comparison of postinfusion phlebitis in intravenous push versus intravenous piggyback cefazolin [J]. *J Infus Nurs*, 2012, 35(6): 384-388. DOI: 10.1097/NAN.0b013e3182706719.
- [12] Dychter SS, Gold DA, Carson D, et al. Intravenous therapy: a review of complications and economic considerations of peripheral access [J]. *J Infus Nurs*, 2012, 35(2): 84-91. DOI: 10.1097/NAN.0b013e31824237ce.
- [13] Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure [J]. *J Infus Nurs*, 2015, 38(3): 189-203. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000100.
- [14] Spiering M. Peripheral amiodarone-related phlebitis: an institutional nursing guideline to reduce patient harm [J]. *J Infus Nurs*, 2014, 37(6): 453-460. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000072.
- [15] Rego Furtado LC. Incidence and predisposing factors of phlebitis in a surgery department [J]. *Br J Nurs*, 2011, 20(14): S16-S18, S20, S22 passim. DOI: 10.12968/bjon.2011.20.sup7.s16.
- [16] Wallis MC, McGrail M, Webster J, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2014, 35(1): 63-68. DOI: 10.1086/674398.
- [17] Dunda SE, Demir E, Mefful OJ, et al. Management, clinical outcomes, and complications of acute cannula-related peripheral vein phlebitis of the upper extremity: a retrospective study [J]. *Phlebology*, 2015, 30(6): 381-388. DOI: 10.1177/0268355514537254.
- [18] Ayat-Isfahani F, Pashang M, Davoudi B, et al. Effects of injection-site splinting on the incidence of phlebitis in patients taking peripherally infused amiodarone: a randomized clinical trial [J]. *J Vasc Nurs*, 2017, 35(1): 31-35. DOI: 10.1016/j.jvn.2016.11.001.
- [19] Tanabe H, Murayama R, Yabunaka K, et al. Low-angled peripheral intravenous catheter tip placement decreases phlebitis [J]. *J Vasc Access*, 2016, 17(6): 542-547. DOI: 10.5301/jva.5000601.
- [20] dos Reis PE, Silveira RC, Vasques CI, et al. Pharmacological interventions to treat phlebitis: systematic review [J]. *J Infus Nurs*, 2009, 32(2): 74-79. DOI: 10.1097/NAN.0b013e318198d497.
- [21] Leal AD, Kadakia KC, Looker S, et al. Fosaprepitant-induced phlebitis: a focus on patients receiving doxorubicin/cyclophosphamide therapy [J]. *Support Care Cancer*, 2014, 22(5): 1313-1317. DOI: 10.1007/s00520-013-2089-8.
- [22] Zheng GH, Yang L, Chen HY, et al. Aloe vera for prevention and treatment of infusion phlebitis [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 2014(6): CD009162. DOI: 10.1002/14651858.CD009162.pub2.
- [23] 靳英辉, 赵晨, 甘惠, 等. 化疗性静脉炎护理干预效果的网状 Meta 分析 [J]. *护理学杂志*, 2016, 31(4): 85-90. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.04.085.
Jin YH, Zhao C, Gan H, et al. Effect of nursing interventions on chemotherapeutic phlebitis: a network meta-analysis [J]. *J Nurs Sci*, 2016, 31(4): 85-90.
- [24] Dumont C, Getz O, Miller S. Evaluation of midline vascular access: a descriptive study [J]. *Nursing*, 2014, 44(10): 60-66. DOI: 10.1097/01.NURSE.0000453713.81317.52.
- [25] 静脉治疗护理技术操作规范 [J]. *中国护理管理*, 2014, 14(1): 1-3.
- [26] Boulanger J, Ducharme A, Dufour A, et al. Management of the extravasation of anti-neoplastic agents [J]. *Support Care Cancer*, 2015, 23(5): 1459-1471. DOI: 10.1007/s00520-015-2635-7.
- [27] Kimmel J, Fleming P, Cuellar S, et al. Pharmacological management of anticancer agent extravasation: A single institutional guideline [J]. *J Oncol Pharm Pract*, 2018, 24(2): 129-138. DOI: 10.1177/1078155217690924.
- [28] 傅荣, 张子嫣, 陈湘玉, 等. 静脉输液治疗专科护士培训效果评价 [J]. *中华护理教育*, 2019, 16(9): 678-682. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2019.09.010.
Fu R, Zhang ZY, Chen XY, et al. The effects of an intravenous infusion therapy training for specialty nurses [J]. *Chin J Nurs Educ*, 2019, 16(9): 678-682.
- [29] Wengström Y, Margulies A, European Oncology Nursing Society Task Force. European oncology nursing society extravasation guidelines [J]. *Eur J Oncol Nurs*, 2008, 12(4): 357-361. DOI: 10.1016/j.ejon.2008.07.003.
- [30] 秦秀丽, 曾铁英, 徐晶, 等. 蒽环类化疗药物外渗处置的循证护理实践 [J]. *护理学杂志*, 2016, 31(13): 36-39. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.13.036.
Qin XL, Zeng TY, Xu J, et al. Evidence-based nursing practice in management of anthracycline extravasation [J]. *J Nurs Sci*,



- 2016, 31(13): 36-39.
- [31] Harrold K, Gould D, Drey N. The management of cytotoxic chemotherapy extravasation: a systematic review of the literature to evaluate the evidence underpinning contemporary practice[J]. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 2015, 24(6): 771-800. DOI: 10.1111/ecc.12363.
- [32] 孙红, 陈利芬, 郭彩霞, 等. 临床静脉导管维护操作专家共识[J]. *中华护理杂志*, 2019, 54(9): 1334-1342. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2019.09.011.
- Sun H, Chen LF, Guo CX, et al. Expert consensus on venous catheter maintenance[J]. *Chin J Nurs*, 2019, 54(9): 1334-1342.
- [33] Firat C, Erbatır S, Aytėkin AH. Management of extravasation injuries: a retrospective study[J]. *J Plast Surg Hand Surg*, 2013, 47(1): 60-65. DOI: 10.3109/2000656X.2012.741065.
- [34] Papadakis M, Rahmanian-Schwarz A, Bednarek M, et al. Negative-pressure wound therapy and early pedicle flap reconstruction of the chest wall after epirubicin extravasation[J]. *J Vasc Access*, 2017, 18(3): e27-e29. DOI: 10.5301/jva.5000654.
- [35] Hale O, Deutsch PG, Lahiri A. Epirubicin extravasation: consequences of delayed management[J]. *BMJ Case Rep*, 2017, 2017: bcr2016218012. DOI: 10.1136/bcr-2016-218012.
- [36] 刘志华, 刘宁青. 湿性敷料在葡萄糖酸钙外渗导致皮肤坏死中的应用[J]. *河北医科大学学报*, 2012, 33(3): 349-350. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2012.03.043.
- [37] van der Pol J, Vöö S, Bucerius J, et al. Consequences of radiopharmaceutical extravasation and therapeutic interventions: a systematic review[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2017, 44(7): 1234-1243. DOI: 10.1007/s00259-017-3675-7.
- [38] 吴玉芬, 杨巧芳. 静脉输液治疗专科护士培训教材[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 309-316.
- [39] Pérez Fidalgo JA, García Fabregat L, Cervantes A, et al. Management of chemotherapy extravasation: ESMO-EONS clinical practice guidelines[J]. *Ann Oncol*, 2012, 23 Suppl 7: vii167-173. DOI: 10.1093/annonc/mds294.
- [40] 周雪梅, 黄小媛, 李欢, 等. 静脉输液标准化作业程序的应用研究[J]. *广西医学*, 2013(10): 1402-1403. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2013.10.51.
- [41] Ast D, Ast T, et al. Nonthrombotic complications related to central vascular access devices[J]. *J Infus Nurs*, 2014, 37(5): 349-358.
- [42] 贾玉双, 时亚平. 经外周静脉置入中心静脉导管堵塞原因分析与对策[J]. *中华围产医学杂志*, 2008(1): 53-55.
- [43] Goossens GA, De Waele Y, Jérôme M, et al. Diagnostic accuracy of the Catheter Injection and Aspiration (CINAS) classification for assessing the function of totally implantable venous access devices[J]. *Support Care Cancer*, 2016, 24(2): 755-761. DOI: 10.1007/s00520-015-2839-x.
- [44] 陈少珍, 成守珍, 洗文彪, 等. ICU 患者中心静脉导管堵塞的危险因素分析[J]. *现代临床护理*, 2014, 13(11): 1-4. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8283.2014.11.001.
- Chen SZ, Cheng SZ, Xian WB, et al. Risk factors of obstruction of central venous catheter in intensive care unit[J]. *Mod Clin Nurs*, 2014, 13(11): 1-4.
- [45] 肖熙, 邱小琴, 胡琼燕, 等. 锁骨下留置中心静脉导管堵塞 328 例的关联性分析[J]. *中国临床新医学*, 2016, 9(3): 255-258. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3806.2016.03.24.
- Xiao X, Qiu XQ, Hu QY, et al. Correlation factors of obstruction of central venous catheter indwelled by percutaneous subclavian venipuncture: a report of 328 cases[J]. *Chin J New Clin Med*, 2016, 9(3): 255-258.
- [46] 张爱华, 李晓芳. 不同类型中心静脉导管完全血凝性堵塞的处理对策与效果探讨[J]. *护士进修杂志*, 2018, 33(17): 1595-1596. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2018.17.020.
- [47] da Costa A, Ribeiro JM, Vasques CI, et al. Interventions to obstructive long-term central venous catheter in cancer patients: a meta-analysis[J]. *Support Care Cancer*, 2019, 27(2): 407-421. DOI: 10.1007/s00520-018-4500-y.
- [48] Baskin JL, Reiss U, Wilimas JA, et al. Thrombolytic therapy for central venous catheter occlusion[J]. *Haematologica*, 2012, 97(5): 641-650. DOI: 10.3324/haematol.2011.050492.
- [49] 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]. *J Vasc Access*, 2016, 17(6): 453-464. DOI: 10.5301/jva.5000576.
- [50] 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]. *J Vasc Access*, 2014, 15(6): 519-523. DOI: 10.5301/jva.5000280.
- [51] 王玉, 徐扬, 王勇, 等. 肝素间断冲洗预防成年人中心静脉导管堵塞疗效的 Meta 分析[J]. *中国实用护理杂志*, 2015, 31(20): 1536-1538. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1672-7088.2015.20.019.
- [52] Goossens GA, Jérôme M, Janssens C, et al. Comparing normal saline versus diluted heparin to lock non-valved totally implantable venous access devices in cancer patients: a randomised, non-inferiority, open trial[J]. *Ann Oncol*, 2013, 24(7): 1892-1899. DOI: 10.1093/annonc/mdt114.
- [53] 牛春红, 李育欣. 应用精密输液器输入中药在减少中心静脉导管堵塞中的效果观察[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2014, 35(4): 598-599.
- [54] 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)[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(4): 377-383. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.04.03.
- Chinese Chapter of the International of Angiology Peripheral Vascular Disease Chapter, Chinese Geriatrics Society. Chinese expert consensus on prevention and treatment catheter related venous thrombosis (2020 edition) [J]. *Chin J Pract Surg*, 2020, 40(4): 377-383.
- [55] 李晓强, 张福先, 王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32(9): 807-812.
- [56] 傅麒宁, 吴洲鹏, 孙文彦, 等. 《输液导管相关静脉血栓形成中国专家共识》临床实践推荐[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2020, 27(4): 412-418. DOI: 10.7507/1007-9424.202001030.
- [57] Streiff MB, Holmstrom B, Ashrani A, et al. Cancer-associated venous thromboembolic disease, version 1.2015 [J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2015, 13(9): 1079-1095. DOI: 10.6004/jcnccn.2015.0133.
- [58] Crawford JD, Liem TK, Moneta GL. Management of catheter-associated upper extremity deep venous thrombosis[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2016, 4(3): 375-379. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.06.003.
- [59] 魏琴, 杨慧杰. 深静脉置管患者拔管前行彩超筛查血栓的应用探讨[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2018, 39(13): 1522-1524. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1256.2018.13.015.
- Wei Q, Yang HJ. A discussion of color ultrasonography screening for thrombus in patients with deep venous catheterization before

- drawing out [J]. J Qiqihar Univ Med, 2018, 39(13): 1522-1524.
- [60] Kovacs MJ, Kahn SR, Rodger M, et al. A pilot study of central venous catheter survival in cancer patients using low-molecular-weight heparin (dalteparin) and warfarin without catheter removal for the treatment of upper extremity deep vein thrombosis (The Catheter Study) [J]. J Thromb Haemost, 2007, 5(8): 1650-1653. DOI: 10.1111/j.1538-7836.2007.02613.x.
- [61] 闻曲, 成芳, 鲍爱琴. PICC 临床应用及安全管理 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2012.
- [62] 徐波, 耿翠芝. 中华护理学会肿瘤护理专业委员会组织编写. 肿瘤治疗血管通道安全指南 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2015.
- [63] Bleker SM, van Es N, Kleinjan A, et al. Current management strategies and long-term clinical outcomes of upper extremity venous thrombosis [J]. J Thromb Haemost, 2016, 14(5): 973-981. DOI: 10.1111/jth.13291.
- [64] Mismetti P, Laporte S, Pellerin O, et al. Effect of a retrievable inferior vena cava filter plus anticoagulation vs anticoagulation alone on risk of recurrent pulmonary embolism: a randomized clinical trial [J]. JAMA, 2015, 313(16): 1627-1635. DOI: 10.1001/jama.2015.3780.
- [65] Joks M, Czyż A, Poplawski D, et al. Incidence and risk factors for central venous catheter-related thrombosis in hematological patients [J]. Med Oncol, 2014, 31(1): 772. DOI: 10.1007/s12032-013-0772-8.
- [66] 叶晓燕, 金彩香, 韩智云. 中心静脉导管相关性血流感染的危险因素与预防研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(9): 2157-2160. DOI: 10.11816/cn.ni.2015-134331.
Ye XY, Jin CX, Han ZY. Risk factors for central venous catheter-associated blood stream infections and study on prevention [J]. Chin J Nosocomiol, 2015, 25(9): 2157-2160.
- [67] 重症监护病房医院感染预防与控制规范 WS/T 509—2016 [J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(2): 191-194. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.02.022.
- [68] Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England [J]. J Hosp Infect, 2014, 86 Suppl 1: S1-S70. DOI: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2.
- [69] Farrington CA, Allon M. Complications of Hemodialysis Catheter Bloodstream Infections: Impact of Infecting Organism [J]. Am J Nephrol, 2019, 50(2): 126-132. DOI: 10.1159/000501357.
- [70] Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014, 35(7): 753-771. DOI: 10.1086/676533.
- [71] Chaves F, Garnacho-Montero J, Del Pozo JL, et al. Executive summary: Diagnosis and Treatment of Catheter-Related Bloodstream Infection; Clinical Guidelines of the Spanish Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (SEIMC) and the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC) [J]. Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed), 2018, 36(2): 112-119. DOI: 10.1016/j.eimc.2017.10.019.
- [72] Ocoñ Bretón MJ, Mañas Martínez AB, Medrano Navarro AL, et al. Risk factors for catheter-related bloodstream infection in non-critical patients with total parenteral nutrition [J]. Nutr Hosp, 2013, 28(3): 878-883. DOI: 10.3305/nh.2013.28.3.6445.
- [73] 范润平, 龚青霞, 巩文花, 等. ICU 患者中心静脉导管血流感染危险因素的 Meta 分析 [J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(4): 335-340. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.04.012.
- Fan RP, Gong QX, Gong WH, et al. Meta analysis on risk factors for central venous catheter-related blood-stream infection in intensive care unit patients [J]. Chin J Infect Control, 2018, 17(4): 335-340.
- [74] Trinh TT, Chan PA, Edwards O, et al. Peripheral venous catheter-related Staphylococcus aureus bacteremia [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011, 32(6): 579-583. DOI: 10.1086/660099.
- [75] Mermel LA. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review [J]. Clin Infect Dis, 2017, 65(10): 1757-1762. DOI: 10.1093/cid/cix562.
- [76] Viale P, Stefani S. Vascular catheter-associated infections: a microbiological and therapeutic update [J]. J Chemother, 2006, 18(3): 235-249. DOI: 10.1179/joc.2006.18.3.235.
- [77] 蔡虹, 王霞, 孙超, 等. 导管相关感染防控最佳护理实践: 从常规到循证 [J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(13): 1681-1687. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20191030-03911.
Cai M, Wang X, Sun C, et al. Best nursing practices in the prevention and control of catheter-related infections: from routine to evidence-based [J]. Chin J Mod Nurs, 2020, 26(13): 1681-1687.
- [78] Ling ML, Apisarnthanarak A, Jaggi N, et al. APSIC guide for prevention of Central Line Associated Bloodstream Infections (CLABSI) [J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2016, 5: 16. DOI: 10.1186/s13756-016-0116-5.
- [79] O'Horo JC, Silva GL, Munoz-Price LS, et al. The efficacy of daily bathing with chlorhexidine for reducing healthcare-associated bloodstream infections: a meta-analysis [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2012, 33(3): 257-267. DOI: 10.1086/664496.
- [80] Ge X, Cavallazzi R, Li C, et al. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012, 2012(3): CD004084. DOI: 10.1002/14651858.CD004084.pub3.
- [81] Webster J, Osborne S, Rickard CM, et al. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 1(1): CD007798. DOI: 10.1002/14651858.CD007798.pub5.
- [82] Dang FP, Li HJ, Wang RJ, et al. Comparative efficacy of various antimicrobial lock solutions for preventing catheter-related bloodstream infections: a network meta-analysis of 9099 patients from 52 randomized controlled trials [J]. Int J Infect Dis, 2019, 87: 154-165. DOI: 10.1016/j.ijid.2019.08.017.
- [83] Pivoski SP, Khabiri H. Persistent left superior vena cava: review of the literature, clinical implications, and relevance of alterations in thoracic central venous anatomy as pertaining to the general principles of central venous access device placement and venography in cancer patients [J]. World J Surg Oncol, 2011, 9: 173. DOI: 10.1186/1477-7819-9-173.
- [84] Wu CY, Fu JY, Feng PH, et al. Risk factors and possible mechanisms of intravenous port catheter migration [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2012, 44(1): 82-87. DOI: 10.1016/j.ejvs.2012.03.010.
- [85] Gibson F, Bodenham A. Misplaced central venous catheters: applied anatomy and practical management [J]. Br J Anaesth, 2013, 110(3): 333-346. DOI: 10.1093/bja/aes497.
- [86] Johnston AJ, Bishop SM, Martin L, et al. Defining peripherally inserted central catheter tip position and an evaluation of insertions in one unit [J]. Anaesthesia, 2013, 68(5): 484-491. DOI: 10.1111/anae.12188.

- [87] Chirinos JC, Neyra JA, Patel J, et al. Hemodialysis catheter insertion: is increased PO₂ a sign of arterial cannulation? A case report[J]. *BMC Nephrol*, 2014, 15: 127. DOI: 10.1186/1471-2369-15-127.
- [88] 邵乐文, 胡晓蓉, 金爱云, 等. 113 例肿瘤患者 PICC 置管过程中导管异位的识别与复位[J]. *中华护理杂志*, 2018, 53(4): 454-456. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.04.015.
Shao LW, Hu XR, Jin AY, et al. Identification and repositioning of catheter malposition during PICC insertion in 113 cancer patients[J]. *Chin J Nurs*, 2018, 53(4): 454-456.
- [89] 徐波, 陆宇晗. *中华护理学会专科护士培训教材 肿瘤专科护理* [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 232-235.
- [90] 谭冠先. *经皮中心静脉置管术基础与临床* [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 143-144, 165-166.
- [91] 陈利芬, 徐朝艳. *静脉治疗专科护理手册 基础篇* [M]. 广州: 中山大学出版社, 2019: 40.
- [92] 钟华荪, 李柳英. *静脉输液治疗护理学* [M]. 北京: 人民军医出版社, 2014: 183-184.
- [93] Alwassia A, Chaubey VK, Patibandla BK, et al. Wandering peripherally inserted central catheter tip: an under-recognised intensivist challenge[J]. *BMJ Case Rep*, 2013, 2013: bcr2013200313. DOI: 10.1136/bcr-2013-200313.
- [94] Chen CY, Chu YC, Chang WK, et al. Diagnosis and insertion of Hickman catheter for a patient with persistent left superior vena cava[J]. *Acta Anaesthesiol Taiwan*, 2013, 51(1): 44-48. DOI: 10.1016/j.aat.2013.03.011.
- [95] Rewari V, Ramachandran R, Pande A. Compression with the ultrasound probe to prevent malposition of central venous catheter in the ipsilateral internal jugular vein during axillary vein cannulation[J]. *J Clin Ultrasound*, 2019, 47(2): 95-96. DOI: 10.1002/jcu.22666.
- [96] Oleti T, Jeeva Sankar M, Thukral A, et al. Does ultrasound guidance for peripherally inserted central catheter (PICC) insertion reduce the incidence of tip malposition? a randomized trial[J]. *J Perinatol*, 2019, 39(1): 95-101. DOI: 10.1038/s41372-018-0249-x.
- [97] 王国蓉, 黄敏, 秦英, 等. 超声在 PICC 导管异位快速检测中的应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2012, 18(2): 135-138. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2012.02.004.
Wang GR, Huang M, Qin Y, et al. Application of ultrasound in rapid position detection of central venous catheterization [J]. *Chin J Mod Nurs*, 2012, 18(2): 135-138.
- [98] Monard C, Lefèvre M, Subtil F, et al. Peripherally inserted central catheter with intracavitary electrocardiogram guidance: Malposition risk factors and indications for post-procedural control[J]. *J Vasc Access*, 2019, 20(2): 128-133. DOI: 10.1177/1129729818781266.
- [99] 王龙凤, 郭素萍. 腔内心电图技术处理 PICC 导管尖端异位的效果评价[J]. *护理研究*, 2017, 31(3): 376-379. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.03.039.
Wang LF, Guo SP. Effect evaluation on endovenous electrocardiogram technique in treatment of PICC catheter tip ectopic[J]. *Chinese Nursing Research*, 2017, 31(3): 376-379.
- [100] McNichol L, Lund C, Rosen T, et al. Medical adhesives and patient safety: state of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries[J]. *Orthop Nurs*, 2013, 32(5): 267-281. DOI: 10.1097/NOR.0b013e3182a39caf.
- [101] 师正燕, 李晓玲, 唐孟言. 医用黏胶相关性皮肤损伤的研究进展[J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 25(32): 4255-4259. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2019.32.029.
Shi ZY, Li XL, Tang MY. Research progress on medical adhesive-related skin injury[J]. *Chin J Mod Nurs*, 2019, 25(32): 4255-4259.
- [102] Farris MK, Petty M, Hamilton J, et al. Medical adhesive-related skin injury prevalence among adult acute care patients: a single-center observational study[J]. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2015, 42(6): 589-598. DOI: 10.1097/WON.000000000000179.
- [103] Pedrolo E, Danski MT, Vayego SA. Chlorhexidine and gauze and tape dressings for central venous catheters: a randomized clinical trial[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2014, 22(5): 764-771. DOI: 10.1590/0104-1169.3443.2478.
- [104] Fumarola S, Allaway R, Callaghan R, et al. Overlooked and underestimated: medical adhesive-related skin injuries[J]. *J Wound Care*, 2020, 29(Sup3c): S1-S24. DOI: 10.12968/jowc.2020.29.Sup3c.S1.
- [105] Zhao H, He Y, Wei Q, et al. Medical adhesive-related skin injury prevalence at the peripherally inserted central catheter insertion site: a cross-sectional, multiple-center study[J]. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2018, 45(1): 22-25. DOI: 10.1097/WON.0000000000000394.
- [106] 陈琛, 陆巍, 吴玲, 等. 医用粘胶剂相关性皮肤损伤文献的系统性回顾[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(20): 99-103. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.20.099.
Chen C, Lu W, Wu L, et al. Systematic literature review on medical adhesive-related skin injury[J]. *J Nurs Sci*, 2016, 31(20): 99-103.
- [107] Zulkowski K. Understanding moisture-associated skin damage, medical adhesive-related skin injuries, and skin tears[J]. *Adv Skin Wound Care*, 2017, 30(8): 372-381. DOI: 10.1097/01.ASW.0000521048.64537.6e.
- [108] Ter N, Yavuz M, Aydoğdu S, et al. The effect of 2 adhesive products on skin integrity used for fixation of hip and knee surgical dressings: a randomized controlled trial[J]. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2015, 42(2): 145-150. DOI: 10.1097/WON.0000000000000112.
- [109] Grove GL, Zerweck CR, Houser TP, et al. A randomized and controlled comparison of gentleness of 2 medical adhesive tapes in healthy human subjects[J]. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2013, 40(1): 51-59. DOI: 10.1097/WON.0b013e318276f2a4.
- [110] 赵慧函, 黄惠桥, 韦琴, 等. 基于循证构建 PICC 置入部位医用黏胶相关性皮肤损伤预防策略[J]. *重庆医学*, 2018, 47(3): 423-425, 432. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2018.03.045.
- [111] Yates S, McNichol L, Heinecke SB, et al. Embracing the concept, defining the practice, and changing the outcome: setting the standard for medical adhesive-related skin injury interventions in WOC nursing practice[J]. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2017, 44(1): 13-17. DOI: 10.1097/WON.0000000000000290.