

- ving the care and treatment of monkeypox patients in low-resource settings: applying evidence from contemporary biomedical and smallpox biodefense research[J]. *Viruses*, 2017, 9(12): 380.
- [9] 国家卫生健康委员会. 猴痘防控技术指南(2022年版)[J]. *中国病毒病杂志*, 2022, 12(4): 245-254.
- [10] 张雪. 布洛芬混悬液和对乙酰氨基酚混悬滴剂治疗小儿发热的疗效比较[J]. *中国民康医学*, 2020, 32(2): 13-14, 17.
- [11] 欧静丽, 邓秋强, 刘锦鹏. 布洛芬混悬滴剂和对乙酰氨基酚治疗小儿热性惊厥的疗效观察[J]. *中国校医*, 2020, 34(7): 520-521, 543.
- [12] 黄道琼, 郑梦静, 李海燕, 等. 自制漱口液用于重症药疹

- 伴口腔黏膜炎患者口腔护理[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(17): 41, 50.
- [13] 钱晓涵, 郑敏, 姚永明, 等. 不同性取向人群猴痘防治知识知晓情况及影响因素[J]. *中国皮肤性病学杂志*, 2023, 37(4): 422-429.
- [14] 罗淑星, 周海龙, 周超, 等. 重庆市 HIV 阳性男男性行为者焦虑抑郁状况影响因素分析[J]. *预防医学情报杂志*, 2021, 37(10): 1371-1375, 1381.
- [15] 国家传染病医学中心(复旦大学附属华山医院), 预防医学会感染性疾病防控分会. 猴痘公众防护指南(2023)[J]. *中华传染病杂志*, 2023, 41(10): 623-630.

(本文编辑 钱媛)

血液透析患者移植物动静脉内瘘感染预防及管理的最佳证据总结

邵忠雯, 童辉, 鄢建军, 张仲华, 杨建国

摘要: **目的** 系统检索血液透析患者移植物动静脉内瘘感染预防及管理的相关证据, 为临床实践提供参考。 **方法** 检索中英文循证资源数据库、指南网站、专业学会/协会网站及文献数据库中关于血液透析患者移植物动静脉内瘘感染预防及管理的相关文献, 包括临床决策、指南、系统评价、证据总结、专家共识以及原始研究, 检索时限为建库至 2024 年 1 月 22 日。 **结果** 最终纳入文献 16 篇, 包括指南 9 篇、专家共识 2 篇、证据总结 1 篇、临床决策 2 篇、系统评价 1 篇和队列研究 1 篇。从感染风险因素、围手术期感染防控、规范穿刺操作、日常维护宣教、感染的识别与处理以及持续质量改进 6 个方面共汇总 33 条证据。 **结论** 移植物动静脉内瘘感染预防及管理最佳证据可为临床实践提供循证支持, 建议医护人员应用证据时结合具体临床情境, 制订个体化的感染预防及管理方案, 以有效降低移植物动静脉内瘘感染。

关键词: 血液透析; 血管通路; 人工血管; 移植物动静脉内瘘; 感染风险; 感染预防; 日常维护; 循证护理

中图分类号: R473.5 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.23.105

Evidence summary on the prevention and management of arteriovenous graft infection in hemodialysis patients

Shao Zhongwen, Tong Hui, Yan Jianjun, Zhang Zhonghua, Yang Jianguo. Blood Purification Center, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Abstract: **Objective** To systematically retrieve the relevant evidence on the prevention and management of arteriovenous graft (AVG) infection in hemodialysis patients, and to provide reference for clinical practice. **Methods** Clinical decision support statement, guideline, systematic review, evidence summary, expert consensus report, and original research were searched in evidence-based resources, guideline websites, websites of professional societies or organizations, and bibliographic databases from database inception until January 22, 2024. **Results** A total of 16 publications were eligible, including 9 guidelines, 2 expert consensus reports, 1 evidence summary, 2 clinical decision support statements, 1 systematic review, and 1 cohort study. Thirty-three pieces of best evidence were summarized into 6 aspects: risk factors, perioperative infection prevention and control, standardized puncture procedures, health education for daily maintenance, identification and treatment of infection, and continuous quality improvement. **Conclusion** This study provides the best evidence for the prevention and management of AVG infection. It is recommended that healthcare professionals should consider specific clinical situations when translating the evidence into practice, and develop individualized infection prevention and management protocols, in an effort to decrease AVG infection.

Keywords: hemodialysis; vascular access; artificial access; arteriovenous graft; infection risk; infection prevention; daily maintenance; evidence-based nursing

作者单位: 华中科技大学同济医学院附属同济医院血液净化中心(湖北 武汉, 430030)

邵忠雯: 女, 本科, 护师, shaozhongwen0616@163.com

科研项目: 华中科技大学同济医学院第二临床学院教学研究基金立项项目(2022051)

收稿: 2024-06-02; 修回: 2024-08-20

2003 年, 改善全球肾脏病预后组织(Kidney Disease: Improving Global Outcomes, KDIGO)提出“内瘘优先”的倡议, 自体动静脉内瘘(Autogenous Arteriovenous Fistula, AVF)一度被世界公认为血液透析的首选血管通路^[1]。但 AVF 存在一定的局限性, 如成熟不良高发、反复失功以及患者自身血管条件过差无法建立

AVF。2019年,美国国家肾脏基金会肾病预后质量倡议更新指南,建议血管通路的选择应综合考虑包括患者、生存计划、通路、需求4个维度,针对上肢血管资源耗竭、需要血液透析治疗且未及时建立血管通路、自身血管条件过差无法建立AVF以及建立AVF成熟不良风险过高的患者,推荐选择移植物动静脉内瘘(Arteriovenous Graft,AVG)作为血管通路^[2]。AVG是使用人工或者生物材料形成的动静脉内瘘,近年来,在临床得到广泛应用,与此同时AVG狭窄、闭塞、假性动脉瘤以及感染等并发症也逐渐凸显,其中AVG感染是最严重的并发症,发生率为6.3%~32.0%^[3-6]。AVG感染一旦发生不仅会导致AVG皮肤周围脓肿、人工血管移植物细菌定植、AVG失功造成血液透析治疗被中断,需要进行外科手术切除人工血管移植物等,甚至可能导致患者出现脓毒症以及感染性休克等^[3,5]。此外,AVG感染的治疗方案复杂且费用较高^[7-8],因此,有效预防及管理AVG感染至关重要。目前,关于AVG感染预防以及管理的临床实践尚未形成统一的标准,缺乏系统的规范制度。本研究应用循证方法对血液透析患者AVG感染预防及管理的最佳证据进行归纳整合,为临床实践提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 研究问题的确立 应用PIPOST模型^[9]构建循证实践问题。证据应用的目标人群(Population,P)为建立、使用AVG进行血液透析的患者;干预措施(Intervention,I)为AVG感染的相关预防及管理的措施;应用证据的专业人员(Professional,P)为血液净化中心医护人员、AVG患者及其长期照顾者;证据应用的结局(Outcome,O)为AVG感染率,血液净化中心医护人员对AVG感染预防及管理措施的执行率,AVG患者及照顾者对预防AVG感染的知晓率和依从性;证据应用的场所(Setting,S)为医院、社区和家庭;证据类型(Type of Evidence,T)包括指南、临床决策、专家共识、系统评价以及原始研究等。

1.2 文献检索策略 遵循“6S”证据模型^[9],按照以下顺序进行文献检索:UpToDate、BMJ最佳临床实践、国际指南协作网(GIN)、临床实践指南实施联盟(Alliance for the Implementation of Clinical Practice Guidelines)、英国国家卫生与临床优化研究所(NICE)、苏格兰院际间指南网(SIGN)、医脉通、Cochrane Library、JBI循证卫生保健中心数据库、国际肾脏病学会(ISN)、中华医学会肾脏病学分会、美国肾脏病学会(ASN)、美国国家肾脏基金会(NKF)、英国肾脏病协会(UKKA)以及欧洲血管外科协会(ESVS)网站、中国知网、万方数据知识服务平台、中华医学期刊全文数据库以及PubMed等。检索时限为建库至2024年1月22日。应用主题词和自由词结合的方式进行检索,中文检索词:透析,血液透析,维持性血液

透析;移植物动静脉内瘘,移植物内瘘,人工血管,人造血管,血管通路;感染等。英文检索词:hemodialysis, renal dialysis; vascular fistula, arteriovenous graft, AV graft, vascular access, graft arteriovenous fistula, arterial access;infection*等。

1.3 文献纳入与排除标准 纳入标准:①研究对象为年龄 ≥ 18 岁的血液透析患者;②研究内容涉及AVG感染危险因素评估、预防和管理;③结局指标为AVG感染;④语种仅限于中文和英文。排除标准:①无法获取全文;②文献类型是临床指南解读、研究计划书等;③整体质量较低经循证小组评价后不予以纳入的文献。

1.4 文献质量评价

1.4.1 文献质量评价标准 ①应用临床指南研究与评价系统(AGREE II)^[10]对纳入的指南进行质量评价,该量表涉及6个领域,共包含23项条目。②应用2016年版JBI循证卫生保健中心专家意见以及专家共识真实性评价工具^[9]对纳入的专家共识进行评价,该评价工具包含6项条目,每项条目使用“是”或“否”进行评价。③应用证据总结评价工具(Critical Appraisal for Summaries of Evidence)^[11]对纳入的证据总结、临床决策进行评价,包括汇总主体、汇总方法、证据内容、证据应用4个方面共10个条目,评价者需对每个条目做出“是”“否”“不清楚”“不适用”的判断。④应用2016年版JBI系统评价方法学质量评价标准^[9]对系统评价进行评价,该评价标准共包含11项条目,每项条目使用“是”“否”“不清楚”或“不适用”进行评价。⑤应用2016年版JBI队列研究的质量评价工具^[9]对队列研究进行评价,该评价工具包含11项条目,每项条目使用“是”“否”“不清楚”或“不适用”进行评价。

1.4.2 文献质量评价过程 成立循证小组,其中血液净化中心护士长2名、血液净化专科护士2名、血管通路专科护士2名,血液净化中心医生1名。4名硕士,3名本科。4名成员独立对指南进行质量评价,并采用组内相关系数(Intraclass Correlation Coefficient,ICC)对评价结果进行一致性检验。2名成员独立对临床决策、专家共识、系统评价以及队列研究进行质量评价。若出现意见冲突,由第3名循证小组成员介入,并达成最终的评价意见。

1.5 证据提取与整合 由1名血液净化专科护士和1名血管通路专科护士分别提取文献的基本资料,包括文献作者、文献类型、文献内容、发表时间以及AVG感染预防及管理相关的内容条目。当提取的内容条目是英文版本,先摘取英文原文,再翻译成中文,并由1名血液净化中心医生和1名护士长进行审校,确定最合适的中文翻译稿,形成中文版的证据条目内容。再由另1名护士长和1名血管通路专科护士对提取的证据进行归类整合。遵循2014年版JBI证据

预分级系统^[9]划分证据等级。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 检索得到文献 1 353 篇,剔除重复文献后剩余 812 篇,阅读文献题目以及摘要并剔除非中英文文献、研究场所不符、研究人群不符以及研究主题不符的文献后剩余 243 篇;阅读全文并剔除无法获取全文、研究内容不符、结局指标不符、指南解读的文献后,最终纳入文献 16 篇,其中指南 9 篇^[12-20]、专家共识 2 篇^[21-22]、证据总结 1 篇^[23]、临床决策 2 篇^[24-25]、系统评价 1 篇^[26] 以及队列研究 1 篇^[27]。

2.2 纳入文献的基本特征 见表 1。

2.3 纳入文献的质量评价

2.3.1 指南 纳入 9 篇指南^[12-20]。范围和目的、参与人员、严谨性、清晰性、应用性、独立性领域标准化百分比为 67.8%~99.5%,各领域标准化百分比均≥60%。均为 A 级推荐。4 名评价者评价结果组内相关系数为 0.679~0.874。

2.3.2 专家共识 纳入 2 篇专家共识^[21-22]。所有条目质量评价结果为“是”。

2.3.3 证据总结以及临床决策 纳入的 1 篇证据总结^[23],2 篇临床决策^[24-25]。证据总结^[23]除条目 9“文献检索是否全面”评价结果为“否”、条目 10“是否有利益冲突声明”评价结果为“否”外,其他条目评价结果均为“是”,文献整体质量较高,予以纳入;2 项临床决策^[24-25]所有条目评论结果均为“是”,予以纳入。

2.3.4 系统评价 纳入 1 篇系统评价^[26],该文献除

条目 7“提取资料时是否采取一定的措施减少误差”评价结果为“不清楚”外,而其他条目评价结果均为“是”,整体质量较高,予以纳入。

表 1 纳入文献的基本特征

作者	文献类型	文献主题
UK Kidney Association ^[12]	指南	血液透析血管通路的临床实践指南
Gallieni 等 ^[13]	指南	移植植物动静脉内瘘围手术期和术后护理临床实践指南
Lok 等 ^[14]	指南	血管通路临床实践指南
Kong 等 ^[15]	指南	香港肾脏服务临床实践指南:肾脏护理实践
Schmidli 等 ^[16]	指南	血液透析血管通路的临床实践指南
Park 等 ^[17]	指南	韩国血液透析感染预防临床实践指南
Jardine 等 ^[18]	指南	澳大利亚血液透析中心感染控制建议
Ohira 等 ^[19]	指南	日本血液透析血管通路的建立和修复
British Renal Society ^[20]	指南	移植植物动静脉内瘘穿刺临床实践指南
金其庄等 ^[21]	专家共识	中国血液透析用血管通路专家共识
陈静等 ^[22]	专家共识	血液透析安全注射临床实践专家共识
姜利等 ^[23]	证据总结	移植植物动静脉内瘘穿刺及维护
Allon ^[24]	临床决策	血液透析移植植物动静脉内瘘维护概述
Theodore ^[25]	临床决策	血液透析移植植物动静脉内瘘建立及并发症的概述
Li 等 ^[26]	系统评价	移植植物动静脉内瘘应用于老年人的结局荟萃分析
董艳等 ^[27]	队列研究	移植植物动静脉内瘘感染危险因素

2.3.5 队列研究 纳入 1 篇队列研究^[27],该文献除条目 4“是否考虑了混杂因素”评价结果为“不清楚”外,其他条目评价结果均为“是”,研究设计完整,予以纳入。

2.4 证据描述及汇总 通过对血液透析患者 AVG 感染预防及管理的证据进行汇总,归纳了感染风险因素、围手术期感染防控、规范穿刺操作、日常维护宣教、感染的早期识别与处理、持续质量改进 6 个方面,最终汇总成 33 条最佳证据,见表 2。

表 2 血液透析患者 AVG 感染预防及管理的最佳证据

项目	证据内容	证据级别
感染风险因素	1. 高风险人群包括年龄≥65 岁、糖尿病和长期服用免疫抑制剂患者 ^[26-27]	3
围手术期感染防控	2. 高危因素包括术后伤口处水肿形成、穿刺部位重度瘙痒、假性动脉瘤及 AVG 血管腔内二次血管通路手术等侵入性操作 ^[25]	3
	3. 建立血管通路的外科手术培训计划,提高血管外科手术技能和熟练程度,减少术中人工血管移植暴露时间,以降低术中感染风险 ^[12,16]	5
	4. 术前仔细阅读患者病历和询问患者病史,评估患者是否存在感染或感染风险并处理 ^[14,16]	5
	5. 术前常规使用广谱抗生素预防金黄色葡萄球菌感染,患者存在耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus, MRSA)感染或病区 MRSA 感染高发时,推荐肠外预防性应用糖肽类抗生素,如替考拉宁、万古霉素 ^[12-16,25]	1
	6. 由多学科团队根据血管解剖结构和患者偏好共同决策 AVG 手术部位,优先选择上肢(前臂掌侧或上臂前面或内侧),下肢 AVG 是最后的选择 ^[12,14,16,25]	1
	7. 即穿型 AVG 采用新型材料构成,术后 24 h 即可穿刺使用;普通型 AVG 采用传统聚四氟乙烯构成,术后需等待 2~4 周方可穿刺使用。建议急需行血液透析的患者采用即穿型 AVG,避免中心静脉置管;若患者 AVG 术前已置留血液透析用中心静脉导管,在 AVG 启用之后,建议尽早拔除 ^[13-14]	3
	8. 术中遵循最大无菌屏障,执行无菌操作,尽量减少人工血管移植与皮肤、手套接触 ^[16,19]	5
	9. 术后使用无菌敷料紧密包裹伤口,尽可能抬高患肢,使用远红外线物理照射,有助于减轻水肿,促进伤口愈合 ^[21]	4
	10. 建议术后每天持续监测 AVG 局部皮肤伤口愈合情况、体温以及并发症。术后常见并发症包括术侧肢体水肿,通常可自行吸收,一旦出现肿胀明显、渗出液较多,可采取微创穿刺抽吸 ^[13-14,16]	5
规范穿刺操作	11. AVG 尽早启用,普通型 AVG 术后 2~4 周,局部肿胀消退后即可穿刺使用;即穿型 AVG 术后 24 h,局部肿胀消退后即可穿刺使用 ^[12-14,16,19-20]	3
	12. 穿刺前采用视诊、触诊和听诊等物理检查方法评估血管通路。视诊包括查看患者 AVG 术侧肢体,有无皮肤完整性受损、红肿、渗液、假性动脉瘤;触诊和听诊前进行手卫生,触摸局部皮肤并配合使用听诊器,根据震颤和杂音判断血流通畅性和方向。若通过物理检查发现术侧肢体皮肤红肿、破溃、假性动脉瘤形成或者局部增大、AVG 震颤减弱或杂音变小等变化或异常,使用多普勒超声辅助诊断 ^[12,14,16-17]	5
	13. 由血管通路专科护士为患者规划 AVG 穿刺图谱,具备血管通路培训合格资质的护士进行 AVG 穿刺,并依据 AVG 穿刺图谱按计划轮换穿刺点,在选择穿刺点时避开存在肿胀、发红、破溃、渗液以及假性动脉瘤的区域 ^[12,14,20]	5

续表 2 血液透析患者 AVG 感染预防及管理的最佳证据

项目	证据内容	证据级别
	14. AVG 穿刺前常规皮肤准备,先用抗菌洗手液和流动水清洗 AVG 局部皮肤;若患者使用下肢 AVG,使用皮肤消毒湿巾擦拭清洁 AVG 局部皮肤,推荐首选 2% 葡萄糖酸氯己定皮肤消毒剂,按照揉搓摩擦方式沿着人工血管移植物皮下隧道的走行消毒局部皮肤,再以拟穿刺点为中心按照画同心圆的方式由内至外螺旋法消毒局部皮肤,消毒直径 8~10 cm,消毒 2 遍,自然待干,待干时间至少 30 s。若患者对上述消毒剂存在过敏禁忌,可使用 10% 聚维酮碘,待干时间至少 2~3 min ^[16-17,19-24]	1
	15. 术后超过 24 h 的即穿型 AVG 但术侧肢体血清肿尚未完全消退时,如需紧急穿刺 AVG 行血液透析,穿刺前需要常规皮肤准备,并且穿刺部位建议按照前臂手术区皮肤消毒的范围,以穿刺点为中心,消毒半径 15 cm ^[22]	5
	16. 推荐使用一次性无菌护理包,使用护理包中的无菌巾包裹穿刺部位、无菌敷料覆盖穿刺点以及无菌胶布固定针柄;若无护理包,可使用单包装无菌巾包裹穿刺部位、无菌纱布覆盖穿刺点以及清洁胶布固定针柄,注意清洁胶布应单独放置于清洁区域,而不是工作人员的口袋中 ^[19-20]	5
	17. 建议所有 AVG 全程仅采用锐型动静脉内瘘穿刺针(尖针)穿刺,不推荐使用钝型动静脉内瘘穿刺针(钝针)、动静脉内瘘留置针穿刺。即穿型 AVG 早期穿刺使用 17G 尖针,即穿型 AVG 后期穿刺和普通型 AVG 可使用 17G 尖针和较大型号尖针穿刺 ^[16,20]	1
	18. 穿刺护士严格执行手卫生,戴无菌手套,铺设无菌区域,严格遵循无菌非接触技术(Aseptic Non Touch Technique, ANTT)原则进行穿刺,推荐采用绳梯法穿刺 AVG,严禁区域穿刺、扣眼穿刺 ^[12-14,16,18-24]	5
	19. 若穿刺失败,建议更换新的穿刺针,在远离失败穿刺点 3 cm 以上距离选择新的穿刺点,重新消毒进行第 2 次穿刺 ^[20]	5
	20. 建议对于首次启用的 AVG、困难穿刺 AVG(如人造血管距皮深度超过 6 mm),采用多普勒超声引导穿刺技术,使用无菌耦合剂和无菌超声探头膜 ^[12,16,20]	5
日常维护宣教	21. 拔除穿刺针后穿刺点 24 h 避免接触水,保持局部皮肤清洁干燥,指导患者保护 AVG 术侧肢体,避免受伤、皮肤破溃等,禁止抓挠 AVG 部位局部皮肤 ^[13,16,20]	5
	22. AVG 是血液透析治疗专用,禁止进行注射、输液、抽血等操作 ^[20,22]	5
	23. 在进行可能引起菌血症的手术操作(如牙科手术等)常规使用抗生素,日常生活中注意手卫生和个人防护,避免腹泻和呼吸道感染 ^[13,16]	4
	24. 建议患者及家属明确 AVG 感染的预防需要医护患共同参与,建议对患者及家属进行 AVG 术后及日常维护与监测的培训,医护人员密切关注其依从性并及时提供指导与帮助 ^[12,14-16,20-21]	5
感染的识别 与处理	25. 视诊、触诊以及听诊等物理检查是评估 AVG 感染的主要手段 ^[19-21]	5
	26. 应用影像学检查有助于辅助诊断 AVG 感染,如多普勒超声、CT、核医学扫描 ^[14-16]	5
	27. 推荐 AVG 患者在首次血液透析治疗前进行 MRSA 筛查,至少每季度进行 1 次 MRSA 筛查 ^[15,18,20]	3
	28. AVG 早期感染一般发生于术后 28 d 内,感染原因包括伤口感染、术区血肿继发感染等,主要临床表现为沿着移植物皮下隧道的皮肤发红、肿胀、渗液以及脓性分泌物,一旦诊断早期感染,建议行人工血管完全切除手术 ^[12-13]	3
	29. 继发性 AVG 感染大多发生在人工血管穿刺使用过程中,感染部位常局限于穿刺点、手术伤口等,与人工血管穿刺、二次通路手术以及远端部位感染继发的血源性感染有关,治疗方式包括保守治疗、移植重建、人工血管全/次全切除手术 ^[16]	3
	30. 隐匿型 AVG 感染通常无明显人工血管周围皮肤感染症状,以发热为唯一症状 ^[16]	3
	31. 推荐建立 AVG 信息化管理系统,每月监测感染相关指标,包括人工血管局部皮肤有无疼痛、红肿、破溃、脓性分泌物、假性动脉瘤、出血等症状以及患者体温,记录是否存在感染或感染症状的进展 ^[19,21,23]	5
质量持续改进	32. 推荐建立 AVG 穿刺护士准入制度,制订 AVG 穿刺培训计划,设置 1 个及以上血管通路专科护士岗或血管通路护士长,并组织 AVG 穿刺培训,包括每年更新理论知识、每季度组织操作考核、每月质控 AVG 穿刺的临床实践操作 ^[14-16,20]	3
	33. 建议组建多学科的血管通路团队,团队成员应包括建立血管通路的医生、血管通路专科护士、影像学医生、临床营养师以及心理咨询师等,全程参与患者 AVG 建立、穿刺、维护、随访,以及并发症患者教育 ^[12,14-16,21]	5

3 讨论

3.1 加强风险防范管理是预防 AVG 感染的首要任务

证据 1~2 总结了 AVG 感染的高风险人群和高危因素。高龄患者较高的易感性可能与其免疫功能减退及伴随的其他基础性疾病相关。糖尿病患者易感可能与血糖控制不佳导致体内高血糖环境为细菌提供有利繁殖条件有关,另外糖尿病晚期并发症包括血管病变、自主神经病变等,也会导致患者被感染后经久不愈。研究表明,假性动脉瘤瘤体的局部皮肤较薄,皮肤完整性较易受损,容易发生感染^[6];同时,假性动脉瘤内部存在的无菌性血栓易继发细菌感染^[28]。国内研究表明,AVG 感染与介入手术和操作相关^[29]。指南建议对 AVG 进行侵入性操作时需谨慎评估,避免出现感染等并发症^[13]。因此,对于存在 AVG 感染高风险患者应加强监测,每周进行物理检查、每月多普勒超声检查 AVG 及周围组织情况,一

旦出现感染征兆,立即报告并采取相应措施。AVG 感染的风险管理是一个动态的过程,应定期进行风险评估与调整,根据监测及临床实践,对防控措施的有效性进行评估,发现存在的问题和不足之处,及时调整和优化防控策略。

3.2 围手术期感染防控是预防 AVG 感染的关键措施

证据 3~10 总结了围手术期感染防控策略,包括建立血管通路的血管外科手术培训计划、术前评估血管及预防性用药、血管通路手术方案的选择、术中严格无菌操作和术后护理。手术医生应在 AVG 术前对患者进行物理检查、多普勒超声检查和病史筛查,评估患者是否存在感染,若已存在感染需待感染控制和治愈后再考虑手术。国内外研究证明,金黄色葡萄球菌是 AVG 主要感染原因,应常规在 AVG 术前预防性使用广谱抗生素^[28-29]。下肢 AVG 感染风险较高,且患者活动受限、舒适度较差,建议首选上肢作为

手术部位;然而对于上肢血管资源耗竭的患者,在进行全面术前评估和严格的手术无菌操作前提下,下肢 AVG 也是一条安全有效的选择。证据 3 和 8 主要强调 AVG 手术操作相关的感染预防措施,包括强化血管通路建立的外科手术培训,熟练掌握建立血管通路手术技巧。国内有文献提出手术医生准入制度,建议 AVG 手术医生应具备娴熟手术技能、完成一定数量血管通路手术例数,并具备建立血管通路手术资质^[30]。万恒等^[29]研究认为,通过严格的消毒铺单、术中严格无菌操作以及提高手术技巧等来减少术中人工血管移植物的暴露时间,是减少 AVG 感染有效措施。AVG 感染预防重于治疗,完善血管外科手术培训制度,术前评估、手术方案的选择以及规范预防性使用抗生素,术中高标准的无菌手术环境、消毒铺巾、无菌操作以及减少术中人工血管移植物暴露时间,术后切口的保护都是预防 AVG 感染行之有效的措施。

3.3 规范穿刺操作是预防 AVG 感染的重中之重

证据 11~20 总结了规范穿刺操作预防 AVG 感染的管理策略,包括尽早启用原则、穿刺前评估、穿刺图谱应用、穿刺前皮肤准备、穿刺用物及穿刺方法、无菌非接触穿刺技术、特殊情况的处理建议。国内研究发现,穿刺点是 AVG 感染发生的主要部位,占比高达 42.3%~62.1%^[3,31]。法国一项涵盖 103 个透析中心的调查发现,仅有 37% 透析中心总能做到穿刺前冲洗穿刺部位皮肤,另外还存在其他不规范的方面,如在戴手套之前未严格进行手卫生,皮肤消毒后没有足够的时间自然待干^[32]。相关指南^[13]提出,AVG 穿刺护士需要经过持续反复系统的培训和考核,以确保在临床中严格执行规范的穿刺操作。AVG 感染与穿刺操作关系密切,因此,规范穿刺操作极为重要,血液净化中心应制订 AVG 规范穿刺标准,组织 AVG 规范穿刺培训及考核制度,完善规范穿刺操作的质量管理控制。

3.4 日常维护宣教是预防 AVG 感染的必备要素

证据 21~24 总结了 AVG 日常维护的要点,首先加强患者的宣教工作,提高患者对 AVG 感染的认识和配合度,其次教育患者和家属掌握预防 AVG 感染的相关护理要点以及教授其如何观察 AVG 状况,并了解可能出现的问题以及相应的应对措施,同时血管通路团队应密切关注患者的依从性。国内研究表明,由血管通路团队开展的自我管理教育能够改善患者血管通路质量^[33]。因此,血管通路团队应制订适合本中心患者 AVG 日常维护宣教手册,开展形式多样的宣教活动,如定期的肾友会,建立自媒体号定期发布科普视频和文章以及医患线上交流会等。

3.5 感染的识别及处理是 AVG 感染预防及管理的关键

证据 25~27 总结了 AVG 感染的检查方法,首先物理检查是评估 AVG 感染的常规手段,其次多普勒超声可用于 AVG 感染的辅助诊断,其典型表现为

AVG 周围的液性暗区,可补充有关感染的血管周围组织病变程度等信息,而 MRSA 筛查能明确诊断,尤其对于隐匿型 AVG 感染。证据 28~31 总结了不同类型 AVG 感染的常见症状及处理建议,其中 AVG 早期感染多^[27,34],一般为术后 28 d 内出现沿着人工血管移植物皮下隧道的皮肤红肿、疼痛、渗液及脓性分泌物等,建议行人工血管完全切除术;继发性 AVG 感染与穿刺操作关系较大,多发生于穿刺点周围皮肤,可进行保守治疗,效果不佳考虑人工血管次全切/全切术。任何一种 AVG 感染一旦发生,其治疗方案复杂,延长了患者住院时间,此后可能需要建立临时血管通路过渡,在充分控制感染后才可以重新建立长期血管通路,这不仅加重了患者的经济负担,还导致患者中心静脉资源的破坏。因此,建立血管通路感染防控团队,早期识别、快速诊断,规范处理、重点筛查以及定期监测 AVG 感染,可使患者获得最大可能的受益,避免出现不得不进行外科手术完全切除感染的移植物人造血管、感染性休克甚至死亡等灾难性并发症。

3.6 持续质量改进是预防 AVG 感染的重要保障

证据 32~33 总结了 AVG 感染预防的持续质量改进策略。国内研究证明,通过构建一体化的血管通路医护团队能够提升患者 AVG 自我管理能力和^[35]。AVG 感染预防包括 AVG 的建立、使用及维护多方面,且涉及 AVG 围手术期、血液透析中穿刺及维护、透析间期居家护理多阶段,因此建议组建多学科团队与患者及家属共同决策 AVG 感染预防及管理方案。另一方面,AVG 穿刺与感染关系密切,因此,血液净化中心应建立 AVG 穿刺准入制度,并针对 AVG 规范穿刺操作进行重点质量持续改善。

4 小结

本研究总结了 6 个方面、共 33 条 AVG 感染预防及管理的最佳证据,为血液透析净化中心医护人员开展系统性规范化的 AVG 预防感染及管理提供了证据支持。AVG 作为一个相对较新的血液透析血管通路,临床应用时间较短,目前关于 AVG 感染大多为案例报告和分析,缺乏大型随机对照研究观察不同管理方案防控 AVG 感染的效果,且国内证据相对较少。因此,临床应用时仍需结合实际情况,对患者进行全面评估,以便制订符合临床实际的个体化感染预防及管理计划,进而保障患者的最大利益。目前关于 AVG 感染的风险因素、早期识别、预防措施、集束化管理方案等尚缺乏高质量的证据支持,建议开展临床实证研究。

参考文献:

- [1] Navuluri R, Regalado S. The KDOQI 2006 vascular access update and fistula first program synopsis[J]. Semin Intervent Radiol, 2009, 26(2): 122-124.
- [2] 周洁,陈冬平,叶朝阳. 2019 版 KDOQI 血管通路临床实

- 践指南解读[J]. 中国血液净化, 2020, 19(7): 482-491.
- [3] 卞雪芹, 雒媛, 吴限, 等. 单中心移植植物动静脉内瘘感染临床分析[J]. 临床肾脏病杂志, 2020, 20(9): 695-700.
- [4] 肖光辉, 詹申, 王玉柱, 等. 即穿型人造血管与膨化聚四氟乙烯人造血管在建立血管通路中的应用[J]. 临床肾脏病杂志, 2019, 19(12): 901-906.
- [5] Janeckova J, Bachleda P, Utikal P, et al. Arteriovenous grafts' types of indications and their infection rate[J]. *Ann Vasc Surg*, 2020, 69: 232-236.
- [6] Honma K, Eguchi D. Short-to midterm results of early cannulation arteriovenous grafts (Gore® ACUSEAL) for hemodialysis: experience with the ACUSEAL in a Japanese cohort[J]. *J Vasc Access*, 2022, 23(1): 75-80.
- [7] 万恒, 刘轶凡, 刘灏. 人工血管内瘘移植植物感染的诊断和治疗[J]. 中华血管外科杂志, 2022, 7(4): 250-255.
- [8] Hisata Y, Inoue T, Tasaki Y, et al. Management of arteriovenous graft infection[J]. *Ann Vasc Dis*, 2022, 15(4): 282-288.
- [9] 胡雁, 周英凤. 循证护理[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2021: 86-140.
- [10] Hoffmann-Eber W, Siering U, Neugebauer E A, et al. Guideline appraisal with AGREE II: systematic review of the current evidence on how users handle the 2 overall assessments[J]. *PLoS One*, 2017, 12(3): e0174831.
- [11] Foster M J, Shurtz S. Making the Critical Appraisal for Summaries of Evidence (CASE) for evidence-based medicine (EBM): critical appraisal of summaries of evidence[J]. *J Med Libr Assoc*, 2013, 101(3): 192-198.
- [12] UK Kidney Association. UK Kidney Association clinical practice guideline vascular access for haemodialysis[EB/OL]. (2023-04-12). <https://ukkidney.org/sites/renal.org/files/FINAL%20FOR-MATTED%20Vascular%20access%20for%20haemodialysis%20April%202023.pdf>.
- [13] Gallieni M, Hollenbeck M, Inston N, et al. Clinical practice guideline on peri- and postoperative care of arteriovenous fistulas and grafts for hemodialysis in adults[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2020, 35(12): 2203.
- [14] Lok C E, Huber T S, Lee T, et al. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update[J]. *Am J Kidney Dis*, 2020, 75(4 Suppl 2): S1-S164.
- [15] Kong I, Law M C, NG G S. Clinical practice guidelines for the provision of renal service in Hong Kong: renal nursing practice[J]. *Nephrology (Carlton)*, 2019 (24 Suppl 1): 77-97.
- [16] Schmidli J, Widmer M K, Basile C, et al. Editor's choice: vascular access: 2018 clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS)[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018, 55(6): 757-818.
- [17] Park H C, Lee Y K, Yoo K D, et al. Korean clinical practice guidelines for preventing the transmission of infections in hemodialysis facilities[J]. *Kidney Res Clin Pract*, 2018, 37(1): 8-19.
- [18] Jardine M, Commons R J, de Zoysa J R, et al. Kidney Health Australia: caring for Australasians with renal impairment guideline recommendations for infection control for hemodialysis units[J]. *Nephrology (Carlton)*, 2019, 24(9): 951-957.
- [19] Ohira S, Naito H, Amano I, et al. 2005 Japanese Society for Dialysis Therapy guidelines for vascular access construction and repair for chronic hemodialysis[J]. *Ther Apher Dial*, 2006, 10(5): 449-462.
- [20] British Renal Society. Clinical practice recommendations for needling of arteriovenous fistulae and grafts for hemodialysis[EB/OL]. (2018-09-03)[2023-12-12]. https://www.vasbi.org.uk/media/resources/needling_guidelines_2018.pdf.
- [21] 金其庄, 王玉柱, 叶朝阳, 等. 中国血液透析用血管通路专家共识(第2版)[J]. 中国血液净化, 2019, 18(6): 365-381.
- [22] 陈静, 向晶, 接艳青, 等. 血液透析安全注射临床实践专家共识[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(7): 785-790.
- [23] 姜利, 张仲华, 马骏, 等. 维持性血液透析患者人工血管移植植物内瘘穿刺及维护的证据总结[J]. 中国临床护理, 2023, 15(9): 534-538.
- [24] Allon M. Overview of hemodialysis arteriovenous graft maintenance and thrombosis prevention [EB/OL]. (2023-01-24)[2024-02-12]. <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-hemodialysis-arteriovenous-graft-maintenance-and-thrombosis-prevention>.
- [25] Theodore H Y. Arteriovenous graft creation for hemodialysis and its complications[EB/OL]. (2023-03-21)[2024-02-12]. <https://www.uptodate.com/contents/arteriovenous-graft-creation-for-hemodialysis-and-its-complications>.
- [26] Li J, Lu H, Xie Z, et al. Outcomes of arteriovenous graft vs. fistula for hemodialysis access in the elderly: a systematic review and meta-analysis[J]. *Exp Ther Med*, 2023, 26(2): 399.
- [27] 董艳, 缪鹏. 人工血管动静脉内瘘移植植物感染的危险因素[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2023, 9(4): 430-433.
- [28] Kumbhar L, Yee J. Current concepts in hemodialysis vascular access infections[J]. *Adv Chronic Kidney Dis*, 2019, 26(1): 16-22.
- [29] 万恒, 刘灏, 林智琪, 等. 27例人工血管内瘘移植植物感染的处理策略[J]. 中国血液净化, 2020, 19(7): 478-481.
- [30] 张丽红, 詹申, 肖光辉, 等. 血液透析血管通路日间手术临床实践建议[J]. 临床肾脏病杂志, 2021, 21(9): 705-708.
- [31] 徐珍, 邓琼, 章琦, 等. 门诊血液透析患者血管通路感染目标性监测[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(11): 1044-1047.
- [32] Habibirwe P, Marini H, Wurtz B, et al. Compliance with good practice guidelines for the prevention of vascular access infections: the multi-centre PHYDEL survey in French hemodialysis units[J]. *J Hosp Infect*, 2023, 142: 1-8.
- [33] 樊梅荣, 程静, 李敏, 等. 自我管理教育在动静脉内瘘成形术患者中的应用[J]. 实用临床医学, 2019, 20(4): 91-94.
- [34] 郁正亚. 重视人工血管血液透析通路感染[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2016, 8(4): 256-258, 266.
- [35] 吴瑶瑶, 金领微, 叶白如, 等. 一体化血管通路团队管理对人工血管移植动静脉内瘘的作用[J]. 温州医科大学学报, 2021, 51(1): 66-69.