

血液净化 相关并发症

● 主编 李 宓



科学出版社

血液净化相关并发症

主编 李 宓

科学出版社

北 京

内 容 简 介

血液透析发展至今已有 100 多年的历史, 目前已成为终末期肾衰竭患者的主要治疗方法之一。随着透析技术的不断改进和完善, 患者生存年限和质量也不断提高, 透析相关并发症的防治已成为肾内科医生及卫生管理部门重视的问题。

本书共分为三篇三十六章。第一篇: 介绍血液透析设备、技术及用药引起的并发症; 第二篇: 介绍血液透析所引起的各器官系统的并发症; 第三篇: 介绍血液净化中一些应该特殊注意的问题, 如老年、小儿、妇女、男科的透析问题及 CRRT 的一些常见并发症, 以及新近出现的一些透析方式相关并发症和一些容易被忽视的透析并发症, 并介绍了全球的透析现状、透析对环境的影响及透析中心的标准化管理原则等。由于未来透析可能走向家庭, 因此, 本书对家庭透析、每日透析及夜间透析现状进行了介绍。

本书总结了作者多年从事血液净化工作所积累的经验, 同时从浩瀚的研究文献中总结了最新和最实用的内容编入本书中, 供肾内科和从事血液净化的医生、护士及工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

血液透析相关并发症/李必主编. —北京: 科学出版社, 2016.3

ISBN 978-7-03-047586-2

I. 血… II. 李… III. 血液透析—并发症—诊疗 IV. R459.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 046593 号

责任编辑: 戚东桂 / 责任校对: 杜子昂

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 3 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2016 年 3 月第一次印刷 印张: 34 1/2

字数: 802 000

定价: 148.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《血液净化相关并发症》

编写人员

主 编 李 宓

副 主 编 谢艳玲

编 者 (按姓氏笔画排序)

刘 岩 刘新宇 刘德慧 许文华

杜 艺 李 宓 肖 笑 邹和群

陈家湄 林茂仁 罗杏英 柯剑婷

贺艳军 梁家成 谢艳玲 魏玉婷

编写秘书 符思远 陈斌焕 林茂仁

前 言

目前终末期肾衰竭患者不断增加,我国的发病率为每百万人口 100~200 人,全球终末期肾衰竭患者接受登记的约有 301 万人,其中 210.6 万人接受血液透析治疗,并且以 7%~8% 的速度递增。血液透析发展至今已有 100 多年的历史,目前已成为终末期肾衰竭患者的主要治疗方法之一。随着透析技术的不断改进和完善,患者生存年限和质量也不断提高。

虽然透析总体水平有所改善,但透析并发症并没有减少,且有增多的趋势,其原因主要是随着透析患者生存期的不断延长,一些由原发病及透析所引起的并发症突显出来。另外,在一些发展中国家,由于经济、工业不发达,还存在着透析设备陈旧,透析膜的生物相容性差,透析经费不足,质量控制及透析用水达不到标准,透析充分性不足,透析患者得不到正规的营养、运动指导等诸多问题。因此,血液透析并发症的防治已成为肾内科医生及卫生管理部门重视的问题。

本书总结了作者多年从事血液净化工作所积累的临床经验,结合文献复习,针对血管通路,生物相容性,抗凝剂问题,以及心血管系统,血液系统,水、电解质和酸碱平衡,感染,免疫功能紊乱,营养,内分泌,呼吸,糖、蛋白质代谢,微量元素变化,神经系统,消化系统,眼,耳,皮肤,精神心理等血液透析相关并发症及其防治进行了详尽系统的介绍。另外,对于透析中存在的特殊问题,如老年及小儿透析、透析患者的妇产科及男科问题、手术麻醉问题也进行了探讨。书中还介绍了长期透析患者容易被忽视的一些并发症,如淀粉样变、高同型半胱氨酸血症、微炎症状态、获得性肾囊肿、恶性肿瘤及血清酶学变化。本书还对新近出现的一些血液净化方法所引起的并发症及防治手段进行了介绍,为了让广大从事透析工作的医护人员及卫生管理人员了解目前的透析状况,本书对全球透析现状及透析对环境的影响进行了介绍。要严格地控制透析并发症的发生,不能忽视透析中心的管理,规范细致的管理是减少透析患者并发症及死亡率的关键,本书将中山大学附属第五医院血液净化中心的管理细则及国内外一些著名透析中心的管理经验进行了介绍,希望对国内同仁有所帮助。

由于书中的许多问题目前尚存争议,仍须探讨,加之编者经验不足,本书一定存在疏漏和不妥之处,尚祈同仁们不吝指教。

由衷地希望本书能成为肾内科医生及从事透析工作的医护人员临床工作的助手，并造福广大透析患者。

李 宓

2015年11月18日

于中山大学附属第五医院

目 录

第一篇 血液透析技术及药物相关并发症

第一章 血液透析通路相关并发症	3
第一节 AVF 相关并发症	4
第二节 中心静脉导管相关并发症	11
第二章 透析膜生物相容性相关并发症	17
第三章 透析液相关并发症	30
第一节 透析用水的标准	30
第二节 水污染对人体的毒性作用	33
第三节 超纯水透析的研究进展	40
第四章 抗凝剂相关并发症	43
第一节 肝素的副作用及防治	43
第二节 低分子肝素与肝素的比较	49
第三节 局部枸橼酸抗凝的相关并发症及在血液净化中的应用	50
第四节 阿加曲班应用及相关并发症	56

第二篇 血液透析患者器官系统并发症

第五章 血液透析心血管系统并发症	63
第一节 血液透析高血压	63
第二节 血液透析低血压	74
第三节 维持性血液透析患者心脏并发症	81
第六章 血液透析血液系统并发症	98
第一节 贫血	98
第二节 出血和凝血异常	117
第三节 溶血	119
第四节 粒细胞、单核细胞及淋巴细胞功能异常	121
第七章 血液透析骨骼系统并发症	126
第八章 血液透析患者水、电解质、酸碱失衡	150
第一节 脱水与水中毒	150
第二节 钠代谢失衡	151
第三节 钾代谢失衡	153
第四节 钙代谢失衡	154
第五节 磷代谢失衡	156
第六节 镁代谢失衡	158

第七节 酸碱平衡失调	159
第九章 血液透析相关感染并发症	163
第一节 细菌感染	164
第二节 结核感染	172
第三节 病毒感染	175
第十章 维持性血液透析患者免疫功能变化	206
第一节 尿毒症与免疫异常	206
第二节 透析膜与免疫异常	206
第三节 透析液与免疫异常	213
第四节 血液透析患者 T 细胞功能异常	214
第五节 血液透析患者红细胞免疫功能异常	218
第十一章 透析患者的营养问题及管理	221
第一节 概述	221
第二节 透析患者营养不良发生的原因和机制	222
第三节 透析患者营养状况评价	224
第四节 透析患者营养不良的预防和治疗	229
第十二章 血液透析患者内分泌紊乱	241
第一节 胰腺分泌异常	241
第二节 垂体-性腺系统异常	245
第三节 甲状腺功能异常	246
第四节 生长激素异常	249
第五节 肾上腺功能异常	252
第六节 胃肠肽激素的异常	253
第七节 内源性阿片样物质异常	256
第十三章 血液透析呼吸系统并发症	258
第一节 低氧血症	258
第二节 透析成人呼吸窘迫综合征	259
第三节 肺水肿	260
第四节 胸腔积液	261
第五节 肺部感染	262
第六节 空气栓塞	262
第七节 高血钾、低血磷及糖负荷引起的呼吸衰竭	263
第八节 睡眠呼吸暂停综合征	263
第九节 肺高血压	263
第十四章 慢性肾脏病及透析患者脂质代谢问题	272
第十五章 血液透析患者糖代谢、蛋白代谢及微量元素问题	283
第一节 糖代谢问题	283
第二节 蛋白质代谢问题	283

第三节 微量元素变化	286
第十六章 血液透析患者神经系统并发症	296
第一节 血液透析相关脑病	296
第二节 血液透析脑血管并发症	302
第三节 血液透析患者自主神经病变	310
第四节 血液透析患者周围神经病变	314
第五节 血液透析腕管综合征	315
第六节 血液透析营养不良引起神经系统改变	315
第十七章 血液透析消化系统并发症	318
第一节 胃肠道并发症	318
第二节 胰腺病变	327
第三节 腹水	328
第四节 肝脏病	328
第十八章 血液透析眼部及耳部并发症	330
第一节 眼压变化	330
第二节 青光眼	334
第三节 眼底病变	335
第四节 角-结膜钙化	336
第五节 白内障	337
第六节 去铁胺引起的视力及听力损伤	337
第十九章 维持性血液透析患者的精神心理问题	340

第三篇 血液净化中一些应该特殊注意的问题

第二十章 连续性血液净化的并发症	357
第二十一章 儿童血液净化及并发症	360
第一节 儿童血液透析及并发症	360
第二节 儿童连续性血液净化	366
第二十二章 老年血液透析及并发症	369
第二十三章 家庭血液透析	374
第二十四章 血液透析患者的麻醉	382
第二十五章 维持性血液透析患者妇产科及男科问题	387
第一节 血液透析患者的妊娠	387
第二节 血液透析患者的妇科问题	393
第三节 血液透析患者的男科问题	397
第二十六章 特殊血液净化方式的并发症	399
第一节 血浆置换相关并发症	399
第二节 血浆吸附相关并发症	400
第三节 血液灌流相关并发症	401

第四节	细胞净化及相关并发症	403
第二十七章	血液透析相关淀粉样变	407
第二十八章	血液透析患者的皮肤问题	413
第一节	皮肤瘙痒	413
第二节	皮肤干燥	416
第三节	迟发性皮肤卟啉病	416
第四节	钙化防御	417
第五节	指甲畸形	422
第六节	皮肤草酸钙沉积	422
第七节	色素变化	423
第二十九章	透析患者血清酶学变化	424
第三十章	长期血液透析患者高同型半胱氨酸血症	429
第三十一章	血液透析患者的微炎症状态	437
第三十二章	血液透析患者的氧化应激状态	442
第三十三章	血液透析患者获得性肾囊肿及恶性肿瘤	450
第一节	血液透析患者获得性肾囊肿	450
第二节	血液透析患者恶性肿瘤问题	453
第三十四章	全球血液透析治疗现状	459
第三十五章	血液净化中心的标准化管理	470
第一节	血液净化中心标准化建设	470
第二节	血液净化中心人员资质配备标准	472
第三节	血液净化中心人员职责	474
第四节	血液净化中心感染控制管理要求	477
第五节	血液净化中心管理制度	482
第六节	应急预案及流程	494
第七节	血液净化设备的日常维护	515
第八节	血液净化专业护士标准化培训	516
第三十六章	透析与环境	526

第一篇 血液透析技术及药物相关并发症

第一章 血液透析通路相关并发症

血液透析（hemodialysis, HD）的前提条件是要有一个可靠的血管通路，而且血管通路的质量，直接影响到患者的透析和生存质量。国外的研究已经表明，因为血管通路的原因住院，已经成为维持性透析患者住院的第一位原因，并且是造成医疗花费的主要因素。国外在十几年前就意识到了这个问题的重要性，近年来陆续发布了一系列血管通路的共识和指南。我国的血液透析工作人员，必须要了解必要的血管通路知识，从选择、建立到维护和处理并发症，并培训患者学会对通路的保护、监测和维护。

1943 年，Kolff 等采用玻璃或金属管道分别插入动静脉，首次建立血液透析通路，用于终末期肾病（end stage renal disease, ESRD）患者的治疗。但每次透析后均需结扎所用的血管，导致血管破坏严重。1960 年，Quinton-Scribner 等建立动静脉外瘘，使血液透析治疗得到迅速发展，但动静脉外瘘存在血栓形成、感染、潜在的致命性出血及护理复杂等缺点，应用受到一定的限制。1966 年，Berscia 和 Cimino 建立了可以重复使用的动静脉内瘘，使血液透析变得安全且简单易行。

透析预后与实践模式研究 4（the dialysis outcomes practice patterns study 4, DOPPS 4）血管通路研究发现，各国血管通路使用情况有较大差异（图 1-1、图 1-2）。

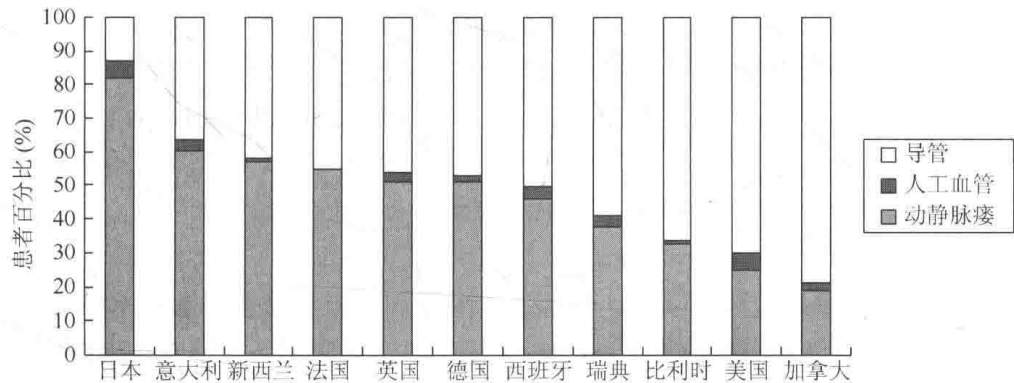


图 1-1 透析时间 <120 日时血管通路使用情况

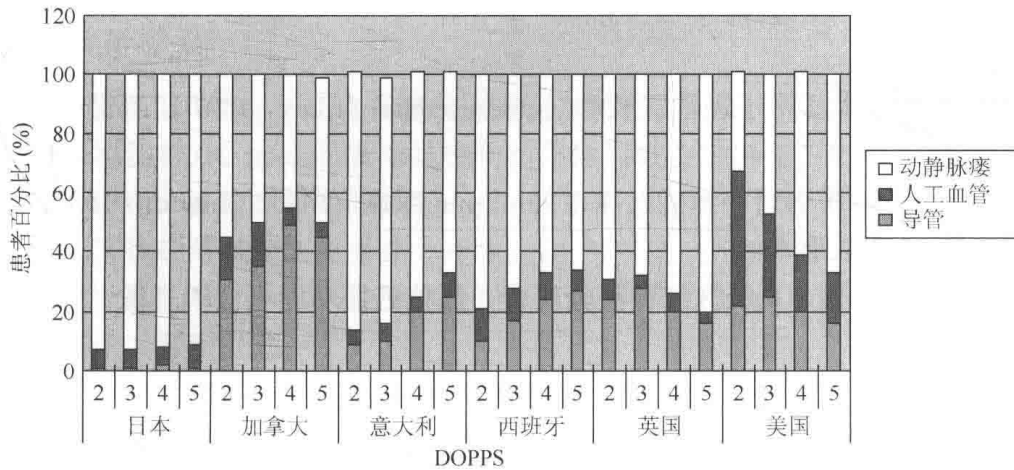


图 1-2 DOPPS 2~5 各国血管通路使用的变化

1996~2011 年内瘘的使用在所有参与国已增加了 2~3 倍, 数据显示, 与其他通路相比, 使用内瘘的透析患者死亡率和并发症都较少发生, 在过去的 12 年中, 一些国家(美国、英国、澳大利亚、新西兰)内瘘使用量不断增加, 同时导管使用量减少, 与之相反的是西班牙、意大利和加拿大, 在 DOPPS 参与国中 30%~70% 新的血液透析患者(看过 4 次以上肾内科医生的)没有建立内瘘, 尚需改进。

我国血管通路专家共识推荐, 应该首选自体动静脉内瘘(native arteriovenous fistulae, AVF)。当自体 AVF 无法建立的时候, 次选应该为移植物内瘘(arteriovenous graft, AVG)。中心静脉导管(central vein catheter, CVC)应作为最后的选择。目前我国多数地区的一些统计显示, 自体 AVF 是我国维持性血液透析患者的主要血管通路类型, 但 CVC 已经成为第二位的通路类型, AVG 所占比例最低。以下数据为专家组对我国未来血管通路提出的设想: ①维持性血液透析患者血管通路与自体 AVF 的比例>80%; 移植物 AVF>10%; 带隧道带涤纶套导管<10%。②在以下部位或构型时初始通路失败率: 前臂直型移植物<15%; 前臂袢型移植物<10%; 上臂移植物<5%。自体 AVF 并发症和通畅性: ①内瘘血栓形成<0.25 次/患者年; ②内瘘感染<1%; ③内瘘寿命, 至少 3 年。AVG 并发症及通畅性: ①移植物血栓<0.5 次/患者年; ②移植物感染发生率不超过 10%; ③移植物寿命, 至少 2 年; ④移植物经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)术后寿命, 至少 4 个月。

第一节 AVF 相关并发症

AVF 包括自体 AVF 和移植物 AVF。

一、自体 AVF

(一) 定义及概述

自体 AVF 成形术是通过外科手术, 吻合患者的外周动脉和浅表静脉, 使得动脉血液流至浅表静脉, 达到血液透析所需的血流量要求, 并便于血管穿刺, 从而建立血液透析体外循环。

(二) 适应证和禁忌证

1. 适应证

自体 AVF 成形术适用于慢性肾衰竭(chronic renal failure, CRF)需要长时间血液透析治疗的患者。

(1) 慢性肾衰竭患者肾小球滤过率<25ml/min 或血清肌酐>4mg/dl (352μmol/L), 应考虑实施自体 AVF 成形术。

(2) 老年、糖尿病、系统性红斑狼疮及合并其他脏器功能不全的患者, 更应尽早实施自体 AVF 成形术。

2. 绝对禁忌证

(1) 四肢近端大静脉或中心静脉存在严重狭窄、明显血栓或因邻近病变影响静脉回流。

(2) 患者前臂 ALLEN 试验阳性, 禁止行前臂 AVF 端端吻合。

3. 禁忌证

- (1) 预期患者存活时间短于3个月。
- (2) 心血管状态不稳,心力衰竭未控制或低血压患者。
- (3) 手术部位存在感染。
- (4) 同侧锁骨下静脉安装心脏起搏器导管。

(三) 术者资质和手术环境

- (1) 术者资质: 经过相关专科培训, 达到熟练操作的医生才可独立实施手术。
- (2) 手术环境: 手术需在符合卫生管理部门要求的手术室中进行。

(四) 术前评估

1. 血管条件

预期选择的静脉直径 $\geq 2.5\text{mm}$, 且该侧肢体近心端深静脉和(或)中心静脉无明显狭窄、明显血栓或邻近组织病变; 预期选择的动脉直径 $\geq 2.0\text{mm}$, 选择上肢部位时, 应避免同侧存在心脏起搏器, 选择前臂端端吻合术式, 患者同侧肢体的掌动脉弓应完整。

2. 手术部位

- (1) 原则: 先上肢, 后下肢; 先非惯用侧, 后惯用侧; 先远心端, 后近心端。
- (2) 可选用的血管: 前臂腕部桡动脉-头静脉内瘘最常用; 其次为腕部尺动脉-贵要静脉内瘘、前臂静脉转位内瘘(主要是贵要静脉-桡动脉)、肘部内瘘(头静脉、贵要静脉或肘正中静脉-肱动脉或其分支的桡动脉或尺动脉)、下肢内瘘(大隐静脉-足背动脉、大隐静脉-胫前或胫后动脉)、鼻咽窝内瘘等。

3. 血管吻合方式

血管吻合方式主要包括三种: 动静脉端端吻合、端侧吻合和侧侧吻合, 首选动静脉端侧吻合。

4. 全身状态和凝血功能

术前应对患者心、肺、肝等重要脏器功能和循环血流动力学状态进行充分评估, 检测血常规、凝血指标, 评估患者的凝血功能。

(五) 术后处置

- (1) 抗凝药使用: 如患者存在高凝状态或血压较低, 且术后无渗血, 可给予全身抗凝, 如口服肠溶阿司匹林片、氯吡格雷等, 也可皮下注射低分子肝素, 但要注意个体化。
- (2) 术后渗血: 如渗血较少可轻压止血, 压迫时注意保持血管震颤的存在; 如有较多渗血, 需要打开伤口寻找出血点并结扎止血。
- (3) 功能检查: 术后静脉能触及震颤, 听到血管杂音。术后早期应多次检查, 以便早期发现血栓形成, 及时处理。
- (4) 适当抬高内瘘手术侧肢体, 可减轻肢体水肿。
- (5) 每3日换药1次, 10~14日拆线, 注意包扎敷料时不加压力。
- (6) 注意身体姿势及袖口松紧, 避免内瘘侧肢体受压。

- (7) 术后避免在内瘘侧肢体输液、输血及抽血化验。
- (8) 手术侧禁止测量血压，术后 2 周内手术侧上肢禁止缠止血带。
- (9) 术后 24 小时术侧手部可适当做握拳及腕关节运动，以促进血液循环，防止血栓形成。

(六) 内瘘的成熟与使用

- (1) 促使内瘘尽快“成熟”：在术后 1 周且伤口无感染、无渗血、愈合良好的情况下，每日用术侧手捏握皮球或橡皮圈数次，每次 3~5 分钟；术后 2 周可在上臂捆扎止血带或血压表袖套，术侧手做握拳或握球锻炼，每次 1~2 分钟，每日可重复 10~20 次。
- (2) 内瘘成熟：至少需要 4 周，最好等待 8~12 周后再开始穿刺。若术后 8 周静脉还没有充分扩张，血流量<600ml/min，透析血流量不足（除外穿刺技术因素），则为内瘘成熟不良或发育不全。术后 3 个月尚未成熟，则认为内瘘手术失败，需考虑制作新的内瘘。
- (3) 穿刺血管的选择：动静脉内瘘初次穿刺时，首先要观察内瘘血管走向，以触摸来感受所穿刺血管管壁的厚薄、弹性、深浅及瘘管是否通畅。通畅的内瘘触诊时有较明显的震颤及搏动，听诊时能听到动脉分流产生的粗糙吹风样血管杂音。
- (4) 穿刺顺序与方法：内瘘的使用要有计划，一般从内瘘远心端到近心端进行阶梯式或纽扣式穿刺，然后再回到远心端，如此反复。不要轻易在吻合口附近穿刺和定点穿刺。
- (5) 穿刺针选择：在动静脉内瘘使用的最初阶段，建议使用小号（17G 或 16G）针，并采用较低的血流量（200~250ml/min），以降低对内瘘的刺激与损伤。使用 3~5 次后，再选用较粗的穿刺针（16G 或 15G），并在患者耐受的情况下，尽量提高血流量（250~350ml/min）。可通过表 1-1 来评估内瘘血流量。

表 1-1 内瘘血流量评估手段

双功能多普勒	经皮 Crit-lineIII 监护仪
磁共振血流成像	糖泵灌注技术
变速流多普勒超声	尿素稀释法
超声稀释法	电导度稀释法
Crit-lineIII 监护仪	在线透析度

注：摘自 2006 年 NKF-K/DOQI 指南。

(七) 并发症与处理

1. 血栓

- (1) 病因：常与内瘘使用不当有关，多发生在血管狭窄处。高凝状态、低血压、压迫时间过长、低温等是常见诱因。
- (2) 预防与处理：血栓形成 24 小时内，可采用局部血管内注射尿激酶等进行药物溶栓，也可在 X 线引导下将导管插入血栓部位灌注溶栓剂。此外，瘘管血栓形成后也可采用取栓术

治疗,成功率可达90%以上;虽然血栓形成1周后瘘管血流仍可以重建,但还是提倡尽可能在血栓尚未机化前行取栓术。目前常用的取栓术方法包括 Fogarty 导管取栓术及手术切开取栓术。

2. 感染

(1) 病因:瘘管附近部位皮肤等感染,以及长期透析患者伴有的免疫功能缺陷。

(2) 预防及处理:①感染部位应禁止穿刺,手臂制动。②在病原微生物监测的基础上使用抗生素,初始经验治疗推荐采用广谱的万古霉素联合应用一种头孢类或青霉素类药物,并根据药敏结果调整抗生素的应用;初次自体内瘘感染治疗时间至少6周。③极少数情况下瘘管感染需要立即进行外科手术,切除瘘管可以用自体静脉移植吻合,也可以在缺损部位的近端进行再次吻合。

3. 血管狭窄

任何物理检查、血流量测定或是静态静脉压有持续异常时需尽快做影像学检查,包括颈动脉多普勒超声(CDU)、CT 血管成像(CT angiography, CTA)及血管造影(DSA)等,其中 DSA 是诊断金标准。

(1) 病因:血管狭窄易发生在瘘口,与手术操作不当或局部增生有关。

(2) 干预标准:狭窄超过周围正常血管管径 50%伴以下情况,如内瘘自然血流量 $<500\text{ml/min}$;不能满足透析处方所需血流量;透析静脉压升高,穿刺困难;透析充分性下降(表 1-2)。

表 1-2 干预标准

狭窄程度	移植物内瘘		自体内瘘	
	动脉端比值	静脉端比值	动脉端比值	静脉端比值
小于 50 内径	0.35~0.74	0.15~0.49	0.13~0.41	0.08~0.34
大于 50 内径				
静脉出口	>0.75	>0.5	>0.43	>0.35
通路内狭窄	≥ 0.65 并且	<0.5	>0.43 并且	≤ 0.35
动脉入口	<0.3	临床	<0.13 结合临床	临床

注:摘自 2006 年 NKF-K/DOQI 指南。

(3) 干预方法:包括 PTA 及外科手术。发生在动静脉吻合口或近吻合口静脉侧者可选择外科手术或经皮血管成形术;发生在穿刺部位优选 PTA。

4. 急性血栓形成

(1) 好发部位:吻合口、内瘘流出道。

(2) 干预措施:一旦发现血栓应尽早干预。措施包括手法按摩、药物溶栓、Fogarty 导管取栓、手术切开取栓、内瘘重建等。

5. 静脉高压症

如内瘘术后 2 周仍有肢端水肿,或内瘘使用过程中出现内瘘侧肢体水肿、胸壁静脉曲张