

· 临床指南 ·

透析通路中国指南(2024年版)

中华医学会肾脏病学分会专家组

通信作者: 陈江华, 浙江大学医学院附属第一医院肾脏病中心, 浙江大学肾脏病研究所, 浙江省肾脏病防治技术研究重点实验室, 杭州 310003, Email: chenjianghua@zju.edu.cn

【摘要】 慢性肾脏病是我国常见病与多发病, 其发展到终末期需要肾脏替代治疗。血液透析和腹膜透析是目前主要的肾脏替代治疗方式, 而透析通路作为透析患者的“生命线”, 其质量直接影响患者的住院率及生存率。因此, 加强对透析通路相关知识的学习具有重要意义。目前, 国内外已颁布了多部有关透析通路的临床指南和专家共识, 但随着医疗新技术的发展, 有关透析通路的知识不断更新, 特别是新型器械与器材的临床应用和新的循证医学证据, 拓展了透析通路建立及维护诊疗策略, 因此有必要编写一部适用于中国人群的透析通路诊疗指南。鉴于此, 中华医学会肾脏病学分会组织专家组编写了这部《透析通路中国指南(2024年版)》。该指南参考了国内外相关指南与专家共识, 整合了中国透析通路专家的临床经验, 系统地介绍了透析通路建立、维护、监测、随访及通路医师的培训等问题。专家组在编写过程中本着严谨、简明的原则, 参阅了国际指南格式, 提出诊疗要点、逐条例证说明。该指南反映了当今诊疗的新趋势、新观点, 对进一步加强透析通路认识、规范透析通路诊疗体系、制定合理治疗原则、延长透析通路使用时间、提高患者生活质量具有重要价值, 可供广大医护人员在临床实践中参考。

【关键词】 透析; 血管通路装置; 透析通路; 建立; 维护; 管理; 指南

Guidelines for dialysis access in China (2024)

Chinese Society of Nephrology

Corresponding author: Chen Jianghua, Kidney Disease Center, the First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine; Institute of Nephrology, Zhejiang University; Key Laboratory of Kidney Disease Prevention and Control Technology, Zhejiang Province, Hangzhou 310003, China, Email: chenjianghua@zju.edu.cn

【Abstract】 Chronic kidney disease (CKD) is a common and frequently-occurring disease in China. When CKD develops to end stage, it requires renal replacement therapy. Hemodialysis and peritoneal dialysis are currently the main renal replacement therapies. As the "lifeline" of dialysis patients, the quality of dialysis access directly affects the hospitalization and survival rate of patients. Therefore, it is of great significance to strengthen the study of dialysis access. At present, a number of clinical guidelines and expert consensus on dialysis access have been issued at home and abroad. However, with the development of new medical technology, the knowledge about dialysis access is constantly updated, especially the clinical application of new devices, equipment and new evidence of evidence-based medicine, which expands the diagnosis and treatment strategy of the establishment and maintenance of dialysis access. Therefore, it is necessary to compile a guideline for the diagnosis and treatment of dialysis access suitable for the Chinese population. In view of this, the Chinese Society of Nephrology organized an expert group to compile the "China Guidelines for Dialysis Access (2024)". This guideline refers to relevant domestic and foreign guidelines and expert consensus, integrates the clinical experience of Chinese dialysis access experts, systematically introduces dialysis access establishment, maintenance, monitoring, follow-up, and training of access doctors. In the process of preparation, the expert group, in accordance with the principle of rigor

DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20230926-00935

收稿日期 2023-09-26 本文编辑 杨克魁

引用本文: 中华医学会肾脏病学分会专家组. 透析通路中国指南(2024年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2024, 40(12): 990-1070. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20230926-00935.



and conciseness, referred to the format of international guidelines, put forward the main points of diagnosis and treatment, and illustrated them case by case. This guideline reflects latest trends and perspectives in diagnosis and treatment. It is of great value to further strengthen the understanding of dialysis access, standardize the diagnosis and treatment system of dialysis access, formulate reasonable treatment principles, prolong the use time of dialysis access, and improve the quality of patients' lives. This guideline can be used as a reference for medical workers in clinical practice.

【Key words】 Dialysis; Vascular access devices; Dialysis access; Establishment; Maintenance; Management; Guideline

英文缩略语

(按英文字母表顺序排序)

AVF	arteriovenous fistula 动静脉内瘘	HD	hemodialysis 血液透析
AVG	arteriovenous graft 移植动静脉内瘘	HeRO	hemodialysis reliable outflow 血液透析可靠流出
CKD	chronic kidney disease 慢性肾脏病	KDOQI	Kidney Disease Outcome Quality Initiative 肾脏病预后质量倡议
CO	cardiac output 心输出量	MHD	maintenance hemodialysis 维持性血液透析
CRBSI	catheter-related blood stream infection 导管相关性血流感染	MRA	magnetic resonance angiography 磁共振血管造影
CTA	computed tomography angiography 计算机断层扫描血管造影	NCC	non-cuffed catheter 无涤纶套透析导管
CTO	chronic total occlusion 慢性完全闭塞	NKF	National Kidney Foundation 美国肾脏病基金会
CVC	central venous catheter 中心静脉导管	PD	peritoneal dialysis 腹膜透析
CVS	central veinous stenosis 中心静脉狭窄	PIA	pressure of intra-access 通路内压力
DCB	drug-coated balloon 药物涂层球囊	PTA	percutaneous transluminal angioplasty 经皮腔内血管成形术
DOPPS	Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study 透析预后与实践模式研究	Qa	access blood flow 通路血流量
DSA	digital subtraction angiography 数字减影血管造影	RADAR	radial artery deviation and reimplantation 桡动脉离断再植技术
eGFR	estimated glomerular filtration rate 估算肾小球滤过率	RCT	randomized controlled trial 随机对照试验
ePTFE	expanded polytetrafluoroethylene 膨化聚四氟乙烯	rt-PA	recombinant tissue plasminogen activator 重组组织纤溶酶原激活剂
ESKD	end-stage kidney disease 终末期肾病	TCC	tunneled cuffed catheter 带隧道涤纶套透析导管
HAIID	hemodialysis access-induced distal ischemia 透析通路相关性肢端缺血综合征		

透析通路中国指南(2024年版)

目 录

英文缩略语	991
一、CKD 的一体化治疗和患者的生存规划	995
(一)CKD 患者肾脏替代方式的选择	995
(二)CKD 患者血管资源保护	995
1. 外周血管的保护	995
2. 中心静脉的保护	996
二、透析通路建立的相关临床决策	996
(一)透析通路建立的时机	996
(二)透析通路类型选择	996
1. 自体 AVF	996
2. AVG	996
3. TCC	996
4. NCC	996
5. 其他特殊通路类型	997
(三)个体化原则	997
三、透析通路建立前准备	997
(一)血管通路术前评估和准备	997
1. 一般情况	997
2. 物理检查	997
3. 影像学检查	997
(二)PD 置管前准备	998
1. 患者评估	998
2. PD 导管和置管方式选择	998
3. 患者培训和术前准备	998
四、透析通路的建立和技术要点	998
(一)AVF 建立的围手术期处理原则	998
1. 感染预防	999
2. 麻醉方式	999
3. 围手术期抗凝	999
4. AVF 建立的技术要点	999
5. 围手术期评估	1000
6. 围手术期护理	1000
7. 围手术期并发症及处理	1001
(二)以 TCC 作为血管通路围手术期处理原则	1002
1. 术前评估	1002
2. 场所要求	1003
3. 麻醉方式	1003
4. 围手术期抗生素使用	1003
5. 置管操作方式和技术要点	1003
6. 围手术期并发症及处理	1004
7. 围手术期评估和护理	1004
(三)以 NCC 作为血管通路围手术期处理原则	1005
1. 术前评估与置管血管位置选择	1005
2. 场所要求	1005
3. 麻醉方式	1005
4. 围手术期抗凝	1005
5. 置管操作方式和技术要点	1005

6. 围手术期并发症及处理	1006
7. 围手术期评估和护理	1006
(四)其他特殊通路类型	1006
1. 上肢、胸壁通路和来自下肢的移位自体静脉	1006
2. 下肢血管通路	1006
3. 横跨膈肌的通路	1006
4. 动脉浅表化	1006
5. HeRO 血管通路装置	1007
(五)PD置管术	1007
1. 无菌要求	1007
2. 麻醉方式	1007
3. 开放式置管技术要点	1007
4. 定期评价PD导管置入的预后	1007
5. 检验PD导管功能	1007
五、透析通路的使用和监护	1007
(一)内瘘的成熟及护理	1007
1. AVF成熟的定义	1008
2. 判断AVF成熟的方法	1008
3. AVF成熟不良的原因及对策	1008
4. 首次穿刺的时间选择	1010
(二)AVF的穿刺使用	1011
1. 穿刺前护理	1011
2. 穿刺方法选择	1012
3. 拔针后护理	1013
4. 穿刺并发症	1013
(三)HD导管的使用和随访	1013
1. 导管的使用要点	1013
2. 封管技术和抗凝	1014
(四)HD通路的检查及监测	1015
1. 物理检查	1015
2. 透析过程中监测(血流量、再循环、压力)	1016
3. 透析间期监测(超声、血管造影)	1018
(五)PD导管的使用	1018
六、透析通路远期并发症及治疗	1019
(一)AVF远期并发症及治疗	1019
1. 狭窄	1019
2. 血清肿	1023
3. 血栓形成	1023
4. 动脉瘤(真性动脉瘤和假性动脉瘤)	1025
5. 感染	1026
6. HAIDI	1028
7. 高输出量心力衰竭	1029
(二)HD导管相关并发症	1030
1. 导管功能不良	1030
2. 导管血栓和/或纤维蛋白鞘形成等并发症	1030
3. 导管感染	1031
4. 导管破损或脱出	1032
(三)血管通路中心静脉并发症	1033
1. CVS	1033
2. 中心静脉CTO	1034
(四)PD导管相关并发症	1035

1. PD 导管功能障碍	1035
2. PD 导管出口及隧道感染	1035
七、透析通路相关新技术	1036
(一) 超声引导腔内血管成形技术	1036
(二) 超声实时引导血管穿刺技术	1036
(三) 放射引导技术在血管通路治疗的应用	1037
(四) 经皮穿刺技术在 PD 置管中的应用	1037
1. 超声在经皮穿刺 PD 置管术中的应用	1037
2. X 线造影技术在经皮穿刺 PD 置管术中的应用	1038
3. 经皮穿刺 PD 置管术的适用人群	1038
4. 经皮穿刺 PD 置管的术前准备	1038
5. 经皮穿刺 PD 置管的穿刺针选择	1038
6. 经皮穿刺 PD 置管的深部内 Cuff 放置位置及方式	1038
7. 经皮穿刺 PD 置管的导管尖端位置	1038
(五) 腹腔镜技术在 PD 置管中的应用	1039
(六) 其他新技术在透析通路领域的应用	1039
1. 腔内建立 AVF 技术	1039
2. RADAR 技术建立内瘘	1039
3. 球囊辅助内瘘成熟技术	1039
4. 吻合口 VasQ 装置	1039
5. CO ₂ 造影技术	1039
八、透析通路的废弃和移除	1040
(一) AVF 的废弃或移除	1040
(二) HD 导管的拔除	1040
1. TCC 的拔除	1040
2. NCC 的拔除	1041
(三) PD 导管的拔除	1041
1. PD 导管拔除的适应证	1041
2. PD 导管拔除方法	1041
九、血管通路的一体化管理	1041
(一) 一体化管理的概念	1042
(二) HD 血管通路团队建设	1042
(三) HD 血管通路协调员	1042
(四) 通路管理临床质量目标	1043
1. MHD 患者血管通路的比例	1043
2. 建立 AVG 时初始通路失败率	1043
3. 通路并发症和通畅性	1043
4. 介入技术处理 AVF 相关并发症的质量控制	1043
5. 首次血管通路类型的选择	1043
(五) HD 血管通路质量管理	1043
1. 建立有效的具有共同价值取向的工作团队	1044
2. 确定血管通路质量管理目标	1044
3. 建立标准化通路手术、操作及使用流程	1044
4. 坚持持续性的质量改进	1044
5. 实现信息化管理	1044
6. 动态随访	1045
(六) 通路相关人员的培训	1045
利益冲突	1046
声明和感谢	1046
中华医学会肾脏病学分会专家组	1046
参考文献	1047

此外,多普勒超声检查可以提示瘘体血管深度和血管连续性,为潜在内瘘浅表化患者制订时间计划表^[35]。多普勒超声还常用于术前血流量评估,但术前血流量与内瘘成功率之间的关系尚无定论,有研究对比术前动脉血流量 54 ml/min 组与 24 ml/min 组,结果显示前者内瘘通畅率更高^[36]。

DSA 及 CTA 检查可以提供包括中心静脉血管在内的所有血管信息^[37],但因为对比剂可能造成潜在肾损伤风险,仅适用于中心静脉存在狭窄或梗阻的患者,或近端动脉狭窄的患者^[38]。以下情况提示可能存在 CVS:患者单侧手臂水肿、患者上肢侧支循环形成、患者有既往置管史或起搏器置入史、乳腺癌病史、颈部及上肢手术史。目前,CO₂-DSA 作为对比剂 DSA 或 CTA 的替代手段,可避免对比剂肾病的发生,CO₂血管显影具有较高的敏感性和特异性,可用于术前血管评估;在使用 CO₂-DSA 进行检查的条件下,患者内瘘早期成功率达 84%,一期通畅率可达 63%^[39]。结合我国临床实践,专家组推荐对提示 CVS 的患者术前行 DSA 或 CTA 检查。

静脉增强 MRA 可提供精确的上肢血管和中心静脉血管的信息,但由于钆对比剂可能造成肾源性系统性硬化,限制了其在血管术前评估中的应用^[40]。非增强 MRA 可作为血管评估的替代手段,但其血管显像存在较大偏倚^[41]。另外,静脉氧化铁对比剂 MRA 也开始用于血管术前评估^[42],目前相关研究较少,仍需要进一步探索。结合我国临床实践,专家组不推荐 MRA 用于内瘘术前评估。

(二) PD 置管前准备

推荐意见

16. PD 团队应对患者进行完整的评估,包括身体、精神、家庭等多方面,确定是否适合接受 PD 治疗。(1B)

17. 根据患者情况、PD 手术团队的技术和经验选择合适的导管类型、置入方式、置入部位及出口位置。(2C)

18. 充分的术前准备包括肠道准备、排空膀胱、术区准备及预防性抗生素应用等。(2C)

1. 患者评估:对于准备接受 PD 的患者,PD 医师和护理随访团队应对患者进行全面评估,评估内容需涵盖患者身体、精神状态和家庭条件等多方面内容^[43]。患者的自身因素可能会影响到 PD 置管后的结局。在 PD 置管手术前,PD 团队应详细了解患者的一般情况和既往病史,特别是腹部手术史、疝、消化系统疾病史等。除非患者存在持续性或反复发作的腹腔感染、腹腔内肿瘤广泛腹膜转移、各种原因引起的腹膜广泛纤维化和粘连、巨大多囊肾以及难以纠正的机械性问题(如外科难以修补的疝、膀胱外翻、腹裂)等情况,一般的腹部疾病或手术不影响 PD 置管结局^[44-45]。合并疝的患者建议先进行疝修补后再行 PD 置管手术,也可在采用腹腔镜置管的同时进行疝修补手术^[46]。对于存在网膜粘连的患者亦可在腹腔镜置管时进行粘连松解和网膜切除^[47]。

PD 团队应评估患者精神状态和行为能力能否完成 PD

换液操作。若患者因各种原因无法完成 PD 相关操作,则需对家庭辅助人员进行相关评估和培训。

此外,PD 团队应了解患者家庭环境和卫生状况,对于存在的问题,建议在 PD 培训和随访过程中逐步解决,这有助于降低腹膜炎发生率、延长 PD 导管使用寿命和改善患者长期预后^[48]。

2. PD 导管和置管方式选择:目前临床应用的 PD 导管为双涤纶袖套硅胶管,主要包括 Tenckhoff 直管、Tenckhoff 卷曲管、鹅颈直管和鹅颈卷曲管 4 种。导管的选择应考虑患者的身高、肥胖程度、腹围、裤带位置、既往手术切口以及职业和生活习惯,保证 PD 导管尖端位于骨盆最佳位置,并保证皮肤出口位置的灵活性。目前尚无研究证明何种导管具有绝对的优势^[49-50]。

目前 PD 导管置入方式主要有穿刺置管法、开放手术置管法和腹腔镜置管法 3 种^[51]。穿刺置管法适用于无腹部手术史或严重腹膜炎病史的患者,可结合超声或 X 线透视等辅助手段来降低盲法穿刺导致腹腔脏器和血管损伤的风险。开放手术置管法是目前临床上应用最广的置管方式,适用于绝大多数无腹部大手术史或严重腹膜炎病史的患者。腹腔镜置管法的技术要求较高,建议联合外科医师共同完成,适用于所有能够耐受全身麻醉的患者。各置管方法均有各自的优势和劣势,临床上应根据患者意愿、PD 团队的技术和经验进行选择^[52-53]。

3. 患者培训和术前准备:在患者决定接受 PD 后,PD 团队在进行 PD 置管手术前,应有计划地进行一系列准备,主要包括:术前患者教育、围手术期准备、术后护理计划等,确保 PD 置管手术的成功进行及术后良好结局^[54-55],具体包括以下几项:

(1) 患者在接受 PD 置管手术前应接受 PD 相关知识及 PD 导管基本护理相关内容的教育和培训。

(2) 术前保持肠道通畅,预防围手术期便秘。

(3) 术前应按下腹部手术进行常规备皮,清洁术区皮肤。

(4) 术前感染筛查,特别要注意筛查患者是否携带有耐甲氧西林金黄色葡萄球菌。

(5) 术前排空膀胱。

(6) 出、凝血功能筛查,停用抗凝药物。

(7) 术前预防性使用抗生素。

四、透析通路的建立和技术要点

(一) AVF 建立的围手术期处理原则

推荐意见

19. 在 AVF 建立之前,应仔细询问病史,进行物理检查,以评估感染等风险并进行处理。(2B)

20. 原位自体 AVF 通常不需要预防性应用抗生素,复杂的转位内瘘、移位内瘘可预防性应用抗生素。(2C)

21. 推荐 AVG 术前常规应用抗生素预防感染。(1B)

22. 抗生素的推荐给药时机在术前 120 min 以内,但同

使用肱动脉有易于手术、并发症较少的优点^[35]。由于股动脉的浅表化涉及比肱动脉更大的分离表面积,因此应特别注意常见的并发症,如淋巴漏和组织坏死^[206]。切口长度应留出足够的穿刺距离,同时需等到伤口完全愈合后再穿刺,通常需 2 周或更长时间。

5. 血液透析可靠流出 (hemodialysis reliable outflow, HeRO) 血管通路装置: HeRO 血管通路装置旨在通过用镍钛诺增强的硅胶管绕过狭窄的静脉进入右心房来治疗心血管疾病,该硅胶管作为连接动脉流入的流出导管^[207]。与带涤纶环 CVC 相比,HeRO 装置的感染并发症明显较少,并且该装置的次级通畅率接近移植血管,同时具有更低的窃血综合征发生率^[208]。但是有荟萃分析报道,HeRO 装置 1 年通畅率显著低于下肢移植血管通路^[209]。

(五) PD 置管术

推荐意见

73. PD 置管手术需遵守腹部外科手术的无菌规范。(1C)

74. PD 置管手术的麻醉方式可根据手术方式、手术条件、患者自身情况及意愿进行合适的选择。(1B)

75. 建议根据患者情况、PD 手术团队的技术和经验选择合适的 PD 置管方式。(1C)

76. 建议 PD 医护小组至少每年评估 PD 导管置入的状况和预后。(1B)

77. 建议置管术后及时进行 PD 导管的冲洗试验,以明确导管的通畅性。(2C)

1. 无菌要求: PD 置管手术过程中的无菌操作对预防术后早期的切口感染和腹膜炎至关重要。PD 置管手术一般需在手术室中进行,在紧急情况下或客观条件不允许的情况下可在床边进行。一般情况下 PD 置管手术切口和导管出口均在下腹部区域,术前应按下腹部手术常规备皮,注意腹部皮肤的清洁(特别是脐部),消毒范围应按下腹部外科手术标准的消毒范围进行消毒和铺巾。若 PD 导管外出口在上腹部或胸部,需按照相应的出口位置扩大消毒铺巾范围。建议术前 0.5~1.0 h 预防性使用一次抗生素,可选择第一代或第二代头孢菌素。

2. 麻醉方式: PD 置管的麻醉方式需根据手术方式、手术条件、患者具体情况及意愿进行灵活选择。目前可供选择的麻醉方式主要有局部浸润麻醉、局部神经阻滞麻醉、硬膜外麻醉和全身麻醉。各种麻醉方式的优劣并无明显差异,对 PD 导管和患者长期预后也无显著影响。经皮穿刺置管、开放手术置管多建议采用非全身麻醉的方式,而腹腔镜下置管建议采用全身麻醉^[210]。

3. 开放式置管技术要点: (1) 手术切口定位应选在旁正中,以耻骨联合作为标记,同时需结合患者身高、肥胖程度、腹围、裤带位置、既往手术切口,并做好标记(建议患者取坐位或立位)。(2) 导管尖端应置于盆腔内,到达真骨盆水平,不宜过深或过浅。(3) 荷包应结扎在内涤纶环以下,内涤纶

环应置于腹直肌之间。腹直肌前鞘应由下向上缝合,以利于保持透析管平卧在腹腔内,避免透析管移位。(4) 皮下隧道应尽量呈平缓的弧形,以避免导管的记忆回弹力导致导管腹内段移位。(5) 外涤纶环应置于距皮肤出口约 2~3 cm 处,可避免导管外涤纶环外露和出口及隧道并发症的发生。出口方向水平或向下。(6) 注意在手术过程中,包括置管后、荷包结扎后、腹直肌前鞘缝合后、隧道出口设置后等多步骤,检查导管通畅性和引流情况。

4. 定期评价 PD 导管置入的预后: 有大量证据表明,定期评估 PD 导管置入术后的指标有助于改善 PD 患者的临床预后^[211-212]。评估的指标包括 PD 导管长期通畅率和置管手术相关并发症的发生,如管周渗漏、感染、内脏损伤和出血等。建议定期总结这些 PD 置管术后的发生率,并不断进行改进。具体数据标准如下^[213]: (1) PD 导管的通畅率: >80%; (2) 导管置入后 30 d 内出现出口部位或隧道感染: <5%; (3) 导管置入后 30 d 内腹膜炎: <5%; (4) 内脏损伤(肠、膀胱、实体器官): <1%; (5) 需要输血或进行手术治疗的严重出血: <1%。

5. 检验 PD 导管功能: 在 PD 导管置管结束之前,测试导管的通畅性非常重要。如果导管在一开始时液体引流功能较差,后续一般难以改善。目前还没有判断液体引流通畅性的标准方案,临床推荐可向导管中注射 60 ml 生理盐水,以判断液体引流情况,至少需 50% 液体连续引出才算达标。也可以注入 500~1 000 ml 生理盐水或透析液,观察液体流入和流出情况。手术结束前,腹腔内可保留 100~200 ml 的液体,以避免腹膜被虹吸到导管侧孔。

术后导管冲洗方案在各个中心并不统一,目前最常见的做法是术后早期用 500~1 000 ml 的透析液或生理盐水冲洗,直到透析开始^[214]。冲洗的主要目的是为了防止纤维蛋白或血凝块阻塞导管。一项回顾性队列研究显示,早期冲洗清除血液和在腹腔内少量留液的方案可以显著降低导管丧失功能的发生率^[215]。如果在导管冲洗时发现明显的血性液体引出,建议在 24 h 内重复冲洗,直到液体转清。建议将 1 000 U/L 肝素添加到冲洗液中,以防止血栓和纤维蛋白堵塞导管。

五、透析通路的使用和监护

(一) 内瘘的成熟及护理

推荐意见

78. 由有经验的医务人员在术后 4~6 周评估 AVF 的成熟情况,通过物理检查结合影像学检查评估内瘘是否成熟。(1C)

79. 当内瘘经判定成熟时才可尝试穿刺,建议首次穿刺时间: 自体 AVF 术后 1~3 个月, AVG 术后 2~4 周。(1C)

80. 根据术者的经验,在建立 AVF 时,可以个体化使用辅助装置(外科手术或腔内治疗)来促进 AVF 的成熟。(2B)

静脉壶压力和 ΔH 来决定的等容通路内压力 (equivalent pressure of intra-access, EQPIA)。血泵停止后,夹住静脉壶上游,30~40 s 后,静脉壶的压力稳定下来,并可以读取。如果传感器相当标准的话,这一“静”压能够正确地反映 PIA。测量 ΔH 后,可以计算偏移的压力 ΔPH 。 ΔPH 可以用来进行连续的 PIA [EQPIA=静脉壶压力 (pressure of drip chamber, PDC)+ ΔPH] 测量。对静脉输出道管腔已狭窄 50% 的动静脉移植血管, EQPIA/MAP 比值超过 0.5 对诊断有相当的特异性。移植血管内瘘的动脉端及静脉端和自体血管内瘘的动脉端及静脉端 EQPIA/MAP 正常值分别是 0.35~0.74, 0.15~0.49; 和 0.13~0.41, 0.08~0.34; 超过上述数值为异常。通常在通路建立 1 个月之内测量 PIA, 以便确定基线值, 为以后判断狭窄提供参照。曾经对部分患者调查发现, 静脉壶压力测定比较困难, 而且患者必须有一根直行的血管, 动静脉针头必须在同一根血管中穿刺, 自体内瘘的临床实用性不如聚四氟乙烯移植血管。

动态动脉压和静脉压测定对诊断内瘘狭窄也有很好的敏感性和特异性, 应于透析后 2~5 min 开始观察, 血流量为 200 ml/min, 使用固定的穿刺针。压力超出正常 3 次为有意义。这在临床比较容易观察, 动脉端狭窄经常出现血流量不足, 动脉压低报警, 静脉端狭窄则回流阻力增大, 静脉压增高, 目前的 HD 机器都有动静脉压力监测, 应该有基础值可参照, 而且需注意排除透析器管路凝血或压迫的假象。

3. 透析间期监测(超声、血管造影):多普勒彩色超声是目前临床上比较常用的检测 AVF 或 AVG 流量的手段, 具有价格便宜、操作相对简易、普及性佳的优点。同时, 多普勒彩色超声直接测量的结果与超声稀释法测得的结果具有良好的 consistency, 并被一些国家的指南所推荐^[235, 376-378]。在一项横断面研究中, 33 例 MHD 患者 (84.8% 使用 AVF) 使用多普勒彩色超声检测的血流量值与超声稀释法检测获得的结果高度相关 (组内相关系数=0.74, $P<0.001$)^[376]。值得注意的是, 多普勒彩色超声测量时使用不同的机器有不同的流量速率计算方法, 因此不同机器有不同的误差, 可能过高或过低估算流量, 导致结果存在差异。使用多普勒彩色超声测量流量也依赖于对流速和管径的精确测定, 当通路中出现湍流时则难以得出正确结果。目前在肱动脉上测量血流量已获得大家认可, 因为肱动脉管体平滑, 血流相对平稳, 出现湍流较少。正常情况下肱动脉只有 60~80 ml/min 营养性血流流入血管通路, 所以其血流量与血管通路流量有良好的相关性。鉴于多普勒彩色超声直接检测血流量与超声稀释法具有相近的准确度, 同时可以评估血管通路的形态学异常如狭窄程度、内膜厚度、钙化程度、瓣膜情况、侧支代偿情况和动脉瘤特性等作用, 并且具有操作便捷、卫生经济的优势, 临床工作中多普勒彩色超声常作为透析间期血管通路评估的手段。

DSA 是评估通路腔以及通路静脉系统解剖的金标准技术。考虑到 DSA 为有创性检查, 不推荐用于常规监测, 建议对有临床指征高度怀疑血管通路存在需要处理的病变进行

DSA 检查, 造影术中发现狭窄性病变时应立即行 PTA 加以纠正。

CTA 对血管通路具有观察全面的优势, 尤其适用于评估 CVS 等超声检查不易覆盖到的范围、复杂性血管通路病变需要整体评估的情况。应用静脉 CTA, 能够对流入动脉和远端静脉引流进行较好的显影。CTA 临床应用的局限在于其需要使用的含碘对比剂具有潜在肾毒性, 对于仍具有一定残余肾功能的 ESKD 患者 (无论是否透析), 应谨慎使用^[379]。二氧化碳可作为肾毒性对比剂的一种替代品, 适用于对常规造影剂过敏的患者, 也不需要增加透析来清除对比剂。但二氧化碳对比剂的缺点在于其成像质量与其他对比剂相比仍有差距; 同时, 对于存在明显房间隔、室间隔未闭的患者或使用上肢动脉注射二氧化碳造影的患者, 应谨慎操作以避免气体进入脑动脉循环引起神经系统不良事件^[380]。血管内超声可详细评估血管通路病变情况, 在精准判断局部病变位置、内膜增生程度、血管壁厚度及钙化程度等方面具有显著优势。受限于该技术目前价格昂贵, 且为有创性检查, 不推荐常规用于血管通路的影像学监测。对于造影剂过敏及一些复杂疑难的血管通路患者, 血管内超声是血管成像的良好选择^[381]。MRA 具有与 CTA 类似的优点, 目前文献报道的使用经验较少, 同时由于钆对比剂有肾源性纤维化的风险, 其使用仍然存在相对禁忌, 可作为必要时 CTA 的替代检查技术^[40, 379]。

HD 通路的检查、监测及处理步骤见图 1。

(五) PD 导管的使用

推荐意见

108. 建议尽可能在 PD 置管后 2 周开始透析, 如在此期间需要紧急透析治疗, 可采取卧位、低容量 (<1 500 ml) 间歇性透析。(1D)

109. 对慢性肾衰竭患者可采用基于手工操作的持续性非卧床 PD 和基于机器操作的自动 PD。(2D)

理想的起始透析方式是计划起始透析。有研究表明, 紧急 PD 的导管并发症 (如 PD 透析液渗漏、疝气、胸腹瘘等) 发生率相对于计划起始 PD 可能会更高, 导管技术生存率可能会更低^[382-383]。为提高导管的长期寿命, 建议尽可能在置管后 2 周开始全剂量 PD。然而临床上紧急 PD 仍然较为普遍, 如需要紧急透析治疗, 可采取卧位、低容量 (<1 500 ml) 间歇性透析, 尽可能减少导管并发症的发生。

对慢性肾衰竭患者可采用基于手工操作的持续性非卧床 PD 和基于机器操作的自动 PD。常规持续性非卧床 PD 每天交换透析液 3~5 次, 每次使用透析液 1.5~2.0 L, 透析液白天在腹腔内留置 4~6 h, 夜间留置 8~12 h。除更换透析液时间外, 其他时间患者可自由活动或从事日常工作。自动 PD 包括持续循环 PD、夜间间歇性 PD 和潮式 PD 等。根据患者的腹膜转运特性、尿素 K_t/V 及肌酐清除率、营养状态、残余肾功能和患者实际需求等可选择不同的 PD 模式。

杂、昂贵,且再狭窄、闭塞的风险较高,进行腔内技术开通 CTO 的操作应综合评估患者生存计划、肾脏替代治疗方式选择、通路选择、患者意愿及本中心经验。采用外科手术处理 CTO 病变,其手术创伤较大,术后出现并发症的风险较高,同时死亡风险大,因此,临床上较少采用,经验较少^[160]。

(四) PD 导管相关并发症

1. PD 导管功能障碍:

推荐意见

180. PD 导管功能障碍的诊断和治疗应按从保守或非侵入性方法到更积极干预的顺序进行。(2C)

181. PD 导管功能障碍的治疗(放射操作、外科开放的重置手术、腹腔镜手术或同时导管更换)应基于患者因素、设施资源和医护人员的专业知识。(2C)

PD 导管功能障碍定义为需要处理、复位或是导致 PD 技术失败的透析液引流不畅(伴或不伴入液不畅);其临床表现为出液不畅(引流时间一般超过 45 min)和/或入液不畅(入液时间一般超过 20 min),其中出液不畅最为常见,也可表现为入液或出液时的疼痛。

导管功能障碍的主要原因有:PD 导管移位、PD 导管受压或扭曲、PD 导管网膜包裹或纤维素堵塞以及功能性原因如便秘或肠胀气、尿潴留等。其中功能性改变多为可逆,并且功能性原因也最为常见。PD 导管的机械扭曲或腔内纤维蛋白凝块通常会伴有双向阻塞。

PD 导管移位的定义是 PD 导管尖端从骨盆移位到了引流功能差的位置。PD 导管流出道功能障碍的最常见原因是便秘。扩张的直肠乙状结肠可能会阻塞导管侧孔或将导管尖端移位到引流功能较差的位置。PD 导管的扭曲则代表导管置入手术过程中出现的技术错误。有时扭曲可能难以证明,并且需要患者仰卧位和坐位,手臂朝下,进行腹部侧位片,以识别管道扭曲。腹部 X 线片通常有助于识别充满粪便的直肠乙状结肠、导管移位或导管扭曲,但有时候导管扭曲在 X 线片上并不很明显。此外,CT 扫描也可用于识别导管的扭曲。扭曲的位置将决定是否需要手术矫正或更换导管。

如果 X 线片或者 CT 等检查除外了 PD 导管的扭曲、移位、膀胱扩张,并且纠正了便秘后,导管功能仍未恢复,则应考虑 PD 导管管腔内纤维素堵塞的可能,可以尝试使用 rt-PA 或尿激酶进行溶栓治疗以清除 PD 导管管腔内纤维蛋白或血凝块。

PD 导管功能障碍的干预选择包括放射操作、外科切开法、腹腔镜技术。其中外科切开法包括了开放重置术、PD 导管更换术。

放射操作是指通过透视导丝、硬杆等,解决导管尖端的移位以及导管的腔外包裹和腔内阻塞的问题。该操作微创、无需麻醉、成本低,如果技术上成功,可以立即恢复 PD。然而,临床中往往需要多次治疗才能获得持久长期的临床成功,在已发表的文献中,临床成功率为 46%~75%,并且

放射操作无法明确 PD 导管功能障碍的根本原因^[591]。

开放的重置术可选用原切口下方做手术路径,术中不更换原有导管,将 PD 导管腹内段取出后再进行重新放置。

腹腔镜手术的优势在于可以识别导致导管功能障碍的潜在疾病,从而实现针对特定诊断的相应治疗措施。腹腔镜手术治疗通常被认为是 PD 导管功能障碍的有效治疗措施^[592]。但腹腔镜手术需要全身麻醉,与放射操作相比,手术成本更高,不过它的高成功率能最大限度减少多次手术的需要,并尽可能减少 PD 导管功能障碍的失败率。在腹腔镜手术结束时,建议所有切口部位,无论大小,包括腹膜,需要严密缝合,从而术后可以使用仰卧、低容量、间歇性透析方案以立即重新启动 PD。

外科切开法的 PD 导管重置技术与腹腔镜手术均可以在术中使用穿过下腹壁的缝合吊带丝线,以固定导管腹内段位置^[593],防止因形状记忆弹性力而导致导管尖端移位的复发,但不鼓励使用骨盆锚固缝合线,因为缝合线会随着导管的移动而腐蚀导管,且以后 PD 导管难以从牢固的缝合线中取出。

更换 PD 导管是处理 PD 导管功能障碍的最后选择^[594],但是更换导管后可能会受到新导管的所有潜在并发症的影响,例如渗漏、出血、感染、阻塞和移位等。

2. PD 导管出口及隧道感染:

推荐意见

182. 对 PD 导管相关出口及隧道感染,首选经验性针对葡萄球菌属的口服抗生素治疗,并根据药敏结果及时调整抗生素方案。相关抗生素的治疗疗程持续 2~3 周。(1C)

183. 对于有出现外涤纶环暴露于出口附近的 PD 导管相关出口及隧道感染,对外涤纶环进行局部刮除可能是预防和治疗导管出口及隧道感染的一种有效方法。(2D)

184. 对 PD 导管相关出口及隧道感染的患者,继发或同时合并导管相关性腹膜炎,应予以拔除导管。(1D)

在出口及隧道感染的治疗中,口服抗生素使用方便、易于推广,同时,大量的临床经验也证实了其对治疗导管相关出口及隧道感染的有效性。经验性治疗应首先考虑覆盖葡萄球菌属。如果患者既往有铜绿假单胞菌感染的病史,经验性治疗所使用的抗生素应覆盖这个菌属。在导管相关出口及隧道感染的治疗中,没有直接的证据支持预防性使用抗真菌药物。

在经验性抗感染治疗的同时,应及时取得相关的病原菌属资料。出口部位脓性分泌物的革兰染色涂片及培养药敏试验结果有助于指导后续的抗生素治疗。在治疗随访过程中,应该教育患者对导管出口及皮下隧道部位进行日常检查,以确定临床疗效。目前,对于导管相关出口感染,有效的抗生素疗程推荐至少持续 2 周。对于由假单胞菌引起的导管相关出口及隧道感染,建议使用 3 周的抗生素疗程。在停用相关抗菌药物 1~2 周后,建议用拭子对出口部位重

复进行细菌培养^[595]。

来自一些观察性研究的结果提示,对于有出现外涤纶环暴露在出口以外的导管相关出口及隧道感染,对外涤纶环进行局部刮除,也是一种有效的治疗方式^[596-598]。在对外涤纶环进行局部刮除的同时,可联合切除导管出口周围的皮肤或组织,以进一步对可能定植的细菌进行清创,但需要注意的是,联合切除周围皮肤或组织可能会提高继发导管相关性腹膜炎的发生风险^[597-600]。

对于继发或同时合并导管相关性腹膜炎的导管出口及隧道感染的患者,通常需要拔除 PD 导管。PD 导管拔除后,应立即开始 HD 治疗。若患者有再次 PD 的意愿,PD 导管重新置管,应至少延迟到导管拔除 2 周后,并且确保患者完全没有腹膜炎症状。

七、透析通路相关新技术

(一) 超声引导腔内血管成形技术

推荐意见

185. 动静脉通路相关外周血管狭窄、血栓等病变的维护可选择超声引导腔内血管成形技术。(2B)

186. 腔内血管成形术的入路选择是关键,遵循个体化原则,主要考虑便于操作、便于穿刺、便于通过病变、便于拔鞘后止血、最低的血管损伤。(2C)

187. 导丝通过病变是后续腔内球囊扩张的前提,常规导丝导管技术失败时可采用更换入路、导丝成袢等特殊办法。(2C)

血管通路相关外周血管病变的操作在肢体进行,涉及的主要是浅表血管。超声可以清晰观察到血流情况及血管的腔内和腔外结构。与 DSA 引导操作相比,超声引导进行腔内血管成形操作具有便捷性、无辐射、不需要对比剂、血管内外结构显示清晰等优点^[416]。除了常规的球囊扩张成形术及支架植入术外,还可以进行超声直视下的锐性穿刺、血栓及异物钳夹等非正规操作。

超声引导腔内血管成形术可应用于自体 AVF 或 AVG 狭窄、血栓等并发症的处理。早年国外学者报道了 4 869 例次的超声引导腔内血管成形术,AVF 狭窄的即刻成功率为 97.1%,闭塞病变的即刻成功率为 91.1%^[601]。对于 AVG 血栓的超声引导腔内处理,国内学者报道了 78 例患者,成功率高达 95%,手术时间明显短于外科切开取栓,且术后 6 个月初级通畅率为 73%^[448]。

一个好的入路是腔内血管成形术成功的关键,由于动静脉通路的特殊性,每个患者通路各具特点,入路选择也不是唯一的,需要兼顾多种因素^[418]。主要考虑因素包括方便术中操作、便于穿刺、便于器械通过病变、便于拔鞘后止血、最小的血管损伤、兼顾球囊尺寸的选择等。腔内血管成形术最常用的入路是内瘘静脉,可以选择病变静脉的近心端、远心端或者两处病变之间;吻合口远心端动脉也是常用入路,尤其对于内瘘静脉主干细小的患者^[602];我们习惯将顺

血流走行方向称为顺行穿刺,逆血流方向称为逆行穿刺。比如常见的瓣膜增生狭窄病变,若逆血流穿刺导丝通过狭窄相对困难,而顺血流穿刺导丝通过狭窄则相对容易。此外,对于近吻合口处狭窄,若入路距吻合口过近,且可用的球囊长度大于吻合口距入路的距离,则球囊需要进入动脉内,若球囊远大于动脉直径扩张时则可能损伤动脉。肘窝处肱动脉位置表浅,穿刺后止血相对容易,所以也是一个备选入路,但为降低损伤便于止血,此处常常仅置入套管针作为导丝通过入路,而不置入更粗的血管鞘。其他入路包括颈内静脉、股静脉、股动脉等也都可以尝试,但因距离病变过远等原因一般不作为首选入路。

导丝通过病变看似简单但对于初学者来说并不容易,需要掌握导丝捻转手法,进行捻转推进-后退-再捻转推进这样不断重复的过程。可以把通过病变看作是一个概率问题,而不断地捻转导丝“J”型头端就是在增大这种成功率。导管作为导丝的搭档,可以在此过程中增加导丝的支撑力和血管的超选能力。常规导丝导管技术无法通过病变时可以尝试更换入路,进入吻合口动脉近心端困难时可尝试导丝成袢,回拉过程中导丝头端进入动脉近心端,然后解袢顺利调整进入近心端动脉。此外,特殊情况下也可尝试多入路配合的“through and through”技术(牵张导丝技术)、导丝进入内膜下重回真腔技术、锐性穿刺技术等^[417]。

由于超声无法准确评估中心静脉情况,因此采用超声引导腔内血管成形技术处理动静脉通路并发症之前,需进行中心静脉的初步评估,通常可采用 DSA、CTA 或 MRA。当出现异常体征(如肢体或头面部肿胀、胸壁浅表静脉开放等)时,应术前行 DSA 或 CTA 以评估中心静脉情况。进行动静脉通路血栓的腔内处理时,若存在严重中心静脉病变,血栓脱落可导致回流障碍加剧或继发更多血栓形成、手术失败等。

(二) 超声实时引导血管穿刺技术

推荐意见

188. 超声实时引导血管穿刺技术可提高血管穿刺成功率和安全性。(2A)

189. 超声实时引导血管穿刺技术需注意无菌原则。(2B)

超声实时引导血管穿刺技术可用于 CVC 置入、疑难内瘘穿刺、腔内操作入路建立、疑难血管穿刺等情况。熟练应用超声引导血管穿刺可大大提高穿刺成功率和安全性。超声引导穿刺的方式有“横轴法”和“纵轴法”两种,两种方法各有特点,孰优孰劣目前并无定论^[603]。“横轴法”具备三大优势:易于上手、学习曲线短,可观察血管周围组织,该方法更适用于走行弯曲的血管。但是术中需时刻寻找针尖高回声,若操作不慎容易穿透血管后壁。“纵轴法”虽然能完整看到穿刺针体和针尖,但是对血管走行和探头手法要求较高。初学者需要将探头与血管走行保持一致,并且利用很窄的超声声束显示出很细的穿刺针,这很有挑战性^[604]。多年前

有学者利用急诊科住院医师对比了“横轴法”和“纵轴法”在超声引导下穿刺优劣的前瞻性随机对照研究,这些超声新手机的结果最终证实“横轴法”能更快速取得穿刺成功^[605]。也有研究表明利用“横轴法”有更高的首次穿刺成功率^[606-607]。因此,针对初学者推荐采用“横轴法”,边移动超声探头边进针,使针尖始终在超声观察范围内,并确认针尖处于管腔中间,以避免损伤血管侧壁、后壁。超声实时引导血管穿刺时需严格注意无菌原则,建议使用无菌探头保护套处理探头,并有足够的消毒范围。

(三)放射引导技术在血管通路治疗的应用

推荐意见

190. 有病变高危因素或左侧的中心静脉置管,无论 NCC 还是 TCC,均建议术中采用放射引导技术。(2C)

191. 在常规技术行 CTO 病变开通无效时,有经验的术者可采用锐性穿刺技术,但需注意术前充分评估及制定风险预案。(2C)

在血管通路领域,放射引导介入治疗技术主要包括球囊扩张成形术及支架置入术,可用于处理通路各部位的狭窄和血栓性病变,也可用于 CTO 病变的开通以及中心静脉置管时导管末端位置的确定等。相对于超声引导,放射引导的优势在于显示通路的整体观较好,且更加高效、直观地判定整体血流状态,尤其是涉及中心静脉病变的治疗时,大多是不可或缺的。

如何清楚显示病变是放射引导技术在介入手术的一个要点,逆行入路可利用造影导管调至供血动脉后顺血流显影或阻断入路近心端后经对比剂返流至目标血管显影。前者的优势在于能更真实地显示供血动脉、吻合口、回流静脉及中心静脉等血流情况;弊端在于狭窄严重时,导管可能彻底阻断血流,狭窄下游的血管无法显影(这时可在透视状态下边“冒烟”边后撤导管,但如果导丝通过病变十分困难时不要轻易尝试)。后者优势在于操作方便,能初步了解上游血管情况;弊端在于可能低估病变的程度,某些情况下可能无法清楚显示吻合口及供血动脉情况;此外在球囊扩张术后进行操作时,阻断近心端的返流显影方式容易产生瞬时高压增加原病变部位血管破裂风险。

深静脉血栓、导管置入史、心脏节律装置等是中心静脉病变常见的危险因素,有时高血流量的内瘘本身也是中心静脉病变的危险因素。中心静脉病变患者导管置入时可能面临置管失败、导管异位、导管尖端位置不良造成远期上腔静脉堵塞等并发症,严重时危及生命,因此建议在放射引导下置管。而左侧颈内静脉至上腔静脉解剖途径由于存在多个弯曲,在左侧置管时导丝支撑力不足时撕脱鞘容易穿出血管外,同样建议术中采用放射引导技术,以提高手术成功率和安全性。此外,在放射引导下置管,可以在术中调整导管尖端置于合适位置^[26]。

透析通路最初的狭窄病变如果不加以干预,可逐渐发展为血栓或 CTO,从而增加开通难度及风险。常规的导丝、

导管配合尝试开通病变是第一方案选择,因为该方案花费最少,安全性最高,但是有时非常耗费时间。对于入路选择,当单一入路无法开通病变时,可考虑选择闭塞段另一侧入路进行尝试。当外周静脉闭塞,常规方案无效时,可在超声引导下直接利用穿刺针锐性穿刺贯穿闭塞段进行扩张开通。中心静脉 CTO 可以采用其他辅助器械(比如适当长度的血管鞘或导引导管)提高导丝、导管的支撑力和方向操控性。当这些器械辅助也无效时,可尝试进行锐性穿刺技术。锐性穿刺技术是在影像学引导下采用锐性穿刺器械开通闭塞段血管后跟进导丝,后续进行球囊扩张、支架置入以恢复血管腔的连续性或置入透析导管的技术。既往报道中心静脉 CTO 行锐性穿刺,技术成功率为 90.2%~95.0%^[608-609],术前需进行充分影像学评估,如 CTA 可以提供中心静脉周围解剖、闭塞段长度及走行角度等信息。术中最好采取双向入路,在 X 线下多角度定位,导丝开通过程中注意手感与患者症状,闭塞段较长的更应小心操作。锐性穿刺难度及风险均较高,对术者能力要求高,对于锐性穿刺严重并发症如纵隔血肿、心包填塞等,要有充分的抢救准备。

(四)经皮穿刺技术在 PD 置管中的应用

与传统外科手术置管法和腹腔镜置管法相比,基于 Seldinger 技术的经皮穿刺 PD 置管具有操作时间短、无须全麻、可床旁操作、创伤小、伤口愈合快、无手术置管资质问题等优点,特别适用于紧急情况下需 PD 的患者,文献报道经皮穿刺 PD 置管术的开展增加了选择 PD 的人群^[600]。但是经皮穿刺置管属于盲穿,也存在一定的并发症如出血、脏器损伤及导管位置不良等风险。为了更好地规避经皮穿刺 PD 置管并发症的发生,各国学者对经皮穿刺 PD 置管方法不断研究改进,如影像学技术(X 线透视和超声)运用、穿刺针选择、深部 Cuff 位置等,尤其是影像技术在经皮穿刺 PD 置管中应用,使置管更安全,操作更精准,提高了置管成功率^[612-614]。有文献报道经皮穿刺置管渗液率和技术生存率均优于外科置管法^[165],并且机械并发症发生率更低^[617]。但是,至于哪种置管方式更好,目前尚缺乏大规模的 RCT,需根据患者病情,在有经验的置管医师指导下采用个体化治疗方案。

1. 超声在经皮穿刺 PD 置管术中的应用:

推荐意见

192. 穿刺位置耻骨联合上 10~12 cm,距离前正中线 2~4 cm。(1C)

193. 穿刺点尽量选择腹直肌相对较厚的部位,肌肉层厚度尽量 1 cm 以上。(1C)

194. 穿刺针与腹膜表面成 45 度角地向骨盆的尾部方向穿刺。(2B)

195. 穿刺针进入腹腔后,通过穿刺针注入 500~2 000 ml 生理盐水或 PD 液,利于减少脏器的损伤风险。(2B)

超声引导下经皮穿刺 PD 置管技术可以降低盲穿过程中如出血、脏器损伤及导管位置放置不正等并发症风

险^[612,614],既往文献报道超声引导下经皮穿刺PD置管可以达到100%成功率^[612,614-615]。B超可以作为医师的“透视眼”,在了解腹部结构、术前评估中尤为重要^[610-611,614];彩色多普勒超声可以避免血管损伤,确定穿刺针在肌层位置^[614],明确穿刺针是否进入腹腔,既往曾有穿刺针进入腹膜外间隙报道^[614,618-619];浅表探头能够明确穿刺针在腹膜下,避免进入网膜及肠间隙,对于肥胖患者如果线性探头不能看清腹部结构或穿刺针,可以选用凸阵探头评估^[620]。凸阵探头能够确定盆腔导丝及导管位置^[612,614]。超声引导下经皮穿刺置管尤其适用于既往腹部手术患者和需要紧急透析患者,有文献报道经皮穿刺PD置管术后可以立即小剂量PD^[619],也有置管后第4天开始300~500 ml PD的报道^[612],也有中心建议术后2周开始PD^[610]。

2. X线造影技术在经皮穿刺PD置管术中的应用:X线造影技术引导下经皮穿刺PD置管同样可以减少肠管损伤和导管位置不良等并发症发生风险^[616],但不能很好进行腹部结构判断如血管位置及腹膜粘连等,存在一定风险,有文献报道单一X线造影引导下经皮穿刺PD置管,出血发生率为2.7%。有文献报道采用超声与X线造影技术相结合方式进行经皮穿刺PD置管^[610-611],置管成功率可达到100%^[610],这种方法适用于既往腹部手术患者和肥胖患者^[610-611],尤其适用于高龄、合并症多并且需要紧急透析患者^[616]。与超声同样,X线造影技术通过对比剂也能够确定穿刺针、导丝及导管在腹腔中的位置^[610-611,616]。对于置管早期或晚期并发症如渗漏、移位及导管功能不良等的发生率,文献报道不一致,这可能与置管技术、透析起始方式及患者腹壁情况等相关^[616]。

3. 经皮穿刺PD置管术的适用人群:

推荐意见

196. $20 \text{ kg/m}^2 < \text{BMI} < 28 \text{ kg/m}^2$ 为宜。(2B)

197. 腹壁厚度 $< 5.5 \text{ cm}$ 。(1B)

198. 既往腹部手术史(胆囊切除、子宫切除、剖宫产等的患者)经由超声评估后仍可能纳入。(2B)

199. 腹部粘连和疝气是经皮穿刺置管相对禁忌证。(1B)

超声在经皮穿刺PD置管术中的应用,有效地扩大了经皮穿刺PD置管术的应用对象和临床适应证,腹部手术史患者亦可纳入经皮穿刺PD置管的适用人群^[611],超声报告腹部粘连准确性约为91%^[610],但也有研究在既往无腹部手术史的患者中发现腹腔粘连现象,发生率为2.8%~5.0%^[611,621]。对于中心性肥胖患者,BMI $< 28 \text{ kg/m}^2$ 比较适合经皮穿刺^[611],但也有文献报道BMI $< 40 \text{ kg/m}^2$ 的患者同样可以接受该手术^[620]。多囊肾病患者经超声评估后仍可以进行经皮穿刺置管^[611]。所以,术前详细询问病史和超声评估是必要的,可有效筛选出经皮穿刺PD置管术适用人群。

4. 经皮穿刺PD置管的术前准备:术前仔细询问病史如腹部手术史、腹膜炎病史、心脏疾病史及疝气等。术前进行

血常规、生化系列、凝血指标及传染病等检查。术前签署知情同意书。如果患者正在服用抗凝药物,一般要求至少停用5 d^[622]。术前应使用线性探头获取以下准确信息:腹直肌内缘和外缘位置,明确腹直肌厚度,腹壁下血管位置,并做好标记;评估主动脉及其主要分支是否异常以及是否接近导管插入位置;腹膜双线征和内脏滑动征;标记手术切口及导管外出口,外出口避免在腰带上^[622]。使用凸阵探头了解膀胱、子宫及其他深部结构相对解剖关系^[610-611,614]。患者术前1 d需接受聚乙二醇准备肠道或肥皂水200~300 ml灌肠;术前0.5~1.0 h给予抗生素,对于已知耐甲氧西林金黄色葡萄球菌定植或头孢菌素过敏的患者给予万古霉素1 g,其他患者均给予静脉注射预防性抗生素头孢唑啉1 g^[610-613,619,622],也有文献报道术前无需给予抗生素^[613]。术前要完全排空膀胱,必要时留置尿管^[622]。

5. 经皮穿刺PD置管的穿刺针选择:不同术者在经皮穿刺PD置管中使用的穿刺针不同。对于套装中的穿刺针,其优点是穿刺针锋利,容易穿透腹膜,缺点是突破感不明显,容易导致出血和内脏损伤。气腹针的优点是穿刺突破腹膜后内置的弹簧会将针芯弹出,可避免伤及内脏。此外,气腹针可以输注液体进入腹腔,并且有足够的长度,在超声下可以进入盆腔^[619]。缺点是当有突破感并且针芯弹出时,有可能只是过了腹直肌后鞘,进入了腹膜外脂肪层并未突破腹膜。这种情况尤其容易在肥胖患者发生^[619]。对于肥胖患者,可以选用15 cm的气腹针进行穿刺^[622]。动脉穿刺鞘管套装的优点是穿刺针锋利并且较细,损伤小,进入腹腔后,继续送入套管针的塑料外鞘,可以避免损伤腹腔脏器^[614]。国内也有医师采用多功能膀胱造瘘穿刺套管针,该套管针包含锐头鞘芯、钝头鞘芯、内鞘及半环状外鞘,其原理类似气腹针,但是该套管针不需要撕脱鞘辅助置管^[613];部分学者采用锐针或气腹针与硬质导丝联合进行PD置管^[619]。

6. 经皮穿刺PD置管的深部内Cuff放置位置及方式:经皮穿刺PD置管的深部内Cuff放置位置尚没有一致性结论,大多数中心经撕脱鞘放置在腹直肌内^[611,615,619,622-623],但应在髂前上嵴上方^[623]。有学者在腹直肌前鞘开小口,足以让内Cuff放置在肌层,然后进行线状缝合,非荷包缝合,这样可以减少渗漏发生,而且防止导管移位^[619]。早年也有学者在腹直肌前鞘横切0.5 cm放置内Cuff进入肌肉层,然后进行荷包缝合^[612]。De Boo等^[610]放置深部内Cuff在腹直肌前鞘上,并且不进行结扎固定,为减少深埋或缝合带来相关并发症,而且利于将来导管拔出,并没有因此增加导管渗漏。外Cuff一般距离皮下出口至少2~4 cm^[610-611,622]。

7. 经皮穿刺PD置管的导管尖端位置:PD导管放置在脐左侧或右侧尚没有共识^[622]。对于PD导管尖端位置目前尚没有一致性结论,多数文献报道导管尖端位置在影像学上在骨盆之内^[611-612,614,622],进入500~1 000 ml透析液可以顺利流出,认为导管功能良好^[611-613]。Ash等^[623]报道导管尖端应位于下腹部靠近壁腹膜。有文献报道导管尖端在道格拉斯窝^[613],或导管尖端位于道格拉斯窝或右侧或左侧髂窝均

可以,液体自然流出确定导管位置正确^[619]。目前对于导管尖端位置尚缺乏大规模的 RCT。

(五)腹腔镜技术在PD置管中的应用

推荐意见

200. 腹腔镜提供了一种微创的、腹腔内可视化的操作模式,有助于PD导管尖端放置于最佳位置。(2C)

201. 采用腹腔镜技术置管建议必要时可进行PD导管固定、网膜结扎或切除等辅助操作,以尽量减少机械并发症的风险。(1B)

腹腔镜置管法是指在全身麻醉下,通过腹腔镜技术置入PD导管,其应用已越来越多。可耐受全身麻醉的患者均可考虑采用腹腔镜置管法,但因其依赖全身麻醉和腹腔镜技术,费用高,腹腔镜技术更适合有体型肥胖、既往腹部手术史、需同时行腹部探查和粘连松解等的患者。相比于传统的开放手术置管法,腹腔镜下置管能在直视下将PD导管放置于盆腔的最佳位置,同时腹腔镜技术可在置管的同时进行一系列操作以减少术后导管的机械性并发症^[624]。腹腔镜下PD置管尚无标准的术式,目前临床上应用较多的腹腔镜下置管法有单孔法、两孔法、三孔法等,不同中心可根据不同的目的和经验进行选择^[625]。

腹腔镜下PD置管主要优势有以下几个方面:(1)腹腔镜置管时可先充分探查腹腔内情况,实时了解腹腔内是否存在网膜异常丰富或广泛腹膜粘连。根据实际情况可在腹腔镜下进行腹膜粘连松解、部分网膜切除和固定等操作,以减少术后堵管、网膜包裹的发生率^[626]。对于术前已知存在可修补疝的患者,可在腹腔镜置管的同时行疝修补术。(2)相比于传统术式依赖术者的操作经验,腹腔镜下置管所有操作均在直视下进行,可准确地将PD导管尖端放置于盆腔的最佳位置,能够降低PD导管插至腹膜外、内脏和血管造成损伤、导管插入过深导致生殖器水肿、下腹疼痛等并发症的发生风险^[627]。(3)腹腔镜下置管有利于PD导管的固定,在保证透析液进出通畅的前提下建议减少PD导管在腹腔内游离段的长度,以降低术后导管移位和堵塞的发生率^[628]。

尽管腹腔镜下PD置管法相比于传统开放手术置管有诸多优势,但是在置管过程中仍有以下几个方面需要注意^[213]:(1)腹中线部位由于缺乏肌层保护,术后易发生腹壁疝,应避免在腹中线建立腹腔镜入口或操作孔。(2)腹腔镜下置管可以进行PD导管的固定术,目前主要有两种方式,一种是将PD导管的腹腔外段部分潜在在腹直肌鞘下或者腹直肌肌层内^[629],另一种是用缝线将PD导管的腹腔内段悬吊固定于下腹壁^[213]。在用缝线固定时应注意避免在PD导管和腹壁之间形成较大间隙,以免小肠进入造成梗阻。不建议用不可吸收缝线将PD导管尖端和腹膜或盆底组织直接缝合固定缝合,这种方法会给PD导管拔除带来困难。(3)不建议将任何一个腹腔镜操作孔作为PD导管的外出口,这会极大增加透析液渗漏、腹腔感染的风险。仍建议使用隧道针在皮下建立弧形隧道,隧道出口向下,保证引流通

畅以及减少感染的风险。(4)对于需要紧急起始透析的患者,建议仔细缝合关闭腹腔镜和各操作孔切口,以降低早期透析液渗漏的风险。

(六)其他新技术在透析通路领域的应用

1. 腔内建立AVF技术:近年来国外研发了两款腔内建立AVF的器械,即Ellipsys和WavelinQ,它们利用前臂中部至近端肘窝处血管进行腔内吻合建立内瘘^[630]。有文献报道利用Ellipsys腔内建立内瘘的89例患者与外科制作内瘘的69例患者相比,有相似的手术成功率和次级通畅率,但Ellipsys组手术时间明显缩短^[631]。此外,一项包含234例患者的大规模研究表明利用Ellipsys建立内瘘患者的术后1年初级通畅率、初级辅助通畅率和次级通畅率分别为54%、85%和96%^[632]。而使用WavelinQ腔内建立内瘘的患者手术成功率为96.7%,术后6个月的初级通畅率、初级辅助通畅率和次级通畅率分别为71.9%、80.7%和87.8%^[633]。

2. RADAR技术建立内瘘:为解决近吻合口血流动力学紊乱导致的内膜增生狭窄问题,有学者提出建立一种新的构型,即动脉-静脉端侧吻合。无论对于使用RADAR建立内瘘的201例患者还是相应的动物模型,内瘘的血流动力学均得到改善,内膜增生比例均降低,内瘘成熟率和远期通畅率均得到提高^[634]。

3. 球囊辅助内瘘成熟技术:

推荐意见

202. 对于具有明确狭窄病变的内瘘成熟不良患者可尝试采取球囊辅助内瘘成熟技术。(2C)

球囊辅助内瘘成熟技术对于部分自体AVF成熟不良的患者有良好的效果^[426],其可缩短患者等待内瘘成熟时间。针对供血动脉、近吻合口处静脉以及流出道静脉狭窄等不同病因,可采用不同大小的球囊做相应处理,有时需间隔一定时间进行多次球囊扩张促成熟,使用的球囊直径逐渐增加。也有学者报道了72例采用超大尺寸球囊进行促成熟的经验,结果显示,术后3、6和12个月的初级通畅率分别为87.3%、66.2%和50.7%,但存在水肿或AVF血管局部破裂等并发症风险^[635]。不成熟内瘘何时进行干预,需要考虑患者通路需要的紧迫性、通路不成熟的原因以及患者的意愿。

4. 吻合口VasQ装置:近年来有学者发明了用于近吻合口处的VasQ装置,以降低近吻合口处剪切力、避免内膜增生和狭窄。多中心前瞻性随机对照研究验证了VasQ装置的安全有效性,研究表明6个月的功能通畅率明显优于对照组,且3、6个月的内瘘静脉内径明显大于对照组;无严重器械相关不良事件^[636]。欧洲一项多中心回顾性研究评价了51例应用该装置建立自体内瘘患者的临床结局,对于纳入的46例研究对象,内瘘成熟率为91%,术后6、12和18个月的初级通畅率均为77%,且无论前臂AVF还是上臂AVF术后均表现出良好的通畅率^[637]。

5. CO₂造影技术:CO₂是一种安全有效的对比剂,适用于各种透析通路问题的诊断与腔内治疗,其无致敏性、无肾

的透析导管,可以借助血管腔内技术来拔除,但是如果失败的话,可能会需要开胸手术来协助拔除。浙江大学 He 等^[651]报道了球囊扩张法拔除粘连透析导管的方法,手术需在介入手术室在 DSA 引导下进行。消毒后,钝性分离导管周围组织,导丝从导管腔内置入,导丝头部置于上腔静脉,导丝头部需超过导管头部,沿导丝将 5 mm 球囊从导管腔内置入。首次扩张时,要将 1/3 长度的球囊超过导管头部进行扩张,以保证导管头部可以被扩张而松动。在 18~20 个大气压下,对全段球囊扩张 2~3 次。如果导管仍然粘连,可以尝试多次球囊扩张。

四川大学 Zhou 等^[650]介绍了一种简单、安全、易于操作,不需要借助其他设备的方法:涤纶套游离后,利用导管的弹性,把导管拉伸至最大程度。在 DSA 下,保持导管和皮肤的角度在 30 度,拉动导管数次(≤ 20 次)。虽然该方法简单,但仍需注意防止中心静脉破裂或者导管破裂。如果拔除导管时感受到导管随着心跳被拉拽,意味着导管被钙化的纤维鞘包绕,或者被右侧无名静脉压迫。拉拽导管时如果纵隔随着导管上下移动,可以通过球囊扩张、胸部手术或者原位包埋等方法来替代拉拽导管。

2. NCC 的拔除:考虑到感染的风险,应限制使用临时的、无涤纶套、无隧道的透析导管作为急诊 HD 通路。相比于颈内静脉 TCC,颈内静脉 NCC 的感染风险增加 5 倍,股静脉 NCC 的感染风险增加 7 倍^[652]。对于急性肾损伤或者需要开始紧急 HD 的情况,一项前瞻性多中心研究比较了 NCC 和 TCC 在危重患者中的应用,发现 TCC 组发生导管相关脓毒症的风险显著下降^[653]。国内的大规模临床观察也发现 NCC 是 ESKD 患者 HD 早期死亡的独立危险因素^[654]。

对于已经使用 NCC 作为初始透析通路的患者,目前尚无前瞻性研究阐明其使用时限。但在临床实践中,应根据患者病情尽早拔除 NCC,或将其换为 TCC。当出现以下情况时,需考虑拔除 NCC:导管相关感染、导管丧失功能不能满足透析需要、导管周围出血且止血失败、不再需要血液净化治疗或建立其他可使用的永久性透析通路^[655]。

导管拔除前需充分评估患者及导管的状况,如使用超声检查导管周围是否有血栓形成。如导管周围存在基底部较窄的漂浮型血栓,拔管后血栓脱落风险较大,可考虑在适当抗凝治疗基础上,于置管后 2 周左右,待血栓基底部黏附较为牢固时再拔除导管。拔管时,导管穿刺部位局部消毒,用无菌剪刀剪开固定导管的缝合线,完全拔除导管后,再压迫穿刺点止血,以带出可能存在的导管周围的纤维鞘组织,并进行无菌包扎。

(三) PD 导管的拔除

推荐意见

208. 建议通过外科切开手术法拔除 PD 导管(2C)

209. 当存在 PD 导管隧道感染或 PD 导管相关腹膜炎时,建议使用外科切开手术法拔除 PD 导管,涤纶套连同导管同时拔除(2C)。

210. “薙法”拔除 PD 导管适宜于没有并发症且不再需要 PD 的患者(2D)

1. PD 导管拔除的适应证:包括导管相关感染、腹膜炎、导管不通畅、管周漏和疝气、肾移植、肾功能恢复、PD 不耐受和转为 HD。

2. PD 导管拔除方法:PD 导管可通过外科切开手术法或“薙法”拔除,当存在 PD 导管隧道感染或 PD 导管相关腹膜炎时,建议使用外科切开手术法拔除透析导管,涤纶环连同导管同时拔除。

应在手术室或其他合适的操作间内,在局部麻醉或全身麻醉下,进行外科切开法拔除 PD 导管。以原 PD 置管切口为手术切口,逐层游离组织至 PD 导管内涤纶环,分离涤纶环和周围组织,直到 PD 导管可以完全拔除。手术过程中需注意腹壁下血管的损伤出血。筋膜缺损需要缝合修复以防止腹壁疝。在拔除导管当需要进行隧道脓肿引流或出口部位大量肉芽组织清除时,伤口需要保持开放,二期愈合。因腹膜炎而拔除 PD 导管的伤口通常可以用生理盐水冲洗并一期缝合。

“薙法”拔除 PD 导管临床应用相对较少。拔管时抓住导管的体外部分,平稳缓慢地向外拉拽,用力将导管从腹壁拉出。涤纶袖套在拔管过程中应从导管上分离并保留在组织中。“薙法”拔除 PD 导管通常在床边或普通操作间进行,可以进行局部麻醉或镇静,也可以不给予麻醉。拔管后出现涤纶袖套相关感染的发生率为 2.5%~3.2%,感染后需要切开处理。目前尚无“薙法”拔除 PD 导管相关导管破裂的报道。

目前尚无 RCT 或队列研究比较外科切开法和“薙法”拔除 PD 导管的优劣,但是外科切开法的出血和切口感染的发生率相对较高。病例对照研究证实“薙法”拔除 PD 导管具有简便易行、安全性高、创伤小等优点。

九、血管通路的一体化管理

推荐意见

211. 应了解并实施血管通路一体化管理理念。(1C)

212. 应充分利用各中心的资源和能力组建多学科模式的 HD 血管通路团队,并将多学科理念应用到血管通路的各个方面,这可能有助于促进血管通路的过程管理。(1C)

213. 血管通路需要全面质量控制及持续质量改进。(1C)

214. 应建立通路培训计划,以便获得更好的通路建立及预后结果。(1C)

215. 分层、分步、多种形式培训尤其是模拟教学可能更适合通路相关人员的培训。(2C)

216. 通路医师、通路护士及通路协调员均应接受培训。(1C)