

· 临床指南 ·

中国围透析期慢性肾脏病管理临床实践指南(2025 年版)

中国非公立医疗机构协会肾脏病透析专委会《中国围透析期慢性肾脏病管理临床实践指南(2025 年版)》工作组

通信作者:梅长林,海军军医大学第二附属医院肾脏病科,解放军肾脏病研究所,上海 200003, Email: chlmei1954@126.com

【摘要】 围透析期慢性肾脏病(chronic kidney disease peridialysis, CKD-Peridialysis)包括透析前期和初始透析期两个阶段,这一时期患者并发症和合并症发生率高、病死率高、治疗费用高和肾小球滤过率快速降低;初始透析期,由于透析技术的特殊性、可变性及局限性,患者内环境发生剧烈变化,病死率不降反升。因此,临床迫切需要针对围透析期 CKD 患者管理的指导性文件。鉴于此,中国非公立医疗机构协会肾脏病透析专委会《中国围透析期 CKD 管理临床实践指南(2025 年版)》工作组制定了《中国围透析期 CKD 管理临床实践指南(2025 年版)》。该指南基于循证医学证据及临床经验,全面地阐述了围透析期 CKD 患者的病情评估指标与频率、肾脏替代治疗时机与模式选择、透析充分性评估、围透析期常见并发症的诊断和管理等,反映了当前围透析期 CKD 患者诊疗的新观点及未来发展趋势,有利于进一步加强肾脏病医师对围透析期 CKD 的认识、规范临床管理流程,从而改善患者的存活率和生存质量、减轻医疗负担。

【关键词】 肾功能不全,慢性; 肾替代疗法; 疾病管理; 慢性肾脏病; 围透析期; 临床指南

实践指南注册:国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2025CN800)

Clinical practice guidelines for management of chronic kidney disease during peridialysis in China (2025)

Clinical practice guidelines for management of chronic kidney disease during peridialysis in China (2025) Working Group of the Kidney Disease Dialysis Special Committee of the China Association of Non-Public Medical Institutions

Corresponding author: Mei Changlin, Division of Nephrology the Second Affiliated Hospital of Naval Medical University, PLA Institute of Nephrology, Shanghai 200003, China, Email: chlmei1954@126.com

【Abstract】 Chronic kidney disease (CKD) during the peridialysis period (CKD-Peridialysis) includes two stages: predialysis and initial dialysis. During this period, patients have a high incidence of complications and comorbidities, a high mortality rate, high treatment costs, and a rapid decrease in glomerular filtration rate. In the early stage of dialysis, due to the particularity, variability, and limitations of dialysis technology, the patients' internal environment undergoes drastic changes, and the mortality rate increases instead of decreasing. Therefore, there is an urgent need for guiding documents for the management of CKD patients during the peridialysis period in clinical practice. In view of this, the Clinical Practice Guidelines for the Management of CKD during Peridialysis in China (2025) Working Group of the Kidney Disease Dialysis Special Committee of the China Association of Non-Public Medical Institutions has developed this *clinical practice guidelines for management of CKD during peridialysis in China (2025)*. This guideline is based on evidence-based medicine and

DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20250506-00504

收稿日期 2025-05-06 本文编辑 彭苗

引用本文:中国非公立医疗机构协会肾脏病透析专委会《中国围透析期慢性肾脏病管理临床实践指南(2025 年版)》工作组. 中国围透析期慢性肾脏病管理临床实践指南(2025 年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2025, 41(10): 788-810. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20250506-00504.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



clinical experience, comprehensively elaborating on the disease evaluation indicators and frequency, the timing and mode selection of renal replacement therapy, the assessment of dialysis adequacy, and the diagnosis and management of common complications during the peridialysis in CKD patients during the peridialysis. This guideline reflects new perspectives and future development trends in the diagnosis and treatment of CKD patients during the peridialysis, which is conducive to further strengthening the understanding of nephrologists on CKD during the peridialysis, standardizing clinical management processes, thereby improving survival rates and quality of life of the patients, and reducing medical burden.

【Key words】 Renal insufficiency, chronic; Renal replacement therapy; Disease management; Chronic kidney disease; Peridialysis period; Clinical guideline

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2025CN800)

一、引言

慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 是指肾脏结构或功能异常持续超过 3 个月, 并对健康造成影响的疾病。CKD 可分为非透析依赖期 (G1~4)、围透析期和透析依赖期 3 个阶段。围透析期 CKD (CKD-PeriDialysis) 是指患者估算肾小球滤过率 (estimated glomerular filtration rate, eGFR) 从 $<15 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$ 时起, 直至初始透析后 3 个月这一时段, 包括透析前期和初始透析期两个阶段, 时间约 1~2 年^[1-2]。见图 1A。

围透析期 CKD 患者具有以下流行病学特点: (1) 流行病学调查存在“三高一低”特征, 即并发症发生率高、病死率高、治疗费用高和 eGFR 快速降低^[3], 见图 1B; (2) 随着人口老龄化, 透析人群平均年龄也随之增长, 老年终末期肾病 (end-stage kidney disease, ESKD) 患者越来越多^[4]; (3) 病因构成发生改变, 过去我国 ESKD 主要病因依次为肾小球肾炎、糖尿病肾脏疾病 (diabetic kidney disease, DKD)、高血压

肾病等, 随着老龄化以及疾病谱的改变, DKD 在 ESKD 病因中的比例逐渐增加^[5]; (4) 计划透析比例低^[6-8]。围透析期 CKD 患者存在以上特殊性, 因此需要加强个体化管理。

加强透析前期和初始透析期患者的管理对于提高围透析期 CKD 患者的存活率和生活质量具有重要意义。因此, 2021 年专家组制定发表了《中国围透析期 CKD 管理规范》(以下简称《规范》)^[1-2], 极大地推动了我国对围透析期 CKD 管理的认识, 提高了医护人员对围透析期 CKD 的管理水平。近年来, CKD 研究取得了很多重大进展, 随着临床证据的积累及各种新药的问世, 专家组决定把《规范》更新为《中国围透析期 CKD 管理临床实践指南 (2025 版)》(以下简称指南)。

二、指南制定方法与过程

本指南的设计与制订严格遵循《世界卫生组织指南制订手册》^[9]和《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则 (2022 版)》^[10], 并参照卫生保健实践指南的报告条目 (RIGHT)^[11]及指南研究与评价工具 II (AGREE II)^[12]的相关条目进行。

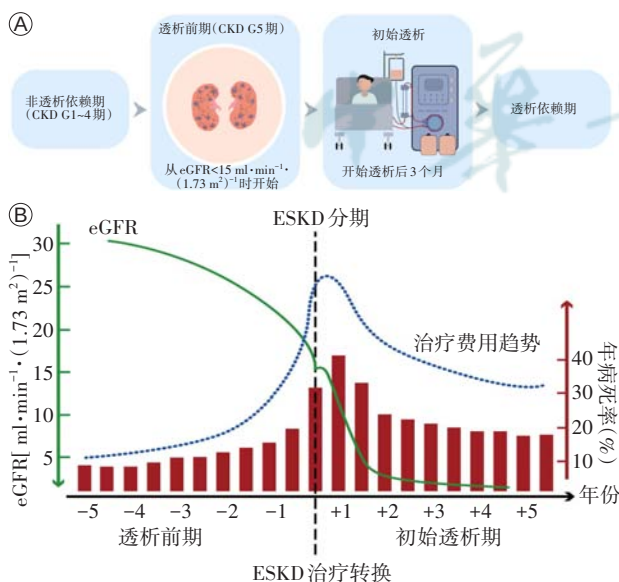
1. 指南发起机构: 本指南由中国非公立医疗机构协会肾脏病透析专委会发起制订并组织撰写, 指南制订工作于 2024 年 7 月启动, 2025 年 5 月定稿。

2. 指南工作组建立: 本指南成立的多学科工作组由肾脏病、心血管病、内分泌和营养等领域专家组成。指南工作组包括工作组组长、核心专家组、专家组和秘书组。所有工作组成员均声明不存在与本指南相关的经济和非经济利益冲突。

3. 指南注册与计划书撰写: 本指南已在国际实践指南注册与透明化平台 (PREPARE, <http://www.guidelines-registry.org>) 上注册并上传计划书 (注册号: PREPARE-2025CN800)。

4. 指南使用者与应用目标人群: 本指南适用于接诊对象包含围透析期 CKD 患者的医疗机构, 指南的使用人群为临床医师、临床药师和护师。指南的目标人群为透析前期和初始透析期患者。

5. 临床问题遴选和确定: 首先核心专家组和秘书组通过系统查阅围透析期 CKD 领域已发表的指南和系统评价,



注: CKD: 慢性肾脏病; eGFR: 估算肾小球滤过率; ESKD: 终末期肾病; 围透析期 CKD 是指从 eGFR $<15 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$ 时至初始透析 3 个月这一时期的 CKD (图 1A), 具有“三高一低”特征 (图 1B)

图 1 围透析期 CKD 流行特征

在规范^[1-2]的基础上,通过归类、去重及合并,汇总了 88 个初始问题;结合相关领域的专家访谈,重点归纳了 55 个临床问题,以在线问卷的形式对临床问题的重要性进行调研和评分。重要性评分采用 5 分制 Likert 量表(1~5 分:问题重要性递增),同时请临床医师补充其认为重要的临床问题,最终按照重要性排序结果及专家意见,遴选出纳入本指南的 59 个临床问题。

6. 证据检索:核心专家组和秘书组对最终纳入的临床问题,按照人群、干预、比较和结局(PICO)原则对其进行解构,并根据解构问题检索 PubMed、ClinicalTrials.gov、International Clinical Trial Registry Platform、中国知网、万方数据知识服务平台、中国生物医学文献服务等中英文数据库。检索时间为从建库至 2025 年 5 月,语言限制为中文或英文,研究类型为系统评价或荟萃分析、随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)、队列研究、病例对照研究等,对纳入文献进一步追溯其参考文献,并在指南制订过程中进行针对性补充检索,及时纳入最新发表的高质量文献。

7. 证据评价与分级:使用推荐意见分级的评估、制订及评价(GRADE)方法^[12]对证据和推荐意见进行分级。本指南推荐等级:1 级:推荐,等级强;2 级:建议,等级弱。证据级别:A:证据基于多项 RCT 或荟萃分析,证据质量高;B:证据基于单项临床 RCT 或多项非 RCT,证据质量中;C:证据基于非 RCT 或专家共识意见,证据质量低;D:证据基于病例观察、个案报道,证据质量极低。

对部分无直接证据支持的临床问题,依据专家临床经验,形成基于专家共识的推荐意见,本文以“实践要点”进行陈述。

8. 推荐意见形成:核心专家组和秘书组基于国内外证据汇总表,同时考虑我国患者的偏好与价值观、干预措施的成本和利弊后,提出了符合我国临床诊疗实践的推荐意见,分别于 2024 年 12 月 10 日和 12 月 18 日专家组进行两轮德尔非法推荐意见调查,共收集到 45 条反馈建议,于 2025 年 1 至 5 月进行工作组面对面讨论并进一步修改。

9. 指南外审和批准:推荐意见达成共识后,核心专家组参考 RIGHT 撰写指南初稿,撰写完成后交由外审专家对指南全文进行审阅并提出反馈意见,根据反馈意见对全文进行修改和完善后形成指南终稿,提交指南工作组组长批准。

10. 指南传播与实施:指南发布后,工作组将主要通过以下方式对指南进行传播和推广:(1)除正式版指南之外,编写并发表“指南(摘要版)”;(2)在专业期刊、学术会议、医学继续教育平台及微信公众号推文中对本指南进行介绍和解读;(3)有计划地在我国部分省市组织指南推广专场,帮助临床医师及所有与围透析期 CKD 患者相关的群体充分了解并正确应用本指南;(4)本指南不具备强制性,不作为医疗事故鉴定和医学责任认定依据。

11. 指南更新:本指南工作组将在指南发表后,每年对新发表的证据进行动态追踪与评价,计划在 3~5 年内对推荐意见进行更新。

三、透析前期 CKD 管理

当 $\text{eGFR} < 15 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$ 时,患者体内尿毒症毒素严重蓄积,内环境紊乱,出现各种并发症,造成高死亡率。因此,在透析前期必须加强病情评估,增加随访和实验室检查频率,处理各种并发症和合并症,开展患者教育和心理辅导,掌握透析指征,适时建立透析通路,开展计划透析^[1-2]。见图 2。

(一)病情评估与监测

1. CKD 进展评估:

推荐意见

1. 推荐使用 eGFR 评估围透析期 CKD 进展(1A)。

实践要点 1:

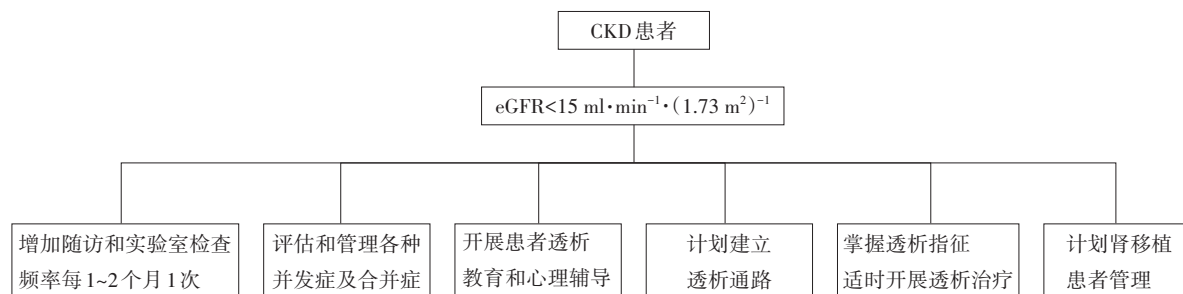
建议通过检测血清肌酐水平,并基于血清肌酐使用 CKD 流行病学协作公式计算 eGFR ,每 1~2 个月评估 1 次 CKD 进展(1A)。

使用肾衰竭危险评估模型(kidney failure risk equation, KFRE)计算透析前期 CKD 患者需要透析的绝对风险; eGFR 每年下降幅度 $\geq 5 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$,提示 CKD 快速进展^[13-15]。

2. 血压评估:

推荐意见

2. 推荐使用诊室血压监测(office blood pressure measurement, OBPM)、家庭血压监测(home blood pressure measurement, HBPM)和动态血压监测(ambulatory blood pressure measurement, ABPM)等评估血压(1B)。



注:CKD:慢性肾脏病;eGFR:估算肾小球滤过率

图2 透析前期 CKD 患者管理流程



实践要点 2:

建议透析前期患者,每次就诊时采用 OBPM 评估血压,HBPM 和 ABPM 作为 OBPM 的补充(2D)。

HBPM 记录 3~6 d,取平均值;ABPM 每隔 15~30 分钟自动测量血压,可提供白天、夜晚和 24 h 平均血压^[16-18]。

3. 容量负荷及心功能评估:**推荐意见**

3. 推荐使用临床症状和体征、生物标志物和影像学检查等评估容量负荷及心功能(1B)。

初诊时评估其容量状况和心功能,无容量过负荷者每月评估 1 次^[19-21]。

实践要点 3:

(1) 建议根据美国纽约心脏协会心功能分级、血压、水肿程度、肺部湿啰音、颈静脉怒张及体重变化等临床指标进行评估(2B)。

(2) 生物标志物包括脑利钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)、氨基末端脑利钠肽前体(N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)和心肌肌钙蛋白(cardiac troponin, cTn)等(1C)。

根据 CKD 分期,相应提高 BNP(≥ 300 ng/L)和 NT-proBNP($\geq 1\ 200$ ng/L)诊断阈值,NT-proBNP 诊断敏感性和特异性优于 BNP^[20-22]。心力衰竭患者病情不稳定、需要调整药物剂量时,建议每 2 周测定 1 次 BNP 或 NT-proBNP;病情稳定后改为 1~2 个月测定 1 次^[19-21]。

(3) 影像学检查包括 X 线胸片、超声心动图和生物电阻抗分析等(2C)。

4. 电解质和酸碱代谢评估:**推荐意见**

4. 推荐每 1~2 个月检测 1 次血钾、钠、氯和 HCO_3^- 水平(1A)。

实践要点 4:

(1) 高钾血症是围透析期 CKD 最常见的电解质紊乱,危及生命,尤其要重视其评估(1A)。

如发现血钾偏高或逐渐升高时,评估所有可能导致高钾血症(血钾 >5.0 mmol/L)的因素,排除假性高钾血症,及时处理并定期随访^[23-25];明确高钾血症时,需做心电图检查,当出现变化时启动降钾治疗^[25]。

(2) 建议在使用肾素-血管紧张素-醛固酮系统抑制剂(renin-angiotensin-aldosterone system inhibitor, RAASi)、血管紧张素受体-脑啡肽酶抑制剂(angiotensin receptor-neprilysin inhibitor, ARNI)和非甾体类盐皮质激素受体拮抗剂(nonsteroidal mineralocorticoid receptor antagonist, nsMRA)时,更需要监测血钾水平(2D)。

(3) 血清 $\text{HCO}_3^- < 18$ mmol/L,提示代谢性酸中毒,需做血气分析,并及时进行治疗(2C)。

5. 贫血评估:**推荐意见**

5. 推荐检测血液学参数和铁代谢指标评估贫血。每月检测 1 次血液学参数,每 2 个月检测 1 次铁代谢指标,结合临床需要可调整评估频率(1A)。

居住于海平面水平地区的成年人,男性血红蛋白(hemoglobin, Hb) <130 g/L,非妊娠女性 Hb <120 g/L,妊娠女性 Hb <110 g/L,即可诊断为贫血^[26-28]。

实践要点 5:

(1) 血液学参数包括血细胞计数、Hb 和网织红细胞计数(1A)。

(2) 铁代谢指标包括血清铁、血清铁蛋白(serum ferritin, SF)、总铁结合力和转铁蛋白饱和度(transferrin saturation, TSAT)(1A)。

(3) 建议检测血清叶酸、维生素 B12 及行粪隐血试验,以排除营养不良、消化道出血等疾病引起的贫血;必要时做骨髓穿刺检查,以排除血液系统疾病(2D)。

6. 血糖评估:**推荐意见**

6. 推荐对 DKD 患者定期评估血糖水平(1A)。

评估指标包括空腹血糖、餐后 2 h 血糖、睡前血糖、糖化血红蛋白和糖化白蛋白。有条件的情况下可采用动态血糖监测^[29-32]。

实践要点 6:

(1) 建议透析前期血糖不稳定患者,每天监测 7 次血糖(三餐前空腹血糖、三餐后 2 h 血糖和睡前血糖)(2D);血糖稳定患者,建议每周监测空腹血糖 1~2 次,至少每月监测 1 d 7 次血糖(2D)。

(2) 对于 DKD 患者,建议每 2~4 周检测 1 次糖化白蛋白、每月检测 1 次糖化血红蛋白(2D)。

7. CKD 矿物质骨代谢紊乱(CKD-mineral and bone disorder, CKD-MBD)评估:

推荐意见

7. 推荐检测生化、骨代谢和血管钙化指标评估患者 CKD-MBD(1A)。

实践要点 7:

(1) 生化指标包括血清钙、磷、全段甲状旁腺素(intact parathyroid hormone, iPTH)、碱性磷酸酶及 25-羟维生素 D(1A)。

(2) 骨病评价指标包括骨密度、骨活检及骨源性胶原代谢转换标志物(2A)。

(3) 血管钙化指标包括计算机体层成像(computed tomography, CT)、心脏超声或 X 线平片检查冠状动脉钙化、心瓣膜钙化、腹主动脉钙化等(2B)。评估指标和频率见表 1。



表1 围透析期患者慢性肾脏病矿物质骨代谢紊乱的评估频率

评估指标	评估频率
钙	1~3个月检测1次
磷	1~3个月检测1次
全段甲状旁腺素	3~6个月检测1次
碱性磷酸酶	6~12个月检测1次 ^a
25-羟维生素D	根据基线水平及干预治疗决定
血管钙化	6~12个月评估1次

注:a:如全段甲状旁腺素水平升高,建议每3个月检测1次

8. 营养状态评估:

推荐意见

8. 推荐通过能量摄入、人体测量、生化指标和主观全面评定(subjective global assessment, SGA)等评估患者营养状态,每2个月评估1次(1B)。

实践要点8:

(1)能量摄入及人体测量包括饮食摄入量、体重指数、肱三头肌皮褶厚度、上臂肌围和握力等,有条件的情况下可采用人体成分分析仪进行检测(2C)。

(2)生化指标包括血清白蛋白、转铁蛋白、前白蛋白及胆固醇(2C)。

SGA^[35-37]见表2。

(二)患者教育

推荐意见

9. 推荐对围透析期CKD患者、家属、照护人员开展健康宣教(1C)。

实践要点9:

(1)建议根据透析前期CKD患者的临床特点制定教育内容(2D)。

教育内容包括:①肾脏结构与功能、CKD主要临床表现及防治措施;②生活方式、营养摄入、低蛋白或极低蛋白饮食、上肢血管保护等方面的教育^[35-43];③1~2个月检测1次Hb、肾功能、电解质和酸碱平衡等指标;④肾脏替代治疗模式选择,包括血液透析、腹膜透析和肾移植;家

庭或透析中心血液透析的原理、适应证、禁忌证、操作方法及注意事项;患者家属及看护人员也应接受健康宣传^[38-43];⑤患者出现焦虑或抑郁时,给予心理疏导,必要时咨询心理医师。

(2)建议根据初始透析期CKD患者的临床特点制定教育内容(2D)。

教育内容包括:①患者饮食:适当增加蛋白摄入,避免摄入高磷、高钾饮食,选择磷/蛋白比值低的食物^[35-37];②血液透析、腹膜透析相关并发症及其防治^[44-46];③鼓励患者开展运动康复,包括运动方式、运动频率及注意事项等^[35-37];④3个月内应至少评估1次透析充分性^[44-46]。

(三)透析时机与模式

1. 透析指征和时机:

推荐意见

10. 推荐ESKD患者适时透析。启动透析时机主要基于尿毒症症状、体征和实验室检查,而不单纯根据eGFR水平做出决定(1A)。

实践要点10:

(1)建议在决定开始透析前,纠正其他引起类似尿毒症症状和体征的可逆病因,如容量过负荷、心力衰竭、心包炎、高血压、电解质紊乱、酸碱失衡、感染、泌尿道梗阻等(2B)。

(2)建议不单纯依据患者eGFR决定透析时机,当eGFR<15 ml·min⁻¹·(1.73 m²)⁻¹时,需密切监测,结合患者临床表现与体征,选择合适时机开始透析;当eGFR在5~10 ml·min⁻¹·(1.73 m²)⁻¹时,可开始透析治疗;当eGFR<5 ml·min⁻¹·(1.73 m²)⁻¹时,必须启动透析治疗(2C)。

(3)建议当出现一种或多种尿毒症临床表现时,开始透析治疗(2D)。

临床表现包括:①药物无法控制的容量过负荷、心力衰竭、心包炎、高血压、电解质紊乱、酸碱失衡等;②尿毒症引起的神经系统症状和体征,如尿毒症脑病、周围神经病变等;③厌食、进行性营养不良、体重减轻、难治性瘙痒等^[44-46]。

2. 透析模式选择:

推荐意见

11. 推荐充分评估患者疾病状况,考虑个人意愿,结合当地医疗资源可及性、医保报销政策等因素,医患共同决策选择透析模式(1C)。

表2 主观全面评定量表

项目	A级(营养良好)	B级(轻中度营养不良)	C级(严重营养不良)
近期体重改变	无/升高	减少5%以下	减少5%以上
饮食改变	无	减少	不进食/低能量流食
胃肠道症状	无/食欲减退	轻微恶心、呕吐	严重恶心、呕吐
活动能力改变	无/减退	能下床走动	卧床
应激反应	无/低度	中度	高度
肌肉消耗	无	轻度	重度
三头肌皮褶厚度(mm)	正常(>8.0)	轻度减少(6.5~8.0)	重度减少(<6.5)
踝部水肿	无	轻度	重度



实践要点 11:

大多数 ESKD 患者既适宜血液透析也适宜腹膜透析(2C)。

对于无法建立血管通路、血流动力学不稳定、严重出血倾向、凝血功能异常等患者,不建议选择血液透析^[44-46];各种病因导致的腹膜有效面积低于正常 50%(腹腔肿瘤手术、肠粘连、肠梗阻、腹膜炎)、慢性阻塞性肺疾病呼吸功能不全等患者不宜选择腹膜透析^[44-46]。

3. 计划建立血管通路:**推荐意见**

12. 推荐根据患者的疾病状况及血管条件个体化建立血管通路(1A)。

实践要点 12:

(1) 建议 CKD 3b 期起即开始患者上肢血管保护教育(2C)。

血管保护包括:①住院患者佩戴医学警示手环;②避免不必要的上肢静脉穿刺输液或采血检查,避免在上肢静脉留置套管针、锁骨下静脉置管或经外周静脉置入中心静脉导管等,如确需上肢静脉穿刺,可考虑手背静脉;③血管条件较差患者可提前进行束臂锻炼^[38-41]。

(2) 预计 6 个月内开始血液透析的患者,建议专科医师进行相关评估,首选建立自体动静脉内瘘(autogenous arteriovenous fistula, AVF);若患者需建立移植植物动静脉内瘘(arteriovenous graft, AVG),可在开始透析前 3~6 周建立;即穿型 AVG 可推迟至需要接受透析治疗前数小时至数天建立血管通路(1A)。

4. 计划置入腹膜透析管:**推荐意见**

13. 推荐在启动腹膜透析前 2 周,置入腹膜透析管。紧急情况可在置入腹膜透析管后 24~48 h 内启动腹膜透析(1B)。

实践要点 13:

置入腹膜透析管有 3 种方式:直视手术切开法、腹腔镜法和经皮穿刺置管法(2A)。

目前我国多数腹膜透析中心采用直视手术切开法置管和经皮穿刺置管,腹腔镜置管法多用于既往有腹部手术史或腹膜透析管漂移史的患者^[41-42]。

(四) 计划肾移植患者的管理**1. 感染筛查:****推荐意见**

14. 推荐对计划肾移植的围透析期 CKD 患者进行感染筛查(1C)。

感染筛查项目包括乙型肝炎病毒(hepatitis B virus, HBV)、丙型肝炎病毒(hepatitis C virus, HCV)、人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)、巨细胞病毒、单纯疱疹病毒、水痘-带状疱疹病毒、麻疹、腮腺炎、风疹、人

类嗜 T 细胞病毒和梅毒血清指标。在流行地区应对戊型肝炎病毒、结核病、疟疾、圆线虫病等进行筛查^[47]。

实践要点 14:

(1) 应在肾移植前完成疫苗接种,减毒活疫苗接种 4 周后才能进行肾移植(2C)。

(2) 活动性感染(HCV 除外)治愈前,不应行肾移植术(2C)。

2. 肝炎管理:**推荐意见**

15. 推荐对计划肾移植的围透析期合并乙肝感染 CKD 患者进行评估(1C)。

对计划肾移植患者进行 HBV 筛查,乙型肝炎表面抗原(hepatitis B surface antigen, HBsAg)、乙型肝炎 e 抗原(hepatitis B e antigen, HBeAg)、乙型肝炎病毒 e 抗体和乙型肝炎病毒核心抗体阳性者应进一步检测 HBV-DNA,进行肝功能、凝血功能以及肝脏影像学等检查^[47]。

实践要点 15:

(1) 建议 HBsAg 和/或 HBV-DNA 阳性的计划肾移植患者在抗病毒治疗稳定且无肝硬化或肝硬化代偿期可接受肾移植(2C)。

(2) HBV 感染活动期(HBsAg 阳性,伴 HBeAg 阳性或 HBV-DNA 阳性)病毒复制活跃,传染性强,应与肝病专家共同决策以确定移植前的抗病毒治疗,待 HBV-DNA 持续阴性且肝功能稳定后再择期行肾移植(2C)。

推荐意见

16. 推荐对计划肾移植的围透析期合并丙肝感染 CKD 患者进行评估(1C)。

对计划肾移植患者进行 HCV 筛查,如存在 HCV 感染进一步进行肝功能、凝血功能及肝脏影像学等检查^[47]。抗 HCV 抗体和/或 HCV-RNA 阳性,伴或不伴有临床表现,均可诊断为 HCV 感染。当 HCV-RNA 阳性时,6 个月内有明确的流行病学史,为急性 HCV 感染;HCV 感染超过 6 个月,且抗 HCV 抗体和 HCV-RNA 阳性,为慢性 HCV 感染^[48]。

实践要点 16:

(1) 建议 HCV-RNA 阳性的计划肾移植患者应尽早接受直接抗病毒药物治疗(2C)。

直接抗病毒药物的选择应根据患者的 eGFR 水平、肝脏纤维化程度、合并疾病及用药等情况、HCV 基因型等选择治疗方案,具体药物选择建议与肝病专科医师共同决策^[48]。

(2) 建议完成直接抗病毒药物治疗后 12 周 HCV-RNA 阴性,再行肾移植(2C)。

3. 输血管理:**推荐意见**

17. 推荐根据患者贫血状况、输血的风险与获益,采用医患共同决策将输血作为贫血的治疗策略之一(1C)。



表 3 血液透析常用抗凝剂

抗凝剂分类	药物名称	适用情况	代谢途径及半衰期	用法用量	抗凝方式及监测	优点	缺点
肝素类	普通肝素	无出血风险	肝脏和网状内皮系统代谢；肾功能正常人群：0.5 h；肾衰竭患者：3 h	①初始负荷剂量：10~20 U/kg 静脉注射，透析前 3~5 min 给药； ②维持剂量：10~20 IU·kg ⁻¹ ·h ⁻¹ ，结束前 30~60 min 停止给药	全身抗凝；监测抗凝血因子 Xa 活性或 APTT	价格低廉，使用方便，可被拮抗剂中和，易于监测	出血风险高，可能诱发 HIT，依赖抗凝血酶，影响脂代谢和骨代谢
	低分子量肝素	无出血风险	主要由肾脏代谢；肾功能正常人群：2~4 h；肾功能不全及透析患者：代谢明显延长	①依诺肝素：透析前 5~10 min 给药，0.5~1.0 mg/kg； ②那屈肝素：透析前 65~85 IU/kg 给药； ③达肝素钠：透析前 5 000 IU	全身抗凝；监测抗凝血因子 Xa 活性	安全性较好，使用方便，抗栓效果好，较少引起高钾血症，可改善血脂异常	肾功能不全者易蓄积，拮抗困难，可导致 HIT
凝血酶抑制剂	阿加曲班	低中危出血风险	主要由肝脏代谢；肾功能正常人群：15~30 min；血液透析患者：35 min	①初始负荷剂量：透析前静脉注射 250 μg/kg (3~5 min 缓慢输注)； ②透析期间持续输注 2 μg·kg ⁻¹ ·min ⁻¹ ，根据 APTT 或抗凝血因子 IIa 活性调整剂量； ③透析结束前 30 min 停止输注	全身抗凝；监测 APTT	抗凝效果好，快速起效，HIT 患者首选，无需监测国际标准化比值，可逆性抗凝	需持续静脉输注，护理复杂，无拮抗剂
丝氨酸蛋白酶抑制剂	甲磺酸萘莫司他	低中危出血风险	主要由肝脏和血液代谢；肾功能正常人群：5~8 min，40% 可被透析清除	①体外循环开始前，将 20 mg 甲磺酸萘莫司他 20 mg 溶解后注入 5% 葡萄糖注射液 500 ml 中，预充血液体外循环回路； ②体外循环开始后，以 20~50 ml/h 通过抗凝剂注入管持续注入	全身抗凝；监测抗凝血因子 Xa 活性或 APTT	抗凝效果确切，安全性高，降低出血风险，使用方便	需持续静脉输注，体外循环时间过长时需额外追加剂量
钙离子螯合剂	枸橼酸盐	高出血风险、活动性出血	主要由肝脏代谢；半衰期 18~54 min	①常用浓度：4% 枸橼酸盐； ②输注部位：体外循环动脉端； ③输注速率基础公式：枸橼酸盐输注速率 (mmol/h) 为患者血浆流量 (L/h) 的 4.5~5.0 倍；根据游离钙水平调整输注速率	局部抗凝；监测滤器后和患者体内游离钙离子浓度	抗凝效果好，降低出血风险，延长滤器使用寿命	易出现低钙血症、代谢性碱中毒、高钠血症等，需密切监测，肝功能障碍或低氧血症会导致枸橼酸代谢受阻

注：APTT：活化部分凝血活酶时间；HIT：肝素诱导的血小板减少症

实践要点 17：

建议对计划肾移植患者，尽可能避免输血，以尽量减少群体反应性抗体产生 (2C)。

四、初始透析期 CKD 管理

ESKD 患者刚进入透析，尤其初始进入血液透析，内环境发生剧烈变化，易发生各种并发症，需要做好透析前评估，选择合适抗凝剂和透析模式，精准调整透析处方，保护残余肾功能，避免透析相关并发症，做到充分透析，见表 3，图 3。

(一) 初始血液透析管理

1. 透析前传染病评估：

推荐意见

18. 推荐对初始血液透析患者评估传染病指标 (1A)。

首次透析前或转诊到新透析中心时应检测 HBV、HCV、HIV 和梅毒血清学指标，以决定透析治疗分区及安排血液透析机^[43]。

实践要点 18：

(1) 建议 HIV 抗体阳性或确诊传染性梅毒的血液透析患者转到传染病专科医疗机构或指定医疗机构接受透析治疗，或进行居家透析治疗 (2C)。

(2) 建议梅毒经过规范治疗后，梅毒螺旋体 IgM 抗体阴性的血液透析患者可以解除隔离，安排在指定透析区及透析机治疗，或进行居家透析治疗 (2C)。

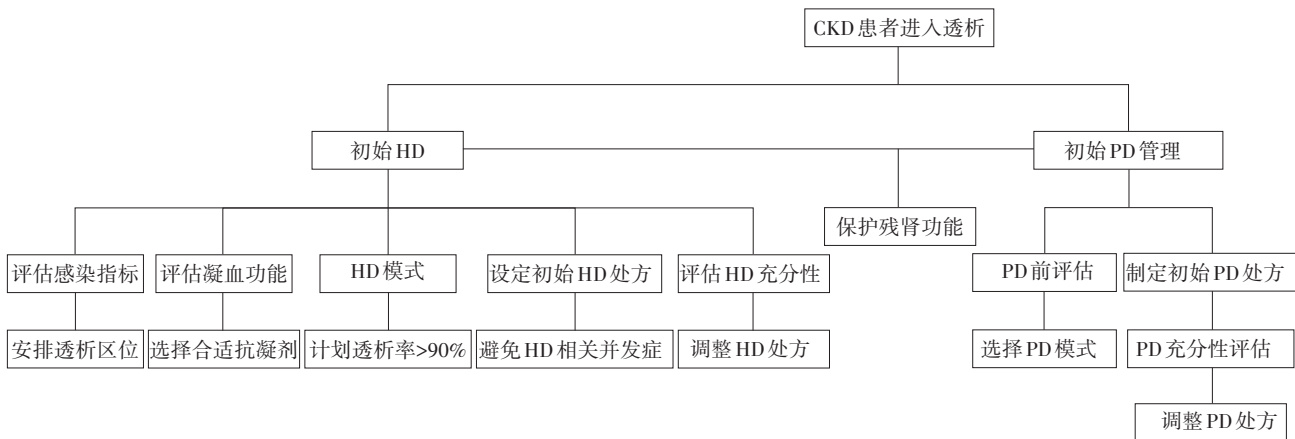
(3) 建议对疑似结核感染者，行结核感染 T 细胞斑点试验 (T-SPOT)、病原学检查及胸部 CT 以排除活动性肺结核。合并活动性肺结核的血液透析患者应在传染病专科医疗机构或到指定医疗机构接受透析治疗，或进行居家透析治疗 (2C)。

2. 凝血功能评估及抗凝剂选择：

推荐意见

19. 推荐对初始血液透析患者评估凝血功能 (1A)。

凝血指标包括血小板计数、凝血酶原时间 (prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间 (activated partial



注:CKD:慢性肾脏病;HD:血液透析;PD:腹膜透析

图3 初始透析期CKD患者管理流程

thromboplastin time, APTT) 和抗凝血酶 (antithrombin, AT) 活性^[43,49]。

推荐意见

20. 推荐根据患者的临床情况和凝血指标, 选择合适的抗凝剂(1A)。

实践要点 19:

(1) 建议临床无出血性疾病、血浆 AT 活性 > 50%、血小板计数正常、PT 及 APTT 正常或轻度延长的患者, 选择低分子量肝素或普通肝素作为抗凝剂(2C)。

(2) 建议临床无出血性疾病、血浆 AT 活性在 50% 以上、血小板数量基本正常及 PT 和 APTT 延长具有潜在出血风险的患者, 选择低分子量肝素作为抗凝剂(2C)。

(3) 建议临床存在轻中度出血风险患者, 选择使用低分子量肝素、甲磺酸萘莫司他及阿加曲班作为抗凝剂(2C)。

(4) 建议临床存在重度出血风险及活动性出血患者, 使用局部枸橼酸盐抗凝, 无抗凝剂模式仅用于其他抗凝技术不可及的患者(2C)。

(5) 对于肝素诱导的血小板减少症(heparin-induced thrombocytopenia, HIT)患者, 禁用肝素类药物, 建议选择甲磺酸萘莫司他、阿加曲班等抗凝剂(2C)。

(6) 对于有房颤、脑梗死、心脏支架手术史, 常规使用抗血小板和/或抗凝药物治疗的患者, 建议根据患者病情选择抗凝剂, 并个体化调整剂量(2D)。

血液透析常用抗凝剂^[43,49]见表3。

3. 血液透析模式及血管通路选择:

推荐意见

21. 推荐根据初始血液透析患者的临床表现和实验室检查, 选择不同的透析模式(1C)。

实践要点 20:

(1) 建议计划透析率达到 90% 以上。计划透析具有风险小、并发症发生率低和医疗费用低等优点(2D)。

在患者需要透析前, 已选择好透析模式, 并在开始透析

时已有可用的血管通路, 称为计划透析。开始透析时, 未准备好可使用的通路, 患者需要住院治疗或开始透析模式并非患者的选择, 称为非计划透析^[44-46]。

(2) 建议当患者出现危及生命状况如尿毒症合并药物难以控制的高钾血症(血钾 ≥ 6.5 mmol/L)、高血压(收缩压 ≥ 180 mmHg 和/或舒张压 ≥ 120 mmHg)、心力衰竭或脑病等, 立即启动紧急血液透析(2D)。

(3) 当患者残余肾功能 $eGFR \geq 5$ ml·min⁻¹·(1.73 m²)⁻¹时, 每日尿量 > 800 ml, 一般状况好, 建议每周 2 次透析, 每次 4 h, 但每月需监测残余肾功能。随着肾功能下降, 逐渐增加透析剂量。当患者 $eGFR < 5$ ml·min⁻¹·(1.73 m²)⁻¹时, 建议初始透析即安排每周 3 次透析, 每次 4 h(2D)。

(4) 建议对透析间期体重增长过多(>5% 体重)、容量控制差、干体重难以达标或存在严重代谢性疾病(如高磷血症、代谢性酸中毒和/或高钾血症)的患者增加透析治疗频率或延长透析时间(2D)。

(5) 对于反复发生透析中低血压等原因不能耐受常规血液透析的患者, 可采用连续性肾脏替代治疗, 更有利于维持血流动力学稳定、缓慢精确清除液体、避免心肌缺血及防止多器官功能衰竭的进展(2D)。

推荐意见

22. 推荐根据初始血液透析患者的血管通路情况, 作出相应的临床决策(1A)。

实践要点 21:

(1) 建议计划建立血管通路(1A)。见“透析前期 CKD 管理”。

(2) 经评估后需要启动血液透析治疗, 但尚未提前建立血管通路的患者, 建议使用带隧道和涤纶套的透析导管(tunnel-cuffed catheter, TCC)作为血液透析通路; 同时对患者血管进行评估, 根据情况尽快建立 AVF 或 AVG(2C)。

无隧道和涤纶套的透析导管(non-cuffed catheter, NCC)仅用于紧急或短期透析患者: 患者 AVF、AVG 或 TCC 不能满足透析处方需求的血流量或因感染等因素无法继续使用;



患者出于任何原因必须暂停腹膜透析、采用血液透析过渡时,可以留置NCC^[38-40]。

TCC适用于各种原因无法建立AVF或AVG且无法或不接受腹膜透析患者:严重的动脉血管病或低血压等致使内瘘血流量不能满足透析处方要求患者;建立内瘘可能诱发或加重心力衰竭患者;内瘘成熟过渡期、肾移植前过渡期、预期寿命有限的患者^[38-40]。

颈部静脉NCC原则上使用不得超过4周,如果预计需要留置4周以上,则应当采用TCC;股静脉NCC原则上不超过1周,长期卧床患者可以视情况酌情延长至2~4周^[38-40]。

4. 初始血液透析处方:

推荐意见

23. 推荐初始3~5次血液透析(诱导透析)采用低效透析模式,以避免出现失衡综合征(1B)。

实践要点 22:

诱导透析期间,建议逐渐调节透析参数,平稳过渡至维持透析(2B)。初始血液透析处方^[1-2,44-46]见表4。

5. 透析充分性评估:

推荐意见

24. 推荐根据患者的临床情况和溶质、容量清除指标,评估透析充分性(1A)。

实践要点 23:

(1)建议临床评估有无尿毒症毒素蓄积症状,如恶心、呕吐、失眠、瘙痒、不宁腿综合征等;有无水钠潴留相关临床

表现,如高血压、体重变化、水肿、心力衰竭等,有条件的医疗机构可进行生物电阻抗分析(2B)。

(2)建议用尿素清除指数(Kt/V)评估小分子溶质清除水平,用 β_2 微球蛋白评估中大分子毒素清除水平(2B)。

建议单次血液透析单室Kt/V(spKt/V) ≥ 1.2 ,尿素下降率 $\geq 65\%$;理想目标是spKt/V ≥ 1.4 ,尿素下降率 $\geq 70\%$;单次血液透析 β_2 微球蛋白下降率 $\geq 30\%$ ^[43-46]。

(二)初始腹膜透析管理

1. 透析前评估:

推荐意见

25. 推荐对初始腹膜透析患者开展透析前评估(1A)。

实践要点 24:

评估内容包括了解腹部情况,特别是腹部手术史、疝、糖尿病、呼吸系统疾病史等(2B)。

2. 腹膜透析模式选择:

推荐意见

26. 推荐根据患者腹膜转运特性、Kt/V及肌酐清除率、营养状态和残余肾功能等指标选择不同的模式(1A)。

常用腹膜透析模式^[50-52]见表5。

实践要点 25:

(1)建议医患共同决策腹膜透析模式,可采用连续性不卧床腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD)或自动腹膜透析(automatic peritoneal dialysis, APD)(2B)。

APD在患者生存率和技术生存率、生活质量和社会回

表4 初始血液透析处方

透析参数	诱导透析	维持透析
透析时长(h/次)	2~4	4~5
血流量(ml/min)	150~200	体重 $\times 4$
透析器面积(m ²)	1.3~1.5	>1.5
透析液流量(ml/min)	500	500
温度(°C)	36.5	36.5
电解质浓度	个体化设定	同左
超滤量	尿量>800 ml/d, 无容量过负荷及高血压:不设置超滤量; 尿量<800 ml/d, 有容量过负荷及高血压:设置超滤量<4%体重, 1~3个月后达到干体重; 尿量<800 ml/d, 有容量过负荷及高血压合并严重周围水肿、急性肺水肿:提高超滤量	同左

表5 常用腹膜透析模式

模式	描述
连续性不卧床腹膜透析(CAPD)	手工输入及排出腹膜透析液, 3~4次/d
自动腹膜透析(APD)	使用机器输入和排出腹膜透析液, 在8~10 h内交换4~5次
夜间间歇性腹膜透析(NIPD)	APD只在夜间做腹膜透析, 白天腹腔不留腹膜透析液
连续循环腹膜透析(CCPD)	APD夜间做腹膜透析, 清晨最后1袋灌入腹腔, 白天留腹, 期间可换或不换腹膜透析液
递增式腹膜透析	开始采用低剂量, 为补偿残余肾功能丢失逐渐增加剂量
紧急启动腹膜透析(USPD)	终末期肾病患者没有计划透析, 在腹膜透析管置入2周内, 启动腹膜透析



归、透析充分性、残余肾功能保护等方面优于 CAPD^[50-52]。

(2) 对于腹膜超滤不足和正常容量难以维持的患者, 建议使用中性 pH 值、葡萄糖降解产物低的腹膜透析液, 每日使用 1 次艾考糊精腹膜透析液长时间留腹 (2C)。

(3) 接受间歇性治疗方案的无尿患者, 建议首选连续循环腹膜透析 (2D)。

3. 初始腹膜透析处方:

推荐意见

27. 推荐根据患者的临床情况和实验室检查指标, 制定个性化的腹膜透析处方 (1B)。

实践要点 26:

(1) 建议全面评估患者临床情况并结合个人意愿和生活方式确定透析模式, 根据患者容量状态决定透析液葡萄糖浓度 (2B)。

初始透析首选 1.5% 葡萄糖腹膜透析液, 以后根据残余肾功能、超滤量与容量状态调整交换频率和不同葡萄糖浓度腹膜透析液, 一般先调整交换频率, 后调整腹膜透析液葡萄糖浓度^[50-52]。

(2) 建议多数 CAPD 透析剂量为每天 6~10 L, 每次交换 2 L; APD 剂量一般每晚 10 L, 每次交换 2 L, 5 个循环。透析剂量包括 24 h 透析液总量和每次交换量 (2B)。

4. 透析充分性评估:

推荐意见

28. 推荐根据患者的临床表现和溶质、容量清除指标, 评估透析充分性 (1B)。

实践要点 27:

(1) 建议用 $Kt/V \geq 1.7$ 和肌酐清除率评估小分子溶质清除水平 (2B); 当透析充分性未达标时, 必须监测尿毒症症状、容量负荷和营养状况, 调整腹膜透析处方 (2B)。

必须在患者处于稳定的临床状态下评估, 即开始透析后 1 个月第 1 次评估, 之后每 3~6 个月评估 1 次; 腹膜炎患者必须在治愈 4 周以后进行评估^[52]。患者透析期间应处于体重和容量正常状态, 无容量依赖性高血压、心力衰竭、肺水肿、浆膜腔积液、组织间隙水滞留及外周水肿表现^[52]。

(2) 建议根据腹膜平衡试验 (peritoneal equilibration test, PET) 调整透析处方 (2B)。

透析开始后 2~4 周应行 PET 作为患者基础值, 以后病情稳定患者 3~6 个月复查 PET; 如临床怀疑腹膜功能改变时, 应及时复查 PET; 腹膜炎患者应在炎症控制 4 周后行 PET^[50-52]。

高转运患者应缩短透析液留腹时间或采用 APD; 平均转运患者适合 CAPD 及 APD; 低转运患者需适当增加透析剂量或较大剂量的 APD 治疗。动态观察 PET 有助于及时调整透析处方, 实现充分透析^[50-52]。

(3) 建议出现尿毒症症状患者, 即使达到最小清除率目标, 也应增加腹膜透析剂量 (2D)。

(三) 残余肾功能保护

1. 血液透析患者残余肾功能保护:

推荐意见

29. 推荐采用综合措施保护血液透析患者的残余肾功能 (1C)。

实践要点 28:

(1) 建议继续规范治疗原发病, 如系统性红斑狼疮、血管炎、糖尿病等, 以减轻肾脏损害、延缓残余肾功能恶化 (2D)。

(2) 建议尽可能避免使用非甾体抗炎药、氨基糖甙类抗生素等肾毒性药物以及对比剂造影检查。若必须使用, 需采取预防措施, 如适当水化、使用最小剂量药物等 (2D)。

(3) 建议采用递增式血液透析, 根据患者开始透析时的残余肾功能水平制定透析处方, 避免透析过程中过大的超滤量, 以减少血流动力学波动造成的肾小球低灌注状态, 残余肾功能丢失 (2D)。

2. 腹膜透析患者残余肾功能保护:

推荐意见

30. 推荐采用综合措施保护腹膜透析患者的残余肾功能 (1C)。

实践要点 29:

(1) 建议使用生物相容性好、低葡萄糖降解产物的透析液, 可减少对腹膜的损伤, 利于保护残余肾功能; 对于超滤效果不佳患者, 可选用艾考糊精腹膜透析液; 营养不良患者可考虑氨基酸腹膜透析液 (2C)。

(2) 建议根据患者的体重、体表面积、残余肾功能等情况, 采用递增式腹膜透析, 制定个体化的透析方案 (2D)。

(3) 建议患者及家属在进行腹膜透析操作时, 必须严格遵循无菌操作原则, 如正确洗手、戴口罩、消毒透析导管接口等, 以防止细菌等病原体侵入腹腔引发腹膜炎, 避免炎症对腹膜和残余肾功能造成损害 (2D)。

(4) 对于有残余肾功能患者, 需要时建议使用 RAASi、袢利尿剂和精氨酸加压素 V2 受体拮抗剂 (托伐普坦) 保护残余肾功能 (2D)。

五、围透析期 CKD 并发症管理

(一) 血管通路相关并发症

推荐意见

31. 推荐首选 AVF 血管通路; 当 AVF 无法建立时, AVG 次选; 中心静脉导管应作为最后选择 (1A)。

32. 推荐通过彩色多普勒超声、CT 血管造影及数字减影血管造影等影像学检查, 对出现任何物理检查、血流量测定或静态静脉压有持续异常的患者尽快进行血管通路评估 (1A)。

1. 血管狭窄:

对局部狭窄程度超过附近正常血管管径的 50% 并伴有

以下情况,包括内瘘自然血流量 $<500\text{ ml/min}$ 、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、内瘘出现异常体征等,进行手术干预^[38-41]。

实践要点 30:

建议对血管狭窄发生在动静脉吻合口或近吻合口静脉侧者可选择经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)和外科手术;发生在穿刺部位者优先选择 PTA(2C)。

2. 急性血栓形成:

实践要点 31:

(1)建议及时去除和治疗血栓形成的病因和诱因(2D)。

(2)建议对发生于吻合口附近及内瘘流出道的血栓尽早采取干预措施,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(2C)。

3. 静脉高压症:对临床表现为内瘘成形术后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、胸壁静脉曲张等静脉高压症的患者采取干预措施^[38-41]。

实践要点 32:

(1)建议对中心静脉狭窄引起的静脉高压症患者首选 PTA(2C)。

(2)建议对血管成形术后弹性回缩(残余狭窄 $>50\%$)、3个月以内狭窄复发可以考虑支架置入(2D)。

(3)建议对 PTA 失败者可结扎内瘘,缓解静脉高压症状(2D)。

4. 透析通路相关肢端缺血综合征(hemodialysis access-induced distal ischemia, HAIDI):动静脉内瘘建立后,局部血流动力学发生变化,造成远端肢体供血减少,出现缺血性改变的一组临床综合征,称为 HAIDI。主要表现为肢体苍白、发凉、麻木、疼痛等症状,严重者可出现坏死^[38-41]。

依据临床缺血程度将 HAIDI 分为4级,Ⅰ级:手部苍白、发绀和/或发凉,但无疼痛感觉;Ⅱ级:运动和/或透析时上述症状加重伴疼痛;Ⅲ级:静息痛;Ⅳ级:肢体出现溃疡、坏死、坏疽等组织缺失表现^[38-41]。

实践要点 33:

(1)建议对缺血症状较轻、临床分级为Ⅰ级或Ⅱ级较轻者,可采用手部保暖、功能锻炼等方法及改善血液循环的药物治疗(2C)。

(2)建议对缺血症状严重、临床分级Ⅱ级较重、Ⅲ级及Ⅳ级者进行手术治疗。手术方法包括吻合口远心端桡动脉结扎术、PTA、内瘘限流术、流入动脉重塑术、内瘘结扎术等(2C)。

5. 导管功能不良:

导管有效血流量 $<200\text{ ml/min}$,或当血泵流速达到 200 ml/min 时动脉压 $<-250\text{ mmHg}$ 和/或静脉压 $>250\text{ mmHg}$,或导管再循环 $>10\%$,或特别低体重的患者或儿童患者流量低于体重4倍、无法达到充分性透析,可判断为导管功能不良。纤维蛋白鞘和/或血栓形成是导管功能不良的常见

原因^[38-41]。

实践要点 34:

(1)建议避免长时间留置NCC,可以减少血栓形成。导管周围的附壁血栓通常不需全身抗凝治疗,但拔除导管时应警惕血栓脱落造成肺栓塞(2C)。

(2)建议TCC出现导管功能不良时,采用尿激酶溶栓或组织纤溶酶原激活物(tissue-type plasminogen activator, t-PA)溶栓治疗,治疗前应注意排除溶栓禁忌证(2C)。

使用尿激酶溶栓时,建议采用至少 $5\,000\sim 10\,000\text{ IU/ml}$ 的尿激酶,尿激酶溶栓时可在导管内保持 $25\sim 30\text{ min}$,或保留 10 min 后每隔 $3\sim 5\text{ min}$ 推注尿激酶溶液 0.3 ml 。部分血栓可能需要尿激酶持续滴注,可使用 $(25\sim 50)$ 万IU的尿激酶持续缓慢滴注 $6\sim 10\text{ h}$ 。尿激酶持续滴注时应注意监测凝血功能,当纤维蛋白原 $<1.5\text{ g/L}$ 应停止滴注。使用t-PA溶栓时,可采用 $1\sim 2\text{ g/L}$ t-PA根据导管容积封管并保留至下次透析前^[38-41]。

(二) 腹膜透析置管及术后相关并发症

推荐意见

33. 推荐对腹膜透析置管术后患者进行评估,避免相关并发症发生(1B)。

1. 腹膜透析液渗漏:置管术后注意导管固定良好,避免牵拉,以利于导管出口处愈合,减少渗漏发生,一旦发生腹膜透析液渗漏,要及时进行干预^[42,50]。

实践要点 35:

(1)建议新入透析患者,可延缓 $1\sim 3$ 周开始透析(2D)。

(2)建议已开始透析患者,可考虑暂时行血液透析或减少透析液交换量以减轻腹内压(2D)。

(3)反复发生透析液渗漏的患者需考虑外科修补,外科修补失败或不接受手术者,建议拔除腹膜透析管(2D)。

2. 腹膜透析液引流不畅:

实践要点 36:

(1)建议患者术后保持大便通畅,避免床上屈膝、深蹲等动作,鼓励患者在术后保持正常活动,有利于减少腹膜透析液引流不畅的发生(2D)。

(2)针对不同原因,建议采取不同措施,包括使用含肝素的液体进行冲洗以减少血凝块和纤维蛋白凝块,改变体位以增加引流量,以及外科手术解除大网膜包裹(2D)。

3. 疝:

实践要点 37:

建议在透析治疗前和腹膜透析置管术同期行外科修补术,术后需避免便秘和提重物等,同时需减少透析液交换量至少1周(2D)。

(三) 透析失衡综合征(dialysis disequilibrium syndrome, DDS)

DDS是指发生于透析中或透析后早期、以脑电图异常及出现全身和神经系统症状为特征的急性并发症^[43,53]。

临床症状轻者可表现为头痛、恶心、呕吐、躁动、反应迟



钝,重者出现抽搐、癫痫发作、意识障碍,甚至昏迷;脑电图表现为脑波强度异常增加;脑脊液 pH 值下降, HCO_3^- 降低,二氧化碳分压升高^[43,53]。

推荐意见

34. 推荐首次血液透析患者避免短时间内快速清除大量溶质,首次透析血尿素氮下降率控制在 30%~40%(1B)。

实践要点 38:

(1) 建议首次透析患者采用低效透析方法,见“初始血液透析处方”(1B)。

(2) 轻度 DDS 患者仅需减慢血流速度;伴肌肉痉挛者建议同时输注高张盐溶液或高渗葡萄糖;如经上述处理仍无缓解,则停止透析(2C)。

(3) 建议对重度 DDS 患者立即终止透析,并做出鉴别诊断,排除脑血管意外,同时输注甘露醇。之后根据治疗反应给予其他相应处理。DDS 引起的昏迷一般于 24 h 内好转(2C)。

(四)透析器反应

透析器反应分为 A 型和 B 型两种。A 型透析器反应(过敏反应型)多发生于透析开始后 5 min 内,部分延迟至 30 min,表现为瘙痒、荨麻疹、咳嗽、喷嚏、流涕、腹痛、腹泻、呼吸困难、休克,甚至死亡;B 型透析器反应多发生于透析开始后 30~60 min 内,表现为胸痛和背痛^[43,53]。

推荐意见

35. 推荐对初始血液透析患者注意透析器反应的发生(1C)。

实践要点 39:

(1) 建议对发生 A 型透析器反应的患者,立即停止透析,夹闭血路管,丢弃管路和透析器中血液;严重者予抗组胺药、糖皮质激素或肾上腺素药物治疗,必要时予心肺支持治疗(2C)。

(2) 建议对发生 B 型透析器反应的患者,排除其他胸痛原因,予吸氧对症支持治疗,换用合成膜透析器,如情况好转则继续透析(2C)。

(五)透析中低血压

推荐意见

36. 推荐对血液透析中出现收缩压下降 20 mmHg 或平均动脉压降低 10 mmHg 以上,同时伴有低血压症状的患者采取干预措施(1B)。

实践要点 40:

(1) 建议采取预防措施,避免透析中低血压的发生(2C)。

预防措施包括准确评估患者干体重、教育患者控制透析间期水分摄入、治疗低血压诱因(如贫血、低蛋白血症、碱缺乏症等)、调整降压药物等^[53-54]。

(2) 建议采取患者头低脚高位或平卧位、停止超滤、输注生理盐水;对于顽固性透析中低血压,必要时静脉泵入血

管活性药物(如多巴胺注射液 $1 \sim 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)来保障生命体征的平稳及血液透析治疗的进行;经上述治疗无效,可提前停止透析治疗(2C)。

(3) 建议透析过程中发生低血压不能有效控制干体重的患者,可采用延长透析时间、增加透析次数和(或)使用低温透析(透析液温度 $34.0 \sim 35.5^\circ\text{C}$)、可调钠透析、超滤曲线等方式解决;必要时也可采用连续性肾脏替代治疗(2C)。

(六)高血压

推荐意见

37. 推荐围透析期 CKD 患者血压控制目标 $<140/90 \text{ mmHg}$, 合并 DKD 患者如耐受, 血压控制目标 $\leq 130/80 \text{ mmHg}$ (1C)。

实践要点 41:

建议对围透析期 CKD 患者开展生活方式管理(2D)。

生活方式管理包括调整饮食钠盐摄入量为 $4 \sim 5 \text{ g/d}$ 、戒烟、限酒;控制体重,避免体重过低或肥胖;控制水分摄入,透析间期体重增加 $<4\%$ ^[16-18]。

推荐意见

38. 容量控制是围透析期 CKD 患者高血压治疗的重要环节,建议保持患者“干体重”状态(1C)。

实践要点 42:

(1) 建议血液透析患者采用容量干预措施,包括序贯透析模式增加体内钠的清除,或采用个体化透析液钠浓度有助于血压控制(2D)。

(2) 对于限制水盐摄入仍不能有效控制体重增长的患者,建议可增加透析时间(2D)。

对于控制食盐摄入难以达标、透析前血清钠较高、透析后口渴明显的患者,采用序贯透析。在透析过程中患者血钠较高时段(透析初始或钠曲线透析中钠水平较高时段)进行超滤,可明显增加透析过程中患者体内钠的清除,对于血压控制具有较好效果;对于透析前血清钠正常高限或升高的患者,可通过测定 3 次透析前患者血清钠,以 3 次平均值乘以 95% 作为个体化透析液钠浓度标准,逐渐递减透析液钠浓度^[17]。

(3) 建议对腹膜透析患者采取干预措施,包括评估患者的容量状态,尽量调整容量状态之后再启动或增加降压药物治疗(2D);对有残余肾功能患者,可使用袢利尿剂以减轻容量过负荷(2D)。

推荐意见

39. 推荐监测围透析期 CKD 患者血压变化,明确透析对血流动力学的影响,个体化选择降压药物(1B)。

实践要点 43:

(1) 围透析期 CKD 患者常需要联合使用两种或两种以上降压药物(1C)。

降压药物包括血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)、血管紧张素 II 受体拮抗



剂(angiotensin II receptor blocker, ARB)、ARNI、钙通道阻滞剂、 α/β 受体阻滞剂等^[16-18]。

(2)建议避免 ACEI、ARB、ARNI 联合使用(1C);RAASi 使用期间,需观察患者血钾水平,如果出现高钾血症,可联合使用降钾药物(1D)。

(七)心力衰竭

推荐意见

40. 推荐对围透析期 CKD 合并心力衰竭患者去除诱因,首先纠正容量过负荷,必要时加用治疗心力衰竭的药物(1B)。

实践要点 44:

(1)建议对血液透析患者通过数天到数周的时间逐步达到目标干体重(1C)。

对于能耐受的患者,建议每次透析将体重调低 0.5 kg;对于不能耐受的患者,建议每次调低 0.2 ~ 0.3 kg^[19-20,43]。

(2)建议对容量过负荷的血液透析患者,通过延长透析时间和/或增加透析频率来强化透析治疗(2C)。

(3)建议对腹膜透析患者通过增加透析液葡萄糖浓度、缩短透析液留腹时间和增加透析剂量等措施调定干体重、纠正容量过负荷(1B)。

具体操作方法:①增加透析液葡萄糖浓度:将每袋 1.5% 葡萄糖透析液改为 2.5% 葡萄糖透析液,平均可增加超滤量 200 ml。但对于转运功能较高,或透析处方已全部使用 2.5% 葡萄糖透析液患者,可每日增加 1 袋 2.5% 葡萄糖透析液,和/或将 2.5% 葡萄糖透析液改为 4.25% 葡萄糖透析液,以增加超滤量^[50-52]。②缩短透析液存腹时间:大多数患者每次灌入量 2 L、存腹 2.5 ~ 3.0 h 即达最大超滤,应尽量避免长时间存腹而引起负超滤^[50-52]。③增加透析剂量:对于残余肾功能较差、透析不充分的患者,可以增加透析液总剂量、缩短每袋存腹时间,以实现更多的水和溶质清除,并可减少使用高渗透析液,避免腹膜损伤^[50-52]。④艾考糊精腹膜透析液在改善超滤方面优于高渗葡萄糖溶液,特别是在腹膜高转运患者中更为显著,同时也适用于腹膜低转运患者^[50-52]。

(4)建议对转运功能较高、夜间超滤量较少的患者,若残余肾功能较好,可采用日间不卧床腹膜透析或夜间间歇性腹膜透析(1B)。

(5)对于腹膜透析患者超滤不足或容量不易控制时,建议将 CAPD 改为 APD 或采用腹膜透析联合血液透析治疗(1B)。

推荐意见

41. 推荐对围透析期 CKD 患者在去除容量过负荷基础上,个体化选择心力衰竭治疗药物(1A)。

常用心力衰竭治疗药物见表 6^[20-21,55-60]。

实践要点 45:

(1)建议对仍保有尿量且存在液体潴留的患者,使用利尿剂治疗,首选袢利尿剂(2C)。

(2)建议以较低的剂量起始使用 β 受体阻滞剂,以降低血流动力学恶化风险,尤其是既往有透析期间低血压或持续性低血压的患者(2C)。

(3)建议在 β 受体阻滞剂基础上联用 RAASi 治疗,亦可使用 ARNI,可避免从 ACEI 到 ARNI 的转化流程(2C)。

RAASi 治疗时,监测血钾,必要时配合使用降钾药物;应避免 ARNI 与 ACEI 联用,在 ACEI 停药 36 h 后再使用 ARNI^[20-21,57]。

(4)对于已经使用最佳剂量的 β 受体阻滞剂联合 RAASi、ARNI 治疗但仍存在心力衰竭症状的患者,经严格筛选并在密切监测下,可酌情使用盐皮质激素受体拮抗剂(mineralocorticoid receptor antagonist, MRA)和/或钠-葡萄糖转运体 2 抑制剂(sodium-glucose transporter 2 inhibitor, SGLT2i)和/或可溶性鸟苷酸环化酶(soluble guanylate cyclase, sGC)刺激剂(2D)。

(八)感染

1. 血液透析血管通路相关感染:

推荐意见

42. 推荐严格执行透析隔离制度和消毒制度,穿刺部位严格执行无菌技术,以最大限度减少血管通路感染(1A)。

导管相关血流感染是导管腔内或血管内感染播散至血液内造成的菌血症或败血症,导管隧道感染严重时也可并发血流感染。导管相关血流感染患者常在血液透析开始后数分钟至 30 min 左右出现畏寒、寒战、发热等全身症状,发热可高达 40 °C 以上。少数患者可以出现延迟发热,即血液透析结束后发热^[38-41]。

实践要点 46:

(1)NCC 相关血流感染时,原则上应拔除感染导管并进行导管尖端细菌培养,患者血管条件许可时建议更换部位重新置管,并全身抗感染治疗(2C)。

(2)TCC 相关血流感染时,应立即行导管腔内及外周血病原学检测(必要时行基因测序),并通过静脉或导管途径经验性应用抗生素,之后根据病原学检测结果调整抗感染方案(2C)。

除全身使用抗生素外,同时必须使用抗生素溶液封管。不建议未经治疗即拔除感染的隧道式导管,以避免损失透析通路^[38-41]。

(3)使用 AVF 的患者,一旦怀疑感染,应在病原学检测基础上使用抗生素。初始经验治疗建议采用广谱抗生素和万古霉素联合治疗,并根据药敏试验结果调整抗生素;初次感染治疗时间至少 6 周。极少数情况下需要外科手术治疗(2C)。

2. 腹膜透析相关感染:

(1)腹膜透析相关性腹膜炎:

推荐意见

43. 推荐严格执行无菌技术,对相关危险因素(如肠



表 6 心力衰竭常用治疗药物

分类	药物名称	作用机制	用法用量	注意事项
利尿剂	袢利尿剂 (呋塞米、托拉塞米)	阻断肾小管对钠的重吸收,降低静脉回心血量,缓解呼吸困难和周围水肿等症状	呋塞米起始剂量 20~40 mg,1~2 次/d,最大剂量 600 mg/d; 托拉塞米起始剂量 10 mg,1 次/d,最大剂量 200 mg/d	大剂量使用导致血容量不足,增加发生低血压、肾功能恶化和低钾、低钠、低镁血症的风险
	血管升压素 V2 受体拮抗剂 (托伐普坦)	作用于集合管 V2 受体,抑制水重吸收,不需被分泌至肾小管腔内发挥作用,作用效率提高,不依赖血钠和白蛋白水平	对顽固性水肿或低钠血症者疗效更优,推荐用于常规利尿剂治疗效果不佳、有低钠血症或有肾功能损害倾向患者。起始剂量 7.5~15.0 mg,1 次/d,最大剂量 30 mg/d	主要是口渴和高钠血症。低钠血症的纠正不宜过快,避免血浆渗透压迅速升高造成脑组织脱水而继发渗透性脱髓鞘综合征
	β 受体阻滞剂 琥珀酸美托洛尔、比索洛尔	阻断心肌 β 受体,拮抗交感神经过度激活;降低心率和血压,减少心肌耗氧量;长期使用可逆转心肌重构;抑制心律失常,降低猝死风险	小剂量起始,每 2~4 周可剂量加倍,逐渐达到目标剂量或最大耐受剂量。琥珀酸美托洛尔起始剂量 11.875~23.750 mg,1 次/d,目标剂量 190 mg,1 次/d;比索洛尔起始剂量 1.25 mg,1 次/d,目标剂量 10 mg,1 次/d	监测心率和血压,目标心率控制在 60 次/min 左右最为理想
肾素-血管紧张素-醛固酮系统 (RAAS) 抑制剂	血管紧张素转化酶抑制剂 (ACEI) (卡托普利、依那普利)	抑制血管紧张素 I 转化为 Ang II,减少 Ang II 生成和缓激肽降解;扩张血管,降低心室前、后负荷;抑制 Ang II 刺激心肌细胞生长,心肌间质细胞增生作用;逆转心肌重构,改善舒张功能	小剂量起始,每隔 2 周剂量倍增 1 次,逐渐递增直至达到目标剂量或最大耐受剂量。卡托普利起始剂量 6.25 mg,3 次/d,目标剂量 50 mg,3 次/d;依那普利起始剂量 2.5 mg,2 次/d,目标剂量 10 mg,2 次/d	主要不良反应为无痰干咳 (5%~35%),此外还有低血压、肾功能损害、高钾血症、血管性水肿等
	血管紧张素 II (Ang II) 受体拮抗剂 (ARB) (坎地沙坦、缬沙坦)	通过抑制 Ang II 1 型 (AT1) 受体进而对 RAAS 产生抑制作用,具有降低肺毛细血管楔压及平均肺动脉压,减轻全身血管阻力,降低前负荷,增加心排量;抑制心肌肥厚、心肌纤维化等作用	小剂量起始,逐渐递增直至达到目标剂量或最大耐受剂量。坎地沙坦起始剂量 4 mg,1 次/d,目标剂量 32 mg,1 次/d;缬沙坦起始剂量 40 mg,1 次/d,目标剂量 160 mg,1 次/d	不影响缓激肽降解,无咳嗽不良反应,耐受性优于 ACEI。不良反应包括低血压、肾功能恶化和高钾血症等
	脑啡肽酶抑制剂 (ARNI) (沙库巴曲缬沙坦)	缬沙坦阻断过度激活的 RAAS,减轻心脏负荷;沙库巴曲抑制脑啡肽酶,升高内源性利尿酸肽、缓激肽等血管活性肽水平;改善心室重构,增加射血分数,降低心室充盈压	起始剂量选择需个体化,推荐起始剂量 50 mg,2 次/d;对于收缩压 95~100 mmHg 以及合并脏器功能损伤的高龄患者,起始剂量需降至 25 mg,2 次/d,目标剂量 200 mg,2 次/d	监测血压、肾功能和血钾;从 ACEI 转换到 ARNI 需停药 36 h 以避免血管神经性水肿风险
盐皮质激素受体拮抗剂 (MRA)	非选择性甾体类 MRA (螺内酯)	阻断醛固酮受体,减少钠水潴留;防止心肌纤维化和心室重构;抑制心肌细胞凋亡;改善内皮功能	起始剂量 10~20 mg/d,目标剂量 20~40 mg/d	主要不良反应是高钾血症和肾功能恶化,特别是同时使用 ACEI/ARB/ARNI 时;需定期监测血钾及肾功能。相比甾体类 MRA,nsMRA 选择性更高,高钾血症发生率更低
	选择性增强的甾体类 MRA (依普利酮)	直接抑制和延缓因盐皮质激素过度活化所致的肾心炎症和纤维化	起始剂量 25 mg,1 次/d,目标剂量 50 mg,1 次/d	
	非甾体类 MRA (nsMRA) (非奈利酮)	抑制近端肾小管钠-葡萄糖的重吸收,促进蔗糖和钠的排泄;降低血压和血管僵硬;改善能量代谢;减轻心脏和肾脏的氧化应激;抑制炎症和纤维化;改善内皮功能	起始剂量根据估算肾小球滤过率 10 mg/d 或 20 mg/d	监测泌尿生殖系统感染和可能的体液不足。对具有代谢性酸中毒症状与体征的患者,无论血糖水平如何,均需评估是否存在酮症酸中毒
钠-葡萄糖转运蛋白 2 抑制剂 (SGLT2i)	达格列净、恩格列净	抑制近端肾小管钠-葡萄糖的重吸收,促进蔗糖和钠的排泄;降低血压和血管僵硬;改善能量代谢;减轻心脏和肾脏的氧化应激;抑制炎症和纤维化;改善内皮功能	适用于各种类型的心力衰竭患者,不论是否合并糖尿病;达格列净和恩格列净起始剂量 10 mg/d,对于收缩压 <100 mmHg 的患者起始剂量可为 2.5~5.0 mg/d	
可溶性鸟苷酸环化酶 (sGC) 刺激剂	维立西呱	直接刺激 sGC 或与内源性一氧化氮协同作用;增加环磷酸鸟苷合成,改善血管舒张功能;抑制炎症和心肌纤维化;减轻心肌肥厚和心脏重构;减少心肌细胞凋亡	推荐起始剂量为 2.5~5.0 mg/d。根据患者耐受情况,约每 2 周剂量加倍,目标剂量达到 10 mg/d	需定期监测肾功能和血压情况。低血容量、静息性低血压 (<90 mmHg)、自主神经功能障碍的患者,应谨慎使用

道、泌尿道感染等)进行干预,以最大限度减少腹膜炎发生(1A)。

腹膜透析患者具备以下3项中的2项或以上可诊断腹膜炎:①腹痛、腹水浑浊,伴或不伴发热。②透出液白细胞计数 $>100\times 10^6/L$,中性粒细胞比例 $>50\%$ 。③透出液培养存在病原微生物^[61]。

实践要点 47:

①建议起始经验性使用可覆盖革兰阳性菌和革兰阴性菌(包括铜绿假单胞菌)的抗生素治疗腹膜炎(2C)。

根据本地区常见的致病菌谱和药物敏感情况,结合患者既往腹膜炎病史选择药物,直到获得病原学检测和抗生素药敏试验结果,调整抗感染方案^[50-52,61]。

②建议腹腔内使用抗生素,可采用连续给药(每次腹膜透析液交换时均加药)或间歇给药(每天或每间隔若干天,仅在1次腹膜透析液交换时加药)的方式(2C)。

③建议在获得透出液病原学检测和药敏试验结果后,调整抗生素的使用。抗感染疗程至少需要2周,重症或特殊感染需要3周甚至更长时间(2D)。

(2)腹膜透析导管相关感染:

推荐意见

44. 推荐严格执行无菌技术,对患者及家属开展相关护理知识培训(包括无菌换液、出口处感染识别等),以最大限度减少感染发生(1C)。

临床表现为导管出口部位皮肤局部疼痛、肿胀、结痂、红斑、浆液性分泌物等,疑为导管相关感染;一旦出现脓性分泌物即可诊断为感染。建议用拭子采集样本进行细菌培养^[61]。

实践要点 48:

①建议腹膜透析管置入前1h预防性使用第1代头孢菌素抗生素(2D)。

②建议患者和/或护理人员定期接受无菌操作技术强化培训,常规检查导管出口部位的感染(2D)。

③导管出口部位的感染治疗包括加强局部护理和使用抗生素乳膏。感染严重者可将纱布用高渗盐水浸湿,缠绕在导管周围湿敷15 min,每天1~2次(2D)。

④发现导管相关感染后可立即开始经验性抗感染治疗,并根据分泌物病原学检测及药敏试验结果,调整治疗方案(2D)。

经验性抗感染治疗建议选择金黄色葡萄球菌敏感的抗生素,如果患者既往有铜绿假单胞菌感染史,所用抗生素的抗菌谱也要覆盖该菌。一般给予口服抗生素治疗。致病菌为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant staphylococcus aureus, MRSA),采取静脉给药^[50-51,61]。

⑤难治性隧道感染建议拔管,拔管后应继续抗感染治疗(2D)。

(九)贫血

推荐意见

45. 推荐围透析期CKD患者纠正肾性贫血、避免输血,减少心血管事件发生,改善认知功能和提高生活质量(1A)。

实践要点 49:

(1)建议当围透析期CKD患者Hb $<110\text{ g/L}$ 时,即可启动贫血治疗(2D)。

(2)建议Hb靶目标控制在 $110\sim 130\text{ g/L}$,避免Hb $>130\text{ g/L}$ (1A)。

靶目标值可依据患者年龄、透析方式、透析时间和药物治疗时间以及并发症等进行个体化调整^[26-30,62]。

(3)建议铁代谢靶目标值维持SF $100\sim 500\text{ }\mu\text{g/L}$,TSAT $20\%\sim 40\%$ (2C)。

血液透析前期和腹膜透析患者SF $\leq 100\text{ }\mu\text{g/L}$ 且TSAT $\leq 20\%$ 、血液透析患者SF $\leq 200\text{ }\mu\text{g/L}$ 且TSAT $\leq 20\%$,诊断为绝对性铁缺乏;血液透析前期和腹膜透析患者SF $>100\text{ }\mu\text{g/L}$ 且TSAT $\leq 20\%$ 、血液透析患者SF $>200\text{ }\mu\text{g/L}$ 且TSAT $\leq 20\%$,SF正常,而TSAT降低,提示铁储备足够而铁利用障碍,诊断为铁利用障碍^[26-28]。

推荐意见

46. 推荐定期监测围透析期CKD患者的Hb水平,及时调整药物剂量(1A)。

实践要点 50:

建议初始治疗期间应每月至少监测Hb水平1次,避免Hb短时间内出现大幅度升高或降低,建议4周内Hb波动幅度不超过 $10\sim 20\text{ g/L}$ 。按照25%幅度上调或下调药物治疗剂量,直至Hb达到并维持在目标值(1C)。

推荐意见

47. 推荐对围透析CKD合并贫血患者,在开始使用药物治疗之前,纠正非肾性贫血原因,然后根据患者临床表现和实验室检查指标,个性化选择治疗药物(1A)。

实践要点 51:

(1)肾性贫血治疗药物包括铁剂、红细胞生成刺激剂(erythropoiesis-stimulating agent, ESA)和低氧诱导因子脯氨酰羟化酶抑制剂(hypoxia-inducible factor prolyl hydroxylase inhibitor, HIF-PHI)等(1A)。

ESA包括重组人红细胞生成素(recombinant human erythropoietin, rHuEPO)、促红细胞生成素模拟肽(erythropoietin mimetic peptide, EMP)及持续性促红细胞生成素受体激活剂。贫血常用药物见表7^[26-28,62-69]。

培莫沙肽(EMP)对促红细胞生成素促红受体具有高亲和力和高选择性、对非促红受体激活能力弱,减少非促红受体引起不良事件的发生。肾脏清除率降低,半衰期延长,可以实现4周给药1次^[64-65]。HIF-PHI是一种小分子口服药物,通过抑制脯氨酰羟化酶活性,促进红细胞生成素生成,



表 7 贫血常用治疗药物

药物种类	药物名称	用法用量	常见不良反应
红细胞生成刺激剂 (ESA) 重组人促红细胞生成素 (rHuEPO)	α 依泊汀	皮下或静脉注射, 依据血红蛋白 (Hb) 水平变化调整剂量。初始阶段, 若每周 2~3 次给药, 血液透析患者每周 100~150 IU/kg; 非透析患者每周 75~100 IU/kg; 若每周单次给药, 血液透析或腹膜透析患者 10 000 IU/周	一般反应 (头痛、低热、乏力、关节痛、肌痛等); 过敏反应; 心血管系统 (血压升高、血栓形成); 肝损伤 (转氨酶升高); 胃肠道反应 (恶心、呕吐、纳差、腹泻); 可能导致死亡、严重心血管反应和卒中风险增加, 可能增加肿瘤进展和复发风险
	β 依泊汀	皮下或静脉注射, 依据 Hb 水平变化调整剂量。起始剂量为每周 3 次, 每次 20 IU/kg, 最大每周不超过 720 IU/kg	
	达依泊汀 α	静脉注射, 依据 Hb 水平变化调整剂量。初始剂量为 20 μg/次, 1 次/周。推荐剂量 15~60 μg, 1 次/2 周, 剂量范围 30~120 μg, 每次允许最大剂量为 180 μg	
	甲氧聚二醇重组人促红素	皮下或静脉注射, 依据既往接受促红细胞生成素治疗的剂量给予 120~360 μg, 每月 1 次	高血压、血管通路血栓、头痛、过敏反应、高血压脑病、皮疹等
促红细胞生成素模拟肽 (EMP)	培莫沙肽	每 4 周 1 次, 皮下注射, 不得静脉注射, 依据 Hb 水平变化调整剂量。非透析患者初始阶段 0.04 mg/kg。短效促红细胞生成素 (EPO) 经治人群, 参考转换前短效 EPO 周剂量, EPO ≤ 3 000 IU, 转换为 2 mg/4 周; 3 000 IU < EPO ≤ 6 000 IU, 转换为 4 mg/4 周; EPO > 6 000 IU, 转换为 6 mg/4 周, 替换前, 短效 EPO 需停药 1 周	高血压、心血管和血栓栓塞事件、过敏反应等
	罗沙司他	口服, 依据 Hb 水平变化调整剂量。透析患者为每次 70 mg (45~<60 kg) 或 100 mg (>60 kg); 非透析患者为每次 50 mg (40~<60 kg) 或 70 mg (>60 kg), 每周 3 次; 慢性肾脏病 5 期非透析患者可上调为 70 mg (45~<60 kg) 或 100 mg (>60 kg)。最大剂量每次 2.5 mg/kg	胃肠道反应 (恶心、呕吐、腹痛等)、高血压、高钾血症、发热、血栓栓塞等
低氧诱导因子-脯氨酰羟化酶抑制剂 (HIF-PHI)	恩那度司他	口服, 依据 Hb 水平变化调整剂量。非透析患者 2 mg 起始, 每日 1 次; 最大 ≤ 8 mg/次	胃肠道反应 (恶心、呕吐、腹痛等)、高血压、高钾血症、发热、血栓栓塞等
	德昔度司他	口服, 依据 Hb 水平变化调整剂量。非透析患者 100 mg 起始 (40~100 kg 成人); 按 100 mg、125 mg、150 mg 三阶梯调整	胃肠道反应 (恶心、呕吐、腹痛等)、发热等
铁剂	琥珀酸亚铁 (二价铁盐)	口服治疗剂量: 成人 0.2~0.4 g/d	胃肠道反应 (如恶心、呕吐、上腹痛、便秘等), 大便色黑
	枸橼酸铁 (三价铁盐)	口服治疗剂量: 成人 10~20 ml/次, 3 次/d	
静脉铁剂	多糖铁复合物	口服治疗剂量: 成人 0.15~0.30 g/d	
	右旋糖酐铁	静脉滴注、缓慢静脉注射或肌肉注射, 依据患者体重和 Hb 水平等确定铁需求量。每周 2~3 次, 每次 5~10 ml (100~200 mg 铁)	胃肠道反应; 推注/滴注部位反应 (皮疹、红斑、肿胀等); 头痛、头晕; 低血压; 可发生严重类过敏反应/速发过敏反应甚至死亡 (根据药物说明书, 必要时做过敏试验)
	蔗糖铁	静脉滴注、缓慢静脉注射或透析期注射, 依据患者体重和 Hb 水平等确定铁需求量。成人每周 2~3 次, 每次 5~10 ml (100~200 mg 铁)	
	羧基麦芽糖铁	静脉推注或滴注, 依据患者体重和 Hb 水平等确定铁需求量。单次最大给药剂量为 15 mg 铁/kg (静脉推注) 或 20 mg 铁/kg (静脉滴注), 单次给药和每周累计均 ≤ 1 000 mg 的铁	
	异麦芽糖酐铁	静脉推注或滴注, 依据患者体重和 Hb 水平等确定铁需求量。单次最大给药剂量为 15 mg 铁/kg (静脉推注) 或 20 mg 铁/kg (静脉滴注), 单次给药和每周累计均 ≤ 1 000 mg 的铁	

达至生理范围,改善患者Hb水平,且不受炎症状态影响;增加机体对铁的吸收、转运和利用,减少铁剂用量^[66-69]。培莫沙肽和HIF-PHI用于纠正围透析期CKD贫血更方便。

(2)建议对存在绝对性铁缺乏的患者给予铁剂治疗(1A)。

血液透析前期和腹膜透析患者一般选择口服铁剂治疗,剂量为150~200 mg/d(元素铁);血液透析患者建议选择静脉铁剂治疗;患者存在全身活动性感染时,应避免静脉铁剂治疗^[70]。

(3)建议在ESA治疗前应尽可能纠正铁缺乏或炎症状态等因素(1C)。

(4)建议在ESA使用过程中,应尽可能识别并治疗ESA低反应原因(1C)。

通常ESA低反应原因有:营养不良、铁缺乏、炎症、出血、透析不充分、继发性甲状旁腺功能亢进症(secondary hyperparathyroidism, SHPT)、恶性肿瘤、血液系统疾病、药物(RAASi)作用等^[26-28]。

(5)建议按照患者基础Hb水平、铁代谢等多种因素确定HIF-PHI的起始剂量,并根据患者情况进行个体化调整(1A)。

(6)建议对存在ESA低反应患者,使用HIF-PHI治疗(2B)。

(7)建议对rHuEPO治疗无效或合并单纯红细胞再生障碍性贫血患者,可以尝试使用EMP治疗(2D)。

(十)蛋白质能量消耗(protein energy wasting, PEW)

PEW是一种体内蛋白质和能量物质储备下降的状态,临床表现以饮食蛋白质和热量摄入不足、低体重指数、低白蛋白血症、微炎症状态、进行性骨骼肌消耗为特征的综合征^[35-37]。

推荐意见

48. 推荐对围透析期合并PEW患者,早期开展评估并给予营养治疗(1B)。

实践要点 52:

建议营养治疗前进行营养状况评估,对病情稳定患者每3个月评估1次;开始营养治疗后,建议每2~4周评估1次(1C)。

推荐意见

49. 推荐采用综合措施治疗PEW,包括给予膳食指导,优化透析方案,保护残余肾功能,纠正PEW发生的原因(如酸中毒、感染、液体超负荷等),口服营养补充和肠外营养补充等(1C)。

实践要点 53:

(1)建议不存在营养不良风险的透析前期患者可采用低蛋白饮食,开始透析后增加蛋白摄入量。水、钠、钾、磷等物质摄入量取决于患者的尿量、血压、电解质水平、残余肾功能、透析次数及透析方式(2C)。

建议透析后患者每天总热量30~35 kcal/kg,血液透析

患者蛋白摄入为1.0~1.2 g·kg⁻¹·d⁻¹,腹膜透析患者蛋白摄入为1.2~1.3 g·kg⁻¹·d⁻¹,至少50%为高效价优质蛋白^[35-37,71-72]。

(2)建议对存在营养不良风险的透析前期患者,早期给予营养治疗,首选α-酮酸和口服营养补充,结合患者膳食情况,给予合适的肠内营养制剂,如肾病专用肠内营养制剂(2C)。

(3)建议对存在营养不良风险的腹膜透析患者,评估病情给予氨基酸腹膜透析液治疗(2D)。

(十一)CKD-MBD

推荐意见

50. 推荐对围透析期合并CKD-MBD患者,应定期开展监测并给予治疗(1A)。

CKD-MBD是一组临床综合征,出现以下1项或多项临床表现即可诊断:①钙、磷、甲状旁腺素或维生素D代谢异常;②骨转化、骨矿化、骨量、骨线性生长或骨强度异常;③血管或其他软组织钙化^[33-34]。

CKD-MBD控制靶目标:血磷水平接近正常范围0.87~1.45 mmol/L;血钙水平在2.1~2.5 mmol/L;iPTH水平维持在正常值上限的2~9倍,iPTH在150~300 μg/L更获益;25-羟维生素D水平>75 nmol/L^[33-34]。CKD-MBD常用药物见表8^[33-34,73-78]。

推荐意见

51. 推荐从限制磷的摄入、充分透析增加对磷的清除、合理使用磷结合剂及有效控制SHPT等方面治疗CKD-MBD(1A)。

实践要点 54:

(1)建议限制磷的摄入(800~1 000 mg/d),在摄入适量蛋白前提下,选择磷/蛋白比值低、磷吸收率低的食物,限制摄入含有大量磷酸盐添加剂的食物(2C)。

(2)建议通过延长透析时间或增加透析频率以充分透析,更有效地清除血磷(2C)。

(3)建议血磷水平进行性持续升高时,开始降磷治疗;同时根据血钙、血磷及iPTH水平综合考虑使用磷结合剂和磷吸收抑制剂(2C)。

含钙磷结合剂显著增加高钙血症、血管钙化和心血管事件的发生风险,应限制含钙磷结合剂的使用,仅在低钙血症、高磷血症、高iPTH血症情况下使用^[33-34]。

不含钙磷结合剂作为一线磷结合剂,目前常用不含钙磷结合剂主要有蔗糖羟基氧化铁^[73-74]、司维拉姆和碳酸镧。

替那帕诺是新型的磷吸收抑制剂,作用于肠上皮细胞减少对磷酸盐的吸收,也可以与磷结合剂联合使用^[75-76]。

(4)建议血液透析液钙离子浓度为1.25~1.50 mmol/L,腹膜透析液钙离子浓度为1.25 mmol/L(1A)。

(5)建议合并SHPT的患者选择活性维生素D3及其类似物、拟钙剂等药物治疗;建议活性维生素D3及其类似物与拟钙剂联合治疗严重SHPT(1A)。



表 8 慢性肾脏病矿物质骨代谢紊乱常用药物

药品分类	药品名称	用法用量及特性	不良反应
降磷药物			
含钙磷结合剂	醋酸钙	每日 6~9 片,磷结合力弱、起效时间较慢	暖气、便秘、高钙血症
含金属镧磷结合剂	碳酸镧咀嚼片	起始剂量为每次 0.5 g, 3 次/d,咀嚼随餐服药,磷结合力较强、起效时间较快,根据血磷水平剂量调整间隔为 2~4 周,每次增加 0.5 g	金属口感、头痛、腹痛、腹泻、恶心、呕吐
非金属阴离子交换树脂	碳酸司维拉姆片	起始剂量为每次 0.8 g 或 1.6 g, 3 次/d,随餐整片吞服,磷结合力弱、起效时间较慢,根据患者血磷水平剂量调整间隔为 2~4 周,每次增加 0.8 g	腹痛、腹泻、恶心、呕吐、腹胀、便秘
含铁磷结合剂	蔗糖羟基氧化铁咀嚼片	每次 1 片, 3 次/d,最大剂量为每日 6 片,可咀嚼随餐服药,磷结合力强、起效时间快	粪便变色、腹泻、恶心、呕吐
磷吸收抑制剂	替那帕诺片	每次 1 片(30 mg), 2 次/d,早晚餐前口服,不依赖于饮食,无论患者进食与否,都能发挥其降磷效果	腹泻
控制 SHPT 药物			
活性维生素 D	骨化三醇胶丸	起始剂量为 0.25 μg/d,根据 iPTH 水平每 2~4 周调整剂量	头痛、腹痛、恶心、皮疹、高钙血症、
	阿法骨化醇胶丸	起始剂量为 0.25 μg/d,根据 iPTH 水平每 2~4 周调整剂量	胃肠道不适、腹痛、瘙痒、皮疹、高钙血症
活性维生素 D 类似物	帕立骨化醇注射液	推荐起始剂量为 0.04~0.10 μg/kg,根据 iPTH 水平每 2~4 周调整剂量	头痛、味觉障碍、瘙痒、高钙血症、甲状腺功能减退
拟钙剂	西那卡塞片	起始剂量为 25 mg/d,随餐服用,或餐后立即服用,根据 iPTH 水平调整剂量,每日最大剂量 100 mg	恶心、呕吐、胃部不适、食欲缺乏、腹胀、低钙血症、QT 间期延长
	依特卡肽注射液	起始剂量为 5 mg, 3 次/周,根据 iPTH 水平调整剂量;最低维持剂量为 2.5 mg, 3 次/周;最大剂量为 15 mg, 3 次/周	腹泻、恶心、呕吐、头痛、肌痉挛、低钙血症
	依伏卡塞片	起始剂量为 1~2 mg/d,根据 iPTH 水平调整剂量,1~8 mg/d,最大剂量为 12 mg/d	恶心、呕吐、胃部不适、食欲缺乏、腹胀、低钙血症、QT 间期延长

注:SHPT:继发性甲状旁腺功能亢进症;iPTH:全段甲状旁腺素

(6)建议合并维生素 D 缺乏的患者,给予口服维生素 D3 或维生素 D2 治疗^[79](1C)。

(十二)高血糖

推荐意见

52. 推荐围透析期 DKD 患者开展血糖管理,糖化白蛋白控制目标<20%(既往有心血管事件和低血糖发作的患者,建议糖化白蛋白<24%)。糖化血红蛋白控制目标为 6.5%~8.0%(1C)。

实践要点 55:

建议围透析期 CKD 患者注意透析液组分对于血糖的影响(2C)。

建议初始血液透析患者使用含糖透析液,避免使用无糖透析液可能出现的低血糖;建议初始腹膜透析患者监测血糖,注意使用葡萄糖透析液可能出现的高血糖^[43,53]。

推荐意见

53. 推荐根据围透析期 DKD 患者临床症状和实验室检查指标,个性化选择降糖药物(1A)。

实践要点 56:

(1)建议首选胰岛素治疗。由于胰岛素清除率降低,通常起始剂量较小,根据患者血糖水平和透析情况逐步调整剂量(1A)。

血液透析严重影响血糖和胰岛素水平,非透析日胰岛素注射剂量和时间与透析日可有所不同。避免透析日和透析过程中胰岛素引起的低血糖反应^[29-32]。

(2)透析前期患者口服降糖药物,建议选择对低血糖发生风险低、对肾功能影响小、有肾脏获益的药物(2C)。

二肽基肽酶Ⅳ抑制剂如利格列汀主要通过肝肠系统清除,CKD 患者使用时无需调整剂量^[29-32];噻唑烷二酮类如罗格列酮和吡格列酮,大部分以原形或代谢产物通过胆道排泄,CKD 患者使用时无需调整剂量^[29-32]。

不建议使用胰岛素促分泌剂包括磺脲类(如格列美脲、格列齐特、格列吡嗪、格列喆酮等)和格列奈类(如瑞格列奈、那格列奈等)^[29-32]。不建议使用α-糖苷酶抑制剂包括阿卡波糖、伏格列波糖和米格列醇^[29-32]。禁忌使用双胍类如二甲双胍^[29-32]。

(3)开始透析后,原则上降糖药物使用无明确禁忌,但

需规范使用,并注意剂量调整与低血糖发生风险(2C)。

如 SGLT2i 和胰高血糖素样肽-1 受体激动剂具有降糖以外的心血管及肾脏保护作用^[29-32]。

(十三)高钾血症

推荐意见

54. 推荐对围透析期 CKD 患者定期监测血钾并及时治疗高钾血症(1A)。

围透析期 CKD 患者血钾 >5.0 mmol/L 诊断为高钾血症,结合血钾水平和心电图等其他临床资料,尽早启动降钾治疗。

实践要点 57:

建议在患者出现血钾急性升高时,静脉使用钙剂、胰岛素和葡萄糖,以及口服钾离子结合剂;合并酸中毒,静脉滴注碳酸氢钠;药物不能控制时,启动紧急透析治疗(2C)。

推荐意见

55. 围透析期 CKD 患者高钾血症一旦发生,容易反复发作,需加强慢性高钾血症的管理^[25,80]。推荐从限制钾的摄入、充分透析增加对钾的清除、合理使用钾离子结合剂等方面预防和治疗高钾血症(2C)。

常用口服降钾剂见表 9^[25,80]。

实践要点 58:

(1) 建议高钾血症患者限制食物钾摄入和口服钾离子结合剂。根据患者残余肾功能和尿量情况,使用袢利尿剂(2C)。

(2) 建议长期使用 RAASi、ARNI、MRA 的围透析期 CKD 患者,考虑使用钾离子结合剂,可以有效预防高钾血症的发生(2D)。

(3) 腹膜透析患者较易发生低钾血症,建议定期监测并及时治疗(2D)。

(十四)CKD 相关瘙痒(CKD-associated pruritus, CKD-aP)

推荐意见

56. 推荐对 CKD-aP 患者采取综合治疗措施(2B)。

CKD-aP 治疗措施包括调整饮食、充分透析增加毒素清除、合理使用药物等^[81-82]。

实践要点 59:

(1) 建议通过调整透析处方,如使用高通量透析器、血液透析滤过、血液灌流等方法,以提高透析的清除效率,帮助清除体内的尿毒症毒素,充分透析以减轻症状(2D)。

(2) 建议使用药物,主要包括外用止痒搽剂、口服抗组胺类药物,改善钙磷代谢紊乱的药物,以及新型 CKD-aP 治疗药物,如盐酸纳呋拉啡和醋酸地非法林等(2D)。

六、总结与展望

本指南是中国乃至全球首个专门针对围透析期 CKD 患者的推荐与建议。围透析期临床实践仍有许多领域存在未知之处,需要进一步深入研究,主要包括以下几个方面。

(一)开展围透析期 CKD 患者药物使用的研究

许多药物的临床试验和药代动力学研究常排除 CKD

表 9 常用口服钾离子结合剂

药物种类	阳离子交换树脂(降钾树脂)		新型钾离子结合剂	
	聚苯乙烯磺酸钙散	聚苯乙烯磺酸钠散	环硅酸锆钠	帕替罗姆(Patiromer)
适应证	用于预防和治疗急、慢性肾功能不全患者的高钾血症(包括成人及儿童)	用于急、慢性肾功能不全患者的高血钾症	适用于治疗成人高钾血症。可用于急性高钾血症降钾治疗,也可用于慢性高钾血症的长期管理	适用于治疗 ≥ 12 岁儿童和成人的高钾血症
作用部位	结肠	结肠	全消化道	结肠
选择性	非选择性,也结合镁	非选择性,也结合钙和镁	高选择性结合钾	选择性,也结合镁
钠含量	0	1 500 mg/15 g	400 mg/5 g	0
起效时间	未被研究证实	未被研究证实	1 h	7 h
达标时间	1 d	1 d	1 d	2 d
用法用量	成人 20 g/d, 儿童 5~10 g/d, 分 1~3 次服用	1 次 15~30 g, 1~2 次/d	纠正期: 10 g, 3 次/d; 维持期: 5 g/d 起始, 按需上调至 10 g/d 或下调至 5 g/d 隔日 1 次, 最高可增至 15 g/d	8.4~25.2 g/d
药物特点	不被人体吸收, 达标时间快。钾离子选择性优于聚苯乙烯磺酸钠散, 可避免钠负荷带来的水钠潴留风险	单支包装剂量大, 方便用于严重高钾血症	高度稳定, 不溶解, 不被人体吸收, 起效时间较快	可避免钠负荷带来的水钠潴留风险。起效慢, 不能用于急性高钾血症
不良反应	胃肠道不良反应, 低钾血症	胃肠道不良反应、水肿、低钾血症	水肿、低钾血症	胃肠蠕动减少、低镁血症、低钾血症



4~5 期和透析患者,导致围透析期 CKD 患者的药物使用缺乏临床证据指导。需要设计针对这部分人群的临床研究和药代动力学研究,探讨药物使用的特点,从而获得更多围透析期 CKD 患者药物使用的循证医学证据,进一步提高药物使用的有效性和安全性。

(二)构建围透析期 CKD 特殊人群的管理模式

目前许多临床研究常排除老年人、儿童、青少年、孕妇等特殊人群,关于此类人群围透析期 CKD 管理的临床证据仍相对不足。应进一步开展关于围透析期 CKD 特殊人群管理的临床研究,有助于针对不同人群制定个体化的管理措施。

(三)提供围透析期 CKD 更精准的个体化治疗

重视利用生物标志物和更精细的风险分层工具,对围透析期 CKD 患者进行更精准的分类,从而制定更个体化的治疗方案;强调以患者为中心的照护模式,关注患者的整体健康状况,包括身体、心理和社会等多方面;探索症状管理策略,从而减轻患者痛苦;采用远程医疗和家庭透析,提高患者的自主性和便利性,提高生活质量。

(四)建立围透析期 CKD 多病共管的理念

围透析期 CKD 患者常合并糖尿病、高血压、心血管疾病等多器官慢性疾病,多病共存的状态不仅增加了治疗的复杂性,还可能导致治疗目标间的冲突。因此,CKD 与其他疾病的多病同防和多病共管日益受到重视,国际上提出了“心-肾-代谢综合征(cardiovascular-kidney-metabolic,CKM)”等新概念^[83]。组建由肾内科、内分泌科、心内科、营养科等组成的多学科管理团队,构建多学科共筛同防模式,为患者提供一站式服务,可以确保 CKD 患者得到及时的诊断和转诊,从而制定早期综合治疗方案。

(五)探索围透析期 CKD 最佳的替代治疗模式

传统透析技术依赖庞大基础设施,成本高昂且限制患者自由。如今,可穿戴设备、植入式人工肾脏、基因编辑育种移植等技术正打破僵局,如植入式滤膜集成无线传感器,实时监测血栓风险及毒素清除效率,数据通过人工智能(artificial intelligence,AI)算法动态优化滤过速率,透析革命正迈向光明的未来。

(六)AI 推动围透析期 CKD 管理的科技创新

AI 在 CKD 管理中的应用正逐渐成为研究热点^[84],可用于疾病风险预测、辅助诊断及患者教育等多个方面。如肾衰竭风险回归模型构建的预测方程有助于早期识别肾衰竭风险,从而实现早期干预;通过分析肾脏病理学、影像学学和基因组学等多维数据,能够帮助医师更准确地诊断 CKD 及其并发症;通过聊天机器人和虚拟助手提供对话支持,为患者提供个性化教育内容。AI 构建的以患者为中心的全流程智能化肾脏病学体系,最终延缓围透析期 CKD 患者 eGFR 下降,降低并发症发生率、死亡率和治疗费用,同时提高计划透析比例。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

中国非公立医疗机构协会肾脏病透析专委会《中国围透析期慢性肾脏病管理临床实践指南》工作组

组长:梅长林(海军军医大学第二附属医院肾脏病科)、陈江华(浙江大学医学院附属第一医院肾脏病中心)

核心专家组(按姓名汉语拼音首字母排序):陈江华(浙江大学医学院附属第一医院肾脏病中心)、陈葳(中山大学附属第一医院肾内科)、陈晓农(上海交通大学医学院附属瑞金医院肾脏科)、丁峰(上海交通大学医学院附属第九人民医院肾脏科)、郝传明(复旦大学附属华山医院肾内科)、蒋红利(西安交通大学第一附属医院肾脏内科)、刘必成(东南大学附属中大医院肾脏病科)、刘虹(中南大学湘雅二医院肾内科)、梅长林(海军军医大学第二附属医院肾脏病科)、邬碧波(上海市静安区闸北中心医院肾内科)、姚丽(中国医科大学附属第一医院肾脏内科)、余晨(同济大学附属同济医院肾脏科)、袁伟杰(上海交通大学医学院附属第一人民医院肾内科)

秘书组:邬碧波(上海市静安区闸北中心医院肾内科)、毛志国(海军军医大学第二附属医院肾脏病科)、李林(海军军医大学第二附属医院肾脏病科)

执笔人:邬碧波(上海市静安区闸北中心医院肾内科)

专家组成员(按姓名汉语拼音首字母排序):陈江华(浙江大学医学院附属第一医院)、陈孟华(宁夏医科大学总医院)、陈葳(中山大学附属第一医院)、陈晓农(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、丁峰(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、董捷(北京大学第一医院)、付平(四川大学华西医院)、顾乐怡(上海交通大学医学院附属仁济医院)、郝传明(复旦大学附属华山医院)、洪富源(福建省立医院)、胡昭(山东大学齐鲁医院)、黄新忠(南通大学附属医院)、姜鸿(新疆维吾尔自治区人民医院)、蒋红利(西安交通大学第一附属医院)、李贵森(四川省人民医院)、李林(海军军医大学第二附属医院)、李荣山(山西省人民医院)、李雪梅(中国医学科学院北京协和医院)、刘必成(东南大学附属中大医院)、刘虹(中南大学湘雅二医院)、刘章锁(郑州大学第一附属医院)、陆晨(新疆医科大学第一附属医院)、梅长林(海军军医大学第二附属医院)、毛慧娟(江苏省人民医院)、毛志国(海军军医大学第二附属医院)、牛建英(复旦大学附属第五人民医院)、苏震(温州医科大学附属第一医院)、孙世仁(空军军医大学第一附属医院)、唐琳(郑州大学第一附属医院)、魏佳莉(海南省人民医院)、万建新(福建医科大学附属第一医院)、王彩丽(内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院)、王俭勤(兰州大学第二附属医院)、吴恒兰(嘉兴大学附属医院)、吴永贵(安徽医科大学第一附属医院)、邬碧波(上海市静安区闸北中心医院)、肖湘成(中南大学湘雅医院)、徐钢(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、徐岩(青岛大学附属医院)、许钟锦(吉林大学第一医院)、杨桢华(广西医科大学第一附属医院)、姚丽(中国医科大学附属第一医院)、叶智明(广东省人民医院)、于珮(天津医科大学朱宪彝纪念医院)、余晨(同济大学附属同济医院)、袁静(浙江大学医学院附属第一医院)、袁伟杰(上海交通大学医学院附属第一人民医院)、查艳(贵州省人民医院)、赵建荣(内蒙古医科大学附属医院)、左力(北京大学人民医院)、赵景宏(陆军军医大学第一附属医院)、赵占正(郑州大学第一附属医院)、张春(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、张萍(浙江大学医学院附属第一医院)、张文意(石狮市总医院)、周华(中国医科大学附属盛京医院)、周竹(昆明医科大学第一附属医院)、庄永泽(解放军联勤保障部队第九〇〇医院)



参 考 文 献

- [1] 《中国围透析期慢性肾脏病管理规范》专家组. 中国围透析期慢性肾脏病管理规范[J]. 中华肾脏病杂志, 2021, 37(8): 690-704. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20210322-00104.
- [2] Chinese clinical practice guideline for the management of "CKD-PeriDialysis" - the periods prior to and in the early-stage of initial dialysis[J]. Kidney Int Rep, 2022, 7(12 Suppl): S531-S558. DOI: 10.1016/j.ekir.2022.10.001.
- [3] Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis[J]. Lancet, 2010, 375(9731): 2073-2081. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60674-5.
- [4] Yang C, Gao B, Zhao X, et al. Executive summary for China Kidney Disease Network (CK-NET) 2016 annual data report[J]. Kidney Int, 2020, 98(6): 1419-1423. DOI: 10.1016/j.kint.2020.09.003.
- [5] Yang C, Yang Z, Wang J, et al. Estimation of prevalence of kidney disease treated with dialysis in China: a study of insurance claims data[J]. Am J Kidney Dis, 2021, 77(6): 889-897.e1. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.11.021.
- [6] Zhang L, Zhao MH, Zuo L, et al. China Kidney Disease Network (CK-NET) 2016 annual data report[J]. Kidney Int Suppl (2011), 2020, 10(2): e97-e185. DOI: 10.1016/j.kisu.2020.09.001.
- [7] Nee R, Fisher E, Yuan CM, et al. Pre-end-stage renal disease care and early survival among incident dialysis patients in the US military health system[J]. Am J Nephrol, 2017, 45(6): 464-472. DOI: 10.1159/000475767.
- [8] Chen T, Sun X, Tsuei S, et al. Care for end-stage kidney disease in China: progress, challenges, and recommendations[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2025, 54: 101268. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2024.101268.
- [9] Garritty CM, Norris SL, Moher D. Developing WHO rapid advice guidelines in the setting of a public health emergency[J]. J Clin Epidemiol, 2017, 82: 47-60. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2016.08.010.
- [10] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(10): 697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.
- [11] Chen Y, Yang K, Marušić A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT statement [J]. Ann Intern Med, 2017, 166(2): 128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.
- [12] The AGREE reporting checklist: a tool to improve reporting of clinical practice guidelines[J]. BMJ, 2016, 354: i4852. DOI: 10.1136/bmj.i4852.
- [13] KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease[J]. Kidney Int, 2024, 105(4S): S117-S314. DOI: 10.1016/j.kint.2023.10.018.
- [14] Eckardt KU, Bansal N, Coresh J, et al. Improving the prognosis of patients with severely decreased glomerular filtration rate (CKD G4+): conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) controversies conference[J]. Kidney Int, 2018, 93(6): 1281-1292. DOI: 10.1016/j.kint.2018.02.006.
- [15] Nelson RG, Grams ME, Ballew SH, et al. Development of risk prediction equations for incident chronic kidney disease[J]. JAMA, 2019, 322(21): 2104-2114. DOI: 10.1001/jama.2019.17379.
- [16] Cheung AK, Chang TI, Cushman WC, et al. Executive summary of the KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease[J]. Kidney Int, 2021, 99(3): 559-569. DOI: 10.1016/j.kint.2020.10.026.
- [17] 中华医学会肾脏病学分会专家组. 中国慢性肾脏病患者高血压管理指南(2023年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2023, 39(1): 48-80. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20220630-00650.
- [18] Cheung AK, Chang TI, Cushman WC, et al. Blood pressure in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) controversies conference[J]. Kidney Int, 2019, 95(5): 1027-1036. DOI: 10.1016/j.kint.2018.12.025.
- [19] Remme WJ, Swedberg K. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure[J]. Eur Heart J, 2001, 22(17): 1527-1560. DOI: 10.1053/euhj.2001.2783.
- [20] 中华医学会肾脏病学分会, 中关村肾病血液净化创新联盟. 中国透析患者慢性心力衰竭管理指南[J]. 中华肾脏病杂志, 2022, 38(5): 465-496. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20210812-00068.
- [21] 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会心血管内科医师分会, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 等. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024[J]. 中华心血管病杂志, 2024, 52(3): 235-275. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20231101-00405.
- [22] Jafri L, Kashif W, Tai J, et al. B-type natriuretic peptide versus amino terminal pro-B type natriuretic peptide: selecting the optimal heart failure marker in patients with impaired kidney function[J]. BMC Nephrol, 2013, 14: 117. DOI: 10.1186/1471-2369-14-117.
- [23] Dhondup T, Qian Q. Acid-base and electrolyte disorders in patients with and without chronic kidney disease: an update[J]. Kidney Dis (Basel), 2017, 3(4): 136-148. DOI: 10.1159/000479968.
- [24] Dhondup T, Qian Q. Electrolyte and acid-base disorders in chronic kidney disease and end-stage kidney failure[J]. Blood Purif, 2017, 43(1-3): 179-188. DOI: 10.1159/000452725.
- [25] 梅长林, 陈晓农, 郝传明, 等. 慢性肾脏病高钾血症风险评估及管理专家建议(2020版)[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(44): 3489-3493. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200918-02669.
- [26] Kidney Disease: Improving Global Outcomes Anemia Work Group. KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease[J]. Kidney Int Suppl, 2012, 2: 279-335. DOI: 10.1038/kisu.2012.37.
- [27] 铁剂在慢性肾脏病贫血患者中应用的临床实践指南编写委员会. 铁剂在慢性肾脏病贫血患者中应用的临床实践指南[J]. 中国血液净化, 2022, 21 Suppl 1: 17-40. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2022.S.002.
- [28] 中国医师协会肾脏内科医师分会肾性贫血指南工作组. 中国肾性贫血诊治临床实践指南[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(20): 1463-1502. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210201-00309.
- [29] KDIGO 2020 clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease[J]. Kidney Int,



- 2020, 98(4S): S1-S115. DOI: 10.1016/j.kint.2020.06.019.
- [30] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes[J]. Diabetes Care, 2019, 42 Suppl 1: 1-194.
- [31] 中华医学会肾脏病学分会专家组. 糖尿病肾脏疾病临床诊疗中国指南 2021[J]. 中华肾脏病杂志, 2021, 37(3): 255-304. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20201125-00041.
- [32] 中华医学会糖尿病学分会微血管并发症学组. 中国糖尿病肾脏病防治指南(2021 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(8): 762-784. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210706-00369.
- [33] Erratum: Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD - MBD Update Work Group. KDIGO 2017 clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) [J]. Kidney Int Suppl (2011), 2017, 7(1): 1-59. DOI: 10.1016/j.kisu.2017.04.001.
- [34] 国家肾脏疾病临床医学研究中心. 中国慢性肾脏病矿物质和骨异常诊治指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 1-22.
- [35] Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, et al. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update[J]. Am J Kidney Dis, 2020, 76(3 Suppl 1): S1-S107. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006.
- [36] 中国医师协会肾脏内科医师分会, 中国中西医结合学会肾脏病专业委员会营养治疗指南专家协作组. 中国慢性肾脏病营养治疗临床实践指南(2021 版)[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(8): 539-559. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20201211-03338.
- [37] Kistler BM, Moore LW, Benner D, et al. The international society of renal nutrition and metabolism commentary on the national kidney foundation and academy of nutrition and dietetics KDOQI clinical practice guideline for nutrition in chronic kidney disease[J]. J Ren Nutr, 2021, 31(2): 116-120.e1. DOI: 10.1053/j.jrn.2020.05.002.
- [38] 中国医院协会血液净化中心分会血管通路工作组. 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. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2019.06.001.
- [39] Lok CE, Huber TS, 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. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001.
- [40] Gallieni M, Hollenbeck M, Inston N, et al. Clinical practice guideline on peri- and postoperative care of arteriovenous fistulas and grafts for haemodialysis in adults[J]. Nephrol Dial Transplant, 2020, 35(12): 2203. DOI: 10.1093/ndt/gfaa106.
- [41] 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.
- [42] 中国腹膜透析置管专家组. 中国腹膜透析置管指南[J]. 中华肾脏病杂志, 2016, 32(11): 867-871. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-7097.2016.11.014.
- [43] 国家肾病专业医疗质量管理与控制中心. 血液净化标准操作规程(2021 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021: 2-4.
- [44] KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update[J]. Am J Kidney Dis, 2015, 66(5): 884-930. DOI: 10.1053/j.ajkd.2015.07.015.
- [45] Chan CT, Blankestijn PJ, Dember LM, et al. Dialysis initiation, modality choice, access, and prescription: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) controversies conference[J]. Kidney Int, 2019, 96(1): 37-47. DOI: 10.1016/j.kint.2019.01.017.
- [46] 中国医师协会肾脏病医师分会血液透析充分性协作组. 中国血液透析充分性临床实践指南[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(34): 2748-2753. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.34.004.
- [47] Chadban SJ, Ahn C, Axelrod DA, et al. KDIGO clinical practice guideline on the evaluation and management of candidates for kidney transplantation[J]. Transplantation, 2020, 104(4 Suppl 1): S11-S103. DOI: 10.1097/TP.0000000000003136.
- [48] 慢性肾脏病合并丙型肝炎病毒感染诊断、治疗和预防专家组. 慢性肾脏病合并丙型肝炎病毒感染诊断、治疗和预防的临床实践指南(2023 年版)[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(4): 369-382. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234037.
- [49] 共识专家组. 抗凝技术在危重症肾脏替代治疗应用的中国专家共识(2023 年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2023, 39(2): 155-164. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20220809-00815.
- [50] Brown EA, Blake PG, Boudville N, et al. International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis [J]. Perit Dial Int, 2020, 40(3): 244-253. DOI: 10.1177/0896860819895364.
- [51] 中华医学会肾脏病学分会. 腹膜透析标准操作规程[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010: 1-165.
- [52] NKF-K/DOQI 腹膜透析充分性的临床实践指南[J]. 中国血液净化, 2007, 6(5): 278-285.
- [53] 梅长林, 高翔, 叶朝阳, 等. 实用透析手册(第 3 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 137-138.
- [54] 中国医药教育协会肾病与血液净化专业委员会血液透析低血压防治专家组. 血液透析中低血压防治专家共识(2022 版)[J]. 中华内科杂志, 2022, 61(3): 269-281. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20210601-00384.
- [55] Tuegel C, Bansal N. Heart failure in patients with kidney disease[J]. Heart, 2017, 103(23): 1848-1853. DOI: 10.1136/heartjnl-2016-310794.
- [56] Savarese G, Vedin O, D'Amario D, et al. Prevalence and prognostic implications of longitudinal ejection fraction change in heart failure[J]. JACC Heart Fail, 2019, 7(4): 306-317. DOI: 10.1016/j.jchf.2018.11.019.
- [57] 血管紧张素受体-脑啡肽酶抑制剂在慢性肾脏病患者中应用的中国专家共识专家组. 血管紧张素受体-脑啡肽酶抑制剂在慢性肾脏病患者中应用的中国专家共识[J]. 中国血液净化, 2023, 22(4): 241-253. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2023.04.001.
- [58] Rossing P, Anker SD, Filippatos G, et al. Finerenone in patients with chronic kidney disease and type 2 diabetes by sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor treatment: the FIDELITY analysis[J]. Diabetes Care, 2022, 45(12): 2991-2998. DOI: 10.2337/dc22-0294.
- [59] «钠-葡萄糖转运体 2 抑制剂在慢性肾脏病患者临床应用的中国专家共识(2023 年版)»专家组. 钠-葡萄糖转运体 2 抑制剂在慢性肾脏病患者临床应用的中国专家共识(2023 年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2023, 39(11): 879-888. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20230625-00633.
- [60] Aimo A, Castiglione V, Vergaro G, et al. The place of vericiguat in the landscape of treatment for heart failure with reduced ejection fraction[J]. Heart Fail Rev, 2022, 27(4): 1165-1171. DOI: 10.1007/s10741-021-10146-1.



- [61] 中国腹膜透析相关感染防治专家组. 腹膜透析相关感染的防治指南[J]. 中华肾脏病杂志, 2018, 34(2): 139-148. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-7097.2018.02.010.
- [62] Karaboyas A, Morgenstern H, Waechter S, et al. Low hemoglobin at hemodialysis initiation: an international study of anemia management and mortality in the early dialysis period[J]. Clin Kidney J, 2020, 13(3): 425-433. DOI: 10.1093/ckj/sfz065.
- [63] Akizawa T, Iwasaki M, Yamaguchi Y, et al. Phase 3, randomized, double-blind, active-comparator (darbepoetin alfa) study of oral roxadustat in CKD patients with anemia on hemodialysis in Japan[J]. J Am Soc Nephrol, 2020, 31(7): 1628-1639. DOI: 10.1681/ASN.2019060623.
- [64] 中国非公立医院协会肾透析专业委员会共识专家组. 长效红细胞生成刺激剂治疗肾性贫血中国专家共识(2024年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2024, 40(2): 146-157. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20231025-01037.
- [65] Ma X, Li Z, Zhang L, et al. Overview of preclinical and phase II clinical studies on pegmolesatide's long-term erythropoiesis stimulating effect via EPOR-mediated signal transduction[J]. J Transl Med, 2025, 23(1): 144. DOI: 10.1186/s12967-025-06078-1.
- [66] 中国研究型医院学会肾脏病学专业委员会. 罗沙司他治疗肾性贫血中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(24): 1802-1810. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220129-00220.
- [67] Chen N, Hao C, Peng X, et al. Roxadustat for anemia in patients with kidney disease not receiving dialysis[J]. N Engl J Med, 2019, 381(11): 1001-1010. DOI: 10.1056/NEJMoa1813599.
- [68] Fishbane S, El-Shahawy MA, Pecoits-Filho R, et al. Roxadustat for treating anemia in patients with CKD not on dialysis: results from a randomized phase 3 study[J]. J Am Soc Nephrol, 2021, 32(3): 737-755. DOI: 10.1681/ASN.2020081150.
- [69] Agrawal D, Varade D, Shah H, et al. Desidustat in anemia due to non-dialysis-dependent chronic kidney disease: a phase 3 study (DREAM-ND) [J]. Am J Nephrol, 2022, 53(5): 352-360. DOI: 10.1159/000523961.
- [70] 铁剂在慢性肾脏病贫血患者中应用的临床实践指南编写委员会. 铁剂在慢性肾脏病贫血患者中应用的临床实践指南[J]. 中国血液净化, 2022, 21(8 Suppl 1): 17-33. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2022.S.002.
- [71] Kovesdy CP, Kopple JD, Kalantar-Zadeh K. Management of protein-energy wasting in non-dialysis-dependent chronic kidney disease: reconciling low protein intake with nutritional therapy[J]. Am J Clin Nutr, 2013, 97(6): 1163-1177. DOI: 10.3945/ajcn.112.036418.
- [72] Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, et al. Global prevalence of protein-energy wasting in kidney disease: a meta-analysis of contemporary observational studies from the international society of renal nutrition and metabolism [J]. J Ren Nutr, 2018, 28(6): 380-392. DOI: 10.1053/j.jrn.2018.08.006.
- [73] Greenbaum LA, Jeck N, Klaus G, et al. Safety and efficacy of sucroferric oxyhydroxide in pediatric patients with chronic kidney disease[J]. Pediatr Nephrol, 2021, 36(5): 1233-1244. DOI: 10.1007/s00467-020-04805-y.
- [74] Liu J, Zuo L, Walpen S, et al. Efficacy and safety of sucroferric oxyhydroxide compared with sevelamer carbonate in chinese dialysis patients with hyperphosphataemia: a randomised, open-label, multicentre, 12-week phase III study[J]. Nephron, 2024, 148(1): 22-33. DOI: 10.1159/000531869.
- [75] Gan L, Xing L, Xu Y, et al. Tenapanor in Chinese ESRD patients with hyperphosphatemia on haemodialysis: a randomised, phase 3 trial[J]. Clin Kidney J, 2024, 17(1): sfad216. DOI: 10.1093/ckj/sfad216.
- [76] Nakayama M, Kobayashi S, Kusakabe M, et al. Tenapanor for peritoneal dialysis patients with hyperphosphatemia: a phase 3 trial[J]. Clin Exp Nephrol, 2024, 28(2): 153-164. DOI: 10.1007/s10157-023-02406-1.
- [77] Dörr K, Reindl-Schwaighofer R, Lorenz M, et al. Etelcalcetide inhibits the progression of left atrial volume index compared to alfalcidol in hemodialysis patients [J]. Cardiorenal Med, 2023, 13(1): 332-341. DOI: 10.1159/000533899.
- [78] Yokoyama K, Shimazaki R, Fukagawa M, et al. Long-term efficacy and safety of evocalcet in Japanese patients with secondary hyperparathyroidism receiving hemodialysis [J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 6410. DOI: 10.1038/s41598-019-42017-z.
- [79] 中国医师协会肾脏内科医师分会维生素D实践方案专家协作组. 维生素D及其类似物在慢性肾脏病患者中应用的中国实践方案(2019版)[J]. 中华内科杂志, 2020, 59(2): 104-116. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2020.02.004.
- [80] 中华医学会肾脏病学分会专家组. 中国慢性肾脏病患者血钾管理实践专家共识[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36(10): 781-792. DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20200721-00139.
- [81] Rayner HC, Larkina M, Wang M, et al. International comparisons of prevalence, awareness, and treatment of pruritus in people on hemodialysis[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2017, 12(12): 2000-2007. DOI: 10.2215/CJN.03280317.
- [82] Zhang P, Xiang S, Liu B, et al. Randomized controlled trial of nalfurafine for refractory pruritus in hemodialysis patients[J]. Ren Fail, 2023, 45(1): 2175590. DOI: 10.1080/0886022X.2023.2175590.
- [83] Ndumele CE, Neeland IJ, Tuttle KR, et al. A synopsis of the evidence for the science and clinical management of Cardiovascular-Kidney-Metabolic (CKM) syndrome: a scientific statement from the American Heart Association [J]. Circulation, 2023, 148(20): 1636-1664. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001186.
- [84] 梁爽, 蔡广研. 慢性肾脏病全程管理的思考与展望[J]. 中国实用内科杂志, 2025, 45(3): 183-187. DOI: 10.19538/j.nk2025030102.

