

中国肾脏移植围手术期处理临床诊疗指南

中华医学会器官移植学分会 中国医师协会器官移植医师分会

【摘要】 肾脏移植围手术期并发症发生率较高，做好肾脏移植围手术期管理是肾脏移植受者早期康复、移植肾功能顺利恢复的关键因素之一，也成为肾脏移植团队新的挑战。为了进一步规范肾脏移植围手术期的技术操作，提高肾脏移植围手术期的临床诊治水平，中华医学会器官移植学分会和中国医师协会器官移植医师分会组织了国内临床移植、护理、流行病学等相关领域专家，采用2009版牛津大学证据分级与推荐意见强度分级标准，针对肾脏移植围手术期领域相关的护理与监测、容量评估、营养与补液、水电解质酸碱平衡等方面的22个临床问题，给出了较为详细的循证推荐，旨在通过循证指导临床实践，提高我国肾脏移植围手术期的临床预后。

【关键词】 肾脏移植；围手术期；管理；监测；血栓；输血；容量评估；感染

【中图分类号】 R617, R692 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-7445(2025)01-0002-18

Clinical guidelines for perioperative management of kidney transplantation in China Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association, Branch of Organ Transplantation Physician of Chinese Medical Doctor Association. *The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China
Corresponding author: Xue Wujun, Email: xwujun126@xjtu.edu.cn

【Abstract】 The incidence of perioperative complications in kidney transplantation is relatively high. Perioperative management of kidney transplantation is one of the key factors for the early recovery of kidney transplant recipients and the successful recovery of renal function, and it also becomes a new challenge for the kidney transplant team. In order to further standardize the perioperative technical operation of kidney transplantation and improve the clinical diagnosis and treatment level of kidney transplantation during the perioperative period, the Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association and Branch of Organ Transplantation Physician of Chinese Medical Doctor Association organized domestic experts in clinical transplantation, nursing, epidemiology and other related fields to adopt the 2009 edition of Oxford University evidence grading and recommendation strength grading standards. This paper provides detailed evidence-based recommendations on 22 clinical issues related to perioperative renal transplantation in terms of nursing and monitoring, volume assessment, nutrition and fluid rehydration, water-electrolyte acid-base balance and so on, aiming to improve the clinical prognosis of perioperative renal transplantation in China through evidence-based clinical practice.

【Key words】 Kidney transplantation; Perioperative period; Management; Monitor; Thrombosis; Blood transfusion; Capacity assessment; Infection

肾脏移植目前被认为是最成熟且应用最广泛的器官移植技术，而围手术期管理则是决定移植成功与否的关键环节。在肾脏移植围手术期，肾脏移植受者面临着包括外科和内科在内的多种并发症的潜在风险，严重者可导致移植肾失功甚至受者死亡。因此，制定

和实施规范的围手术期管理策略显得尤为重要。尤其是围手术期并发症的预防与治疗，不仅直接关系到移植手术的短期成功，还对长期移植效果的维持以及受者的康复产生深远影响。围手术期管理质量的提高有助于降低并发症发生率，优化受者预后，并进一步提

DOI: 10.12464/j.issn.1674-7445.2024216

基金项目：国家自然科学基金（82370802）；陕西省卫生健康肾脏移植科研创新平台（2023PT-06）；中国器官移植发展基金会课题
执笔作者单位：710061 西安，西安交通大学第一附属医院（李杨）；首都医科大学附属北京友谊医院（林俊）；吉林大学白求恩第一医院（王钢）

通信作者：薛武军，Email: xwujun126@xjtu.edu.cn

升肾脏移植的整体疗效。

1 指南形成方法

本指南已在国际实践指南注册与透明化平台（Practice Guide Registration for TransPAREncy, PREPARE）上以中英双语注册（注册号：PREPARE-2023CN881）。

指南范围及临床问题的确定：通过指南专家会议对临床关注的问题进行讨论，最终选择出本指南拟解决的 22 个临床问题，涉及肾脏移植围手术期监测和管理两大方面。

证据检索与筛选：按照人群、干预、对照、结局（population, intervention, comparison, outcome, PICO）的原则对纳入的临床问题进行检索，检索 Medline、PubMed、Web of Science、万方知识数据服务平台和中国知网数据库，纳入指南、共识、规范、系统评价和 meta 分析、随机对照试验（randomized controlled trial, RCT）、非 RCT 队列研究和病例对照研究等类型的证据；检索词包括：“肾脏移植”“肾移植”“围手术期”“麻醉恢复”“监测”“营养”“容量管理”“电解质”等。所有类型文献检索时间为 1993 年 1 月至 2023 年 12 月，主要文献为近 10 年文献，发表语言限定中文或英文。

推荐意见的形成：本指南基于牛津循证医学证据等级与推荐意见强度分级标准对推荐意见进行评级，对部分无证据支持的临床问题，则依据专家临床经验的集体讨论，形成基于专家共识的推荐意见。综合考虑证据以及我国肾脏移植现状，实验室检测成本和利弊等因素后，经过多轮讨论指南工作组对肾脏移植围手术期主要的 22 个临床问题提出了符合中国实际指导临床的 33 条推荐意见，经中华医学会器官移植学分会组织全国器官移植与相关学科专家两轮会议集体讨论定稿。

2 指南推荐意见及说明

临床问题 1：肾脏移植受者围手术期的管理需要涉及哪些相关学科？

推荐意见 1：肾脏移植受者在围手术期需要器官移植、麻醉与手术室、输血、影像、肾病、病理、感染、康复、营养及临床药学等学科医护人员进行多学科合作，为受者提供多方面支持（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见说明：

围手术期管理策略被提倡采用跨学科合作的形式来实施，这是由国外指南和国内专家共识共同提出

的。这种策略把肾脏移植专科医护人员、麻醉医师、手术室护士、营养师，以及输血、影像、肾病、病理、感染、康复、营养和临床药学等各学科成员整合在一起，以强化团队决策能力，从而为患者提供多方面的支持服务。护士作为受者身边的关键观察者，能够第一时间识别其临床表现和病情变化，并迅速作出判断、反馈和决策。围手术期管理方案的实施，应以强化医护人员培训为基础，同时提升其对多学科合作模式的深刻理解，从而确保管理策略的有效落实。护士应被鼓励积极参与肾脏移植的围手术期监测，以促进多学科团队之间的深度合作，进而优化管理方案，保障受者的安全^[1]。

临床问题 2：肾脏移植手术前是否需要临时增加透析？

推荐意见 2：采取规律血液透析方式的肾脏移植等待者，不建议肾脏移植术前 24 h 内增加血液透析 1 次，腹膜透析患者可持续透析至肾脏移植手术前（推荐强度 B，证据等级 2b）。

推荐意见说明：

终末期肾病患者均伴有血清肌酐、尿素氮较高和水钠潴留的症状。透析作为肾脏替代治疗，移植前临时透析可确保患者体内电解质平衡和净体质量，增加患者手术耐受性，为肾脏移植手术创造更好的身体条件^[2]。但是术前急诊血液透析可能会诱导机体的促炎状态，推迟手术时间，增加术中出血风险，延长冷缺血时间并增加移植物功能延迟恢复（delay graft function, DGF）的风险^[3-4]。因此，在肾脏移植术前 24 h 内不推荐常规接受临时血液透析，急诊血液透析指征包括内科治疗难以控制的高钾血症、液体超负荷、电解质和酸碱平衡紊乱等，对于此部分等待者，建议坚持透析管理，病情稳定后再接受移植。当接受较高 DGF 风险的供肾时，为改善移植后受者恢复，可考虑术前增加血液透析 1 次。有研究显示，对于心功能欠佳或心室辅助装置的患者，在接受肾脏移植之前适当的临时透析可能会改善移植后的肾功能^[5]。

临床问题 3：肾脏移植围手术期需要常规监测哪些指标？

推荐意见 3：肾脏移植受者围手术期建议监测生命体征、体质量、电解质、肝肾功能、液体总入量和出量、动态尿量、手术切口、感染指标和免疫抑制药血药浓度（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见说明：

麻醉、免疫抑制药的应用、水电解质和酸碱代谢

的不稳定以及移植肾的多尿或少尿等原因, 导致了肾脏移植受者在围手术期的情况不稳定。因此, 医护人员需要在生命体征、体质量和出入量等多个方面进行全面、细致地监测, 以保证手术过程和术后康复的安全性及有效性。肾脏移植围手术期生命体征易发生波动, 应给予肾脏移植受者较为全面生命体征的监护, 包括体温、血压、脉搏、呼吸。入量 (包括静脉液体和口服液体量) 和出量 (包括尿量、粪便、呕吐物、胸腹腔及伤口引流量) 的平衡, 尤其是尿量, 能够直接反映移植肾的功能, 还可以被用来辅助诊断和鉴别诊断排斥反应、输尿管梗阻等内外科并发症。在肾脏移植术后早期留置尿管期间, 应记录每小时尿量, 同时还需要观察尿液的颜色、透明度以及是否存在沉淀物等。当受者的情况稳定或者拔除尿管后, 可以记录每次排尿的尿量, 或者直接记录 24 h 的尿量。体质量也是反映肾脏移植受者肾功能恢复的重要指标, 可用于指导免疫抑制药的使用、饮食安排和液体摄入量的调节, 建议术后早期监测清晨空腹体质量^[6-7]。

实验室检查是围手术期监测中的重要指标, 血常规、尿常规、肝功能、肾功能等项目, 可用来反映受者术后的全身营养状况、移植肾功能恢复以及是否存在感染。应及时监测并处理移植术后 24 h 内可能出现的低钠血症和代谢性酸中毒。在术后 1 周内, 每日都要监测血常规、肝功能、肾功能、生化指标及电解质, 肾功能恢复后可视情况减为隔日 1 次或每周 2 次。尿常规用于反映移植肾的功能恢复情况以及是否存在泌尿系统感染, 通常每周监测 2 次^[6]。除了血常规外, 还可通过监测降钙素原、葡聚糖、半乳糖甘露聚糖、血液及体液标本培养及高通量测序评估感染情况^[8], 但这些指标不作常规监测, 如受者有临床症状或者怀疑存在感染风险时, 可酌情进行监测。

肾脏移植受者术后均需要接受免疫抑制治疗预防排斥反应的发生。免疫抑制治疗具有治疗指数窄、个体差异大、影响因素多等特点, 免疫抑制不足或过量可能影响移植肾功能的恢复, 因此, 对免疫抑制药浓度的监测十分重要。由于免疫抑制浓度达到稳态需要一定的时间, 通常建议在口服免疫抑制药后 3 d 监测浓度, 每周监测 2 次, 并根据结果及时调整剂量达到目标浓度。待受者移植肾功能稳定, 免疫抑制药达到目标浓度后, 监测可减至每周 1 次^[9]。

肾脏移植围手术期各项指标的监测有助于及时发现并处理潜在的并发症, 确保受者在肾脏移植围手术

期和术后得到适当的医疗护理。术后监测通常会延续数天至数周, 具体取决于受者的状况和手术后的进展。

临床问题 4: 肾脏移植围手术期的血压如何管理?

推荐意见 4: 为保证移植肾的灌注, 建议肾脏移植围手术期无创监测血压, 维持在略高于受者术前的基础血压水平 (10 mmHg 以内, 1 mmHg=0.133 kPa)。收缩压 >160 mmHg 建议给予降压治疗。收缩压 <110 mmHg 或平均动脉压 <55 mmHg 建议给予升压治疗 (推荐强度 B, 证据等级 3b)。

推荐意见说明:

由于移植肾没有自身调节血压的能力, 移植肾血流灌注依赖于动脉血压, 肾脏移植术后保持一定水平的血压有利于促进移植肾功能恢复。为确保肾脏有足够的血液供应, 一般血压略高于受者术前的基础血压水平 10 mmHg, 但收缩压不宜超过 160 mmHg, 对于低血压的受者血压应维持在 110/70 mmHg 以上, 以避免低血压和移植物血栓形成的风险^[10-11]。有研究显示, 平均动脉压 <55 mmHg 与术后急性肾损伤和心肌损伤有一定关联^[12]。尽管如此, 仍没有证据指出移植后早期的最佳血压目标, 且各移植中心尚无统一策略。部分中心应用较高的血压目标 (即允许性高血压), 将移植后 1~2 周内血压目标设定为小于 160/90 mmHg, 还有一部分中心则应用 140/90 mmHg 的目标值。目前尚没有数据支持上述或其他移植后早期血压阈值, 因此, 肾脏移植围手术期血压管理应该是个体化的, 考虑到受者的基础疾病、心血管状况、基础血压和手术的特殊情况, 以保障移植肾脏有效的血液灌注为目标。术前的评估对确定个体化的治疗目标至关重要^[12]。

血压升高会增加受者出现心脑血管意外、伤口渗血及移植肾破裂的风险, 血压过高应该给予降压治疗^[11]。移植后早期的高血压通常与容量超负荷和 (或) 移植物功能障碍有关, 后者的原因包括排斥反应、缺血或免疫抑制药毒性, 疼痛和焦虑也可能促发高血压。在许多病例中, 逆转排斥反应或通过利尿药或透析去除过量液体都可降低血压。受者未开始进食前可给予硝普钠或硝酸甘油等静脉降压药物治疗^[13]。进食后可口服降压药物。常用的口服降压药物有钙离子通道阻滞剂 (calcium channel blocker, CCB)、 β 受体拮抗剂、利尿药、 α 受体拮抗剂、血管紧张素转换酶抑制剂 (angiotensin-converting enzyme

inhibitor, ACEI) 和血管紧张素受体拮抗剂 (angiotensin II receptor blocker, ARB)。《2017 美国成人高血压预防、检测、评估和管理指南》和《中国实体器官移植术后高血压诊疗规范(2019 版)》建议肾移植术后高血压受者首选 CCB^[14-16]。ACEI 和 ARB 因其可能引起移植肾功能损害、移植肾动脉狭窄、高钾血症等不良反应,因此在肾脏移植围手术期不推荐作为首选。对于其他降压药控制效果不佳,移植肾功能正常恢复的受者,也可考虑加用 ACEI 或 ARB^[17-18]。

肾脏移植围手术期低血压会影响移植肾血流灌注。低血压的治疗主要有:(1)静脉补液,适量的输液有助于维持适当的血容量,预防低血容量导致的低血压,注意避免过度液体负荷,以免引起心力衰竭或肺水肿;(2)调整体位,如抬高下肢,有助于促进静脉回流,增加回心血量,也可以考虑调整受者的头位,以改善颈静脉回流;(3)使用升压药物,如去甲肾上腺素、多巴胺等,以提高心输出量,多个研究推荐小剂量多巴胺持续静脉泵入升压治疗,能明显提升并维持受者的有效动脉压和尿量,可以使肾血流量和肾小球滤过率增加,减轻组织水肿,促进移植肾功能的早期恢复^[19-20]。此外,术中可使用小剂量去甲肾上腺素来维持适宜的灌注压,增加外周血管阻力并降低心率,其提升血压的效率优于多巴胺,对心排出量的影响较小,且对于术后肾功能的影响与多巴胺相比没有明显差异^[21]。需要注意的是,低血压的治疗应当根据受者的尿量和具体的低血压原因进行调整,如是否存在出血等外科因素^[6,10-11]。

临床问题 5: 肾脏移植围手术期输血的指征有哪些?

推荐意见 5: 肾脏移植受者围手术期不建议输血,当存在活动性出血或血红蛋白 <60 g/L 时可考虑输血,建议输血成分为去白细胞的浓缩红细胞悬液(推荐强度 B,证据等级 2b)。

推荐意见说明:

输血存在输血相关反应、传播感染等风险,特别对于器官移植,输血可能会导致群体反应升高而使受者致敏^[22]。促红细胞生成素等药物的使用,减少了肾脏移植受者输血的必要性,尤其是红细胞的输注,因此不建议输血^[23-24]。肾脏移植围手术期输血需要根据受者术中失血及术后具体情况等来决定,如果在手术过程中或术后发生大量失血,需要输血以维持足够的血容量。肾脏移植受者术后贫血是一个常见的问题,

特别是在手术过程中失血较多或受者术前存在贫血的情况下,重度贫血时可给予输血纠正贫血,提高血红蛋白水平。肾脏移植围手术期发生并发症,如出血、凝血障碍或术后感染等,这些情况可能需要输血给予受者支持治疗。一项回顾性分析显示,血红蛋白被确定为用血量的强预测因子^[25]。去白细胞的浓缩红细胞悬液能够有效防止人类白细胞抗原(human leukocyte antigen, HLA) I 引起的免疫反应,降低输血后移植物抗宿主病的风险,并防止部分输血相关病毒的传播^[26-27],因此建议肾脏移植受者输血时首选去白细胞的浓缩红细胞悬液。

临床问题 6: 肾脏移植术后导尿管需要留置多长时间?

推荐意见 6: 肾脏移植术后通常通过放置导尿管引流尿液,以降低膀胱内的压力,避免因尿液反流而引发输尿管漏、输尿管-膀胱吻合口漏及膀胱漏等并发症,从而有助于促进输尿管-膀胱吻合口的愈合,建议留置时间一般为 3~7 d(推荐强度 B,证据等级 2b)。

推荐意见说明:

尽管近几十年来肾脏移植取得了许多进展,但导尿管引流尿液仍然是一种常规做法,由于导尿管可持续引流尿液,有效防止了输尿管和膀胱之间新形成的吻合口可能出现的张力,并且对监测围手术期液体平衡非常有用^[28]。虽然留置导尿管为肾脏移植受者带来很多获益,但是导尿管留置的时间仍然存在争议。过早地拔除导尿管可能会增加尿漏发生的风险,而拔除时间过晚,则可能限制受者术后活动能力,并显著增加感染的风险。多项研究表明,肾脏移植术后 3~7 d 拔除导尿管是较为适宜的时间。也有研究显示,肾脏移植术后早期拔除导尿管是缩短住院时间和降低导管相关性尿路并发症发生风险的潜在策略之一。尽管目前证据的质量仅限于回顾性观察性研究,但早期拔除导尿管似乎不会增加肾脏移植术后尿漏和其他严重泌尿系统并发症的发生率^[29]。对于特殊情况,如长期无尿导致膀胱挛缩的受者,建议延长导尿管留置时间,避免在多尿期拔除导尿管后出现输尿管、膀胱吻合口漏,导致排尿困难、频繁排尿、尿失禁等症状,但会增加泌尿系统感染、膀胱痉挛等不良反应的发生风险^[30]。

临床问题 7: 肾脏移植术后输尿管支架留置的必要性与时间?

推荐意见 7: 肾脏移植手术放置双 J 型输尿管支

架,能防止尿漏和吻合口狭窄的发生,但是双 J 管也能使尿路感染发生的风险升高,如手术中放置双 J 管,建议移植输尿管支架放置时间为 2~4 周(推荐强度 B,证据等级 2b)。

推荐意见说明:

肾脏移植术后输尿管并发症是导致移植肾功能受损的重要原因之一^[31-32]。在输尿管开放手术和输尿管腔镜手术中,放置输尿管支架已被广泛接受并成为常规操作。然而,考虑到肾脏移植手术本身及受者的特殊性,术中是否应常规放置输尿管支架以及其放置时间,仍存在一定争议。虽然有报道认为肾脏移植手术不必常规放置输尿管支架,但是大多数研究显示,放置输尿管支架可显著降低肾脏移植术后尿瘘和输尿管梗阻的发生风险,且不影响术后 DGF、急性排斥反应、血尿发生率以及移植肾存活率和受者生存率,在术后早期留置双 J 管可使血清肌酐下降得更快^[33-34],因此建议肾脏移植手术常规放置输尿管支架。同时研究显示,支架管在体内留置时间不应长于 4 周,随着支架管放置时间的延长,尿路感染的发生率也逐渐升高^[35-37]。

临床问题 8: 肾脏移植受者术后采取何种体位?

推荐意见 8: 肾脏移植受者拔除气管插管 12 h 后,建议半卧位,有利于促进受者各项机体功能的恢复,提高受者的舒适度(推荐强度 B,证据等级 3a)。

推荐意见说明:

体位是手术后影响受者麻醉恢复期主观感受的一个重要因素,术后如果保持不合适的体位,可能会对受者的生命体征造成影响,不利于受者身体各项机体功能的恢复^[38-39]。肾脏移植手术属于腹部泌尿外科手术,通常情况下受者采用仰卧位,下肢动静脉需要被阻断一段时间,仰卧位易导致患者血容量降低,血液黏滞度上升,深静脉血栓发生率增高。床头抬高 30°卧位可避免血容量下降导致的风险,床头抬高 60~90°体位有利于改善呼吸功能,减少生理死腔,增加肺通气量,提升咳嗽能力,降低肺炎发生的风险。此外,半卧位可以使受者下肢自由活动,促进其血液循环,增加受者舒适感,利于受压肌肉恢复^[39-41]。

临床问题 9: 肾脏移植手术切口如何观察及护理?

推荐意见 9: 建议肾脏移植术后 3 d 或隔日更换 1 次敷料,观察手术切口愈合状况,出现异常及时更换敷料,根据伤口愈合情况可在 7 d 后间断、分次拆

除切口缝线(推荐强度 D,证据等级 5)。

推荐意见说明:

在肾脏移植的围手术期,需要观察切口以判断是否存在渗血以及是否发生外科并发症,如切口出血、血肿、尿瘘、淋巴瘘或肾破裂等^[42]。肾脏移植手术切口敷料的更换频率通常根据受者的具体情况来决定,因此可能会因人而异。术后初期,大约 1 周内,切口敷料可能需要频繁更换,以保持切口的干燥和清洁,从而减少感染的风险。如果切口愈合良好,没有发现感染迹象或渗液,可能减少敷料更换的频率,可于术后 3 d 更换伤口敷料,如果切口出现红肿、渗液或其他异常情况,可增加至隔日更换敷料,便于随时观察伤口愈合情况。更换敷料前应先洗手再戴手套,保持局部清洁干燥。咳嗽时,双手按压伤口,适当加压保护,以防腹压加大,伤口裂开^[43]。切口更换敷料时可同时进行移植肾查体,主要观察移植肾区有无膨隆、压痛及移植肾硬度,移植肾硬度是提示出血或排斥反应的重要指标^[7]。肾脏移植手术由于创伤较大、受者营养状况差、免疫抑制等因素,切口拆线时间略晚于常规腹部外科手术,对于特殊受者,如肥胖、营养不良等,可视切口愈合情况进一步延长拆线时间^[43]。

临床问题 10: 肾脏移植受者手术后多长时间可以下床活动?

推荐意见 10: 肾脏移植受者围手术期活动的时间没有统一标准,建议根据受者手术及术后恢复情况,鼓励患者尽早进行下床活动,并完成每日设定的目标,预防深静脉血栓,促进受者康复(推荐强度 D,证据等级 5)。

推荐意见说明:

术后长期卧床可能导致多种并发症,包括下肢静脉血栓、胰岛素抵抗、肌肉蛋白流失引起的肌肉萎缩、肺功能受损以及组织氧合不足等。早期活动作为加速康复外科的重要组成部分,不仅能有效降低卧床相关的呼吸道感染和血栓形成风险,还能够缩短患者的术后住院时间。《加速康复外科中国专家共识及路径管理指南(2018 版)》建议,受者术后清醒后即可采取半卧位或在床适量活动,并在术后 1 d 开始下床活动^[44]。研究表明,术后早期下床活动可使住院时间缩短 1.3~3.9 d^[44-45]。《中国肾移植围手术期加速康复管理专家共识(2018 版)》建议,肾脏移植受者应在术后 2 d 或更早开始下床活动^[46]。因此,应积极鼓励受者尽早进行下床活动,并完成每日设定

的目标。如果无法耐受下床活动，也应嘱其坐在床边，双腿下垂并晃动，术后早期建议下床活动时间为 1~2 h 并逐渐延长，至出院时每日下床活动时间可达 6~8 h。

临床问题 11: 肾脏移植受者术后什么时间可以进食?

推荐意见 11: 鼓励肾脏移植受者术后尽早恢复饮食，推荐手术 6 h 后无特殊情况可恢复进水、进食，逐渐减少静脉补液量，监测营养状况（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见说明:

肾脏移植术后应尽早恢复进水、进食，无需等待肛门排气^[47]。不建议常规持续静脉补液，术后 6 h 即可逐步减少静脉补液。即使进入多尿期，也可以根据尿量等指标估计出入量，采用口服补液为主的方式，限制静脉补液量，避免引起肠道水肿，防止消化道功能延迟恢复^[46]。

临床问题 12: 如何制定肾脏移植受者围手术期的营养方案?

推荐意见 12: 建议肾脏移植围手术期营养管理采取分段方案。早期加强营养，一般状况恢复后注意控制饮食，以免体质量过快增长，定期监测体质量，合理钠盐摄入，建议每日食盐摄入量 < 2 g（相当于 5 g 氯化钠），重视包含适当益生菌食物的摄入（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见说明:

尿毒症患者由于营养状况差，再加上手术创伤导致营养物质的丢失，因此在肾脏移植早期就应进行营养支持，补充围手术期的蛋白质和能量消耗，以保持良好的营养状态，从而提高生存率并减少术后并发症的发生^[48-49]。关键在于保证足够的营养摄入，以满足患者的高代谢需求，促进肾功能的恢复^[50]。对于肠道功能恢复较慢的受者，在饮食恢复前可以适当给予氨基酸和脂肪乳等非肠道静脉营养支持。待肠功能恢复后，逐步过渡为半流食，再转为普通饮食，过渡过程应循序渐进，同时逐渐减少或停止静脉补液。术后早期恢复阶段应加强高蛋白、高糖和高热量饮食（糖尿病患者除外），并注意药物与营养物质之间的相互作用。一般状况恢复后，应控制饮食，以免体质量增长过快，导致免疫抑制药相对剂量不足而引发排斥反应。减少高脂肪食物的摄入，因为血脂过高可能引起血栓。有研究建议，肾脏移植受者围手术期应摄入的能量为 30~35 kcal/（kg·d）（1 kcal=4.19 kJ），蛋白

质需求为 1.2~2.0 g/（kg·d）^[51]。控制钠盐摄入是减少患者液体摄入量并维持容量平衡的首要策略。改善全球肾脏病预后组织（Kidney Disease: Improving Global Outcomes, KDIGO）指南建议，如无禁忌，建议每日食盐摄入量 < 2 g（相当于 5 g 氯化钠）^[52]。除此之外，还需关注肠道菌群失调对免疫功能的影响。在受者恢复饮食后，护理人员应指导其选择合适的餐食种类和控制进食量，逐步增加营养摄入，特别注意钠盐的摄入量，以提高患者对饮食方案的依从性。

临床问题 13: 如何预防肾脏移植受者围手术期血栓形成?

推荐意见 13: 推荐早期下床活动，避免长时间卧床，对于低风险成人肾脏移植受者围手术期不建议常规抗凝治疗，特殊情况如高龄、高脂血症、高凝状态、长时间卧床等可给予适当抗凝药物预防深静脉血栓（deep vein thrombosis, DVT）（推荐强度 A，证据等级 1b）。

推荐意见 14: 对于移植肾血管血栓的预防，不建议成人肾脏移植受者围手术期常规抗凝治疗，但对于存在风险因素的受者，建议根据风险强度给予不同的预防血栓治疗，包括口服抗凝药物和使用肝素抗凝（推荐强度 C，证据等级 4）。

推荐意见说明:

肾脏移植术后，由于卧床、深静脉导管的留置、高凝状态以及大剂量糖皮质激素的使用，导致 DVT 的风险增加^[53]。其预防措施主要包括早期下床活动、预防性使用药物，如低剂量普通肝素、低分子肝素注射或抗凝药物（如利伐沙班）口服治疗以及使用下肢加压装置等。围手术期使用短效抗凝药物可减少静脉血栓风险（包括髂股静脉和肾静脉），但会增加出血风险，需要综合考虑相关危险因素后决定是否使用。目前主要的血栓防治指南中仍缺少专门针对肾脏移植围手术期血栓的防治策略。一项小型 RCT 结果显示，使用抗凝药物与否并不影响术后早期的移植丢失率和血栓相关并发症的发生率，同时预防性使用抗凝药物的受者血红蛋白明显偏低，预防性使用肝素还会明显延长淋巴引流时间^[54]。因此，低危肾脏移植受者不建议进行预防性药物抗凝。除了药物预防之外，还应根据风险评估结果，选择合适的方式进行血栓预防，包括血栓预防教育、适当的运动、机械压迫（如间歇充气加压装置、弹力袜）以及神经肌肉电刺激等物理治疗方法。对于有较高出血风险的受者，可优先选

择物理和机械方法,以降低或预防 DVT 的发生。一项研究连续纳入了 187 例肾脏移植受者,采用弹力袜或间歇充气加压装置来预防 DVT,结果显示术后 1 个月内仅有 2.1% 的受者发生了 DVT^[55]。另有研究指出,药物预防不是孤立性远端 DVT 的必要治疗手段,监测并适当维持机械预防才是合适的治疗方案^[56]。

肾血管血栓形成是一种非常严重的并发症,是术后早期导致移植肾丢失的主要原因,占肾脏移植术后 1 个月内移植物丢失的 1/3^[57]。我国一项多中心研究纳入了 704 例儿童肾脏移植受者,其中有 83 例移植肾丢失,最主要的原因是肾血管血栓形成(28 例,占 33.7%)^[58]。移植肾动脉血栓的发生率为 0.3%~6.1%,主要发生在术后 2 周内,通常由外科操作、排斥反应、严重的肾动脉狭窄或高凝状态等因素引起^[59-60]。移植肾静脉血栓在术后第 1 周内高发,发生率为 0.5%~4.0%,主要由手术操作致血管内膜损伤、高凝血液、血管扭曲以及血肿或淋巴囊肿致血管压迫等因素引起^[61-62]。对于移植肾血管血栓,积极预防是最好的选择,对于预防治疗的指征和措施,国内尚无统一标准,可根据不同的风险因素给予不同的预防措施,包括口服抗血小板药物(如阿司匹林、氯吡格雷)和肝素抗凝治疗。

临床问题 14: 肾脏移植围手术期的容量管理是否必要?

推荐意见 15: 肾脏移植受者围手术期尿量个体差别较大,特别是遗体捐献肾脏移植术后 DGF 发生率高,容量管理是基本措施。建议基于保障肾脏有效灌注和量出为入的目标导向的液体治疗监测系统指导容量管理,调控液体输注(推荐强度 B,证据等级 2a)。

推荐意见说明:

加强对肾脏移植受者围手术期的容量管理,是防止 DGF 的有效措施之一^[63]。肾脏移植受者在围手术期血流动力学调节能力较弱,循环容量的不稳定性可能导致一系列严重并发症的发生。补液不足容易导致少尿和移植肾功能受损,而补液过度则可能引起充血性心力衰竭、肺水肿、电解质紊乱和高血压^[64-66]。肾脏移植受者在围手术期的液体需求存在显著的个体差异。目前,临床上对于肾脏移植受者围手术期的容量管理缺乏公认的标准,同时也尚未找到能够有效指导临床实践的全面循证管理策略。因此,关于受者循环容量的精确调控仍需要进一步的研究与完善。肾脏移植受者围手术期容量管理的首要步骤是评估和监测相

关指标。目标导向的液体治疗是根据受者的性别、年龄、体质量、疾病特点、术前全身状况和血液循环容量状态等指标,制定个体化的补液方案^[67-68]。传统上,中心静脉压(central venous pressure, CVP)被广泛应用于引导容量输注,是评估肾脏移植手术中容量状态并指导液体管理的主要监测指标。然而,其推荐使用强度较低,可能与 CVP 作为静态血流动力学指标的局限性有关,因为它无法准确预测围手术期液体反应性的变化。每搏变异度、心脏指数和脉压变异率是动态血流动力学指标,能够准确反映受者体内循环容量和心功能状况,从而为正确补液提供依据,并在降低移植术后并发症和病死率方面具有明显优势^[69]。然而,由于操作上的不便,目前临床上尚缺乏利用这些动态指标来指导肾脏移植围手术期容量管理的相关研究。此外,结局预测存在较大困难,且监测指标的标准范围尚未得到统一。近年来,出现了更多的容量评估工具,如无创血流动力学监测等。建议结合动态与静态血流动力学监测,以优化液体输注管理,为肾脏移植围手术期的容量管理方案提供基础支持。肾脏移植受者围手术期容量管理的关键在于实时和定期的监测,发现受者存在容量负荷过重或不足时,应及时与医师沟通并反馈,以酌情调整容量管理方案^[70-71]。

临床问题 15: 肾脏移植围手术期容量评估的方法有哪些?

推荐意见 16: 肾脏移植围手术期容量评估有助于确保受者维持适当的血容量,防止低血容量或过度液体负荷。肾脏移植围手术期容量评估建议采用血液体积指标、有创性血流动力学监测、无创性血流动力学监测(推荐强度 B,证据等级 2C)。

推荐意见说明:

麻醉、移植肾新循环的建立、多尿或少尿的情况,以及水、电解质和酸碱代谢的不稳定,都是导致移植术后早期受者生命体征易发生波动的原因,多数外科并发症发生在围手术期,因此对于肾脏移植受者,需要在围手术期密切监测容量状态,以指导补液治疗,但是常规监测指标不能充分反映肾脏移植受者的容量状态,特别是心功能的水平。

通过血红蛋白和血细胞比容,有助于评估血容量和贫血情况。超声心动图通过测算左心室缩短率、左心室射血分数等指标,对肾移植受者的全身容量进行评估,对于评估及监测容量状态有一定帮助。有创性血流动力学监测包括肺动脉导管、CVP 测定、脉搏

指数等监测方法。CVP 监测可帮助移植医师进行液体管理。一项小型前瞻性非盲 RCT 对比肾脏移植围手术期持续输注和基于 CVP 输注生理盐水的效果显示, 基于 CVP 输注可提供更为稳定的血流动力学特征, 更大的尿量及更快的移植肾功能恢复, 并可有效减少 DGF 的发生^[72]。应将肾脏移植受者手术期的 CVP 维持在 8~12 mmHg, 特别是对于有特殊风险的受者, 如心功能差、DGF 等受者, 则根据实际情况调整 CVP 维持水平^[73]。目前, 肺动脉导管监测是针对危重受者广泛采用的血流动力学监测手段。虽然该方法能够提供更为精确的血液循环参数, 但其操作复杂、费用昂贵, 且需要相应的技术和经验。此外, 这种方法还可能引起创伤、感染、出血等风险, 增加了受者的痛苦和经济负担^[74]。无创血流动力学监测评价心功能的准确性和重复性已被证实, 如无创生物电阻抗法监测系统 (NICOM 系统) 等, 无创血流动力学监测仪基于生物电阻抗法的原理, 通过记录心脏收缩和主动脉射血引起的胸腔阻抗变化, 利用生物阻抗波的微分值, 提供反映左心室泵血功能、收缩功能以及胸腔液体量等血流动力学参数^[75]。这种方法具有无创、经济、操作简便的特点, 非常适合不适宜进行有创性血流动力学监测的患者, 但其准确性可能会受到患者体型、年龄和并发症等影响^[76]。

临床问题 16: 肾脏移植围手术期的补液策略是什么?

推荐意见 17: 建议肾脏移植受者未恢复正常饮食前给予静脉补液治疗, 恢复正常进食后采用肠道内补液, 采取基于容量管理为目标导向的补液策略 (推荐强度 D, 证据等级 5)。

推荐意见 18: 肾脏移植术后早期尿量 ≥ 100 mL/h 时, 建议 24 h 不间断循环补液, 补液按照“量出为入”的原则, 晶体为主, 同时注意胶体液的补充, 根据尿量及时调整 (推荐强度 D, 证据等级 5)。

推荐意见 19: 肾脏移植术后早期尿量 < 100 mL/h 时, 建议保持液体轻度正平衡, 既要防止因液体入量不足导致肾前性少尿, 也要注意负荷过重导致心功能不全等并发症 (推荐强度 D, 证据等级 5)。

推荐意见说明:

肾脏移植围手术期液体平衡对于移植物功能至关重要。对于未恢复正常进食的受者, 多尿期可采用循环补液法^[77], 循环补液主要以等渗 (5% 葡萄糖盐水) 为主, 依次可为: 复方乳酸钠葡萄糖溶液 500 mL, 10% 葡萄糖溶液 500 mL, 复方氯化钠溶液 500 mL,

5% 葡萄糖盐水 500 mL, 复方乳酸钠葡萄糖溶液 500 mL, 5% 葡萄糖溶液 500 mL+10% 葡萄糖酸钙溶液 10 mL, 复方氯化钠溶液 500 mL, 5% 碳酸氢钠溶液 125 mL, 复方乳酸钠葡萄糖溶液 500 mL, 10% 葡萄糖溶液 500 mL, 复方氯化钠溶液 500 mL, 复方电解质葡萄糖 MG3 溶液 500 mL, 同时注意胶体液的补充^[78]。一项回顾性对照分析显示, 在肾脏移植术后多尿期, 大量补液对肾功能的恢复并无明显的有利影响, 通过增加补液来提高尿量也无法加快肾功能的恢复^[79]。因此, 应遵循“量出为入”的原则, 根据尿量、血压、病情及心肺功能等因素进行适当调节, 确保 24 h 的出入量误差尽量不超过 1 000 mL。当第 1 个 24 h 内尿量 < 200 mL/h 时, 应控制补液速度; 若尿量 < 100 mL/h, 则需结合血压、CVP 及受者口唇和皮肤的情况进一步控制补液速度。当尿量超过 500 mL/h 时, 以补充出量的 2/3 至 3/4 为宜, 避免补液速度过快引发心力衰竭。在进食后, 尽量减少或停止静脉补液。

肾脏移植围手术期的少尿与液体摄入不足、低血压、DGF 以及急性排斥反应等因素有关。少尿期始终面临液体负荷过重的风险, 因此应严格限制液体的出入量, 以避免血容量不足或过多的情况。每日入水量可根据以下公式: 每日液体需要量=尿量+非显性失水+每日额外液体丢失量+内生水量。计算时应考虑室温、受者呼吸、体质量、水肿程度等因素, 监测电解质变化。如室温升高、发热、呼吸深快者, 需适当增加补液量; 如受者水肿加重, 血压增高, 脉压增宽, 颈静脉怒张及有充血性心力衰竭表明水负荷达相当程度, 必须立即采取措施增加液体的排出, 同时限制液体的摄入^[7]。对于少尿或无尿受者, 可根据血流动力学监测情况, 指导补液量及补液速度。

临床问题 17: 肾脏移植围手术期的补液种类如何选择?

推荐意见 20: 肾脏移植围手术期补液首选晶体溶液, 推荐优先选择乳酸林格溶液 (推荐强度 A, 证据等级 1b)。

推荐意见 21: 肾脏移植围手术期在严重低血容量需要大量补充晶体溶液的情况下, 建议加用胶体溶液, 推荐优先选择白蛋白, 不建议使用羟乙基淀粉溶液 (推荐强度 B, 证据等级 2b)。

推荐意见说明:

围手术期液体平衡对于移植物功能至关重要, 维持液体平衡可能是静脉液体治疗的一个更为优化和安

全的选择。输液的种类可能会改变肾脏移植受者血液的酸碱度,影响肾脏移植的预后。多个指南及专家共识均提出,平衡晶体溶液的电解质含量和渗透压更接近人类血浆,例如乳酸林格溶液,因此推荐晶体溶液作为肾脏移植受者围手术期液体管理的首选^[80-81]。研究表明,生理盐水中较高的氯含量可能增加高氯代谢性酸中毒的风险,而高氯血症则有可能引发高钾血症及 DGF。因此,建议在肾脏移植围手术期尽量避免使用生理盐水^[82]。生理盐水通常用于补充 Na^+ 或作为药物输入的载体,如果必须使用普通生理盐水,则建议在围手术期严格监测电解质浓度和代谢性酸中毒的情况。另一项前瞻性双盲 RCT 对比了术中静脉输注普通生理盐水和乳酸林格液的疗效,术后 3 d 血清肌酐差异无统计学意义,但乳酸林格液可显著减少高氯血症及代谢性酸中毒的发生^[83]。但过度的晶体输注会引起组织水肿,适当的胶体输注可在快速提升血容量同时维持血管内与细胞外基质的渗透平衡,所以肾脏移植围手术期应联合使用晶体、胶体补充血容量^[84]。值得注意的是,国外指南认为胶体可能具有一定的免疫原性,且部分胶体溶液对移植肾功能存在损伤,因此不建议常规使用。通常情况下,先用晶体液来纠正受者的水电解质失衡,而在严重低血容量的情况下,则需要加用胶体液以改善组织微循环的灌注^[84]。胶体溶液可分为天然胶体(如白蛋白、全血及血浆)和人工合成胶体。其中,白蛋白作为一种内源性胶体溶液,既具有较高的安全性,又能清除自由基并抑制细胞凋亡,是相对理想的胶体制剂^[84]。一项回顾性研究显示,术中白蛋白的输注可能对移植肾存活有保护作用,因为白蛋白的输注使血管内容量迅速扩大,利于恢复血流和组织灌注,减少了肾脏的缺氧性损伤^[85]。输全血和新鲜冰冻血浆可能与移植肾急性排斥反应和慢性功能障碍相关,建议用血时最好使用浓缩的去白红细胞悬液^[84]。人工合成胶体主要为羟乙基淀粉,它是支链淀粉的一种改良天然多聚体,对于羟乙基淀粉的使用目前的意见也不统一,国外的研究和指南建议肾脏移植受者尽量避免使用羟乙基淀粉溶液^[86]。但也有一项国内研究显示,移植肾只要有尿液产生,即使严重肾功能受损的受者,一种新型羟乙基淀粉(6% HES130/0.4)应用于肾脏移植围手术期是安全有效的^[87]。

临床问题 18: 肾脏移植围手术期促进移植肾功能恢复的措施有哪些?

推荐意见 22: 肾脏移植围手术期建议采取综合

措施促进移植肾功能恢复,包括移植前受者的管理、移植后液体管理及应用促进肾功能恢复的措施(推荐强度 D,证据等级 5)。

推荐意见 23: 肾脏移植围手术期建议使用利尿合剂扩张肾血管、改善微循环,促进肾功能恢复(推荐强度 D,证据等级 5)。

推荐意见 24: 肾脏移植围手术期建议使用前列地尔、丹参、羟苯磺酸钙等药物促进移植肾功能恢复(推荐强度 C,证据等级 4)。

推荐意见说明:

肾脏移植早期移植肾功能是影响肾脏移植效果的重要因素之一,特别是遗体捐献供肾移植的广泛开展,肾脏移植围手术期促进移植肾功能恢复成为临床工作中的一个重要问题。影响肾脏移植围手术期移植肾功能恢复的因素众多,包括可控及不可控因素,也存在潜在的未知风险。目前,已证实的可影响移植肾功能恢复的因素包括:(1)移植前受者的状态;(2)供肾的相关因素,包括供肾质量、缺血-再灌注损伤等;(3)围手术期的相关因素,包括外科并发症、液体管理、DGF 等;(4)免疫抑制药相关因素。其中,通过控制部分因素可有效促进移植肾功能的早期恢复。改善移植前受者的状态可减少移植后早期并发症的出现,促进移植肾功能的恢复。个别研究报告,术前甘油三酯代谢异常对移植肾早期功能恢复可能具有负性影响^[88]。

针对促进肾功能恢复的治疗,特别是在 DGF 的情况下,可以使用包含多巴胺、酚妥拉明、山莨菪碱和呋塞米四联药物的利尿合剂,将它们加入 5% 葡萄糖溶液或 0.9% 的氯化钠溶液中进行静脉滴注,根据尿量调整为每日 1~3 次。其作用机制可能是由于小剂量多巴胺在肾脏低灌注状态下扩张了肾皮质血管,改善了微循环,增加了肾血流量,从而提高了肾小球滤过率,使得呋塞米的作用得到充分发挥,显著增加尿量,进而促进移植肾功能的恢复。有研究显示,使用利尿合剂治疗慢性肾功能不全的近期效果满意^[89-90]。另有一些研究报告,肾脏移植受者术后早期使用其他一些药物,如丹参、川芎嗪、前列腺素 E_1 ,能够预防缺血-再灌注损伤,减少 DGF 的发生,安全且有助于移植肾功能恢复^[91-93]。

临床问题 19: 肾脏移植围手术期如何维持电解质、酸碱平衡?

推荐意见 25: 针对肾脏移植术后早期尿量较多普遍存在低钠血症,建议受者未恢复进食时,可给予

静脉补充高渗盐纠正低钠血症（推荐强度 C，证据等级 4）。

推荐意见 26：肾脏移植围手术期应维持受者血钾正常水平。有心律失常风险的受者血钾水平建议维持在 4.0 mmol/L 以上。血钾在 5.5~6.0 mmol/L 时，应采取预防性处理措施；血钾超过 6.5 mmol/L 时，应立即进行降血钾治疗；血钾在 3.0~3.5 mmol/L 时，建议给予口服补钾治疗；当血钾降低至 3.0 mmol/L 以下时，则应进行静脉补钾，同时要注意有无合并其他电解质的紊乱，以防止加速血钾的丢失（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见 27：建议肾脏移植术中和术后早期使用 5% 碳酸氢钠纠正代谢性酸中毒（推荐强度 B，证据等级 2b）。

推荐意见 28：建议轻度低钙血症可以通过口服钙补充剂治疗，严重低钙血症建议采用高剂量活化的维生素 D 及其类似物以及静脉补钙后口服钙补充剂的方法综合治疗（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见说明：

肾脏移植受者由于移植肾缺血和低温的影响，导致肾小管的重吸收能力下降，同时体内水钠潴留使血尿素水平升高，从而引发渗透性利尿。在术后 24~48 h 内，尿液中会排出较高水平的钠，可能引起低钠血症^[94]。在这一阶段，由于受者尚未恢复正常饮食，需要通过静脉补充钠盐。随着肾功能逐渐恢复，尿钠水平会降低，受者开始逐步恢复正常饮食并通过饮食补充钠盐，从而降低低钠血症的发生率。对于轻度低钠血症，受者可继续正常饮食并通过胃肠道补充钠盐来纠正低钠血症。在严重低钠血症的情况下，应首先通过静脉补充钠盐将血钠提升至 120~125 mmol/L，然后通过胃肠道进一步将血钠浓度调整至正常水平。当血钠 < 110 mmol/L 时，静脉补充钠盐需要小心，以免每小时血钠提升超过 0.6 mmol/L，这可能导致中心性脑桥髓鞘破坏，引发四肢软瘫或截瘫、面部肌肉无力、吞咽困难、言语障碍和昏迷，一般建议将血钠提升速度控制在每小时 0.5 mmol/L 以下^[94]。

肾脏移植围手术期由于多种药物因素及多尿期排泄增多，加之受者未恢复正常饮食，低钾血症成为多尿期最常见的表现之一。当血钾低于 2.5 mmol/L 时，可能会引发横纹肌溶解；降至 2.0 mmol/L 以下时，则可能出现进行性麻痹，甚至导致呼吸和心跳停止。因此，及时将低钾血症纠正至安全范围至关重要。对于轻度低钾血症，可通过调整饮食加以改善，

建议患者多摄入富含钾的食物和水果，例如橘子、香蕉和青菜。同时，需指导患者控制饮水量，避免因尿量增加导致钾的过度排出。严重的低钾血症需要通过静脉补钾纠正，静脉补钾时速度应控制得较慢，建议每小时氯化钾的滴注量不应超过 20 mmol。一般情况下，每日的补钾量为 3~6 g，通常需要 4~6 d 来逐步恢复正常水平。对于病情较重的患者，补钾过程可能需延长至 10 d 以上^[95]。多种因素可能在肾脏移植围手术期导致血钾升高。手术切口出血和组织损伤可能使被破坏的红细胞中的钾离子释放到血液中，导致血钾升高。此外，大量输血时，由于血液在低温下储存，细胞的主动转运功能受到抑制，细胞内的钾会向外渗透。特别是存储时间较长的血液和血浆钾含量较高，大量输血可导致大量外来钾进入体内，从而引起血钾升高^[96]。肾功能不全也会导致肾脏排钾功能减弱，钾离子不能被有效排出体外，同样会使血钾升高^[90]。轻度的高钾血症可给予药物降钾治疗，可以使用碳酸氢钠溶液、钙溶液、葡萄糖胰岛素溶液和阳离子交换树脂等进行治疗。如果这些方法未能显著降低高钾血症或者症状严重，应考虑透析治疗^[7,96]。

研究显示，在移植肾存在严重的缺血损伤风险时，肾小管尚未发生缺血损伤之前，碳酸氢钠的预处理可能对肾脏有保护作用^[97]。此外，输注高渗性（5%）的碳酸氢钠溶液可以促使细胞内的水分转移到间质和血管内，这会增加血管的内容量，并引起渗透性利尿^[98]。同时，碱化尿液可能增加终末期肾病患者体内积累的酸性物质的溶解度，并促进它们通过尿液排泄^[99]。研究表明，肾脏移植术后发生酸中毒的受者肾功能恢复速度较未严重酸中毒的受者慢，积极输注碳酸氢钠可以明显提高早期肾功能的恢复速度^[98]。通常不对轻度代谢性酸中毒进行抗酸治疗。若出现呼吸循环功能障碍，应进行补碱治疗。碳酸氢钠的补充应根据受者的血浆 CO₂ 结合力和体质量进行，首次补充总量的 1/3~1/2，余量在 8~12 h 内分次补充，以维持血浆 CO₂ 结合力含量在 15 mmol/L 以上，或者维持碱剩余水平在 -3~+3 mmol/L，避免过度矫正。

肾脏移植术后早期多发生低钙血症。主要是因为肾移植术后早期肾功能恢复导致甲状旁腺激素水平下降，以及外源性钙和维生素 D 补充剂中断引起的。此外，那些术前接受过甲状旁腺切除术的受者，在肾脏移植后可能会出现严重的低钙血症。移植后出现 DGF 的受者也可能立即经历低钙血症。轻度低钙血症通常通过口服钙补充剂治疗。而严重低钙血症则需

使用高剂量的活化维生素 D 及其类似物（如骨化三醇或帕立骨化醇）和静脉补钙，之后继续口服钙补充。对于肾移植前已进行甲状旁腺切除术的受者，如果术后出现顽固性低钙血症且血磷恢复正常，应根据具体情况每日补充 0.5~2.0 μg 的骨化三醇^[100]。

临床问题 20: 肾脏移植围手术期有哪些影像学检查方法？

推荐意见 29: 通过移植肾超声可监测移植肾大小、移植肾血流、移植肾集合系统、移植肾周积液等指标。建议移植肾超声作为肾脏移植围手术期首选的影像学检查，肾脏移植术后 24 h 内，应进行首次移植肾超声检查。接下来的 1 周内，每日进行 1 次超声复查。1 周后，根据受者的恢复情况，将制定相应的检查方案。出现并发症的受者，将增加检查次数（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见 30: 通过移植肾超声可监测移植肾大小、形态结构、移植肾血流指数、移植肾集合系统、移植肾周积液等指标（推荐强度 D，证据等级 5）。

推荐意见 31: 除移植肾超声监测以外，移植肾超声造影、MRI、CT 为肾脏移植围手术期其他影像学检查方法，建议必要时选择（推荐强度 C，证据等级 4）。

推荐意见说明：

肾脏移植术后，移植肾超声检查主要用来监测移植肾周围的积液和血流状况。这对于评估移植肾的功能很有帮助，并可用于诊断排斥反应、急性肾小管坏死、血栓形成或动静脉狭窄等并发症。在术后第 1 周内，通常每日进行 1 次移植肾超声检查，以便早期发现并及时处理问题。通过超声造影技术，注射微泡造影剂至静脉内可清晰展示移植肾的各级动静脉走行和充盈状态，同时使用定量分析软件评估移植肾的灌注情况。根据《中国器官移植超声影像学诊疗技术规范（2019 版）》^[101]，除了对造影剂过敏的个体外，超声诊断适用于所有需要评估移植肾血管及血供的受者。

尽管超声是移植肾首选的影像学检查方法，其对操作者的依赖性和血管成角等局限性影响了诊断的准确性。MRI 已成为肾移植术后非常有前景的检查技术，特别是多种不需要外源性对比剂的 MRI，这些技术不仅能够提供移植肾的解剖细节，还能同时提供高分辨率的功能信息，从而拓宽了其在临床上的应用范围。例如，非增强的 MRI 能够准确地诊断移植肾的血管并发症，同时避免对移植肾的损害和肾源性系统性纤维化的风险。此外，功能性 MRI 技术也有助

于评估移植肾功能，如扩散加权 MRI、扩散张量 MRI 可以无创地评估移植肾内水分子的扩散情况，血氧水平依赖 MRI 能分析移植肾的氧合状态，动脉自旋标记 MRI 则能定量测量移植肾的血流灌注水平。这些都是无创且无需使用对比剂的技术，随着这些新技术的开发和完善，其在定量展示移植肾功能状态方面显示出良好的临床应用前景^[102-104]。

临床问题 21: 肾脏移植围手术期如何进行感染监测？

推荐意见 32: 建议对肾脏移植受者留取咽拭子、痰液、引流液、尿液，以及必要时的血液等标本，定期进行病原学监测，及时诊治感染（推荐强度 B，证据等级 2a）。

推荐意见说明：

肾脏移植术前留取咽拭子、肛拭子进行培养，判断有无特殊菌群特别是多重耐药菌的定植，指导术后预防感染治疗。肾脏移植术后 1 周内建议隔日常规留取受者的咽拭子、痰液、引流液、尿液进行细菌或真菌培养，对于怀疑血源性感染者，进行血培养和其他实验室检查^[7]。对于存在供者来源性感染风险的肾脏移植受者，建议每日留取标本进行监测。根据细菌培养及药敏试验，筛选敏感抗生素，进行针对性防治^[105-106]。

临床问题 22: 肾脏移植围手术期受者心理治疗的是否必要？

推荐意见 33: 建议在围手术期给予肾脏移植受者心理疏导，特别是对于有相关危险因素的患者进行及时的心理干预和药物治疗（推荐强度 C，证据等级 4）。

推荐意见说明：

随着生物医学模式转向生物-心理-社会医学模式，人们开始广泛关注肾脏移植受者可能遭遇的情绪障碍、心理排斥反应、心理同化、心理社会功能的康复，以及心理社会因素在肾移植成功与否过程中的作用^[107]。重视肾脏移植受者的心理问题，为他们提供有效帮助至关重要，这也提醒医务人员在确保医疗质量的同时，应重视患者的心理治疗^[108]。有证据表明，实体器官移植后的依从性可以通过心理社会干预来改善，比如教育、行为和咨询干预^[109]。

有报道显示，受移植器官在体内功能的影响，尤其排斥反应、使用免疫抑制药、手术并发症引起的精神症状，以及自身价值降低、社会角色转换、医疗费用负担等社会和家庭的影响，肾脏移植受者存在不同程度的心理障碍^[110]，建议在围手术期即给予肾脏移

植受者必要的心理干预和治疗。主要措施包括：

(1) 肾脏移植术前宣讲有关知识。通过宣教, 实事求是地介绍移植手术的优点及术后可能出现的各种情况, 帮助受者理解病情的发展规律, 并做好充分的思想准备来应对术后的各种并发症。这样可以帮助受者消除顾虑, 增强其战胜疾病的信心和勇气。(2) 肾脏移植术后加强心理干预, 通过了解受者的思想变化和存在的顾虑, 及时提供答案和心理疏导。(3) 医务人员应给予受者提出的问题足够的重视, 及时了解其病情的变化, 并认真、理性地解答疑问, 以疏导其心理症结, 加强和巩固受者的积极情绪, 建立良好的心理防御基础, 提高其应激能力。(4) 加强人文关怀。医务人员应通过亲切的话语、真诚的态度和热情的微笑, 让患者感受到宾至如归的氛围^[11]。(5) 改善睡眠质量。研究显示, 肾脏移植受者术后早期睡眠型态较紊乱, 睡眠质量不高, 睡眠质量与性别、年龄、是否发生 DGF 及负性情绪抑郁有关^[12]。改善睡眠质量是一个重要目标, 其中药物干预辅助睡眠是一种常见且效果明显的治疗方法。然而, 非药物干预虽需花费更多时间, 却能提供更持久的效果, 并避免了催眠药物可能引起的不良反应^[13], 因此显示出更实用的优势。目前, 针对肾脏移植受者的睡眠干预研究主要包括运动疗法和光疗法^[14]。此外, 对肾脏移植受者进行心理干预, 实质上是利用心理因素来影响病理过程。通过医务人员的言语或行为以及与人際关系的交往, 这种干预旨在改善受者的情绪, 提高其对疾病的理解, 解除顾虑, 并增强战胜疾病的信心和能力。这有助于受者建立良好的内在防御机制, 从而减轻病痛并提高生活质量^[10]。

3 小 结

肾脏移植围手术期是受者及移植肾功能恢复的关键时期, 期间可能出现多种内科及外科并发症。在临床监测、容量评估、液体管理、体位、营养、水电解质酸碱平衡的维持方面都应当给予相应的处理, 除了生理方面的治疗外, 还应重视精神心理的治疗。目的是通过围手术期的有效治疗促进肾脏移植受者和移植肾的快速康复。本指南的制定多数基于现有的临床经验, 所涉及部分问题目前还缺乏有力的循证医学证据。同时临床实践中部分问题在各移植中心也缺乏统一标准。这些实际问题使本指南不可避免存在不足, 尚有待于后续进一步通过多中心研究提供更多的循证医学证据和临床经验的不断积累来进一步完善和更新修订。

执笔作者:

李 杨 西安交通大学第一附属医院
林 俊 首都医科大学附属北京友谊医院
王 钢 吉林大学白求恩第一医院

通信作者:

薛武军 西安交通大学第一附属医院

主审专家:

薛武军 西安交通大学第一附属医院
欧彤文 首都医科大学附属北京宣武医院

审稿专家 (按姓氏笔画排序):

王长希 中山大学附属第一医院
王显丁 四川大学华西医院
朱一辰 首都医科大学附属北京友谊医院
朱有华 海军军医大学附属长海医院
李 宁 山西省第二人民医院
李红芹 吉林大学白求恩第一医院
杨 琴 陆军军医大学第一附属医院
吴建永 浙江大学医学院附属第一医院
张伟杰 华中科技大学同济医学院附属同济医院
张 明 上海交通大学医学院附属仁济医院
尚文俊 郑州大学第一附属医院
赵 杰 天津市第一中心医院
董 震 青岛大学第一附属医院
谢续标 中南大学湘雅二院
裴磊磊 西安交通大学

参考文献:

- [1] 孟晓云, 张旭, 迟佳鑫, 等. 加速康复外科在肾移植护理中的应用现状与展望[J/OL]. 实用器官移植电子杂志, 2020, 8(3): 163-166. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2020.03.001.
MENG X Y, ZHANG X, CHI J X, et al. Application status and prospect of accelerated rehabilitation surgery in nursing of kidney transplantation[J/OL]. Pract J Organ Transplant (Electr Vers), 2020, 8(3): 163-166. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2020.03.001.
- [2] WOUK N. End-stage renal disease: medical management[J]. Am Fam Physician, 2021, 104(5): 493-499.
- [3] WAZIR S, ABBAS M, RATANASRIMETHA P, et al. Preoperative blood pressure and risk of delayed graft function in deceased donor kidney transplantation[J]. Clin Transplant, 2022, 36(9): e14776. DOI: 10.1111/ctr.14776.
- [4] VAN LOO A A, VANHOLDER R C, BERNAERT P R, et al. Pretransplantation hemodialysis strategy influences early renal graft function[J]. J Am Soc Nephrol, 1998, 9(3): 473-481. DOI: 10.1681/ASN.V93473.
- [5] MOCHIZUKI Y, MIYATA Y, MATSUDA T, et al.

- Dialysis access and preemptive kidney transplantation[J]. *Kidney Dial*, 2021, 1(2): 79-87. DOI: 10.3390/kidneydial1020012.
- [6] 中华医学会器官移植学分会. 肾移植围手术期处理操作规范(2019版)[J]. *器官移植*, 2019, 10(5): 489-493. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.05.005. Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Operation specification for perioperative management of renal transplantation (2019 edition)[J]. *Organ Transplant*, 2019, 10(5): 489-493. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.05.005.
- [7] 李杨, 薛武军. 《肾移植围手术期处理操作规范(2019版)》解读[J/OL]. *实用器官移植电子杂志*, 2021, 9(2): 95-96. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2021.02.002. LI Y, XUE W J. Interpretation of the "Operation specification for perioperative management of renal transplantation (2019 edition)" [J/OL]. *Pract J Organ Transplant (Electr Vers)*, 2021, 9(2): 95-96. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2021.02.002.
- [8] 伍伟, 张勇, 何东初. 感染病原高通量基因检测在肾移植术后肺部感染中的临床应用价值[J]. *临床内科杂志*, 2021, 38(9): 630-631. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2021.09.016. WU W, ZHANG Y, HE D C. The clinical application value of high-throughput gene detection of infectious pathogens in pulmonary infections after kidney transplantation[J]. *J Clin Int Med*, 2021, 38(9): 630-631. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2021.09.016.
- [9] 广东省药学会. 肾移植患者免疫抑制剂长期管理医药专家共识[J]. *今日药学*, 2022, 32(11): 801-816. DOI: 10.12048/j.issn.1674-229X.2022.11.001. Guangdong Pharmaceutical Association. Expert consensus on long-term management of immunosuppressants in renal transplant recipients[J]. *Pharm Today*, 2022, 32(11): 801-816. DOI: 10.12048/j.issn.1674-229X.2022.11.001.
- [10] 李黔生, 曹伟, 靳凤烁. 临床肾移植围手术期治疗学[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2006: 152.
- [11] 中华医学会. 临床技术操作规范-呼吸病学分册[M]. 北京: 人民军医出版社, 2008: 17.
- [12] WALSH M, DEVEREAUX P J, GARG A X, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension[J]. *Anesthesiology*, 2013, 119(3): 507-515. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3182a10e26.
- [13] 陈孝平. 器官移植临床指南[M]. 3版. 北京: 科学出版社, 2013.
- [14] WHELTON P K, CAREY R M, ARONOW W S, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American college of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines[J]. *Circulation*, 2018, 138(17): e484-e594. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000596.
- [15] 中华医学会器官移植学分会. 中国实体器官移植术后高血压诊疗规范(2019版)[J]. *器官移植*, 2019, 10(2): 112-121. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.02.002. Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Diagnosis and treatment specification for hypertension after solid organ transplantation in China (2019 edition)[J]. *Organ Transplant*, 2019, 10(2): 112-121. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.02.002.
- [16] CROSS N B, WEBSTER A C, MASSON P, et al. Antihypertensive treatment for kidney transplant recipients[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009(3): CD003598. DOI: 10.1002/14651858.CD003598.pub2.
- [17] CLASE C M, BARZILAY J, GAO P, et al. Acute change in glomerular filtration rate withinhibition of the renin-angiotensin system does not predict subsequent renal and cardiovascular outcomes[J]. *Kidney Int*, 2017, 91(3): 683-690. DOI: 10.1016/j.kint.2016.09.038.
- [18] KORAI SHY F M, YAMOUT H, NAIK A S, et al. Impacts of center and clinical factors in antihypertensive medication use after kidney transplantation[J]. *Clin Transplant*, 2020, 34(3): e13803. DOI: 10.1111/ctr.13803.
- [19] SCHNUELLE P, DRÜSCHLER K. Low-dose dopamine for renal transplantation: gain of knowledge through pooled data analysis?[J]. *J Clin Anesth*, 2021, 70: 110196. DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110196.
- [20] ZHANG X, HU Y, LUO T. Low-dose dopamine for renal transplantation: a brief PRISMA-compliant meta-analysis[J]. *J Clin Anesth*, 2020, 67: 110031. DOI: 10.1016/j.jclinane.2020.110031.
- [21] 张凯璐. 去甲肾上腺素对肾移植术中血流动力学及术后肾功能的影响[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2018: 17.
- [22] WILLICOMBE M, ROBERTS DJ. Transfusion-induced HLA sensitization in wait-list patients and kidney transplant recipients[J]. *Kidney Int*, 2024, 106(5): 795-805. DOI: 10.1016/j.kint.2024.07.030.
- [23] KANG Z Y, LIU C, LIU W, et al. Association between blood transfusion after kidney transplantation and risk for the development of de novo HLA donor-specific antibodies and poor clinical outcomes: a single-center retrospective study[J]. *Transpl Immunol*, 2023, 81: 101930. DOI: 10.1016/j.trim.2023.101930.
- [24] KANG Z Y, MA S, LIU W, et al. Effect of blood transfusion post kidney transplantation on de novo human leukocyte antigen donor-specific antibody development and clinical outcomes in kidney transplant recipients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Transpl Immunol*, 2023, 78: 101801. DOI: 10.1016/j.trim.2023.101801.
- [25] MAKROO R N, KAKKAR B, CHOWDHRY M, et al. Retrospective analysis of perioperative transfusion requirements in living donor renal transplantation[J]. *Transfus Apher Sci*, 2016, 54(3): 405-409. DOI: 10.1016/j.transci.2016.03.004.
- [26] 刘竞, 文锋, 蒋铁斌, 等. 去白细胞输血对肾移植受者白介素水平变化的影响[J]. *实用预防医学*, 2005, 12(2): 232-235. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2005.02.006. LIU J, WEN F, JIANG T B, et al. Influence on interleukin level in kidney transplantation recipient after leukocyte reduced transfusion[J]. *Pract Prev Med*,

- 2005, 12(2): 232-235. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2005.02.006.
- [27] ASAI T, INABA S, OHTO H, et al. Guidelines for irradiation of blood and blood components to prevent post-transfusion graft-vs.-host disease in Japan[J]. *Transfus Med*, 2000, 10(4): 315-320. DOI: 10.1046/j.1365-3148.2000.00264.x.
- [28] GULER S, CIMEN S, HURTON S, et al. Risks and benefits of early catheter removal after renal transplantation[J]. *Transplant Proc*, 2015, 47(10): 2855-2859. DOI: 10.1016/j.transproceed.2015.10.032.
- [29] 许亚红, 章娉, 忻夏. 细节护理在肾移植术后留置尿管相关尿路感染中的作用[J]. *解放军护理杂志*, 2009, 26(12): 48-49. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2009.12.022.
- XU Y H, ZHANG P, XIN X. Role of detailed nursing in urinary tract infections related to indwelling catheterization after kidney transplantation[J]. *Nurs J Chin PLA*, 2009, 26(12): 48-49. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2009.12.022.
- [30] 毛华东, 谈娟, 付饶, 等. 肾移植术后留置尿管引起膀胱痉挛的原因及护理[J]. *西南国防医药*, 2019, 29(3): 389-390. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0188.2019.03.034.
- MAO H D, TAN J, FU R, et al. Causes and nursing of bladder spasm caused by indwelling catheter after kidney transplantation[J]. *Med J Natl Defending Forces Southwest China*, 2019, 29(3): 389-390. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0188.2019.03.034.
- [31] BREZA J J R, CHRASTINA M, MIHALOVA M, et al. Overview of urological complications before, during and after kidney transplantation[J]. *Bratisl Lek Listy*, 2022, 123(8): 560-567. DOI: 10.4149/BLL_2022_089.
- [32] BALLESTEROS RUIZ C, ÁLVAREZ-MAESTRO M, ALONSO DORREGO J M, et al. Kidney transplant urinary complications. diagnosis and treatment[J]. *Arch Esp Urol*, 2021, 74(10): 1029-1039.
- [33] 王书龙, 张良甫. 肾移植术中常规放置双 J 管 50 例临床观察[J]. *重庆医学*, 2009, 38(14): 1813-1814. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2009.14.051.
- WANG S L, ZHANG G F. Clinical observation of 50 cases of conventional placement of double J tubes in renal transplantation[J]. *Chongqing Med*, 2009, 38(14): 1813-1814. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2009.14.051.
- [34] HAZENBERG I T, MIDDELKOOP S J M, DE JOODE A A E, et al. External ureteric stent versus internal double J stent in kidney transplantation: a retrospective analysis on the incidence of urological complications and urinary tract infections[J]. *Front Nephrol*, 2023, 3: 1130672. DOI: 10.3389/fneph.2023.1130672.
- [35] MOSQUEDA A O, HERNÁNDEZ E E L, MORALES G C, et al. Association between the placement of a double-J catheter and the risk of urinary tract infection in renal transplantation recipients: a retrospective cohort study of 1038 patients[J]. *Transplant Proc*, 2021, 53(6): 1927-1932. DOI: 10.1016/j.transproceed.2021.05.002.
- [36] GULERIA S, CHAHAL R, MADAAN S, et al. Ureteric complications of renal transplantation: the impact of the double J stent and the anterior extravesical ureteroneocystostomy[J]. *Transplant Proc*, 2005, 37(2): 1054-1056. DOI: 10.1016/j.transproceed.2004.12.123.
- [37] WANG Y, YANG Y, ZHANG H, et al. Early removal of ureteral stent after kidney transplant could decrease incidence of urinary tract infection: a systematic review and meta-analysis[J]. *Exp Clin Transplant*, 2022, 20(1): 28-34. DOI: 10.6002/ect.2021.0183.
- [38] 徐忠楠, 葛亚丽, 王月, 等. 针对性体位管理在全身麻醉苏醒后患者中的应用效果[J]. *中外医学研究*, 2023, 21(33): 167-171. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2023.33.042.
- XU Z N, GE Y L, WANG Y, et al. Application effect of targeted position management in patients after recovering from general anesthesia[J]. *Chin Foreign Med Res*, 2023, 21(33): 167-171. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2023.33.042.
- [39] 张会娟, 许凤, 贺海萌, 等. 全身麻醉泌尿外科手术后患者麻醉恢复期体位对康复的影响[J]. *宁夏医科大学学报*, 2017, 39(11): 1351-1354. DOI: 10.16050/j.cnki.issn1674-6309.2017.11.031.
- ZHANG H J, XU F, HE H M, et al. The impact of anesthesia recovery position on rehabilitation in patients undergoing general anesthesia urological surgery[J]. *J Ningxia Med Univ*, 2017, 39(11): 1351-1354. DOI: 10.16050/j.cnki.issn1674-6309.2017.11.031.
- [40] 马晓杰, 姚波暖, 游咏, 等. 肾移植围手术期康复治疗研究进展[J]. *器官移植*, 2023, 14(3): 466-472. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2023.03.021.
- MA X J, YAO B N, YOU Y, et al. Research progress on perioperative rehabilitation of kidney transplantation[J]. *Organ Transplant*, 2023, 14(3): 466-472. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2023.03.021.
- [41] 中华医学会器官移植学分会. 肾移植护理技术操作规范[J/OL]. *实用器官移植电子杂志*, 2019, 7(5): 334-336. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2019.05.003.
- Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Guidelines for nursing techniques in kidney transplantation [J/OL]. *Pract J Organ Transplant (Electr Vers)*, 2019, 7(5): 334-336. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2019.05.003.
- [42] 中华医学会器官移植学分会. 肾移植术后外科并发症处理技术操作规范(2019版)[J]. *器官移植*, 2019, 10(6): 653-660. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.06.004.
- Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Technical operation specification for treatment of surgical complications after renal transplantation (2019 edition)[J]. *Organ Transplant*, 2019, 10(6): 653-660. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.06.004.
- [43] 张玲. 肾移植术后手术切口延迟愈合的护理[J]. *中国临床护理*, 2017, 9(1): 42-44. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2017.01.014.
- ZHANG L. Nursing of patients with delayed incision healing after renal transplantation[J]. *Chin Clin Nurs*, 2017, 9(1): 42-44. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2017.01.014.
- [44] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识及路径管理指南

- (2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(1): 1-20. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.01.01. Branch of Surgery of Chinese Medical Association, Branch of Anesthesiology of Chinese Medical Association. Expert consensus and pathway management guidelines for accelerated rehabilitation surgery (2018 edition)[J]. Chin J Pract Surg, 2018, 38(1): 1-20. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.01.01.
- [45] 雷文华, 彭文翰, 吕军好, 等. 加速康复外科在肾移植围手术期管理中的应用[J/OL]. 中华移植杂志(电子版), 2018, 12(3): 116-120. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2018.03.005. LEI W H, PENG W H, LÜ J H, et al. The application of enhanced recovery after surgery in kidney transplantation recipients during perioperative management[J/OL]. Chin J Transplant (Electr Edit), 2018, 12(3): 116-120. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2018.03.005.
- [46] 国家卫生健康委员会医管中心加速康复外科专家委员会器官移植学组. 中国肾移植围手术期加速康复管理专家共识(2018版)[J/OL]. 中华移植杂志(电子版), 2018, 12(4): 151-156. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2018.04.002. Organ Transplantation Group of Accelerated Rehabilitation Surgery Expert Committee of Medical Management Center of the National Health Commission. Expert consensus on accelerated recovery management during perioperative kidney transplantation in China (2018 edition) [J/OL]. Chin J Transplant (Electr Edit), 2018, 12(4): 151-156. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2018.04.002.
- [47] ESPINO K A, NARVAEZ J R F, OTT M C, et al. Benefits of multimodal enhanced recovery pathway in patients undergoing kidney transplantation[J]. Clin Transplant, 2018, 32(2). DOI: 10.1111/ctr.13173. DOI: 10.1111/ctr.13173.
- [48] 刘静, 李素云, 杨荆艳. 肾移植受者围手术期营养状况调查分析[J]. 护理学杂志, 2020, 35(23): 91-93. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2020.23.091. LIU J, LI S Y, YANG J Y. Investigation and analysis of perioperative nutritional status among kidney transplant recipients[J]. J Nurs Sci, 2020, 35(23): 91-93. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2020.23.091.
- [49] ZARIFI S H, SHADNOUSH M, PAHLAVANI N, et al. Nutritional status in kidney transplant patients before and 6-month after transplantation: result of PNSI study[J]. Clin Nutr ESPEN, 2021, 41: 268-274. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.11.024.
- [50] ANDERSON C A M, NGUYEN H A, RIFKIN D E. Nutrition interventions in chronic kidney disease[J]. Med Clin North Am, 2016, 100(6): 1265-1283. DOI: 10.1016/j.mcna.2016.06.008.
- [51] TEGER N B. Owner's manual: nutrition care for your kidney transplant[J]. J Ren Nutr, 2019, 29(3): 249-255. DOI: 10.1053/j.jrn.2018.02.006.
- [52] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. 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.
- [53] VERHAVE J C, TAGALAKIS V, SUISSA S, et al. The risk of thromboembolic events in kidney transplant patients[J]. Kidney Int, 2014, 85(6): 1454-1460. DOI: 10.1038/ki.2013.536.
- [54] OSMAN Y, KAMAL M, SOLIMAN S, et al. Necessity of routine postoperative heparinization in non-risky live-donor renal transplantation: results of a prospective randomized trial[J]. Urology, 2007, 69(4): 647-651. DOI: 10.1016/j.urology.2006.12.017.
- [55] JUN K W, PARK K M, KIM M H, et al. Mechanical thromboprophylaxis is sufficient to prevent the lower extremity deep vein thrombosis after kidney transplantation[J]. Ann Surg Treat Res, 2014, 87(1): 28-34. DOI: 10.4174/astr.2014.87.1.28.
- [56] KIM M H, JUN K W, HWANG J K, et al. Incidence and outcome of isolated distal deep vein thrombosis in kidney transplant recipients[J]. Ann Surg Treat Res, 2020, 98(6): 324-331. DOI: 10.4174/astr.2020.98.6.324.
- [57] YOSHIDA T, YANISHI M, NAKAMOTO T, et al. Successful treatment of transplant renal artery thrombosis with systemic infusion of recombinant-tissue-plasminogen activator after renal transplant[J]. Exp Clin Transplant, 2017, 15(5): 571-573. DOI: 10.6002/ect.2015.0099.
- [58] 陈刚. 中国儿童肾移植的现状以及对未来发展的思考[J]. 中华器官移植杂志, 2020, 41(1): 1-2. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2020.01.001. CHEN G. Current situation of renal transplantation in children in China and its future development[J]. Chin J Organ Transplant, 2020, 41(1): 1-2. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2020.01.001.
- [59] HARRAZ A M, SHOKEIR A A, SOLIMAN S A, et al. Salvage of grafts with vascular thrombosis during live donor renal allotransplantation: a critical analysis of successful outcome[J]. Int J Urology, 2014, 21(10): 999-1004. DOI: 10.1111/iju.12485.
- [60] LYSAKOWSKI S, DRUCK GARCIA C, WEISHEIMER ROHDE R, et al. Pediatric kidney transplantation: outcomes with under and over 6-year-old donors[J]. J Pediatr, 2024, 100(1): 67-73. DOI: 10.1016/j.jpeds.2023.07.005.
- [61] CAMBOU L, MILLET C, TERRIER N, et al. Management and outcome after early renal transplant vein thrombosis: a French multicentre observational study of real-life practice over 24Years[J]. Transpl Int, 2023, 36: 10556. DOI: 10.3389/ti.2023.10556.
- [62] KULU Y, FATHI P, GOLRIZ M, et al. Impact of surgeon's experience on vascular and haemorrhagic complications after kidney transplantation[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 57(1): 139-149. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.07.041.
- [63] 吴钿生, 周洪彬, 黄焕森. 目标导向液体治疗对肾移植术后早期功能恢复及并发症的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(10): 980-983. DOI: 10.12089/jca.2020.10.010. WU D S, ZHOU H B, HUANG H S. Impact of goal-directed fluid therapy on early graft function and postoperative complications of kidney

- transplantation[J]. *J Clin Anesthesiol*, 2020, 36(10): 980-983. DOI: 10.12089/jca.2020.10.010.
- [64] JIA H, HUANG F, ZHANG X, et al. Early perioperative fluid overload is associated with adverse outcomes in deceased donor kidney transplantation[J]. *Transpl Int*, 2021, 34(10): 1862-1874. DOI: 10.1111/tri.13926.
- [65] COLLANGE O, TACQUARD C, OULEHRI W, et al. Hemodynamic management during kidney transplantation: a French survey[J]. *Transplant Proc*, 2021, 53(5): 1450-1453. DOI: 10.1016/j.transproceed.2021.01.008.
- [66] NIEUWENHUIJS-MOEKE G J, HUIJINK T M, POL R A, et al. Intraoperative fluid restriction is associated with functional delayed graft function in living donor kidney transplantation: a retrospective cohort analysis[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(10): 1587. DOI: 10.3390/jcm8101587.
- [67] WRZOSEK A, JAKOWICKA-WORDLICZEK J, ZAJACZKOWSKA R, et al. Perioperative restrictive versus goal-directed fluid therapy for adults undergoing major non-cardiac surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 12(12): CD012767. DOI: 10.1002/14651858.CD012767.pub2.
- [68] 中华医学会外科学分会. 外科病人围手术期液体治疗专家共识(2015)[J]. *中国实用外科杂志*, 2015, 35(9): 960-966. DOI: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.09.14. Branch of Surgery of Chinese Medical Association. Expert consensus on perioperative fluid therapy for surgical patients (2015)[J]. *Chin J Pract Surg*, 2015, 35(9): 960-966. DOI: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.09.14.
- [69] KIM K M, KIM G S, HAN M. A comparative study of pulse pressure variation, stroke volume variation and central venous pressure in patients undergoing kidney transplantation[J]. *Singapore Med J*, 2022, 63(12): 731-739. DOI: 10.11622/smedj.2021221.
- [70] 赵雯静, 张海玲, 石珂, 等. 肾移植受者围手术期容量管理的最佳证据总结[J]. *现代临床护理*, 2022, 21(10): 46-53. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8283.2022.10.008. ZHANG W J, ZHANG H L, SHI K, et al. Best evidence of perioperative volume management in renal transplant recipients[J]. *Mod Clin Nurs*, 2022, 21(10): 46-53. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8283.2022.10.008.
- [71] 汪博, 杜瑞妮, 阳婷婷, 等. 肾移植围手术期容量管理研究进展[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2020, 29(5): 489-493. DOI: 10.3969/j.issn.1006-298X.2020.05.019. WANG B, DU R N, YANG T T, et al. Research on perioperative volume management of kidney transplantation[J]. *Chin J Nephrol Dial Transplant*, 2020, 29(5): 489-493. DOI: 10.3969/j.issn.1006-298X.2020.05.019.
- [72] OTHMAN M M, ISMAEL A Z, HAMMOUDA G E. The impact of timing of maximal crystalloid hydration on early graft function during kidney transplantation[J]. *Anesth Analg*, 2010, 110(5): 1440-1446. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3181d82ca8.
- [73] ESKESEN T G, WETTERSLEV M, PERNER A. Systematic review including re-analyses of 1148 individual data sets of central venous pressure as a predictor of fluid responsiveness[J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(3): 324-332. DOI: 10.1007/s00134-015-4168-4.
- [74] GANZ W, DONOSO R, MARCUS H S, et al. A new technique for measurement of cardiac output by thermodilution in man[J]. *Am J Cardiol*, 1971, 27(4): 392-396. DOI: 10.1016/0002-9149(71)90436-x.
- [75] 王惠英, 刘荣, 李宁, 等. 无创血流动力学监测在肾移植受者中的应用及护理[J/OL]. *中华移植杂志(电子版)*, 2013, 7(4): 216-218. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1647-3903.2013.04.008. WANG H Y, LIU R, LI N, et al. Application of non-invasive hemodynamic monitoring and nursing in renal transplant recipients[J/OL]. *Chin J Transplant (Electr Edit)*, 2013, 7(4): 216-218. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1647-3903.2013.04.008.
- [76] KANDAH F, DHRUVA P, SHUKLA R, et al. Invasive versus non-invasive hemodynamic monitoring of heart failure patients and their outcomes[J]. *J Geriatr Cardiol*, 2022, 19(4): 315-318. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2022.04.004.
- [77] 廖婧, 张晓萍, 张佩芳. 肾移植患者术后多尿期补液方法的护理研究[J]. *中国实用护理杂志*, 2008, 24(27): 74-76. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2008.27.043. LIAO J, ZHANG X P, ZHANG P F. Nursing study on postoperative polyuria fluid replacement method for kidney transplant patients[J]. *Chin J Pract Nurs*, 2008, 24(27): 74-76. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2008.27.043.
- [78] 薛武军. 肾移植手册[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 109.
- [79] 罗仕源, 徐小松, 张克勤. 肾移植术后多尿期大量补液对早期肾功能恢复的影响[J]. *重庆医学*, 2018, 47(26): 3379-3382. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2018.26.005. LUO S Y, XU X S, ZHANG K Q. Impact of massive fluid replacement on recovery of early renal function in polyuria stage after renal transplantation[J]. *Chongqing Med*, 2018, 47(26): 3379-3382. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2018.26.005.
- [80] WAGENER G, BEZINOVER D, WANG C, et al. Fluid management during kidney transplantation: a consensus statement of the Committee on Transplant Anesthesia of the American Society of Anesthesiologists[J]. *Transplantation*, 2021, 105(8): 1677-1684. DOI: 10.1097/TP.0000000000003581.
- [81] BREDA A, BUDDE K, FIGUEIREDO A, et al. EAU guidelines on renal transplantation [M]. Netherlands: EAU Guidelines Office, 2020: 278-279.
- [82] KOLODZIE K, CAKMAKKAYA O S, BOPARAI E S, et al. Perioperative normal saline administration and delayed graft function in patients undergoing kidney transplantation: a retrospective cohort study[J]. *Anesthesiology*, 2021, 135(4): 621-632. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003887.
- [83] POTURA E, LINDNER G, BIESENBACH P, et al. An acetate-buffered balanced crystalloid versus 0.9% saline in patients with end-stage renal disease undergoing cadaveric renal transplantation: a prospective randomized controlled trial[J]. *Anesth Analg*, 2015, 120(1): 123-

129. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000419.
- [84] 郭丽平, 王辉, 宋文利. 肾移植围术期的输液管理[J/OL]. 实用器官移植电子杂志, 2019, 7(6): 454-457. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2019.06.011. GUO L P, WANG H, SONG W L. Infusion management during the perioperative period of kidney transplantation[J/OL]. Pract J Organ Transplant (Electr Vers), 2019, 7(6): 454-457. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2019.06.011.
- [85] CAMPOS L, PARADA B, FURRIEL F, et al. Do intraoperative hemodynamic factors of the recipient influence renal graft function?[J]. Transplant Proc, 2012, 44(6): 1800-1803. DOI: 10.1016/j.transproceed.2012.05.042.
- [86] ZARYCHANSKI R, ABOU-SETTA A M, TURGEON A F, et al. Association of hydroxyethyl starch administration with mortality and acute kidney injury in critically ill patients requiring volume resuscitation: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2013, 309(7): 678-688. DOI: 10.1001/jama.2013.430.
- [87] 疏树华, 柴小青, 李传耀, 等. 羟乙基淀粉 130/0.4 对活体肾移植患者肾功能的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 28(8): 742-744. SHU S H, CHAI X Q, LI C Y, et al. Perioperative effect of different doses of hydroxyethyl starch 130/0.4 on renal function in patients undergoing living donor kidney transplantation[J]. J Clin Anesthesiol, 2012, 28(8): 742-744.
- [88] 张大伟, 许亮, 徐俊楠, 等. 肾移植受者术前甘油三酯代谢对移植肾早期功能恢复的影响[J]. 解放军医学杂志, 2017, 42(5): 427-431. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2017.05.12. ZHANG D W, XU L, XU J N, et al. Effects of recipient's pre-transplant triglyceride abnormalities on early renal function recovery after kidney transplantation[J]. Med J Chin People's Liberation Army, 2017, 42(5): 427-431. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2017.05.12.
- [89] 刘会龙, 张立亚, 孟帮柱, 等. 新利尿合剂治疗慢性肾功能不全临床研究[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2006, 21(5): 551-552. DOI: 10.14045/j.cnki.15-1220.2006.05.023. LIU H L, ZHANG L Y, MENG B Z, et al. Clinical efficacy of kaino-diureses composition in treatment of chronic renal insufficiency[J]. J Inn Mong Univ Natl Nat Sci, 2006, 21(5): 551-552. DOI: 10.14045/j.cnki.15-1220.2006.05.023.
- [90] 丁小明, 薛武军, 田普训, 等. 亲属活体肾移植(附 162 例报告)[J]. 器官移植, 2010, 1(6): 337-341. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2010.06.004. DING X M, XUE W J, TIAN P X, et al. Living-related donor renal transplantation: a report of 162 cases[J]. Organ Transplant, 2010, 1(6): 337-341. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2010.06.004.
- [91] 陈少秀, 张秋芳, 何华琼. 丹参酮 II A 保护大鼠肾移植术后缺血再灌注损伤的机制研究[J]. 长春中医药大学学报, 2017, 33(1): 21-24. DOI: 10.13463/j.cczyy.2017.01.008. CHEN S X, ZHANG Q F, HE H Q. Tanshinone II A protection mechanism of renal transplantation in rats after ischemia reperfusion injury[J]. J Changchun Univ Chin Med, 2017, 33(1): 21-24. DOI: 10.13463/j.cczyy.2017.01.008.
- [92] 楼江涌, 祁洪刚, 张曙伟, 等. 前列地尔在心死亡器官捐献肾移植术后早期肾功能恢复中的应用效果[J]. 现代实用医学, 2014, 26(10): 1207-1209. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0800.2014.10.007. LOU J Y, QI H G, ZHANG S W, et al. The application effect of alprostadil in early renal function recovery after cardiac death organ donation kidney transplantation[J]. Mod Pract Med, 2014, 26(10): 1207-1209. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0800.2014.10.007.
- [93] 杨力, 朱雄伟, 游波, 等. 羟苯磺酸钙对肾移植术后早期肾功能恢复的临床观察[J/OL]. 实用器官移植电子杂志, 2021, 9(3): 194-197. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2021.03.005. YANG L, ZHU X W, YOU B, et al. Clinical observation on the calcium dobesilate in the recovery of early graft function after renal transplantation[J/OL]. Pract J Organ Transplant (Electr Vers), 2021, 9(3): 194-197. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2021.03.005.
- [94] 王东彬, 黎玮, 张勇, 等. 肾移植术后合并低钠血症二例[J]. 中华器官移植杂志, 2005, 26(2): 107. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2005.02.029. WANG D B, LI W, ZHANG Y, et al. Two cases of hyponatremia after kidney transplantation[J]. Chin J Organ Transplant, 2005, 26(2): 107. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2005.02.029.
- [95] 李利容, 夏伟, 胡丹, 等. 1 例肾移植术后顽固性低钾血症病人的护理[J]. 护理研究, 2009, 23(22): 2066. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2009.22.052. LI L R, XIA W, HU D, et al. Nursing care of one case with refractory hypokalemia after accepting renal transplantation[J]. Chin Nurs Res, 2009, 23(22): 2066. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2009.22.052.
- [96] 刘丽江, 王书宝. 肾移植术后发生高血钾 2 例[J]. 西北民族大学学报(自然科学版), 2004, 25(1): 86-87. DOI: 10.3969/j.issn.1009-2102.2004.01.022. LIU L J, WANG S B. Two cases of hyperkalemia after kidney transplantation[J]. J Northwest Minzu Univ Nat Sci, 2004, 25(1): 86-87. DOI: 10.3969/j.issn.1009-2102.2004.01.022.
- [97] KANCHI M, MANJUNATH R, MAESSEN J, et al. Effect of sodium bicarbonate infusion in off-pump coronary artery bypass grafting in patients with renal dysfunction[J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2018, 34(3): 301-306. DOI: 10.4103/joacp.JOACP_75_18.
- [98] 闫文龙, 疏树华, 李娟. 5% 碳酸氢钠严格控制代谢性酸中毒对活体肾移植患者术后早期肾功能的影响[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2020, 25(10): 1139-1144. DOI: 10.12092/j.issn.1009-2501.2020.10.009. YAN W L, SHU S H, LI J. Effects of tight control of metabolic acidosis with 5% sodium bicarbonate on early renal function after living donor renal transplantation[J]. Chin J Clin Pharmacol Ther, 2020, 25(10): 1139-1144. DOI: 10.12092/j.issn.1009-2501.2020.10.009.
- [99] HAINES R W, KIRWAN C J, PROWLE J R. Managing chloride and bicarbonate in the prevention and treatment of acute kidney injury[J]. Semin

- Nephrol, 2019, 39(5): 473-483. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2019.06.007.
- [100] 李宁. 肾移植术后矿物质和骨异常[J]. 器官移植, 2019, 10(5): 559-569. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.05.016.
LI N. Mineral and bone abnormalities after renal transplantation[J]. Organ Transplant, 2019, 10(5): 559-569. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.05.016.
- [101] 中华医学会器官移植学分会. 中国器官移植超声影像学诊疗技术规范(2019版)[J]. 器官移植, 2019, 10(1):16-31.DOI:10.3969/j.issn.1674-7445.2019.01.003.
Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Technical specification for diagnosis and treatment of ultrasonic imaging of organ transplantation in China (2019 edition)[J]. Organ Transplant, 2019, 10(1): 16-31. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.01.003.
- [102] FRANCIS S T, SELBY N M, TAAL M W. Magnetic resonance imaging to evaluate kidney structure, function, and pathology: moving toward clinical application[J]. Am J Kidney Dis, 2023, 82(4): 491-504. DOI: 10.1053/j.ajkd.2023.02.007.
- [103] TANG H, WANG Z, WANG L, et al. Depiction of transplant renal vascular anatomy and complications: unenhanced MR angiography by using spatial labeling with multiple inversion pulses[J]. Radiology, 2014, 271(3): 879-887. DOI: 10.1148/radiol.14131800.
- [104] BERCHTOLD L, CROWE L A, COMBESURE C, et al. Diffusion-magnetic resonance imaging predicts decline of kidney function in chronic kidney disease and in patients with a kidney allograft[J]. Kidney Int, 2022, 101(4): 804-813. DOI: 10.1016/j.kint.2021.12.014.
- [105] 中华医学会器官移植学分会. 器官移植供者来源性感染诊疗技术规范(2019版)[J]. 器官移植, 2019, 10(4): 369-375. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.04.005.
Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Technical specification for diagnosis and treatment of donor-derived infection in organ transplantation (2019 edition)[J]. Organ Transplant, 2019, 10(4): 369-375. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2019.04.005.
- [106] ZHANG X, SHAN H, ZHANG M, et al. Donor-derived infection's prevention and control in kidney transplantation[J]. Transplant Proc, 2023, 55(1): 22-29. DOI: 10.1016/j.transproceed.2022.12.009.
- [107] 张治国, 殷晓玲. 肾移植手术患者心理功能障碍的疏导治疗[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2007, 10(4): 80-81. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2007.04.055.
ZHANG Z G, YIN X L. Counseling and treatment of psychological dysfunction in kidney transplant patients[J]. Chin J Pract Nerv Dis, 2007, 10(4): 80-81. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2007.04.055.
- [108] 周英, 尤黎明. 肾移植相关心理问题及其影响因素的研究进展[J]. 中国行为医学科学, 2002, 11(5): 595-596. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2002.05.060.
ZHOU Y, YOU L M. Research progress on psychological issues and influencing factors related to kidney transplantation[J]. Chin J Behav Med Brain Sci, 2002, 11(5): 595-596. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2002.05.060.
- [109] CUKOR D, VER HALEN N, PENCILLE M, et al. A pilot randomized controlled trial to promote immunosuppressant adherence in adult kidney transplant recipients[J]. Nephron, 2017, 135(1): 6-14. DOI: 10.1159/000448627.
- [110] 陈水云, 金爱云, 朱琮, 等. 肾移植患者心理健康调查及心理干预结果分析[J]. 浙江医学, 2001, 23(5): 285-286. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2785.2001.05.012.
CHEN S Y, JIN A Y, ZHU C, et al. Psychological health survey and analysis of psychological intervention results in kidney transplant patients[J]. Zhejiang Med J, 2001, 23(5): 285-286. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2785.2001.05.012.
- [111] 刘瑞, 霍照南, 王平. 肾移植术后心理障碍 53 例干预治疗分析[J]. 人民军医, 2006, 49(2): 98-99. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9736.2006.02.025.
LIU R, HUO Z N, WANG P. Analysis of intervention treatment for 53 cases of psychological disorders after kidney transplantation[J]. People's Mil Surg, 2006, 49(2): 98-99. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9736.2006.02.025.
- [112] 朱晓荣, 申良荣, 张晴, 等. 肾移植患者术后早期睡眠质量及影响因素研究[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(S1): 59-63.
ZHU X R, SHEN L R, ZHANG Q, et al. Study on early sleep quality and influencing factors in renal transplant patients after surgery[J]. Chin J Nurs, 2018, 53(S1): 59-63.
- [113] POORANFAR S, SHAKOOR E, SHAFABI M, et al. The effect of exercise training on quality and quantity of sleep and lipid profile in renal transplant patients: a randomized clinical trial[J]. Int J Organ Transplant Med, 2014, 5(4): 157-165.
- [114] 杨士来, 王晓霞. 肾移植受者术后睡眠质量及非药物干预的研究进展[J]. 护理研究, 2017, 31(27): 3353-3355. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.27.001.
YANG S L, WANG X X. Research progress on postoperative sleep quality and non-pharmacological intervention for renal transplant recipients[J]. Nurs Res China, 2017, 31(27): 3353-3355. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.27.001.

(收稿日期: 2024-09-23)

(本文编辑: 方引超 鄢加佳)