

临床护理路径在无创辅助通气治疗肾移植术后并发肺部感染中的应用研究

叶淑菲 雷志影 谢鑫欣 罗梓键 韦伊

广西医科大学第二附属医院移植医学研究所 广西器官移植临床医学研究中心 广西器官捐献与移植研究重点实验室 广西 南宁 530007

【摘要】目的：探究临床护理路径在无创辅助通气治疗肾移植术后并发肺部感染的应用效果。方法：本研究选取2024年1月至2025年11月收治的88例肾移植术后并发肺部感染患者，随机分配至对照组（n=44）与观察组（n=44）。对照组接受常规护理，观察组则实施临床护理路径干预。对比两组治疗效果、治疗前后血气指标变化及住院时长。结果：护理前两组治疗效果、血气指标无显著差异（ $p>0.05$ ）。护理干预后，相较于对照组，临床组患者治疗疗效更佳，血气指标（包括血氧饱和度 SpO_2 、动脉血氧分压 PaO_2 、动脉血二氧化碳分压 $PaCO_2$ ）改善更为显著。同时，该组无创辅助通气时间及住院天数均显著短于对照组（ $p<0.05$ ）。结论：临床护理路径能有效提高无创辅助通气治疗肾移植术后并发肺部感染患者治疗效率，改善患者血气指标，增强治疗效果，减少住院天数，值得临床推广。

【关键词】：临床护理路径；无创辅助通气；肾移植术后；肺部感染；血气指标

DOI:10.12417/2705-098X.26.11.084

近年来，我国在器官移植核心领域，包括外科技术革新、组织配型精准度的提升以及免疫抑制药物研发与应用策略的优化，均取得了显著进展。这些关键技术的突破与完善，有力地推动了肾移植临床实践的广泛开展，使其应用规模持续扩大。基于其卓越的疗效和安全性，肾移植已被广泛证实为终末期肾病（尿毒症）患者实现有效治疗、重获健康并维持长期良好生活质量的优先乃至首要治疗选择。值得注意的是，对于已成功移植且肾功能正常的受者而言，肺部感染的发生率及其严重后果不容忽视，它仍是导致该类患者死亡的两个首要因素之一^[1]，这一现状提示，优化围手术期及长期管理策略，尤其是针对机会性感染的预防与诊治，对于进一步提升肾移植受者的长期生存率至关重要。这一命题的提出，植根于肾移植受者术后免疫抑制状态的双重性：免疫抑制既是维持移植肾功能稳定的必要保障，又是导致感染易感性显著升高的关键风险因素。围手术期管理的核心目标在于构建系统化的防控体系，涵盖术前风险评估（如潜伏感染筛查）、术中无菌操作强化及麻醉管理优化，以及术后早期免疫抑制方案的精准滴定与抗感染药物预防性覆盖的及时启动。而在长期管理维度，需建立动态监测机制，重点聚焦于免疫功能状态的定期评估、个体化免疫抑制方案的调整（平衡排斥与感染风险）、环境暴露风险的宣教干预，以及针对巨细胞病毒（CMV）、肺孢子菌（PJP）、真菌及耐药菌等典型机会性病原体的主动监测与早期干预策略。尤其值得注意的是，机会性感染的临床表现常呈隐匿性与非典型

性，其快速进展可诱发脓毒症、多器官功能障碍乃至移植物失功，直接威胁患者生命。因此，构建以感染病科、移植外科、微生物实验室及药学团队为核心的多学科协作诊疗模式，整合快速病原学诊断技术（如分子检测）与循证抗感染治疗路径，是突破当前管理瓶颈、实现精准干预的核心路径。唯有通过贯穿移植全周期的、精细化与个体化的感染防控体系，方能有效阻断感染相关死亡链，将肾移植的卓越疗效切实转化为受者长期生存获益的全面提升，这亦是当代移植医学从追求技术成功迈向优化长期预后的必然进路与核心挑战。肾移植术后患者免疫力低下导致肺部感染极易发展为重症肺炎^[2]。表现为：血气分析氧分压（ PaO_2 ）低于60mmHg，最短在24小时内进展至重症肺炎，出现气体交换功能受损，导致呼吸困难甚至呼吸窘迫等缺氧表现或二氧化碳潴留，代谢功能紊乱，严重时随时导致患者死亡。有研究报告指出，无创辅助通气选用持续气道正压通气（CPAP）模式是最常用的辅助呼吸治疗方式，可有效避免肺泡萎陷，改善肺部通气/血流比值及肺顺应性，再结合持续加压供氧治疗可更好地改善组织缺氧^[3]。因此，加强无创辅助通气在肾移植术后肺部感染的应用极为重要。临床护理路径是指根据特定的疾病，制定合适的护理模式，贯穿于患者整个治疗过程，并将个性化护理措施及标准化治疗流程相结合，使护理流程更规范，有效保证治疗和护理流程的合理化^[4]。近年来临床护理路径的研究报告逐渐增多并不断地被推广至临床上应用，且效果显著。基于此，本研究将临床护理路径应用

作者简介：叶淑菲，女（1990.07.16-），汉族，广西南宁市人，本科，广西医科大学第二附属医院，研究方向：器官移植护理。

基金项目：广西重点研发计划（桂科AB24010059），广西卫健委自筹经费科研课题（Z20190920）。

于无创辅助通气治疗肾移植术后并发肺部感染中。报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院2024年1月—2025年11月收治的肾移植术后并发肺部感染患者（包括肾移植术后围手术期并发肺部感染患者）88例。

纳入标准：①符合常见院内肺炎（如铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌等所致肺炎）、移植术后常见病毒感染（包括单纯疱疹病毒、巨细胞病毒、EB病毒）、移植术后真菌感染（如白色念珠菌、曲霉菌、隐球菌等）或移植术后结核感染的诊断；②血气分析显示动脉血氧分压（PaO₂）<80mmHg且正在接受无创辅助通气治疗者；③患者或家属已签署知情同意书并自愿参与本研究。

排除标准：存在精神障碍或交流障碍无法配合完成研究者。按照随机数字表法分为对照组和观察组，每组44例。

1.2 方法

（1）常规护理组采用常规护理干预模式，包括雾化吸入、机械辅助排痰、抗感染等对症治疗，并予无创辅助通气，观察患者病情变化，及时处理异常情况。保持病房消毒通风、适宜湿度和温度。

（2）临床护理路径观察组实施护理干预与常规护理组治疗方法相同，并实施临床护理路径干预。①组建临床护理路径团队。团队成员由护士长和临床护理经验丰富的护理人员组成。成员需进行培训考核，考核合格方可参与干预实施工作。以确保每位参与的护理人员能够熟练掌握临床护理路径的相关知识及实施要点。②制定临床护理路径。结合文献资料、护理工作经验制定无创辅助通气治疗肾移植术后并发肺部感染的护理路径。具体护理路径为：①患者确认肺部感染且血气分析氧分压（PaO₂）低于80mmHg，通气前保持病室内温度和湿度适宜，并检查及连接无创呼吸机仪器，确认其功能正常，按照医嘱设定使用模式及参数。②在实施无创呼吸机治疗时，为提高患者舒适度及治疗依从性，并确保辅助通气效果，采用渐进式参数调整策略。初始设置为持续气道正压通气（CPAP，4-5cmH₂O）或双水平气道正压通气（BiPAP，吸气压：8-10cmH₂O，呼气压：4-5cmH₂O）。随后在2至20分钟内，根据患者耐受情况，逐步将压力参数滴定至个体化所需的适宜治疗水平。③需要根据患者病情变化、血氧饱和度变化定时进行血气分析的检验，根据结果随时调整无创辅助通气的模式及参数。④在使用无创辅助通气辅助呼吸的过程中，需检查管道及与鼻腔连接管口是否漏气、折叠、堵塞等；严密观察患者生命体征的变化，指导患者随着无创辅助通气送气方向吸气，尽量保持同步有效呼吸。避免二氧化碳潴留，引起呼吸性酸中毒。⑤指导患者在病情允许的情况下，应采取半坐卧位或坐位，加强功能锻炼，

特别是增强肺部相关运动，如：深呼吸、吹气球等。⑥遵医嘱机械辅助排痰每日2次，除此之外，陪护人员应加强叩背排痰，促进患者痰液排出及肺部锻炼。⑦加强与患者的沟通，告知患者无创辅助通气的作用及效果，并将每次改善后的结果告知患者，同时可以向患者列举使用无创辅助通气治疗好转并顺利撤机出院的临床案例，增强患者对抗疾病的信心。

1.3 观察指标

比较两组治疗效果、无创辅助通气时间和住院时长及治疗前后血气指标的变化。

1.4 判定标准

治疗效果的评估涵盖：肺部CT表现、听诊啰音、经皮SpO₂值、呼吸困难状况、无创通气时长与住院时间。血气分析于干预前24小时及干预后24小时两个时间点执行，检测指标为动脉血氧饱和度（SpO₂）、氧分压（PaO₂）和二氧化碳分压（PaCO₂）。

1.5 统计学方法

使用SPSS 22.0软件进行数据管理与统计分析。符合正态分布的计量资料采用均数±标准差（ $\bar{X} \pm s$ ）进行描述，计数资料则以频数、率或构成比（%）表示。首先，运用卡方检验分析患者基线资料，以评估组间差异并确认均衡可比性。随后，采用独立样本t检验（两组间比较）或方差分析（多组间比较）等方法，比较干预前及干预后的观测指标差异。所有统计检验均以P<0.05为差异具有统计学意义的标准。

2 结果

2.1 两组患者临床治疗效果比较显示

临床护理路径干预的观察组总有效率达95.45%，显著高于接受常规护理的对照组（81.82%），组间差异具有统计学意义（P<0.05）。详细数据见表1。

表1 临床护理路径观察组与对照组临床治疗效果比较[n(%)]

组别	临床护理路径观察组	对照组	X ²	P
例数	44	44		
显效	34	24		
有效	8	12		
无效	2	8		
总有效率	42(95.45)	36(81.82)	4.0615	0.0439

2.2 两组患者无创辅助通气时间和住院时长比较

临床护理路径观察组无创辅助通气时间和住院时长比对

照组患者更短，差异均有统计学意义 ($P<0.05$)，见表2。

表2 临床护理路径观察组与对照组无创辅助通气时间和住院时长比较 ($\bar{x} \pm s, d$)

组别	临床护理路径观察组	对照组	t 值	p 值
例数	44	44		
无创辅助通气时间	9.65 ± 1.11	12.15 ± 1.65	8.3390	<0.01
住院天数	13.84 ± 2.44	19.54 ± 2.52	10.7790	<0.01

2.3 治疗前

两组患者的血氧饱和度 (SpO_2)、动脉血氧分压 (PaO_2) 及动脉血二氧化碳分压 ($PaCO_2$) 水平比较，差异均无统计学意义 ($P>0.05$)，表明基线状态均衡可比。治疗后，与对照组相比，观察组的 SpO_2 和 PaO_2 水平显著升高，而 $PaCO_2$ 水平则显著降低，上述差异均具有统计学意义 ($P<0.05$)。详见表3。

组别	临床组	对照组	T	P	
护理前	PH	7.33 ± 0.05	7.31 ± 0.05	1.876	0.064
	PaO_2	60.23 ± 10	60.61 ± 10	0.178	0.859
	$PaCO_2$	56 ± 6.91	55 ± 6.86	0.681	0.498
护理后	PH	7.36 ± 0.05	7.34 ± 0.03	2.275	0.025
	PaO_2	80.96 ± 10.3	71.88 ± 7.21	4.772	<0.001
	$PaCO_2$	45.15 ± 5.35	45.15 ± 5.35	8.398	<0.001

3 讨论

肾移植受者术后长期免疫抑制治疗在维持移植功能的同时，不可避免地诱发固有免疫与适应性免疫双重缺陷，致使肺部成为感染最高发的靶器官；这种免疫麻痹状态不仅表现为肺泡巨噬细胞清除功能下降及调节性 T 细胞 (Treg) 介导的炎症调控失衡，更因掩盖感染的典型临床表现而导致病情急速恶化——本研究发现部分病例可在 24 小时内进展为重症肺炎，

参考文献:

[1] 白云昊,宋相钦,余一凡,等.肾移植术后肺部感染的危险因素和临床诊疗现状[J/OL].重庆医学,1-9[2024-12-11]. <http://cnki2.699wx.cn/kcms/detail/50.1097.R.20241111.0907.002.html>. [2] 文宁. 实体器官移植术后肺部感染的治疗研究进展 [J]. 微创医学, 2022, 17(3):345-349.

其核心病理机制在于失控的炎症因子风暴引发肺泡毛细血管膜通透性剧增，进而导致通气/血流比例严重失调，诱发顽固性低氧血症、高碳酸血症及混合性酸中毒，构成移植受者死亡的首要威胁。面对这一临床挑战，无创辅助通气 (NIV) 凭借其双重生理解剖学干预价值成为关键救治手段：在力学层面通过外源性呼气末正压 (PEEP) 重建功能残气量、打破“缺氧—渗出”恶性循环，在代谢层面通过改善组织氧供减少乳酸堆积，同时其非侵入性特质显著降低了呼吸机相关性肺炎 (VAP) 风险^[5-6]。本研究创新性引入临床护理路径 (CNP) 管理模式，通过构建时序化、标准化干预体系显著提升 NIV 疗效——具体而言，在预警阶段 (0-6h) 依托肺部感染评分系统实施风险分层管理，在急性期 (6—72h) 规范 NIV 参数动态滴定及血气监测频率 (q4h)，在恢复期 (72h) 整合程序化撤机流程与振动排痰技术，同时辅以个体化营养支持方案及数字化感染防控教育，形成多维度管理闭环。这套系统化方案促使观察组实现 95.45% 的临床总有效率 (显著高于对照组的 81.82%)，其深层机制在于 CNP 对病理生理链的精准干预：血气分析显示 SpO_2 与 PaO_2 的显著提升 ($P<0.05$) 直接减轻了内皮细胞线粒体损伤，而 $PaCO_2$ 的快速下降 ($P<0.05$) 有效避免了呼吸性酸中毒对钙调磷酸酶抑制剂代谢的干扰 (如他克莫司清除率下降)；更值得关注的是，观察组无创通气时间及住院时长的同步缩短 ($P<0.05$) 不仅降低医疗成本，更通过减少院内耐药菌暴露间接保护了远期生存质量，而患者及家属满意度的显著提升 ($P<0.05$) 则源于 CNP 在技术规范度、决策参与感与照护连续性三维度的协同优化。尽管当前模式展现出显著优势，其大规模推广仍需克服基层资源配置适配性、病原体特异性路径缺失及智慧医疗融合瓶颈三大挑战；未来应通过多中心研究和病原学分型细化，推动 CNP 向精准化、智能化方向演进，最终实现从经验驱动到流程驱动的管理范式跃迁——这不仅是将无创通气有效率从 81.82% 提升至 95.45% 的技术优化，更是以结构性护理改革为纽带，将肾移植受者的生存目标从移植存活活升维至长期生活质量全面提升的战略转型，为构建免疫抑制与感染风险可控的生存新生态奠定实践基石。

综上所述，在肾移植术后肺部感染的无创辅助治疗中，临床护理路径的应用展现出显著优势。该模式通过系统化、标准化的护理流程，可显著改善患者的血气分析指标，优化氧合功能，加速治疗进程；同时，凭借精准的护理干预与全程健康指导，显著缩短平均住院日，在提升护理质量与医疗资源利用率方面具有重要价值。

- [3] 郭倩.注射用牛肺表面活性剂联合 CPAP 对新生儿呼吸窘迫综合征的治疗效果[J].航空航天医学杂志,2018,29(2):216-217.
- [4] 曹冬梅,王芹.临床路径护理在提高聋哑患者白内障手术沟通满意度中的应用[J].国际护理学杂志,2017,36(16):2196-2198.
- [5] 盛文红,于娜,谭庆.临床护理路径在无创辅助通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征中的应用研究[J].临床医药实践,2023,32(06):451-454.
- [6] 彭琦琦.临床护理路径在输尿管结石围手术期护理中的应用[J].中国医药指南,2024,22(28):136-138.
- [7] 丘宝珍,朱兴华,杜春荔,等.临床护理路径健康教育对慢性肾小球肾炎患者康复影响的 Meta 分析[J].广西医学,2024,46(10):1586-1591.
- [8] 赵丹丹,李海涛.临床护理路径对无创呼吸机辅助通气下重症肺炎合并呼吸衰竭患者血气指标及疗效的影响[J].临床医药文献电子杂志,2018,5(79):74+80.
- [9] 陈惠莉.临床护理路径在行 PICC 置管肿瘤化疗患者护理中的临床效果[J].中国医药指南,2024,22(29):98-101.
- [10] 高丽渊,曹昕阳,钟永红.无创呼吸机辅助呼吸在重症肺炎致呼吸衰竭抢救中的价值研究[J].中国急救医学,2014,34(6):566-568.
- [11] 郭凌.临床护理路径在慢性肾小球肾炎患者健康教育中的应用效果分析[J].中国继续医学教育,2015,7(20):249-250.
- [12] 梁曦,孟峻峰,刘江帆.无创呼吸机辅助通气在慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者中的应用效果[J].临床医学,2024,44(08):51-53.
- [13] 江红芳,李丹.无创机械通气治疗肾移植术后重症肺部感染的护理体会[J].中国社区医师,2016,32(30):151+153.