

• 论 著 •

基于 CiteSpace 体外膜肺氧合护理研究热点及发展趋势的可视化分析

曾庆玲¹,王庆梅²,杨雨卉³,邓涵丹¹,汪慧敏¹,张丽敏¹

(1.陆军军医大学新桥医院 心内科,重庆 400037;2.解放军总医院第一医学中心 护理部,北京 100853;

3.陆军军医大学 护理学院,重庆 400038)

【摘要】 目的 探讨国内外体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation,ECMO)护理研究热点和前沿进展,为未来相关研究开展提供思路 and 参考。**方法** 通过中国知网和 Web of Science 核心合集检索 ECMO 护理研究的相关文献,运用 CiteSpace 软件进行分析,包括关键词共现、聚类 and 突现分析。**结果** 共纳入中文文献 804 篇、英文文献 414 篇。该领域中英文发文章量总体呈持续上升趋势,但近两年研究成果产出数量有所回落。研究热点包括 ECMO 转运、姑息治疗和物理治疗动员。ECMO 护理研究对象以危重症患者为主;研究目标由疾病护理向以兼具护理人文和康复护理在内的整体护理转变;研究方法由经验化向循证化转变。**结论** 伴随着国内 ECMO 技术的不断完善和成熟,未来相关护理研究可进一步探索姑息治疗和物理治疗动员领域,迎合本土化 ECMO 专科护士培养需求,构建完善的 ECMO 护理理论和实践体系。

【关键词】 体外膜肺氧合;护理;可视化分析;研究热点;文献计量学

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.09.007

【中图分类号】 R473;R826 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2023)09-0026-05

Research Hotspots and Trends of Extracorporeal Membrane Oxygenation Nursing Based on CiteSpace Software: Visual Analysis

ZENG Qingling¹, WANG Qingmei², YANG Yuhui³, DENG Handan¹, WANG Huimin¹, ZHANG Limin¹

(1.Department of Cardiovascular, Xianqiao Hospital, Army Medical University, Chongqing 400037, China;

2.Department of Nursing, The First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China;

3.School of Nursing, Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Corresponding author: ZHANG Limin, Tel: 023-68774501

【Abstract】 Objective To explore the research hotspots and trends of Extracorporeal Membrane Oxygenation(ECMO) nursing in China and abroad, so as to provide references for future research. **Methods** Articles related to ECMO nursing from CNKI and Web of Science core collection were searched and collected. CiteSpace software was used for analysis, including keyword co-occurrence, clustering and emergence analysis. **Results** A total of 804 Chinese articles and 414 English articles were included. The number of published articles showed a continuous growth trend, but decreased in the recent two years. Research hotspots included ECMO transport, palliative care and physical therapy modalities. The research subjects were still critically ill patients. The research goal shifted from disease care to holistic care which combined nursing humanities and rehabilitation care. The research methods shifted from empirical method to evidence-based method. **Conclusions** With the continuous improvement of domestic ECMO technology, future nursing research can further explore in the fields of palliative treatment and physical therapy mobilization to meet the localized training needs of ECMO specialized nurses and to build a comprehensive ECMO nursing theory and practice system.

【Key words】 extracorporeal membrane oxygenation; nursing; visual analysis; research hotspot; bibliometrics

[Mil Nurs, 2023, 40(09): 26-30]

体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxy-

genation, ECMO)是一种体外生命支持技术,其被允许在传统治疗难治性肺和/或心力衰竭时进行临时性支持^[1]。ECMO 技术于 1971 年、1975 年分别在外国成功应用于成人和新生儿呼吸衰竭^[2],在 20 世纪末该技术在外国得到成功应用。截止 2021 年,全

【收稿日期】 2023-01-06 **【修回日期】** 2023-07-20

【基金项目】 重庆市卫健委防疫一线医务人员项目(2020FYXX085)

【作者简介】 曾庆玲,硕士,主管护师,电话:023-68774501

【通信作者】 张丽敏,电话:023-68774501

球累计接受 ECMO 支持的患者 176 496 例^[3],我国 ECMO 救治例数 10 656 例。护理人员作为 ECMO 团队中的治疗执行者,其角色贯穿了包括病情监护、监护、手术配合、早期康复及出院随访在内的整个过程^[4],护理工作的重要性不言而喻。鉴于 ECMO 在临床重症患者救治中的应用日益普遍,为明确国内外 ECMO 护理研究现状,把握前沿动态,紧跟国际趋势,本研究通过中国知网(CNKI)和 Web of Science(WOS)数据库收集 ECMO 护理相关研究文献,使用 CiteSpace 软件进行可视化分析,通过对发文量、关键词进行研究,对比国内外 ECMO 护理研究热点和发展趋势,以期后续为相关研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据检索 本研究中文文献来源于 CNKI,英文文献来源于 Web of Science (WOS)核心合集数据库。检索时间跨度为建库至 2022 年 12 月 23 日。对知网数据库采用专业检索,检索式如下:SU=(体外膜氧合+ 体外生命支持+体外膜肺氧合+ ECMO) AND SU=(护理),共计获得文献 811 篇,通过排除不相关文献 7 篇,最终获得中文文献 804 篇。对 WOS 数据库采用主题检索,检索式如下:TS=(extracorporeal membrane oxygenation or ECLS treatment or extracorporeal life support or ECMO) AND TS=(nursing),语种:(English) AND 文献类型:(article OR review),精炼后最终获得英文文献 414 篇。

1.2 工具与方法 本研究选用 CiteSpace 软件作为研究工具。该软件以文献系统和文献计量学特征为研究对象,借助可视化手段来呈现科学知识的结构、规律和分布情况,识别并显示科学发展新趋势与新

动态^[5]。将文献导入 CiteSpace 软件(6.1.R6),时间分区长度设置为 1,阈值 TOP 为 50,对关键词进行可视化分析,使用寻径网络算法进行剪切,绘制 ECMO 护理研究科学知识图谱并解读分析。

2 结果

2.1 发文量 2009 年前 ECMO 护理研究产出较少;2010—2016 年,英文文献数量保持逐年递增的平稳态势,2021 年发表文献数量达到 73 篇。同期中文文献发文数量增长迅速,相关研究活跃度极高,尤其是在 2020 年中文发文量达到峰值 145 篇。2021—2022 年中文发文量回落,但仍处于历史高位水平,年发文量不少于 100 篇。见图 1。

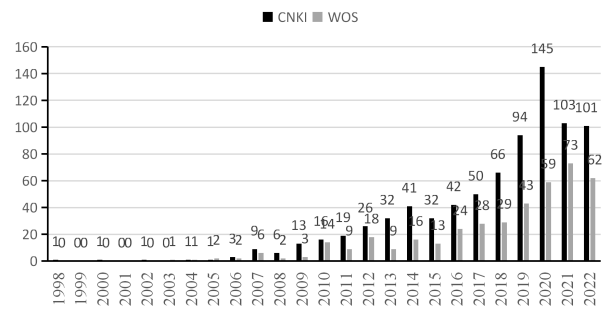


图 1 CNKI 和 WOS 有关 ECMO 护理研究发文量

2.2 关键词分析

2.2.1 高频关键词 某领域文献关键词出现的频数高低可以反映该领域的研究热点。由表 1 可见,国内外 ECMO 护理排名前 10 名的高频关键词具有一定相似性,主要集中在“危重症护理”。结合中文 ECMO 护理高频关键词检索频次,“转运”在国内研究中呈现一定热度。

表 1 ECMO 护理研究排名前 10 位高频关键词

英文关键词	频次(次)	中心性	中文关键词	频次(次)	中心性
extracorporeal membrane oxygenation(体外膜肺氧合)	223	0.61	护理	448	0.79
intensive care unit(重症监护室)	71	0.11	重症肺炎	39	0.57
outcome(结局)	57	0.07	肺移植	32	0.11
acute respiratory distress syndrome(急性呼吸窘迫综合征)	53	0.10	并发症	30	0.13
cardiac shock(心源性休克)	42	0.07	儿童	26	0.13
management(管理)	35	0.10	危重症	25	0.24
life support(生命支持)	32	0.11	转运	21	0.01
children(儿童)	31	0.09	呼吸衰竭	19	0.50
cardiopulmonary resuscitation(心肺复苏)	28	0.12	体外膜肺	17	0.74
experience(经验)	18	0.03	心脏移植	17	0.20

2.2.2 关键词聚类 关键词聚类是研究领域内具有相似研究主题的关键词形成的网络集群。为进一步归纳 ECMO 护理研究主题,我们对纳入文献关键词进行聚类分析,分别形成 10 个具有代表性的聚类,

见表 2。本研究中文聚类效果参数 $S=0.9749$, $Q=0.8371$ 。英文聚类效果参数 $S=0.9027$, $Q=0.7774$ 。与中文聚类结果相比,英文聚类中的姑息治疗和物理治疗动员值得关注。

表 2 ECMO 护理关键词聚类列表

聚类 ID	英文聚类标签	中文聚类标签
# 0	palliative care (姑息治疗)	护理
# 1	profound cardiogenic shock(严重心源性休克)	儿童
# 2	intensive care (重症护理)	肺炎
# 3	physical therapy modalities (物理治疗动员)	心肺复苏
# 4	continuous renal replacement therapy (持续肾脏替代治疗)	氧饱和度
# 5	cardiopulmonary resuscitation(心肺复苏)	危重型
# 6	extracorporeal membrane oxygenation(体外膜肺氧合)	肺移植
# 7	case reports(个案报道)	危重患者
# 8	respiratory insufficiency(呼吸衰竭)	体外膜肺
# 9	septic shock(脓毒性休克)	禽流感

2.2.3 关键词突现图谱 关键词突现分析能发现某一关键词的衰落或兴起,进而预测该领域内的发展趋势及研究前沿。对中英文 ECMO 护理研究领域突现度前 25 名突现词进行统计,结果如图 2 所示。

3 讨论

3.1 ECMO 护理研究领域年度发文量 通过分析可以得知,ECMO 护理研究领域年度发文量总体呈

现稳步增长趋势。受到全球甲型 H1N1 流感爆发的影响,中英文 ECMO 护理研究成果产出均从 2009 年左右迎来上升期。甲型 H1N1 流感疫情见证了 ECMO 技术的兴起^[6]。2020 年 ECMO 护理研究论文产出迎来急速增长期,研究热度极高。该趋势的出现可能与 COVID-2019 疫情全球大流行和新型冠状病毒肺炎(以下简称新冠肺炎)重型病例救治策略产生的导向作用相关。世界卫生组织^[7]、体外生命支持组织(extracorporeal life support organization, ELSO)新冠肺炎 ECMO 治疗指南^[8]均建议对发生重型呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)的新冠肺炎患者在专业机构使用 ECMO。2020 年,我国第六版新型冠状病毒肺炎诊疗方案中已将 ECMO 治疗列为严重 ARDS 俯卧位通气和肺复张无效后的挽救性治疗措施^[9],国家政策推动极大促进了国内各医疗机构开展 ECMO 相关研究。2021 年中文 ECMO 护理文献发表数量显著回落,其原因则可能是与我国贯彻执行动态居家封控政策和新冠疫苗全民接种政策背景下,新冠肺炎重型病例减少相关。



注: A. 英文文献突现词; B. 中文文献突现词

图 2 ECMO 护理关键词突现统计图

3.2 ECMO 护理领域研究热点分析

3.2.1 ECMO 转运 ECMO“院间转运”和“转运”分别在 2015—2016 年、2017—2018 年得到突现。国内 ECMO 转运护理研究论文多为单中心,小样本研究,其中不乏个案报道。研究内容主要涉及转运经验交流、转运方案构建等。与国内相比,国外 ECMO 转运研究起步更早,转运经验更丰富,流程更完善。Corno 等^[10]报道了英国 Leicester 医学中心在

十年间通过 ECMO 团队完成了共计 571 名患者院际转运实例。Perez 和 Tipograf 等^[11-12]分享了澳大利亚和美国 ECMO 患者转运经验。为提高院内转运安全性,2022 年我国发布了第一部 ECMO 院内转运护理专家共识,旨在对 ECMO 患者院内转运护理行为进行规范和指导。该共识提出了包括评估风险、制定计划、转运准备、监护、交接和管理等六个要素在内的标准化转运护理流程。转运前护士应熟悉

患者的诊治过程,评估整体状况,检查设备运行和 ECMO 管路情况,妥善约束患者。在转运过程中监测患者生命体征,设备运转是否正常,处理异常情况^[13]。由于需要适应不同的转运方式和转运距离,及时处理在转运途中可能发生的紧急事件,这对 ECMO 护理人员的专业性要求较高。Broman 等^[14]提出高素质的转运团队和训练有素的医护人员是成功实施 ECMO 转运的关键因素。刘慧等^[15]开展的问卷调查研究结果证实,我国重症监护室护士对 ECMO 护理的认知水平还有较大提升空间,需加强相关专业知识培训。目前我国针对 ECMO 护士的专科培训和持续化教育项目尚缺乏,未来研究者可逐步探寻本土化 ECMO 护士培训体系,规范 ECMO 护理人力资格认证,实现 ECMO 专科护士同质化管理。

3.2.2 ECMO 姑息治疗 “姑息治疗”在国外 ECMO 护理文献关键词聚类中处于最大网络集群,在 2020—2022 年得到突现。ECMO 为严重生理紊乱的患者提供临时心肺支持,但死亡率很高,近一半的患者在住院期间死亡^[16]。姑息治疗(palliative care, PC)有助于改善患者与家属关于护理目标和潜在治疗方案的沟通,促进以家庭为中心的重症监护早期整合^[17]。截止 2017 年,PC 已在美国 19% 的 ECMO 病例中得到应用^[17]。2020 年,ESCL 发布共识支持姑息治疗团队参与到新冠肺炎患者 ECMO 治疗过程中^[8]。ECMO PC 主要以咨询方式开展,介入时间多在 ECMO 治疗启动时即开始。在 Lutmer 等^[18]自制儿童重症监护室 PC 筛选标准中,ECMO 是 PC 咨询服务的绝对触发因素。作为团队中的重要组成部分,护士在姑息治疗咨询过程中起到协调、沟通和宣传的作用^[19]。Doorenbos 等^[20]构建了由儿科护理团队主导的 ECMO 患儿 PC 咨询架构,并对 PC 参与度的影响因素展开分析。该研究中主管医生下达体外生命支持医嘱的同时自动启动 PC 咨询。我国 PC 起步较晚,受限于地域文化,资源投入以及传统思想的制约,PC 在国内的发展出现了较多阻碍,目前主要应用于肿瘤患者,与 ECMO 相关研究罕有报道。这也为我国未来的 ECMO 护理相关研究开展方向提供了新思路。

3.2.3 ECMO 物理治疗动员 由 ECMO 护理关键词聚类和关键词突现图谱可以得知,“物理治疗动员”和“康复”是 ECMO 护理研究热点问题。物理治疗和康复是 ECMO 患者的基本需求^[21]。出于对患者血流动力学指标不稳定和套管脱出的担忧,ECMO 患者长时间静卧,可能出现严重的肌肉无力、功能延迟恢复和生活质量下降^[22]。有研究^[23]证实,在

接受早期渐进式动员等物理治疗的 ECMO 患者中,患者呼吸/肺功能、肌力、住院时间和死亡率得到改善。与 ECMO 常规护理组患者相比,早期强化康复组患者更快站立 $[(5.5 \pm 4.5 \text{ d}) \text{ vs } 20.8 \pm 12.3 \text{ d}]$,每次锻炼持续时间更长(28.7 分 vs 4.2 分)^[24]。有研究^[25]显示,93.8% ELSO ECMO 注册中心(209 个中心参与调查)均开展了不同强度的物理治疗,100% 的患者能在床上做关节活动度训练。ECMO 患者物理治疗动员必须在多学科背景下提供,护士是物理治疗团队的重要成员,不仅参与患者肢体活动、运动量和导管安全性的评估,还需要负责密切监测患者物理动员前后生命体征和病情变化,妥善固定管路,做好心理护理。在物理动员准备阶段,护士参与包括患者呼吸参数、血流动力学指标、意识状态和导管安全在内的物理动员前评估。通过躁动镇静评分和 ICU 活动量表评分,与物理治疗团队一起,为 ECMO 患者制定相应强度的分级康复策略。在康复护理过程中,护士负责做好安全监测如密切观察患者生命体征、管路位置、穿刺点及 ECMO 流量,严密观察 ECMO 穿刺点周围是否存在出血及血肿等活性出血征象等。如发生脱管、严重病情变化等突发事件,应立即停止康复并按照应急预案进行处理^[26-27]。Boling 等^[28]证明了护士主导的 ECMO 早期活动训练的安全性。杨晶等^[29]组建 ECMO 早期活动团队,通过制订早期活动分级、活动评估及计划,为 10 例患者成功开展早期物理动员。Kourek 等^[21]通过定性系统评价总结和分析了不同的运动训练方式对 ECMO 患者的潜在影响,得到了 3 种物理治疗方式及适用范围:神经肌肉电刺激治疗适用于意识水平下降的患者改善肢体微循环,防止肌肉萎缩;自行车运动对改善患者下半身肌肉力量的效果显著;力量训练既可以在早期动员阶段通过被动运动开展,也适用于耐受力较好的清醒患者在床边进行主动运动。ECMO 物理治疗动员是一个新兴研究领域,目前国内外研究主要由小样本回顾性单中心研究组成,有待多中心前瞻性大样本随机对照研究进一步验证早期活动安全性和有效性。后续研究者还可对动员过程中的管路固定方式、物理动员适应证、康复措施和效果评价进行探索,为个性化物理治疗方案的制定提供依据。

3.3 ECMO 护理研究发展趋势分析 根据突现词突现结果可知,近年中英文 ECMO 护理研究对象仍以危重症患者为主。作为重症监护病房必不可少的关键技术,ECMO 仍是严重呼吸衰竭和(或)循环衰竭的终极治疗手段^[30]。ECMO 护理模式倾向整体化,除了聚焦于疾病护理本身,同时涉及人文护理和

康复护理领域,这对护理人员的综合专业素养提出更高要求,包括姑息治疗、康复。ECMO 护理研究方法由经验化向循证化转变,为 ECMO 临床护理工作开展、护理人员团队核心能力指标构建及培养方案提供证据基础,如:指南、循证医学、团队管理、德尔非法。

【参考文献】

- [1] CHAVES R, RABELLO F R, TIMENETSKY K T, et al. Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review [J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2019, 31(3): 410-424.
- [2] 周翔. 中国体外膜肺氧合应用现状及问题 [J]. *中华医学杂志*, 2022(25): 1859-1863.
- [3] EXTRACORPOREAL LIFE SUPPORT ORGNIZATION. ECLS registry reports & international summary of statistics [EB/OL]. [2023-02-05]. <https://www.elso.org/Registry/International-SummaryandReports/InternationalSummary.aspx>.
- [4] 俞晓梅, 倪伟伟, 夏明, 等. 体外膜肺氧合团队中护理人员的职能及发展现状 [J]. *护理学杂志*, 2020(16): 107-110.
- [5] CHEN C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. *J American Society for Information Science and Technology*, 2005, 57(3): 359-377.
- [6] CHO H J, HEINSAR S, JEONG I S, et al. ECMO use in COVID-19: lessons from past respiratory virus outbreaks—a narrative review [J]. *Crit Care*, 2020, 24(1): 301. DOI: 10.1186/s13054-020-02979-3.
- [7] WORLD HEALTH ORGNIZATION. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected [EB/OL]. [2023-05-02]. <https://www.who.int/publications/i/item/10665-331495>.
- [8] SHEKAR K, BADULAK J, PEEK G, et al. Extracorporeal life support organization coronavirus disease 2019 interim guidelines: a consensus document from an international group of interdisciplinary extracorporeal membrane oxygenation providers [J]. *ASAIO J*, 2020, 66(7): 707-721.
- [9] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第6版) [J]. *中国感染控制杂志*, 2020(2): 192-195.
- [10] CORNO A F, FAULKNER G M, HARVEY C. Mobile extracorporeal membrane oxygenation [J]. *ASAIO J*, 2021, 67(5): 594-600.
- [11] PEREZ A, BUTT W W, MILLAR K J, et al. Long-distance transport of critically ill children on extracorporeal life support in Australia [J]. *Crit Care Resusc*, 2008, 10(1): 30-34.
- [12] TIPOGRAF Y, LIOU P, OOMMEN R, et al. A decade of interfacility extracorporeal membrane oxygenation transport [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 157(4): 1696-1706.
- [13] 成人体外膜肺氧合患者院内转运护理共识专家组, 张玉侠, 诸杜明, 等. 成人体外膜肺氧合患者院内转运护理专家共识 [J]. *中国临床医学*, 2021, 28(04): 716-723.
- [14] BROMAN L M, FRENCKNER B. Transportation of critically ill patients on extracorporeal membrane oxygenation [J]. *Front Pediatr*, 2016, 4: 63. DOI: 10.3389/fped.2016.00063.
- [15] 刘慧, 张苇, 张丽, 等. 重症监护护士对体外膜肺氧合护理相关知识认知水平的调查 [J]. *解放军护理杂志*, 2020, 37(10): 18-21.
- [16] SANAIHA Y, KHOUBIAN J J, WILLIAMSON C G, et al. Trends in mortality and costs of pediatric extracorporeal life support [J]. *Pediatrics*, 2020, 146(3): e20193564.
- [17] WILLIAMSON C, VERMA A, HADAYA J, et al. Palliative care for extracorporeal life support: insights from the national inpatient sample [J]. *Am Surg*, 2021, 87(10): 1621-1626.
- [18] LUTMER J E, HUMPHREY L, KEMPTON T M, et al. Screening criteria improve access to palliative care in the PICU [J]. *Pediatric Crit Care Med*, 2016, 17(8): e335-e342.
- [19] HAGAN T L, XU J, LOPEZ R P, et al. Nursing's role in leading palliative care: a call to action [J]. *Nurse Educ Today*, 2018, 61: 216-219.
- [20] DOORENBOS A Z, STARKS H, BOURGET E, et al. Examining palliative care team involvement in automatic consultations for children on extracorporeal life support in the pediatric intensive care unit [J]. *J Palliat Med*, 2013, 16(5): 492-495.
- [21] KOUREK C, NANAS S, KOTANIDOU A, et al. Modalities of exercise training in patients with extracorporeal membrane oxygenation support [J]. *J Cardiovasc Dev Dis*, 2022, 9(2): 34.
- [22] HAYES K, HODGSON C L, WEBB M J, et al. Rehabilitation of adult patients on extracorporeal membrane oxygenation: A scoping review [J]. *Aust Crit Care*, 2022, 35(5): 575-582.
- [23] FERREIRA D, MARCOLINO M, MACAGNAN F E, et al. Safety and potential benefits of physical therapy in adult patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a systematic review [J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2019, 31(2): 227-239.
- [24] HAYES K, HOLLAND A E, PELLEGRINO V A, et al. Early rehabilitation during extracorporeal membrane oxygenation has minimal impact on physiological parameters: a pilot randomised controlled trial [J]. *Aust Crit Care*, 2021, 34(3): 217-225.
- [25] MARHONG J D, DEBACKER J, VIAU-LAPOINTE J, et al. Sedation and mobilization during venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory failure: an international survey [J]. *Crit Care Med*, 2017, 45(11): 1893-1899.
- [26] EDEN A, PURKISS C, CORK G, et al. In-patient physiotherapy for adults on veno-venous extracorporeal membrane oxygenation - United Kingdom ECMO Physiotherapy Network: a consensus agreement for best practice [J]. *J Intensive Care Soc*, 2017, 18(3): 212-220.
- [27] 辛晨, 魏丽丽, 盖玉彪, 等. 静脉-静脉体外膜肺氧合患者早期康复方案的构建 [J]. *中华危急重症护理杂志*, 2022, 3(4): 305-311.
- [28] BOLING B, DENNIS D R, TRIBBLE T A, et al. Safety of nurse-led ambulation for patients on venovenous extracorporeal membrane oxygenation [J]. *Prog Transplant*, 2016, 26(2): 112-116.
- [29] 杨晶, 刘培, 王珊珊, 等. 体外膜肺氧合治疗患者早期活动临床实践 [J]. *护理学杂志*, 2022, 37(11): 81-83.
- [30] 胡燕, 周成斌, 郭予雄. 儿科体外膜肺氧合转运 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2023, 38(2): 98-103.

(本文编辑: 陈晓英)