

DOI: 10.12209/CAIM202504290004

· 中西医结合临床案例 ·

1例重症肺炎患者ECMO治疗的院感防控护理实践

孙 众¹, 宣雅波¹, 李学艳², 关 丽³, 裴晓璐³

(1. 首都医科大学附属北京中医医院 院感办, 北京, 100010;

2. 首都医科大学附属北京中医医院 ICU, 北京, 100010;

3. 首都医科大学附属北京中医医院 护理部, 北京, 100010)

摘要: 本文通过总结1例重症肺炎患者在ECMO治疗过程中的院感防控措施护理实践, 护士在置管配合、ECMO管路护理、呼吸机管路护理、皮肤护理、营养支持、监测及环境清洁消毒等全流程中对院感防控措施的落实及中医护理的结合应用, 旨在探索总结此类患者院感防控的重点难点, 为临床护理工作提供参考依据, 以降低患者感染风险, 改善患者的预后和生活质量, 同时突出护理工作在医院感防控中的重要意义和价值。

关键词: ECMO; 院感防控; 护理

Nursing Practice in Healthcare-Associated Infection Prevention and Control for a Patient with Severe Pneumonia Undergoing ECMO Therapy

SUN Zhong¹, XUAN Yabo¹, LI Xueyan², GUAN Li³, PEI Xiaolu³

(1. Department of Infection Control, Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, Beijing, 100010;

2. ICU, Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, Beijing, 100010;

3. Department of Nursing, Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, Beijing, 100010)

ABSTRACT: This article summarizes the implementation of healthcare-associated infection (HAI) prevention and control measures during ECMO therapy for a patient with severe pneumonia. Throughout the entire continuum of care—including catheter placement assistance, ECMO circuit management, ventilator circuit care, skin integrity maintenance, nutritional support, physiological monitoring, and environmental cleaning/disinfection—nurses rigorously applied HAI prevention protocols while integrating traditional Chinese medicine nursing principles. By exploring and synthesizing critical challenges in HAI prevention for such cases, this practice aims to establish clinical nursing references for reducing infection risks, improving patient prognoses and quality of life, while highlighting the indispensable role of nursing in HAI prevention.

KEY WORDS: ECMO; HAI prevention and control; nursing

体外膜氧合(Extra Corporeal Membrane Oxygenation, ECMO)是一种持续体外生命支持疗法,经导管将病人的静脉血引流至体外,在血泵的运作下,通过人工肺氧合后再回输到病人体内,对呼吸或循环系统衰竭的病人进行生命支持^[1]。由于ECMO治疗的患者基础疾病严重、侵入性操作多、置管情况紧急环境不可控等危险因素,ECMO支持治疗患者医院感染发生率为8.8%~64.0%,

发病密度为1.7‰~85.4‰。其中下呼吸道感染(发病率11.88%~36.2%)占据主要地位,导管相关血流感染(发病率3.36%~33.33%)位于其后,尿路感染(发病率1.12%~5.27%),皮肤及软组织感染(1.32%~3.06%)发病率近年来有上升趋势^[2-3]。研究显示感染会使患者死亡风险增加38%~63%^[4],其中血流感染是ECMO支持患者的独立死亡因素^[5-6],呼吸机相关肺炎以及多重耐

收稿日期:2025-04-29

通信作者:裴晓璐, E-mail: luisa2013@163.com

OPEN ACCESS

<https://case.jcme.net.cn>

药细菌感染等危险因素对死亡率的影响仍在调查和评估中。对患者生存质量和医疗救治过程都有严重影响,因此院感防控措施是 ECMO 患者护理工作的重点,包括导管相关血流感染的预防、呼吸机相关性肺炎的预防等。本文总结 1 例重症肺炎患者在 ECMO 治疗的过程中院感防控护理实践经验,现报告如下。

1 病例介绍

1.1 一般情况

患者男性,66 岁,2025 年 1 月 1 日无诱因发热,平躺后出现呼吸困难,端坐呼吸,稍活动后呼吸困难加重,随即昏迷,呼之不应,面色青紫。22:10 于我院急诊就诊,呼吸道病原学结果回报甲流病毒核酸阳性。既往史高血压病史 20 余年,糖尿病病史 20 余年,规律口服降压药、降糖药,50 余年前曾诊断病毒性心肌炎。

1.2 查体

患者昏迷,平车推入病房,脉搏(P)145 次/min,呼吸(R)19 次/min,血压(BP)191/116 mm Hg,血氧饱和度 67%;患者高热,体温最高达 39℃,面色及口唇紫绀,躯干及四肢散在紫斑,双侧针尖样瞳孔,直径 2 mm,对光反射迟钝,双肺呼吸音粗,右肺可闻及湿啰音,双上肺满布痰鸣音。

1.3 辅助检查

2025 年 01 月 02 日尿常规(急):GLU(+3) 17 mmol/L,PRO(+4) 5 g/L,ERY(+1) 25 Ery/uL;血凝二(急):D-D1.20 mg/L,FDP10.0 mg/L;心功系列+直接胆红素+总胆红素:MB273.0 ug/L;六项呼吸道病毒核酸检测:Flu-AV RNA 阳性;C-反应蛋白+全血细胞分析:WBC13.45×10⁹/L,NEUT% 91.5%,EUT#12.31×10⁹/L,LYMPH% 4.3%,LYIPH#0.58×10⁹/L,EO%0.0%,EO#0.00×10⁹/L,RBC4.11×10¹²/L,Hb123 g/L,HCT36.7%,CRF46.70 mg/L;血气分析医嘱全项:Hb12.2 g/dL,tCO₂(B)19.59 mmol/L,Na⁺(aP)135.0 mmol/L,C1⁻(aP)108.1 mmol/L,Ca²⁺(aP)1.005 mmol/L,Glu8.4 mmol/L;快速心肌功能检测:BNP2935 ng/L,hscTnI1431.50 pg/mL,Mb125.84 ng/mL;急查系列 2:LDH-L250.9 U/L,GLU8.07 mmol/L,UREA10.73 mmol/L,Cr233.4 umol/L,Ca1.96 mmol/L,LAC 2.27 mmol/L;降钙素原检测:PCT35.04 ng/mL;血凝二项:PT13.0 s,FIB4.12 g/L,D-D1.81 mg/L,FDP11.74 mg/L。胸部 X 线

计算机体层(CT)平扫示双肺间质性肺水肿;心脏增大,动脉硬化症,心包少量积液;双侧胸腔积液并双肺部分肺不张;头部 X 线计算机体层(CT)平扫示脑白质低密度影(变性?),脑肿胀待排;超声心动图示左室壁增厚,主动脉瓣退行性改变,一尖瓣少量返流,心动过速。

1.4 诊断

西医诊断:细菌性肺炎,病毒性肺炎,已知病毒的流行性感(甲流),II 型呼吸衰竭,脓毒性休克,急性肺水肿,胸腔积液,急性肾功能不全,代谢性酸中毒,高血压 3 级(极高危),2 型糖尿病。中医诊断:风温病患者老年男性,脏腑亏虚,不病耗伤气阴,加之外感热邪,邪袭肺卫,肺气郁闭,郁气机,肺失宣肃,肺气不利则咳。肺为华盖,通调水道,水液失司,加之热邪积聚,炼而化痰,阻于肺,故咳痰,质黏。肺为贮痰之器,痰浊侵犯上焦心胸清旷之区,致使上焦气机不畅,故见间断喘憋。外感邪气,入内化热,内生痰浊等病理产物,上扰心神,则睡、昏迷。舌红、脉数为热象,四诊合参,为热毒内陷之证。病位在肺,病性本虚标实。

1.5 病情进展

本例患者病情进展情况,详见表 1。

1.6 院感风险

该患者基础疾病严重,糖尿病病史,侵入性操作多,病情治疗期间长期卧床。1 月 2 日至 1 月 11 日 ICU 住院期间,患者保留气管插管、左颈内静脉 ECMO 灌注管、右股静脉 ECMO 引流管、左锁骨下静脉 CVC、胃管及尿管多种管路,考虑到这些院感高危因素,患者存在 ECMO 相关医院感染、导管相关血流感染、导尿管相关泌尿系感染、呼吸机相关性肺炎、皮肤感染、多重耐药感染及肠道菌群失调等医院感染高风险,需严格执行各项院感防控措施。

2 院感防控护理实践

2.1 置管环节院感防控

患者 1 月 3 日 00:28 因病情危重转运风险高,在 ICU 床旁行紧急 ECMO 插管置入术,充分评估操作环境,限制人员流动及数量。辅助护士在无茵状态下预充 ECMO 管路及膜肺。医生在超声引导下经皮穿刺置管,置管过程严格遵守最大无茵屏障,所有操作人员及辅助人员均佩戴医用外科口罩、一次性帽子,穿一次性隔离衣,一次性帽子覆盖所有头发,口罩罩住口鼻,穿刺人员佩戴无

表 1 患者病情进展

日期	病情进展
1月1日 22:10	患者急诊就诊,考虑为“II型呼吸衰竭、呼吸性酸中毒”,予无创呼吸机辅助通气改善氧合,患者血氧波动在60%~70%
1月1日 22:38	行气管插管接有创呼吸机辅助通气,吸痰见大量粉红色泡沫痰
1月2日 16:15	患者血氧突然下降至67%,气道可吸出胃内容物及粉色泡沫痰,负压引流可见胃内容物,双肺可闻及干鸣音,考虑重症肺炎ARDS,心功能不全及误吸可能,予床旁充分吸痰,模式改为A/C模式,参数PC20 cmH ₂ O,PEEP10.0 cmH ₂ O,FiO ₂ 100%;患者血压不能维持,最低50/30 mmHg,予去甲肾上腺素0.3 ug/kg/min泵入升压,转入我院ICU,予左锁骨下深静脉置管及ECMO置管积极抢救,保证有效氧供及稳定的循环血量,患者入院后无尿,考虑急性肾功能不全
1月3日	间断行24 hCRRT治疗,根据患者病情多学科会诊后予瑞芬太尼+丙泊酚镇静镇痛,美平2 g抗感染治疗,1次/8 h,去甲肾上腺素0.5 ug/kg/min泵入升压
1月6日	予患者夹闭ECMO气源半小时后复查血气分析,主管医生判断符合撤离ECMO指征,ECMO下机后予气管插管接有床呼吸机辅助通气
1月7日	患者感染指标较前下降,体温未见明显升高,调整抗感染方案为注射用哌拉西林钠他唑巴坦钠4.5 g静点治疗,1次/8 h
1月9日	患者呼之能应,指令动作完成度可,心率波动于80~100次/min,呼吸波动于20~25次/min,指测血氧100%,桡动脉血压波动于130~140/50~70 mm Hg;主管医生判断存在拔出气管插管窗口期,在充分吸痰后行囊上滞留物清除术,球囊放气,拔除经口气管插管
1月11日	CRRT平稳下机
1月13日	拔除尿管
1月14日	根据输液量拔除中心静脉导管
1月15日	患者感染指标未见异常,无发热,经口进食,自诉纳眠尚可,二便调,未诉特殊不适
1月16日	患者好转出院

菌手套。患者全身覆盖无菌单,仅暴露穿刺部位,穿刺处局部无菌辅料覆盖,以严格无菌操作和最大无菌屏障保证操作过程的无菌环境。

2.2 管路护理

管路的完整性对感染的预防至关重要,严禁在ECMO管路进行采血和输液等操作。该病例所有血管内导管均使用无针连接,操作过程中尽量减少破坏管路完整性,当确需断开,重新链接时,使用葡萄糖酸氯己定棉片消毒棉片擦拭消毒无针输液接头和三通连接处15 s。护士对ECMO置管处及连接处进行每日感染评估,置管处采用无菌敷贴进行密封,并按需换药,换药时佩戴无菌手套,严格执行无菌技术。

2.3 呼吸机相关性肺炎集束化干预策略

人工气道的建立以及呼吸机的使用是患者发生呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)的重要危险因素。该病例的护理工作中,护士每日唤醒,评估拔管指征,1月9日患者生命体征平稳,经评估考虑存在拔除气管插管窗口期,予拔除气管插管。气管插管期间,采取VAP集束化干预护理策略,主要包括:严格执行手卫生;气道相关操作严格无菌技术,气管插管吸痰应用密闭式吸痰管,减少周围环境污染;患者床头抬高30~45°,减少误吸风险;每班监测气囊压力,保持在25~30 cmH₂O,使用可冲洗插管;为患

者行声门下分泌物引流,防止气囊上分泌物吸入;每日行口腔护理。采用我院自制中药方,根据患者热证取金银花、苦参、黄芩各30 g,浓煎200 mL,每天清洁口腔2次,每次所用中药制剂的剂量为50~100 mL,整个操作过程液体的停留时间不少于5 min。此方剂有清热解毒、杀菌抑菌之功效,前期研究显示应用于临床,具有经济、安全及疗效显著的特点,可降低在有创呼吸机和无创呼吸机治疗时痰培养阳性的检出率,从而保持口腔清洁,减少口腔定植菌,预防呼吸机相关性肺炎的发生^[7]。

2.4 皮肤护理

保持患者皮肤清洁,预防压力性损伤导致的皮肤及软组织感染。进行压力性损伤风险评估,为患者佩戴、调整及移除器械时,更换器械相关敷料时,体位变换时进行评估。协助患者至少每2 h翻身,翻身时动作轻柔,保护隐私,避免拖、拉、拽等动作。给予受压部位皮肤保护,应用防压疮气垫床,骨隆突处应用软垫。管路及皮肤间用棉垫保护皮肤,固定胶布高举平抬,预防器械性压力性损伤。做好失禁管理,保持皮肤清洁、干燥,患者有腹泻的情况,大便及时清理,每次冲洗、减少皮肤刺激,肛周喷皮肤保护剂,我院自制药“甘草油”,主要成分为甘草,为油状液体,具有解毒润燥的功效。

2.5 营养支持

研究支持在 ECMO 开始的 24~48 h 内启动肠内营养^[8]。患者病情处于高消耗状态,白蛋白 27.9 g/L,营养风险筛查(NRS-2002)得分为 6 分,提示存在营养失调的风险。患者 1 月 4 日大便通,肠鸣音良好,遵医嘱予肠内营养支持,百普利 20 mL/h 鼻饲,胰岛素 1 U/h,控制血糖在 8~10 mmol/L,每 4 h 评估胃潴留情况,以评估反流误吸的风险。

2.6 病情监测

ECMO 置管期间,护士密切关注体温、降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)等感染指标。1 月 2 日至 1 月 6 日,患者体温在 36.5~37.0℃ 区间浮动,白细胞计数入院时为 $16.84 \times 10^9/L$,1 月 4 日降至正常 $6.5 \times 10^9/L$,PCT 由 104.77 ng/mL 逐步降至 15.87 ng/mL,CRP 由 161.5 mg/L 逐步降至 36.6 mg/L。血培养、肺泡灌洗液培养等病原学检测均正常。每班观察插管置入部位皮肤情况,有无红肿、硬结、皮温升高、局部疼痛及溢脓等。

2.7 环境清洁消毒

予患者床旁保护性隔离,定时开窗通风,空气消毒柜循环工作。地面使用 500 mg/L 含氯消毒液每天湿式清扫 2 次,床单元物表、诊疗器械等物品,每班用主要成分为 17.2% 异丙醇和 0.28% 季铵盐的卡瓦布消毒湿巾擦拭。ICU 常规每季度开展空气消毒效果监测、物表洁净度监测,每月开展医务人员卫生手消毒效果监测,患者住院期间,采样结果均合格。

3 结果和随访

患者神清,生命体征平稳,1 月 16 日由 ICU 转入肾病科住院治疗肾衰病、慢性肾脏病基础上急性加重等肾脏相关疾病,患者住院期间,病情平稳,并于 1 月 25 日出院。

4 讨论

ECMO 是一项风险高、管理复杂、个体化强及团队协作要求高的生命支持技术。研究显示,患者因素包括免疫抑制、器官功能衰竭严重程度、病毒性肺炎、糖尿病等基础疾病;治疗相关因素包括治疗时间长、输血量增加、使用激素、手术切口插管;环境因素和医疗设备污染均是 ECMO 相关感染的危险因素^[9]。由于患者病情危重、侵入性操作多等特点,患者医院感染的风险高,增加了护

理工作的难度和挑战。2024 年国家卫生健康委制定《成人体外膜氧合(ECMO)技术操作规范(2024 年版)》^[10],规范强调了感染指标的监测,该病例中,护士从体温、白细胞计数、炎症反应指标、血培养等病原学检测及穿刺处皮肤情况等规范要求的多方面定期监测。2025 年北京市体外生命支持质量控制和改进中心联合北京安贞医院心脏外科危重症中心编写《成人体外膜氧合辅助护理专家共识》^[11],对 ECMO 全流程的护理措施提出推荐意见,在评估、置管配合、管路维护及并发症观察等各个环节均涉及院感防控措施。中国心胸血管麻醉学会体外生命支持分会联合浙江省 ICU 质量控制中心编写《成人体外膜氧合辅助期间感染防控专家共识》^[12],总结 15 条推荐意见,规范 ECMO 辅助期间的感染防控,此外国外体外生命支持组织(Extracorporeal Life Support Organization, ELSO)在 2021 年更新 ECMO 指南^[13],从患者隔离、环境清洁、设备消毒、监测等方面给予院感防控推荐意见。从国内外指南推荐意见中可看出,院感防控措施的实施与护理工作息息相关,护士是主要实施者。该病例中,护士在置管配合、ECMO 管路护理、呼吸机管路护理、皮肤护理、营养支持、监测、环境清洁消毒等方面严格落实院感防控措施,此外,结合我院中医特色,护士采用中药口腔护理预防 VAP。最终该患者在诸多院感因素的高风险下并未发生医院感染,平稳撤机拔管好转出院。

本文通过总结 1 例重症肺炎患者在 ECMO 治疗过程中的院感防控措施护理实践,旨在探索总结此类患者院感防控的重点难点,为临床护理工作提供参考依据,以降低患者感染风险,改善患者的预后和生活质量,同时突出护理工作在院感防控中的重要意义和价值。

患者知情同意:病例报告公开得到患者或家属的知情同意。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 侯晓彤. 成人体外膜氧合循环辅助专家共识[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(12): 886-894.
HOU X T. Consensus on extracorporeal membrane oxygenation for circulatory support in adults [J]. Natl Med J China, 2018, 98(12): 886-894. (in Chinese)

- [2] LI X Y, WANG L S, WANG H, et al. Outcome and clinical characteristics of nosocomial infection in adult patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 857873.
- [3] BIFFI S, DI BELLA S, SCARAVILLI V, et al. Infections during extracorporeal membrane oxygenation: epidemiology, risk factors, pathogenesis and prevention [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2017, 50 (1): 9–16.
- [4] BIZZARRO M J, CONRAD S A, KAUFMAN D A, et al. Infections acquired during extracorporeal membrane oxygenation in neonates, children, and adults [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2011, 12 (3): 277–281.
- [5] MENAKER J, GALVAGNO S, RABINOWITZ R, et al. Epidemiology of blood stream infection in adult extracorporeal membrane oxygenation patients: a cohort study [J]. *Heart Lung*, 2019, 48 (3): 236–239.
- [6] LEE E H, LEE K H, LEE S J, et al. Clinical and microbiological characteristics of and risk factors for bloodstream infections among patients with extracorporeal membrane oxygenation: a single-center retrospective cohort study [J]. *Sci Rep*, 2022, 12 (1): 15059.
- [7] 裴晓璐, 姚卫海, 郝丽, 等. 中药口护对呼吸机治疗时痰培养检出情况的影响研究[J]. *北京中医药*, 2018, 37(1): 37–39.
- PEI X L, YAO W H, HAO L, et al. Study of effects of Chinese herbal medicines for oral nursing on detection of sputum culture during ventilator treatment [J]. *Beijing J Tradit Chin Med*, 2018, 37(1): 37–39. (in Chinese)
- [8] BLASER A R, STARKOPF J, ALHAZZANI W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43(3): 380–398.
- [9] 胡朕瑜, 彭民金, 董晨, 等. 体外膜肺氧合支持治疗患者医院感染危险因素及防控的研究进展[J]. *中国医药导报*, 2024, 21(9): 45–49.
- HU Z Y, PENG M J, DONG C, et al. Research progress on risk factors and prevention and control of nosocomial infection in patients treated with extracorporeal membrane oxygenation support [J]. *China Med Her*, 2024, 21(9): 45–49. (in Chinese)
- [10] 高祀龙, 牟保英, 丁遥遥, 等. 成人体外膜肺氧合护理规范的构建[J]. *中华现代护理杂志*, 2025, 31 (10): 1271–1277.
- GAO S L, MU B Y, DING Y Y, et al. Construction of Nursing Standards for Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults [J]. *Chinese Journal of Modern Nursing*, 2025, 31 (10): 1271–1277. (in Chinese)
- [11] 张倩倩, 杜桂芳, 张梦宇, 等. 成人体外膜肺氧合循环辅助护理专家共识[J]. *中华急危重症护理杂志*, 2025, 6(1): 70–75.
- ZHANG Q Q, DU G F, ZHANG M Y, et al. Consensus on nursing care for adult extracorporeal membrane oxygenation circulatory assistance [J]. *Chin J Emerg Crit Care Nurs*, 2025, 6(1): 70–75. (in Chinese)
- [12] 童洪杰, 邓鸿胜, 彭伟, 等. 成人体外膜氧合辅助期间感染防控专家共识[J]. *中国循环杂志*, 2024, 39(3): 209–216.
- TONG H J, DENG H S, PENG W, et al. Expert consensus on the prevention and management of infection during extracorporeal membrane oxygenation in adult patients [J]. *Chin Circ J*, 2024, 39 (3): 209–216. (in Chinese)
- [13] BADULAK J, VELIA ANTONINI M, STEAD C M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: updated 2021 guidelines from the extracorporeal life support organization [J]. *ASAIO J*, 2021, 67(5): 485–495.

声明:此案例经过本平台同行评议,全文开放获取,采用知识共享(CC 4.0 BY-NC-ND)许可协议,作者可在其他媒体再次发表。