ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

**DB13**

河 北 省 地 方 标 准

DB XX/ XXXXX—XXXX

成人体外膜肺氧合治疗护理技术操作规范

（网上征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX

河北省市场监督管理局 发 布

DBXX/ XXXXX—XXXX

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由河北省卫生健康委员会提出。

本文件起草单位：河北医科大学第二医院、河北医科大学第四医院、河北省人民医院、河北医科大学第三医院、河北省胸科医院、河北医科大学第一医院。

本文件主要起草人：高俊香、张丽华、李彩霞、朱君宇、王国英、尹彦玲、刘春霞、孟稳利、李莉、武丽萍、黄云雪、孙兵磊、郄伟丽、尹彦亮、唐笑、雷爱健、虎于丁、高平平。

本文件为首次发布。

成人体外膜肺氧合治疗护理技术操作规范

（网上征求意见稿）

1 范围

本文件规定了成人体外膜肺氧合治疗护理技术操作的基本要求、操作程序、并发症监测与护理、院内转运护理。

本文件适用于各级各类医疗卫生机构从事ECMO治疗的注册护士。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

WS/T 313-2019 医务人员手卫生规范

WS/T 509—2016 重症监护病房医院感染预防与控制规范

WS/T 433—2023 静脉治疗护理技术操作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 体外膜肺氧合 （extracorporeal membrane oxygenation，ECMO)

一种经驱动泵将静脉血液从体内引到体外，经氧合器氧合并排除二氧化碳后，再将血液回输体内的循环辅助技术，用于部分或完全替代患者心肺功能。

3.2 静脉-静脉模式体外膜肺氧合 (veno-venous extracorporeal membrane oxygenation,V-V ECMO)

一种经驱动泵将静脉血液由腔静脉引出，经氧合器氧合并排除二氧化碳后，回输到右心静脉系统的循环辅助技术，用于部分或完全替代患者肺功能。

3.3 **静脉-动脉模式体外膜肺氧合 （veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation，V-A ECMO）**

一种经驱动泵将静脉血液由腔静脉引出，经氧合器氧合并排除二氧化碳后，回输到大动脉（通常是主动脉）的循环辅助技术，用于部分或完全替代患者心肺功能。

3.4 **泵前压 (pump inlet or pre-pump pressure，Pinlet）**

 驱动泵前的引流管压力。

3.5 **膜前压 （pre-membrane pressure，Ppre）**

 驱动泵和氧合器之间的管路压力。

3.6 **膜后压 （post-membrane pressure，Ppost）**

 氧合器后的回流管压力。

4 缩略语

以下缩略语适用于本文件。

ECMO：体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation)

V-V ECMO:静脉-静脉模式体外膜肺氧合 (veno-venous extracorporeal membrane oxygenation)

V-A ECMO:静脉-动脉模式体外膜肺氧合（veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation）

APTT：活化部分凝血活酶时间（activated partial thromboplastin time）

ACT：激活全血凝固时间（Activated Clotting Time of whole blood）

5 基本要求

5.1 ECMO治疗环境应符合WS/T 509—2016的规定。

5.2 手卫生应符合WS/T 313-2019规定。

5.3 护士应接受ECMO专业培训并考核合格，具备实际操作及应急处理能力。

5.4 ECMO导管的维护应符合WS/T 433—2023的规定。

5.5 应遵医嘱实施ECMO治疗,动态监测出凝血指标、抗凝药物剂量、观察患者有无出血及血栓，调整ECMO抗凝方案。

5.6 应动态监测ECMO工作状态，记录ECMO治疗参数（转速、血流量、气流量、氧浓度和水箱温度等）

5.7 应密切监测患者病情变化，及时发现并处理ECMO治疗期间的并发症。

5.8 应根据患者感染类型及传播风险确定防护级别，穿戴标准防护装备。

6 操作程序

6.1 操作前评估

6.1.1 应确认已获得患者或家属的书面知情同意。

6.1.2 应评估患者意识、瞳孔、生命体征，评估血常规、凝血常规、动脉血气、血源性传染病标志物及血生化等相关实验室检查指标。

6.1.3 应评估穿刺点周围及对侧皮肤和血管情况，宜使用超声评估血管条件。

6.1.4 宜提前半小时停止肠内营养治疗，清理气道及口鼻腔分泌物。

6.1.5 应确认ECMO治疗所需物品、药品齐全，并在有效期内。

6.1.6 应确认ECMO设备处于可用状态。

6.2 **实施**

6.2.1 宜留置中心静脉导管，至少两条静脉通路。

6.2.2 宜留置动脉导管行有创血压监测。

6.2.3 宜使用2%葡萄糖酸氯己定擦浴，置管部位应备皮。

6.2.4 宜使用等渗液完成管路预充，管道内无气泡，各接口应连接紧密。

6.2.5 置管成功后应夹闭仪器自循环，确认动静脉管路连接正确，准确调节转速、气流量、氧浓度、水箱温度，运行ECM0。

6.2.6 应确认插管尖端位置合适，宜对插管进行缝线固定，导管应与血管走向平行。

6.2.7 应记录置管部位、日期、导管刻度和尖端位置。

6.2.8 股动/静脉插管应采取高举平台、绳系法或其他固定装置固定，避开关节活动处。颈内静脉插管宜采用自粘性弹力绷带缠绕头部固定。

6.2.9 应在床沿、ECMO支架上分别固定管路，无打折扭曲和牵拉，改变体位时，专人负责保护ECMO管路。

6.2.10 电源宜连接安全插座，空氧混合器应与气源安全连接。

6.2.11 ECMO报警时应查找原因并处理。

6.3 ECMO治疗中监测与护理

**6.3.1 实验室指标监测**

6.3.1.1 应监测出凝血指标，遵医嘱调整ECMO抗凝方案。

6.3.1.2 应监测血常规、肝肾功能、电解质、动脉血气等指标。

**6.3.2 ECMO监测护理**

6.3.2.1 应动态确认动静脉导管刻度、管路连接及固定情况，必要时实施身体约束。

6.3.2.2 应每班评估穿刺点周围皮肤情况及敷料的完整性。

6.3.2.3 应每小时监测记录ECMO转速、血流量等参数。

6.3.2.4 可每小时监测泵前压、膜前压、膜后压及跨膜压力梯度。

6.3.2.5 应监测动静脉转流管的血液颜色，必要时行膜前、膜后血气分析。

6.3.2.6 应监测管路抖动、ECMO转速与流量是否匹配。

6.3.2.7 应评估管路、离心泵头、氧合器有无气栓或血栓，氧合器有无血浆渗漏。

**6.3.3 患者监测护理**

6.3.3.1 应评估患者意识、瞳孔、生命体征、肢体活动情况。

6.3.3.2 应观察患者皮肤出血点、瘀斑，尿、便、痰、引流液及伤口渗血情况。

6.3.3.3 应监测穿刺侧肢体末端循环、皮温和腿围，股动脉置管者应监测足背动脉搏动。

6.3.3.4 经股动脉置管行VA-ECMO患者，应在右上肢留置动脉测压管、采集血气标本和脉搏血氧饱和度监测。

**6.4 ECMO撤除后监测护理**

6.4.1 拔管后应压迫止血，观察有无出血及动脉搏动情况。

6.4.2 撤机6h内，宜减少屈腿、翻身动作，可采用平板滚动法小角度翻身。

6.4.3 应观察穿刺部位皮肤有无血肿、皮下淤血、感染等。

6.4.4 可使用超声评估患者下肢血流变化，评估有无血栓发生。

**7 并发症监测与护理**

**7.1 机械性并发症**

7.1.1 氧合器内血栓形成

7.1.1.1 患者血氧饱和度下降，氧合器前后血液颜色无明显差异，排除氧气供应问题后，应观察氧合器内有无血栓形成。

7.1.1.2 应定期使用高光光源检查氧合器，及早发现血栓。

7.1.1.3 应监测ACT或APTT，调整抗凝方案。

7.1.1.4 血栓形成影响ECMO治疗效果，应立即协助医生更换氧合器。

7.1.2 氧合器气体交换膜损坏

7.1.2.1 氧合器出气孔有血浆样液体溢出，患者血氧饱和度下降时，应观察管路有无气栓。

7.1.2.2 发现氧合器气体交换膜损坏，应评估患者病情，必要时协助医生更换氧合器。

7.1.3 与ECMO置管相关并发症

7.1.3.1 ECMO导管穿刺部位出血，应给予压迫止血，必要时遵医嘱应用止血药物、输注血制品等。

7.1.3.2 置管局部皮肤破损时，宜在管路下放置无菌敷料减轻管路对皮肤的压迫，可使用有抗/抑菌作用的敷料预防感染的发生。

7.1.3.3 ECMO导管脱出，应根据脱出长度、患者病情及仪器运转情况配合医生完成紧急处理。

7.1.3.4 置管时造成血管周围血肿应密切观察血红蛋白值及血肿范围，必要时给予压迫或其它处理措施。

7.1.4 环路破裂

7.1.4.1 上机前应检查环路连接情况，使用扎带固定，运行中应定期检查。

7.1.4.2 发生环路破裂，应立即夹闭插管，暂停ECMO运转，协助医生更换环路。

7.1.5 ECMO氧气供应相关并发症

7.1.5.1 氧合器后的血液颜色由鲜红色转至暗红色，或氧合器前后的血液颜色无明显差异，患者血氧饱和度下降，应立即通知医生并检查氧气连接和氧源压力，必要时更换氧源。

7.1.5.2 运行过程中，宜监测气体供应压力，及时解除报警。

7.1.6 空气栓塞

7.1.6.1 ECMO管路预充时，应检查管路、泵头及氧合器中有无气体。

7.1.6.2 ECMO运行过程中应定期检查管路连接是否紧密，避免气体进入。

7.1.6.3 应定期检查ECMO管路引血是否通畅，避免引血不畅形成微小气栓。

7.1.6.4 如发生空气栓塞，应立即将转速调至0，钳夹动静脉管路，开放ECMO动静脉旁路，预充液体排空ECMO系统内的气体，并查找原因。

7.1.6.5 一旦发生空气栓塞，应给予患者头低位，立即从动脉导管内将气体抽出，并遵医嘱给予相应处理。

7.1.6.6 若氧合器气体交换膜损坏，按照7.1.2处理。

7.1.7 ECMO设备故障

7.1.7.1 应观察设备运行情况，发现泵头、水温箱等故障及时处理。

7.1.7.2 科室应制定设备故障应急处理预案。

**7.2 患者相关并发症**

7.2.1 出血

7.2.1.1 应监测患者意识、瞳孔和生命体征，必要时行脑电、脑氧饱和度、脑血流等多模态脑功能监测和头颅CT检查，早期识别神经系统并发症。

7.2.1.2 应观察患者皮肤粘膜有无出血点、瘀斑及范围并标记。

7.2.1.3 应观察胃内容物及大便颜色、性状，有无消化道出血。

7.2.1.4 应观察穿刺部位及手术伤口有无出血，观察出血量。

7.2.1.5 护理操作时应动作轻柔，宜减少有创操作。

7.2.2 血栓

7.2.2.1 早期识别神经系统并发症，见7.2.1.1。

7.2.2.2 应观察置管肢体远端皮肤温度、颜色、肢体有无肿胀、疼痛及足背动脉搏动。

7.2.2.3 患者突发呼吸急促、血氧饱和度下降时，排除ECMO机械相关并发症，怀疑急性肺栓塞，应急查血气分析、D-D二聚体。

7.2.3 肢体末端缺血

7.2.3.1 应观察患者四肢末端颜色、温度和感觉变化。

7.2.3.2 出现皮肤温度低时，应给予保暖。

7.2.3.3 应观察足背动脉搏动及末梢循环情况。

7.2.4 溶血

7.2.4.1 应观察患者有无血红蛋白尿。

7.2.4.2 应监测凝血功能、血常规、血浆游离血红蛋白含量等化验指标。

7.2.4.3 一旦发生溶血，应降低转速，遵医嘱给予碱化尿液等处理，必要时行血浆置换术。

7.2.4.4 严重溶血时，应根据患者病情更换管路和氧合器或终止ECMO治疗。

7.2.5 感染

7.2.5.1 应每日行ECMO导管感染评估，采用无菌敷贴进行密封，并按需换药。

7.2.5.2 宜使用至少含0.5%葡萄糖酸氯己定醇消毒剂对导管进行消毒及维护。

7.2.5.3 可使用2%葡萄糖酸氯己定每天行全身擦浴。

7.2.5.4 在ECMO辅助期间宜按需送检血液培养。

7.2.5.5 应尽早移除中心静脉导管，宜减少侵入性诊疗措施。

7.2.5.6 宜减少管路完整性的破坏，如需连接时，使用无针连接。

7.2.5.7 应每日评估患者撤机指征，尽早撤除ECMO。

7.2.6 低体温

7.2.6.1 应监测患者体温，必要时使用充气式暖风机、升温毯等保暖措施。

7.2.6.2 应每6-8小时监测变温水箱实际温度，宜通过调节水箱温度维持患者体温在目标范围内。

**8 院内转运护理**

**8.1 转运前评估**

8.1.1 应与医师共同评估患者生命体征、意识状态、呼吸支持、循环支持、临床主要问题以及转运时间。

8.1.2 应确认已签署患者转运知情同意书。

8.1.3 宜使用ECMO转运核查单。

**8.2 转运前准备**

8.2.1 路线准备

8.2.1.1 应提前计划转运路线，避开人流量大和颠簸路段，转运速度平缓。

8.2.1.2 应评估转运通道和电梯是否满足ECMO转运空间。

8.2.1.3 应事先联系转运电梯，维持现场次序。

8.2.1.4 转运前，应提前告知接收科室。

8.2.2 人员准备

8.2.2.1 确定转运团队，明确分工，各司其职。

8.2.2.2 转运团队成员不应少于3名，至少包括1名医生和1名护士。

8.2.3 物品准备

8.2.3.1 应根据患者病情准备转运所需设备和用物，确认仪器设备性能良好，双人核对签字。

8.2.3.2 应妥善固定ECMO所有组件。

8.2.3.3 应根据转运时间计算所需氧气总量，在此基础上增加30min氧气贮备量。

8.2.3.4 应确定设备电量充足，可携带不间断电源。

8.2.4 患者准备

8.2.4.1 应检查各类导管置入长度及固定情况。

8.2.4.2 建立人工气道患者应充分吸痰，保持气道通畅。

8.2.4.3 留置引流管患者应倾倒引流袋内的引流液。

8.2.5 药物准备

8.2.5.1 宜遵医嘱暂停非必要药物与液体的使用。

8.2.5.2 应按照转运时间及患者病情准备充足的药物。

**8.3 转运过程监测**

8.3.1 ECMO转运过程中应专人观察。

8.3.2宜保持患者原有治疗监测措施，转运过程中监测参照6.3.2和6.3.3.。

8.3.3 ECMO设备宜靠近患者，氧合器宜低于患者，各类设备显示屏应面向转运团队。

8.3.4 转运途中，应给予患者保暖。

8.3.5 搬运时应明确人员分工，专人负责指挥，专人负责保护ECMO管路。

8.3.6 应确保患者所用设备在可移动平台进行检查时安全运行。

8.3.7 转运过程中，应及时应对突发事件。

8.3.7.1 ECMO管路脱出，应立即夹闭动静脉管路，停止血泵，按压伤口，若不能脱机，应转入就近科室，重新置管。

8.3.7.2 ECMO流量骤减，应检查ECMO环路有无打折、扭曲。

8.3.7.3 ECMO离心泵停止运转，应立即使用手摇柄，摇至绿色指示灯亮并达到所需流量。

8.3.9.4 患者出现呼吸、心搏骤停，应立即就地抢救。

**8.4 转运后交接**

8.4.1 应评估患者生命体征，确认各管路固定良好、通畅，继续转运前各项治疗及监测。

8.4.2 连接ECMO电源、气源、水箱，固定管道、离心泵，检查仪器转速和血流量。

8.4.3 应做好交接，内容包括患者病情、治疗情况和不良事件。

**参考文献**

[1]国家卫生健康委.体外膜肺氧合（ECMO）技术临床应用管理规范[EB/OL]. https://www.cma.org.cn/art/2020/9/15/art\_2928\_35618.html.

[2]DellaVolpe J, Barbaro RP, Cannon JW, et al. Joint Society of Critical Care Medicine-Extracorporeal Life Support Organization Task Force Position Paper on the Role of the Intensivist in the Initiation and Management of Extracorporeal Membrane Oxygenation[J]. Crit Care Med. 2020, 48(6):838-846.

[3]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.

[4]Calhoun A. ECMO: Nursing Care of Adult Patients on ECMO. Crit Care Nurs Q, 2018; 41: 394-398.

[5]Melnikov S, Furmanov A, Gololobov A, et al. Recommendations From the Professional Advisory Committee on Nursing Practice in the Care of ECMO-Supported Patients. Crit Care Nurse, 2021; 41: e1-e8.

[6]Umeda A, Sugiki Y. Nursing care for patients with COVID-19 on extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support. Glob Health Med, 2020; 2: 127-130.

[7]Leffall B, Myers L, Holcomb JB, et al. Nursing Care for Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Trauma Patient. Crit Care Nurs Q, 2021; 44: 140-146.

[8]Redaelli S, Furmanov A, Gololobov A, et al. Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! J Artif Organs, 2016; 19: 343-349.

[9]中国心胸血管麻醉学会，中华医学会麻醉学分会，中国医师协会麻醉学医师分会，等.不同情况下成人体外膜肺氧合临床应用专家共识(2020版)[J].中国循环杂志，2020, 35(11):1052-1063.

[10]中国医师协会体外生命支持专业委员会. 成人体外膜氧合循环辅助专家共识[J].中华重症医学电子杂志(网络版),2018,4(2):114-122.

[11]新型冠状病毒肺炎体外膜肺氧合支持治疗专家组. 新型冠状病毒肺炎体外膜肺氧合支持治疗专家共识. 中华急诊医学杂志，2020，29(03):314-319.

[11]青岛市护理学会重症护理专业委员会,青岛市护理学会静脉血栓栓塞专业委员会,山东省护理学会疼痛护理专业委员会.山东省成人体外膜肺氧合技术护理建议[J].中华现代护理杂志2022,28(17):2241-2250.

[12]袁娜,赵恒立,谷红俊. 体外膜肺氧合并发症及处理对策的研究进展[J]. 军事医学,2019,43(8):630-636.

[13]康丹丹,吴娟,黄夕华,等.“5P转运体系”+ECMO团队合作下对急诊危重症患者进行转运的可行性及安全性研究[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2022,17(12):1579-1582+1589.

[14]梁江淑渊,曾妃,黄冰瑛,等.体外膜肺氧合支持下患者院内转运安全管理的最佳证据总结[J].中华护理杂志,2022,57(12):1456-1461.

[15]成人体外膜肺氧合患者院内转运护理共识专家组.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(4):716-722,封3.

[16]中国医药教育协会急诊专业委员会,中华医学会急诊分会复苏学组,中国急诊体外膜肺氧合联盟.成人体外膜肺氧合患者院际转运专家共识[J].中华急诊医学杂志,2020,29(2):165-170.

[17]急诊危重症患者院内转运共识专家组.急诊危重症患者院内转运共识——标准化分级转运方案[J].中国急救医学,2017,37(6):481-485.

[18]孙小文,张加乐,徐思怡,等.11例重症患者应用ECMO院间转运的管理[J].中国护理管理,2018,18(8):1136-1141.

[19]中国心胸血管麻醉学会体外生命支持分会,浙江省ICU质量控制中心,陈琨.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.

[20]王娟,马子英,张爱华,段燕.氯己定擦浴与洗浴预防重症病人中心静脉导管相关性血流感染效果比较的Meta分析[J].护理研究,2018,32(24):3884-3889.

[21]中华护理学会静脉输液治疗专业委员会.临床静脉导管维护操作专家共识[J].中华护理杂志,2019,54(9):1334-1342.