

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS XXXX—XXXX

儿童体外膜肺氧合（ECMO）护理技术规范

Specification for extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)
nursing in children

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

广西标准化协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 基本要求 1

6 评估与准备 2

7 护理措施 2

8 常见并发症预防及处理 4

9 随访 5

附录 A（资料性） 儿童 ECMO 耗材选择 6

参考文献 7

前 言

本文件参照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西护理学会提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：广西壮族自治区妇幼保健院、浙江大学医学院附属儿童医院、广西壮族自治区人民医院、钦州市妇幼保健院。

本文件主要起草人：梁凤葵、韦少玲、付春云、周红琴、刘素云、刘金明、周军、夏姗姗、韦蓉、李卓、郑劫、黄创萍、杨蕾、梁春燕、黎艳梅、黄梅贤、李耀杰、刘芳好、黄向红、卢羿宁、凌秋芬、欧小丽、黄瑞珍、潘阳业、覃经健、蒙金慧、马志平。

儿童体外膜肺氧合（ECMO）护理技术规范

1 范围

本文件界定了儿童体外膜肺氧合（ECMO）护理技术涉及的缩略语，规定了儿童ECMO护理的基本要求、评估与准备、护理措施、常见并发症预防及处理以及随访的要求。

本文件适用于医疗机构开展儿童体外膜肺氧合（ECMO）的护理。

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。

GB 15982 医院消毒卫生标准

WS/T 509 重症监护病房医院感染预防与控制规范

T/GXAS 1012 成人肝移植术中体外膜肺氧合（ECMO）护理规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACT：活化凝血时间（Activated Clotting Time）

APTT：活化部分凝血活酶时间（Activated Partial Thromboplastin Time）

ARDS：急性呼吸窘迫综合征（Acute Respiratory Distress Syndrome）

COMFORT-B：COMFORT行为量表（COMFORT Behavior Scale）

CRP：C反应蛋白（C-reactive Protein）

ECMO：体外膜肺氧合（Extracorporeal Membrane Oxygenation）

FiO₂：吸入氧浓度（Fraction of Inspired Oxygen）

MAP：平均动脉压（Mean Arterial Pressure）

PCT：降钙素原（Procalcitonin）

PEEP：呼气末正压（Positive End-Expiratory Pressure）

PT：凝血酶原时间（Prothrombin Time）

RASS：Richmond躁动-镇静评分（Richmond Agitation-Sedation Scale）

ScvO₂：中心静脉血氧饱和度（Central Venous Oxygen Saturation）

SpO₂：经皮血氧饱和度（Pulse Oxygen Saturation）

5 基本要求

5.1 护理人员

应经过ECMO护理相关专业知识的培训，并经考核合格。

5.2 环境、设备及耗材

- 5.2.1 应符合 T/GXAS 1012 的环境及设施设备要求。
- 5.2.2 环境消毒管理应符合 GB 15982 的规定。
- 5.2.3 环境温度宜控制在 24℃~26℃，相对湿度宜保持在 55%~65%。
- 5.2.4 应选用与体重相匹配的儿童插管、连接管路及膜式氧合器或儿童专用套包，见附件 A。
- 5.2.5 应具备 ECMO 仪器、对应耗材列、主机、空氧混合器、恒温水箱及 ACT 检测仪。
- 5.2.6 应具备平衡液、生理盐水、灭菌注射用水、白蛋白、肝素、碳酸氢钠、葡萄糖酸钙等药品。

6 评估与准备

6.1 评估

6.1.1 常规评估以下内容：

- 生命体征：血压、心率、呼吸、血氧饱和度；
- 循环支持情况：血流动力学参数、血管活性药物用量；
- 呼吸支持情况：呼吸机参数、氧合状态；同时评估呼吸支持水平（FiO₂、PEEP、氧合指数）及循环支持需求（血管活性药物评分）；
- 凝血功能：检测血小板计数、PT、APTT、纤维蛋白原、ACT 基础值；
- 内环境与脏器功能：血钾、血钠、血钙等电解质，血乳酸、血糖及肾功能指标；
- 感染风险；
- 出血病史：新生儿颅内出血、消化道出血史；
- 置管条件：检查颈内动/静脉、股动/静脉等拟置管部位血管直径，匹配对应规格插管。

6.1.2 明确以下禁忌证：

- 相对禁忌证：体重<2.6 kg、机械通气超过 14 d、严重凝血功能障碍、不可逆脑损伤；
- 绝对禁忌证：致死性染色体异常、多器官功能衰竭、无法控制的活动性大出血。

6.1.3 按年龄评估以下内容：

- 将实测心率、血压与对应年龄段正常值比对分析；
- 评估意识状态时，≥2 岁儿童宜采用 RASS 评分，婴幼儿宜采用 COMFORT-B 评分。

6.1.4 体重<30 kg，评估是否需采取外科切开方式置管。

6.2 准备

- 6.2.1 应对儿童实施镇静镇痛、气管插管及血管置管配合。
- 6.2.2 置管前应确认已签署 ECMO 治疗知情同意书。
- 6.2.3 所有耗材拆包前应再次检查效期及产品外观质量。

7 护理措施

7.1 管路预充

- 7.1.1 应建立无菌区域进行管路预充操作。
- 7.1.2 应连接管路与氧合器，并将水箱温度设定为 36.5℃~37.0℃。
- 7.1.3 宜使用平衡液进行排气，确认管路内无气泡、无渗漏。
- 7.1.4 应遵医嘱根据儿童体重加入预充药物。
- 7.1.5 <20 kg 儿童宜使用红细胞进行预充，并再次使用强光手电检查确认无气泡。

7.2 建立

- 7.2.1 应协助医师完成置管操作，预留静脉通道，并持续评估患儿的各项生命体征及出血风险。
- 7.2.2 置管后，将预充管路无菌传递给医师，并协助滴注生理盐水排气，遵医嘱调整初始流量。
- 7.2.3 当 ACT 值低于 300 s 时，应启动肝素泵注进行抗凝治疗。

7.3 观察与监测

7.3.1 系统监测

7.3.1.1 应每小时监测泵转速、血流量、压力、水箱温度及管路有无血栓或渗漏，发现异常及时报告医师。

7.3.1.2 应定期监测血气分析、ACT 值及凝血功能全套。

7.3.1.3 评估新生儿颅内风险。

7.3.2 循环管理

7.3.2.1 应每小时监测血流量并记录。

7.3.2.2 应监测 MAP，当脉压差小于 10 mmHg 时，及时报告医师。

7.3.2.3 应监测尿量，目标范围为 1 mL/(kg·h)~2 mL/(kg·h)；若不在目标范围内，应及时报告医师。

7.3.2.4 应监测 ScvO₂、SpO₂ 及血乳酸，ScvO₂ 宜维持在 67%~80%，SpO₂ 应大于 95%，血乳酸应低于 2 mmol/L；若不在目标范围，应及时报告医师。

7.3.2.5 遵医嘱进行液体管理。

7.3.3 呼吸管理

7.3.3.1 应监测 FiO₂、平台压及 PEEP。FiO₂ 应低于 50%；平台压应低于 25 cmH₂O；PEEP 应维持在 5 cmH₂O~15 cmH₂O。发现异常，及时报告医师。

7.3.3.2 应按需进行无菌吸痰，每次吸痰时间应小于 15 s。

7.3.3.3 吸入气体温度应维持在 34℃~41℃，湿度应达到 100%。

7.3.3.4 应每 2 h 为儿童翻身一次，口腔护理应每 8 h 至少一次，气管插管气囊压力应维持在 20 cmH₂O~25 cmH₂O。

7.3.3.5 对于中重度 ARDS 的儿童，宜实施俯卧位通气。

7.3.4 体温管理

7.3.4.1 应使用水箱维持儿童体温在 36℃~37℃。

7.3.4.2 应每小时监测儿童体温、末梢循环状态及置管侧肢体的温度。

7.3.4.3 新生儿应使用辐射床进行保暖。

7.3.5 抗凝管理

7.3.5.1 ECMO 启动后 2 h~3 h，应监测 ACT 值，若 ACT 值低于 300 s 时，应遵医嘱使用肝素抗凝。

7.3.5.2 应监测抗凝目标值，每 1 h~4 h 一次。目标范围：ACT 160 s~200 s，APTT 45 s~60 s（相当于正常值的 1.5~2.0 倍）。若发现偏离，应及时报告医师。

7.3.6 药物管理

7.3.6.1 应遵医嘱分阶段调整血管活性药物、镇静镇痛药物及抗凝药物的使用。

7.3.6.2 建立期应遵医嘱充分镇静，待儿童稳定后逐渐减少镇静镇痛药物剂量。

7.3.6.3 应根据儿童体重或体表面积核对给药剂量，遵医嘱给药，并监测疗效与不良反应。

7.3.7 营养管理

7.3.7.1 在 ECMO 启动后 24 h 内遵医嘱启动肠外营养。

7.3.7.2 宜监测能量供给目标：儿童为 80 kcal/(kg·d)，新生儿为 80 kcal/(kg·d)~120 kcal/(kg·d)，发现异常，及时报告医师。

7.3.7.3 待儿童病情稳定后，应尽早启动肠内营养，并评估肠鸣音、水肿情况及血乳酸水平。

7.3.7.4 对于肠内营养不耐受的儿童，宜在超声引导下实施幽门后喂养。

7.3.8 管路固定与非计划性拔管预防

7.3.8.1 置管成功及医师对插管体外部分行经皮缝合固定后，护理人员应在皮肤出口处使用带海绵衬垫的固定翼或卡扣式固定器等儿童专用管路固定装置，不应直接牵拉插管。

7.3.8.2 应在管路皮肤出口及缝合点下方放置泡沫敷料或水胶体敷料，并每日评估皮肤完整性。

7.3.8.3 插管、连接管、测压管等外露管路应使用高举平台法二次固定于儿童衣物或床单上，预留足够长度，不环路打折。

7.3.8.4 每班次应评估管路固定装置的牢固度、缝合线是否松动、固定翼有无移位；翻身或转运前后应重新确认固定状态。

7.3.8.5 对躁动明显或镇静评分 ≥ 3 分的儿童，应在充分镇痛镇静基础上，遵医嘱使用约束手套或婴儿约束带；约束装置应定时放松并评估肢体循环。

7.3.9 感染防控

7.3.9.1 应落实 WS/T 509 规定的手卫生和无菌操作要求，安排专人护理，并减少探视。

7.3.9.2 应每小时监测儿童生命体征。

7.3.9.3 应定期复查血常规、CRP、PCT 及血培养。

7.3.9.4 确诊感染者，应早期启动抗感染治疗。

7.3.10 撤除后护理

7.3.10.1 撤除 ECMO 前，应评估儿童心肺功能、血流动力学状态及氧合水平，并协助医师逐步降低流量、调整血管活性药物、减少肝素用量。

7.3.10.2 撤除过程中，应配合医师完成停机、拔管及压迫止血，并持续监测生命体征、出血情况、循环及呼吸状态。

7.3.10.3 撤除 ECMO 后，应继续进行重症监护、器官支持、出血与感染防控，并做好营养、疼痛及心理护理。

8 常见并发症预防及处理

8.1 出血与凝血

8.1.1 应重点监测置管处、消化道及颅内等部位的出血情况。

8.1.2 监测内容应包括局部渗血、皮肤瘀斑、痰液性状及瞳孔变化。

8.1.3 发生出血时，应立即通知医师，遵医嘱调整抗凝方案、补充血制品、局部止血，必要时应配合手术治疗。

8.2 血栓

8.2.1 应监测管路内血栓、肢体栓塞及脏器栓塞情况。

8.2.2 应实施个体化抗凝治疗，必要时应按 7.1 更换管路。

8.3 肢体缺血

8.3.1 应每小时评估患肢的颜色、温度、脉搏及毛细血管再充盈时间。

8.3.2 应抬高患肢，不应在置管侧肢体进行任何操作或穿刺。

8.3.3 如有动脉置管的肢体，出现紫绀等皮肤情况，应立即拔除动脉留置针。

8.4 压力性损伤

8.4.1 压力性损伤好发于枕部、骶尾部及置管侧下方皮肤。

8.4.2 应使用泡沫敷料保护受压部位，并定时为儿童翻身。

8.4.3 实施俯卧位通气时，应做好皮肤与管路的保护。

9 随访

9.1 无论是否发生 ECMO 相关并发症，在 ECMO 期间是否有神经系统损伤，均应进行随访；随访时间和频次应结合儿童临床状况、高风险因素和医疗机构随访计划确定。

9.2 宜出院后 1 个星期、1 个月、3 个月、6 个月后、ECMO 后 1 年，直至青春期和成年期进行随访。

附 录 A
(资料性)
儿童 ECMO 耗材选择

儿童临床常用型号ECMO血管插管参数见表A. 1，不同体重儿童ECMO耗材选择见表A. 2。

表A. 1 儿童临床常用型号 ECMO 血管插管参数

导管类型 (F)	外径 (mm)	动脉插管流量 (L/min)	静脉插管流量 (L/min)
8	2.66	0~0.35	0~0.35
10	3.33	0.40~0.70	0.35~0.60
12	4.00	0.70~1.20	0.60~1.00
14	4.66	1.20~1.70	1.00~1.40
15	5.00	1.70~2.00	0.75~1.00
17	5.66	2.00~2.50	1.00~1.50
19	6.33	2.50~3.50	1.50~2.30
21	7.00	—	2.00~2.50
23	7.66	—	2.50~3.00
注：“—”表示不常规适用于儿童。			

表A. 2 不同体重儿童 ECMO 耗材选择

体重 (kg)	管路外径 (英寸)	氧合膜流量范围 (L/min)	动脉插管 (F)	静脉插管 (F)
<5	1/4	0.8	8~14	8~14
5~<8	1/4	0.8	8~14	8~14
8~<16	1/4	2.2~2.5	8~14	8~14
16~25	1/4	2.2~2.5	8~14	8~14
>25	3/8	5.0~7.0	15~21	15~21
注：1英寸=0.0254 m；3F=0.001 m。				

参 考 文 献

- [1] T/CRHA 034—2024 成人体外膜肺氧合（ECMO）护理规范
 - [2] 血管导管相关感染预防与控制指南（2021年版）的通知（国卫办医函〔2021〕136号）
 - [3] 国家卫生健康委办公厅关于印发成人体外膜肺氧合技术操作规范（2024年版）的通知（国卫办医政函〔2024〕427号）
 - [4] 浙江大学医学院附属儿童医院护理部, 首都医科大学附属儿童医院儿科重症监护病房, 上海复旦大学附属儿科医院护理部, 等. 儿童体外膜肺氧合支持治疗的护理专家共识[J]. 中华急危重症护理杂志, 2023, 4(3): 232-238.
 - [5] 儿童体外膜氧合专家共识撰写组, 中华医学会儿科学分会急救学组. 体外膜氧合在儿童危重症应用的专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(3): 183-191.
-