

· 专家论坛 ·

DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2020.02.01

# 让体外生命支持在抗击 新型冠状病毒肺炎的战役中发挥作用

## Make extracorporeal life support work in the battle against novel coronavirus pneumonia

侯晓彤

[关键词]: 体外生命支持; 体外膜氧合; 冠状病毒; 新型冠状病毒肺炎; 适应证; 禁忌证

[Key words]: Extracorporeal life support; Extracorporeal membrane oxygenation; COVID-19; Novel coronavirus pneumonia; Indication; Contraindication

2019 年 12 月以来, 湖北省武汉市陆续发现了多例感染新型冠状病毒肺炎 (novel coronavirus pneumonia, NCP) 患者, 并逐渐蔓延至我国的其他地区和海外<sup>[1-4]</sup>。新型冠状病毒 (COVID-19, 也称 2019-nCoV) 为迄今发现的第七种包膜 RNA 冠状病毒, 与以往发现的急性呼吸窘迫综合征冠状病毒 (SARS-CoV) 和中东呼吸窘迫综合征冠状病毒 (MERS-CoV) 存在差异, 被世界卫生组织命名为 COVID-19<sup>[5]</sup>。COVID-19 主要通过呼吸道飞沫和接触传播, 传染源主要是 COVID-19 感染的患者, 潜伏期多为 3~7 天。NCP 患者以发热、乏力、干咳为主要表现, 少数患者伴有鼻塞、流涕、咽痛和腹泻等症状。危重型患者多在发病一周后出现呼吸困难和/或低氧血症 (满足呼吸频率  $\geq 30$  次/min, 静息状态下指氧饱和度  $\leq 93\%$ , 动脉血氧分压/吸入氧浓度  $\leq 300$  mm Hg, 其中一条), 严重者快速进展为急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS)、脓毒症休克、难以纠正的代谢性酸中毒和出凝血功能障碍等<sup>[6]</sup>。

在 NCP 的治疗上, 危重型患者均应接受氧疗, 当鼻导管、面罩吸氧无法缓解患者呼吸窘迫或低氧时, 可升级为高流量鼻导管吸氧或无创通气。若 1~2 h 内病情无改善甚至恶化, 应及时进行气管插管和有创机械通气。有创机械通气须采用保护性肺通气策略, 即小潮气量 (4~8 ml/kg 理想体重) 和低吸气压 (平台压  $< 30$  cmH<sub>2</sub>O) 进行机械通气, 以减少呼吸机相关肺损伤。危重型患者有时病程进展较

快, 《新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第六版)》也建议了对于严重 ARDS 患者, 在应用肌松剂、肺复张及俯卧位通气均效果不佳时, 应尽快考虑体外膜氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) 辅助。

ECMO 又称体外生命支持, 是一种有效替代肺和心脏的呼吸循环支持技术, ECMO 在为 ARDS 患者提供气体交换的同时, 允许保护性肺通气的实施, 从而使肺脏得到休息并最终恢复<sup>[7-8]</sup>。中国医师协会体外生命支持专业委员会起草的《危重型新型冠状病毒肺炎患者体外生命支持应用时机及模式选择的专家建议》提出, 危重型 NCP 患者, 满足表 1 所列以下条件即可启动 ECMO<sup>[9]</sup>。

另外, 建议也提出, 一部分 NCP 患者同时伴有肌钙蛋白升高, 以往的甲型 H1N1 流感及 MERS-CoV 引起的肺炎也均具有合并心肌炎的病例<sup>[10-11]</sup>, 不排除 NCP 部分患者同时并发心肌炎, 严重时合并循环功能衰竭。当这类患者合并出现心源性休克或心脏骤停时, 应积极应用静脉-动脉 ECMO (V-A ECMO), 提供呼吸、循环的双重支持。但应该注意, 主动脉瓣中-重度关闭不全与急性主动脉夹层是 V-A ECMO 特有的禁忌证。

目前, 全国的 NCP 累积确诊数、危重型患者死亡数仍在增加。湖北省、湖南省、黑龙江省、安徽省、北京市等多地医院已经开始在 NCP 危重型患者中开展 ECMO 的救治, 患者的氧合水平在 ECMO 的辅助下得到改善, 有成功的报道, 但 V-A ECMO 辅助的患者普遍病情更重。ECMO 在危重型 NCP 患者中的应用仍有较大需求。我国体外生命支持虽然在近些年来迅猛开展, 但 ECMO 仍为重症救治中相对

作者单位: 100029 北京, 首都医科大学附属北京安贞医院成人心脏危重症中心

表 1 危重型 NCP 患者 ECMO 适应证和相对禁忌证

适应证	相对禁忌证
<p>在最优的通气条件下 (<math>\text{FiO}_2 \geq 80\%</math>, 潮气量为 6 ml/kg, PEEP <math>\geq 10</math> cmH<sub>2</sub>O), 如无禁忌证, 且满足以下条件之一即可启动 ECMO:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 &lt; 50</math> mm Hg 超过 3 h</li> <li>2. <math>\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 &lt; 80</math> mm Hg 超过 6 h</li> <li>3. <math>\text{FiO}_2 = 100\%</math>, <math>\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 &lt; 100</math> mm Hg</li> <li>4. 动脉血 pH 值 <math>&lt; 7.25</math> 且 <math>\text{PaCO}_2 &gt; 60</math> mm Hg 超过 6 h, 且呼吸频率 <math>&gt; 35</math> 次/min</li> <li>5. 呼吸频率 <math>&gt; 35</math> 次/min 时, 血 pH 值 <math>&lt; 7.2</math> 且平台压 <math>&gt; 30</math> cmH<sub>2</sub>O</li> <li>6. 严重漏气综合征</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 合并无法恢复的疾病, 如严重大脑功能障碍, 中枢神经系统严重损伤, 恶性肿瘤晚期等</li> <li>2. 存在抗凝的禁忌, 如 NCP 引起肝功能衰竭合并严重出血功能障碍, 大出血, 近期出现或者扩大的颅内出血等</li> <li>3. 在较高机械通气设置条件下 (<math>\text{FiO}_2 &gt; 90\%</math>, 平台压 <math>&gt; 30</math> cmH<sub>2</sub>O), 机械通气 7 d 或更长时间</li> <li>4. 年龄: 无特定年龄禁忌证, 但随着年龄的增长, 死亡风险增加</li> <li>5. 伴有严重多器官功能衰竭</li> <li>6. 药物免疫抑制 (中性粒细胞绝对计数 <math>&lt; 0.4 \times 10^9/L</math>)</li> <li>7. 存在周围大血管解剖畸形或者病变, 无法建立 ECMO 血管通路</li> </ol>

复杂的一种手段, 涉及精细的患者管理与多学科合作, 学习曲线相对较长, 经验丰富的 ECMO 中心患者的预后也相对较好<sup>[12-13]</sup>。此次 NCP 的爆发与蔓延, 使得不同规模医院都面临着 NCP 患者的接诊, 这对各医院重症救治能力提出了挑战。NCP 的流行程度与需要进行重症监护治疗的患者数量很难估计, ECMO 设备与人力应得到充分协调。重症医生应做好准备, 来提供标准、有效的体外生命支持, 并建立相应的 ECMO 协作网络, 来最大程度的覆盖重症 NCP 患者的救治。

ECMO 团队在进行患者救治的同时, 也应做好患者的病历记录与注册数据的上报, 这对改善后续患者的预后将起到至关重要的作用。大规模的临床数据, 通过建立模型分析<sup>[14-16]</sup>, 有助于 ECMO 医师对危重型 NCP 患者应用 ECMO 时机与预后做出判断, 同样也可以对疾病的病程做出正确的预期, 使有限的资源发挥最优的效果。

2020 的开年是充满艰辛与挑战的, ECMO 团队重任在肩, 面对全新的疾病, 要做足临床与知识的准备, 让体外生命支持在抗击新型冠状病毒肺炎的战役中发挥作用。

#### 参考文献:

- [1] Wang D, Hu B, Hu C, *et al*. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in wuhan, china [J]. JAMA, 2020. [Epub ahead of print].
- [2] Li Q, Guan X, Wu P, *et al*. Early transmission dynamics in wuhan, china, of novel coronavirus-infected pneumonia [J]. N Engl J Med, 2020. [Epub ahead of print].
- [3] Huang C, Wang Y, Li X, *et al*. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in wuhan, china [J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506.
- [4] Chen N, Zhou M, Dong X, *et al*. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in wuhan, china: a descriptive study [J]. Lancet, 2020, 395

(10223): 507-513.

- [5] Zhu N, Zhang D, Wang W, *et al*. A novel coronavirus from patients with pneumonia in china, 2019 [J]. N Engl J Med, 2020, 382(8): 727-733.
- [6] 国家卫生健康委. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版). <http://www.nhc.gov.cn/zycj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2/files/b218cfeb1bc54639af227f922bf6b817.pdf>
- [7] Brodie D, Bacchetta M. Extracorporeal membrane oxygenation for ARDS in adults [J]. N Engl J Med, 2011, 365(20): 1905-1914.
- [8] Brodie D, Slutsky AS, Combes A. Extracorporeal life support for adults with respiratory failure and related indications: a review [J]. JAMA, 2019, 322(6): 557-568.
- [9] 中国医师协会体外生命支持专业委员会. 危重型新型冠状病毒肺炎患者体外生命支持应用时机及模式选择的专家建议 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(00): E009-E009.
- [10] Alhoghani T. Acute myocarditis associated with novel middle east respiratory syndrome coronavirus [J]. Ann Saudi Med, 2016, 36(1): 78-80.
- [11] Oda T, Yasunaga H, Tsutsumi Y, *et al*. A child with influenza A (H1N1)-associated myocarditis rescued by extracorporeal membrane oxygenation [J]. J Artif Organs, 2010, 13(4): 232-234.
- [12] 李呈龙, 侯晓彤, 黑飞龙, 等. 2018 中国体外生命支持情况调查分析 [J]. 中华医学杂志, 2019, 99(24): 1911-1915.
- [13] 侯晓彤, 杨峰, 童朝晖, 等. 中国开展成人体外膜肺氧合项目建议书 [J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26(11): 769-772.
- [14] Wang L, Yang F, Wang X, *et al*. Predicting mortality in patients undergoing VA-ECMO after coronary artery bypass grafting: the REMEMBER score [J]. Crit Care, 2019, 23(1): 11.
- [15] Schmidt M, Burrell A, Roberts L, *et al*. Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after veno-arterial-ECMO (SAVE)-score [J]. Eur Heart J, 2015, 36(33): 2246-2256.
- [16] Schmidt M, Zogheib E, Roze H, *et al*. The PRESERVE mortality risk score and analysis of long-term outcomes after extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome [J]. Intensive Care Med, 2013, 39(10): 1704-1713.

(收稿日期: 2020-02-20)

(修订日期: 2020-02-21)