

- potential diagnostic and prognostic biomarkers for acute community acquired pneumonia[J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2016, 85(2): 249-254.
- [19] SWEENEY T E, WONG H R, KHATRI P. Robust classification of bacterial and viral infections via integrated host gene expression diagnostics[J]. *Sci Transl Med*, 2016, 8(346): 346ra91.
- [20] LIU K, CHEN Y, LIN R, et al. Clinical features of COVID-19 in elderly patients: A comparison with young and middle-aged patients[J]. *J Infect*, 2020, 80(6): e14-e18.
- [21] JIANG J, HU C, LI Y, et al. Transmission electron microscopy improves the diagnostic sensitivity in nonbacterial etiology of severe pneumonia: A retrospective study[J]. *Am J Med Sci*, 2019, 357(4): 289-295.
- [22] MANDELL L A, WUNDERINK R G, ANZUETO A, et al. Infectious diseases society of America/ American thoracic society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults[J]. *Clin Infect Dis*, 2007, 44(Suppl 2): S27-S72.
- [23] 张玉景, 李鹏, 张君利, 等. 血清PCT及CPIS评分对慢性阻塞性肺疾病患者呼吸机相关性肺炎的诊断及预后评估[J]. *临床肺科杂志*, 2017, 22(3): 470-473.
- [24] 翟文慧, 路晶凯, 黄志刚. 肺部感染评分对老年重症肺炎患者抗菌药物选择的干预及对预后的影响[J]. *医学综述*, 2015, 21(6): 1114-1116.
- [25] 陈显静, 涂婷婷, 赵仁国, 等. 基于CPIS评分用药指导对细菌感染所致老年重症肺炎患者用药时间及用药频度的影响[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2020, 27(1): 72-76.
- [26] QUAH J, JIANG B, TAN P C, et al. Impact of microbial Aetiology on mortality in severe community-acquired pneumonia[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 451.
- [27] 裴兴华, 于海明, 吴艳红, 等. APACHE II 评分与老年重症肺炎需有创机械通气患者谵妄发生的关系[J]. *中华危重病急救医学*, 2017, 29(9): 821-824.
- [28] 冯旭, 丁锋, 郭宏杰. APACHE评分联合TNF- α 、IL-10、IL-1 β 水平测定对老年重症肺炎患者预后结局的评估价值[J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40(8): 1630-1633.
- [29] LIU K, CHEN Y, LIN R, et al. Clinical features of COVID-19 in elderly patients: A comparison with young and middle-aged patients[J]. *J Infect*, 2020, 80(6): e14-e18.
- [30] SANZ F, MORALES-SUÁREZ-VARELA M, FERNÁNDEZ E, et al. A composite of functional status and pneumonia severity index improves the prediction of pneumonia mortality in older patients[J]. *J Gen Intern Med*, 2018, 33(4): 437-444.
- [31] OMORI M, CHOJIN Y, HASHIKI S, et al. A simple assessment of the eating and swallowing functions in elderly patients with pneumonia[J]. *J UOEH*, 2019, 41(3): 283-294.
- [32] 钱骏, 欧阳张宁, 漆波. 降阶梯抗生素方案治疗老年重症肺炎的临床观察[J]. *老年医学与保健*, 2019, 25(5): 661-664.
- [33] WONGSURAKIAT P, CHITWARAKORN N. Severe community-acquired pneumonia in general medical wards: outcomes and impact of initial antibiotic selection[J]. *BMC Pulm Med*, 2019, 19(1): 179.
- [34] 刘婧. 阿米卡星雾化吸入治疗重症肺炎的疗效及对患者肺功能、血气指标影响[J]. *新疆医学*, 2019, 49(9): 896-900.
- [35] 孙宏, 李珂, 杨倩, 等. 不同肠内营养供给方式对老年重症肺炎的疗效研究[J]. *中华急诊医学杂志*, 2020, 29(1): 92-98.
- [36] 张小亚, 杨小娟, 张振祺, 等. 基于16SrDNA测序技术分析重症肺炎患者肠道菌群的变化[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(12): 1479-1484.
- [37] 叶永军, 宋立红. 无创呼吸机辅助呼吸在重症肺炎致呼吸衰竭抢救中的价值研究[J]. *中国公共卫生*, 2015, 31: 193.
- [38] LI J, YI W, JIANG P, et al. Effects of ambroxol hydrochloride on concentrations of paclitaxel and carboplatin in lung cancer patients at different administration times[J]. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*, 2016, 62(13): 85-89.
- [39] 陆鹏, 朱艳. 盐酸氨溴索联合排痰仪与大剂量盐酸氨溴索联合支气管镜对老年重症肺炎疗效的Meta分析[J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(8): 61-73.
- [40] 税利蓉, 敖素华, 张志鸿. 早期肠内营养联合通腑法治疗老年重症肺炎[J]. *医学美学美容*, 2019, 28(1): 195-196.
- [41] 窦莉, 陈剑, 奚肇庆. 奚肇庆教授治疗外感高热(社区获得性肺炎)经验总结[J]. *中国中医急症*, 2018, 27(4): 709-711.
- [42] 李桂仙, 程连房, 张尧. 血必净注射液联合常规西药治疗重症肺炎的临床疗效[J]. *湖南中医药大学学报*, 2018, 38(3): 342-344.

(收稿日期: 2021-06-24)

(本文编辑: 安静/胡全兵)

重症肺炎的呼吸支持治疗进展

高志, 孙照祝 (山东省滕州市中心人民医院 呼吸与危重症医学科, 山东 滕州 277599)

关键词: 重症肺炎; 呼吸支持; 无创正压通气; 有创机械通气; 治疗

中图分类号: R563.1 文献标识码: A 文章编号: 1008-1070 (2021) 09-0946-03

doi:10.3969/j.issn.1008-1070.2021.09.006

肺炎是由各种感染引起的肺部急性炎症反应, 严重时可发展为重症肺炎, 引起器官功能障碍甚至危及生命。《中国急诊重症肺炎临床实践专家共识》^[1]中重症肺炎的判定包括2项主要标准和9项次要标准, 符合1项主要标准或 ≥ 3 项次要标准者即可诊断为重症肺炎。主要标准: ①需要气管插管、机械通气; ②感染性休克经积极液体复苏后仍需要应用血管活性药物。

次要标准: ①呼吸频率 ≥ 30 次/min; ②氧合指数即动脉血氧分压 (partial pressure of oxygen, PaO₂) / 吸氧浓度 (inspired oxygen fraction, FiO₂) ≤ 250 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa); ③多肺叶浸润; ④意识障碍和/或定向障碍; ⑤血尿素氮 ≥ 200 mg/L (7.14 mmol/L); ⑥白细胞减少症 (白细胞 $< 4 \times 10^9$ /L); ⑦血小板减少症 (血小板 $< 100 \times 10^9$ /L); ⑧体温降低 (中

心体温 $<36^{\circ}\text{C}$)；⑨低血压需要液体复苏。

目前重症肺炎的治疗方法以对症支持治疗为主，其中呼吸支持治疗尤为重要。呼吸支持的策略主要根据氧合指数选择合适的呼吸支持方法：① $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 300\text{mmHg}$ 时，给予鼻导管或面罩吸氧；② $200\text{mmHg} \leq \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300\text{mmHg}$ ，进行高流量吸氧；③ $150\text{mmHg} \leq \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200\text{mmHg}$ ，给予无创通气；④ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150\text{mmHg}$ ，进行有创通气；⑤ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100\text{mmHg}$ 时，建议进行俯卧位通气；⑥ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 50\text{mmHg}$ 超过 3h 或 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 80\text{mmHg}$ 超过 6h，进行体外膜肺氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)。下面就目前重症肺炎的呼吸支持治疗技术相关进展进行介绍。

1 经鼻导管或面罩氧疗

经鼻导管或面罩氧疗的适应证为静息状态下，吸空气时血氧饱和度 (oxygen saturation, SaO_2) $\leq 93\%$ 或活动后 $\text{SaO}_2 < 90\%$ ，或 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 为 $200 \sim 300\text{mmHg}$ ，伴或不伴呼吸窘迫。推荐鼻导管吸氧 $\leq 5\text{L/min}$ ，面罩吸氧 $5 \sim 10\text{L/min}$ 。鼻导管吸氧 1L/min 时 FiO_2 能够提高约 4%，最高达 40%。面罩吸氧可使 FiO_2 最高达 60%，主要用于经鼻导管氧疗未达到治疗效果的患者。推荐氧疗后 SaO_2 至 $94\% \sim 98\%$ ，活动后 $\text{SaO}_2 \geq 90\%$ ；静息状态下无呼吸窘迫或呼吸窘迫改善。若活动后 $\text{SaO}_2 < 90\%$ ，需控制活动强度，避免大、小便过度屏气。

2 高流量氧疗或经鼻高流量湿化氧疗

当患者常规吸氧治疗失败时，优先选择高流量氧疗或经鼻高流量湿化氧疗 (high-flow nasal cannula oxygen therapy, HFNC) [2-3]。当患者 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 为 $200 \sim 300\text{mmHg}$ 时应用 HFNC，初始设置为 $40 \sim 50\text{L/min}$ ， $100\%\text{FiO}_2$ 。临床判断高流量氧疗或 HFNC 氧疗效果的标准如下：① SaO_2 为 $94\% \sim 98\%$ ，活动后 $\text{SaO}_2 \geq 90\%$ ；②呼吸窘迫改善；③若活动后 $\text{SaO}_2 < 90\%$ ，需控制活动强度，避免大、小便过度屏气。

应用 HFNC 时要注意以下几点 [4]：①重症患者应用 HFNC 时机宜早，老年患者应谨慎应用；②应用 HFNC 前需要做好患者呼吸功能的评估和沟通；③应用 HFNC 过程中密切关注患者上呼吸道的通畅性；④正确佩戴鼻塞导管；⑤掌握 HFNC 参数的意义、相互之间的关系和调整方法；⑥防止冷凝水吸入和对气流的干扰；⑦重视医院感染问题。

3 无创正压通气

无创正压通气 (noninvasive positive pressure ventilation, NPPV) 不经人工气道进行氧气及通气支

持，在重症肺炎患者的初始呼吸支持治疗、有创机械通气脱机等方面具有明显优势 [5]。NPPV 在气管插管前预吸氧中的应用效果并不优于传统的面罩吸氧，但在预防肺泡塌陷、肺不张方面具有优势 [6]。对于 II 型呼吸衰竭患者，NPPV 有利于有创通气的脱机和避免再次插管 [7]。头盔式 NPPV 治疗 ARDS 的临床效果优于经口鼻面罩或鼻罩 NPPV [8]。

4 有创机械通气

当 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200\text{mmHg}$ 、 $\text{SpO}_2 < 93\%$ 或呼吸频率 > 30 次/min 时，高流量氧疗或 HFNC 很可能失效，应开始有创机械通气。当患者 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150\text{mmHg}$ 时，应尽快进行有创机械通气。以下情况也应考虑改为有创机械通气：①昏迷；②严重心律失常；③休克 [静脉应用去甲肾上腺素剂量 $> 0.1\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$]；④急性呼吸性酸中毒 ($\text{pH} < 7.25$)；⑤气道梗阻。

4.1 肺复张手法 肺复张手法可以增加氧合并改善通气，但有肺损伤的危险，目前其临床应用尚存在争议。持续肺充气法较为常用，逐步扩张法治疗效果较好 [9]。

4.2 高频振荡通气 高频振荡通气采用小潮气量、恒定的平均气道压、高呼吸频率，克服了常规机械通气具有创伤性的“膨胀-塌陷”循环，作为常规机械通气失败后的挽救措施，可用于机械通气相关性肺损伤、肺泡出血、大量肺漏气、腹腔间隔室综合征、难治性低氧血症、颅内压增高、持续性肺动脉高压、急性呼吸窘迫综合征、间质性肺水肿、胎粪吸入、肺发育不全、支气管胸膜瘘等 [10]。

4.3 ECMO ECMO 可以提供中短期心肺辅助，主要用于对重症心肺功能衰竭患者提供持续的体外呼吸与循环，以维持患者生命，目前已逐渐应用于临床。但有多项研究表明，ECMO 能激活机体产生全身炎症反应综合征，导致多脏器衰竭并使呼吸治疗失败 [11]，应慎重使用。

应用有创机械通气的患者需要注意以下几点：

①应用镇静-肌松剂时要注意避免或减轻其副作用，常规首选镇静剂，按需应用肌松剂。初始上机时，应充分抑制自主呼吸；病情稳定后降低镇静-肌松剂的剂量，待患者出现稳定的自主吸气触发或适当唤醒后逐渐停药。②对于 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100\text{mmHg}$ 、呼气末正压 (positive end-expiratory pressure, PEEP) $> 10\text{cmH}_2\text{O}$ 的重症肺炎患者俯卧位通气会使其获益，建议每天俯卧位通气时间为 12h。③应用保护性肺通气策略，核心是进行小潮气量通气和确定合适的

PEEP, 避免机械通气肺损伤, PEEP 包括 PEEP 递增法即逐步递增 PEEP 水平 (5cmH₂O) 至 20cmH₂O, PEEP 递减法即逐步递减 PEEP 水平 (2cmH₂O) 至发生肺塌陷、氧合降低、顺应性降低。

最后, 无论是有创还是无创机械通气, 都应该警惕机械通气相关性肺损伤, 其发生机制包括气压伤、容积伤和肺不张。机械通气在未引发容积伤或肺不张的情况下, 也可能诱发肺组织损伤, 甚至出现多器官功能障碍综合征及全身炎症反应^[12]。

综上, 呼吸支持是重症肺炎救治的重要措施, 保护性通气策略是机械通气的基础, 多种呼吸支持方法尤其是经鼻高流量吸氧治疗应得到临床重视, 应根据缺氧程度 (氧合指数) 选择合适的呼吸支持方法。

参考文献:

- [1] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J]. 中国急救医学, 2016, 36(2): 97-107.
- [2] 袁小丽, 张蕴. 经鼻高流量氧疗与无创正压通气在急性心力衰竭患者中的应用效果观察[J]. 中国医刊, 2020, 55(7): 761-764.
- [3] 刘如安, 赵凯. 经鼻高流量湿化氧疗与无创正压通气治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并 II 型呼吸衰竭的疗效比较[J]. 中国医药, 2020, 15(12): 1853-1856.
- [4] 何国军, 韩一骄, 方强, 等. 经鼻高流量氧疗应用于 2019 冠状病毒病 (COVID-19) 重型患者的临床经验[J]. 浙江大学学报(医学

版), 2020, 49(2): 232-239.

- [5] DAVIES J D. 2018 Year in Review: Noninvasive respiratory support[J]. Respir Care, 2019, 64(9): 1139-1145.
- [6] BAILLARD C, PRAT G, JUNG B, et al. Effect of preoxygenation using non-invasive ventilation before intubation on subsequent organ failures in hypoxemic patients: a randomized clinical trial[J]. Br J Anaesth, 2018, 120(2): 361-367.
- [7] PERKINS G D, MISTRY D, GATES S, et al. Effect of protocolized weaning with early extubation to noninvasive ventilation vs invasive weaning on time to liberation from mechanical ventilation among patients with respiratory failure: the breathe randomized clinical trial[J]. JAMA, 2018, 320(18): 1881-1888.
- [8] PATEL B K, WOLFE K S, POHLMAN A S, et al. Effect of noninvasive ventilation delivered by helmet vs face mask on the rate of endotracheal intubation in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2016, 315(22): 2435-2441.
- [9] HESS D R. Recruitment maneuvers and PEEP titration[J]. Respir Care, 2015, 60(11): 1688-1704.
- [10] MEYERS M, RODRIGUES N, ARI A. High-frequency oscillatory ventilation: A narrative review[J]. Can J Respir Ther, 2019, 55: 40-46.
- [11] MILLAR J E, FANNING J P, MCDONALD C I, et al. The inflammatory response to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): a review of the pathophysiology[J]. Crit Care, 2016, 20(1): 387.
- [12] 蒋璐璐, 高巨. 呼吸机相关性肺损伤分子机制研究新进展[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(7): 890-893.

(收稿日期: 2021-06-20)

(本文编辑: 安静)

支气管镜技术在重症肺炎治疗中的应用

陈赛, 陈亚南, 毛琦善* (青岛大学医学院附属烟台毓璜顶医院 全科医学科, 山东 烟台 264099)

关键词: 重症肺炎; 支气管镜技术; 诊疗进展

中图分类号: R563.1 文献标识码: A 文章编号: 1008-1070 (2021) 09-0948-03

doi:10.3969/j.issn.1008-1070.2021.09.007

重症肺炎是临床常见的呼吸系统急重症疾病, 具有起病急、进展快、病死率高的特点, 常见的临床表现包括咳嗽、咳痰、胸闷、憋气、发热、寒战等, 极易出现呼吸衰竭, 严重者有精神萎靡、嗜睡或烦躁、意识障碍、休克等严重并发症^[1]。重症肺炎多见于老年人、儿童或者免疫缺陷人群, 重症社区获得性肺炎发展为急性肺损伤 (acute lung injury, ALI) 的比例较高^[2], 病死率较高^[3]。导致重症肺炎的原因有很多, 其中毒性较强的病原体感染是最重要的原因, 所以尽早确定重症肺炎患者的病原体及

进行针对性治疗在临床中极为重要。支气管镜技术可用于重症肺炎患者的诊断及治疗。通过支气管镜下肺泡灌洗获取病原学标本对于早期快速诊断具有重要的临床价值, 肺泡灌洗液的细胞学分类也有助于进行疾病种类的鉴别^[4-5]。在重症肺炎的治疗方面, 支气管镜技术可行气道清洗及血液、异物或肿物的清除^[6-7]。近几年支气管镜技术在对重症肺炎诊治中的应用又有了新的进展, 现总结如下。

1 应用支气管镜技术明确重症肺炎病原体

支气管镜介入可行镜下肺部灌洗, 对镜下可见

*通信作者, E-mail: dcmqs@163.com