

# 2023 年欧洲重症医学学会与美国胸科协会 急性呼吸窘迫综合征新指南之异同

袁雪燕, 刘玲, 邱海波

基金项目: 国家自然科学基金专项(编号:82341032); 国家自然科学基金重点项目(编号:81930058); 科技部国家重点研发计划项目(编号:2022YFC2504400); 江苏医学重点实验室项目(编号:ZDXYS202205)

作者单位: 江苏省重症医学重点实验室, 东南大学附属中大医院重症医学科, 南京 210009

第一作者: 袁雪燕, 医学博士, 住院医师, 研究方向: 急性呼吸窘迫综合征的病理生理学改变及临床治疗。E-mail: 18826401594@163.com

通信作者: 邱海波, 医学博士, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 多器官功能障碍综合征发病机制与治疗研究。E-mail: haiboq2000@163.com



邱海波, 长江学者, 东南大学首席教授, 博士研究生导师, 主任医师, 东南大学副校长。担任国家卫生健康委医疗应急工作专家组重症医学科组长, 入选教育部新世纪优秀人才计划、卫生部有突出贡献中青年专家。曾任国家重症医学专业医疗质量控制中心主任、中华医学会重症医学分会主任委员。从事重症医学临床、科研、教育工作, 伴随着中国重症医学从萌芽到壮大, 作为学科领军人物为推动中国重症医学学科的建立和规范性发展以及突发公共卫生事件重症救援做出了重要贡献。发表论文近 500 篇, 高水平论文发表在 *NEJM*、*Lancet* 和 *JAMA* 子刊、*AJRCCM*、*ICM*、*CID*、*CCM*、*CC*、*Anesthesiology* 等专业顶级期刊及专业 Q1 期刊。主持和参与

国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点项目及面上项目等国家级课题 30 余项, 获国家科技进步奖、教育部自然科学奖等国家级科技奖 10 余项。牵头和参与制定重症医学领域国际指南、共识 3 项, 作为亚太唯一专家参与急性呼吸窘迫综合征国际新定义及新指南的制定, 主持和参与制定国家级诊疗指南和共识 36 项, 制定全谱系重症疾病的规范评估及诊疗流程, 初步构建了我国重症疾病规范化诊疗体系。领衔或参与编写专著 50 余部, 并担任《中华重症医学电子杂志》主编以及 *Intensive Care Med*、*Crit Care Med* 等国际重症顶级期刊副主编、编委, 担任欧洲临床微生物学和传染病学会委员。荣获全国优秀共产党员、全国抗击新冠肺炎疫情先进个人、全国道德模范、江苏省时代楷模等荣誉称号。

**[摘要]** 随着科学研究和临床实践的进展, 近 5 年急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的诊治策略取得了长足发展。基于此, 2023 年欧洲重症医学学会(ESICM)和美国胸科协会(ATIS)在 2017 年 ARDS 临床实践指南(CPG)的基础上, 分别对 ARDS 治疗策略进行了更新和修订。ESICM 新指南从 ARDS 定义、表型和呼吸支持策略 3 大主题的 9 个关键领域提出了 21 项推荐意见。ATS 新指南则在 2017 CPG 的基础上, 纳入了关于糖皮质激素、静脉-静脉体外膜氧合、神经肌肉阻断剂以及呼气末正压应用的新证据, 并进行了条件限制性推荐。在特定临床问题的推荐意见上存在差异除外, 两者总体上保持一致。该文对 ESICM 新指南和 ATS 新指南进行比较分析, 以期在临床实践中进行合理的循证决策提供可靠依据。

**[关键词]** 急性呼吸窘迫综合征; 临床实践指南; 呼气末正压; 神经肌肉阻断剂; 静脉-静脉体外膜氧合

**[中图分类号]** R 563.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2024)02-0123-05

doi: 10.3969/j.issn.1674-3806.2024.02.01

**Differences and similarities between the new guidelines of ESICM and ATS in 2023 for acute respiratory distress syndrome** YUAN Xueyan, LIU Ling, QIU Haibo. Jiangsu Provincial Key Laboratory of Critical Care Medicine, Department of Critical Care Medicine, Zhongda Hospital Southeast University, Nanjing 210009, China

**[Abstract]** With the development of scientific research and clinical practice, the diagnosis and treatment strategies

for acute respiratory distress syndrome (ARDS) have made great progress in the past five years. Therefore, in 2023, European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) and American Thoracic Society (ATS) updated and revised their management strategies for ARDS based on the ARDS clinical practice guideline (CPG) in 2017. The new guideline of ESICM makes 21 recommendations from nine key fields across the three themes of ARDS definition, phenotype and respiratory support strategy. Based on the CPG in 2017, the new guideline of ATS incorporates new evidence regarding the use of corticosteroids, veno-venous extracorporeal membrane oxygenation, neuromuscular blocking agents and positive end-expiratory pressure, providing conditional recommendations. Both guidelines share a considerable degree of consistency but differences in some specific clinical issues. This review compares and analyzes the new guideline of ESICM and the new guideline of ATS, in order to provide a reliable basis for rational evidence-based decision-making in clinical practice.

**[Key words]** Acute respiratory distress syndrome (ARDS); Clinical practice guideline (CPG); Positive end-expiratory pressure; Neuromuscular blocking agents; Veno-venous extracorporeal membrane oxygenation (VV-ECMO)

急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是由不同病因导致的、具有相似临床-病理学改变的异质性综合征。自 1967 年被首次提出以来, ARDS 的诊断标准几经变迁。基于科学研究和临床实践的进展, 2023 ARDS 全球新标准将 ARDS 扩展至非插管和插管的患者<sup>[1]</sup>。ARDS 作为重症医学科常见的危重病, 重度患者病死率高达 45%<sup>[2]</sup>。机械通气虽然可引起或加重肺损伤, 但仍是目前 ARDS 治疗的基石。以降低呼吸机相关肺损伤为目标的肺保护性策略被广泛探究并取得了迅速发展, 特别是新型冠状病毒感染 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 的流行更加推动了其进展。因此, 2023 年欧洲重症医学学会 (European Society of Intensive Care Medicine, ESICM) 和美国胸科协会 (American Thoracic Society, ATS) 在 2017 年 ARDS 临床实践指南 (clinical practice guideline, CPG) 的基础上, 分别对 ARDS 治疗策略进行了基于证据的更新和修订<sup>[3-4]</sup>。现对 2023 ARDS ESICM 新指南以及 ATS 新指南进行解读, 以期在临床实践中进行合理的循证决策提供可靠依据, 并为未来研究开辟新方向。

## 1 2023 ESICM 新指南与 ATS 新指南框架结构的差异

ESICM 新指南和 ATS 新指南均基于 2017 CPG 进行更新和修订, 但两者在结构框架上存在明显的差异。(1) ESICM 新指南从 ARDS 定义、表型以及呼吸支持策略 3 大主题的 9 个关键领域进行临床证据总结, 其中“呼吸支持策略”包括高流量氧疗 (high-flow nasal oxygen, HFNO)、无创通气 (non-invasive ventilation, NIV)、潮气量 (tidal volume, VT)、呼气末正压 (positive end-expiratory pressure, PEEP) 和肺复张 (recruitment maneuvers, RM)、俯卧位通气 (prone positioning, PP)、神经肌肉阻断剂 (neuromuscular blocking agents, NMBA)

以及体外生命支持技术。研究范围仅限于成人和非药物支持治疗策略 (作为机械通气辅助治疗的 NMBA 除外)。(2) ATS 新指南在 2017 CPG 基础上, 新增对系统性皮质类固醇的推荐意见, 同时修订了应用静脉-静脉体外膜氧合 (veno-venous extracorporeal membrane oxygenation, VV-ECMO)、NMBA 以及 PEEP 的推荐意见。研究范围扩展至药物支持治疗策略。

## 2 2023 ESICM 新指南和 ATS 新指南针对患者人群的差异

ESICM 新指南不仅涵盖了 ARDS 和急性低氧性呼吸衰竭 (acute hypoxemic respiratory failure, AHRF) 的患者, 同时也将新型冠状病毒相关 ARDS (COVID-19 ARDS, CARDS) 的患者考虑在内。而 ATS 新指南则继续延续了 2017 CPG 指南的人群对象, 仅针对根据“柏林定义”明确诊断为 ARDS 的患者<sup>[5]</sup>。AHRF 患者中, 应用 HFNO 和 NIV/持续气道正压通气 (continue positive airway pressure, CPAP) 是主要的非侵入性呼吸支持策略。ESICM 新指南新增应用 HFNO 和 NIV/CPAP 的推荐, 为患者的治疗提供了可靠依据。

### 2.1 ESICM 新指南新增应用 HFNO 的推荐

HFNO 因其改善氧合能力以及良好的耐受性而被广泛应用。此外, HFNO 通过较高的流速输送加温加湿的氧气, 提供更稳定的氧浓度, 减少解剖死腔并提供 3~5 cmH<sub>2</sub>O PEEP<sup>[6-8]</sup>。非机械通气的 AHRF 患者并不满足“柏林定义”中 PEEP ≥ 5 cmH<sub>2</sub>O 的规定, 但大多数由 HFNO 升级为有创通气的患者最终符合 ARDS 的诊断标准<sup>[9]</sup>。这与 2023 ARDS 新标准中针对非插管患者的定义相呼应, 旨在早期识别 ARDS 患者, 避免延迟诊断及治疗。ESICM 新指南推荐非心源性肺水肿或慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 急性加重的 AHRF 患者接受 HFNO 代替传统氧疗 (conventional oxygen therapy, COT),

以降低插管率。同时,NIV/CPAP可替代HFNO降低COVID-19导致AHRF患者的插管风险。

## 2.2 ESICM新指南新增应用NIV/CPAP的推荐

尽管NIV/CPAP可改善非心源性肺水肿或COPD急性加重的AHRF患者的低氧血症和呼吸功能障碍,但是可能延误插管,甚至增加病死率。此外,在NIV下仍存在自戕性肺损伤的风险<sup>[10]</sup>。因此,在选择NIV策略时需要考虑其具体的生理效应和潜在风险。对于COVID-19导致AHRF的患者,ESICM新指南推荐使用CPAP代替COT降低插管风险,而能否降低病死率尚不明确。此外,ESICM新指南对使用NIV/CPAP代替COT降低插管率或病死率,使用面罩还是头盔进行NIV/CPAP通气以及使用NIV代替CPAP治疗急性呼吸衰竭(acute respiratory failure,ARF)均无推荐意见。

## 3 2023 ESICM新指南和ATS新指南对应用糖皮质激素推荐的差异

ATS新指南新增对应用糖皮质激素的推荐意见,ESICM新指南并未对除NMBA以外的药物治疗进行推荐。ATS新指南推荐ARDS患者应用糖皮质激素治疗(条件推荐,中证据确定性)。鉴于ARDS的炎症发病机制,糖皮质激素在ARDS治疗中被广泛应用,特别是COVID-19患者。ATS新指南对相关随机对照试验(randomized controlled trials,RCTs)进行荟萃分析,结果提示糖皮质激素可降低病死率、机械通气和住院时间。然而,糖皮质激素治疗ARDS目前仍存在尚未解决的问题,不同病因和严重程度等因素可能导致糖皮质激素对ARDS产生不同的影响。此外,药物剂量、疗程以及最佳治疗方案等方面仍需要进一步研究和明确。

## 4 2023 ESICM新指南和ATS新指南对应用NMBA推荐的差异

2017 CPG并未涉及NMBA的应用推荐,ESICM新指南和ATS新指南均增加了对应用NMBA的推荐意见。然而,两者之间存在明显差异。ESICM新指南推荐非COVID-19的中重度ARDS患者不应常规持续应用NMBA降低病死率。ATS新指南推荐早期严重ARDS患者应用NMBA。与ESICM新指南相比,ATS新指南的推荐意见着重于更有限的患者人群(仅限重度ARDS患者)和更具体的干预方式(早期使用NMBA)。两指南推荐意见的差异主要来源于纳入研究和结果的差异。ESICM新指南根据纳入的5项RCTs进行荟萃分析<sup>[11-15]</sup>,发现应用NMBA并不能降低ARDS病死率 $[RR(95\%CI) =$

$0.80(0.57 \sim 1.04)]$ 。然而,ATS新指南在此基础上增加了2项RCTs<sup>[16-17]</sup>,结果发现NMBA可能降低中重度ARDS患者病死率 $[RR(95\%CI) = 0.74(0.56 \sim 0.98)]$ 。值得一提的是,基于相同的RCTs研究,两指南均指出应用NMBA可显著降低气胸的发生率,可能支持NMBA在存在气胸风险患者中的应用。

## 5 2023 ESICM新指南和ATS新指南对有创呼吸支持策略推荐的差异

作为机械通气的重要组成部分,VT和PEEP的设置是ARDS治疗中的重要环节。相较于2017 CPG,ESICM新指南和ATS新指南均保留了对VT设置的推荐,而对PEEP和RM的推荐则进行了不同的修订。

### 5.1 VT设置的异同

ESICM新指南和ATS新指南均保留了2017 CPG对VT设置的推荐。尽管ESICM新指南推荐ARDS患者采用小VT通气策略(VT 4~8 mL/kg理想体重)降低病死率,但与ATS指南不同的是,ESICM新指南并未强调保持平台压(plateau pressure,Pplat) <30 cmH<sub>2</sub>O。ESICM新指南对比了小VT和传统VT对ARDS患者病死率的影响,虽然结果并无统计学意义,但考虑到纳入研究间的异质性及其病理生理学机制,仍强烈推荐小VT通气策略在ARDS患者中的应用。由于2017年后并未出现新的小VT通气相关的研究,因此ATS新指南则继续沿用2017 CPG对VT设置的推荐,强烈推荐成人ARDS患者接受小VT以及Pplat <30 cmH<sub>2</sub>O的机械通气策略。

### 5.2 应用PEEP和RM的异同

与2017 CPG相比,ESICM新指南和ATS新指南均对PEEP和RM进行了基于证据的修订,但两者存在一定差异。ESICM新指南不仅比较了经典高低PEEP选择策略的研究,也比较了呼吸力学导向的PEEP选择和经典PEEP选择策略的相关研究,结果并未发现不同选择策略在病死率方面的差异。因此,ESICM新指南并未对PEEP选择策略进行推荐或反对。而ATS新指南中,基于2项荟萃分析的证据,专家组推荐在中重度ARDS患者中选择性采用更高的PEEP。两指南推荐意见的差异主要来源于方法学和适用范围的不同。首先,ATS新指南对PEEP的推荐意见来源于荟萃分析,而ESICM新指南则根据不同的PEEP选择方式进行分类荟萃总结。其次,ATS新指南强调在无RM的条件下采用较高的PEEP,同时仅适用于中重度ARDS患者,而ESICM并未基于疾病程度进行推荐。因此,相较于ESICM新指南,ATS新指南在干预措施和患者人群方面更为审慎。在RM的应用中,两指南均

不推荐应用长时间高压 RM(定义为气道压力维持 $\geq 35$  cmH<sub>2</sub>O 至少 1 min)。值得注意的是,ATS 新指南强调此推荐应用于中重度 ARDS 患者中,而 ESICM 新指南则针对所有 ARDS 患者。此外,ESICM 新指南并不建议常规使用短时间高压 RM(定义为气道压力维持 $\geq 35$  cmH<sub>2</sub>O 小于 1 min)。

## 6 2023 ESICM 新指南和 ATS 新指南对挽救性治疗推荐的差异

相较于 2017 CPG,ESICM 新指南和 ATS 新指南均保留了对 PP 的推荐,同时增加了对应用体外生命支持的推荐意见。值得注意的是,两指南对应用体外生命支持的推荐意见并不完全相同。

**6.1 应用 PP 的差异** ESICM 新指南从三个层面对应用 PP 进行了推荐。首先,基于 PROSEVA 研究<sup>[18]</sup>,ESICM 新指南推荐在中重度 ARDS 患者中使用 PP 降低病死率。其次,对于 PP 启动时机,新指南推荐机械通气的 ARDS/CARDS 患者应在插管后早期应用 PP,在应用小 VT 且调整 PEEP 后,氧合指数持续 $< 150$  mmHg 即开始长时间 PP(连续至少 16 h)以降低病死率。最后,对于清醒俯卧位(awake prone position,APP),新指南推荐非插管的 COVID-19 导致 ARF 患者应用 APP 以降低插管率。鉴于 2017 年后并未出现 PP 更新的证据,因此 ATS 新指南仍延续了 2017 CPG 推荐意见,即在严重 ARDS 患者中,每天 PP 持续时间 $> 12$  h。

**6.2 应用体外生命支持的差异** ESICM 新指南和 ATS 新指南均结合 2 项 RCTs 对 VV-ECMO 在重度 ARDS 患者中的应用进行了推荐<sup>[19-20]</sup>,但两者存在一定差异。ESICM 新指南强调重度 ARDS(包括 COVID-19)患者应采用与 EOLIA 试验相似的策略进行 VV-ECMO 治疗。ATS 新指南基于同样的证据建议在选定的严重 ARDS 患者中应用 VV-ECMO 治疗。两指南均基于现有证据进行条件限制性推荐。ESICM 新指南强调了应用 VV-ECMO 的具体治疗策略,而 ATS 新指南则从患者特征的角度进行了评估,强调在选定的患者中应用 VV-ECMO,而并非所有的重度 ARDS 患者。此外,ESICM 新指南结合目前仅有的 2 项证据对体外二氧化碳清除(extracorporeal carbon dioxide removal, ECCO<sub>2</sub>R)的应用进行了推荐<sup>[21-22]</sup>,在非 RCTs 以外的情况下使用 ECCO<sub>2</sub>R 预防 ARDS 患者的死亡。相比之下,ATS 新指南则并未涉及此治疗策略。当前证据并不支持对 ECCO<sub>2</sub>R 应用的有效性,对 ECCO<sub>2</sub>R 作用的不确定性依然存在。因此,未来研究需要明确在特定 ARDS 人群中应用 ECCO<sub>2</sub>R 的有效性。

## 7 其他

ESICM 新指南相较于 ATS 新指南增加了对 ARDS 定义的探讨。随着对 ARDS 临床流行病学、发病机制、观察性和干预性研究的深入,ARDS“柏林定义”的局限性日益凸显,已不能满足临床诊断和研究的需求。ESICM 新指南从 ARDS 发病时间,增加接受 HFNO 的患者,增加 SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 作为低氧血症的评价指标,取消胸部影像学标准等方面提出并探讨了更新 ARDS 定义的范畴及利弊,为修订 ARDS 定义提供了新视角。然而,ESICM 新指南并未明确给出新的 ARDS 定义。ESICM 新指南和 ATS 新指南均强调了 ARDS 表型识别的重要性。由于 ARDS 在患者特征、潜在病因、损伤机制以及严重程度等方面的显著异质性,ARDS 表型的识别越来越受到关注。ARDS 表型是实现精准化治疗的重要基础,为了明确 ARDS 分型特征,ESICM 新指南定义了“表型”“亚组”“亚表型”和“内表型”,并强调了根据不同亚表型对 ARDS 进行治疗干预可能会对治疗策略产生不同的治疗效果并有望改善患者预后。ATS 新指南同样指出,尽管目前 ARDS 亚型分型的方法仍需研究完善,但表型识别可能为将来在临床试验中改善患者预后提供机会并增加实施有效干预治疗的可能性。但是,两指南均未针对 ARDS 表型给出明确的推荐意见。

## 8 总结与展望

尽管 ARDS 的诊治已经取得了长足进展,但仍存在许多尚未解决的问题。无论是 ESICM 新指南,还是 ATS 新指南的推荐意见均缺乏强有力的证据支持。特别是 ATS 新指南,部分推荐意见为条件限制性的,在临床实践中应用时需要患者和疾病特征进行仔细评估。因此,未来需要更多研究为现有的推荐意见提供更为确凿的证据支持。此外,科学证据向临床实践的转化往往面临着巨大挑战,基于科学证据的新指南更新有助于促进临床实践的规范化。总之,ESICM 新指南和 ATS 新指南均基于更新的科学证据对 ARDS 诊治进行了推荐。ESICM 新指南从 ARDS 定义、表型和呼吸支持策略 3 大主题的 9 个关键领域进行了临床证据总结,并给出了 21 项推荐意见。而 ATS 新指南在 2017 CPG 的基础上对 4 项 ARDS 治疗措施进行条件限制性推荐。尽管两者在方法学和特定临床问题的推荐上存在一定差异,但总体上基本保持一致,都是对 2017 CPG 的更新和扩展,反映了近 5 年来 ARDS 诊治领域的新进展。

## 参考文献

[1] Matthay MA, Arabi Y, Arroliga AC, et al. A new global definition of

- acute respiratory distress syndrome [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 209(1): 37–47.
- [2] Bellani G, Pham T, Laffey J, et al. Incidence of acute respiratory distress syndrome—reply [J]. *JAMA*, 2016, 316(3): 347.
- [3] Grasselli G, Calfee CS, Camporota L, et al. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies [J]. *Intensive Care Med*, 2023, 49(7): 727–759.
- [4] Qadir N, Sahetya S, Munshi L, et al. An update on management of adult patients with acute respiratory distress syndrome: an official American Thoracic Society clinical practice guideline [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 209(1): 24–36.
- [5] ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. *JAMA*, 2012, 307(23): 2526–2533.
- [6] Groves N, Tobin A. High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers [J]. *Aust Crit Care*, 2007, 20(4): 126–131.
- [7] Mauri T, Galazzi A, Binda F, et al. Impact of flow and temperature on patient comfort during respiratory support by high-flow nasal cannula [J]. *Crit Care*, 2018, 22(1): 120.
- [8] Chanques G, Riboulet F, Molinari N, et al. Comparison of three high flow oxygen therapy delivery devices: a clinical physiological cross-over study [J]. *Minerva Anestesiol*, 2013, 79(12): 1344–1355.
- [9] Ranieri VM, Tonetti T, Navalesi P, et al. High-flow nasal oxygen for severe hypoxemia: oxygenation response and outcome in patients with COVID-19 [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2022, 205(4): 431–439.
- [10] Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195(4): 438–442.
- [11] Forel JM, Roch A, Marin V, et al. Neuromuscular blocking agents decrease inflammatory response in patients presenting with acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care Med*, 2006, 34(11): 2749–2757.
- [12] Gannier M, Roch A, Forel JM, et al. Effect of neuromuscular blocking agents on gas exchange in patients presenting with acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care Med*, 2004, 32(1): 113–119.
- [13] National Heart, Lung and Blood Institute PETAL Clinical Trials Network, Moss M, Huang DT, et al. Early neuromuscular blockade in the acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2019, 380(21): 1997–2008.
- [14] Guerville C, Bisbal M, Forel JM, et al. Effects of neuromuscular blockers on transpulmonary pressures in moderate to severe acute respiratory distress syndrome [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43(3): 408–418.
- [15] Papazian L, Forel JM, Gacouin A, et al. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2010, 363(12): 1107–1116.
- [16] 吕光宇, 王晓源, 蒋文芳, 等. 早期应用神经肌肉阻断剂治疗严重脓毒症合并急性呼吸窘迫综合征的临床研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26(5): 325–329.
- [17] 饶振译, 李俊伟, 马艳, 等. 治疗急性呼吸窘迫综合征是应该保留自主呼吸还是使用肌松剂消除自主呼吸? [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28(11): 973–977.
- [18] Guérin C, Reigner J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(23): 2159–2168.
- [19] Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2009, 374(9698): 1351–1363.
- [20] Combes A, Hajage D, Capellier G, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(21): 1965–1975.
- [21] Bein T, Weber-Carstens S, Goldmann A, et al. Lower tidal volume strategy ( $\approx 3$  ml/kg) combined with extracorporeal CO<sub>2</sub> removal versus ‘conventional’ protective ventilation (6 ml/kg) in severe ARDS: the prospective randomized Xtravent-study [J]. *Intensive Care Med*, 2013, 39(5): 847–856.
- [22] McNamee JJ, Gillies MA, Barrett NA, et al. Effect of lower tidal volume ventilation facilitated by extracorporeal carbon dioxide removal vs standard care ventilation on 90-day mortality in patients with acute hypoxic respiratory failure: the REST randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2021, 326(11): 1013–1023.

[收稿日期 2024-01-18] [本文编辑 吕文娟 余军]

#### 本文引用格式

袁雪燕, 刘玲, 邱海波. 2023 年欧洲重症医学学会与美国胸科协会急性呼吸窘迫综合征新指南之异同 [J]. *中国临床新医学*, 2024, 17(2): 123–127.