

2023 版“儿童急性呼吸窘迫综合征诊断及管理指南(第 2 版)”解读



扫码阅读电子版

王志远¹ 赵喆² 李树军¹ 洪小杨²¹新乡医学院第一附属医院儿科学部, 新乡 453100; ²中国人民解放军总医院第七医学中心儿科学部重症医学科, 北京 100700

通信作者: 李树军, Email: picu3390@126.com; 洪小杨, Email: jyhongxy@163.com

【摘要】 儿童急性呼吸窘迫综合征(PARDS)在儿科重症监护室中较为常见,严重威胁儿童生命健康。PARDS 的规范诊断和管理非常重要,临床医师对 PARDS 认识不足可能会延误诊治,进而疾病进展加重导致不可逆的肺损伤等严重后果。第 2 届儿童急性肺损伤共识会议(PALICC-2)更新了 PARDS 的诊断及管理指南。现围绕 PALICC-2 中有关 PARDS 的定义、诊断、管理策略等方面进行重点解读,供临床参考,以期提高儿科医师对 PARDS 的规范诊断及管理水平。

【关键词】 急性呼吸窘迫综合征;指南;儿科重症监护;儿童

基金项目:国家重点研发计划(2021YFC2701700);首都卫生发展科研专项面上项目(2020-2-5093)

DOI:10.3760/cma.j.cn101070-20230807-00075

Interpretation of the 2023 "executive summary of the second international guidelines for the diagnosis and management of pediatric acute respiratory distress syndrome"

Wang Zhiyuan¹, Zhao Zhe², Li Shujun¹, Hong Xiaoyang²¹Faculty of Pediatrics, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453100, China; ²Pediatric Intensive Care Unit, Faculty of Pediatrics, the Seventh Medical Center, Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100700, China

Corresponding author: Li Shujun, Email: picu3390@126.com; Hong Xiaoyang, Email: jyhongxy@163.com

【Abstract】 Pediatric acute respiratory distress syndrome(PARDS) is a common clinical syndrome in pediatric intensive care unit, and a serious threat to children's life health. The standardized diagnosis and management of PARDS is very important. Insufficient understanding of PARDS by clinical physician may delay diagnosis and treatment, worsen disease progression, and lead to serious consequences such as irreversible lung injury. The diagnosis and management guidelines for PARDS has been updated in The Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference (PALICC-2). This article focuses on the definition, diagnosis, management strategies, and other aspects of PARDS in PALICC-2 for clinical reference, in order to improve the standardized diagnosis and management level of pediatric physicians for PARDS.

【Key words】 Acute respiratory distress syndrome; Guideline; Pediatric intensive care; Child

Fund program: National Key Research and Development Program of China (2021YFC2701700); Capital's Funds for Health Improvement and Research (2020-2-5093)

DOI:10.3760/cma.j.cn101070-20230807-00075

急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)是一种异质性临床综合征,可导致高死亡率和远期致残率^[1-2]。2015 年儿童急性肺损伤共识会议(Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference, PALICC)首次发布关于儿童急性呼吸窘迫综合征(pediatric acute respiratory distress syndrome, PARDS)的定义,并制定管理指南(以下简称 PALICC-1)^[3]。然而,各地区对 PARDS 的诊断和管理存在明显差异,研究发现 PALICC-1 在各儿童重症监护室(PICU)中的实施情况有所不同,间接导致 PARDS 更高的死亡率。近年来,随着研究的深入,特别是 PARDS 的病理生物学、肺保护观念[驱动压力、机械力、自主呼吸相关性肺损伤(patient self-inflicted lung injury, P-SILI)]的更新、新通

气技术[经鼻高流量吸氧(high-flow nasal cannula, HFNC)]的临床应用^[4-6],信息化和临床决策工具的实施;同时考虑到医疗资源受限地区(resource-limited settings, RLS)对指南修订的需求,第 2 届儿童急性肺损伤共识会议(PALICC-2)更新了 PARDS 的诊断及管理指南(以下简称 PALICC-2)^[7-8]。现对新指南的重要部分进行解读。

1 关于 PARDS 定义和诊断^[3,7-8]

1.1 PALICC-2 更新要点 (1)对年龄做了明确界限,小于 18 岁的患儿除外围生期肺疾病均适用 PALICC-2 诊断标准;并声明新生儿同时适用 PALICC-2 定义或新生儿定义(蒙特勒定义^[9]);青少年同时适用 PALICC-2 定义或成人定义(ARDS 柏林定义^[1])。

(2)新指南提出新的诊断概念“possible PARDS”, 暂译为“拟诊 PARDS”。当诊断条件不能完全满足 PARDS 的所有标准但又存在 PARDS 的可能时,可作出“拟诊 PARDS”的诊断,同时强调“拟诊 PARDS”应当按照确诊 PARDS 进行规范化治疗。

(3)PALICC-1 关于 PARDS 风险人群的判定条件:经鼻无创呼吸支持[持续气道正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)/双水平气道正压通气(bilevel positive airway pressure, BiPAP)]时吸入气中的氧体积分数(FiO_2) $\geq 40\%$,脉搏血氧饱和度(SpO_2)达到 $88\% \sim 97\%$;PALICC-2 关于 PARDS 风险人群的认定标准为:任何方式的氧气支持尚未达到“拟诊 PARDS”或 PARDS 的标准时,即可认定为 PARDS 风险人群。氧气支持治疗的新定义:①有创机械通气(invasive mechanical ventilation, IMV)或无创机械通气(noninvasive ventilation, NIV)时满足 $\text{FiO}_2 > 21\%$;②面罩或鼻导管吸氧时超过以下年龄段的氧流量阈值: < 1 岁时,氧流量 $\geq 2 \text{ L/min}$; $1 \sim 5$ 岁时,氧流量 $\geq 4 \text{ L/min}$; $6 \sim 10$ 岁时,氧流量 $\geq 6 \text{ L/min}$; > 10 岁时,氧流量 $\geq 8 \text{ L/min}$ 。氧流量计算公式:氧流量 = 吸氧流速 $\times \text{FiO}_2$ 。

(4)PALICC-2 对接受 NIV 的患儿诊断 PARDS 时提出明确要求:①全面罩式的 NIV (CPAP/BiPAP), $\text{FiO}_2 > 21\%$;②持续气道正压或呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP) $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$), 见表 1。

(5)PALICC-1 对使用 NIV 的 PARDS 不进行严重程度分级。PALICC-2 则指出使用 NIV 的 PARDS 也需进行严重程度分级,而且将 PARDS 的严重程度仅划分为轻/中度和重度两级,同时将分级阈值的界限设定为整数。PALICC-2 提出在初诊 PARDS 至少 4 h 后启动疾病严重程度分级^[10],拟诊 PARDS 及 PARDS 风险人群不适用该严重程度分级。部分初诊 PARDS 的患儿经临床处置后病情会得到改善,因此强调初诊 4 h 后进行分级能更真实体现疾病严重程度。接受 IMV 患儿的 PARDS 诊断和分级标准与 PALICC-1 区别不大,见表 1。评估过程应当确保患儿相对稳定,不应将暂时性氧饱和度降低作为诊断标准;当使用 SpO_2 进行评估时,应确保 $\text{SpO}_2 \leq 97\%$ 。

(6)PALICC-2 新增:HFNC 条件下判定“拟诊 PARDS”的氧流量阈值为: $1.5 \text{ L}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 或 $\geq 30 \text{ L/min}$, 但 HFNC 与经鼻 NIV 模式不能作为诊断 PARDS 的充分条件,只能作为“拟诊 PARDS”的条件。PALICC-2 依然强调胸部影像学是诊断 PARDS 的必要条件,但 RLS 地区未能完成影像学检查时,只要满足时间、氧合障碍、高风险因素等条件,应被认定为“拟诊 PARDS”^[8]。

(7)PALICC-2 指出当患儿的呼吸衰竭是由于气道阻塞导致时,不能诊断为拟诊 PARDS 或 PARDS 风险人群(例如严重的哮喘发作、病毒感染引起的支气管痉挛)。

1.2 PALICC-2 关于 PARDS 的诊断标准 根据指南原文整理出 PALICC-2 关于 PARDS 的诊断标准,见表 1。

1.3 “拟诊 PARDS、PARDS 风险人群”的诊断标准 根据指南原文整理出“拟诊 PARDS、PARDS 风险人群”的诊断标准,见表 2。

PALICC-2 放宽了 PARDS 的诊断区间,目的是提高临床医师对 PARDS 的警惕,以便更早进行干预。为方便理清诊断思路,结合指南信息,绘制出 PARDS 诊断流程图供临床参考,见图 1。特殊人群的诊断条件参照表 1、2。

表 1 PARDS 的诊断标准
Table 1 Diagnosis of PARDS

年龄	0 ~ 18 岁,除外围生期肺疾病患儿	
发病时间	已知临床损伤出现 7 d 内发生的低氧症状和胸部影像学改变	
肺水肿来源	不能完全用左心衰竭或液体过负荷解释	
胸部影像学	除外肺不张或胸腔积液导致的单侧或双侧新发的肺实质病变	
$\text{FiO}_2 > 21\%$, 氧合状态与疾病严重程度分级	有创机械通气: $\text{OI} \geq 4$ 或 $\text{OSI} \geq 5$ 无创机械通气(全面罩方式,压力 $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$): $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ 或 $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 250$	
初诊 PARDS $\geq 4 \text{ h}$ 后启动严重程度分级		
有创机械通气时	轻/中度 $\text{OI} < 16$ 或 $\text{OSI} < 12$	重度 $\text{OI} \geq 16$ 或 $\text{OSI} \geq 12$
无创机械通气时	轻/中度 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 100$ 或 $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 > 150$	重度 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ 或 $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$
特殊群体(不适用上述严重程度分级标准)		
发绀型先天性心脏病	符合以上标准,出现不能用心脏疾病解释的急性氧合恶化	
慢性肺部疾病	符合以上标准,出现氧合情况较基线水平急性恶化	

注:PARDS:儿童急性呼吸窘迫综合征; FiO_2 :吸入气中的氧体积分数; OI :氧合指数; OSI :氧饱和度指数; PaO_2 :动脉血氧分压; SpO_2 :脉搏血氧饱和度; $\text{OI} = \text{MAP}(\text{cmH}_2\text{O}) \times \text{FiO}_2/\text{PaO}_2(\text{mmHg})$; $\text{OSI} = \text{MAP}(\text{cmH}_2\text{O}) \times \text{FiO}_2/\text{SpO}_2$; MAP :平均气道压; $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$ PARDS: pediatric acute respiratory distress syndrome; FiO_2 : fraction of inspiration oxygen; OI : oxygenation index; OSI : oxygenation saturation index; PaO_2 : partial pressure of oxygen; SpO_2 : pulse oximeter oxygen saturation; $\text{OI} = \text{MAP}(\text{cmH}_2\text{O}) \times \text{FiO}_2/\text{PaO}_2(\text{mmHg})$; $\text{OSI} = \text{MAP}(\text{cmH}_2\text{O}) \times \text{FiO}_2/\text{SpO}_2$; MAP : mean airway pressure; $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$

表 2 拟诊 PARDS、PARDS 风险人群的诊断标准
Table 2 Diagnosis of possible PARDS and at-risk for PARDS

年龄	0 ~ 18 岁,除外围生期肺疾病患儿	
发病时间	已知临床损伤出现 7 d 内发生的低氧症状和胸部影像学改变	
肺水肿来源	不能完全用左心衰竭或液体过负荷解释	
胸部影像学	除外肺不张或胸腔积液导致的单侧或双侧新发的肺实质病变	
拟诊 PARDS 时经鼻氧气支持治疗的阈值	经鼻接口的 NIV (CPAP/BiPAP, $\text{FiO}_2 > 21\%$) 或 HFNC $[\geq 1.5 \text{ L}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 或 $\geq 30 \text{ L/min}$]; $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ 或 $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 250$	
PARDS 风险人群的氧气支持治疗阈值	任何方式的氧气支持确保 $\text{SpO}_2 \geq 88\%$, 但又达不到确诊 PARDS 或拟诊 PARDS 的标准	
特殊群体(不适用 PARDS 严重程度分级标准)		
发绀型先天性心脏病	符合以上标准,出现不能用心脏疾病解释的急性氧合恶化	
慢性肺部疾病	符合以上标准,出现氧合情况较基线水平急性恶化	

注:PARDS:儿童急性呼吸窘迫综合征;NIV:无创机械通气;CPAP:持续气道正压通气;BiPAP:双水平气道正压通气; FiO_2 :吸入气中的氧体积分数;HFNC:经鼻高流量吸氧; PaO_2 :动脉血氧分压; SpO_2 :脉搏血氧饱和度 PARDS: pediatric acute respiratory distress syndrome; NIV: noninvasive ventilation; CPAP: continuous positive airway pressure; BiPAP: bilevel positive airway pressure; FiO_2 : fraction of inspiration oxygen; HFNC: high-flow nasal cannula; PaO_2 : partial pressure of oxygen; SpO_2 : pulse oximeter oxygen saturation

Figure 1 The flow diagram for diagnosis of PARDS

2.3 SpO₂ 目标 新指南建议轻/中度 PARDS 维持 SpO₂ 在 92% ~ 97%。重度 PARDS 在滴定最佳 PEEP 后,可以接受 SpO₂ < 92%,当 SpO₂ < 92% 时,建议监测中心静脉血氧饱和度等反映氧供/氧耗的标志物,维持机体氧供氧耗平衡。患儿均应避免 SpO₂ 长期暴露于 < 88% 或 > 97% 的水平。

2.4 pH 管理 建议在保持推荐的通气压力和潮气量范围内,PARDS 患儿可在 pH ≥ 7.20 的条件下,出现允许性高碳酸血症。应注意允许性高碳酸血症禁忌条件:颅内高压、重度肺动脉高压、特定类型先天性心脏病、血流动力学不稳定和显著的心室功能不全等。

不建议常规使用碳酸氢盐,存在严重的代谢性酸中毒或肺动脉高压对心功能产生不利影响或血流动力学不稳定时,可以考虑补充碳酸氢盐。

3 肺辅助治疗^[15]

3.1 吸入一氧化氮(inhaled nitric oxide, iNO) 不建议在 PARDS 患儿中常规使用 iNO,重度 PARDS 患儿 iNO 治疗可作为抢救措施或桥接体外生命支持的桥梁。应用 iNO 时,应在使用最初 4 h 内持续进行效果评估,在没有确切效果时应停止 iNO。

3.2 外源性表面活性物质与皮质类固醇 PALICC-2 不建议常规使用肺表面活性物质,仅在特定人群中选择性使用,目前没有足够的证据来指导哪些人群可能获益。不建议常规使用皮质类固醇,对新型冠状病毒(SARS-CoV-2)引起的 PARDS 患儿使用皮质类固醇可能会获益。

3.3 俯卧位 PALICC-2 对于其他干预措施无效的 PARDS 和低氧血症患儿,可考虑使用俯卧位,需评估俯卧位通气时的氧合改善情况,但俯卧位的持续时间并未做出推荐。

3.4 气管内吸引与气道清理 进行气管插管的 PARDS 患儿应保持气道通畅,重度 PARDS 可考虑应用气管内吸引技术,不建议吸引前常规滴注生理盐水,当为了清除顽固、黏稠的分泌物时,在吸引前可考虑滴注生理盐水。新指南目前尚无法对 PARDS 患儿进行特定的气道清理方法(如胸部物理治疗和黏液溶解剂)提出建议。对于儿科日益增多的软式支气管镜的应用并未给出相关建议和说明。

4 非肺部治疗^[16]

4.1 镇静、镇痛、谵妄与神经肌肉阻滞剂(neuromuscular blockade, NMB) PALICC-2 建议 PARDS 患儿应采取滴定最低有效剂量的药物进行镇静。使用有效可靠的疼痛、镇静、谵妄和戒断评分量表进行每日监测。对于镇静时间 ≥ 5 d 的 PARDS 患儿,应当评估医源性戒断综合征的风险。

如果单独使用镇静剂无法达到有效的保护性通气目标,建议使用最低有效剂量的 NMB 联合镇静剂,并进行肌松水平监测。

4.2 营养、液体管理与血制品输注 PALICC-2 推荐早期(72 h 内)启动肠内营养,并提出蛋白质摄入量至少为 1.5 g/(kg · d)。建议 PARDS 患儿液体管理目标为:保持最佳的氧输送,同时预防液体过负荷,并制订每日目标性液体管理策略。PALICC-2 建议血红蛋白浓度低于 50 g/L 的危重呼吸衰竭患儿应输注悬浮红细胞^[17-19]。对于非慢性发绀、非重度 PARDS 或无溶血性贫血的危重患儿,如果血红蛋白浓度 ≥ 70 g/L 且血流动力学稳定时,不建议输注悬浮红细胞。

5 相关监测^[20]

5.1 一般监测 PALICC-2 推荐对所有 PARDS 患儿最低限度的监测要求包括持续的呼吸频率、心率、血氧饱和度和间歇性无创血压监测。

5.2 呼吸力学监测 使用标准体重进行 PARDS 患儿肺容积(如潮气量、呼吸系统顺应性)估量,若实际体重低于标准体重,则使用较低的体重。推荐有创通气时持续监测潮气量,并进行呼吸回路补偿校准;建议在小婴儿中监测气管插管末端的呼出潮气量,并注意由于流量传感器造成的额外死腔。对于患儿呼吸努力的监测和评估是必要的,及时干预以减轻由跨肺压增大、呼吸钟摆、人机不同步、肺灌注增加等 P-SILI。

5.3 二氧化碳监测 PALICC-2 推荐 PARDS 患儿接受 IMV 时,应持续监测二氧化碳,并使用呼气末时间-二氧化碳描记图或容积-二氧化碳描记图。如能获取动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)和呼气末二氧化碳分压(P_{ET}CO₂)/混合呼出气二氧化碳分压时,应当计算并监测死腔量。

PALICC-2 建议监测呼气末肺泡死腔分数(end tidal alveolar dead space fraction, AVDSF)协助床旁指导疾病的严重程度和风险分层[AVDSF = (PaCO₂ - P_{ET}CO₂)/PaCO₂]^[21-24]。

5.4 血流动力学监测 PALICC-2 建议 PARDS 患儿均应接受血流动力学监测及液体平衡状态监测。建议重度 PARDS 患儿通过动脉置管持续监测有创动脉压和动脉血气。推荐对怀疑心功能不全或重度 PARDS 患儿,采用超声心动图检查,以评估左、右心室功能、前负荷状态及肺动脉压力情况。

5.5 胸部影像监测 胸部影像学对于诊断 PARDS、发现并发症(如气漏、设备移位)、评估疾病严重程度都是必要的,检查频率应根据患儿的临床状况和可用条件来决定。目前无法对常规使用胸部 CT、肺超声检查和电阻抗断层成像技术提出建议,未来需研究可能受益于常规使用这些检查的特定人群。

5.6 撤机评估监测 PALICC-2 建议每日评估拔管撤

机的可能性,对于符合拔管标准的患儿,应进行标准化自主呼吸试验来测试拔管准备情况。

6 体外支持治疗^[25]

6.1 体外膜氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)^[25-26]

PALICC-2 建议对肺部病变可逆的重度 PARDS 患儿,当肺保护性通气策略导致气体交换不足时,评估 ECMO 治疗可能性,尚无证据支持严格的标准用来选择可能获益于 ECMO 治疗的群体。建立 ECMO 的决议应当基于一个成熟的专家团队对病史、临床状态进行连续的系统化评估。当使用最佳的非 ECMO 治疗失败时,应考虑将患儿转移至 ECMO 中心进行救治。

PALICC-2 建议对于心功能稳定的重度 PARDS 患儿应优先选择静脉-静脉体外膜氧合(VV-ECMO)模式,但临床实际应根据患儿年龄、体重、血管内径、插管型号等因素综合考虑 ECMO 支持模式。

6.2 ECMO 期间的管理

PALICC-2 建议在 ECMO 支持下的 PARDS 患儿应当保持正常动脉血氧分压(PaO_2),避免过高的 PaO_2 ;应缓慢降低 PaCO_2 ,避免 PaCO_2 快速下降。对于 ECMO 支持下的 PARDS 患儿,建议机械通气的压力设置应符合肺保护性通气的压力限制。所有 ECMO 后的幸存儿童均应接受近期及远期的神经发育和身体功能评估。

6.3 体外二氧化碳清除 (extracorporeal carbon dioxide removal, ECCO₂R)

新指南无法对 PARDS 患儿中应用 ECCO₂R 技术的时机提出建议,未来需进一步

研究。

基于 PALICC-2 的建议和声明,结合指南原文,将 PARDS 的关键治疗或管理策略的示意性总结进行整理,见图 2。

7 远期发病率和预后^[27]

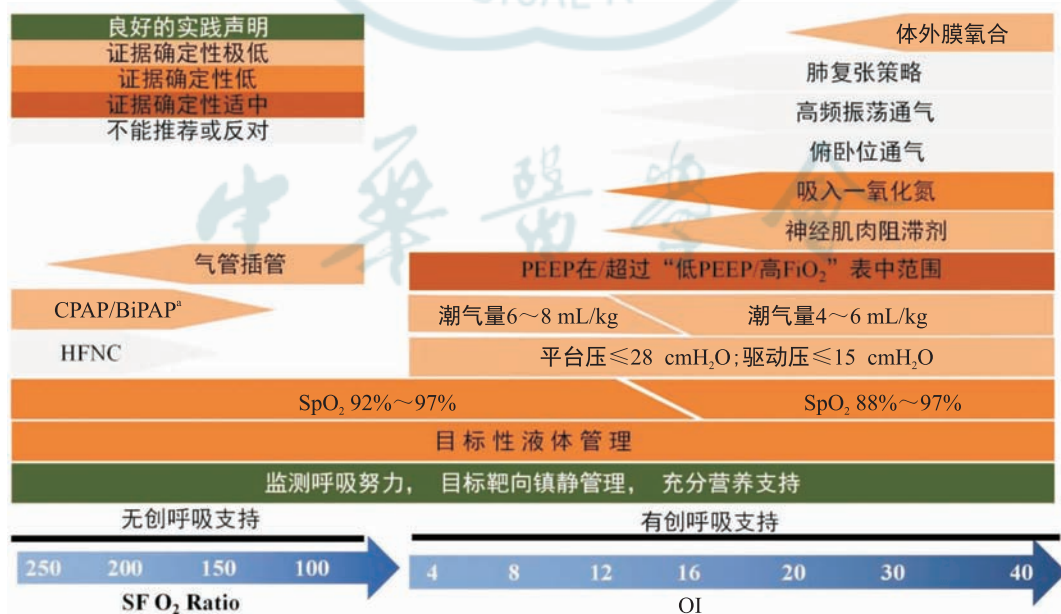
经历 PICU 后幸存的 PARDS 患儿应注意随访远期发病率并评估预后。应在出院后 3 个月内进行肺功能异常筛查,至少包括:呼吸症状问卷调查、呼吸系统查体、脉搏血氧仪检测。条件可行时建议完善肺功能仪检查,评估出院后前 3 个月的肺功能情况。发现肺功能异常后应转诊至专科医师(儿科医师或儿科肺科医师)处进一步评估、治疗并进行长期随访,应兼顾与健康相关的生活质量、身体状况、神经认知、情感、家庭和社会功能评估。

8 临床信息学与数据科学^[28]

新指南建议临床医师使用自动信息化工具筛查危重患儿,并监测肺保护性通气策略的依从性。建议卫生管理部门提供人力和物质资源,以帮助临床医师研发、使用电子工具,建立协作网络共享临床数据和研究进展。未来,国内学者应积极寻求基于数据科学的网络化协作,以提升对 PARDS 的管理质量。

9 关于 RLS^[8]

RLS 中如果无法满足所有的 PARDS 标准,当患儿的病史、体格检查与已知的诱发因素和临床特征一致时,可



注: PALICC-2: 第 2 届儿童急性肺损伤共识会议; PARDS: 儿童急性呼吸窘迫综合征; CPAP: 持续气道正压通气; BiPAP: 双水平气道正压通气; HFNC: 经鼻高流量吸氧; PEEP: 呼气末正压; FiO_2 : 吸入气中的氧浓度分数; SpO_2 : 脉搏血氧饱和度; SF O_2 Ratio: 氧饱和度与吸入氧浓度比率; OI: 氧合指数; ^aBiPAP 模式不能耐受时应转为 CPAP 模式; $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$ PALICC-2: the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference; PARDS: pediatric acute respiratory distress syndrome; CPAP: continuous positive airway pressure; BiPAP: bilevel positive airway pressure; HFNC: high-flow nasal cannula; PEEP: positive end-expiratory pressure; FiO_2 : fraction of inspiration oxygen; SpO_2 : pulse oximeter oxygen saturation; SF O_2 Ratio: oxygen saturation/ FiO_2 ratio; OI: oxygenation index; ^acontinuous positive airway pressure if unable to tolerate bilevel noninvasive ventilation; $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$

图 2 PALICC-2 关于 PARDS 的关键治疗或管理策略

Figure 2 Schematic summary of key therapies or management strategies in PARDS based on PALICC-2 recommendations and statements

使用“拟诊 PARDS”这一诊断术语,并无需绝对依赖影像学检查。同时使用 $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$ 或 OSI 参数进行判定是更加可行的。建议 RLS 中 PARDS 风险人群需应用 CPAP/HFNC,而不采用一般的氧疗;对于拟诊 PARDS 患儿优选 CPAP,但条件受限时 HFNC 仍优于一般氧疗。RLS 中选择肺部治疗和辅助治疗时,需综合考虑现有证据级别。临床医师需充分评估治疗措施的可用性和成本,权衡利弊后作出决策。未来纳入 RLS 中 PARDS 相关研究是有必要的,以提供适合 RLS 地区的最优建议。

综上所述, PALICC-2 指南的制定是基于对现有证据的严格和系统评估,并使用 GRADE 证据分级和证据-决策框架的透明学方法作为支撑,对于早期规范化识别、诊断 PARDS 以及集束化管理此类患儿具有较高的指导意义。但是,该指南总体仍缺乏高质量的随机研究证据,除了 1 个强推荐意见外,其余的建议或声明都是有条件的,也限制了该指南的应用。其次, PALICC-2 工作组考虑了所有建议的可行性、安全性、公平性和实施情况,提出了目前为止较有价值的推荐意见。PALICC-2 为未来研究的主要内容作出了说明,期待在以后的研究中获取更多的信息,为进一步认识 PARDS 的特点和规范管理提供证据支持。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. *JAMA*, 2012, 307 (23): 2526-2533. DOI: 10. 1001/jama. 2012. 5669.
- [2] Quasney MW, López-Fernández YM, Santschi M, et al. The outcomes of children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2015, 16 (5 Suppl 1): S118-S131. DOI: 10. 1097/PCC. 0000000000000438.
- [3] Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group, Juvet P, Thomas NJ, et al. Pediatric acute respiratory distress syndrome: consensus recommendations from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2015, 16 (5): 428-439. DOI: 10. 1097/PCC. 0000000000000350.
- [4] Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (8): 747-755. DOI: 10. 1056/NEJMs1410639.
- [5] 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. DOI: 10. 1164/rccm. 201605-1081CP.
- [6] Lee JH, Rehder KJ, Williford L, et al. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature [J]. *Intensive Care Med*, 2013, 39 (2): 247-257. DOI: 10. 1007/s00134-012-2743-5.
- [7] Emeriaud G, López-Fernández YM, Iyer NP, et al. Executive Summary of the Second International Guidelines for the Diagnosis and Management of Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome (PALICC-2) [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (2): 143-168. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003147.
- [8] Morrow BM, Agulnik A, Brunow de Carvalho W, et al. Diagnostic, Management, and Research Considerations for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome in Resource-Limited Settings: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S148-S159. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003166.
- [9] de Luca D, van Kaam AH, Tingay DG, et al. The Montreux definition of neonatal ARDS: biological and clinical background behind the description of a new entity [J]. *Lancet Respir Med*, 2017, 5 (8): 657-666. DOI: 10. 1016/S2213-2600 (17) 30214-X.
- [10] Grunwell JR, Dahmer MK, Sapru A, et al. Pathobiology, Severity, and Risk Stratification of Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S12-S27. DOI:

10. 1097/PCC. 00000000000003156.
- [11] Fernández A, Modesto V, Rimensberger PC, et al. Invasive Ventilatory Support in Patients With Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S61-S75. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003159.
- [12] Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children [J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103 (6): 867-873. DOI: 10. 1093/bja/aep290.
- [13] Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, et al. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome [J]. *N Engl J Med*, 2004, 351 (4): 327-336. DOI: 10. 1056/NEJMoa032193.
- [14] Carroll CL, Napolitano N, Pons-òdena M, et al. Noninvasive Respiratory Support for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S135-S147. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003165.
- [15] Rowan CM, Randolph AG, Iyer NP, et al. Pulmonary Specific Ancillary Treatment for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S99-S111. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003162.
- [16] Valentine SL, Kudchadkar SR, Ward S, et al. Nonpulmonary Treatments for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S45-S60. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003158.
- [17] Valentine SL, Bembea MM, Muszynski JA, et al. Consensus Recommendations for RBC Transfusion Practice in Critically Ill Children from the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2018, 19 (9): 884-898. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000001613.
- [18] Demaret P, Emeriaud G, Hassan NE, et al. Recommendations on RBC Transfusions in Critically Ill Children With Acute Respiratory Failure from the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2018, 19 (9S Suppl 1): S114-S120. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000001619.
- [19] Adams ES. A critical appraisal of “transfusion strategies for patients in pediatric intensive care units” by Lacroix J, Hebert PC, Hutchison, et al [N Engl J Med 2007; 356: 1609-1619] [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2009, 10 (3): 393-396. DOI: 10. 1097/PCC. 0b013e318198b139.
- [20] Bhalla A, Baudin F, Takeuchi M, et al. Monitoring in Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S112-S123. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003163.
- [21] Ghuman AK, Newth CJ, Khemani RG. The association between the end tidal alveolar dead space fraction and mortality in pediatric acute hypoxemic respiratory failure [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2012, 13 (1): 11-15. DOI: 10. 1097/PCC. 0b013e3182192c42.
- [22] Bhalla AK, Belani S, Leung D, et al. Higher Dead Space is Associated With Increased Mortality in Critically Ill Children [J]. *Crit Care Med*, 2015, 43 (11): 2439-2445. DOI: 10. 1097/CCM. 00000000000001199.
- [23] Yehya N, Bhalla AK, Thomas NJ, et al. Alveolar Dead Space Fraction Discriminates Mortality in Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2016, 17 (2): 101-109. DOI: 10. 1097/PCC. 0000000000000613.
- [24] Bhalla AK, Dong JZ, Klein MJ, et al. The Association Between Ventilatory Ratio and Mortality in Children and Young Adults [J]. *Respir Care*, 2021, 66 (2): 205-212. DOI: 10. 4187/respcare. 07937.
- [25] Rambaud J, Barbaro RP, Macrae DJ, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation in Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S124-S134. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003164.
- [26] Maratta C, Potera RM, van Leeuwen G, et al. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO): 2020 Pediatric Respiratory ELSO Guideline [J]. *ASAIO J*, 2020, 66 (9): 975-979. DOI: 10. 1097/MAT. 00000000000001223.
- [27] Killien EY, Maddux AB, Tse SM, et al. Outcomes of Children Surviving Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (Supplement 1 2S): S28-S44. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003157.
- [28] Sanchez-Pinto LN, Sauthier M, Rajapreyar P, et al. Leveraging Clinical Informatics and Data Science to Improve Care and Facilitate Research in Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: From the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24 (12 Suppl 2): S1-S11. DOI: 10. 1097/PCC. 00000000000003155.

(收稿日期: 2023-08-07)

(本文编辑: 单卫华)