

急诊重症监护室急性失代偿性肺高压患者的预后及其危险因素分析

杨晓曦,陶维晨

(中国医科大学附属盛京医院急诊科,沈阳 110004)

摘要 目的 探讨急性失代偿性肺高压患者的预后及其危险因素,旨在为急性失代偿性肺高压患者的临床管理提供依据。方法 选取2015年4月至2020年4月我院急诊重症监护室诊治的287例急性失代偿性肺高压患者。根据是否发生院内死亡将患者分为生存组($n = 140$)和死亡组($n = 147$)。比较2组患者临床特征、实验室检查、治疗方案、临床事件及预后情况。利用多因素回归分析评价患者院内死亡率与欧洲心脏学会/欧洲呼吸学会(ESC/ERS)风险评估体系及SOFA评分的相关性。利用受试者操作特征(ROC)曲线分析ESC/ERS风险评估体系及SOFA评分对患者临床预后的评价效能。结果 与生存组比较,死亡组ERS/ESC危险分层中、高危险及纽约心脏学会心功能分级Ⅲ、Ⅳ级比例显著增加;平均肺动脉压和N末端B型利钠肽原(NT-proBNP)明显升高;动脉血氧分压(PaO_2)及三尖瓣环收缩期运动幅度(TAPSE)明显降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。多因素分析结果显示,SOFA评分 ≥ 8 、ESC/ERS危险分级高危、NT-proBNP和 PaO_2 是急性失代偿性肺高压患者院内死亡的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示,ERS/ESC危险分级高危联合SOFA评分 ≥ 8 的曲线下面积最大,为0.877;灵敏度为92.5%,特异度为83.0%。结论 ERS/ESC危险分级高危及SOFA评分 ≥ 8 是预测急性失代偿性肺高压患者院内死亡的独立危险因素。ERS/ESC危险分级及SOFA评分可以作为评价重症监护病房中急性失代偿性肺高压患者预后的指标,且二者联合的预测效能更高。

关键词 急性失代偿性肺高压;急诊重症监护室;预后;危险因素

中图分类号 R459.7 文献标志码 A 文章编号 0258-4646(2024)06-0555-06

网络出版地址 <https://link.cnki.net/urlid/21.1227.r.20240529.1510.008>

DOI:10.12007/j.issn.0258-4646.2024.06.012

Prognosis and its risk factors of patients with acute decompensated pulmonary hypertension in emergency intensive care unit

YANG Xiaomeng, TAO Weichen

(Department of Emergency Medicine, Shengjing Hospital, China Medical University, Shenyang 110004, China)

Abstract Objective To discuss the prognosis and its risk factors in patients with acute decompensatory pulmonary hypertension and provide a basis for their clinical management. **Methods** A total of 287 patients with acute decompensated pulmonary hypertension patients were selected in our hospital's Emergency Intensive Care Unit between April 2015 and April 2020. Patients were divided into a survival group ($n = 140$) and a death group ($n = 147$) according to in-hospital mortality status. The clinical characteristics, laboratory examination results, treatment plans, clinical events, and prognoses were compared between groups. The correlation between the in-hospital mortality rate, European Society of Cardiology/European Respiratory Society (ESC/ERS) risk assessment system score, and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score were evaluated using multivariate regression analysis. The ESC/ERS risk assessment system and SOFA scores were analyzed to evaluate the efficiency of clinical prognosis using a receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Compared with the survival group, in the death group, the rates of intermediate and high risk in the ESC/ERS assessment and NYHA III/IV class were increased ($P < 0.05$), the mean pulmonary artery pressure and N-terminal pro-BNP (NT-proBNP) level were considerably elevated ($P < 0.05$), and the levels of arterial partial pressure of oxygen (PaO_2) and tricuspid annular plane systolic extrusion were considerably reduced ($P < 0.05$). On a multivariate Cox regression analysis, a SOFA score ≥ 8 , high ESC/ERS risk assessment score, and high NT-proBNP and PaO_2 levels were independent risk factors for in-hospital mortality (all $P < 0.05$). A ROC curve analysis showed that the area under the curve of the ESC/ERS risk assessment combined with SOFA score was the largest at 0.877 ($P < 0.001$), with a sensitivity of 92.5% and specificity of 83.0%. **Conclusion** High risk on an ESC/ERS risk assessment and a SOFA score ≥ 8 are independent risk factors of in-hospital mortality among patients with acute decompensatory pulmonary hypertension. The ESC/ERS risk assessment and SOFA score can be used to evaluate the prognosis of patients with acute decompensated pulmonary hypertension in the Intensive Care Unit; moreover, their combined use has better predictive efficacy.

Keywords acute decompensated pulmonary hypertension; emergency intensive care unit; prognosis; risk factor

作者简介:杨晓曦(1987-),女,护师,本科。

通信作者:陶维晨,E-mail:tacisi@163.com

收稿日期:2023-04-18

网络出版时间:2024-05-31 15:03:44

肺动脉高压是肺高压的一种类型,以毛细血管前病变为特征,临床较为罕见^[1-2]。毛细血管前肺动脉高压是以肺微血管的异常重塑导致肺血管阻力进行性增加为特征的疾病^[3]。长期毛细血管前肺动脉高压导致右心室充盈受损和(或)右心室流出量减少,最终可发生急性失代偿性肺高压,临床表现为急性失代偿性右心衰竭^[4]。急性失代偿性肺高压患者往往由于感染、高血容量、妊娠、未遵医嘱规范治疗、心律失常等诱因诱发后疾病突然进展,临床上症状突然加重后可危及生命。因此,患者入院后需入住重症监护病房,纠正诱因同时使用正性肌力药、血管升压药、液体平衡控制和其他维持生命的器械^[5]。临床上,重症监护病房急性失代偿性肺高压患者的住院死亡率高。有研究^[6-7]显示,与住院死亡率相关的影响因素很多,且比较复杂。欧洲心脏学会/欧洲呼吸学会(European Society of Cardiology/European Respiratory Society, ESC/ERS)的危险分级是一套多方面、多层次评价肺高压严重程度、临床管理及预后评估的标准^[1]。序贯性器官衰竭评估(sequential organ failure assessment, SOFA)是用于心力衰竭、癌症、肝衰竭和HIV感染等失代偿性慢性疾病的临床死亡风险预测评分体系^[8-9]。目前,尚无联合应用ESC/ERS危险分级及SOFA评分体系评价急性失代偿性肺高压患者预后及风险因素的相关研究。本研究分析我院急诊重症监护室急性失代偿性肺高压患者的预后及其危险因素,旨在为急性失代偿性肺高压患者的临床管理提供依据。

1 材料与方法

1.1 临床资料及分组

收集2015年4月至2020年4月中国医科大学附属盛京医院急诊重症监护室治疗的急性失代偿性肺高压患者的临床资料。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)符合肺高压诊断标准(静息状态下,经右心导管测量肺动脉平均压 ≥ 25 mmHg)^[10-12];(3)符合急性失代偿性肺高压诊断标准^[13-14]。排除标准:(1)合并恶性肿瘤、重度肝肾功能不全者、急性心肌梗死、心源性休克等严重疾病;(2)资料不完整;(3)在院期间病情恶化,但未发生院内死亡,且预期寿命不超过1周的患者以及住院时间超过2个月患者。本研究获得医院医学伦理委员会批准[2024PS054K(X1)],

患者均知情同意并签署知情同意书。共纳入287例,平均年龄(58.86 ± 9.59)岁。依据患者是否发生院内死亡(患者在入院后至出院前死亡)分为生存组($n = 140$)及死亡组($n = 147$)。死亡组住院时间5~38 d,平均(15.2 ± 6.8)d,生存组住院时间7~45 d,平均(18.5 ± 7.2)d。

1.2 治疗

所有患者均给予纠正诱因、改善心功能、维持循环稳定治疗。具体治疗措施包括:(1)一般治疗,低流量吸氧尽力维持血氧饱和度 $>90\%$;(2)适当给予利尿剂减轻循环负荷及液体潴留;(3)使用血管扩张剂,使用肺动脉高压特异性药物(硝酸酯类、前列环素类、内皮素受体拮抗剂)降低肺血管阻力、减轻右心后负荷;(4)强心治疗,对于右心衰竭患者,给予米力农等强心药物,必要时使用左西孟旦以维持循环稳定;(5)治疗诱因,积极寻找并纠正诱因(感染、缺氧、酸碱失衡等),同时防治并发症;(6)机械通气,对于呼吸衰竭患者,使用有创或无创机械通气维持呼吸循环功能。

1.3 检测指标

记录患者临床基本信息,包括年龄、性别、纽约心脏协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级、靶向药物及血管活性药物应用情况。记录患者监测指标,包括生命体征(心率、血压和血氧饱和度)、24 h尿量、血乳酸水平、超声心动图数据及实验室检测数据。根据患者临床数据进行ESC/ERS风险评级及SOFA评分。

1.4 检测方法

1.4.1 血流动力学指标:通过右心导管检查获得平均肺动脉压(mean pulmonary artery pressure, mPAP)等数据。

1.4.2 血气分析指标:采集桡动脉血(1 mL)进行血气分析,获取动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen, PaO₂)、二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、pH值、乳酸等指标数据。

1.4.3 心功能生物学标志物:采集空腹静脉血(5 mL),采用电子发光免疫分析法测定N末端B型利钠肽原(N-terminal proBNP, NT-proBNP)水平。

1.4.4 生物化学指标:采集空腹静脉血(5 mL)检测谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、总胆红素

(total bilirubin, TBIL)、肌酐 (creatinine, Cr)、尿素氮 (urea nitrogen, BUN)、超敏C反应蛋白 (high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP) 等指标。

1.4.5 SOFA评分: 根据患者入院时的氧合指数、平均动脉压、血小板计数、胆红素水平、格拉斯哥昏迷评分 (Glasgow Coma Scale, GCS) 评估6个脏器系统的功能, 每项0~4分, 总分范围0~24分, 分数越高表明器官功能衰竭越严重。

1.4.6 ESC/ERS危险分级: 根据ESC/ERS指南推荐的危险分级系统, 综合评估患者的临床症状、WHO心功能分级、NT-proBNP、心脏超声、血流动力学等指标, 将患者分为低危、中危、高危3个级别。

1.5 统计学分析

采用SPSS 19.0软件, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料采用率(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用Cox比例风险回归模型进行单因素和多因素生存分析, 评估各临床指标对院内死亡的预测价值。在单因素分析的基础

上, 将有统计学意义 ($P < 0.05$) 的变量纳入多因素Cox回归模型, 采用向前逐步回归法筛选自变量。单因素和多因素分析均计算各因素的风险比 (hazard ratio, HR) 及其95%置信区间 (confidence interval, CI)。使用Kaplan-Meier生存曲线比较不同ESC/ERS危险分级和SOFA评分患者的院内生存率, 并采用log-rank检验评估组间差异的显著性。绘制受试者操作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线, 计算曲线下面积 (area under curve, AUC) 来评价ESC/ERS危险分级和SOFA评分对院内死亡的预测效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者一般临床指标比较

结果显示, 2组ESC/ERS危险分级, NYHA心功能分级, SOFA评分, 血管升压药、多巴酚丁胺、硝酸酯类药物使用率及住院时间比较均有统计学差异 (均 $P < 0.05$), 见表1。

表1 2组患者一般临床指标比较
Tab.1 Comparison of general clinical indicators between two groups

Item	Death group ($n = 147$)	Survival group ($n = 140$)	P
Age (year)	58.52 ± 10.35	59.20 ± 8.83	0.261
Male [n (%)]	66 (44.90)	60 (42.85)	1.000
ESC/ERS risk assessment [n (%)]			
Moderate	38 (25.85)	130 (92.86)	<0.001
High	109 (74.15)	11 (7.86)	<0.001
NYHA classification [n (%)]			
III	59 (40.14)	91 (65.00)	<0.001
IV	88 (59.86)	49 (35.00)	<0.001
SOFA score	8.43 ± 2.64	4.92 ± 2.29	<0.001
Targeting drug [n (%)]			
None	28 (19.05)	11 (7.86)	0.134
Monotherapy	44 (29.93)	39 (27.86)	1.000
Dual therapy	47 (31.97)	63 (45.00)	0.269
Triple therapy	28 (19.05)	28 (20.00)	1.000
Medications for right heart failure [n (%)]			
Diuretic	141 (95.92)	140 (100.00)	0.497
Vasopressor	103 (70.07)	46 (32.86)	0.001
Dobutamine	138 (93.88)	88 (62.86)	<0.001
Nitrates	56 (38.10)	25 (17.86)	0.036
Hospital stay (d)	15.21 ± 6.83	18.50 ± 7.22	0.024

2.2 2组患者生命体征及实验室检查结果比较 (表2)
结果显示,2组PaO₂、NT-proBNP、mPAP、三尖

瓣环收缩期运动幅度 (tricuspid annular plane systolic excursion, TAPSE) 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表2 2组患者生命体征及实验室检查结果比较
Tab.2 Vital signs and laboratory test results between two groups

Item	Death group (n = 147)	Survival group (n = 140)	P
Systolic pressure (mmHg)	102.93 ± 15.51	104.12 ± 12.78	0.697
Heart rate (beats/min)	95.83 ± 10.16	93.76 ± 9.16	0.320
Respiratory rate (times/min)	22.46 ± 3.21	22.90 ± 4.81	0.609
PaO ₂ (%)	83.72 ± 7.22	89.05 ± 9.03	0.034
WBC (× 10 ⁹ /L)	13.45 ± 4.90	14.44 ± 3.64	0.285
hs-CRP (mg/L)	22.85 ± 12.40	25.93 ± 9.96	0.203
NT-proBNP (pg/mL)	1 903.50 ± 480.97	812.93 ± 217.21	0.002
TNI (μg/L)	1.14 ± 0.67	1.30 ± 0.76	0.331
Cr (μmol/L)	145.41 ± 43.42	148.71 ± 50.27	0.746
GFR (mL·min ⁻¹ ·1.73 m ⁻²)	40.17 ± 14.40	39.12 ± 12.53	0.717
Serum sodium (mmol/L)	142.21 ± 1.95	142.23 ± 0.34	0.951
Right ventricle size (mm)	39.07 ± 6.64	39.84 ± 7.35	0.612
Right ventricle hypokinesis [n (%)]	113 (76.87)	84 (60.00)	0.109
mPAP (mmHg)	59.02 ± 9.09	53.51 ± 6.77	0.024
TAPSE (cm)	2.10 ± 0.92	3.06 ± 0.71	0.038

TNI, transnationality index; GFR, glomerular filtration rate; TAPSE, tricuspid annular plane systolic excursion.

2.3 患者院内死亡影响因素的单因素及多因素分析
单因素分析结果显示,SOFA评分≥8、ESC/ERS危险分级 (高危)、NT-proBNP、NYHA心功能分级 (IV

级)、mPAP、PaO₂及TAPSE与院内死亡密切相关 (均 $P < 0.05$)。多因素分析结果显示,SOFA评分≥8、ESC/ERS危险分级 (高危)、NT-proBNP、PaO₂是发生院内死亡的独立危险因素 (均 $P < 0.05$),见表3。

表3 患者院内死亡影响因素的单因素及多因素分析
Tab.3 Univariate and multivariate analyses of factors influencing in-hospital mortality

Variable	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	HR (95%CI)	P	HR (95%CI)	P
SOFA ≥8	3.87 (1.37–10.92)	0.011	1.79 (1.23–6.01)	0.027
ESC/ERS risk assessment (high)	10.88 (2.74–43.14)	0.001	3.30 (1.18–9.22)	0.023
NYHA (IV)	1.36 (1.15–1.61)	0.001	1.10 (0.99–1.21)	0.355
mPAP	1.25 (1.05–1.50)	0.012	1.02 (0.98–1.06)	0.365
PaO ₂	0.70 (0.64–0.94)	<0.001	0.78 (0.68–0.98)	0.001
NT-proBNP	5.87 (1.29–10.77)	<0.001	3.02 (1.51–9.83)	0.001
TAPSE	1.83 (1.09–3.92)	0.041	1.06 (1.03–1.09)	0.330

2.4 ESC/ERS危险分级及SOFA评分评价院内死亡率
Log-rank检验结果显示,ESC/ERS危险分级高危及SOFA评分≥8患者院内死亡率最高 ($P = 0.035$),见

图1。ROC曲线分析结果显示,ESC/ERS危险分级联合SOFA评分预测院内死亡效能最好,AUC为0.877,灵敏度为92.5%,特异度为83.0%,见表4、图2。

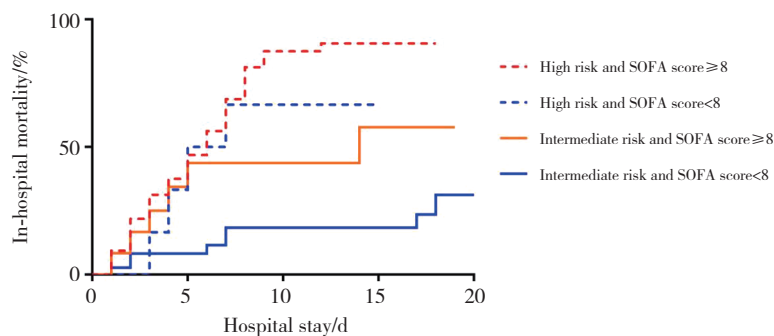


图1 ESC/ERS危险分级及SOFA评分评价患者院内死亡率

Fig.1 In-hospital mortality rates assessed by ESC/ERS risk assessment and SOFA scores

表4 不同方法预测院内患者死亡的ROC曲线分析结果

Tab.4 ROC curve analysis of different methods of predicting in-hospital mortality

Methods	Sensitivity (%)	Specificity (%)	AUC
SOFA score	87.5	74.5	0.861
ESC/ERS risk assessment	65.5	72.5	0.687
ESC/ERS risk assessment combined with SOFA score	92.5	83.0	0.877
PaO ₂	80.5	72.5	0.763
NT-proBNP	77.5	75.0	0.791
PaO ₂ combined with NT-proBNP	92.0	80.0	0.834

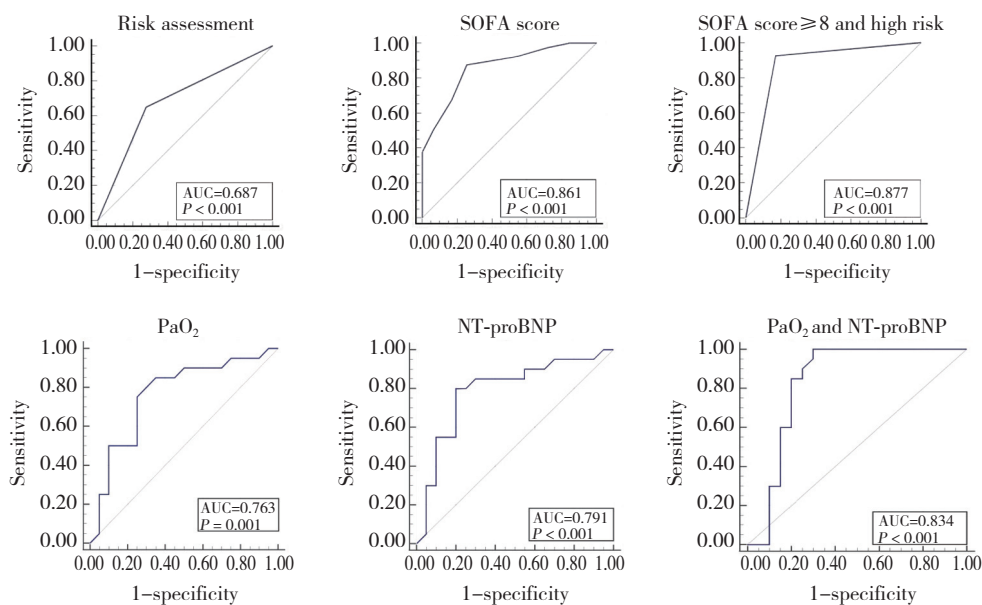


图2 6种预测方法预测患者院内死亡的诊断效能

Fig.2 Diagnostic efficacy of different methods for predicting in-hospital mortality

3 讨论

肺高压涉及多种病理生理学异常,并可使多数心血管和呼吸系统疾病复杂化^[1]。2022年ESC/ERS肺高压诊治指南^[1]强调,应对每例患者进行临床、影

像学、血液动力学和运动能力等方面的综合评估,从而制定个体化的诊疗决策。ESC/ERS肺高压风险评估是一项多维度的综合评价体系,指导患者危险分层和预后判断。2022版ESC/ERS肺高压诊治指南进一步细化和量化了各级的标准,提高了评估的可

操作性^[1]。

目前,SOFA评分是公认的针对右心功能不全导致的脏器灌注不足继而引起器官功能障碍的评价方法。自20世纪90年代以来,SOFA评分已纳入重症医学学科体系,是急性危重症的日常监测手段^[15-16]。SOFA评分是一种非常实用的临床评分,可用于评估呼吸、循环、神经、肝脏、肾脏及凝血系统6个人体重要器官系统的功能。1项纳入53例因败血症而入住重症监护病房的全因性肺高压患者的研究^[17]表明,右心房压 >20 mmHg、低血压、需要有创通气、需要血管升压药、较高SOFA评分与住院死亡率增加密切相关。本研究结果显示,SOFA评分 ≥ 8 、ESC/ERS危险分级(高危)、NT-proBNP、PaO₂是发生院内死亡的独立危险因素(均 $P < 0.05$),可见,SOFA评分高与患者院内死亡相关,与以往研究结果一致。此外,NT-proBNP和PaO₂是患者院内死亡的独立危险因素,与以往研究^[18-19]结果一致。

本研究ROC曲线分析结果显示,ESC/ERS危险分级联合SOFA评分预测院内死亡效能最佳,AUC为0.877,灵敏度为92.5%,特异度为83.0%。本研究证实了ESC/ERS危险分层和SOFA评分对急性失代偿性肺高压患者预后评估的重要价值。ESC/ERS指南推荐采用综合危险评估策略进行肺动脉高压患者的危险分级^[1],但其在急诊重症监护患者中的应用尚未可知。SOFA评分常用于评估ICU患者的器官功能和预后^[20]。本研究结果表明,ESC/ERS危险分级高危和SOFA评分 ≥ 8 的患者院内死亡率明显升高,提示临床医生应重点关注此类患者,尽早干预。本研究创新性地将ESC/ERS危险分级与SOFA评分相结合,提高了急性失代偿性肺高压患者预后预测的准确性。综合运用ESC/ERS危险分级和SOFA评分,可为肺高压患者的预后判断和临床决策提供更具可靠依据。此外,针对患者的传统评价指标PaO₂和NT-proBNP也具有较高的预测价值,提示血流动力学异常和心脏负荷过重导致了不良预后。未来可围绕上述危险因素开展前瞻性队列研究,进一步探索其与预后的关系。

综上所述,ERS/ESC危险分级高危及SOFA评分 ≥ 8 是预测急性失代偿性肺高压患者院内死亡的独立因素。ERS/ESC危险分级及SOFA评分可以作为评价重症监护病房中急性失代偿性肺高压患者

的预后指标,且二者联合预测效能更高。本研究不足之处:(1)为单中心回顾性研究,样本量相对较小,可能存在选择偏倚,研究结果的推广性有待进一步验证;(2)随访时间相对较短,仅评估了患者院内预后情况,缺乏患者出院后的长期预后分析;(3)未对不同肺动脉高压患者进行分组,未比较ESC/ERS危险分级和SOFA评分对不同病因肺动脉高压患者预后的预测效能;(4)未纳入一些重要的预后相关指标(6 min步行试验、肺毛细血管楔压等),今后需联合多个指标提高患者预后预测的准确性。

参考文献:

- [1] HUMBERT M, KOVACS G, HOEPER MM, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension [J]. *Eur Respir J*, 2023, 61 (1): 2200879. DOI: 10.1183/13993003.00879-2022.
- [2] ZENG XH, WU ZX, CEN CX, et al. Thrombosis is not the only determinant of chronic thromboembolic pulmonary hypertension [J]. *Int J Cardiol*, 2023, 392: 131304. DOI: 10.1016/j.ijcard.2023.131304.
- [3] RUOPP NF, COCKRILL BA. Diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension: a review [J]. *JAMA*, 2022, 327 (14): 1379-1391. DOI: 10.1001/jama.2022.4402.
- [4] SATOH M, ASO K, NAKAYAMA T et al. Effect of treatment with epoprostenol and endothelin receptor antagonists on thyrotoxicosis development in patients with pulmonary arterial hypertension [J]. *Endocr J*, 2017, 64 (12): 1173-1180. DOI: 10.1507/endocr.EJ17-0155.
- [5] NOWROOZPOOR A, MALEKMOHAMMAD M, SEYYEDI SR, et al. Pulmonary hypertension in intensive care units: an updated review [J]. *Tanaffos*, 2019, 18 (3): 180-207.
- [6] MUSTAFA M, GLADSTON CHELLIAH E, HUGHES M. Patients with systemic rheumatic diseases admitted to the intensive care unit: what the rheumatologist needs to know [J]. *Rheumatol Int*, 2018, 38 (7): 1163-1168. DOI: 10.1007/s00296-018-4008-2.
- [7] FENG XK, YANG CL, SUN ZR, et al. Risk factors for mortality in patients with acute exacerbation of cor pulmonale on the plateau [J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23 (1): 238. DOI: 10.1186/s12890-023-02509-1.
- [8] COSTA RT, NASSAR AP Jr, CARUSO P. Accuracy of SOFA, qSOFA, and SIRS scores for mortality in cancer patients admitted to an intensive care unit with suspected infection [J]. *J Crit Care*, 2018, 45: 52-57. DOI: 10.1016/j.jcrc.2017.12.024.
- [9] ELIAS A, AGBARIEH R, SALIBA W et al. SOFA scores and short-term mortality in patients with acute decompensated heart failure [J]. *Sci Rep*, 2020, 10 (1): 20802. DOI: 10.1038/s41598-020-77967-2.
- [10] MUKHERJEE D and KONDURI GG. Pediatric pulmonary hypertension: definitions, mechanisms, diagnosis, and treatment [J]. *Compr Physiol*, 2021, 11 (3): 2135-2190. DOI: 10.1002/cphy.c200023.
- [11] TANYERI S, AKBAL OY, KESKIN B et al. Impact of updated hemodynamic definitions on the diagnosis rates of pulmonary hypertension [J]. *Pulm Circ*, 2020, 10 (3): 1-8. DOI: 10.1177/2045894020931299.
- [12] LIN P, JIANG FM, LI XQ, et al. International trends in pulmonary

集时间的标本占比由2019年的0.202%降至2020年的0.098%。

3.2.2 非本室标本的改进措施:使用气动传送系统送检的标本,在采集标本时立即进行分类,同一检验室标本放在同一容器中,并在气动传送系统送检标本前由传送人员再次确认送检实验室;使用人工送检的标本,由送检人员在标本接收窗口进行扫码,记录送达时间的同时识别检验项目,若电脑弹窗提示为非本室标本,则立即将标本送至所属检验室。采取措施后,非本室标本的标本占比由2019年的0.074%降至2020年的0.046%。

3.2.3 标本凝集的改进措施:对全院护士进行抗凝血采集的理论和实践培训,对相关科室采血人员进行采血技能训练。但与2019年(0.062%)相比,2020年标本凝集占比(0.072%)上升,可能与2020年护士岗位轮换频繁有关。未来需持续关注采血人员岗位相对固定后,该指标的变化情况。同时还需针对标本凝集发生的原因采取更进一步的措施,如增加培训频次,重点科室配备混匀器,当采集患者多管血

样时在信息系统中自动弹出采血顺序,配备不同型号采血针等。

综上所述,通过分析临床常规检验标本不合格的原因,并采取有效的措施,可以降低标本不合格率,保证检验前质量控制,对提高检验结果准确性具有重要意义。

参考文献:

- [1] 尚红,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4版. 北京:人民卫生出版社,2015:1003-1003.
- [2] WHIPPLE KM, LEISSINGER MK, BEATTY SS. Frequency and classification of errors in laboratory medicine at a veterinary teaching hospital in the United States [J]. *Vet Clin Pathol*, 2020, 49 (2): 240-248. DOI: 10.1111/vcp.12851.
- [3] 段敏,赵海建,王薇,等. 临床检验前和检验后质量控制的“五个正确”[J]. *临床检验杂志*, 2018, 36 (7): 520-522. DOI: 10.13602/j.cnki.jcls.2018.07.11.
- [4] 段敏,王薇,赵海建,等. 2018年全国临床检验质量指标室间质量评价结果分析及初步质量规范的制定[J]. *临床检验杂志*, 2018, 36 (12): 931-936. DOI: 10.13602/j.cnki.jcls.2018.12.13.
- [5] 国家卫生和计划生育委员会. 临床实验室质量指标: WS/T 496-2017[S]. 北京:中国标准出版社,2017.

(编辑 陈 姜)

(上接第560页)

- hypertension-related mortality between 2001 and 2019: a retrospective analysis of the WHO mortality database [J]. *Heliyon*, 2024, 10 (4): e26139. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e26139.
- [13] LEVITT CV, WILLIAMS CA et al. Approach to decompensate right heart failure in an acute setting [J]. *J Clin Med*, 2024, 13 (3): 869. DOI: 10.3390/jcm13030869.
 - [14] LABRADA L, ROMERO C, SADEK A, et al. Intravenous diuresis in severe precapillary pulmonary hypertension-related right heart failure: effects on renal function and blood pressure [J]. *J Clin Med*, 2023, 12 (22): 7149. DOI: 10.3390/jcm12227149.
 - [15] LAMB DEN S, LATERRE PF, LEVY MM, et al. SOFA score development, utility, and challenges for accurate assessment in clinical trials [J]. *Crit Care*, 2019, 23 (1): 374. DOI: 10.1186/s13054-019-2663-7.
 - [16] POGGI C, CIARCIÀ M, MISELLI F, et al. Prognostic accuracy of the neonatal SOFA score versus SIRS criteria in preterm infants with late-onset sepsis [J]. *Eur J Pediatr*, 2023, 182 (10): 4731-4739. DOI: 10.1007/s00431-023-05143-5.

- [17] SAYDAIN G, AWAN A, MANICKAM P, et al. Pulmonary hypertension is an independent risk factor for death in the intensive care unit: correlation between hemodynamic factors and mortality [J]. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med*, 2015, 9: CCRPM.S22199. DOI: 10.4137/ccrpm.s22199.
- [18] QU C, FENG W, ZHAO Q, et al. Effects of levosimendan on acute decompensated right heart failure in patients with connective tissue disease-associated pulmonary arterial hypertension [J]. *Front Med*, 2022, 9: 778620. DOI: 10.3389/fmed.2022.778620.
- [19] ALEVROUDIS I, KOTOULAS SC, TZIKAS S, et al. Congestion in heart failure: from the secret of a mummy to current novel diagnostic and therapeutic approaches: a comprehensive review [J]. *J Clin Med*, 2023, 13 (1): 12. DOI: 10.3390/jcm13010012.
- [20] MORENO R, RHODES A, PIQUILLOU L, et al. Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score: has the time taken for an update? [J]. *Crit Care*, 2023, 27 (1): 15. DOI: 10.1186/s13054-022-04290-9.

(编辑 武玉欣)