

DOI: 10.14188/j.1671-8852.2025.0687

文章编号 1671-8852(2026)09-1214-07

ICU 严重多发伤并发急性呼吸窘迫综合征的危险因素分析

惠智艳¹ 沙海旺¹ 胡生瑞²

延安大学附属医院 ¹重症医学科, ²急诊内科 陕西 延安 716000

摘要 目的:探讨重症监护病房(ICU)严重多发伤患者发生急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的危险因素及其对预后的影响,为临床早期预警和干预提供依据。方法:选择2021年1月至2024年6月延安大学附属医院ICU收治的108例严重多发伤患者,按是否合并ARDS分为ARDS组(64例)与非ARDS组(44例)。采用单因素分析及二元Logistic回归分析探讨其危险因素。结果:ARDS组脉搏血氧饱和度(SPO₂)、血红蛋白(Hb)、格拉斯哥昏迷评分(GCS)显著低于非ARDS组,创伤严重程度评分(ISS)、急性生理与慢性健康状况评分II(APACHE II)、肋骨骨折数量、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)更高(均为 $P<0.05$)。多因素回归分析显示,SPO₂ ($OR=0.790, P=0.018$)、肋骨骨折数量 ($OR=1.612, P=0.035$)、ISS评分 ($OR=1.203, P=0.044$)、APACHE II 评分 ($OR=1.735, P=0.023$) 是ARDS的独立影响因素。ARDS组机械通气率、机械通气时间、呼吸机相关性肺炎、ICU住院时间、总住院时间均显著高于非ARDS组(均为 $P<0.05$)。结论:低SPO₂、多发肋骨骨折、高ISS及APACHE II评分是ICU多发伤合并ARDS的危险因素,且显著延长机械通气时间及ICU住院时间,早期识别高危因素并干预可改善预后。

关键词 重症监护病房;严重多发伤;急性呼吸窘迫综合征;危险因素

中图分类号 R459

文献标志码 A

Analysis of risk factors for ICU severe multiple trauma complicated with acute respiratory distress syndrome

HUI Zhiyan¹, SHA Haiwang¹, HU Shengrui²

¹Intensive Care Unit, ²Department of Emergency, Yan'an University Affiliated Hospital,
Yan'an 716000, Shaanxi, China

Abstract

Objective: To explore the risk factors for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in patients with severe multiple trauma in the intensive care unit (ICU) and its impact on prognosis, providing a basis for early clinical warning and intervention. **Methods:** A total of 108 patients with severe multiple trauma admitted to the ICU of Yan'an University Affiliated Hospital from January 2021 to June 2024 were retrospectively analyzed. Patients were divided into ARDS group ($n=64$) and non-ARDS group ($n=44$) based on the presence or absence of ARDS. Univariate analysis and binary logistic regression analysis were adopted to explore the risk factors. **Results:** The ARDS group had significantly lower pulse oxygen saturation (SPO₂), hemoglobin (Hb), and Glasgow coma scale (GCS) scores than the non-ARDS group. Conversely, they exhibited higher injury severity score (ISS), acute physiology

课题来源:国家重大研究专项-其他-急性呼吸衰竭早期精准规范化诊疗研究(编号:2022-PUMCH-D-005)。

作者简介:惠智艳,女,1985—,医学硕士,副主任医师,主要从事急危重症相关研究,E-mail:hzy1149@163.com。

通信作者:胡生瑞,E-mail:mxr0701@yeah.net。

and chronic health evaluation II (APACHE II) scores, a higher number of rib fractures, longer prothrombin time (PT), and longer activated partial thromboplastin time (APTT) (all $P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis revealed that SPO_2 ($OR = 0.790$, $P = 0.018$), number of rib fractures ($OR = 1.612$, $P = 0.035$), ISS ($OR = 1.203$, $P = 0.044$), and APACHE II scores ($OR = 1.735$, $P = 0.023$) were independent influence factors for ARDS. The ARDS group also showed significantly higher rates of mechanical ventilation, longer ventilation duration, longer ICU stay, longer hospital stay, and higher incidence of ventilator-associated pneumonia (all $P < 0.05$). **Conclusion:** Low SPO_2 , multiple rib fractures, and high ISS and APACHE II scores are risk factors for ARDS in ICU patients with severe multiple trauma, and are associated with prolonged mechanical ventilation, ICU stay, and hospital stay. Early identification and intervention of high-risk factors can improve prognosis.

Key Words Intensive Care Unit; Severe Multiple Injuries; Acute Respiratory Distress Syndrome; Risk Factors

严重多发伤是指同一致伤因素导致人体两个或以上解剖部位或脏器的严重损伤,其中 ≥ 1 处损伤会威胁患者生命^[1]。多由高能量创伤引起,累及头部、胸部、腹部及骨盆等重要部位,具有高致残率和高死亡率等特点,病情复杂且发展迅速,通常因伴随休克、大出血、脏器衰竭等危及生命的并发症需要入住重症监护病房(intensive care unit, ICU)。急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)是其常见且凶险的并发症,以顽固性低氧血症、肺顺应性降低和非心源性肺水肿为特征。尽管近年来呼吸支持技术与重症监护理念不断进步,ARDS的死亡率有所下降,但在严重创伤患者中仍居高不下^[2]。创伤后ARDS涉及复杂的病理生理过程,包括失控的炎症反应、凝血功能紊乱、肺泡-毛细血管屏障破坏等^[3]。早期识别高危患者并针对性干预对改善预后至关重要。本研究旨在分析延安大学附属医院ICU收治的多发伤并发ARDS患者的危险因素,为临床早期预警、治疗干预及本院创伤急救体系的建立提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 采用单中心回顾性研究设计,选取2021年1月至2024年6月延安大学附属医院ICU收治的严重多发伤患者作为研究对象。纳入标准:①年龄 ≥ 18 周岁且入住ICU时间 ≥ 24 h;②创伤严重度评分(injury severity score, ISS) ≥ 16 分;③ARDS诊断标准符合2023年全球新定义标准^[4]。排除标准:①入住ICU时间 < 24 h;②颈脊髓损伤并截瘫;③重度颅脑损伤;④主要临床资料缺

失。根据ARDS诊断标准将研究对象分为2组,即ARDS组和非ARDS组。

1.2 数据收集 通过医院电子病历系统提取数据,使用自制标准化表格记录以下项目。①基线资料:包括年龄、性别、身高、体质量、致伤机制(交通事故、高处坠落等)、慢性病史(高血压、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病、心脏病、脑梗死、慢性肾脏病等);②入ICU时生命体征:体温、心率、呼吸频率、收缩压/舒张压、脉搏血氧饱和度(SPO_2);③入ICU 24 h内实验室检测:血气分析、血常规、血生化、凝血系列、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT);④疾病严重度评分:急性生理与慢性健康状况评分II(acute physiology and chronic health status score II, APACHE II)、ISS评分、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma score, GCS);⑤治疗与并发症:机械通气、机械通气时间、肋骨骨折数、肺挫伤、胸腔闭式引流、胸科手术、呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)^[5];⑥结局指标:28 d全因死亡率、ICU住院时间、总住院时间等。本研究获得延安大学附属医院伦理委员会批准(批件号: IIT-R-20250143)。

1.3 统计学分析 使用SPSS 27.0软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的数据以中位数(四分位间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用非参数检验;计数资料采用频数(百分比)[例(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量全部纳入二元Logistic回归分析筛选其危险因素。并将其危险因素与结局指标行Spearman相关性分析。以

$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ARDS组与非ARDS组两组患者临床资料与实验室检查结果比较 共108例患者,ARDS组64例,非ARDS组44例,平均年龄(53.33 ± 13.49)岁,男性80例(74.07%),损伤机制交通事故54例(50%),高处坠落41例(37.96%),钝性损伤102例(94.44%),穿透伤6例(5.56%)。中位ISS评分34分,中位APACHE II评分20分,中位肋骨骨折8根,中位机械通气时间4 d,中位ICU住院时间8 d,

中位住院时间26 d。其中合并四肢骨折74例、骨盆骨折63例、胸腰椎骨折42例,腹部损伤41例、颅脑损伤6例。ARDS组和非ARDS组患者相比,年龄、性别、体质量指数、入住ICU方式、基础疾病、体温、呼吸、酸碱度(pH)、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)、乳酸(Lac)、血小板计数(PLT)、CRP、PCT、纤维蛋白原(FIB)、肌酐(CRE)、尿素氮(BUN)、白蛋白(ALB)等的差异均无统计学意义($P>0.05$)。ARDS组氧合指数偏低、肺挫伤比例较高,但与非ARDS组相比差异无统计学意义。两组临床资料和实验室结果的比较见表1和表2。

表1 ARDS组和非ARDS组患者临床资料比较 [例(%); $\bar{x}\pm s$;M(P_{25},P_{75})]

变量		非ARDS组($n=44$)	ARDS组($n=64$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄/岁		53.11±13.35	53.48±13.68	0.410	0.889
性别	男性	29 (65.91)	51 (79.69)	2.578	0.108
	女性	15 (34.09)	13 (20.31)		
体质量指数/ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$		23.33 (21.95,24.83)	23.44 (21.97,25.36)	0.500	0.941
入ICU方式	转入	17 (38.64)	25 (39.06)	0.002	0.964
	直接入住	27 (61.36)	39 (60.94)		
高血压		6 (13.64)	6 (9.38)	0.479	0.489
糖尿病		0 (0.00)	2 (3.12)	1.401	0.237
慢性阻塞性肺疾病		1 (2.27)	3 (4.69)	0.426	0.514
心脏疾患		0 (0.00)	1 (1.56)	0.694	0.405
脑梗死		3 (6.82)	2 (3.12)	0.805	0.369
慢性肾脏疾病		0 (0.00)	1 (1.56)	0.694	0.405
肝脏疾病		1 (2.27)	1 (1.56)	0.072	0.788
受伤机制	交通事故	17 (38.64)	37 (57.81)	5.729	0.092
	高处坠落	22 (50.00)	19 (29.69)		
	其他	5 (11.36)	8 (12.50)		
暴力性质	钝性伤	41(93.18)	61 (95.30)	0.002	1.000
	穿透伤	3 (6.82)	3 (4.70)		
体温/ $^{\circ}\text{C}$		36.60 (36.50,36.70)	36.55 (36.50,36.80)	-0.692	0.489
心率/ $\text{次}\cdot\text{min}^{-1}$		82.00 (78.00,97.25)	99.00 (81.50,116.00)	2.788	0.004
呼吸/ $\text{次}\cdot\text{min}^{-1}$		20.00 (18.00,22.00)	20.00 (18.00,26.00)	1.115	0.265
收缩压/mmHg		124.50 (111.25,133.50)	112.00 (95.75,124.25)	-3.000	0.005
舒张压/mmHg		75.50 (68.00,82.25)	68.00 (57.00,78.00)	-3.059	0.001
$\text{SPO}_2/\%$		94 (92,96)	90 (73,95)	-3.154	<0.001
肋骨骨折数/根		5.00 (3.00,6.00)	11.00 (8.00,15.00)	6.033	<0.001
肺挫伤		40 (90.91)	63 (98.44)	3.347	0.067
肺部感染		11 (25.00)	45 (70.31)	21.444	<0.001
胸腔闭式引流管		18 (40.91)	48 (75.00)	23.159	<0.001
GCS评分/分		15.00 (9.75,15.00)	12.00 (10.00,15.00)	-3.267	0.001
ISS评分/分		29.00 (22.00,44.50)	36.00 (33.00,43.00)	5.650	<0.001
APACHE II 评分/分		17.00 (14.75,24.00)	20.00 (15.75,24.00)	3.292	<0.001

与非ARDS组相比,ARDS组患者心率较快、收缩压、舒张压较低、白细胞计数(WBC)较高、红细胞压积(HCT)较高、活化部分凝血活酶时间(APTT)

延长、D-二聚体水平较高、GCS评分较低(均为 $P<0.05$);且ARDS组 SPO_2 及Hb较低、凝血酶原时间(PT)延长、肋骨骨折数量较多、行胸腔闭式引流管及

表 2 ARDS 组和非 ARDS 组患者实验室检查结果比较				[$M(P_{25},P_{75})$]
变量	非 ARDS 组($n=44$)	ARDS 组($n=64$)	$t/\chi^2/Z$	P
pH	7.36 (7.32,7.40)	7.37 (7.32,7.42)	0.797	0.574
PaCO ₂ /mmHg	39.65 (37.67,45.72)	42.10 (36.98,46.02)	0.150	0.797
氧合指数/mmHg	188.36 (137.05,253.96)	151.15 (93.35,218.90)	-1.560	0.085
Lac/mmol·L ⁻¹	2.30 (1.58,3.52)	2.00 (1.20,3.52)	1.346	0.081
WBC/ $\times 10^9$ ·L ⁻¹	10.93 (8.31,14.48)	12.12 (9.00,16.02)	1.985	0.047
HCT/%	28.40 (26.15,32.90)	30.00 (24.98,36.95)	-2.808	0.005
Hb/g·L ⁻¹	100.00 (83.00,124.00)	96.00 (86.00,107.00)	-3.361	<0.001
PLT/ $\times 10^9$ ·L ⁻¹	151.00 (110.00,194.50)	160.50 (109.75,200.25)	-0.966	0.301
CRP/mg·L ⁻¹	14.54 (10.00,80.86)	24.04 (10.00,73.13)	1.477	0.140
PCT/ng·mL ⁻¹	0.90 (0.12,3.03)	1.13 (0.17,5.04)	-0.685	0.493
PT/s	12.90 (12.00,14.30)	13.60 (12.10,15.20)	4.839	<0.001
APTT/s	27.50 (23.85,30.40)	27.60 (23.90,33.55)	2.308	0.021
FIB/g·L ⁻¹	2.40 (1.44,3.77)	2.20 (1.48,4.05)	-1.833	0.067
D-二聚体/mg·L ⁻¹	11.37 (8.61,17.78)	11.09 (5.96,19.73)	2.355	0.019
CRE/ μ mol·L ⁻¹	78.10 (58.95,89.10)	66.80 (57.15,88.60)	1.773	0.076
BUN/mmol·L ⁻¹	7.20 (5.55,9.80)	6.30 (5.45,7.65)	1.789	0.074
ALB/g·L ⁻¹	31.60 (27.50,33.80)	31.10 (24.90,34.60)	-0.477	0.660

注:PaCO₂. 动脉血二氧化碳分压;Lac. 乳酸;WBC. 白细胞计数;HCT. 红细胞压积;Hb. 血红蛋白;PLT. 血小板计数;CRP. C 反应蛋白;PCT. 降钙素原;PT. 凝血酶原时间;APTT. 活化部分凝血活酶时间;FIB. 纤维蛋白原;CRE. 肌酐;BUN. 尿素氮;ALB. 白蛋白。

发生肺部感染比例较高、ISS 评分、APACHE II 评分明显偏高(均为 $P<0.001$)。见表 1 和表 2。

2.2 发生 ARDS 的危险因素分析 进一步多因素

回归分析,显示低 SPO₂、肋骨骨折数量多、高 ISS 评分、高 APACHE II 评分是发生 ARDS 的独立危险因素,见表 3。

表 3 ARDS 组多因素回归分析						
危险因素	β	SE	χ^2	P	OR	95%CI
APACHE II 评分/分	0.551	0.243	5.137	0.023	1.735	1.077~2.794
GCS 评分/分	0.653	0.389	2.822	0.093	1.922	0.897~4.118
ISS 评分/分	0.185	0.092	4.064	0.044	1.203	1.005~1.439
肋骨骨折数/根	0.478	0.227	4.421	0.035	1.612	1.033~2.516
心率/次·min ⁻¹	-0.069	0.041	2.813	0.094	0.933	0.861~1.012
SPO ₂ /%	-0.235	0.100	5.559	0.018	0.790	0.650~0.961
收缩压/mmHg	0.036	0.051	0.504	0.478	1.037	0.938~1.147
舒张压/mmHg	0.022	0.100	0.046	0.829	1.022	0.840~1.243
PT/s	1.163	0.686	2.874	0.090	3.200	0.834~12.279
APTT/s	0.174	0.146	1.416	0.234	1.190	0.893~1.586
Hb/g·L ⁻¹	0.081	0.183	0.196	0.658	1.085	0.757~1.553
HCT/%	0.016	0.609	0.001	0.980	1.016	0.308~3.348

注:SPO₂. 血氧饱和度;PT. 凝血酶原时间;APTT. 活化部分凝血活酶时间;Hb. 血红蛋白;HCT. 红细胞压积。

2.3 两组患者临床预后分析 ARDS 组患者机械通气时间、ICU 住院时间、整体住院时间明显延长,具有统计学差异($P<0.001$),ARDS 组机械通气需求明显增加(90.62% vs 70.45%),发生 VAP 较多(31.25% vs 13.64%),28 d 全因死亡率明显增加,差异有统计学意义($P<0.05$),ARDS 组胸部手术占比较多,但差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

2.4 ARDS 危险因素与预后的相关性分析 APACHE II 评分、ISS 评分及肋骨骨折数量与机械通气时间、ICU 住院时间均呈显著正相关(均 $P<0.05$)。SPO₂与机械通气时间和 ICU 住院时间呈显著负相关(均 $P<0.05$)。在总住院时间方面,ISS 评分和肋骨骨折数量与之呈正相关($P<0.05$),而 APACHE II 评分和 SPO₂与之无显著统计学关联($P>0.05$)。见表 5。

表 4 ARDS 组和非 ARDS 组患者临床预后分析

[例(%); $M(P_{25},P_{75})$]

组别	例数	机械通气	机械通气时间/d	胸科手术	VAP	ICU 住院时间/d	整体住院时间/d	28 d 全因死亡
ARDS 组	64	58(90.62)	6.00(2.00,10.00)	20(31.25)	20(31.25)	9.00(6.00,15.00)	34.00(20.00,47.00)	12(18.75)
非 ARDS 组	44	31(70.45)	2.00(0.00,5.00)	7(15.91)	6(13.64)	3.50(2.00,10.00)	15.00(8.75,30.25)	4(9.09)
Z/χ^2	—	30.682	6.119	1.841	3.278	6.371	3.784	3.604
P	—	0.007	<0.001	0.070	0.035	<0.001	<0.001	0.003

表 5 ARDS 危险因素与预后的相关性分析

$[r(P)]$

危险因素	机械通气时间	ICU 住院时间	总住院时间
APACHE II 评分	0.520(<0.001)	0.543(<0.001)	0.114(0.291)
ISS 评分	0.720(<0.001)	0.764(<0.001)	0.362(0.001)
肋骨骨折数	0.451(<0.001)	0.466(<0.001)	0.300(0.002)
SPO ₂	-0.284(0.003)	-0.225(0.019)	-0.068(0.484)

3 讨论

严重创伤患者 ARDS 的发病率可达 40% 以上,病死率在 50% 以上,是 ICU 创伤患者致死的主要原因之一^[6]。多发伤患者常合并肺挫伤、大量输血、休克、感染等多种因素,使其发展为 ARDS^[7]。本研究 ARDS 发生率达 59.26%,高于之前研究水平,可能与本研究中患者整体病情较重(中位 ISS 评分 34 分,中位 APACHE II 评分 20 分)有关,亦可能是 ARDS 全球新定义扩大了 ARDS 的诊断范围。本研究显示,低 SPO₂、肋骨骨折数量多、高 ISS 评分、高 APACHE II 评分是 ICU 多发伤患者并发 ARDS 的独立危险因素,这与之前研究基本一致^[8-11]。

SPO₂是反映机体氧合状态的即时、无创指标。本研究 ARDS 组患者入 ICU 时 SPO₂显著低于非 ARDS 组,且是其独立危险因素。低 SPO₂往往提示患者存在严重的初始氧合障碍,可能源于严重的肺挫伤、气胸/血胸、休克导致的低灌注、气道梗阻或中枢抑制等多种原因。持续的、未纠正的低氧血症本身即可加剧肺组织炎症反应和内皮损伤,促进 ARDS 的发生发展^[12]。研究^[13]显示,入 ICU 时 SPO₂<90% 的患者,ARDS 发生风险增加 3.2 倍(95%CI: 2.1~4.9)。亦有研究认为,SPO₂持续≤92% 超过 1 h 是 ARDS 进展的预警信号^[14]。因此,应动态监测 SPO₂,早期识别高危患者,为预防性呼吸支持提供时间窗。肋骨骨折,尤其是多发性肋骨骨折(连枷胸),是严重胸部创伤的标志。本研究中位肋骨骨折 8 根,结果证实肋骨骨折数量是 ARDS 的独立危险因素。多发性肋骨骨折不仅直接损伤肺实质,增加肺挫伤风险,更因疼痛限制呼吸运动、胸廓稳定性破坏导致通气功能障碍、易合并血/气胸,显著增加肺部感染风险(本研究 ARDS 组

胸腔闭式引流率和肺部感染率更高)。这些因素共同作用,极大地破坏了肺通气和换气功能,为 ARDS 的发生提供了病理基础^[15]。

ISS 评分是评估整体损伤严重程度的金标准。本研究显示 ARDS 组 ISS 评分显著高于非 ARDS 组,为独立危险因素。之前研究^[2]结果显示,损伤严重程度越高,神经功能越差,风险越高,ISS 每增加 1 分,ARDS 风险增加 5%,而 GCS 每增加 1 分,ARDS 风险降低 11%。特别是对于钝性创伤,ISS>25 分的重度创伤性脑损伤患者,就诊时低血压、肺挫伤等也会增加 ARDS 的风险^[16]。严重的组织创伤可触发全身炎症反应综合征(SIRS),释放大 量炎症介质(如 TNF- α 、IL-6、IL-8 等)和损伤相关分子模式(DAMPs),这些因子作用于肺血管内皮和肺泡上皮,导致毛细血管渗漏、肺泡水肿和透明膜形成,即 ARDS 的典型病理改变^[17]。高 ISS 评分意味着患者遭受了更广泛、更严重的多系统损伤,进一步加重组织缺氧和缺血再灌注损伤。本研究 ARDS 组患者 GCS 评分较低,但非独立风险因素,可能原因是本研究排除了重度颅脑损伤患者。APACHE II 评分是评估 ICU 患者病情危重程度和预测死亡风险的常用工具。APACHE II 评分越高,预示着疾病越严重,死亡率越高^[18]。本研究 ARDS 组心率更快、血压及 GCS 评分更低等,存在更严重的生理紊乱以及潜在的器官功能障碍,这本身就是 ARDS 发生的重要诱因。本研究发现更高的 APACHE II 评分、ISS 评分及更多的肋骨骨折数量,入院时较低的 SPO₂与更长的机械通气时间和 ICU 住院时间有关,表明创伤的总体严重程度是驱动患者延长呼吸支持和重症监护的最主要因素。而 APACHE II 评分和 SPO₂与总住院时间无关,这主要反映的是早期急性生理紊乱和缺氧的严重度,这些问题在 ICU 期间可能得到大部分解决,对总住院时间影响较小。

ARDS 组机械通气比例和机械通气时间均显著高于非 ARDS 组,这与 ARDS 的本质(严重呼吸衰竭)相符,也意味着更高的呼吸机相关肺炎风险。ARDS 组患者的 ICU 住院时间和总住院时间均明

显延长。研究^[19]显示,创伤性ARDS较非创伤组患者机械通气时间延长2.3倍,ICU住院时间显著延长,且与ISS评分正相关,VAP发生率高达38.7%,与本研究基本一致。本研究ARDS组发生VAP感染率为31.25%。也有研究^[20]认为,呼吸机使用每增加1d,VAP风险上升12%,VAP组ICU时间显著延长。这很可能与ARDS患者需要更长时间的机械通气、广谱抗生素使用、侵入性操作多以及自身免疫功能抑制有关。VAP感染极大地增加了治疗的难度和复杂性。长时间的ICU停留不仅增加医疗负担,也意味着患者暴露于更多ICU相关并发症(如导管相关感染、深静脉血栓、获得性肌无力等)的风险。

国外研究^[21-24]显示成人ARDS创伤患者死亡率为16%~24%,重症患者接近50%。年龄、男性、GCS低、ISS高是ARDS死亡的危险因素^[2]。高死亡率与顽固性低氧血症、多器官功能障碍综合征(MODS)风险增加以及难以控制的感染等因素密切相关。国内报道严重创伤后ARDS死亡率30%~50%^[6,25],本研究ARDS组28d全因死亡率18.75%,其中6名患者放弃治疗出院后死亡,低于之前报道,可能与人群特点及早期干预有关。本研究ARDS组直接入住ICU率为60.94%,院内创伤急救体系建立后,患者就诊急诊外科第一时间,经骨科、胸外科、普外科等多学科会诊后,对于生命体征不稳定,存在潜在生命危险者,直接收住ICU,给予严密监测及加强脏器功能支持的基础上多学科干预;针对低SPO₂患者,积极处理导致低氧的原因(如引流血/气胸、镇痛改善通气、液体复苏/血管活性药物维持循环稳定、必要时早期呼吸支持)。多发性肋骨骨折患者,加强镇痛管理,采取多模式镇痛,鼓励清醒患者咳嗽排痰,严密监测呼吸功能,预防肺部感染,必要时早期考虑手术固定,多学科协作,很大程度上降低了病死率。

综上所述,ICU严重多发伤患者并发ARDS的发生率高,预后差。低SPO₂、肋骨骨折数量多、高ISS评分、高APACHE II评分是并发ARDS的独立危险因素。创伤所致的ARDS显著增加患者的机械通气需求和时间、延长ICU住院时间、增加VAP感染风险。临床应早期识别高危患者,实施针对性的监测和干预策略,以降低ARDS发生率,改善患者预后。



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

参考文献

- [1] 秦燕明,王鹏,徐旋旋,等.严重多发伤继发急性呼吸窘迫综合征的危险因素分析[J].中华危重病急救医学,2021,33(3):299-304.
QIN Y M, WANG P, XU X X, et al. Analysis of risk factors of acute respiratory distress syndrome secondary to severe multiple trauma[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2021,33(3):299-304.
- [2] KASOTAKIS G, STANFIELD B, HAINES K, et al. Acute respiratory distress syndrome (ARDS) after trauma: Improving incidence, but increasing mortality[J]. J Crit Care, 2021, 64: 213-218.
- [3] MEYER N J, GATTINONI L, CALFEE C S. Acute respiratory distress syndrome[J]. Lancet, 2021, 398 (10300): 622-637.
- [4] GRASSELLI G, CALFEE C S, 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.
- [5] 胡芳.呼吸机相关性肺炎的诊断研究进展[J].中国城乡企业卫生,2023,38(2):54-56.
HU F. Research progress in diagnosis of ventilator-associated pneumonia[J]. Chin J Urban Rural Enterp Hyg, 2023, 38(2): 54-56.
- [6] 陈国清,王斌.严重多发伤合并急性呼吸窘迫综合征危险因素分析[J].社区医学杂志,2020,18(18):1278-1281.
CHEN G Q, WANG B. Risk factors of severe multiple trauma complicated with acute respiratory distress syndrome[J]. J Community Med, 2020, 18(18): 1278-1281.
- [7] 张靖丹.创伤性ARDS影响因素分析及风险预测模型构建研究[D].遵义:遵义医科大学,2023.
ZHANG J D. Analysis of factors influencing traumatic ARDS and construction of risk prediction model[D]. Zunyi: Zunyi Medical University, 2023.
- [8] KILLIEN E Y, MILLS B, VAVILALA M S, et al. Association between age and acute respiratory distress syndrome development and mortality following trauma[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2019, 86(5): 844-852.
- [9] KOMISAROW J M, CHEN F Y, VAVILALA M S, et al. Epidemiology and outcomes of acute respiratory distress syndrome following isolated severe traumatic brain injury[J]. J Intensive Care Med, 2022, 37(1): 68-74.
- [10] REILLY J P, ZHAO Z G, SHASHATY M G S, et al. Low to moderate air pollutant exposure and acute respiratory distress syndrome after severe trauma[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2019, 199(1): 62-70.
- [11] 赵扬,袁雪丰,张炜,等.严重创伤性颅脑损伤患者

- 发生急性呼吸窘迫综合征的危险因素及预后分析[J]. 中国急救医学, 2024, 44(9): 765-769.
- ZHAO Y, YUAN X F, ZHANG W, et al. Risk factors and the prognosis of acute respiratory distress syndrome in the patients with severe traumatic brain injury [J]. Chin J Crit Care Med, 2024, 44(9): 765-769.
- [12] WICK K D, WARE L B, MATTHAY M A. Acute respiratory distress syndrome[J]. BMJ, 2024, 387: e076612.
- [13] GAJIC O, DABBAGH O, PARK P K, et al. Early identification of patients at risk of acute lung injury: Evaluation of lung injury prediction score in a multi-center cohort study[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 183(4): 462-470.
- [14] GORMAN E A, O'KANE C M, MCAULEY D F. Acute respiratory distress syndrome in adults: Diagnosis, outcomes, long-term sequelae, and management [J]. Lancet, 2022, 400(10358): 1157-1170.
- [15] O'LEARY M P, KEELEY J A, YULE A, et al. Clinical predictors of early acute respiratory distress syndrome in trauma patients[J]. Am J Surg, 2016, 212(6): 1096-1100.
- [16] MILLER P R, CROCE M A, KILGO P D, et al. Acute respiratory distress syndrome in blunt trauma: Identification of independent risk factors[J]. Am Surg, 2002, 68(10):845-850; discussion 850-851.
- [17] BOS L D J, WARE L B. Acute respiratory distress syndrome: Causes, pathophysiology, and phenotypes [J]. Lancet, 2022, 400(10358): 1145-1156.
- [18] 李木生. APACHE II 评分与氧代谢指标对成人严重多发伤患者病情及预后的评估价值[D]. 桂林: 桂林医学院, 2022.
- LI M S. The evaluation value of APACHE II score and oxygen metabolism indicators for the condition and prognosis of adult patients with severe multiple injuries [D]. Guilin: Guilin Medical University, 2022.
- [19] TRAN A, FERNANDO S M, BROCHARD L J, et al. Prognostic factors for development of acute respiratory distress syndrome following traumatic injury: A systematic review and meta-analysis[J]. Eur Respir J, 2022, 59(4): 2100857.
- [20] LUO L, TANG H, HUANG Q, et al. Association of post-traumatic acute respiratory distress syndrome on poor prognosis: A single-center study[J]. J Pak Med Assoc, 2021, 71(2(A)): 440-445.
- [21] PFEIFER R, HEUSSEN N, MICHALEWICZ E, et al. Incidence of adult respiratory distress syndrome in trauma patients: A systematic review and meta-analysis over a period of three decades[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2017, 83(3): 496-506.
- [22] FAWLEY J A, TIGNANELLI C J, WERNER N L, et al. American Association for the Surgery of Trauma/American College of Surgeons Committee on Trauma clinical protocol for management of acute respiratory distress syndrome and severe hypoxemia[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2023, 95(4): 592-602.
- [23] AFSHAR M, SMITH G S, COOPER R S, et al. Trauma indices for prediction of acute respiratory distress syndrome[J]. J Surg Res, 2016, 201(2): 394-401.
- [24] INGRAHAM A M, XIONG W, HEMMILA M R, et al. The attributable mortality and length of stay of trauma-related complications: A matched cohort study [J]. Ann Surg, 2010, 252(2): 358-362.
- [25] 刘东昇, 张婷, 王曼, 等. 严重创伤患者发生急性呼吸窘迫综合征的危险因素分析[J]. 局解手术学杂志, 2019, 28(9): 731-735.
- LIU D S, ZHANG T, WANG M, et al. Risk factors for acute respiratory distress syndrome in patients with severe trauma[J]. J Reg Anat Oper Surg, 2019, 28(9): 731-735.

(2025-06-27 收稿)

编辑 张 峻