

## 特重度烧伤患者预后影响因素的 COX 回归分析

孙海伟 毛自若 周保纯 马丽梅 刘一畅 朱建军

苏州大学附属第二医院急诊与重症医学科 215000

通信作者: 朱建军, Email: 13616203651@163.com

**【摘要】目的** 分析影响特重度烧伤患者预后的危险因素。**方法** 回顾性纳入苏州市六所医院 ICU 收治的 2014 年 8 月 2 日江苏省昆山市铝粉尘爆炸事故中的 46 例特重度烧伤患者, 根据预后将患者分成生存组和死亡组。收集两组患者年龄、性别、入 ICU 时烧伤程度、白细胞、乳酸、48 h 乳酸、肌酐、白蛋白、尿量、血钙、入 ICU 当日急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分和 SOFA 评分及 90 d 预后。采用多因素 COX 回归分析两组患者各指标对预后(死亡情况)的影响。**结果** 生存组与死亡组患者在入院时, 白细胞、肌酐、白蛋白、尿量、SOFA 评分和入 ICU 当日 APACHE II 评分比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 而两组间烧伤程度、乳酸、48 h 乳酸以及血钙水平差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。多因素回归分析结果表明年龄、白蛋白与 48 h 乳酸水平是特重度烧伤患者死亡的独立预测指标 ( $P<0.05$ )。**结论** 年龄、白蛋白水平、48 h 乳酸水平是影响特重度烧伤患者预后的独立危险因素, 能够初步评估特重度烧伤患者的预后。

**【关键词】** 特重度烧伤; 乳酸; 白蛋白; 年龄; COX 回归分析

**基金项目:** 江苏省卫健委科研项目 (H2018038)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.01.018

### COX regression analyze of prognostic factors in patients with extremely severe burn

Sun Haiwei, Mao Ziruo, Zhou Baochun, Ma Limei, Liu Yichang, Zhu Jianjun

Department of Emergency and Critical Care Medicine, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, China

Corresponding author: Zhu Jianjun, Email: 13616203651@163.com

**【Abstract】Objective** To investigate the risk factors affecting the prognosis of patients with extremely severe burns. **Methods** Totally 46 patients with extremely severe burn in the dust explosion of aluminum powder in Kunshan, Jiangsu province on August 2, 2014 were included in this study. The patients were divided into the survival group and death group according to the prognosis of the patients. The patients' age, sex, burn degree, white blood cell, and lactic acid at admission, lactic acid at 48 h, creatinine, albumin, urine volume, blood calcium, acute physiology and chronic health score system II (APACHE II) and SOFA scores, and 90 d mortality were collected. COX regression analysis was used to analyze the possible relationship between the indicators of the two groups and the prognosis. **Results** There were no significant differences in white blood cell at admission, creatinine, albumin, urine volume, SOFA score, and APACHE II score in the survival group compared with those in the death group (all  $P>0.05$ ) and burn degree, the levels of lactic acid at admission, lactic acid at 48 h and blood calcium were significantly different (all  $P<0.05$ ). Multivariate regression analysis showed that age, albumin and lactic acid at 48 h were independent predictors of death in patients with severe burn ( $P<0.05$ ), and these are independent outcome predictors of patients with severe burns ( $P<0.05$ ). **Conclusions** Age, albumin level and lactic acid at 48 h are independent risk factors affecting the prognosis of patients with severe burns.

**【Keywords】** Severe burn; Lactic acid; Albumin; Age; COX regression analysis

**Fund program:** Scientific research project of Jiangsu Health Commission (H2018038)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.01.018

特重度烧伤患者病情重, 并发症多, 致残率及病死率极高<sup>[1]</sup>。目前关于烧伤危险因素的研究较多, 而关于爆炸爆燃引起的特重度烧伤影响因素的研究相对较少。因此, 本研究旨在通过对 46 例高闸事故中的特重度烧伤患者进行回顾性病例对照研究, 探讨特重度烧伤患者死亡的危险因素, 为临床工作中改善患者预后提供帮助。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性纳入苏州市六所医院(苏州大学附属第一医院, 苏州大学附属第二医院, 苏州市立医院东区、北区及本部, 昆山市第一人民医院)ICU 收治的 2014 年 8 月 2 日江苏省昆山市铝粉尘爆炸事故中的 46 例特重度烧伤患者为观察对象。依据患者 90 d 存活情况分为生存组和死亡组。所有患者的治疗方案均由成立的专家组共同研究制定, 并严格按照制定的标准治疗方案进行规范化治疗。

1.1.1 入选标准 年龄 18~60 岁。

1.1.2 排除标准 ①年龄 <18 岁或者 > 60 岁; ②存在慢性心脏功能不全; ③合并慢性肾功能不全; ④入院后 24 h 内死亡。

1.1.3 伦理学 本研究符合医院伦理学标准, 并经医院伦理委员会批准(JD-LK-2019-038-01)。

### 1.2 观察指标

记录患者的一般资料, 入 ICU 时烧伤程度、白细胞、乳酸、48 h 乳酸、肌酐、白蛋白、尿量、血钙; 入 ICU 当日急性生理学与慢性健康状况 II 评分(APACHE II)和序贯器官衰竭评分(SOFA)及患者 90 d 预后。

### 1.3 统计学方法

使用 SPSS 24.0 软件处理数据, 计量资料先行正态检验, 符合正态分布者以均数 ± 标准差(Mean ± SD)表示, 两组间比较采用 *t* 检验。先进行单因素分析, 之后再单因素分析具有统计学意义的指标纳入到 COX 回归模型给予多因素分析, 筛选出影响特重度烧伤患者预后的独立危险因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 生存组与死亡组一般资料对比

46 例特重度烧伤患者中, 生存 20 例, 死亡 26

例。生存组与死亡组患者的年龄性别比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。生存组与死亡组患者入院时的白细胞、肌酐、白蛋白、尿量、SOFA 评分和入 ICU 当日 APACHE II 评分比较差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ), 提示这些指标无法早期评估特重度烧伤患者的病情严重程度。而两组间烧伤程度、乳酸, 48 h 乳酸以及血钙水平差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 提示这些指标可以评估特重度烧伤患者早期病情严重程度, 见表 1。

### 2.2 单因素分析

单因素生存分析结果显示 SOFA 评分及性别对于患者预后无影响; 烧伤程度、白细胞、乳酸、肌酐、白蛋白、尿量、血钙和入 ICU 当日 APACHE II 评分等对特重度烧伤患者的预后具有显著影响( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.3 多因素 COX 回归分析

将单因素分析当中具有意义的项指标纳入多因素 COX 回归分析, 结果显示年龄、白蛋白与 48 h 乳酸水平为患者的预后的独立影响因素( $P < 0.05$ ), 见表 2。

## 3 讨论

特重度烧伤患者的病情相对复杂, 影响患者预后的危险因素目前尚无明确的定论<sup>[1]</sup>。本研究对象均为“8·2”昆山大爆炸中的烧伤患者, 受伤机制相同, 所有患者的治疗均由成立的专家组共同研究制定标准治疗方案执行, 各患者之间干扰因素较少, 对于寻找有效的预后指标有一定参考价值。本研究采用 Kaplan-Meier 法和 Log-rank 检验对 46 例特重度烧伤患者的 12 项观察指标先进行单因素生存分析, 之后再单因素分析筛选出的具有统计学意义的 10 项观察指标纳入到多因素 COX 回归生存分析, 筛选出影响特重度烧伤患者预后的危险因素。

人体在各个年龄段对损伤、感染等的病理生理反应和耐受性是有差异的。烧伤预后与年龄密切相关, 年龄与烧伤病死率呈正相关<sup>[2-3]</sup>。因此了解年龄对烧伤患者预后的影响, 有利于对不同年龄段烧伤患者的严重程度进行预后评估, 也有利于按年龄进行分类救治<sup>[4]</sup>。本研究证实年龄是烧伤预后相关的独立危险因素。

低蛋白血症常见于危重患者中, 尤其在烧伤患者中<sup>[5]</sup>。烧伤发生后皮肤发生热损伤, 烧伤创面微

表 1 特重度烧伤患者生存组与死亡组各项指标比较 (Mean ± SD)  
Table 1 Comparison of various indicator between the survival group and death group (Mean ± SD)

指标	生存组 (n=20)	死亡组 (n=26)	统计值	P 值
性别 (男/女)	13/7	14/12	0.750	0.168
年龄 (岁)	35.55 ± 7.72	39.00 ± 6.64	0.898	0.110
烧伤程度 (%)	86.25 ± 19.06	96.50 ± 1.70	26.963	0.009
乳酸 (mmol/L)	3.23 ± 1.19	4.61 ± 1.80	8.493	0.006
48 h 乳酸 (mmol/L)	2.01 ± 0.82	3.46 ± 2.02	7.676	0.004
白细胞 (10 <sup>9</sup> /L)	35.73 ± 14.56	34.38 ± 10.24	0.576	0.714
白蛋白 (g/L)	17.75 ± 6.42	21.83 ± 10.31	1.647	0.107
血钙水平 (mmol/L)	1.39 ± 0.65	1.51 ± 0.61	5.568	0.023
尿量 [mL/(kg·h)]	1.08 ± 0.82	1.11 ± 0.82	0.366	0.909
肌酐 (μmol/L)	88.36 ± 39.22	96.85 ± 37.98	0.738	0.465
APACHE II 评分	12.50 ± 4.31	13.62 ± 3.76	0.288	0.355
SOFA 评分	4.80 ± 2.55	5.15 ± 2.40	0.479	0.634

表 2 单因素分析及多因素 COX 回归分析特重度烧伤患者预后影响因素  
Table 2 The results of univariate analysis and multivariate factor analysis of prognostic factors in patients with severe burn

因素	单因素分析		多因素 COX 回归分析		
	χ <sup>2</sup> 值	P 值	RR	95%CI	P 值
年龄	83.35	<0.01	1.075	1.002~1.152	0.044
烧伤程度	34.33	<0.01	1.127	0.950~1.336	0.170
乳酸	56.56	<0.01	0.642	0.571~1.413	0.642
48 h 乳酸	109.20	<0.01	1.976	1.332~2.932	0.001
白细胞	139.27	<0.01	0.996	0.954~1.040	0.851
白蛋白	88.14	<0.01	1.081	1.012~1.155	0.021
血钙水平	63.97	0.001	0.649	0.266~1.580	0.340
尿量	130.10	0.001	1.074	0.552~2.090	0.834
肌酐	137.42	<0.01	0.997	0.983~1.011	0.673
APACHE II 评分	27.90	0.022	0.990	0.856~1.145	0.894
性别	2.56	0.110			
SOFA 评分	10.01	0.349			

循环内毛细血管通透性明显增加,白蛋白等大量胶体及液体从创面的流失会导致休克的发生,其与损伤的程度及深度相关。同时低蛋白血症同样导致血管外液的增加而造成包括水肿,康复不良及败血症等并发症,形成恶性循环<sup>[6]</sup>。本研究结果提示,低蛋白血症可提示烧伤患者的不良预后,同时也说明早期大量补充血浆及白蛋白对于患者预后有较大的改善作用。

乳酸是葡萄糖无氧代谢的中间产物,主要存在于骨骼肌、心肌等组织,可经正常代谢途径排出体外。在大面积烧伤应激状态下,引起机体微循环障碍、组织缺血缺氧等病理生理改变,继而引起重要脏器灌注不足,乳酸水平随之升高<sup>[7]</sup>;血乳酸是反映大面积烧伤患者组织氧代谢状态的指标,可直观反映机体组织的灌注状态,指导液体复苏<sup>[8]</sup>。本研究中死亡组患者乳酸水平明显高于存活组,提示乳酸可以评估患者的病情严重程度,且入院 48 h 的乳酸水平,为患者预后的独立预测指标。因为大面积烧伤患者休克期液体复苏

仍是目前烧伤救治的关键,经过积极抗休克改善组织循环等治疗,器官功能得到改善、存活率提高。患者血乳酸水平下降提示组织及器官缺血及缺氧纠正越快,休克期度过将更加平稳,48 h 乳酸水平更能体现乳酸清除的效果变化,有助于危险分层,判断重度烧伤患者的预后<sup>[9-10]</sup>。

在研究各种因素对于特重度烧伤患者预后影响的同时,本研究也试图找出能够评估特重度烧伤患者预后的独立评分系统,但是通过多因素分析,无论是目前的 APACHE II 评分系统,还是 SOFA 评分都不足以独立评估患者的预后。

综上所述,本研究结果提示,年龄、白蛋白水平、48 h 乳酸水平是影响特重度烧伤患者预后的独立危险因素。因此,在患者 ICU 住院期间分年龄段救治,早期积极液体复苏,补充白蛋白,预防组织缺氧的发生对于改善患者预后具有重要意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 黄跃生. 烧伤科特色治疗技术 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2004: 10-11, 17-18.

[2] 林国安, 杨晓东, 秦书理, 等. 年龄对烧伤患者半数致死烧伤面积的影响 [J]. 中华烧伤杂志, 2013, 29(1): 37-40. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.01.014.

[3] 姚咏明, 盛志勇, 柴家科. 烧伤脓毒症发病机制与防治对策 [J]. 中华烧伤杂志, 2008, 24(5): 337-339. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2008.05.007.

[4] Steinvall I, Elmasry M, Fredrikson M, et al. Standardised mortality ratio based on the sum of age and percentage total body surface area burned is an adequate quality indicator in burn care: an exploratory review[J]. Burns, 2016, 42(1): 28-40. DOI:10.1016/j.burns.2015.10.032.

[5] Eljaiek R, Heylbroeck C, Dubois MJ. Albumin administration for fluid resuscitation in burn patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Burns, 2017, 43(1): 17-24. DOI:10.1016/j.burns.2016.08.001.

[6] Cartotto R. A review of the use of human albumin in burn patients[J]. J Burn Care Res, 2012, 33(6): 702-717. DOI: 10.1097/BCR.0b013e31825b1cf6.

[7] Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, et al. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early Sepsis therapy: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2010, 303(8): 739-746. DOI:10.1001/jama.2010.158.

[8] Nguyen HB, Rivers EP, Knoblich BP, et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe Sepsis and septic shock[J]. Crit Care Med, 2004, 32(8): 1637-1642. DOI:10.1097/01.ccm.0000132904.35713.a7.

[9] 丁晓斌, 陈建, 杨雨婷, 等. 127 例大面积烧伤患者休克期高乳酸值与死亡风险关联的回顾性队列研究 [J]. 中华烧伤杂志, 2019, 35(5): 326-332. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.05.002.

[10] 吴海荣, 吴锡平, 高树芹, 等. 早期颈外静脉通路对脓毒症患者液体复苏及预后的影响 [J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(2):168-171. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.02.012.

(收稿日期: 2020-07-29)

(本文编辑: 郑辛甜)

## 《中华急诊医学杂志》第五届编辑委员会名单

顾问: 李春盛 于学忠

名誉总编辑: 王建安

总编辑: 马岳峰

副总编辑: (以下名单按姓名汉语拼音排序)

陈玉国	杜斌	林兆奋	吕传柱	邱海波
姚咏明	曾红科	张国强	郑静晨	朱华栋

编辑委员: (以下名单按姓名汉语拼音排序)

白祥军	蔡洪流	蔡文伟	曹钰	柴湘平	柴艳芬	陈锋	陈尔真	陈凤英
陈晓辉	陈玉国	邓进	邓颖	丁宁	杜斌	方邦江	封启明	郭伟
郭树彬	洪玉才	黄亮	黄曼	冀兵	蒋龙元	金静芬	黎檀实	李培武
李小刚	梁子敬	林珮仪	林兆奋	刘志	刘励军	刘明华	卢中秋	陆远强
吕传柱	马渝	马岳峰	毛恩强	米玉红	聂时南	潘景业	潘曙明	裴红红
彭鹏	彭再梅	钱传云	钱克俭	钱素云	秦历杰	邱海波	邱泽武	施小燕
石松菁	宋维	苏磊	孙同文	田英平	童朝阳	王伯良	王勇强	王振杰
魏捷	肖锋 (美国)	谢苗荣	邢吉红	徐峰 (江苏)	徐峰 (江苏)	徐峰 (山东)	徐峰 (山东)	
许铁	许硕贵	杨立山	杨晓军	姚咏明	尹文	曾红	曾俊	曾红科
张泓	张茂	张晨美	张国强	张剑锋	张进军	张劲松	张军根	张文武
张新超	张育才	赵斌	赵丽	赵敏	赵剡 (法国)	赵晓东	赵晓东	郑静晨
郑亚安	朱长举	朱长清	朱华栋	朱继红	祝益民			

通讯编委: (以下名单按姓名汉语拼音排序)

陈森	陈大庆	陈向军	邓医宇	冯刚	高艳霞	龚平	韩小彤
江华	金红旭	康健	兰超	李欣	李毅	李文放	李延辉
蔺际奕	刘芬	刘国辉	吕菁君	马青变	潘龙飞	钱欣	乔莉
邱俏檬	沈伟锋	宋振举	唐伦先	唐袖青	王军	王彤	吴彩军
徐军	徐善祥	燕宪亮	闫圣涛	余涛	张谦	张根生	朱海燕
朱建军							