

· 论著 ·

早期淋巴细胞/血小板比值对大面积烧伤患者预后的意义

徐龙¹ 胡伦阳¹ 王宝丽¹ 周华² 于少硕¹ 伍国胜¹ 孙瑜¹ 王光毅¹

¹海军军医大学第一附属医院烧伤外科,全军烧伤研究所,中国医学科学院烧伤暨烧创伤复合伤救治关键技术创新单元,上海 200433;²赣州市立医院烧伤整形科,赣州 341000

通信作者:王光毅,Email:southeast000@163.com



【摘要】 目的 分析大面积烧伤患者早期淋巴细胞/血小板比值(LPR)的变化趋势及特点,探讨LPR对患者预后的意义。方法 采用回顾性病例系列研究方法。2008年1月—2018年12月,海军军医大学第一附属医院收治符合入选标准的大面积烧伤患者244例,其中男181例、女63例,年龄(44±16)岁,烧伤总面积为60.0%(42.0%,85.0%)体表总面积。收集患者入院后第1、2、3天血小板和淋巴细胞的检测结果并计算LPR,分析患者入院3 d内LPR的变化趋势。对患者年龄、性别、烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤、LPR进行单因素、多因素logistic回归分析,筛选患者死亡的危险因素或独立危险因素。根据患者入院后第1天的LPR绘制受试者操作特征(ROC)曲线,找到LPR的最佳临界值并以此将患者分为高LPR组(136例)和低LPR组(108例),比较2组患者烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积,合并吸入性损伤发生率、气管切开发生率、28 d内脱机时间、病死率等临床资料的差异。采用Kaplan-Meier法绘制生存曲线,预测2组患者入院90 d内存活率差异。对数据进行Student *t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验或 χ^2 检验。结果 入院3 d内,患者的LPR基本呈时间依赖性上升趋势。入院后第2、3天患者的LPR分别为8.6(5.3, 14.4)、8.6(4.9, 13.7),均明显高于入院后第1天的6.3(4.2, 9.8),*Z*值分别为-4.25、-3.43,*P*<0.01。单因素logistic回归分析显示,年龄、烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤、LPR均为影响患者死亡的危险因素(比值比分别为1.03、1.73、1.31、4.74、3.11,95%置信区间分别为1.01~1.06、1.40~2.13、1.21~1.42、1.62~13.86、1.41~6.88,*P*<0.01);多因素logistic回归分析显示,年龄、Ⅲ度及以上烧伤面积、LPR均为患者死亡的独立危险因素(比值比分别为1.06、1.36、2.85,95%置信区间分别为1.03~1.09、1.19~1.55、1.02~7.97,*P*<0.05或*P*<0.01)。入院后第1天LPR预测患者死亡的ROC曲线下面积为0.61(95%置信区间为0.51~0.71,*P*<0.05),最佳临界值为5.8,对应的敏感度为77%,特异度为52%。高LPR组患者烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤发生率、气管切开发生率、病死率均明显高于低LPR组(*Z*值分别为-3.06、-3.19, χ^2 值分别为5.42、11.64、8.45,*P*<0.05或*P*<0.01);高LPR组患者的28 d内脱机时间明显短于低LPR组(*Z*=-2.98,*P*<0.01)。Kaplan-Meier生存分析显示,低LPR组患者入院90 d内存活率显著高于高LPR组($\chi^2=8.24$,*P*<0.01)。结论 大面积烧伤患者早期LPR呈时间依赖性上升趋势。患者入院后第1天的LPR与烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤、气管切开及患者病死率密切相关,且为评估大面积烧伤患者预后的独立危险因素之一。入院后第1天的LPR与患者入院90 d内存活率存在明显相关性,可作为大面积烧伤危重程度的评估指标。

【关键词】 烧伤; 危险因素; 预后; 早期; 应激; 淋巴细胞/血小板比值; 全身炎症反应综合征

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81671911);中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200918-00417

本文引用格式:徐龙,胡伦阳,王宝丽,等.早期淋巴细胞/血小板比值对大面积烧伤患者预后的意义[J].中华烧伤与创面修复杂志,2022,38(1):57-62. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200918-00417.

Xu L, Hu LY, Wang BL, et al. Significance of early lymphocyte-platelets ratio on the prognosis of patients with extensive burns[J]. Chin J Burns Wounds, 2022, 38(1): 57-62. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200918-00417.



目(2019-I2M-5-076)

Significance of early lymphocyte-platelets ratio on the prognosis of patients with extensive burnsXu Long¹, Hu Lunnyang¹, Wang Baoli¹, Zhou Hua², Yu Shaoshuo¹, Wu Guosheng¹, Sun Yu¹, Wang Guangyi¹¹Burn Institute of PLA, Department of Burn Surgery, the First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Research Unit of Key Techniques for Treatment of Burns and Combined Burns and Trauma Injury, Chinese Academy of Medical Sciences, Shanghai 200433, China; ²Department of Burns and Plastic Surgery, Ganzhou Municipal Hospital, Ganzhou 341000, China

Corresponding author: Wang Guangyi, Email: southeast000@163.com

【 Abstract 】 Objective To analyze the changing trend and characteristics of lymphocyte-platelets ratio (LPR) of early stage in patients with extensive burns, and to explore the prognostic significance of LPR. **Methods** A retrospective case series study was conducted. From January 2008 to December 2018, 244 patients with extensive burns were admitted to the First Affiliated Hospital of Naval Medical University, including 181 males and 63 females, aged (44±16) years. The total burned area of patients was 60.0% (42.0%, 85.0%) total body surface area. Platelet and lymphocyte test results of patients were collected on the 1st, 2nd and 3rd day after admission, and LPR of patients was calculated to analyze the changing trend of the three days after admission. Univariate and multivariate logistic regression analysis were conducted to investigate the risk factors or independent risk factors for death of patients, including age, sex, total burn area, area of full-thickness burns and above, inhalation injury, and LPR. According to the 1st day's LPR after admission of patients, the receiver operating characteristic (ROC) curve predicting death of patients was drawn to find the optimal value of LPR. Patients were divided into high LPR group (n=136) and low LPR group (n=108) based on the optimal value of LPR, and the clinical data of total burn area, area of full-thickness burns and above, inhalation injury, tracheotomy, offline time of patients within 28 days, and mortality in the 2 groups were compared. The surviving curve of patients was drawn by Kaplan-Meier method to predict the difference of the 90-day survival rate between the two groups of patients. Data were statistically analyzed with Student's *t* test, Mann-Whitney *U* test, and chi-square test. **Results** Within 3 days of admission, the LPR of patients showed a time-dependent upward trend. LPR of patients on the 2nd and 3rd day after admission was 8.6 (5.3, 14.4) and 8.6 (4.9, 13.7), respectively, which were significantly higher than the 1st day's 6.3 (4.2, 9.8), with *Z* values of -4.25 and -3.43, respectively, *P*<0.01. Univariate logistic regression analysis showed that age, total burn area, area of full-thickness burns and above, inhalation injury, and LPR were all risk factors for death of patients (with odds ratios of 1.03, 1.73, 1.31, 4.74, and 3.11, respectively, 95% confidence intervals of 1.01-1.06, 1.40-2.13, 1.21-1.42, 1.62-13.86, and 1.41-6.88, respectively, *P*<0.01). Multivariate logistic regression analysis showed that age, area of full-thickness burns and above, and LPR were independent risk factors for death of patients (with odds ratios of 1.06, 1.36, and 2.85, respectively, 95% confidence intervals of 1.03-1.09, 1.19-1.55, 1.02-7.97, *P*<0.05 or *P*<0.01). The area under ROC curve of the 1st day's LPR, predicting death of patients, was 0.61 (with 95% confidence interval of 0.51-0.71, *P*<0.05), and the optimal predicted value was 5.8 with corresponding sensitivity of 77% and specificity of 52% respectively. The total burn area, area of full-thickness burns and above, rates of incidence of inhalation injury, tracheotomy, and mortality of patients in high LPR group were significantly higher than those in low LPR group (with *Z* values of -3.06 and -3.19, χ^2 values of 5.42, 11.64, and 8.45, respectively, *P*<0.05 or *P*<0.01). The offline time of patients within 28 days in high LPR group was significantly shorter than that in low LPR group (*Z*=-2.98, *P*<0.01). Kaplan-Meier survival analysis showed that the 90-day survival rate of admission of patients in low LPR group was significantly higher than that of patients in high LPR group (χ^2 =8.24, *P*<0.01). **Conclusions** The early LPR of patients with extensive burns showed a time-dependent upward trend. The LPR on the first day after admission that is closely correlated with total burn area, area of full-thickness and deeper burns, inhalation injury, tracheotomy, and mortality of patients, is an independent risk factor for the prognosis of patients with extensive burns. The first day's LPR after admission is significantly correlated with the 90-day survival rate of patients, which can be used as an evaluation index for the severity of extensive burns.

【 Key words 】 Burns; Risk factors; Prognosis; Early stage; Stress; Lymphocyte-platelets ratio; Systemic inflammatory response syndrome

Fund program: General Program of National Natural Science Foundation of China (81671911); Health and Medical Technology Innovation Project of Chinese Academy of Medical Sciences (2019-I2M-5-076)

大面积烧伤不仅导致患者出现外源性皮肤损伤,还诱发机体产生广泛的内源性应激反应,机体

在启动内源性保护机制的同时,内源性细胞也随之遭受一定程度的损害^[1]。因此,烧伤患者的危重程

度及其预后,不仅取决于原发烧伤的伤情,还取决于继发的内源性细胞损害程度。免疫应激和免疫紊乱导致 SIRS 的严重程度可能与烧伤患者的不良预后有关^[2],但是目前临床上尚无有效评估机体免疫应激及全身炎症反应程度的指标。

淋巴细胞/血小板比值(LPR)是一种基于常规血液分析的炎症反应指标^[3]。既往研究显示,该比值可反映机体患急性肾损伤^[3]、炎症性肠病^[4]、心血管疾病^[5-6]、肝炎^[7]、肿瘤^[8-9]等疾病的炎症水平,在预测前述疾病的临床结局中有一定价值。至今,国内外鲜见 LPR 在大面积烧伤患者救治中作用的研究。本研究探讨了大面积烧伤患者入院早期的 LPR 与患者预后之间的关系,旨在为临床早期评估患者病情提供参考。

1 对象与方法

本回顾性病例系列研究符合《赫尔辛基宣言》的基本要求,经海军军医大学第一附属医院伦理委员会批准,批号:CHEC2019-150。所有入选患者均签署了知情同意书。

1.1 入选标准

纳入标准:烧伤总面积 $\geq 30\%$ TBSA 或Ⅲ度及以上烧伤面积 $>20\%$ TBSA。排除标准:(1)年龄 <16 岁者;(2)伤后 72 h 后入院者;(3)住院时间 <1 周者;(4)合并其他严重创伤者;(5)大量使用糖皮质激素者;(6)入院后 3 d 内,每天血常规检验结果或其他临床资料不全者。

1.2 临床资料

2008 年 1 月—2018 年 12 月,海军军医大学第一附属医院收治符合入选标准的大面积烧伤患者 244 例,其中男 181 例、女 63 例,年龄(44 \pm 16)岁;烧伤总面积为 60.0%(42.0%, 85.0%)TBSA,Ⅲ度及以上烧伤面积为 25.5%(8.0%, 46.0%)TBSA;致伤因素以火焰烧伤为主(206 例,占 84.4%),其次为热液烫伤(22 例,占 9.0%)、化学烧伤(11 例,占 4.5%)、电击伤(5 例,占 2.0%);168 例(68.9%)患者合并吸入性损伤,其中的 118 例(70.2%)接受了气管切开术;患者 28 d 内脱机时间为 22.0(8.0, 28.0)d,住院时间为 43.0(24.0, 66.8)d,住 ICU 时间为 21.0(9.0, 40.8)d;39 例患者死亡,占 16.0%。

1.3 早期治疗

患者入院 3 d 内的治疗措施基本一致:(1)常规纠正休克、防治感染、给予创面磺胺嘧啶银粉换药

等治疗;(2)对轻度吸入性损伤患者采用补液、氧疗、雾化吸入等治疗,对中、重度吸入性损伤患者则酌情进行气管插管或气管切开、气道冲洗、机械通气等呼吸支持治疗;(3)对于广泛深度烧伤创面,在必要时行早期切开减张。当患者病情稳定时,在其伤后 1 周左右进行烧伤切削痂术+自体皮移植术等手术治疗。

1.4 统计指标与分组及统计学处理

收集患者入院后第 1、2、3 天血小板和淋巴细胞的检测结果并计算 LPR, LPR=淋巴细胞计数 \div 血小板计数 $\times 1000$ 。对患者入院时的年龄、性别、烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤及入院后第 1 天 LPR 进行单因素、多因素 logistic 回归分析探讨患者死亡的危险因素或独立危险因素。根据患者入院后第 1 天的 LPR 绘制受试者操作特征(ROC)曲线预测本组烧伤患者死亡情况,找到 LPR 的最佳临界值并以此将患者分为高 LPR 组和低 LPR 组,比较 2 组患者烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积,合并吸入性损伤发生率、气管切开发生率、28 d 内脱机时间、病死率等资料差异。采用 Kaplan-Meier 乘积极限法预测 2 组患者入院 90 d 内存活率差异。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

采用 SPSS 25.0 统计软件处理。符合正态或近似正态分布的计量资料数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 Student *t* 检验;非正态分布的计量资料数据采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,2 组间比较行 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料数据以频数(百分比)表示,组间比较行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者入院 3 d 内 LPR 及其变化趋势

入院后 3 d 内,患者的 LPR 基本呈时间依赖性上升趋势。入院第 2、3 天患者的 LPR 分别为 8.6(5.3, 14.4)、8.6(4.9, 13.7),均明显高于入院后第 1 天的 6.3(4.2, 9.8),*Z* 值分别为 -4.25、-3.43,*P* 值分别为 <0.001 、 0.001 。入院第 3 天患者的 LPR,与第 2 天相似($Z=-0.60, P=0.551$)。

2.2 logistic 回归分析

单因素 logistic 回归分析显示,入院时患者年龄、烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤及入院后第 1 天 LPR 是影响患者死亡的危险因素($P<0.01$);多因素 logistic 回归分析显示,入院时患者年龄、Ⅲ度及以上烧伤面积、入院后第 1 天 LPR

是患者死亡的独立危险因素 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 见表 1、2。

表 1 影响 244 例大面积烧伤患者死亡的单因素 logistic 回归分析结果

因素	β 值	Wald 值	比值比	95% 置信区间	P 值
年龄(岁)	0.03	8.54	1.03	1.01~1.06	0.003
性别	0.44	1.35	1.55	0.74~3.24	0.245
烧伤总面积 (%TBSA)	0.55	26.59	1.73	1.40~2.13	<0.001
Ⅲ度及以上烧伤面积(%TBSA)	0.27	45.74	1.31	1.21~1.42	<0.001
合并吸入性损伤	1.56	8.06	4.74	1.62~13.86	0.005
入院后第 1 天 LPR	1.14	7.86	3.11	1.41~6.88	0.005

注:TBSA 为体表总面积,LPR 为淋巴细胞/血小板比值

表 2 影响 244 例大面积烧伤患者死亡的多因素 logistic 回归分析结果

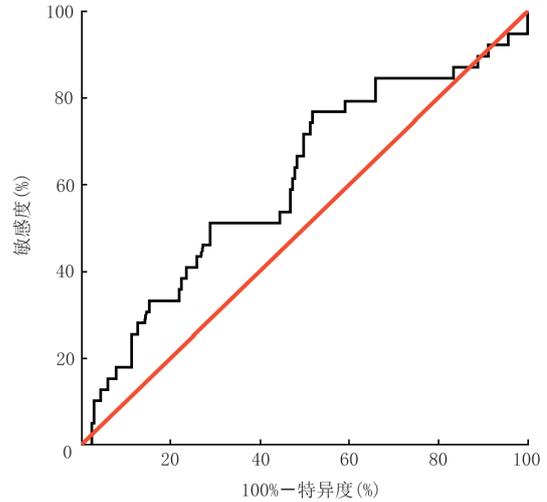
因素	β 值	Wald 值	比值比	95% 置信区间	P 值
年龄(岁)	0.06	12.86	1.06	1.03~1.09	<0.001
性别	0.41	0.62	1.50	0.55~4.11	0.429
烧伤总面积(%TBSA)	0.02	0.01	1.02	0.73~1.42	0.906
Ⅲ度及以上烧伤面积 (%TBSA)	0.30	20.58	1.36	1.19~1.55	<0.001
合并吸入性损伤	0.61	0.82	1.84	0.50~6.81	0.364
入院后第 1 天 LPR	1.05	3.98	2.85	1.02~7.97	0.046

注:TBSA 为体表总面积,LPR 为淋巴细胞/血小板比值

2.3 2 组患者临床资料比较

采用入院后第 1 天 LPR 预测患者死亡的 ROC

曲线下面积为 0.61(95% 置信区间为 0.51~0.71, $P = 0.028$), 最佳临界值为 5.8, 对应的敏感度为 77%, 特异度为 52%, 见图 1。高 LPR 组 ($LPR \geq 5.8$) 患者烧伤总面积、Ⅲ度及以上烧伤面积、合并吸入性损伤发生率、气管切开发生率、病死率均明显高于低 LPR 组 ($LPR < 5.8$), $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$; 高 LPR 组患者的 28 d 内脱机时间明显短于低 LPR 组 ($P < 0.01$), 即高 LPR 组患者机械通气时间较长, 见表 3。



注:黑色曲线下区域为淋巴细胞/血小板比值(LPR)预测患者死亡的受试者操作特征(ROC)曲线下面积

图 1 244 例大面积烧伤患者入院后第 1 天的 LPR 预测患者死亡情况的 ROC 曲线

2.4 2 组烧伤患者生存时间比较

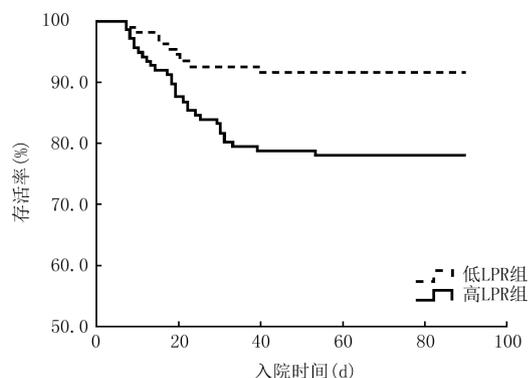
Kaplan-Meier 生存分析显示, 低 LPR 组患者入院 90 d 内的存活率显著高于高 LPR 组 ($P < 0.01$)。见图 2。

表 3 2 组大面积烧伤患者临床资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别[例(%)]		烧伤总面积 [%TBSA, $M(Q_1, Q_3)$]	Ⅲ度及以上烧伤面积 [%TBSA, $M(Q_1, Q_3)$]	合并吸入性损伤 [例(%)]	气管切开 [例(%)]
			男	女				
低 LPR 组	108	45±15	82(75.9)	26(24.1)	50.0(40.0, 75.0)	19.0(5.3, 38.3)	66(61.1)	39(36.1)
高 LPR 组	136	43±16	99(72.8)	37(27.2)	70.0(45.0, 88.0)	30.0(11.0, 54.9)	102(75.0)	79(58.1)
统计量值		$t=1.15$	$\chi^2=0.31$		$Z=-3.06$	$Z=-3.19$	$\chi^2=5.42$	$\chi^2=11.64$
P 值		0.251	0.579		0.002	0.001	0.020	0.001

组别	例数	致伤因素[例(%)]				28 d 内脱机时间 [d, $M(Q_1, Q_3)$]	总住院时间[d, $M(Q_1, Q_3)$]	住 ICU 时间[d, $M(Q_1, Q_3)$]	死亡[例 (%)]
		火焰烧伤	热液烫伤	化学烧伤	电击伤				
低 LPR 组	108	88(81.5)	14(13.0)	4(3.7)	2(1.9)	25.0(17.0, 28.0)	44.0(25.3, 68.8)	19.5(9.0, 36.5)	9(8.3)
高 LPR 组	136	118(86.8)	8(5.9)	7(5.1)	3(2.2)	20.0(5.3, 28.0)	41.5(22.0, 68.8)	22.0(9.3, 44.8)	30(22.1)
统计量值		$\chi^2=3.86$				$Z=-2.98$	$Z=-0.63$	$Z=-0.76$	$\chi^2=8.45$
P 值		0.277				0.003	0.532	0.448	0.004

注:LPR 为淋巴细胞/血小板比值,TBSA 为体表总面积,ICU 为重症监护病房;高 LPR 组患者的 $LPR \geq 5.8$,低 LPR 组的 $LPR < 5.8$;脱机指脱离呼吸机



注: LPR 为淋巴细胞/血小板比值; 高 LPR 组和低 LPR 组患者数分别为 136、108 例

图 2 2 组大面积烧伤患者入院 90 d 内存活率的 Kaplan-Meier 分析, $\chi^2=8.24$, $P=0.004$

3 讨论

大面积烧伤导致患者的皮肤软组织及呼吸道黏膜损伤以及内源性损害可继发烧伤危重症^[1]。内源性损害继发的炎症反应是机体抵抗各种损伤的一种防御反应,适度的炎症反应对机体是有益的^[10],但当机体全身应激反应激烈、自身调节失衡时就可能导致炎症失控、免疫抑制甚至紊乱,进而发展成为 SIRS^[11]、脓毒症以及 MODS 以致直接或间接影响烧伤患者的预后。

中性粒细胞、淋巴细胞、血小板、C 反应蛋白和血清降钙素原等免疫细胞、炎症介质一定程度上能提示烧伤应激的严重程度和患者预后^[12-14]。近年来, LPR 作为反映免疫炎症严重程度的有效指标,受到临床医师的关注^[15]。LPR 是一种从全血细胞计数中获得而无须增加患者任何额外费用的参数,被发现与多种炎症性疾病转归存在直接相关性^[3-7]。LPR 准确、易获得、低成本的特点,可以方便医师在临床干预前对治疗过程做出相应的决策。不同领域的研究表明,淋巴细胞和血小板在炎症反应中扮演多重角色^[16-17]。血小板通过参与多种机制促进免疫反应和凝血激活,从而在致炎和抗感染方面发挥重要作用。脓毒症患者往往伴随 MODS; 尤其是以骨髓为常见的受累器官,血小板消耗增加的同时伴血小板产生减少最终导致血小板计数进行性下降和不良预后^[18]。淋巴细胞是组成机体免疫防御的细胞之一,当机体遭受烧伤、创伤、感染等应激反应时,淋巴细胞表现为自身活性受抑制导致其发生凋亡且其增殖也受到一定程度的影响^[19]。因此,烧伤早期淋巴细胞的数量减少和活性降低可间接反映机体的炎症反应程度。LPR 作为二者的比值,在烧

伤早期却呈现出上升的趋势,可能与淋巴细胞和血小板同时相点的数量消涨程度不同有关,即血小板同时相点的消耗和凋亡程度要高于淋巴细胞。综上, LPR 不仅能够反映机体的凝血功能状态,同时还能反映出机体的炎症状态,相较于单纯的血小板或者淋巴细胞而言, LPR 对全身炎症反应状态具有更佳的预测价值。

本研究证实, LPR 在烧伤早期应激状态下呈时间依赖性升高,与烧伤患者病情严重程度密切相关,可用于衡量炎症反应与免疫系统之间的关系,亦是大面积烧伤患者预后评判指标的重要补充。

目前,临床上对于大面积烧伤患者入院的病情严重程度,主要通过患者年龄、烧伤面积、烧伤深度以及是否合并吸入性损伤等进行初步评估^[20]。已有研究证实年龄、烧伤面积、烧伤深度、呼吸功能不全、肾功能不全等是影响患者预后的独立危险因素^[21]。而本研究结果显示,合并吸入性损伤并非影响大面积烧伤患者预后的独立危险因素,这可能是由于本研究中患者的吸入性损伤严重程度是按照呼吸道解剖结构来评估,且大部分为轻、中度^[22]。吸入性损伤是热力和烟雾引起的呼吸道损伤,既往流行病学结果显示,吸入性损伤患者的病死率达 40%~80%,但由于吸入性损伤的严重程度不同,病死率也有较大差异^[23]。

本研究亦存在一定的局限性。首先,由于是回顾性研究,样本资料收集过程中存在的偏倚可能影响研究结果。由于不能有效控制回顾性研究的干预因素,因此不可避免地会产生混淆、偏差、数据缺失和结果不规范等情况,为了最大限度地减少偏差,本研究团队借助医院病案系统对收集的数据资料进行仔细核对,尽力确保数据的可靠性。其次,该研究纳入病例为单中心数据,样本量可能会影响结果的准确性,也期待未来的多中心研究能够对其进行验证。再者,患者 LPR 的检测时间点为入院后前 3 d,而非伤后前 3 d。在统计数据时,将一部分伤后 72 h 内转入的大面积烧伤患者也纳入本研究范畴,但该人群采集血液标本的时间点确定,且烧伤早期的治疗方案与本中心基本一致,避免了该部分人群对本研究产生较大影响。另外,前期已有大量研究表明采用这种血液标本的采集和分析模式^[24-27]可以将前述指标作为危重患者的预后评判指标进行分析研究。最后,外周血 T 淋巴细胞存在亚群(主要为 CD4 和 CD8 亚群),是否将亚群细胞计数进行

比值的计算会得出更为有效的预后尚待进一步的研究。

综上所述, LPR 作为临床上易获得且低成本的评价指标, 对大面积烧伤患者有潜在的预后评估价值, 但本研究结论还需要未来的前瞻性研究进一步证实。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 徐龙: 研究相关人员的工作分配及文章撰写、整理和提交; 胡伦阳、王宝丽: 数据整理和分析; 周华、于少硕、伍国胜: 病例的收集和汇总; 孙瑜、王光毅: 提供本研究的实验思路、数据处理方法等研究过程中的指导

参考文献

- [1] 罗鹏飞, 王光毅, 夏照帆. 严重烧伤脏器并发症的内源性细胞损伤机制研究进展[J]. 中华烧伤杂志, 2012, 28(3): 183-185. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2012.03.006.
- [2] Boldeanu L, Boldeanu MV, Bogdan M, et al. Immunological approaches and therapy in burns (Review)[J]. *Exp Ther Med*, 2020,20(3):2361-2367. DOI: 10.3892/etm.2020.8932.
- [3] Zheng CF, Liu WY, Zeng FF, et al. Prognostic value of platelet-to-lymphocyte ratios among critically ill patients with acute kidney injury[J]. *Crit Care*, 2017,21(1):238. DOI: 10.1186/s13054-017-1821-z.
- [4] Feng JR, Qiu X, Wang F, et al. Diagnostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in crohn's disease[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2017, 2017: 3526460. DOI: 10.1155/2017/3526460.
- [5] Wang X, Xie Z, Liu X, et al. Association of Platelet to lymphocyte ratio with non-culprit atherosclerotic plaque vulnerability in patients with acute coronary syndrome: an optical coherence tomography study[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2017, 17(1): 175. DOI: 10.1186/s12872-017-0618-y.
- [6] Li XT, Fang H, Li D, et al. Association of platelet to lymphocyte ratio with in-hospital major adverse cardiovascular events and the severity of coronary artery disease assessed by the Gensini score in patients with acute myocardial infarction[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2020,133(4):415-423. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000650.
- [7] Zhao Z, Liu J, Wang J, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) are associated with chronic hepatitis B virus (HBV) infection[J]. *Int Immunopharmacol*, 2017,51:1-8. DOI: 10.1016/j.intimp.2017.07.007.
- [8] Tang C, Cheng X, Yu S, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio and lymphocyte-to-white blood cell ratio predict the efficacy of neoadjuvant chemotherapy and the prognosis of locally advanced gastric cancer patients treated with the oxaliplatin and capecitabine regimen[J]. *Onco Targets Ther*, 2018,11:7061-7075. DOI: 10.2147/OTT.S176768.
- [9] Qin S, Lu Y, Chen S, et al. The relationship of neutrophil-to-lymphocyte ratio or platelet-to-lymphocyte ratio and pancreatic cancer in patients with type 2 diabetes[J]. *Clin Lab*, 2019, 65(7): 1203-1209. DOI: 10.7754/Clin. Lab. 2019. 181226.
- [10] 王书侠, 张家明, 姚孝明, 等. 木犀草素对活化的 RAW 264.7 巨噬细胞分泌炎症因子的影响[J]. 医学研究生学报, 2017,30(1):31-35. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2017.01.007.
- [11] 刘欣伟, 柳云恩, 王宇. Bruton 酪氨酸蛋白激酶在创伤性休克诱发的全身炎症反应中研究与思考[J]. 创伤与急危重病医学, 2017,5(3):145-147. DOI: 10.16048/j.issn.2095-5561.2017.03.05.
- [12] Zhang M, Yang L, Du G, et al. Early diagnosis of infection occurs in burned patients and verification in vitro[J]. *Int J Lab Hematol*, 2018,40(4):448-452. DOI: 10.1111/ijlh.12810.
- [13] Marck RE, van der Bijl I, Korsten H, et al. Activation, function and content of platelets in burn patients[J]. *Platelets*, 2019,30(3): 396-402. DOI: 10.1080/09537104.2018.1448379.
- [14] Wu RX, Chiu CC, Lin TC, et al. Procalcitonin as a diagnostic biomarker for septic shock and bloodstream infection in burn patients from the Formosa Fun Coast dust explosion[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2017,50(6):872-878. DOI: 10.1016/j.jmii.2016.08.021.
- [15] Li B, Zhou P, Liu Y, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio in advanced Cancer: review and meta-analysis[J]. *Clin Chim Acta*, 2018,483:48-56. DOI: 10.1016/j.cca.2018.04.023.
- [16] Zamora C, Cantó E, Nieto JC, et al. Binding of platelets to lymphocytes: a potential anti-inflammatory therapy in rheumatoid arthritis[J]. *J Immunol*, 2017, 198(8):3099-3108. DOI: 10.4049/jimmunol.1601708.
- [17] Rogovskii VS. The linkage between inflammation and immune tolerance: interfering with inflammation in cancer[J]. *Curr Cancer Drug Targets*, 2017,17(4):325-332. DOI: 10.2174/1568009617666170109110816.
- [18] 陈秋杉, 王兴勇. 血小板在脓毒症各器官功能障碍中作用机制的研究进展[J]. 临床医学研究与实践, 2020,5(17):197-198. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202017073.
- [19] 梁华平, 王正国, 朱佩芳. 创伤后淋巴细胞的活化与全身炎症反应综合征[J]. 创伤外科杂志, 2001, 3(3): 228-230. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2001.03.028.
- [20] Dokter J, Meijis J, Oen IM, et al. External validation of the revised Baux score for the prediction of mortality in patients with acute burn injury[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2014, 76(3): 840-845. DOI: 10.1097/TA.0000000000000124.
- [21] 牛利斌, 王甲汉, 黄磊, 等. 影响大面积烧伤患者预后的相关因素分析[J]. 广东医学, 2012,33(13):1936-1938. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9448.2012.13.031.
- [22] 郭光华, 朱峰, 黄跃生, 等. 吸入性损伤临床诊疗全国专家共识(2018 版)[J/CD]. 中华损伤与修复杂志: 电子版, 2018, 13(6): 410-415. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2018.06.003.
- [23] 邓献. 烧伤吸入性损伤的诊治研究进展[J]. 基层医学论坛, 2019,23(19):2798-2799. DOI: 10.19435/j.1672-1721.2019.19.085.
- [24] Lu G, Wang J. Dynamic changes in routine blood parameters of a severe COVID-19 case[J]. *Clin Chim Acta*, 2020, 508:98-102. DOI: 10.1016/j.cca.2020.04.034.
- [25] Fu J, Kong J, Wang W, et al. The clinical implication of dynamic neutrophil to lymphocyte ratio and D-dimer in COVID-19: a retrospective study in Suzhou China[J]. *Thromb Res*, 2020,192: 3-8. DOI: 10.1016/j.thromres.2020.05.006.
- [26] Goltzman G, Perl S, Cohen L, et al. Single admission C-reactive protein levels as a sole predictor of patient flow and clinical course in a general internal medicine department[J]. *Isr Med Assoc J*, 2019,21(10):686-691.
- [27] Hwang SY, Shin TG, Jo IJ, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a prognostic marker in critically-ill septic patients[J]. *Am J Emerg Med*, 2017,35(2): 234-239. DOI: 10.1016/j.ajem.2016.10.055.

(收稿日期: 2020-09-18)