

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.01.012

重症监护室烧伤感染患者脓毒症的病原菌分布及影响因素研究*

唐颖 覃凤均[△] 朱思前 赵春月 于海萍

(北京积水潭医院烧伤 ICU 北京 100035)

摘要 目的:探讨重症监护室(ICU)烧伤感染患者脓毒症的发生情况及病原菌分布,并分析其危险因素,为防治 ICU 烧伤感染患者脓毒症提供理论依据。**方法:**收集我院 2016 年 7 月-2019 年 7 月期间的 86 例 ICU 烧伤感染患者的临床资料,依据是否发生脓毒症,将其分为脓毒症组和非脓毒症组,比较两组的基本资料等情况,分析 ICU 烧伤感染患者脓毒症的发生率及病原菌分布,并分析 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生的影响因素。**结果:**86 例 ICU 烧伤感染患者中有 33 例发生脓毒症,发生率为 38.37%;ICU 烧伤感染患者脓毒症病原菌主要是革兰阴性杆菌(占 54.55%),其次是革兰阳性球菌(占 42.42%);单因素结果分析发现,烧伤至入院时间、合并糖尿病、吸入性损伤、首次手术时间以及烧伤面积与 ICU 烧伤感染患者脓毒症的发生有关($P<0.05$);多因素 Logistic 回归分析发现,首次手术时间 $>2d$ 、TBSA $>50\%$ 是 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生的独立危险因素($P<0.05$)。**结论:**ICU 烧伤感染患者易发生脓毒症,首次手术时间 $>2d$ 以及 TBSA $>50\%$ 是其发生的独立危险因素,临床应采取针对性预防措施,以降低 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生率。

关键词:重症监护室;烧伤;脓毒症;病原菌;危险因素

中图分类号:R644; R631.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)01-62-04

Study on Pathogenic Bacteria Distribution and Influencing Factors of Sepsis in Patients with Burn Infection in Intensive Care Unit*

TANG Ying, QIN Feng-jun[△], ZHU Si-qian, ZHAO Chun-yue, YU Hai-ping

(Department of Burn ICU, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing, 100035, China)

ABSTRACT Objective: To explore the incidence and the distribution of pathogenic bacteria of sepsis in patients with burn infection in intensive care unit (ICU), and analyze the risk factors, so as to provide theoretical basis for the prevention and treatment of sepsis in patients with burn infection in ICU. **Methods:** The clinical data of 86 patients with burn infection in ICU from July 2016 to July 2019 were collected. According to whether sepsis occurred, they were divided into sepsis group and non sepsis group. The incidence and distribution of pathogenic bacteria of sepsis in patients with burn infection in ICU were analyzed, and the influencing factors of sepsis in patients with burn infection in ICU were analyzed. **Results:** Among the 86 patients with burn infection in ICU, 33 had sepsis, the incidence was 38.37%; the main pathogens of sepsis in patients with burn infection in ICU were gram negative bacilli (54.55%), followed by gram positive cocci (42.42%); single factor analysis showed that the time from burn to admission, diabetes mellitus, inhalation injury, first operation time, and burn area were related to sepsis in patients with burn infection in ICU ($P<0.05$). Multiple Logistic regression analysis showed that the first operation time $>2d$, TBSA $>50\%$ were independent risk factors of sepsis in patients with burn infection in ICU ($P<0.05$). **Conclusion:** Patients with burn infection in ICU are prone to sepsis, the first operation time $>2d$, TBSA $>50\%$ are the independent risk factors for sepsis. In order to reduce the incidence of sepsis in patients with burn infection in ICU, we should take preventive measures.

Key words: ICU; Burn; Sepsis; Pathogenic bacteria; Risk factors

Chinese Library Classification(CLC): R644; R631.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)01-62-04

前言

脓毒症是由于感染所导致的一种全身炎症反应综合征,其死亡率高,是目前危重病医学领域所面临的难题之一^[1,2]。烧伤患者由于皮肤受损,其机体抵御微生物的功能屏障受损,创面容易发生感染和炎症反应,严重的可能会导致脓毒症。脓毒症

作为烧伤患者感染后的一种常见并发症,是导致烧伤患者死亡的重要原因^[3,4];因此,如何有效地防治烧伤后脓毒症成为一个公共的社会问题。临床上虽然已明确脓毒症是由与感染后的过度炎症反应所引起,但其更加深入的发病机制尚不十分明确,其发病率也并没有得到有效的控制^[5,6]。为更好的防治烧伤后脓毒症,相关的学者对其发病的影响因素进行了大量的研究,但

* 基金项目:北京市科技计划项目(D161100000416013)

作者简介:唐颖(1985-),女,硕士研究生,研究方向:烧伤重症, E-mail: 111xxx222@yeah.net

[△] 通讯作者:覃凤均(1968-),男,硕士,主任医师,研究方向:烧伤重症, E-mail: zjyewanqun@163.com

(收稿日期:2020-05-30 接受日期:2020-06-24)

尚未形成统一的结论^[7,8]。本研究收集我院 86 例重症监护病房 (ICU) 烧伤感染患者临床资料, 分析脓毒症的发生情况及病原菌分布, 采用 Logistic 回归模型分析发病的影响因素, 以期为 ICU 烧伤感染后脓毒症的预防和治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集我院 2016 年 7 月 -2019 年 7 月期间的 86 例 ICU 烧伤感染患者临床资料, 纳入标准: (1) 烧伤至入院时间 ≤ 21 d; (2) 年龄 ≥ 18 岁; (3) 临床资料完整。排除标准: (1) 患有先天性免疫疾病的患者; (2) 并发有严重的心、肝、肾等重要器官功能不全的患者; (3) 由于病情严重于入院后当日死亡的患者; (4) 出院时仍未完全治愈, 烧伤体表面积 (TBSA) 仍 $\geq 10\%$ 的患者; (5) 合并有其它创伤的患者。86 例 ICU 烧伤感染患者烧伤程度在 III 度以上, 年龄 18-65 岁, 平均 (41.26 ± 11.47) 岁, 男性 55 例, 女性 31 例, 烧伤原因: 明火烧伤 45 例, 热液烧伤 18 例, 化学烧伤 11 例, 电烧伤 7 例, 其它 5 例; TBSA: 30%-100%, 平均 TBSA 为 $(61.23 \pm 13.23)\%$ 。

1.2 研究方法

所有患者在入院后给予创口清理、生命体征监测以及抗感染、抗休克治疗。调查方法: 采用我院自行设计的问卷调查表对被调查者的相关资料进行统计, 调查问卷主要包括一般情况 (姓名、性别、年龄)、有无糖尿病、烧伤面积、有无吸入性损伤、

烧伤原因、烧伤至入院时间、首次手术时间、是否机械通气治疗等。依据《烧伤感染的诊断标准与治疗指南(2012 版)》^[9]中所制定的烧伤脓毒症诊断标准, 统计分析患者并发脓毒症情况及病原菌分布, 依据是否发生脓毒症, 将其分为脓毒症组和非脓毒症组。TBSA: 参照中国新九分法评估烧伤面积。病原菌检测方法: 采集创面分泌物标本, 置于 35°C 的环境下进行菌培养, 参照卫生部 2003 年颁布的《医院感染诊断标准》对结果进行分析。

1.3 统计学分析

利用软件 SPSS20.0 对数据进行处理, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 的形式表示, 采用 t 检验, 计数资料采用百分比 (%) 表示, 采用 χ^2 检验, 对 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生的危险因素采用 Logistic 回归分析, 以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ICU 烧伤感染患者脓毒症的发生情况

86 例 ICU 烧伤感染患者中有 33 例发生脓毒症, 发生率为 38.37%, 其中男性 20 例, 女性 13 例, 年龄为 23~57 岁, 平均年龄 (42.06 ± 9.66) 岁, TBSA: 36%~103%, 平均 TBSA 为 $(68.24 \pm 14.08)\%$ 。

2.2 ICU 烧伤感染后脓毒症的病原菌分布

ICU 烧伤感染后脓毒症的病原菌主要是革兰阴性杆菌, 占 54.55%; 其次是革兰阳性球菌, 占 42.42%; 见表 1。

表 1 烧伤感染后脓毒症的病原菌分布

Table 1 Pathogenic bacteria distribution of sepsis after burn infection

Classification of pathogenic bacteria		Cases(n)	Type proportion(%)
Gram negative bacilli		18	54.55
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8(44.44)	
	<i>Escherichia coli</i>	7(38.89)	
	Others	3(16.67)	
Gram positive cocci		14	42.42
	<i>Staphylococcus aureus</i>	9(64.29)	
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2(14.28)	
	Others	3(21.43)	
Fungus		1	3.03
	<i>Candida albicans</i>	1(100.0)	

2.3 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生因素的单因素分析

单因素结果分析发现, 年龄、性别、烧伤原因、是否机械通气治疗与 ICU 烧伤感染患者脓毒症的发生无关 ($P > 0.05$), 但烧伤至入院时间、合并糖尿病、吸入性损伤、首次手术时间以及烧伤面积与 ICU 烧伤感染患者脓毒症的发生有关 ($P < 0.05$); 见表 2。

2.4 多因素非条件 Logistic 回归分析

选择单因素分析有统计学意义的变量烧伤至入院时间、糖尿病、吸入性损伤、首次手术时间、TBSA 进入模型, 将脓毒症的发生作为因变量, 进行多因素 Logistic 回归分析发现, 首次

手术时间 > 2 d、TBSA $> 50\%$ 是 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生的独立危险因素 ($P < 0.05$); 见表 3。

3 讨论

脓毒症的发病机制较为复杂, 目前尚无特异性治疗手段。虽然脓毒症的治疗指南和预防措施不断更新, 临床上也不断有新的控制感染药物出现, 但脓毒症的发病率和死亡率并未得到有效的控制^[10-12]。本研究的 86 例 ICU 烧伤感染患者中, 有 33 例发生脓毒症, 其发病率达到了 38.37%。ICU 烧伤感染患者一旦发生脓毒症, 其病情进展会十分的迅速、凶猛, 若处理不当会持

表 2 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生情况的单因素分析

Table 2 Single factor analysis of sepsis in patients with burn infection in ICU

Influence factor		Sepsis group(n=33)	Non sepsis group (n=53)	t/ χ^2	P
Age (years)		42.06±9.66	40.76±11.66	0.944	0.323
Time from burn to admission(h)		62.41±18.21	35.07±11.17	8.661	0.000
Gender	Male	20(60.61)	35(66.04)	0.260	0.610
	Female	13(39.39)	18(33.96)		
Diabetes mellitus	Yes	8(24.24)	2(3.77)	8.292	0.004
	No	25(75.76)	51(96.23)		
Inhalation injury	Yes	16(48.48)	11(20.75)	7.261	0.007
	No	17(51.52)	42(79.25)		
Burn causes	Open fire	18(54.55)	27(13.21)	1.078	0.573
	Hydrothermal solution	7(21.21)	11(20.75)		
	Chemical burn	4(12.12)	7(13.21)		
	Electric burn	2(6.06)	5(9.43)		
	Others	2(6.06)	3(5.66)		
First operation time	≤ 2d	6(18.18)	13(24.53)	54.424	0.000
	> 2d	21(63.64)	5(9.43)		
	No operation	6(18.18)	35(66.04)		
TBSA	≤ 50%	4(4.65)	35(66.04)	49.833	0.000
	51%-80%	21(24.42)	11(20.75)		
	>80%	8(9.30)	7(13.21)		
Mechanical ventilation treatment	Yes	15(45.45)	20(37.74)	0.008	0.927
	No	18(54.55)	33(62.26)		

表 3 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生的多因素分析

Table 3 Multiple factors analysis of sepsis in patients with burn infection in ICU

Related factors	β	OR	P	95%CI	
				lower limit	Upper limit
First operation time>2d	2.124	8.174	<0.05	5.413	9.010
TBSA>50%	0.812	2.146	<0.05	1.425	3.346

续发展成为脓毒症休克,对患者预后产生了严重的影响^[13,14]。近年来,针对发病诱因以及根本机制以预防脓毒症的发生开始受到医生们的广泛关注^[15-17]。吕涛等^[18]研究发现,在烧伤脓毒症患者中可检出革兰阴性菌占 52.13%,革兰阳性菌占 29.79%,真菌 18.09%。本研究在 33 例发生脓毒症患者中,病原菌主要是革兰阴性杆菌,包括铜绿假单胞菌、大肠埃希菌,其次是革兰阳性球菌,包括金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌,与已有的相关文献的报道的结论相符^[19]。

黄波等^[20]研究发现,烧伤脓毒症患者中死亡率达 30%,且 TBSA、III° 烧伤面积、烧伤后时间、首次手术时间、有无吸入性损伤、多器官功能障碍综合征(MODS)及伴休克等因素均与患者死亡有关,其中 MODS 和首次手术时间是烧伤脓毒症患者死亡的独立影响因素。本研究对 ICU 烧伤感染患者脓毒

症发生的因素进行单因素分析发现,烧伤至入院时间、合并糖尿病、吸入性损伤、首次手术时间以及烧伤面积与 ICU 烧伤感染患者脓毒症的发生有关;进一步多因素 Logistic 回归分析发现,首次手术时间>2d、TBSA>50%是 ICU 烧伤感染患者脓毒症发生的独立危险因素。TBSA 面积越大,患者病情通较为严重,机体的屏障功能及平衡功能破坏程度越大,更容易发生机体炎症反应;且病情较为迅速、危及,若感染不能及时有效的得到控制,就会导致脓毒症的发生^[21-22];其次,由于大面积的烧伤,电解质和体液会大量的渗出,机体内环境严重失调,这也在一定程度上增加了脓毒症发生的概率^[23,24]。赵青毅等人^[8]的研究发现,TBSA≤50%重度烧伤感染患者脓毒症的发病率不足 20%,而 TBSA>80%患者的发病率可以达到 40%以上,TBSA 与烧伤感染患者脓毒症的发病率呈正相关关系。由此可见,临床上

应格外重视大面积烧伤患者,做好创口清理和感染控制,严格监控患者生命体征,预防感染引发脓毒症事件^[25-27]。ICU 烧伤感染患者大都会采用手术治疗,大量的研究发现,烧伤患者进行早期手术的治疗效果要优于延迟手术,且术后不良反应少^[28-30]。本研究的结果显示,未进行手术或首次手术时间 $\leq 2d$ 的患者脓毒症发生的概率明显降低。烧伤患者由于机体免疫力大大下降,在发生感染后愈合较慢,炎性介质浸润损伤部位组织细胞,造成局部细胞组织功能障碍及器官功能障碍。因此,对于烧伤患者要及早进行手术,且在治疗过程中应给与充足的营养补充以提高患者的免疫力。

综上所述,ICU 烧伤感染患者易发生脓毒症,首次手术时间 $>2d$ 以及 TBSA $>50\%$ 是其发生的独立危险因素。临床应综合考虑患者情况,给与针对性预防措施,从而降低创伤 ICU 感染患者脓毒症的发生率。

参考文献(References)

- [1] Gonuguntla K, Patil S, Gadela NV, et al. Trends, Outcomes, and Predictors of Sepsis and Severe Sepsis in Patients with Left Ventricular Assist Devices[J]. Cureus, 2020, 12(4): e7523
- [2] NeSmith EG, Medeiros RS, Holsten SB Jr, et al. Accelerated Biologic Aging, Chronic Stress, and Risk for Sepsis and Organ Failure Following Trauma[J]. J Trauma Nurs, 2020, 27(3): 131-140
- [3] Elmassry MM, Mudaliar NS, Colmer-Hamood JA, et al. New markers for sepsis caused by *Pseudomonas aeruginosa* during burn infection [J]. Metabolomics, 2020, 16(3): 40
- [4] Stanojcic M, Vinaik R, Jeschke MG. Status and Challenges of Predicting and Diagnosing Sepsis in Burn Patients [J]. Surg Infect (Larchmt), 2018, 19(2): 168-175
- [5] 周敏,王信春,郭丽,等.sTREM-1 及 CD64 与 PCT 对烧伤后并发脓毒症的诊断价值[J].中华医院感染学杂志, 2020, 30(2): 216-219
- [6] 董毅,马秀峰,曹建红,等.重度烧伤合并脓毒症相关性脑病患者血清 IL-6 与 TNF- α 的表达水平及临床意义 [J]. 中国烧伤创疡杂志, 2020, 32(1): 26-28
- [7] 王亚菲,赵永健,孙健.重度烧伤患者脓毒症发生的影响因素及预后分析[J].山东医药, 2019, 59(34): 63-65
- [8] 赵青毅. 成人重度烧伤患者脓毒症并发情况及其影响因素分析[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(4): 628-630
- [9] 中国医师协会烧伤医师分会《烧伤感染诊治指南》编辑委.烧伤感染的诊断标准与治疗指南 (2012 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2012, 28(6): 401-403
- [10] Vatne A, Klingenberg C, Øymar K, et al. Reduced Antibiotic Exposure by Serial Physical Examinations in Term Neonates at Risk of Early-onset Sepsis[J]. Pediatr Infect Dis J, 2020, 39(5): 438-443
- [11] Arshad A, Ayaz A, Haroon MA, et al. Frequency and Cause of Readmissions in Sepsis Patients Presenting to a Tertiary Care Hospital in a Low Middle Income Country[J]. Crit Care Explor, 2020, 2(2): e0080
- [12] Rosenqvist M, Bengtsson-Toni M, Tham J, et al. Improved Outcomes After Regional Implementation of Sepsis Alert: A Novel Triage Model[J]. Crit Care Med, 2020, 48(4): 484-490
- [13] 常璿,白煥英,朱宏伟.烧伤后并发脓毒症患者血清 COR、PCT 水平动态变化及其临床价值分析 [J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(4): 419-422, 426
- [14] 高莹,李宝,高红红.烧伤脓症患者危险因素及脂蛋白相关磷脂酶过氧化脂预测价值分析[J].中国急救医学, 2019, 39(3): 221-225
- [15] 吴振平,张文苑,沈佳聪,等.间充质干细胞在脓毒症治疗中的探索及机制[J].中华传染病杂志, 2019, 37(6): 373-375
- [16] Dewan M, Vidrine R, Zackoff M, et al. Design, Implementation, and Validation of a Pediatric ICU Sepsis Prediction Tool as Clinical Decision Support[J]. Appl Clin Inform, 2020, 11(2): 218-225
- [17] 闫梦莹,王妍妍,毛幸,等.脓毒症小鼠肝损伤时 FUNDC1/LC3 II 信号通路的变化[J].中华麻醉学杂志, 2018, 38(6): 736-738
- [18] 吕涛,刘冰,赵孝开,等.抗感染督导疗法对烧伤脓症患者临床疗效的影响[J].中华医院感染学杂志, 2018, 28(5): 734-737, 741
- [19] 陈珍,莫泽珣,林海煊,等. 2012~2015 年 MICU 老年脓症患者病原菌群分布及耐药性分析[J].医学研究杂志, 2016, 4(10): 33-35
- [20] 黄波,姚明.成人烧伤脓毒症患者的转归及其危险因素分析[J].宁夏医学杂志, 2017, 39(4): 352-354
- [21] 黄鲜,王雪,王平,等.严重脓毒症/脓毒性休克患者预后的影响因素研究[J].实用心脑血管病杂志, 2017, 25(12): 26-29
- [22] 吴田田,童亚林,姚咏明.烧伤创面脓毒症的防治对策[J].创伤外科杂志, 2017, 19(5): 396-400
- [23] 姚咏明.烧伤创面脓毒症免疫状态精准评估及其价值[J].中华烧伤杂志, 2018, 34(11): 786-789
- [24] 段立伟,张晟,林兆奋.以 logistic 回归模型构建联合预测因子对脓毒症诊断及预后判断的临床运用[J].中华危重病急救医学, 2017, 29(2): 139-144
- [25] 孙业祥.烧伤感染的诊治进展[J].中国烧伤创疡杂志, 2019, 31(3): 186-191
- [26] 邴京宁.应用整合医学理念认识烧伤脓毒症的防治[J].中华烧伤杂志, 2017, 33(4): 196-199
- [27] 汪颖,王迪芬,付江泉,等.SOFA、qSOFA 评分和传统指标对脓毒症预后的判断价值[J].中华危重病急救医学, 2017, 29(8): 700-704
- [28] Athina L, Vasileios V, Maria K, et al. Determinants of Outcome in Burn ICU Patients with Septic Shock [J]. J Burn Care Res, 2017, 38(1): e172-e179
- [29] 谢晓勇,袁海源,黄良通,等.烧伤科与 ICU 联合救治特重度烧伤患者体会[J].中国现代药物应用, 2018, 12(19): 143-144
- [30] Hamid K, Mohammad-Reza A, Jafar KZ, et al. Comparison of the Results of Early Flap Coverage with Late Flap Coverage in High-Voltage Electrical Injury[J]. J Burn Care Res, 2017, 38(2): e568-e573