

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.16.029

四肢深度烧伤患者创面感染的病原菌分布、危险因素分析及血清促炎因子水平变化的临床意义*

梁显南¹ 颜 帅¹ 吉家聪² 陈新龙¹ 井 刚³ 王玉珏^{4△}

(1 海南省第三人民医院烧伤整形科 海南 三亚 572000; 2 海南省第三人民医院重症医学科 海南 三亚 572000;

3 海南省人民医院烧伤科 海南 海口 570311; 4 重庆大学附属肿瘤医院普内科 重庆 400030)

摘要 目的:观察四肢深度烧伤患者创面感染的病原菌分布特点,并分析感染的危险因素及血清促炎因子水平变化的临床意义。**方法:**回顾性分析 2018 年 3 月~2021 年 1 月期间海南省第三人民医院烧伤整形科收治的 220 例四肢深度烧伤患者的病例资料,根据是否发生创面感染分为感染组和未感染组,观察感染组创面分泌物病原菌分布特点,收集相关资料,分析创面感染的危险因素,比较感染组和未感染组血清促炎因子水平的差异。**结果:**220 例四肢深度烧伤患者中,有 64 例出现创面感染,感染率为 29.09%。64 例感染患者中共检出 102 株病原菌,革兰阴性菌占比 67.65%(69/102),其中铜绿假单胞菌(52.94%)、鲍氏不动杆菌(7.84%)、大肠埃希菌(2.94%)排前三位;革兰阳性菌占比 32.35%(33/102),其中金黄色葡萄球菌(14.71%)、表皮葡萄球菌(7.84%)排前两位;无真菌检出。单因素分析结果显示:四肢深度烧伤患者是否发生创面感染与术后有无残余创面、是否合并糖尿病、烧伤面积、是否存在吸入性损伤、住院时长、烧伤深度有关($P<0.05$),而与年龄、性别、烧伤部位、烧伤原因无关($P>0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示:术后有残余创面、合并糖尿病、烧伤面积 $\geq 40\%$ 、存在吸入性损伤、烧伤深度为 III 度是四肢深度烧伤患者发生创面感染的危险因素($P<0.05$)。感染组的血清超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、白介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平高于未感染组($P<0.05$)。**结论:**四肢深度烧伤患者发生创面感染概率较高,且感染者的炎症反应更为剧烈,创面感染受到多种因素影响,创面感染的病原菌以铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌为主,临床应及早干预并选用合适的抗菌药物。

关键词:四肢深度烧伤;创面感染;病原菌分布;危险因素;促炎因子

中图分类号:R644 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)16-3143-05

Pathogenic Bacteria Distribution, Risk Factors Analysis and Clinical Significance of Serum Proinflammatory Factors in Patients with Deep Burn of Limbs*

LIANG Xian-nan¹, YAN Shuai¹, JI Jia-cong², CHEN Xin-long¹, JING Gang³, WANG Yu-jue^{4△}

(1 Department of Burn and Plastic Surgery, Hainan Third People's Hospital, Sanya, Hainan, 572000, China; 2 Department of Critical Medicine, Hainan Third People's Hospital, Sanya, Hainan, 572000, China; 3 Department of Burn, Hainan Provincial People's Hospital, Haikou, Hainan, 570311, China; 4 Department of General Medicine, Chongqing University Cancer Hospital, Chongqing, 400030, China)

ABSTRACT Objective: To observe the pathogenic bacteria distribution of wound infection in patients with deep burn of limbs, and to analyze the risk factors of infection and the clinical significance of the changes of serum proinflammatory factors levels. **Methods:** The clinical data of 220 patients with deep burn of limbs who were admitted to the Department of Burn and Plastic Surgery, Hainan Third People's Hospital from March 2018 to January 2021 were retrospectively analyzed. According to whether wound infection occurred, they were divided into infected group and non-infected group. The distribution characteristics of pathogenic bacteria in wound secretion of infected group were observed, and relevant data were collected. To analyze the risk factors of wound infection, and the levels of serum proinflammatory factors in infected group and uninfected group were compared. **Results:** Among 220 patients with deep burn of limbs, 64 cases had wound infection, and the infection rate was 29.09%. A total of 102 strains of pathogenic bacteria were detected from 64 infected patients. Gram negative bacteria accounted for 67.65% (69/102), among which *Pseudomonas aeruginosa* (52.94%), *Acinetobacter baumannii* (7.84%) and *Escherichia coli* (2.94%) ranked among the top three. Gram positive bacteria accounted for 32.35% (33/102), among which *Staphylococcus aureus* (14.71%) and *Staphylococcus epidermidis* (7.84%) were the top two. No fungi were detected. Univariate analysis showed that wound infection in patients with deep burn wounds was associated with postoperative residual wounds, whether diabetes mellitus, burn area, inhalation injury, length of stay and burn depth($P<0.05$), but not related to age, gender, burn site and

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81402617);海南省卫生计生行业科研项目(19A200134)

作者简介:梁显南(1965-),男,本科,主治医师,从事烧伤、整形方面的研究,E-mail: hlang0907@163.com

△ 通讯作者:王玉珏(1989-),女,硕士,住院医师,从事炎症感染方向的研究,E-mail: 805573802@qq.com

(收稿日期:2022-03-06 接受日期:2022-03-30)

burns reason ($P>0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that residual wound, complicated with diabetes, burn area of more than 40%, inhalation injury and burn depth of III degrees were all risk factors for wound infection in patients with deep burn wounds after operation ($P<0.05$). Serum high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), interleukin-6(IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α) level in the infection group were higher than those in the uninfected group ($P<0.05$). **Conclusion:** The incidence of wound infection in patients with deep burn of limbs is high, and the incidence of infection is related to many factors. The pathogenic bacteria of wound infection are pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus, so early intervention and appropriate antibiotics should be used in clinic.

Key words: Deep burn of limbs; Wound infection; Pathogen distribution; Risk factors; Proinflammatory factors

Chinese Library Classification(CLC): R644 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)16-3143-05

前言

烧伤主要是指由于热力因素(火焰、热水、热油、蒸汽等)所引起的组织损伤,临床症状主要表现为皮肤发红、水疱、疼痛等^[1]。目前我国的烧伤年发生率约为 5‰~10‰,且随着经济的发展,各类交通事故、工厂爆炸频发,导致烧伤的发生率居高不下^[2]。临床上按照烧伤深度不同将烧伤程度进行了三度四分,即一度烧伤、浅二度烧伤、深二度烧伤和三度烧伤,除了不同程度的皮肤和机体损伤外,严重烧伤后还会使患者的自身免疫功能受损,导致细菌容易入侵^[3,4]。感染是烧伤救治中的关键问题,创面感染会导致创面愈合延迟,严重者甚至可能引起全身炎症反应、全身症状脓毒性休克和多器官功能衰竭,严重影响患者预后^[5,6]。本研究采用回顾性调查方法,观察我院 220 例四肢深度烧伤患者创面感染的病原菌分布特点,并分析创面感染发生的危险因素及血清促炎因子水平变化的意义,以期临床干预提供科学支持。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2018 年 3 月~2021 年 1 月期间海南省第三人民医院烧伤整形外科收治的 220 例四肢深度烧伤患者的病例资料。性别男 118 例,女 102 例;年龄 <16 岁 91 例, ≥ 16 且 <60 岁 62 例, ≥ 60 岁 67 例;烧伤面积: $\geq 10\%$ 且 $<40\%$ 114 例, $\geq 40\%$ 106 例;烧伤原因:热液烫伤 105 例;火焰烧伤 69 例,电击伤 31 例,其他 15 例;烧伤部位:上肢 79 例,下肢 72 例,上肢并下肢 69 例;烧伤深度:深 II 度 113 例,III 度 107 例;存在吸入性损伤 95 例;合并糖尿病 79 例;术后有残余创面 114 例,无残余创面 106 例;住院时长 <14 d 的 121 例, ≥ 14 d 的 99 例。纳入标准:(1)烧伤后 12 h 内送入医院救治;(2)临床资料完整,无遗漏者;(3)烧伤的主要部位为四肢;(4)烧伤深度为深 II 度及以上;(5)烧伤面积 $\geq 10\%$ 。排除标准:(1)烧伤前合并心、脑、肝、肾等脏器功能障碍者;(2)烧伤前 12 个月内有免疫抑制剂治疗史者;(3)烧伤前合并严重基础性疾病者。

1.2 方法

1.2.1 分组及标准 220 例四肢深度烧伤患者分为感染组和未感染组,是否发生创面感染参考《烧伤感染的诊断标准与治疗指南(2012 版)》^[7],具体为:①腹胀、肠鸣音减弱或消失;②心率加快;③体温低于 36.5℃或者高于 39.0℃;④外周血血小板数减少;⑤兴奋多语,定向障碍、幻觉或精神抑郁;⑥呼吸频率

增加;⑦烧伤创面急剧恶化;⑧外周血白细胞计数、中性粒细胞比值异常;⑨血钠大于 155 mmol/L;⑩血降钙素原大于 0.5 $\mu\text{g/L}$;⑪血糖大于 14 mmol/L(无糖尿病史)。同时符合上述中的 6 项即可确诊。

1.2.2 病原菌鉴定 采用无菌棉拭子擦拭创面,接种于血琼脂平板(购自广州市迪景微生物科技有限公司),恒温箱培养 18~24 h,分离菌落,鉴定病原微生物。菌种鉴定仪器使用购自法国生物梅里埃公司的 VITEK-2Compact 全自动微生物分析仪。质控菌株:金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌分别为 ATCC 25923、ATCC25922、ATCC27853。

1.2.3 相关资料收集 从医院病历系统中收集术后有无残余创面、烧伤面积、烧伤深度、住院时长、烧伤患者烧伤部位、年龄、烧伤原因、是否合并糖尿病、性别、是否存在吸入性损伤以及血清超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、白介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平等相关资料。其中 hs-CRP 采用免疫比浊法测定,IL-6 以酶联免疫吸附法测定,TNF- α 以放射免疫法检测得出,试剂盒均购自上海酶联生物科技有限公司。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行统计分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,采用 t 检验;计数资料以例(%)表示,单因素分析采用卡方检验,多因素分析采用非条件 Logistic 回归(逐步后退法, $\alpha_{\text{保留}}=0.05$, $\alpha_{\text{退出}}=0.05$)。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 创面感染发生情况

220 例四肢深度烧伤患者中,有 64 例出现创面感染,感染率为 29.09%。根据是否发生创面感染将 220 例四肢深度烧伤患者分为感染组($n=64$)和未感染组($n=156$)。

2.2 感染患者病原菌分布特点

在 64 例感染患者中共检出 102 株病原菌。革兰阴性菌占比 67.65%(69/102),其中铜绿假单胞菌(52.94%)、鲍氏不动杆菌(7.84%)、大肠埃希菌(2.94%)排前三位;革兰阳性菌占比 32.35%(33/102),其中金黄色葡萄球菌(14.71%)、表皮葡萄球菌(7.84%)排前两位;无真菌检出。病原菌分布见表 1。

2.3 影响感染发生的单因素分析

单因素分析结果显示:是否存在吸入性损伤、烧伤深度、是否合并糖尿病、术后有无残余创面、烧伤面积、住院时长均与四肢深度烧伤患者发生创面感染有关($P<0.05$),而年龄、性别、烧伤部位、烧伤原因与之无关($P>0.05$)。见表 2。

表 1 感染患者病原菌分布特点 株(%)

Table 1 Distribution characteristics of pathogenic bacteria in infected patients plants(%)

Pathogenic bacteria	Plants(n=102)	Percentage(%)
<i>Gram-negative bacteria</i>	69	67.65
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54	52.94
<i>Acinetobacter baumannii</i>	8	7.84
<i>Escherichia coli</i>	3	2.94
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0.98
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	0.98
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0.98
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	1	0.98
<i>Gram-positive bacteria</i>	33	32.35
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	14.71
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8	7.84
<i>Enterococcus faecalis</i>	6	5.88
<i>Coagulase negative Staphylococcus</i>	4	3.92

表 2 影响感染发生的单因素分析 n(%)

Table 2 Single factor analysis of infection occurrence n(%)

Factors		n	Infected group (n=64)	Non-infected group (n=156)	χ^2	P
Age(years)	<16	91	28(43.75)	63(40.38)	0.467	0.792
	≥16 and <60	62	16(25.00)	46(29.49)		
	≥60	67	20(31.25)	47(30.13)		
Gender	Male	118	35(54.69)	83(53.21)	0.049	0.842
	Female	102	29(45.31)	73(46.79)		
Burn area(%)	≥10 and <40	114	18(28.13)	96(61.54)	20.294	0.000
	≥40	106	46(71.88)	60(38.46)		
Burn depth	Deep II degree	113	24(37.50)	89(57.05)	6.942	0.008
	III degree	107	40(62.05)	67(42.95)		
Burn site	Upper limbs	79	23(35.94)	56(35.90)	0.003	0.997
	Lower limbs	72	21(32.81)	51(32.69)		
	Upper limbs and lower limbs	69	20(31.25)	49(31.41)		
Burns reason	Hydrothermal burns	105	31(48.44)	74(47.44)	1.698	0.639
	Flame burns	69	17(26.56)	52(33.33)		
	Electrically damaging	31	10(15.63)	21(13.46)		
	Other	15	6(9.38)	9(5.77)		
Inhalation injury	Yes	95	48(75.00)	47(30.13)	34.389	0.000
	No	125	16(25.00)	109(69.87)		
Complicated with diabetes mellitus	Yes	79	38(59.38)	41(26.28)	21.598	0.000
	No	141	26(40.63)	115(73.72)		
Yes or no postoperative residual wounds	Yes	114	41(64.06)	73(46.79)	5.428	0.019
	No	106	23(35.94)	83(53.21)		
Hospitalization time (d)	<14	121	26(40.63)	95(60.90)	7.548	0.006
	≥14	99	38(59.38)	61(39.10)		

2.4 影响感染发生的多因素 Logistic 回归分析

以四肢深度烧伤患者是否发生感染为因变量(赋值:未感染=0,感染=1),以表2中具有统计学差异的因素为自变量,赋值如下:烧伤面积: $\geq 10\%$ 且 $<40\%$ =0, $\geq 40\%$ =1;烧伤深度:深II度=0,III度=1;存在吸入性损伤:否=0,是=1;合并糖尿病:

否=0,是=1;术后有无残余创面:无=0,有=1;住院时长: <14 d=0, ≥ 14 d=1。建立 Logistic 回归分析模型(逐步后退法),分析结果显示:四肢深度烧伤患者发生创面感染的危险因素有存在吸入性损伤、术后有残余创面、合并糖尿病、烧伤深度为III度、烧伤面积 $\geq 40\%$ ($P<0.05$),见表3。

表3 发生感染的多因素分析
Table 3 Multivariate analysis of the infection occurrence

Indicators/factors	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 95% confidence interval
Constant	-0.136	0.068	3.968	0.046	0.873	0.764~0.998
Burn area $\geq 40\%$	0.807	0.204	15.670	0.000	2.242	1.503~3.344
Burn depth of III degrees	0.521	0.183	8.108	0.004	1.683	1.176~2.408
Inhalation injury	0.945	0.247	14.659	0.000	2.573	1.586~4.174
Postoperative residual wounds	0.252	0.121	4.336	0.037	1.286	1.015~1.630
Complicated with diabetes mellitus	0.664	0.255	6.785	0.009	1.942	1.179~3.200

2.5 感染组与未感染组血清促炎因子水平对比

($P<0.05$),见表4。

感染组的血清 hs-CRP、IL-6、TNF- α 水平高于未感染组

表4 感染组与未感染组血清促炎因子水平对比
Table 4 Comparison of serum proinflammatory factor levels between infected group and uninfected group

Groups	hs-CRP(mg/L)	IL-6(ng/L)	TNF- α (μ g/L)
Infected group(n=64)	96.87 $\pm$ 10.73	24.51 $\pm$ 4.68	15.24 $\pm$ 1.96
Non-infected group(n=156)	57.38 $\pm$ 6.02	12.49 $\pm$ 2.76	8.28 $\pm$ 1.04
t	34.622	23.627	19.425
P	0.000	0.000	0.000

3 讨论

烧伤患者皮肤、黏膜天然屏障作用遭到损毁,淋巴液和血浆大量渗出,聚集于皮肤表面,致使病原微生物滋生,引起创面感染^[8,9]。一旦烧伤患者出现创面感染,可严重破坏表皮组织,不利于患者创面愈合,甚至危及患者生命,已经成为烧伤科医师普遍关注的问题^[10,11]。因此,明确烧伤患者创面感染的危险因素有利于及早制定预防性措施。四肢深度烧伤感染患者治疗难度较大,主要是因为创面感染病原菌的种类不同,且抗生素大量使用会引起耐药性而导致治疗效果变差^[12,13]。故常规采集患者烧伤创面分泌物进行病原菌培养,并给予针对性抗菌药物,对于改善患者预后具有积极的临床意义。

本次研究结果显示,220例四肢深度烧伤患者中,有64例出现创面感染,感染率为29.09%。略低于陈文健等^[14]学者报道的烧伤患者33.33%的创面感染发生率。高于以往资料显示的烧伤患者院内感染率15.7%~20.5%^[15]。考虑存在此种差异性的原因可能与文献报道纳入的烧伤患者感染标准不一致,且存在个体差异性有关。进一步分析病原菌分布情况可知,培养出来

的102株病原菌中,革兰阳性菌占比32.35%(33/102),主要包括表皮葡萄球菌、金黄色葡萄球菌;革兰阴性菌占比67.65%(69/102),主要包括鲍氏不动杆菌、铜绿假单胞菌、大肠埃希菌;无真菌检出。提示烧伤后金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌是感染的主要菌种,这与魏迪南等^[16]学者的文献报道基本一致。分析原因,前者检出率更高可能是因为过度使用第三代头孢菌素或喹诺酮类抗生素^[17]。后者检出率较高的原因可能是因为抗生素仅消除了敏感的致病菌,而对不敏感的致病菌作用不明显^[18]。故临床应重视患者用药前的药敏试验,结合病原菌分布情况,使用较为合理的抗菌药物治疗,以有效降低感染发生率。

本研究单因素及多因素 Logistic 回归分析最终得出:四肢深度烧伤患者发生创面感染的危险因素有存在吸入性损伤、术后有残余创面、合并糖尿病、烧伤深度为III度、烧伤面积 $\geq 40\%$ 。通常情况下,根据患者入院时的烧伤面积、烧伤深度可有效判断患者的烧伤严重程度,而烧伤面积越大,说明烧伤患者的损伤程度越严重,渗液较多,烧伤深度越深,创面溶痂后坏死组织及分泌物越多,两种条件下的微生物更利于定植,故而创面感染率较高^[19-21]。提示临床工作者需及时清创,以减少创面感

染率。吸入性损伤会降低机体的抵抗力,破坏机体内环境,加重患者休克期组织的缺血、缺氧情况,从而提高了创面感染风险^[22-24]。术后有残余创面的患者其创面表面伴有痂痕,不利于术后彻底清洁,容易积垢,为病原微生物的定植及生长繁殖创造条件^[25,26]。而合并糖尿病的烧伤患者其感染风险较高的原因主要是因为合并糖尿病的患者因血糖过高,创面不易愈合,极易因高血糖环境引起溃烂而利于细菌定植^[27]。除此之外,对于四肢深度烧伤患者,可能还存在以下间接引起感染的因素,如能否尽早实施经肠道营养;休克期是否得到有效的抗休克治疗;有无早期保护性通气;预防管道感染的干预管理,创面采取的覆盖方式等。可见,创面感染的影响因素众多,本研究因属于回顾性分析类研究,可能无法全面概括所有与之相关的临床治疗细节,有待后续进一步探讨。本研究对四肢深度烧伤患者进行了血清因子检测,结果发现患者的血清 hs-CRP、IL-6、TNF- α 水平均超出正常值范围,其中感染组的血清 hs-CRP、IL-6、TNF- α 水平高于未感染组,可见这些血清因子对于判断四肢深度烧伤感染有积极的临床意义。IL-6 近年来被广泛应用于临床评价感染性疾病中,可促进 T 细胞增殖释放,参与炎症反应^[28]; TNF- α 主要由单核-巨噬细胞分泌,是一种多向性的促炎细胞因子^[29]; hs-CRP 是由肝脏合成的一种全身性炎症反应急性蛋白,可反映机体感染严重程度^[30]。在机体发生感染时,这些细胞因子发挥着不同的功能与作用,对于疾病的甄别也具有特殊的临床意义。

综上所述,四肢深度烧伤患者具有较高的感染概率,且其创面感染与多种因素相关,包括术后有残余创面、烧伤深度、存在吸入性损伤、烧伤面积、合并糖尿病,临床应了解和重视危险因素,以提高烧伤救治水平。而四肢深度烧伤患者的病原菌以铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌为主,临床治疗中应使用较为合理的抗菌药物治疗。

参考文献(References)

- [1] Griggs C, Goverman J, Bittner EA, et al. Sedation and Pain Management in Burn Patients[J]. Clin Plast Surg, 2017, 44(3): 535-540
- [2] 豆哲, 张国安. 系统综述我国烧伤患者吸入性损伤的流行病学特征[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(7): 654-660
- [3] Snell JA, Loh NH, Mahambrey T, et al. Clinical review: the critical care management of the burn patient[J]. Crit Care, 2013, 17(5): 241
- [4] Dannhorn A, Mandalia S, Collins D, et al. Lactate dehydrogenase activity staining demonstrates time-dependent immune cell infiltration in human ex-vivo burn-injured skin[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 21249
- [5] Lachiewicz AM, Hauck CG, Weber DJ, et al. Bacterial Infections After Burn Injuries: Impact of Multidrug Resistance [J]. Clin Infect Dis, 2017, 65(12): 2130-2136
- [6] Vinaik R, Barayan D, Shahrokhi S, et al. Management and prevention of drug resistant infections in burn patients[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2019, 17(8): 607-619
- [7] 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
- [8] 程哲, 周金武, 周洁, 等. 烧伤患者创面感染的危险因素及病原菌分布[J]. 中国感染与化疗杂志, 2021, 21(3): 258-263
- [9] Mater ME, Yamani AE, Aljuffri AA, et al. Epidemiology of burn-related infections in the largest burn unit in Saudi Arabia[J]. Saudi Med J, 2020, 41(7): 726-732
- [10] 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
- [11] Fadeyibi IO, Raji MA, Ibrahim NA, et al. Bacteriology of infected burn wounds in the burn wards of a teaching hospital in Southwest Nigeria[J]. Burns, 2013, 39(1): 168-173
- [12] Ojala T, Lindford A, Savijoki K, et al. Metatranscriptomic assessment of burn wound infection clearance[J]. Clin Microbiol Infect, 2021, 27(1): 144-146
- [13] Azzopardi EA, Azzopardi E, Camilleri L, et al. Gram negative wound infection in hospitalised adult burn patients--systematic review and metanalysis-[J]. PLoS One, 2014, 9(4): e95042
- [14] 陈文健, 林邦长, 徐陆亚运, 等. 烧伤患者创面感染相关因素分析及预防措施[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(23): 5411-5413
- [15] 高立平, 易博, 廖殿晓, 等. 烧伤科连续 5 年医院感染回顾性调查[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(1): 77-79
- [16] 魏迪南, 刘军. 烧伤患者细菌学调查及耐药性分析[J]. 中华烧伤杂志, 2006, 22(2): 92-95
- [17] 付晓蕊, 康蓓佩, 徐修礼, 等. 烧伤科患者分离金黄色葡萄球菌耐药性和耐药基因分析[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(12): 1655-1658
- [18] 窦懿, 章雄, 张勤, 等. 烧伤病房铜绿假单胞菌耐药率及抗菌药使用变化[J]. 中华烧伤杂志, 2011, 27(2): 109-113
- [19] 贾宇博, 党连强. 重度烧伤患者细菌感染菌群分布及影响因素[J]. 中国微生态学杂志, 2021, 33(4): 446-449
- [20] 过云, 赵朋, 施静. 烧伤创面感染病原学特点及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(17): 2683-2686, 2695
- [21] 唐颖, 覃凤均, 朱思前, 等. 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 [J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(1): 62-65
- [22] Van Bang BN, Thanh Xuan N, Xuan Quang D, et al. Prevalence, species distribution, and risk factors of fungal colonization and infection in patients at a burn intensive care unit in Vietnam [J]. Curr Med Mycol, 2020, 6(3): 42-49
- [23] Yang A, Yassin M, Phan T. Vibrio mimicus wound infection in a burn patient[J]. Radiol Case Rep, 2021, 16(6): 1348-1351
- [24] Chen H, Yang L, Cheng L, et al. Distribution and drug resistance of pathogens in burn patients in China from 2006 to 2019 [J]. World J Clin Cases, 2021, 9(10): 2228-2237
- [25] D'Arpa P, Karna SLR, Chen T, et al. Pseudomonas aeruginosa transcriptome adaptations from colonization to biofilm infection of skin wounds[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 20632
- [26] Maslova E, Eisaiankhong L, Sjöberg F, et al. Burns and biofilms: priority pathogens and in vivo models [J]. NPJ Biofilms Microbiomes, 2021, 7(1): 73
- [27] 闫沛, 李武平, 周琴, 等. 烧伤创面病原菌定植及其危险因素[J]. 中国感染控制杂志, 2011, 10(3): 194-197
- [28] 张国, 郝璐. 炎症细胞因子 CRP/IL-6/IL-10 多态性与社区获得性肺炎易感性及严重程度的关联研究[J]. 临床肺科杂志, 2017, 22(2): 269-275
- [29] 胡强, 隋爽, 王国栋, 等. 抗 TNF- α 与透明质酸共轭结合对抑制烧伤炎症反应的效果[J]. 中国生化药物杂志, 2016(10): 33-36
- [30] 傅冠华, 张丽英, 徐瑞龙, 等. 血清磷和 hs-CRP 联检对细菌性脓毒症早期诊断的临床价值[J]. 放射免疫学杂志, 2013, 26(3): 379-380