

• 论 著 •

高原低氧环境下烧伤科患者创面普通培养细菌分布特点和耐药性分析*

于小惠¹, 丁巳娟¹, 何 冲², 冯东方¹, 肖 静¹, 陈 红¹, 杨思思^{2△}, 徐 欢^{1▲}

西藏军区总医院: 1. 检验科; 2. 烧伤整形科, 西藏拉萨 850000

摘要:目的 探讨高原低氧环境下烧伤科患者创面普通培养细菌分布特点及耐药性, 为高原烧伤科患者抗感染治疗提供参考依据。**方法** 选取 2018—2021 年该院烧伤科患者的创面普通培养细菌阳性标本 362 份为研究对象。对分离菌株进行鉴定和药敏试验; 分析患者创面的细菌分布特点; 分析检出的主要革兰阳性菌及革兰阴性菌的耐药情况; 分析 2018—2021 年各年检出的主要革兰阳性菌和革兰阴性菌分布及耐药率变化。**结果** 普通培养细菌阳性的 362 份标本中, 检出革兰阳性菌 236 株 (65.19%), 以金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌占比较高 (37.02%、12.98%); 检出革兰阴性菌 126 株 (34.81%), 以大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌占比较高 (11.60%、5.80%、5.25%)。金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素和克林霉素的耐药率较高, 对左氧氟沙星、氯霉素、利福平的耐药率较低; 分离出的金黄色葡萄球菌中, 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌占 65.67%。表皮葡萄球菌对青霉素、红霉素和克林霉素的耐药率较高; 分离出的表皮葡萄球菌中, 耐甲氧西林表皮葡萄球菌占 70.21%。大肠埃希菌对头孢唑啉、氨苄西林和哌拉西林的耐药率较高, 对亚胺培南和美罗培南不耐药。铜绿假单胞菌对头孢唑啉和哌拉西林的耐药率较高。肺炎克雷伯菌对头孢唑啉、哌拉西林和头孢噻肟的耐药率较高。2018—2021 年, 检出的表皮葡萄球菌和大肠埃希菌数量呈增多趋势。2018—2021 年, 金黄色葡萄球菌对环丙沙星、利福平的耐药率呈升高趋势, 对青霉素的耐药率呈降低趋势; 表皮葡萄球菌对庆大霉素、苯唑西林、红霉素、克林霉素、甲氧苄啉/磺胺异噁唑、四环素的耐药率呈降低趋势; 大肠埃希菌对氨苄西林/舒巴坦的耐药率呈升高趋势; 铜绿假单胞菌对头孢唑啉的耐药率呈降低趋势。**结论** 高原低氧环境下烧伤科患者创面细菌感染特点和耐药性不同于平原地区, 根据高原地区烧伤科患者的细菌鉴定及药敏试验结果早期采取有效的抗感染治疗措施具有重要意义。

关键词: 细菌; 耐药性; 烧伤科; 高原地区; 低氧环境

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2022.23.006

中图法分类号: R446.5

文章编号: 1673-4130(2022)23-2841-05

文献标志码: A

Distribution characteristics and drug resistance analysis of general culture bacteria on wounds of patients in department of burn in plateau hypoxia environment*YU Xiaohui¹, DING Sijuan¹, HE Chong², FENG Dongfang¹, XIAO Jing¹,
CHEN Hong¹, YANG Sisi^{2△}, XU Huan^{1▲}

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Burn Plastic Surgery, The General Hospital of PLA Tibet Military Area Command, Lhasa, Tibet 850000, China

Abstract: **Objective** To explore the distribution characteristics and drug resistance analysis of general culture bacteria on burn wounds of patients in department of burn in plateau hypoxia environment to provide reference for anti-infective treatment of patients in department of burn in plateau area. **Methods** A total of 362 general culture bacteria positive samples from wounds of patients in department of burn of the Hospital from 2018 to 2021 were selected as the research objects. The isolated strains were identified and tested for drug susceptibility. The distribution characteristics of bacteria in the wounds of patients were analyzed. The drug resistance of the main Gram-positive bacteria and Gram-negative bacteria was analyzed. The distribution and drug resistance rate of the main Gram-positive and Gram-negative bacteria detected in each year from 2018 to 2021 were analyzed. **Results** Among the 362 samples positive for general culture, 236 strains (65.19%) of Gram-positive bacteria were detected, with *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* accounting

* 基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目 (82102517); 西藏自治区基地与人才计划项目 (XZ202201JD0001G)。

作者简介: 于小惠, 女, 技师, 主要从事微生物耐药研究。 △ 通信作者, E-mail: yangsisi1109cn@126.com。 ▲ 共同通信作者, E-mail: answehxh@126.com。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1176.r.20221109.1729.002.html\(2022-11-14\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1176.r.20221109.1729.002.html(2022-11-14))

for the highest proportion (37.02%, 12.98%), and 126 strains (34.81%) of Gram-negative bacteria were detected, among which *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae* accounted for the highest proportion (11.60%, 5.80%, 5.25%). The drug resistance rates of *Staphylococcus aureus* to penicillin, erythromycin and clindamycin were high, and the drug resistance rates to levofloxacin, chloramphenicol and rifampicin were low. Among the isolated *Staphylococcus aureus*, the methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* accounted for 65.67%. The drug resistance rate of *Staphylococcus epidermidis* to penicillin, erythromycin and clindamycin was high. Among the isolated *Staphylococcus epidermidis*, the methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* accounted for 70.21%. *Escherichia coli* was resistant to cefazolin, ampicillin and piperacillin, but not to imipenem and meropenem. The resistance rate of *Pseudomonas aeruginosa* to cefazolin and piperacillin was high. The resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to cefazolin, piperacillin and cefotaxime was high. From 2018 to 2021, the number of *Staphylococcus epidermidis* and *Escherichia coli* showed an increasing trend. From 2018 to 2021, the drug resistance rate of *Staphylococcus aureus* to ciprofloxacin and rifampicin showed an increasing trend, while the drug resistance rate to penicillin showed a decreasing trend, the drug resistance rate of *Staphylococcus epidermidis* to gentamicin, oxacillin, erythromycin, clindamycin, trimethoprim/sulfamethoxazole and tetracycline showed a decreasing trend, the resistance rate of *Escherichia coli* to ampicillin/sulbactam showed an increasing trend, the resistance rate of *Pseudomonas aeruginosa* to cefazolin showed a decreasing trend. **Conclusion** The characteristics and drug resistance of wound bacterial infection of patients in department of burn in plateau hypoxia environment are different from those in plain areas. It is of great significance to take effective anti-infective treatment measures in early stage according to the bacterial identification and drug sensitivity test results of patients in department of burn in plateau area.

Key words: bacterial; drug resistance; department of burn; plateau area; hypoxia environment

海拔 3 000 米以上的高原地区占我国领土的 1/6, 其大气压约为平原地区的 70%^[1]。高原低氧环境下病原微生物有其独特的分布特征。发生烧伤或其他原因导致的皮肤损伤时, 人体皮肤屏障被破坏, 而创面的细菌感染是患者重要的致死因素^[2-3]。对高原低氧环境下烧伤科患者创面细菌感染特点和耐药谱进行分析, 有助于患者的针对性治疗^[4-5]。本院地处海拔 3 650 米的拉萨, 目前拥有西藏地区唯一独立的烧伤科, 该科室收治了来自西藏各地区的烧伤患者。本研究通过分析高原低氧环境下烧伤科患者创面细菌感染特点和耐药谱变化, 以为患者针对性抗菌药物的使用提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018—2021 年本院烧伤科收治患者的创面普通培养细菌阳性标本 362 份为研究对象。纳入研究的标本来自 223 例患者, 其中男 154 例, 女 69 例; 0~<7 岁 89 例, 7~<18 岁 13 例, ≥18 岁 121 例; 疾病类型: 火烧伤 55 例, 液体烫伤 100 例, 电击伤 21 例, 雷击伤 4 例, 低温表皮坏死伤 2 例, 其他伤 41 例。

1.2 方法

1.2.1 标本采集 分别于患者入院当日首次清创换药时, 以及入院后 7 d 由临床医师采集患者创面分泌物或组织标本送微生物实验室进行培养。

1.2.2 细菌普通培养及鉴定 标本分别接种于血琼脂培养基、中国蓝培养基、巧克力琼脂培养基(均购自深圳康泰生物制品股份有限公司), 在 35℃、5%~

10% CO₂ 孵箱内培养 24~48 h, 挑选单个菌落进行传代培养后用 BD Phoenix-100 全自动细菌鉴定仪(购自美国 BD 公司)进行鉴定。

1.2.3 药敏试验 采用纸片扩散法(K-B 法)、最小抑菌浓度(MIC)法进行药敏试验。K-B 法药敏试验所用试剂为深圳康泰生物制品股份有限公司生产的药敏纸片和 MH 琼脂平板; MIC 法药敏试验所用试剂由美国 BD 公司生产。按照 2021 年版美国临床和实验室标准协会(CLSI) M100^[6] 相关标准判读结果。质控菌为大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853 和金黄色葡萄球菌 ATCC25923。

1.3 统计学处理 采用 Excel 2016 进行数据分析。

2 结果

2.1 烧伤科患者创面细菌分布特点 普通培养细菌阳性的 362 份标本中, 检出革兰阳性菌 236 株(65.19%), 以金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌占比较高(37.02%、12.98%); 检出革兰阴性菌 126 株(34.81%), 以大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌占比较高(11.60%、5.80%、5.25%), 见表 1。

2.2 主要革兰阳性菌耐药情况 分离出的主要革兰阳性菌中, 金黄色葡萄球菌对青霉素(94.03%)、红霉素(61.19%)和克林霉素(58.21%)的耐药率较高, 对左氧氟沙星(0.00%)、氯霉素(1.49%)、利福平(3.73%)的耐药率较低; 分离出的金黄色葡萄球菌中, 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌占 65.67%(88/134)。表皮葡萄球菌对青霉素(97.87%)、红霉素(76.60%)和克林霉素(59.57%)的耐药率较高; 分离出的表皮

葡萄球菌中,耐甲氧西林表皮葡萄球菌占 70.21% (33/47)。肠球菌属对利福平(66.67%)、青霉素(36.67%)、氨苄西林(33.33%)、红霉素(33.33%)的耐药率较高。链球菌属对红霉素(91.67%)、克林霉素(66.67%)的耐药率较高,对氨苄西林、甲氧苄啶/磺胺异噁唑、环丙沙星、利福平、庆大霉素、四环素不耐药,见表 2。

表 1 烧伤科患者创面细菌分布情况($n=362$)

细菌	n	占比(%)
革兰阳性菌	236	65.19
金黄色葡萄球菌	134	37.02
表皮葡萄球菌	47	12.98
肠球菌属	30	8.29
链球菌属	12	3.31
溶血葡萄球菌属	9	2.49
其他葡萄球菌	4	1.10
革兰阴性菌	126	34.81
大肠埃希菌	42	11.60
铜绿假单胞菌	21	5.80
肺炎克雷伯菌	19	5.25
鲍曼不动杆菌	17	4.70
阴沟肠杆菌	15	4.14
嗜麦芽窄食单胞菌	2	0.55
其他	10	2.76

表 2 主要革兰阳性菌耐药率(%)

抗菌药物	金黄色葡萄球菌 ($n=134$)	表皮葡萄球菌 ($n=47$)	肠球菌属 ($n=30$)	链球菌属 ($n=12$)
氨苄西林	—	—	33.33	0.00
甲氧苄啶/磺胺异噁唑	12.69	55.32	/	0.00
红霉素	61.19	76.60	33.33	91.67
环丙沙星	17.91	46.81	0.00	0.00
克林霉素	58.21	59.57	/	66.67
利福平	3.73	8.51	66.67	0.00
青霉素	94.03	97.87	36.67	16.67
庆大霉素	14.93	36.17	0.00	0.00
氯霉素	1.49	4.26	0.00	8.33
四环素	25.37	25.53	0.00	0.00
头孢噻肟	—	—	/	16.67
头孢曲松	—	—	/	16.67
头孢吡肟	—	—	/	8.33
左氧氟沙星	0.00	0.00	0.00	25.00

注:—表示根据 CLSI M100^[6]标准未进行该药物的药敏试验;/表示天然耐药。

2.3 主要革兰阴性菌耐药情况 分离出的主要革兰阴性菌中,大肠埃希菌对头孢唑啉(88.10%)、氨苄西林(88.10%)和哌拉西林(83.33%)的耐药率较高;而

对亚胺培南和美罗培南不耐药。铜绿假单胞菌对头孢唑啉(80.95%)和哌拉西林(42.86%)的耐药率较高。肺炎克雷伯菌对头孢唑啉(68.42%)、哌拉西林(47.37%)和头孢噻肟(42.11%)的耐药率较高。鲍曼不动杆菌为泛耐药菌株,对头孢唑啉、头孢噻肟、头孢他啶、头孢吡肟、哌拉西林、哌拉西林/他唑巴坦、氨苄西林/舒巴坦等大多数常用抗菌药物的耐药率均较高,见表 3。

表 3 主要革兰阴性菌耐药率(%)

抗菌药物	大肠埃希菌 ($n=42$)	铜绿假单胞菌 ($n=21$)	肺炎克雷伯菌 ($n=19$)	鲍曼不动杆菌 ($n=17$)
头孢唑啉	88.10	80.95	68.42	100.00
头孢噻肟	57.14	/	42.11	70.59
头孢他啶	23.81	23.81	21.05	70.59
头孢吡肟	54.76	33.33	21.05	70.59
哌拉西林	83.33	42.86	47.37	70.59
氨苄西林	88.10	/	/	/
阿莫西林/克拉维酸	19.05	/	0.00	/
哌拉西林/他唑巴坦	9.52	33.33	0.00	70.59
氨苄西林/舒巴坦	33.33	/	31.58	70.59
环丙沙星	50.00	4.76	0.00	64.71
氮曲南	45.24	38.10	36.84	/
左氧氟沙星	50.00	23.81	0.00	64.71
阿米卡星	2.38	4.76	0.00	64.71
庆大霉素	28.57	19.05	10.53	64.71
亚胺培南	0.00	19.05	0.00	64.71
美罗培南	0.00	19.05	0.00	64.71
氯霉素	16.67	/	5.26	/
四环素	57.14	/	10.53	52.94
甲氧苄啶/磺胺异噁唑	54.76	/	10.53	29.41

注:/表示天然耐药。

2.4 各年检出的主要革兰阳性菌和革兰阴性菌分布及耐药率变化 2018—2021 年检出的表皮葡萄球菌和大肠埃希菌数量呈增多趋势,见表 4。2018—2021 年金黄色葡萄球菌对环丙沙星、利福平的耐药率呈升高趋势,对青霉素的耐药率呈降低趋势;表皮葡萄球菌对庆大霉素、苯唑西林、红霉素、克林霉素、甲氧苄啶/磺胺异噁唑、四环素的耐药率呈降低趋势;大肠埃希菌对氨苄西林/舒巴坦的耐药率呈升高趋势,而对头孢噻肟、头孢吡肟、氨苄西林、哌拉西林的耐药率呈降低趋势;铜绿假单胞菌对头孢唑啉的耐药率呈降低趋势,见表 5。

表 4 各年检出的主要革兰阳性菌及革兰阴性菌分布情况(n)

时间(年)	金黄色葡萄球菌 ($n=134$)	表皮葡萄球菌 ($n=47$)	大肠埃希菌 ($n=42$)	铜绿假单胞菌 ($n=21$)
2018	7	5	7	5
2019	43	7	3	4
2020	40	11	16	10
2021	44	24	16	2

表 5 各年检出的主要革兰阳性菌及革兰阴性菌
耐药率变化(%)

细菌	抗菌药物	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
金黄色葡萄球菌	庆大霉素	14.29	9.30	20.00	15.91
	青霉素	100.00	97.67	92.50	90.91
	红霉素	71.43	46.51	72.50	63.64
	克林霉素	51.14	46.51	72.50	56.82
	甲氧苄啶/磺胺异噁唑	14.29	11.63	15.00	11.36
	环丙沙星	0.00	9.30	20.00	27.27
	四环素	28.57	23.26	30.00	22.73
	利福平	0.00	0.00	5.00	6.82
	氯霉素	0.00	0.00	0.00	4.55
表皮葡萄球菌	庆大霉素	60.00	57.14	23.08	31.82
	阿莫西林/克拉维酸	100.00	85.71	100.00	95.45
	青霉素	100.00	100.00	100.00	95.45
	苯唑西林	100.00	85.71	84.62	77.27
	红霉素	100.00	100.00	84.62	59.09
	克林霉素	80.00	71.43	69.23	45.45
	甲氧苄啶/磺胺异噁唑	80.00	71.43	53.85	45.45
	环丙沙星	60.00	57.14	30.77	50.00
	四环素	40.00	28.57	23.08	22.73
	利福平	20.00	0.00	0.00	16.67
	氯霉素	0.00	0.00	0.00	8.33
大肠埃希菌					
	阿米卡星	0.00	0.00	0.00	6.25
	庆大霉素	14.29	66.67	30.77	31.25
	头孢唑啉	100.00	66.67	87.50	87.50
	头孢吡肟	100.00	66.67	62.50	31.25
	头孢他啶	28.57	0.00	25.00	25.00
	头孢吡肟	100.00	66.67	56.25	31.25
	阿莫西林/克拉维酸	0.00	0.00	25.00	25.00
	氨苄西林/舒巴坦	0.00	33.33	31.25	50.00
	哌拉西林/他唑巴坦	0.00	0.00	18.75	6.25
	氨苄西林	100.00	100.00	87.50	81.25
	哌拉西林	100.00	100.00	81.25	75.00
	甲氧苄啶/磺胺异噁唑	57.14	100.00	43.75	56.25
	环丙沙星	57.14	66.67	25.00	68.75
	左氧氟沙星	57.14	66.67	25.00	68.75
	氨基糖苷	57.14	66.67	50.00	31.25
	四环素	71.43	100.00	43.75	56.25
	亚胺培南	0.00	0.00	0.00	0.00
	美罗培南	0.00	0.00	0.00	0.00
	氯霉素	0.00	66.67	25.00	6.25

续表 5 各年检出的主要革兰阳性菌及革兰阴性菌
耐药率变化(%)

细菌	抗菌药物	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
铜绿假单胞菌	阿米卡星	0.00	0.00	10.00	0.00
	庆大霉素	80.00	0.00	0.00	0.00
	头孢唑啉	100.00	100.00	70.00	50.00
	头孢他啶	0.00	0.00	50.00	0.00
	头孢吡肟	80.00	0.00	30.00	0.00
	哌拉西林/他唑巴坦	80.00	0.00	30.00	0.00
	哌拉西林	80.00	0.00	50.00	0.00
	环丙沙星	0.00	0.00	0.00	50.00
	左氧氟沙星	80.00	0.00	0.00	50.00
	氨基糖苷	80.00	0.00	40.00	0.00
	亚胺培南	80.00	0.00	0.00	0.00
	美罗培南	80.00	0.00	0.00	0.00

3 讨 论

作为抵御外界理化因素侵害和病原微生物感染的第一道防线,完整的皮肤黏膜组织起到了至关重要的作用^[7]。高原地区低氧环境、空气稀薄、紫外线强等因素导致烧伤科患者的细菌感染谱与平原地区有所不同^[8]。特别是高原低氧环境下烧伤科患者血细胞比容高、血液黏稠度高进一步导致了局部创面抗感染能力较差,更容易出现感染,此外,由于高原地区地广人稀,患者往往无法及时送医治疗,导致创面感染的发生率增加^[9]。在感染早期及时鉴定感染的病原菌种类,并根据病原菌特点和耐药谱选择合适的抗菌药物进行抗感染治疗,对患者的康复具有重要意义^[10-11]。

本研究结果显示,高原地区烧伤科患者创面感染常见细菌中,主要革兰阳性菌依次为金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、肠球菌属和链球菌属,主要革兰阴性菌依次为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌和鲍曼不动杆菌。高原地区与平原地区烧伤科患者相比,革兰阳性菌分布差异较小,均以金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌为主;而革兰阴性菌方面,平原地区的烧伤科患者铜绿假单胞菌的检出率明显高于大肠埃希菌^[12-13]。耐药性分析结果显示,革兰阳性菌中的金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对青霉素和红霉素耐药率较高,这与平原地区烧伤科患者创面感染金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌的耐药性相关研究结果一致^[14-16];而在革兰阴性菌方面,大肠埃希菌、铜绿假单胞菌和肺炎克雷伯菌均对头孢唑啉的耐药率最高,而鲍曼不动杆菌则为泛耐药菌株,对绝大多数常用抗菌药物的耐药率均较高,这与平原地区革兰阴性菌的耐药性分析结果略有差异^[14-16]。而在细菌分布和耐药情况随时间变化趋势方面,本研究中 2018—

2021 年检出的表皮葡萄球菌和大肠埃希菌数量呈增多趋势,2019—2021 年金黄色葡萄球菌的数量变化不大。平原地区烧伤科患者分离的细菌中金黄色葡萄球菌占比低于本研究,这可能与平原地区实施早期切痂及常规使用莫匹罗星软膏治疗等有关^[17]。

选择有效的抗菌药物是烧伤科患者创面感染控制的关键。本研究通过对 2018—2021 年高原低氧环境下烧伤科患者创面普通培养细菌的鉴定及药敏试验结果进行分析,获得了高原烧伤科患者的细菌感染特点和抗菌药物耐药情况,为高原地区烧伤科患者的早期抗感染治疗提供了一定的参考依据。

参考文献

- [1] FAN N, LIU C, REN M. Effect of different high altitudes on vascular endothelial function in healthy people [J]. *Medicine*, 2020, 99(11): e19292.
- [2] 陈春燕, 冯小青. 高原地区大面积烧伤患者休克期的护理体会研究[J]. *中国保健营养*, 2020, 30(32): 228.
- [3] 杨思思, 姜述国, 土登次成, 等. 西藏高原负压封闭引流联合含氧液冲洗治疗下肢坏疽性脓皮病一例[J]. *中华烧伤杂志*, 2019, 35(1): 69-71.
- [4] 宋太吉, 牟晓明, 公保才旦, 等. 西宁地区烧伤病人生化指标检测及意义[J]. *高原医学杂志*, 2013, 23(1): 56-57.
- [5] 杨晓波, 刘鲜莉, 周璐坤, 等. 烧伤创面感染病原菌分布及耐药性分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2015, 36(21): 3179-3180.
- [6] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100 [S]. Wayne, PA, USA: CLSI, 2021.
- [7] 冼伟, 杨凡, 李东明, 等. 皮肤及皮肤结构感染细菌种类及耐药性分析[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(11): 829-833.
- [8] 赵忠诚, 肖承志, 土登次成, 等. 高原地区 323 例小儿烧伤治疗体会[J]. *医药前沿*, 2013, 8(13): 96-97.
- [9] 周晓兰. 高原大面积烧伤病人护理体会[J]. *医药前沿*, 2013, 8(2): 234.
- [10] 黄学忠, 胡招正, 林佩佩, 等. 烧伤病房五年间细菌分布与耐药性分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2012, 28(3): 227-229.
- [11] 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.
- [12] 方小敏, 宫娜娜, 郭兆旺, 等. 2012—2014 年某院烧伤患者易感病原菌及耐药性分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2015, 36(18): 2628-2629.
- [13] 李明华, 刘进辉, 刘冬梅, 等. 烧伤患者创面细菌学研究和药敏分析[J]. *中国实验诊断学*, 2015, 19(10): 1796-1799.
- [14] 窦懿, 张勤. 九年间烧伤患者病原菌分布特点及耐药情况分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2018, 34(3): 153-159.
- [15] 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.
- [16] 丁华荣, 胡加平, 李德绘, 等. 烧伤整形外科 1 963 株细菌及其耐药情况分析[J]. *广西医科大学学报*, 2019, 36(1): 102-106.
- [17] 彭天元, 徐庆连, 蔡晨. 2010—2014 年烧伤科临床分离细菌分布及耐药性分析[J]. *安徽医药*, 2016, 20(9): 1776-1779.

(收稿日期: 2022-02-08 修回日期: 2022-06-18)

(上接第 2840 页)

- [6] HUPPERT L A, MATTHAY M A, WARE L B. Pathogenesis of acute respiratory distress syndrome[J]. *Semin Respir Crit Care Med*, 2019, 40(1): 31-39.
- [7] 唐烁, 包蕾. 新生儿急性呼吸窘迫综合征临床特征与预后相关因素分析[J]. *第三军医大学学报*, 2019, 41(9): 898-902.
- [8] 韦婷艳, 林桃, 周结儿. 新生儿无创呼吸机防治新生儿呼吸窘迫综合征的疗效研究[J]. *山西医药杂志*, 2019, 48(6): 681-683.
- [9] 张金玉. 大剂量肺表面活性物质联合无创正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的效果[J]. *河南医学研究*, 2019, 28(2): 311-312.
- [10] WANG J, ZHENG P, HUANG Z, et al. Serum SP-A and KL-6 levels can predict the improvement and deterioration of patients with interstitial pneumonia with autoimmune features[J]. *BMC Pulm Med*, 2020, 20(1): 315.
- [11] KHARLAMOVA O S, NIKOLAEV K Y, RAGINO Y I, et al. Surfactant proteins A and D: role in the pathogenesis of community-acquired pneumonia and possible predictive perspectives[J]. *Ter Arkh*, 2020, 92(3): 109-115.
- [12] NOTZ Q, SCHMALZING M, WEDEKINK F, et al. Pro- and anti-inflammatory responses in severe COVID-19-induced acute respiratory distress syndrome-an observational pilot study [J]. *Front Immunol*, 2020, 11(1): 581338.
- [13] 李成, 何浩, 夏凤强, 等. 外周血炎症因子水平与重症肺炎并发急性呼吸窘迫综合征相关性分析[J]. *中国煤炭工业医学杂志*, 2021, 24(1): 67-71.
- [14] 庄蒙丽, 张晓蒙. CRP、sTREM-1、SPA 和 IL-6 在早产儿急性呼吸窘迫综合征中的早期变化及意义[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2019, 14(10): 961-964.
- [15] HIRAOKA R, KUWAHARA K, WEN Y C, et al. Paper-based device for naked eye urinary albumin/creatinine ratio evaluation[J]. *ACS Sens*, 2020, 5(4): 1110-1118.
- [16] 王玉, 黄栋, 梁宗安. 降钙素原与白蛋白比值对急性呼吸窘迫综合征患者预后的预测价值[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2020, 19(3): 240-245.

(收稿日期: 2022-03-11 修回日期: 2022-07-19)