

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.18.020

# 重症急性胰腺炎合并腹腔感染患者病原菌分布、药物敏感性分析及其院内死亡的危险因素探讨\*

李玉蓉 邓炜 王新刚 李新建 卿波 陈德育<sup>△</sup>

(解放军联勤保障部队第九二二医院重症医学科 湖南 衡阳 421002)

**摘要 目的:**观察重症急性胰腺炎(SAP)合并腹腔感染(IAI)患者病原菌分布,分析药物敏感性,同时探讨其院内死亡的危险因素。**方法:**本研究纳入2017年1月~2022年1月期间来解放军联勤保障部队第九二二医院接受治疗并确诊的SAP合并IAI患者100例,采集患者腹水标本,观察其病原菌分布,分析药物敏感性。入院后收集患者人口学特征、实验室检查等资料,探讨患者院内死亡的危险因素。**结果:**100例SAP合并IAI患者腹水标本中,分离出186株病原菌,其中革兰阴性菌有108株,占比58.06%。革兰阳性菌51株,占比27.42%。真菌27株,占比14.52%。鲍曼不动杆菌对不同抗菌药物的敏感性均较低,大肠埃希菌对厄他培南、亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦、庆大霉素、美罗培南的敏感性较高,肺炎克雷伯菌对亚胺培南、美罗培南的敏感性较高,葡萄球菌属对替加环素、万古霉素、利奈唑胺的敏感性较高,屎肠球菌对替加环素、利奈唑胺的敏感性较高,粪肠球菌对氨苄西林、万古霉素、环丙沙星、替加环素的敏感性较高。单因素分析显示,SAP合并IAI患者院内死亡与器官障碍数目、膀胱压、入院时急性生理学及慢性健康状况评分(APACHE II)评分、白细胞计数(WBC)、血钙、红细胞压积(HCT)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、动脉二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、动脉氧分压(PaO<sub>2</sub>)有关( $P<0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示:器官障碍数目偏多、血钙偏低、CRP 偏高、APACHE II 评分偏高、膀胱压偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、WBC 偏高是导致 SAP 合并 IAI 患者院内死亡的危险因素( $P<0.05$ )。**结论:**SAP 合并 IAI 患者病原菌分布以革兰阴性菌为主,主要的革兰阴性菌、革兰阳性菌耐药率高。此外,器官障碍数目偏多、血钙偏低、CRP 偏高、APACHE II 评分偏高、膀胱压偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、WBC 偏高是影响 SAP 合并 IAI 患者院内死亡的危险因素。

**关键词:**重症急性胰腺炎;腹腔感染;病原菌分布;药物敏感性;院内死亡;危险因素

中图分类号:R683.1 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2023)18-3504-06

## Pathogenic Bacteria Distribution, Drug Sensitivity Analysis and Risk Factors of Hospital Death in Patients with Severe Acute Pancreatitis Complicated with Intra-Abdominal Infection\*

LI Yu-rong, DENG Wei, WANG Xin-gang, LI Xin-jian, QING Bo, CHEN De-yu<sup>△</sup>

(Department of Critical Medicine, The 922 Hospital of the Joint Service Support Force of the People's Liberation Army, Hengyang, Hunan, 421002, China)

**ABSTRACT Objective:** To observe the pathogenic bacteria distribution in patients with severe acute pancreatitis (SAP) complicated with intra-abdominal infection (IAI), and to analyze the drug sensitivity, and explore the risk factors of hospital death. **Methods:** In this study, 100 patients with SAP complicated with IAI who received treatment and were diagnosed in The 922 Hospital of the Joint Service Support Force of the People's Liberation Army from January 2017 to January 2022 were included. Ascites samples were collected, the pathogenic bacteria distribution was observed, and drug sensitivity was analyzed. After admission, demographic characteristics, laboratory examination and other data of patients were collected, and the risk factors of hospital death were explored. **Results:** 186 strains of pathogenic bacteria were isolated from 100 ascites samples of patients with SAP complicated with IAI, included 108 strains of gram-negative bacteria, accounting for 58.06%. 51 strains of gram-positive bacteria, accounting for 27.42%. 27 strains of fungus, accounting for 14.52%. *Acinetobacter baumannii* is less sensitive to different antimicrobial agents. *Escherichia coli* is more sensitive to ertapenem, imipenem, piperacillin/tazobactam, gentamicin, meropenem, *Klebsiella pneumoniae* is more sensitive to imipenem and meropenem, *Staphylococcus* is more sensitive to tegacyclin, vancomycin, and linezolid, and *Enterococcus faecium* is highly sensitive to tegacyclin and linezolid, and *Enterococcus faecalis* is highly sensitive to ampicillin, vancomycin, ciprofloxacin and tegacyclin. Univariate analysis showed that the hospital deaths patients with SAP complicated with IAI were related to the number of organ disorders, bladder pressure, acute physiology and chronic health score (APACHE II) at admission, white blood cell count (WBC), blood calcium, hematocrit

\* 基金项目:湖南省卫生健康委科研立项课题(20201771)

作者简介:李玉蓉(1985-),女,硕士研究生,研究方向:重症疾病感染预防与控制,E-mail: liyr850907@163.com

△ 通讯作者:陈德育(1971-),男,本科,副主任医师,研究方向:急危重症医学,E-mail: deyuichen2006@126.com

(收稿日期:2023-03-05 接受日期:2023-03-31)

(HCT), total cholesterol (TC), triglyceride (TG), procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP), arterial carbon dioxide partial pressure ( $\text{PaCO}_2$ ) and arterial oxygen partial pressure ( $\text{PaO}_2$ ) ( $P<0.05$ ). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that more number of organ disorders, lower blood calcium, higher CRP, higher APACHE II score, higher bladder pressure, lower  $\text{PaO}_2$ , and higher WBC were the risk factors for hospital death ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The pathogenic bacteria in patients with SAP complicated with IAI are mainly gram-negative bacteria, and the main gram-negative bacteria and gram-positive bacteria has high drug resistance rate. In addition, more number of organ disorders, lower blood calcium, higher CRP, higher APACHE II score, higher bladder pressure, lower  $\text{PaO}_2$ , and higher WBC are risk factors for hospital death in patients with SAP complicated with IAI.

**Key words:** Severe acute pancreatitis; Intra-abdominal infection; Pathogenic bacteria distribution; Drug sensitivity; Hospital death; Risk factors

**Chinese Library Classification(CLC):** R683.1 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2023)18-3504-06

## 前言

重症急性胰腺炎(SAP)是临床上一种高发的急腹症,疾病特点主要为病情进展迅速、死亡率高及预后差<sup>[1-2]</sup>。临床上虽可通过多种手段进行治疗,但其死亡率仍高达15%-20%<sup>[3]</sup>。同时也有不少研究证实<sup>[4,5]</sup>,SAP病死率较高主要原因之一包括并发腹腔感染(IAI)。SAP合并IAI可引起或加重多器官功能障碍,与其高死亡率显著相关<sup>[6]</sup>。因此,在治疗过程中抗感染治疗极为重要。但近年来抗菌药物滥用,导致病原菌产生的耐药率不断增长,常规经验用药往往达不到理想的治疗效果<sup>[7]</sup>。了解SAP合并IAI患者病原菌分布,分析药物敏感性,对临床合理用药、改善预后具有重要意义。本研究通过观察SAP合并IAI患者病原菌分布,分析药物敏感性,并探讨院内死亡的危险因素,旨在为临床干预提供相关的数据支持。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入2017年1月~2022年1月间来解放军联勤保障部队第九二二医院接受治疗并确诊的SAP合并IAI患者100例,其中男64例,女36例,年龄31~74岁,平均(49.78±4.51)岁。纳入标准:(1)SAP的诊断标准参考《重症急性胰腺炎诊治指南》<sup>[8]</sup>,并符合以下标准的2个或多个:急性发作且无法缓解的腹痛,血清淀粉酶和/或脂肪酶升高≥正常上限的3倍,影像学检查如腹部超声、腹部计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)证实为SAP;(2)IAI的诊断标准参考《IDSA/SISA复杂腹腔内感染诊治指南》<sup>[9]</sup>,并符合以下标准的3个或多个:出现腹痛伴反跳痛、压痛、肌紧张等腹膜炎体征,全身炎症反应综合征,CT提示胰腺或胰周坏死区存在游离气体,细针抽吸、引流获得的胰腺组织的细菌阳性培养;(3)临床资料完整;(4)入院时急性生理学与慢性健康状况评分(APACHE II)≥8分;(5)患者和家属对本研究均知情同意并签字。排除标准:(1)外伤或恶性肿瘤所致的SAP;(2)至入院前,腹痛≥72h;(3)妊娠合并SAP;(4)免疫缺陷患者;(5)伴其他严重影响预后的疾病(如肝肾衰竭者)。本研究经解放军联勤保障部队第九二二医院医学伦理委员会审核批准通过。

### 1.2 细菌培养与药敏试验

采集患者入院次日腹水标本,采用全自动血培养仪(规格:BC32,法国生物梅里埃公司)进行细菌培养,将分离的菌株采

用全自动微生物培养系统(中元汇吉生物技术股份有限公司,规格:EXB120)予以鉴定。药敏试验采用纸片扩散法,细菌分离与培养,依据《全国临床检验操作规程(第4版)》<sup>[10]</sup>实施。实验结果的判别,依照美国临床实验室标准化委员会制定的"标准"<sup>[11]</sup>判定其实验结果。

### 1.3 临床资料收集及分组

入院后收集患者一般资料,包括动脉氧分压( $\text{PaO}_2$ )、病因、血淀粉酶、性别、动脉二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )、年龄、APACHE II评分、器官障碍数目、白细胞计数(WBC)、膀胱压、红细胞压积(HCT)、血白蛋白、血钙、空腹血糖、血肌酐、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、放射学数据(CT评分)。实验室指标均取入院后24h内的首次测量值。以出院时间为观察终点,统计患者病情转归情况,将患者按预后分为存活组(包括病情稳定后顺利出院、治愈者,n=78)、死亡组(n=22)。

### 1.4 统计学方法

应用SPSS27.0统计学软件进行数据分析,计数资料以百分比表示,采用 $\chi^2$ 检验;计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用t检验,SAP合并IAI患者院内死亡的危险因素应用多因素Logistic回归分析, $P<0.05$ 表明数据具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 SAP合并IAI患者病原菌分布

100例SAP合并IAI患者腹水标本中,分离出186株病原菌,其中革兰阴性菌有108株,占比58.06%。革兰阳性菌51株,占比27.42%。真菌27株,占比14.52%。

### 2.2 各种主要病原菌对不同抗菌药物的耐药性比较

鲍曼不动杆菌对不同抗菌药物的敏感性均较低,肺炎克雷伯菌对美罗培南、亚胺培南的敏感性较高,大肠埃希菌对亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦、庆大霉素、美罗培南、厄他培南的敏感性较高,葡萄球菌属对替加环素、万古霉素、利奈唑胺的敏感性较高,屎肠球菌对替加环素、利奈唑胺的敏感性较高,粪肠球菌对氨苄西林、万古霉素、环丙沙星、替加环素的敏感性较高。具体见表2、表3。

### 2.3 院内死亡的单因素分析

SAP合并IAI患者院内死亡与器官障碍数目、 $\text{PaCO}_2$ 、

表 1 SAP 合并 IAI 患者病原菌分布

Table 1 The pathogenic bacteria distribution in patients with SAP complicated with IAI

Pathogenic bacteria	Strains	Constituent ratio(%)
Gram-negative bacteria	108	58.06
<i>Acinetobacter baumannii</i>	41	22.04
<i>Escherichia coli</i>	24	12.90
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	22	11.83
<i>Enterobacter cloacae</i>	8	4.30
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	5	2.69
Other	8	4.30
Gram-positive bacteria	51	27.42
<i>Enterococcus faecium</i>	23	12.37
<i>Staphylococcus</i>	17	9.14
<i>Enterococcus faecalis</i>	11	5.91
Fungus	27	14.52
<i>Candida albicans</i>	10	5.38
<i>Candida nearly smooth</i>	7	3.76
<i>Candida tropicalis</i>	3	1.61
<i>Candida glabra</i>	3	1.62
Other	4	2.15
Total	186	100.00

表 2 主要革兰阴性菌对不同抗菌药物的耐药性比较

Table 2 Comparison of drug resistance of main gram-negative bacteria to different antibiotics

Antibacterial drugs	<i>Acinetobacter baumannii</i> (41 strains)		<i>Escherichia coli</i> (24 strains)		<i>Klebsiella pneumoniae</i> (22 strains)	
	Strains	Sensitivity rate(%)	Strains	Sensitivity rate(%)	Strains	Sensitivity rate(%)
Ampicillin	0	0.00	0	0.00	2	9.09
Ampicillin/sulbactam	0	0.00	3	12.50	4	18.18
Piperacillin/tazobactam	0	0.00	18	75.00	8	36.36
Ceftazidime	0	0.00	12	50.00	6	27.27
Ceftriaxone	12	29.27	7	29.17	8	36.36
Aztreonam	0	0.00	3	12.50	2	9.09
Imipenem	0	0.00	17	70.83	13	59.09
Meropenem	0	0.00	17	70.83	12	54.55
Gentamicin	11	26.83	17	70.83	9	40.91
Ciprofloxacin	0	0.00	6	25.00	7	31.82
Levofloxacin	0	0.00	7	29.17	9	40.91
Minocycline	10	24.39	13	54.17	4	18.18
Ertapenem	0	0.00	18	75.00	9	40.91

HCT、膀胱压、CRP、TG、APACHE II 评分、PCT、WBC、TC、血钙、PaO<sub>2</sub> 有关( $P < 0.05$ ),而与性别、年龄、病因、高血压、糖尿病、血淀粉酶、血白蛋白、空腹血糖、血肌酐、LDL-C、HDL-C、PT、APTT、CT 评分无关( $P > 0.05$ ),见表 4。

#### 2.4 院内死亡的多因素分析

以 SAP 合并 IAI 患者院内死亡作为因变量(存活 =0,死亡 =1),以表 4 中有意义的因素作为自变量,纳入多因素 Logistic 回归分析,赋值如下:器官障碍数目、膀胱压、APACHE II 评分、WBC、血钙、HCT、TC、TG、PCT、CRP、PaCO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub> 均为连续性变量,原值输入。结果显示:器官障碍数目偏多、血钙偏低、

表 3 主要革兰阳性菌对不同抗菌药物的耐药性比较

Table 3 Comparison of drug resistance of main gram-positive bacteria to different antibiotics

Antibacterial drugs	<i>Enterococcus faecium</i> (23 strains)		<i>Staphylococcus</i> (17 strains)		<i>Enterococcus faecalis</i> (11 strains)	
	Strains	Sensitivity rate(%)	Strains	Sensitivity rate(%)	Strains	Sensitivity rate(%)
Penicillin	2	8.70	4	23.53	7	63.64
Erythromycin	0	0.00	10	58.82	0	0.00
Gentamicin	4	17.39	11	64.71	3	27.27
Ampicillin	2	8.70	11	64.71	11	100.00
Ciprofloxacin	2	8.70	11	64.71	10	90.91
Clindamycin	0	0.00	12	70.59	0	0.00
Vancomycin	0	0.00	17	100.00	11	100.00
Linezolid	22	95.65	16	94.12	7	63.64
Tegacyclin	23	100.00	17	100.00	10	90.91

表 4 院内死亡的单因素分析[ $\bar{x}\pm s/$ 例(%)]

Table 4 Univariate analysis of hospital death[ $\bar{x}\pm s/$  n(%)]

Factors	Death group(n=22)	Survival group(n=78)	$\chi^2/t$	P
Gender			0.215	0.646
Male	15(68.18)	49(62.82)		
Female	7(31.82)	29(37.18)		
Age(years)	50.28±4.17	49.64±3.96	0.662	0.510
Etiology			0.114	0.991
Biliogenic	5(22.73)	19(24.36)		
Hyperlipidemia	7(31.82)	25(32.05)		
Alcoholic	6(27.27)	22(28.21)		
Other	4(18.18)	12(15.38)		
Hypertension	4(18.18)	11(14.10)	0.223	0.636
Diabetes	2(9.09)	7(8.97)	0.003	0.987
Number of organ disorders(n)	2.97±0.42	2.16±0.39	8.460	0.000
Bladder pressure(mmHg)	29.84±1.67	24.59±1.83	12.103	0.000
APACHE II score(scores)	13.84±1.27	10.46±1.35	10.502	0.000
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	53.47±2.51	42.98±2.66	16.532	0.000
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	71.28±5.82	83.97±6.14	-8.656	0.000
Serum amylase(U/L)	1274.48±93.53	1256.85±89.06	0.811	0.419
Serum albumin(g/L)	28.64±0.97	28.42±0.88	1.013	0.314
Blood calcium(mmol/L)	1.97±0.36	2.57±0.42	-6.094	0.000
Fasting blood glucose(mmol/L)	7.84±0.62	7.79±0.58	0.352	0.726
Serum creatinine( $\mu$ mol/L)	86.74±7.93	85.41±8.74	0.643	0.522
WBC( $\times 10^9/L$ )	18.94±2.73	13.27±1.96	10.933	0.000
HCT(%)	0.48±0.09	0.39±0.07	4.988	0.000
TC(mmol/L)	11.74±1.53	9.03±1.28	8.393	0.000
TG(mmol/L)	5.98±0.63	4.92±0.55	7.729	0.000
LDL-C(mmol/L)	2.36±0.31	2.32±0.35	0.485	0.629
HDL-C(mmol/L)	1.47±0.29	1.49±0.32	-0.264	0.792

续表 4 院内死亡的单因素分析[ $\bar{x}\pm s$ /例(%)]

Table 4 Univariate analysis of hospital death[ $\bar{x}\pm s$ /n(%)]

Factors	Death group(n=22)	Survival group(n=78)	$\chi^2/t$	P
PT(s)	14.59±1.38	14.27±1.26	1.030	0.305
APTT(s)	32.48±4.57	31.95±5.62	0.406	0.686
PCT( $\mu$ g/L)	4.59±0.68	3.17±0.43	11.899	0.000
CRP(mg/L)	89.47±8.23	61.38±7.51	15.171	0.000
CT score(scores)	5.98±0.52	5.91±0.48	0.593	0.554

CRP 偏高、APACHE II 评分偏高、膀胱压偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、WBC 具体见表 5。偏高是导致 SAP 合并 IAI 患者院内死亡的危险因素(P<0.05)。

表 5 院内死亡的多因素分析

Table 5 Multifactor analysis of hospital death

Variable	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
More number of organ disorders	0.693	0.215	10.389	0.000	1.481	1.316~1.682
Lower blood calcium	0.584	0.196	8.878	0.000	1.341	1.262~1.457
Higher CRP	0.598	0.184	10.563	0.000	1.382	1.196~1.437
Higher APACHE II score	0.627	0.231	7.367	0.000	1.249	1.182~1.351
Higher bladder pressure	0.573	0.175	10.721	0.000	1.407	1.231~1.567
Lower PaO <sub>2</sub>	0.528	0.163	10.493	0.000	1.432	1.292~1.684
Higher WBC	0.671	0.191	12.342	0.000	1.567	1.346~1.792

### 3 讨论

SAP 患者通常存在两个死亡高峰期：急性反应期及感染期<sup>[12]</sup>。随着医疗技术的进步,患者在急性反应期的病死率有所改善,但在感染期局部感染极易发展造成部分器官衰竭,导致病情恶化<sup>[13]</sup>。SAP 合并 IAI 后往往需要行腹腔穿刺引流,在充分清除感染性坏死组织的基础上使用敏感抗生素<sup>[14]</sup>。随着抗菌药物的不合理使用,导致耐药率不断增长,治疗难度增加<sup>[15]</sup>,故明确 SAP 合并 IAI 患者的病原菌分布情况及其耐药情况,对改善患者预后具有积极的意义。

本次入选的 100 例 SAP 合并 IAI 患者中,共分离出 186 株病原菌,其中革兰阴性菌有 108 株,占比 58.06%。革兰阳性菌 51 株,占比 27.42%。真菌 27 株,占比 14.52%。可见,SAP 合并 IAI 存在多种感染病原菌,SAP 合并 IAI 后,会导致体内炎症因子大量释放,肠壁通透性提高,进而使得肠道内菌群外移,极易感染多种病原菌<sup>[16,17]</sup>。此外,药敏试验发现,革兰阴性菌对常用抗菌药物的耐药率均较高,尤其是大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌对亚胺培南、美罗培南、厄他培南的耐药率均较高,可能与近年来碳青霉烯类抗菌药物广泛使用有关。而鲍曼不动杆菌除了对头孢曲松、庆大霉素、米诺环素有一定的敏感率外,对其他药物的耐药率较低。葡萄球菌属、尿肠球菌、粪肠球菌对不同抗菌药物的耐药率则各不相同,可见临床在治疗前需确认主要病原菌

的分布情况及药敏结果,进行正确的抗感染治疗。

通常情况下,SAP 合并 IAI 往往会导致疾病周期延长,进而导致无法准确地评估患者病情程度,给患者的预后带来严重影响<sup>[18]</sup>。本次研究通过收集患者的临床资料,进行多因素 Logistic 回归分析,结果发现:器官障碍数目偏多、血钙偏低、CRP 偏高、APACHE II 评分偏高、膀胱压偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、WBC 偏高是影响 SAP 合并 IAI 患者院内死亡的危险因素。分析原因:(1) 器官障碍数目较多提示机体处于多器官功能障碍综合征,易导致循环障碍,引发休克甚至死亡<sup>[19]</sup>。(2)血钙是 SAP 患者发生、发展过程中的一个关键的细胞因子,其水平降低会影响胰腺腺泡细胞的正常分泌<sup>[20]</sup>。(3)CRP 是肝细胞合成和分泌的一种非特异性的炎性标志物<sup>[21]</sup>,WBC 也是临床应用广泛的炎症标志物<sup>[22]</sup>,SAP 患者胰腺组织损伤严重,使得炎症因子大量产生,炎症反应持续加重、扩散,最终诱发一系列并发症,导致死亡<sup>[23]</sup>。(4)APACHE II 评分能够反映机体慢性生理状况,同时还可反映机体急性应激程度,APACHE II 评分偏高提示机体生理状况差,院内死亡风险也更高<sup>[24]</sup>。(5)膀胱压过高提示机体静脉回流量减少,心输出量及肾血流量降低,极易出现多器官功能损伤和通气障碍,增加院内死亡几率<sup>[25]</sup>。(6)PaO<sub>2</sub> 低提示患者早期肺功能可能存在损伤,易致急性呼吸窘迫综合征,进而导致死亡风险增加<sup>[26]</sup>。

综上所述,SAP 合并 IAI 患者患者病原菌分布以革兰阴性

菌为主,其次为革兰阳性菌、真菌,主要的革兰阴性菌、革兰阳性菌耐药率高,治疗前需确认主要病原菌的分布情况及药敏结果,根据鉴定和药敏结果确保临床用药的有效性和安全性。此外,影响 SAP 合并 IAI 患者院内死亡的危险因素包括器官障碍数目偏多、血钙偏低、CRP 偏高、APACHE II 评分偏高、膀胱压偏高、PaO<sub>2</sub> 偏低、WBC 偏高,临床应注意相关因素并予以干预。

#### 参考文献(References)

- [1] Zhou H, Mei X, He X, et al. Severity stratification and prognostic prediction of patients with acute pancreatitis at early phase: A retrospective study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(16): e15275
- [2] Gliem N, Ammer-Hermenau C, Ellenrieder V, et al. Management of Severe Acute Pancreatitis: An Update [J]. *Digestion*, 2021, 102(4): 503-507
- [3] Heckler M, Hackert T, Hu K, et al. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2021, 406(3): 521-535
- [4] 陈晓华, 李代彪, 徐茂雨. 重症急性胰腺炎并发腹腔感染患者预后的影响因素分析[J]. *成都医学院学报*, 2019, 14(1): 48-51
- [5] 张廷廷, 赵亚丽, 刘华清, 等. 重症急性胰腺炎患者生存质量调查及并发腹腔感染的影响因素分析 [J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(22): 4387-4391
- [6] Garg PK, Singh VP. Organ Failure Due to Systemic Injury in Acute Pancreatitis[J]. *Gastroenterology*, 2019, 156(7): 2008-2023
- [7] 郭丰. 重症急性胰腺炎合并感染的诊断和抗生素使用[J]. *中华消化杂志*, 2020, 40(7): 444-447
- [8] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 重症急性胰腺炎诊治指南 [J]. *中华外科杂志*, 2007, 45(11): 727-729
- [9] Solomkin JS, Mazuski JE, Bradley JS, et al. Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2010, 50(2): 133-164
- [10] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程 (第4版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 163
- [11] Nation Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standards for antimicrobial Susceptibility testing Document M100-S16 [S]. Wayne, pennsylvania the Clinical and Laboratory Standards Institute, 2006: 25-78
- [12] Italian Association for the Study of the Pancreas (AISP), Pezzilli R, Zerbi A, et al. Consensus guidelines on severe acute pancreatitis[J]. *Dig Liver Dis*, 2015, 47(7): 532-543
- [13] Jiang X, Shi JY, Wang XY, et al. The impacts of infectious complications on outcomes in acute pancreatitis: a retrospective study [J]. *Mil Med Res*, 2020, 7(1): 38
- [14] 郭佐铭, 孙备, 白雪巍, 等. 经皮穿刺置管引流在重症急性胰腺炎继发腹腔感染中的应用[J]. *腹部外科*, 2013, 26(3): 158-160
- [15] 何清, 陈燕涛, 钟贵芳, 等. 联合替加环素的抗菌治疗在重症急性胰腺炎多耐药菌腹腔感染中的应用 [J]. *中华普通外科杂志*, 2016, 31(1): 59-60
- [16] 阿依江·加马力丁, 王罕红, 马青变. 重症急性胰腺炎肠道菌群变化的研究进展[J]. *中国急救医学*, 2021, 41(5): 454-457
- [17] Li XY, He C, Zhu Y, Lu NH. Role of gut microbiota on intestinal barrier function in acute pancreatitis[J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26(18): 2187-2193
- [18] 则学英, 安春霞, 刘磊, 等. 重症急性胰腺炎合并腹腔感染患者血清 Ghrelin、AMS、hs-CRP 的表达水平及预后价值分析 [J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(24): 42-49
- [19] Gourd NM, Nikitas N. Multiple Organ Dysfunction Syndrome [J]. *J Intensive Care Med*, 2020, 35(12): 1564-1575
- [20] Yu S, Wu D, Jin K, et al. Low Serum Ionized Calcium, Elevated High-Sensitivity C-Reactive Protein, Neutrophil-Lymphocyte Ratio, and Body Mass Index (BMI) Are Risk Factors for Severe Acute Pancreatitis in Patients with Hypertriglyceridemia Pancreatitis [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25(8): 6097-6103
- [21] Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection[J]. *Front Immunol*, 2018, 9(4): 754
- [22] Liu CN, Chen S, Chen H, et al. Peak urea level, leukocyte count and use of invasive ventilation as risk factors of mortality in acute pancreatitis: A retrospective study[J]. *PLoS One*, 14(5): e0216562
- [23] Pagliari D, Brizi MG, Saviano A, et al. Clinical assessment and management of severe acute pancreatitis: a multi-disciplinary approach in the XXI century [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2019, 23(2): 771-787
- [24] Xu C, Wang J, Jin X, et al. Establishment of a predictive model for outcomes in patients with severe acute pancreatitis by nucleated red blood cells combined with Charlson complication index and APACHE II score[J]. *Turk J Gastroenterol*, 2020, 31(12): 936-941
- [25] 齐晓莹. 膀胱压监测对重症急性胰腺炎患者血气分析及预后的意义[J]. *山东医学高等专科学校学报*, 2019, 41(5): 371-372
- [26] Sehgal IS, Agarwal R, Dhooria S, et al. Risk stratification of acute respiratory distress syndrome using a PaO<sub>2</sub>: Fio<sub>2</sub> threshold of 150 mmHg: A retrospective analysis from an Indian intensive care unit[J]. *Lung India*, 2020, 37(6): 473-478
- [22] 周超凡. HMGA2 在胃癌中的表达及意义[D]. 内蒙古: 内蒙古医科大学, 2016
- [23] Sun L, Yu J, Wang P, et al. HIT000218960 promotes gastric cancer cell proliferation and migration through upregulation of HMGA2 expression[J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(6): 4957-4963
- [24] Peng WX, Koirala P, Mo YY. LncRNA-mediated regulation of cell signaling in cancer[J]. *Oncogene*, 2017, 36(41): 5661-5667
- [25] Bhan A, Soleimani M, Mandal SS. Long Noncoding RNA and Cancer: A New Paradigm[J]. *Cancer Res*, 2017, 77(15): 3965-398

(上接第 3493 页)

- [19] Mansoori B, Mohammadi A, Ditzel HJ, et al. HMGA2 as a Critical Regulator in Cancer Development[J]. *Genes (Basel)*, 2021, 12(2): 269
- [20] 钱粒, 陆舒旻, 何鑫, 等. PRDX1、HMGA2、FMNL2 在胃癌组织中的表达及与临床病理特征、上皮间充质转化和预后的关系研究[J]. *现代生物医学进展*, 2022, 22(17): 3367-3372
- [21] Tang C, Lei X, Xiong L, et al. HMGA1B/2 transcriptionally activated-POU1F1 facilitates gastric carcinoma metastasis via CXCL12/CXCR4 axis-mediated macrophage polarization [J]. *Cell Death Dis*, 2021, 12(5): 422