

# 老年重症急性胰腺炎继发胰腺感染的病原菌分布及其与血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 的相关性

王磊<sup>1,2</sup>, 陈丽莉<sup>1</sup>, 谢树金<sup>1</sup>, 张莉<sup>1</sup>, 孙海燕<sup>1</sup>, 郭主声<sup>1,2</sup>

1. 广东医科大学基础学院, 广东 东莞 523808;

2. 东莞东华医院检验科, 广东 东莞 523110

**【摘要】** 目的 探讨老年重症急性胰腺炎继发胰腺感染患者的病原菌分布及其与血清降钙素原(PCT)、前白蛋白(PA)、纤维蛋白原(FIB)、热休克蛋白 70 (HSP70)、高迁徙率族蛋白 1 (HMGB1)水平的相关性。方法 选择 2019 年 1 月至 2022 年 12 月东莞东华医院收治的 62 例老年重症急性胰腺炎患者作为研究对象, 根据是否继发胰腺感染分为感染组 20 例和未感染组 42 例, 另选择同期健康体检的 80 例健康者作为对照组。记录感染组患者病原菌分布情况, 比较三组受试者及感染组不同病原菌感染类型患者的血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平, 并采用 Pearson 相关性分析法分析血清 PCT、PA、FIB、HSP70 及 HMGB1 水平和胰腺感染的相关性。结果 感染组患者病原菌感染类型主要为细菌感染, 占 90.00%, 其中细菌感染类型中革兰阴性菌占 55.00%, 革兰阳性菌占 35.00%; 感染组患者血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平分别为(2.49±0.53) μg/L、(9.12±1.86) ng/mL、(18.33±2.61) ng/mL, 明显高于未感染组的(1.56±0.41) μg/L、(5.73±1.45) ng/mL、(13.62±2.47) ng/mL 和对照组的(0.23±0.06) μg/L、(0.97±0.13) ng/mL、(0.73±0.15) ng/mL, PA、FIB 分别为(0.17±0.02) g/L、(2.06±0.21) g/L, 明显低于未感染组的(0.23±0.04) g/L、(2.75±0.30) g/L 和对照组的(0.30±0.03) g/L、(3.23±0.36) g/L, 且未感染组患者的血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平均高于对照组, PA、FIB 均低于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 感染组细菌感染患者的血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平分别为(2.74±0.31) μg/L、(11.06±1.43) ng/mL、(20.68±2.05) ng/mL, 明显高于真菌感染患者的(2.13±0.25) μg/L、(7.93±1.05) ng/mL、(16.27±1.76) ng/mL, PA、FIB 水平分别为(0.11±0.02) g/L、(1.91±0.24) g/L, 明显低于真菌感染患者的(0.17±0.04) g/L、(2.58±0.34) g/L, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 经 Pearson 相关性分析结果显示, 血清 PCT、HSP70、HMGB1 与胰腺感染呈正相关( $r=0.581, 0.613, 0.567, P<0.05$ ), 与 PA、FIB 呈负相关( $r=-0.463, -0.531, P<0.05$ )。结论 老年重症急性胰腺炎继发胰腺感染患者的病原菌类型主要为细菌感染, 患者血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平明显升高, PA、FIB 明显降低, 且与胰腺感染的发生有明显相关性, 临床上应予以密切关注。

**【关键词】** 重症急性胰腺炎; 胰腺感染; 降钙素原; 前白蛋白; 纤维蛋白原; 热休克蛋白 70; 高迁徙率族蛋白 1; 相关性

**【中图分类号】** R576 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2024)03-0358-05

**Pathogenic distribution of pancreatic infection secondary to severe acute pancreatitis in the elderly and its correlation with serum PCT, PA, FIB, HSP70, and HMGB1.** WANG Lei<sup>1,2</sup>, CHEN Li-li<sup>1</sup>, XIE Shu-jin<sup>1</sup>, ZHANG Li<sup>1</sup>, SUN Hai-yan<sup>1</sup>, GUO Zhu-sheng<sup>1,2</sup>. 1. School of Basic Medical Sciences, Guangdong Medical University, Dongguan 523808, Guangdong, CHINA; 2. Department of Clinical Laboratory, Dongguan Tungwah Hospital, Dongguan 523110, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To investigate the pathogenic bacteria distribution and its correlation with serum procalcitonin (PCT), prealbumin (PA), fibrinogen (FIB), heat shock protein 70 (HSP70), high migration group protein 1 (HMGB1) levels in elderly patients with severe acute pancreatitis secondary pancreatic infection. **Methods** A total of 62 elderly patients with severe acute pancreatitis admitted to Dongguan Donghua Hospital from January 2019 to December 2022 were selected as the research objects. According to the secondary occurrence of pancreatic infection, they were divided to 20 cases in the infection group and 42 cases in the non-infection group. Eighty healthy people who received physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. The distribution of pathogenic bacteria in the infection group was recorded, and the serum PCT, PA, FIB, HSP70, and HMGB1 levels were compared among the three groups and patients with different types of pathogenic bacteria. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between serum PCT, PA, FIB, HSP70, and HMGB1 and pancreatic infection. **Results** The main type of pathogenic bacteria in the infection group were bacterial infection, accounting for 90.00%, among which Gram-negative bacteria accounted for 55.00% and Gram-positive bacteria accounted for 35.00%. Serum PCT, HSP70, and HMGB1 level in infection group were (2.49±0.53) μg/L, (9.12±1.86) ng/mL, (18.33±2.61) ng/mL, which were significantly higher than (1.56±0.41) μg/L, (5.73±1.45) ng/mL, (13.62±2.47) ng/mL of non-infection group and (0.23±0.06) μg/L, (0.97±0.13) ng/mL, (0.73±0.15) ng/mL of the control group; PA and FIB were (0.17±0.02) g/L and (2.06±0.21) g/L,

基金项目: 广东省东莞市社会科技发展(面上)项目(编号: 20211800905193)。

通讯作者: 王磊(1989—), 男, 硕士, 主治医师, 主要从事病原生物学方面的研究工作, E-mail: vleivip945@163.com。

which were significantly lower than (0.23±0.04) g/L, (2.75±0.30) g/L of non-infection group and (0.30±0.03) g/L, (3.23±0.36) g/L of the control group; the serum PCT, HSP70, and HMGB1 levels in the non-infection group were significantly higher than those of the control group, and the PA and FIB levels were significantly lower than those of the control group; the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). Serum PCT, HSP70, and HMGB1 levels in patients with bacterial infection were (2.74±0.31) μg/L, (11.06±1.43) ng/mL, (20.68±2.05) ng/mL, which were significantly higher than (2.13±0.25) μg/L, (7.93±1.05) ng/mL, (16.27±1.76) ng/mL of patients with fungal infection; PA and FIB levels in patients with bacterial infection were (0.11±0.02) g/L and (1.91±0.24) g/L, which were significantly lower than (0.17±0.04) g/L, (2.58±0.34) g/L of patients with fungal infection; the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that serum PCT, HSP70, and HMGB1 was positively correlated with pancreatic infection ( $r=0.581, 0.613, 0.567, P<0.05$ ), and negatively correlated with PA and FIB ( $r=-0.463, -0.531, P<0.05$ ).

**Conclusion** The main type of pathogenic bacteria infection in elderly patients with severe acute pancreatitis secondary pancreatic infection is bacterial infection. Serum PCT, HSP70, and HMGB1 levels in the patients were significantly increased, while PA and FIB are significantly decreased, which are significantly correlated with the occurrence of pancreatic infection and should be paid close attention to in clinical practice.

**【Key words】** Severe acute pancreatitis; Pancreatic infection; Procalcitonin; Prealbumin; Fibrinogen; Heat shock protein 70; High migration group protein 1; Correlation

重症急性胰腺炎是临床上常见的消化系统病症,好发于老年人群。该病是在多种因素的作用下机体胰酶激活后所导致的胰腺组织坏死,具有起病急、病情进展迅速、病情凶险、预后差等特点<sup>[1]</sup>。重症急性胰腺炎患者发病后通常处于全身性炎症反应状态,加上胰腺及其周围组织的损伤,机体易受到外界病原微生物的侵袭,增加胰腺感染发生率,进一步影响患者预后<sup>[2]</sup>。目前临床上针对病原微生物感染的鉴别诊断主要依靠血培养,具有较好的准确性,但也存在着用时较长的缺陷,容易延误治疗。

降钙素原(PCT)是临床诊断细菌、真菌感染的重要指标,同时能评估机体的炎症程度<sup>[3]</sup>。前白蛋白(PA)是一种灵敏度较高的营养蛋白指标,其在急性炎症的刺激下也可出现升高<sup>[4]</sup>。纤维蛋白原(FIB)是凝血系统中的一类重要因子,有助于评价凝血机能,同时也有研究发现,其在预测感染方面也有较好的应用价值<sup>[5]</sup>。热休克蛋白 70 (HSP70)是一种保守性较高的应激蛋白,当机体发生缺血、缺氧、炎症、感染等损伤时,可导致 HSP70 水平升高<sup>[6]</sup>。高迁徙率族蛋白 1 (HMGB1)是近年来新发现的促炎因子,具有重要的生物学功能,研究显示, HMGB1 也参与着机体的感染过程<sup>[7]</sup>。因此,本研究旨在观察老年重症急性胰腺炎继发胰腺感染患者病原菌分布情况,并分析其与血清 PCT、PA、FIB、HSP70、HMGB1 水平的相关性,现将结果报道如下:

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 1 月至 2022 年 12 月东莞东华医院收治的 62 例老年重症急性胰腺炎患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合重症急性胰腺炎诊断标准,并经由腹部 CT、血尿酸淀粉酶等检查确诊<sup>[8]</sup>;(2)年龄 60~80 岁。排除标准:(1)入院时已发生感染;(2)伴有免疫系统疾病、凝血系统异常等情况;(3)伴有心脑血管系统疾病或其余重要器官功能障碍;(4)合并恶性肿瘤;(5)近期服用过免疫抑制剂、抗炎类药物、抗感染药物等;(6)出现呼吸道感染、尿路感染等其余部位感染。根据入院 2 周内是否继发胰腺感染分为感染组 20 例和未感染组 42 例。胰腺感染诊断标准<sup>[9]</sup>:(1)患者出现腹痛、压痛、反跳痛、肠鸣音减弱或消失等症状;(2)具有持续性发热、畏寒、血压降低等症状(排除其余部位感染);(3)CT 检查显示胰腺坏死范围扩大,胰腺内或病理区域有气泡征;(4)实验室指标检查显示血小板计数降低、白细胞计数异常、C 反应蛋白升高;(5)经腹水或胰腺坏死组织样本的细菌培养学检查显示为阳性。上述症状出现 2 条以上则纳入感染组。另选择同期在东莞东华医院接受健康体检的 80 例健康者作为对照组。三组受试者的一般资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。本研究经医院医学伦理委员会批准实施,所有受试者均知情并签署知情同意书。

表 1 三组受试者的一般资料比较[ $\bar{x}\pm s$ , 例(%)]

Table 1 Comparison of general information among the three groups of subjects [ $\bar{x}\pm s, n (%)$ ]

组别	例数	性别		年龄(岁)	体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	急性生理与慢性 健康评分(分)	高血压	糖尿病	并发症			
		男性	女性						脓肿	胰性脑病	器官衰竭	其他
感染组	20	13 (65.00)	7 (35.00)	66.86±7.17	23.11±2.19	18.68±3.40	11 (55.00)	7 (35.00)	11 (55.00)	5 (25.00)	12 (60.00)	7 (35.00)
未感染组	42	24 (57.14)	18 (42.86)	67.12±6.20	22.96±2.51	18.32±3.16	20 (47.62)	9 (21.43)	26 (61.90)	9 (21.43)	23 (54.76)	12 (28.57)
对照组	80	44 (55.00)	36 (45.00)	67.01±5.84	22.60±2.89	-	-	-	-	-	-	-
$\chi^2/F/t$ 值		0.653		0.012	0.422	0.409	0.295	1.303	0.268	0.099	0.151	0.263
$P$ 值		0.721		0.988	0.657	0.684	0.587	0.254	0.604	0.753	0.697	0.608

1.2 观察指标与检测方法 (1)感染组患者病原菌分布情况:采集感染组患者入组当日腹水或胰腺坏死组织等单个标本分别送检,立即置于无菌培养皿中送检,均送检 1 次,将采集样本接种于血平板上,置于 5%CO<sub>2</sub>、37℃ 的条件下进行 48 h 的培养,分离病原微生物,并使用全自动微生物鉴定系统 VITEK2-Compat 记录病原菌分布情况;所有流程均严格确保灭菌、无菌操作原则,避免标本污染。(2)血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平:采集三组受试者入组当日清晨空腹静脉血 4 mL,抗凝处理后上离心机处理,转速 3 500 r/min,时间 10 min,取上层血清液,其中 PCT 的测定采用免疫荧光发光法,PA 的测定采用免疫比浊法;FIB 的测定采用凝固法,HSP70、HMGB1 的测定均采用酶联免疫吸附法。比较三组受试者和感染组不同类型病原菌感染患者的血清 PCT、PA、FIB、HSP70、HMGB1 水平。

1.3 统计学方法 应用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。计量资料满足正态分布且方差齐,以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,三组比较采用方差分析,两两比较采用 LSD-*t* 检验,计数资料比较析采用  $\chi^2$  检验,采用 Pearson 相关性分析法分析血清 PCT、PA、FIB、HSP70、HMGB1 和继发胰腺感染的相关性。以  $P<0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 感染组患者的病原菌分布情况 感染组患者病原菌感染类型主要为细菌感染,占 90.00%,其中细菌感染类型中革兰阴性菌占 55.00%,革兰阳性菌占 35.00%,见表 2。

2.2 三组受试者的血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平比较 感染组患者血清 PCT、HSP70、

表 2 感染组患者的病原菌分布情况

Table 2 Distribution of pathogenic bacteria among patients in the infection group

病原菌	株数	构成比(%)
细菌	18	90.00
革兰阴性菌	11	55.00
大肠埃希菌	3	15.00
阴沟肠杆菌	4	20.00
肺炎克雷伯菌	2	10.00
鲍曼不动杆菌	1	5.00
铜绿假单胞菌	1	5.00
革兰阳性菌	7	35.00
金黄色葡萄球菌	4	20.00
表皮葡萄球菌	1	5.00
粪肠球菌	1	5.00
屎肠球菌	1	5.00
真菌	2	10.00
白色假丝酵母菌	1	5.00
丝状菌	1	5.00
合计	20	100

HMGB1 水平均高于未感染组和对照组,PA、FIB 均低于未感染组和对照组,未感染组血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平高于对照组,PA、FIB 低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

2.3 感染组不同类型病原菌感染患者血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平比较 感染组细菌感染患者血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平高于真菌感染者,PA、FIB 水平低于真菌感染者,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 4。

2.4 血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平与胰腺感染的相关性 经 Pearson 相关性分析结果显示,血清 PCT、HSP70、HMGB1 与胰腺感染呈正相关,与 PA、FIB 呈负相关( $P<0.05$ ),见表 5。

表 3 三组受试者的血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 3 Comparison of serum PCT, PA, FIB, HSP70, and HMGB1 levels among the three groups ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	PCT ( $\mu\text{g/L}$ )	PA (g/L)	FIB (g/L)	HSP70 (ng/mL)	HMGB1 (ng/mL)
感染组	20	2.49±0.53	0.17±0.02	2.06±0.21	9.12±1.86	18.33±2.61
未感染组	42	1.56±0.41 <sup>a</sup>	0.23±0.04 <sup>a</sup>	2.75±0.30 <sup>a</sup>	5.73±1.45 <sup>a</sup>	13.62±2.47 <sup>a</sup>
对照组	80	0.23±0.06 <sup>ab</sup>	0.30±0.03 <sup>ab</sup>	3.23±0.36 <sup>ab</sup>	0.97±0.13 <sup>ab</sup>	0.73±0.15 <sup>ab</sup>
<i>F</i> 值		580.513	157.814	111.512	613.301	1376.529
<i>P</i> 值		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

注:与感染组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与未感染组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

Note: Compared with that in the infection group, <sup>a</sup> $P<0.05$ ; Compared with that in non-infection group, <sup>b</sup> $P<0.05$ .

表 4 感染组不同类型病原菌感染患者血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 4 Comparison of serum PCT, PA, FIB, HSP70, and HMGB1 levels in patients with different types of pathogens in the infection group ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	PCT ( $\mu\text{g/L}$ )	PA (g/L)	FIB (g/L)	HSP70 (ng/mL)	HMGB1 (ng/mL)
细菌感染	18	2.74±0.31	0.11±0.02	1.91±0.24	11.06±1.43	20.68±2.05
真菌感染	2	2.13±0.25	0.17±0.04	2.58±0.34	7.93±1.05	16.27±1.76
<i>t</i> 值		2.666	3.726	3.645	2.975	2.907
<i>P</i> 值		0.016	0.002	0.002	0.008	0.009

表 5 血清 PCT、PA、FIB、HSP70 和 HMGB1 水平与胰腺感染的相关性  
Table 5 Correlation analysis of serum PCT, PA, FIB, HSP70, and HMGB1 levels with pancreatic infection

指标	胰腺感染	
	r 值	P 值
PCT	0.581	0.001
PA	-0.463	0.001
FIB	-0.531	0.001
HSP70	0.613	0.001
HMGB1	0.567	0.001

### 3 讨论

重症急性胰腺炎可造成全身炎症反应、多器官功能衰竭等,对患者身体健康及生命安全均有着较多不良影响。由于重症急性胰腺炎患者胰腺及周围组织坏死,可导致局部细菌过度增殖,增加胰腺感染的发生率,并进一步增加患者病死率。目前的研究认为,老年重症急性胰腺炎患者继发胰腺感染的原因主要是由于患者年龄较高,机体免疫功能衰退,易受到外界病原菌的侵袭,且重症急性胰腺炎可激活全身炎症反应,此过程也会导致免疫功能降低,诱发感染。重症急性胰腺炎发生后机体会处于应激状态,脏器的血供降低,可导致肠道屏障功能损伤,致使肠道病原菌易转移至其他部位,导致感染。重症急性胰腺炎患者坏死的胰腺组织及胰腺周围的积液也有利于病原菌的生长及繁殖,从而增加胰腺感染的发生率<sup>[10-11]</sup>。

PCT 是临床用于鉴别细菌性炎症、真菌感染的重要指标,具有较高的特异性,已广泛用于较多感染性疾病的诊治过程<sup>[12-13]</sup>。PA 属于肝脏合成的糖蛋白,不仅能评价机体营养蛋白质情况,且在了解全身炎症反应中也有重要价值。有研究显示,PA 是一种对感染毒性代谢物有清除作用的防御物质,在感染性疾病中,PA 可被过量消耗,导致其表达降低,对 PA 的检测可评价机体感染情况<sup>[14]</sup>。FIB 是机体凝血、止血过程中的一类重要纤维蛋白,主要用于评价各类血栓性疾病,在机体凝血的最后阶段过程时,可溶性 FIB 可转换为不溶性的纤维蛋白,导致血液凝固,FIB 呈低表达。近年来也有研究发现,FIB 在预测细菌感染过程中有较高的应用价值<sup>[15]</sup>。HSP70 是热休克蛋白家族的主要成员,广泛存在于生物体中,对应激反应十分敏感,当机体遭受到各种刺激后,HSP70 可大量释放,继而产生抗炎、抗细胞凋亡等作用,从而维持细胞的稳定性、适应性。HMGB1 是新发现的一种晚期促炎因子,主要释放于单核巨噬细胞,参与着机体的炎症瀑布反应过程。相关研究显示,HMGB1 能评价感染患者的机体炎症反应程度<sup>[16]</sup>。

本研究结果显示,感染组患者的病原菌感染类型主要以细菌感染为主,同时革兰阴性菌占比更多,其次为革兰阳性菌、真菌,与陈婧等<sup>[17]</sup>报道结果相似。本

研究结果还显示,感染组血清 PCT、HSP70、HMGB1 明显升高,PA、FIB 明显降低,且在细菌感染及真菌感染患者中,各指标的表达比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。究其原因有以下几种:(1)在胰腺感染的刺激下,病原菌所释放的内毒素可对甲状腺 C 细胞产生刺激作用,促使其大量合成、分泌 PCT,导致血清 PCT 水平增加。(2)重症急性胰腺炎患者患者继发胰腺感染后,病原菌会释放大量内毒素,PA 的消耗也会随之增加,导致血清 PA 水平降低。(3)病原菌感染后可释放大量内毒素,并激活炎症反应,促使内皮细胞、巨噬细胞大量释放组织因子,这些组织因子对外源性凝血途径有促进作用,且被内毒素激活的凝血因子能进一步促使内源性凝血途径激活,对凝血功能产生不良影响,从而导致 FIB 降低。(4)在重症急性胰腺炎及感染的刺激下,机体应激反应加剧,HSP70 可大量释放,发挥抗氧化、抗炎等作用,以维持机体的稳态。(5)胰腺感染后可导致机体炎症反应加重,增加 HMGB1 水平的表达,同时 HMGB1 可通过和晚期糖基化终产物受体、Toll 样受体等相互结合,直接或间接地激活 NF- $\kappa$ B 通路,促使大量炎症因子、趋化因子释放,导致患者机体炎症反应加重,形成一种恶性循环。此外,由于临床上重症急性胰腺炎的感染类型主要以细菌感染为主,且细菌感染所产生的影响更大,可加重机体炎症反应及氧化应激程度,因此在细菌感染患者中,血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平更高,且细菌感染能进一步影响肝脏分泌 PA、FIB 的功能,因此在细菌感染患者中 PA、FIB 的降低情况更明显<sup>[18]</sup>。

本研究结果显示,血清 PCT、HSP70、HMGB1 与胰腺感染之间呈正相关,与 PA、FIB 呈负相关,显示出各指标与老年重症急性胰腺炎继发胰腺感染存在着密切联系。由此可见,临床上在对老年重症急性胰腺炎的诊治过程中,可早期开展血清 PCT、PA、FIB、HSP70、HMGB1 水平的动态监测,若有异常情况则应及时给予对症处理,以期改善患者预后。

综上所述,老年重症急性胰腺炎继发胰腺感染患者病原菌感染类型主要为细菌感染,患者血清 PCT、HSP70、HMGB1 水平明显升高,PA、FIB 明显降低,且与胰腺感染的发生有明显相关性,临床上应予以密切关注。然而本研究也有不足,如所纳入的患者均为单种病原菌感染,未能分析血清 PCT、PA、FIB、HSP70、HMGB1 水平对患者预后的影响等,今后也有待针对以上不足,开展更高质量的研究。

#### 参考文献

- [1] Gliem N, Ammer-Herrmenau C, Ellenrieder V, et al. Management of Severe Acute Pancreatitis: An Update [J]. Digestion, 2021, 102(4): 503-507.
- [2] Ping Z, Zhang JJ, Chen HJ, et al. Meta-analysis of risk factors for secondary pancreatic infection of patients with severe acute pancreatitis

- in China [J]. *Chin J Hosp Pharm*, 2021, 41(14): 1454-1460.
- 平泽, 张建军, 陈赫军, 等. 系统评价我国重症急性胰腺炎患者继发胰腺感染的危险因素 [J]. *中国医院药学杂志*, 2021, 41(14): 1454-1460.
- [3] Gautam S, Cohen AJ, Stahl Y, et al. Severe respiratory viral infection induces procalcitonin in the absence of bacterial pneumonia [J]. *Thorax*, 2020, 75(11): 974-981.
- [4] Adeosun PO, Fatusi OA, Adedeji TA. Assessment of severity of illness and monitoring response to treatment of odontogenic space infection using serum prealbumin [J]. *J Maxillofac Oral Surg*, 2019, 18(1): 106-111.
- [5] Zhang YC, Huang JC, Zhang XA, et al. The significance of fibrinogen and platelet detection in the diagnosis of infection after internal fixation of fracture [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Injury*, 2021, 36(10): 1109-1111.
- 张永超, 黄金承, 张新安, 等. 纤维蛋白原与血小板检测在骨折内固定术后感染诊断中的意义 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(10): 1109-1111.
- [6] Du BJ, Su WX, Liu Q, et al. Expression and significance of G-17, SOX-2 and HSP70 in Hp-infected gastritis [J]. *Journal of Hebei Medical University*, 2023, 44(3): 264-267, 273.
- 杜丙杰, 苏卫仙, 刘倩, 等. G-17、SOX-2、HSP70 在 Hp 感染胃炎中的表达及意义 [J]. *河北医科大学学报*, 2023, 44(3): 264-267, 273.
- [7] Li XL, Yang SW, Guo Y, et al. Risk factors for postoperative urinary tract infection in minimally invasive percutaneous nephrolithotomy patients and impact on serum HMGB1, TLR4 and NF- $\kappa$ B [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2021, 31(2): 249-253.
- 李新亮, 杨思伟, 郭艳, 等. 经皮肾镜微创取石术后尿路感染危险因素及血清 HMGB1、TLR4、NF- $\kappa$ B 水平 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(2): 249-253.
- [8] Pancreatic Surgery Group of Surgery Branch of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute pancreatitis (2014 edition) [J]. *Chin J Surg*, 2015, 53(1): 50-53.
- 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 急性胰腺炎诊治指南 (2014) [J]. *中华外科杂志*, 2015, 53(1): 50-53.
- [9] Yokoe M, Takada T, Mayumi T, et al. Japanese guidelines for the management of acute pancreatitis: Japanese Guidelines 2015 [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2015, 22(6): 405-432.
- [10] Gliem N, Ammer-Herrmenau C, Ellenrieder V, et al. Management of severe acute pancreatitis: an update [J]. *Digestion*, 2021, 102(4): 503-507.
- [11] Xing FF, Liao HJ, Xing Y, et al. Analysis of characteristics and risk factors of nosocomial infection in elderly patients with acute pancreatitis [J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2020, 37(10): 771-773, 777.
- 邢芳芳, 廖鸿俊, 邢颖, 等. 某院老年急性胰腺炎患者医院感染特点及其危险因素分析 [J]. *中国消毒学杂志*, 2020, 37(10): 771-773, 777.
- [12] Liu B, Wang GX, Sun XL. Application value of serum procalcitonin and D-dimer detection in the evaluation of the condition and prognosis of patients with emergency sepsis [J]. *Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2020, 19(3): 310-313.
- 刘冰, 王国兴, 孙雪莲. 血清降钙素原和 D-二聚体检测在急诊脓毒症患者病情及预后评估中的应用价值 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2020, 19(3): 310-313.
- [13] Kamat IS, Ramachandran V, Eswaran H, et al. Procalcitonin to distinguish viral from bacterial pneumonia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Infect Dis*, 2020, 70(3): 538-542.
- [14] Chen N, Hong KT. Study on the application value of serum procalcitonin, prealbumin, and hypersensitive C-reactive protein detection in diagnosis and therapeutic evaluation of pediatric infectious diseases [J]. *Maternal and Child Health Care of China*, 2020, 35(21): 3994-3997.
- 陈娜, 洪开昕. 血清降钙素原前白蛋白超敏 C-反应蛋白检测在儿科感染性疾病诊断及疗效评价中的应用价值研究 [J]. *中国妇幼保健*, 2020, 35(21): 3994-3997.
- [15] Wang YS, Yang WC. Predictive value of CRP, PA, NLCR and FIB in acute exacerbation of COPD [J]. *Chin J Clin Res*, 2019, 32(9): 1238-1241.
- 王勇生, 杨万春. 血清 CRP、PA、NLCR 与 FIB 对 COPD 急性加重期细菌感染的预测价值 [J]. *中国临床研究*, 2019, 32(9): 1238-1241.
- [16] Zhang Z, Wang Y, Li CS, et al. Pathogens isolated from chronic obstructive pulmonary disease patients complicated with pulmonary infection and changes of serum TLR4 and HMGB1 [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2021, 31(9): 1348-1352.
- 张钊, 王颖, 李春双, 等. 慢阻肺合并肺部感染病原菌特点及其血清 TLR4、HMGB1 水平变化 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(9): 1348-1352.
- [17] Chen J, Zhang R, Qiu CW, et al. Distribution of pathogenic bacteria in patients with severe acute pancreatitis complicated with pancreatic infection and its clinical significance of coagulation function index, HSP and HMGB1 expression [J]. *Modern Digestion & Intervention*, 2020, 25(1): 41-45, 50.
- 陈婧, 张荣, 邱昌伟, 等. 重症急性胰腺炎并发胰腺感染病原菌分布特点及其凝血功能指标、HSP 和 HMGB1 表达的临床意义 [J]. *现代消化及介入诊疗*, 2020, 25(1): 41-45, 50.
- [18] Jia MY, Tang XL, Zheng XS, et al. Correlation between pathogen infection types and serum PCT, PA, FIB levels in elderly patients with sepsis [J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2021, 41(4): 803-806.
- 贾明雅, 唐晓磊, 郑喜胜, 等. 老年脓毒症患者病原微生物感染种类与血清 PCT、PA、FIB 水平变化的相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(4): 803-806.

(收稿日期: 2023-08-10)