

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.12.010

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.12.010>

血清脂氧素A4、中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白、降钙素原在急性胰腺炎患者中的变化及意义

胡丹凤¹, 皮莉芳², 胡汉楚², 秦兰¹

(黄冈市中医医院 1. 老年病科; 2. 内科, 湖北 黄冈 438000)

[摘要] 目的: 分析血清脂氧素A4(lipoxide A4, LXA4)、中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白(neutrophil gelatinase-related lipid carrier protein, NGAL)、降钙素原(procalcitonin, PCT)在急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)患者中的变化及意义。方法: 95例AP患者根据病情程度分为轻型急性胰腺炎(mild acute pancreatitis, MAP)组(57例)及重型急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)组(38例), 按照住院期间临床转归情况分为存活组(77例)与死亡组(18例), 同期选择76例门诊健康体检者作为对照组。比较各组血清LXA4, NGAL, PCT水平, 分析以上指标对AP患者预后的预测价值。结果: AP组第1, 3, 7天血清LXA4低于对照组, NGAL及PCT水平高于对照组($P<0.05$)。MAP组血清LXA4水平高于SAP组, 血清NGAL及PCT水平低于SAP组($P<0.05$); MAP组及SAP组入院后第3, 7天, 血清LXA4水平逐渐上升, 血清NGAL及PCT水平逐渐下降($P<0.05$)。入院第1天, 存活组血清LXA4水平高于死亡组, 血清NGAL及PCT水平低于死亡组($P<0.05$)。LXA4预测AP患者预后的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线下面积(area under the curve, AUC)为0.755, NGAL为0.830, PCT为0.864, LXA4+NGAL+PCT为0.944, LXA4+NGAL+PCT预测的AUC高于单个指标。结论: 血清LXA4, NGAL及PCT能够有效反映AP的病情程度和预后情况, 为此类患者的临床个体化治疗提供依据。

[关键词] 急性胰腺炎; 脂氧素A4; 中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白; 降钙素原

Changes of serum lipoxide A4, neutrophil gelatinase-related lipid carrier protein and procalcitonin in patients with acute pancreatitis and their significance

HU Danfeng¹, PI Lifang², HU Hanchu², QIN Lan¹

(1. Department of Geriatric; 2. Department of Internal Medicine, Huanggang Traditional Chinese Medicine Hospital, Huanggang Hubei 438000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the changes and significance of serum lipoxide A4 (LXA4), neutrophil gelatinase-related lipid carrier protein (NGAL) and procalcitonin (PCT) in patients with acute pancreatitis (AP). **Methods:** A total of 95 AP patients were divided into 57 cases of mild acute pancreatitis (MAP) group and 38 cases of severe

收稿日期 (Date of reception): 2019-03-25

通信作者 (Corresponding author): 胡丹凤, Email: yiyuan958@yeah.net

acute pancreatitis (SAP) group according to the disease degree, according to the hospital clinical outcome were divided into a survival group (77 cases) and a death group (18 cases); at the same time, we chose 76 cases of outpatient health physical examination as a control group. Serum levels of LXA4, NGAL and PCT of each group were compared, to analyze the prognostic value of the above indicators for AP patients. **Results:** Serum level of LXA4 in AP group was lower than that in control group on day 1, 3 and 7, and levels of NGAL and PCT were higher than those in control group ($P<0.05$). Serum level of LXA4 in MAP group was higher than that in SAP group, and serum levels of NGAL and PCT were lower than those in SAP group ($P<0.05$). Serum level of LXA4 gradually increased and serum levels of NGAL and PCT gradually decreased in the MAP group and SAP group on day 3 and 7 after admission ($P<0.05$). On the first day of admission, serum level of LXA4 in the survival group was higher than that in the death group, and serum levels of NGAL and PCT were lower than that in the death group ($P<0.05$). The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve predicted by LXA4 for the prognosis of AP patients was 0.755, NGAL was 0.830, PCT was 0.864, LXA4+NGAL+PCT was 0.944, and the area under the curve (AUC) predicted by LXA4+NGAL+PCT was higher than the single index. **Conclusion:** Serum LXA4, NGAL and PCT can effectively reflect the disease status and prognosis of AP, and provide a basis for clinical individualized treatment of such patients.

Keywords acute pancreatitis; lipoxide A4; neutrophil gelatinase-related lipid carrier protein; calcitonin original

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)为临床常见的消化系统病变,病情进展快速,发病率及病死率较高,其中轻型急性胰腺炎(mild acute pancreatitis, MAP)的病程多为自限性,预后多良好,重型急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)的发病较低,病情复杂而凶险^[1]。AP的发生、发展及转归为临床研究的热点及重点,其诊治尚存争议,随着相关基础研究的深入开展,细胞因子在AP发生发展中有重要作用^[2]。脂氧素A4(lipoxide A4, LXA4)是花生四烯酸的代谢产物,是机体重要的内源性促炎症消退因子。LXA4和其稳定类似物对炎症细胞及炎症相关基因有明显的负性调控作用^[3],是炎症反应的重要停止信号。中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白(neutrophil gelatinase-related lipid carrier protein, NGAL)在炎症反应早期可出现明显改变,具有较高的灵敏度^[4-5]。降钙素原(procalcitonin, PCT)为无激素活性的降钙素前肽物质,为全身细菌感染的特异性标志物^[6]。本研究旨在分析血清LXA4, NGAL, PCT在AP患者中的变化及意义,为临床防治方案的制订提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择2017年1月至2018年10月黄冈市中医医院收治的95例AP患者,入选标准为符合AP诊断

标准^[7](血清淀粉酶超过3倍正常值,上腹部持续腹痛等症状,影像学支持),临床资料和治疗结局清楚。排除标准:全身性感染疾病;心、肝、肾等功能严重不全;恶性肿瘤;哺乳或者妊娠阶段。在95例患者中,男52例,女43例;年龄25~69(47.18±8.42)岁;白细胞计数(white blood cell count, WBC)为 $(12.19±1.86)×10^9/L$;C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)为 $(43.19±5.72)$ mg/L;血淀粉酶为 $(789.51±98.63)$ U/L;血糖为 $(11.18±1.59)$ mmol/L;血尿素氮为 $(11.72±1.29)$ mmol/L;谷丙转氨酶(ALT)为 $(154.30±24.11)$ U/L;谷草转氨酶(AST)为 $(148.95±30.29)$ U/L。根据病情程度分为MAP组(57例)与SAP组(38例)。MAP组纳入标准:1)具备AP生化及临床表现改变;2)无局部并发症或者器官功能障碍;3)对液体补充治疗的反应良好;4)CT分级为A, B, C;5)急性生理学及慢性健康状况(APACHE II)评分低于8分、Ranson评分低于3分。SAP组纳入标准:1)具备AP生化及临床表现改变,CT分级为D, E级;2)APACHE II评分在8分以上;3)并发器官衰竭、胰腺囊肿、假性囊肿、胰腺坏死等疾病。

根据住院期间临床转归情况分为存活组(77例)与死亡组(18例),其中存活组男42例,女35例。同期选择76例门诊健康体检者作为对照组,男46例,女30例;年龄23~67(49.05±7.53)岁;WBC为 $(8.17±1.29)×10^9/L$;CRP为 $(6.32±0.81)$ mg/L;血淀粉酶为 $(152.90±17.85)$ U/L;血糖为 $(4.27±$

0.51) mmol/L; 血尿素氮为(5.39±0.68) mmol/L; ALT为(31.23±3.08) U/L; AST为(29.51±3.68) U/L。以上各组性别、年龄比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究对象均签署知情同意书, 并经黄冈市中医医院医学伦理委员会审批。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

患者均予以抗生素预防感染、胃肠减压、抑酸抑酶、禁食水、补液、营养支持和CT动态观察等基础治疗, 伴器官障碍者进行机械通气、血液透析等器官支持治疗。病情较重者可根据情况予以经皮置管引流、胰腺部分切除术, 胰腺全切除术治疗。

1.2.2 血液指标

采集对照组当天, AP患者入院第1, 3, 7天空腹外周静脉血3 mL, 采用离心机按3 000 r/min离心15 min, 放置在-80 °C低温箱中保存待检。采用ELISA法检测血清LXA4, 试剂盒购自南京森贝伽生物科技有限公司; 采用ELISA法检测血清NGAL水平, 试剂盒购自北京佳科生物技术公司; 采用ELISA法检测血清PCT水平, 试剂盒购自安徽深蓝医疗科技股份有限公司。

1.2.3 临床转归分析

57例MAP患者对症治疗后病情均得到有效控制, 但有6例患者发生腹胀, 3例呼吸困难, 经对症处理后均得到缓解, 无患者死亡, 在入院7~14 d内因病情好转办理出院。38例SAP患者中有4例因继发感染死亡, 3例因消化道出血死亡, 3例因单脏器功能衰竭死亡, 6例因多器官功能障碍综合征死亡, 1例因胰性脑病死亡, 1例因高血糖死亡, 余下20例患者均在病情好转后办理出院。

1.3 统计学处理

选用SPSS 18.0统计软件进行数据分析, 计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 两组间独立比较采用 t 检验, 重复设计的计量资料采用重复测量方法分析; 计数资料用例(%)表示, 用 χ^2 检验进行比较。选用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析指标对AP预后的预测价值, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AP组和对照组血清LXA4, NGAL及PCT水平比较

入院后第3, 7天, AP组LXA4水平呈上升趋势, NGAL及PCT水平呈下降趋势, 但AP组第1, 3, 7天血清LXA4低于对照组, NGAL及PCT水平高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表1)。

2.2 MAP组和SAP组血清LXA4, NGAL及PCT水平比较

MAP组血清LXA4水平高于SAP组, 血清NGAL及PCT水平低于SAP组, 差异有统计学意义($P<0.05$); MAP及SAP组入院后第3, 7天血清LXA4水平逐渐上升, 血清NGAL及PCT水平逐渐下降, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表2)。

2.3 AP患者不同预后组血清LXA4, NGAL及PCT水平比较

入院第1天, 存活组血清LXA4水平高于死亡组, 血清NGAL及PCT水平低于死亡组, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表3)。

表1 AP组和对照组血清LXA4, NGAL及PCT水平比较

Table 1 Comparison of serum LXA4, NGAL and PCT levels between the AP group and the control group

组别	<i>n</i>	LXA4/(ng·mL ⁻¹)	NGAL/(ng·mL ⁻¹)	PCT/(ng·mL ⁻¹)
对照组	76	5.17 ± 0.72	32.18 ± 4.85	0.45 ± 0.09
AP组	95			
第1天		1.86 ± 0.28 ^{*#}	295.10 ± 41.02 ^{*#}	1.98 ± 0.32 ^{*#}
第3天		2.97 ± 0.39 ^{*&}	218.21 ± 35.28 ^{*&}	1.54 ± 0.27 ^{*&}
第7天		3.82 ± 0.47 ^{*&#}	164.05 ± 23.11 ^{*&#}	1.33 ± 0.16 ^{*&#}

与对照组比较, ^{*} $P<0.05$; 与同组入院第1天比较, [&] $P<0.05$; 与同组入院第3天比较, [#] $P<0.05$ 。

Compared with the control group, ^{*} $P<0.05$; Compared with the first day of admission in the same group, [&] $P<0.05$; Compared with the same group on the 3rd day of admission, [#] $P<0.05$.

2.4 血清 LXA4, NGAL 及 PCT 对 AP 预后的预测价值分析

根据ROC曲线分析, LXA4预测AP患者预后的ROC曲线下面积(AUC)为0.755, NGAL为0.830,

PCT为0.864, LXA4+NGAL+PCT为0.944, LXA4+NGAL+PCT预测的曲线下面积大于单个指标(表4, 图1)。

表2 MAP组和SAP组血清LXA4, NGAL及PCT水平比较

Table 2 Comparison of serum LXA4, NGAL and PCT levels between the MAP group and the SAP group

组别	n	LXA4/(ng·mL ⁻¹)	NGAL/(ng·mL ⁻¹)	PCT/(ng·mL ⁻¹)
MAP组	57			
第1天		2.05 ± 0.27 [#]	264.08 ± 38.12 [#]	1.42 ± 0.28 [#]
第3天		3.41 ± 0.38 ^{&}	160.29 ± 29.08 ^{&}	1.03 ± 0.12 ^{&}
第7天		4.21 ± 0.55 ^{&#}	149.05 ± 19.76 ^{&#}	0.81 ± 0.08 ^{&#}
SAP组	38			
第1天		1.57 ± 0.29 ^{*#}	341.63 ± 45.37 ^{*#}	2.82 ± 0.38 ^{*#}
第3天		2.31 ± 0.40 ^{*&}	305.09 ± 44.58 ^{*&}	2.30 ± 0.49 ^{*&}
第7天		3.48 ± 0.35 ^{*&#}	186.55 ± 28.13 ^{*&#}	2.11 ± 0.28 ^{*&#}

与MAP比较, *P<0.05; 与同组入院第1天比较, [#]P<0.05; 与同组入院第3天比较, [#]P<0.05。

Compared with MAP, *P<0.05; Compared with the first day of admission in the same group, [#]P<0.05; Compared with the same group on the 3rd day of admission, [#]P<0.05.

表3 AP患者不同预后组血清LXA4, NGAL及PCT水平比较

Table 3 Comparison of serum LXA4, NGAL and PCT levels in different prognosis groups of AP patients

组别	n	LXA4/(ng·mL ⁻¹)	NGAL/(ng·mL ⁻¹)	PCT/(ng·mL ⁻¹)
存活组	77	2.19 ± 0.31	279.05 ± 39.59	1.54 ± 0.28
死亡组	18	0.44 ± 0.15 [*]	363.75 ± 47.13 [*]	3.86 ± 0.49 [*]

与存活组比较, *P<0.05。

Compared with survival group, *P<0.05.

表4 血清LXA4, NGAL及PCT对AP预后的预测价值分析

Table 4 Prognostic value of serum LXA4, NGAL and PCT in AP

指标	AUC	SE	P	95%CI	Cut-off值	敏感度	特异度
LXA4	0.755	0.057	0.001	0.643~0.867	0.177	0.778	0.636
NGAL	0.830	0.060	<0.001	0.713~0.948	0.154	0.833	0.740
PCT	0.864	0.041	<0.001	0.783~0.945	0.082	0.810	0.584
LXA4+NGAL+PCT	0.944	0.024	<0.001	0.896~0.991	0.220	0.889	0.857

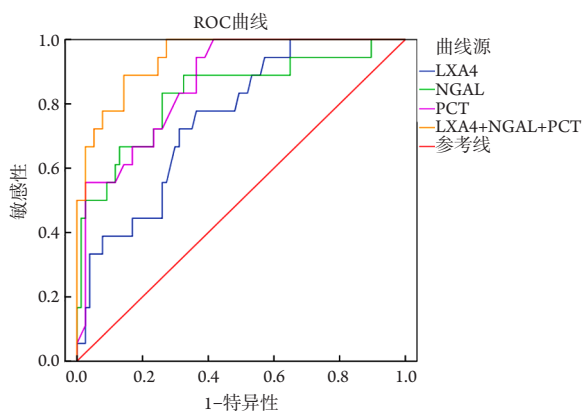


图1 血清LXA4, NGAL及PCT对AP预后的预测价值分析
Figure 1 Prognostic value of serum LXA4, NGAL and PCT in AP

3 讨论

AP为临床常见急腹症,以胰腺局部明显的炎症反应为主要特征,其中SAP多伴其他脏器功能障碍,有一定的病死率,近年来其发生率呈上升趋势,已成为危及机体生命安全的主要疾病之一^[8]。及时准确地评估AP的病情改变,早期进行个体化的综合治疗,对降低此类患者的病死率有重要价值。目前对AP的诊断主要依靠影像学及实验室检查,但前者的应用存在一定局限性,多数基层医院尚未普及CT,加上胰腺结构的变化和胰腺炎的严重程度并不完全一致。APACHE II, BISAP及CT分级等评分系统对AP均有一定的预测价值,但其包含的项目过于繁杂,获得全部数据的时间较长,容易错过最佳的诊疗时机^[9]。血液标志物能够客观反映机体状态,近年来,多种实验室诊断标志物的发现为AP的诊断及病情程度评价提供了方向。

LXA4为机体内源性的促炎症消退因子,在炎症因子的诱导下花生四烯酸通过跨细胞途径生物合成,在LXA4受体耦联起到强大的抗炎作用^[10]。LXA4通过下调黏附分子及趋化因子的表达,抑制多形核粒细胞(polymorphonuclear, PMN)的趋化、黏附及渗出,明显减轻炎症部位PMN的浸润,且可抑制PMN的活性,从而下调炎症细胞因子的表达,减轻缺血再灌注损伤对细胞形成的损伤^[11-12]。动物试验^[13]表明:外源性补充LXA4能够抑制胰腺炎小鼠白介素-6、肿瘤坏死因子- α 的表达,减轻内毒素所致的炎症反应,保护小鼠胰腺组织。本研究结果显示:MAP及SAP组入院时血清LXA4水平均较对照组低,说明LXA4浓度异常变化可能参与AP发生,且SAP组血清LXA4水平低

于MAP组,其浓度变化能够反映AP的病情程度;SAP及MAP组治疗后第3,7天的血清LXA4水平均呈上升趋势,但SAP组LXA4水平仍低于MAP组,进一步说明其浓度改变能够间接反映此类疾病的病情进展;与死亡组相比,存活者入院时LXA4水平相对较高,说明通过动态监测AP患者血清LXA4浓度有利于预后的评估。ROC曲线分析显示:LXA4对AP患者预后有一定预测价值,且特异性及敏感性均较高。

NGAL为脂质代谢和血清球蛋白的结合物,能够广泛参与脂质过氧化和部分机体血管内皮炎症损伤反应,既往有关NGAL的研究^[14]主要为心血管疾病、恶性肿瘤等疾病的早期诊断、疗效监测和预后评估等。近年来有研究^[15-16]认为:NGAL可参与胰淀粉酶、胰脂肪酶对胰腺组织的损伤,机体产生炎症反应时粒细胞和受累脏器局部能够大量释放NGAL。本研究结果发现:AP组入院第1,3,7天,血清NGAL水平均明显高于对照组,且SAP组较MAP组高,表明患者病情程度和血清NGAL水平有一定相关性,浓度越高说明病情越重,动态监测其水平能够利于病情程度的评估。NGAL水平较高可提示预后不良,本研究结果显示,死亡组血清NGAL水平明显高于存活组。ROC曲线分析说明血清NGAL水平能够预测AP患者预后。

PCT作为降钙素前体物,机体正常状态下其浓度极低,发生细菌感染时其浓度明显增加,其水平改变为机体感染的敏感标志物^[17]。相关研究^[18]认为:PCT能够特异性地反映机体炎症状态,目前临床上通过动态监测PCT浓度评估患者炎症及感染程度。本研究结果显示:入院第1,3,7天,AP组血清PCT浓度明显高于对照组,且SAP组高于MAP组,表明检测患者血清PCT浓度能够初步评估患者病情程度;经治疗后MAP组患者PCT水平明显下降,提示血清PCT水平能够评估患者的治疗效果;SAP组变化幅度相对较小,可能与其治疗难度较大,病情缓解相对缓慢有关。而且本研究结果显示死亡组入院24 h内PCT浓度显著高于生存组,说明监测PCT浓度可尽早评估AP患者预后,和罗大林^[19]的研究结果相似。通过对LXA4, NGAL及PCT指标进行串联, AUC为0.944,其预测AP患者预后的价值更高,敏感性及特异性也相应增加,说明通过联合检测血清指标能够更为敏感地评估AP患者病情程度。

综上所述,血清LXA4, NGAL及PCT能够有效反映AP的病情程度和预后情况,为此类患者的临床个体化治疗提供依据。但本研究纳入样本

量偏小, 有待更多大样本、多中心研究的进一步分析。

参考文献

- Kim DS, O'Hayer PJ, Rubenfire M, et al. Hypertriglyceridemia-induced pancreatitis prompted by acute corticosteroid treatment: caution for clinicians[J]. *Intern Med J*, 2019, 49(3): 411-412.
- 陈贤坤, 吴翠云. 炎症标志物在急性胰腺炎严重程度早期评估中的临床价值[J]. *广东医学*, 2018, 39(z2): 110-113.
CHEN Xiankun, WU Cuiyun. Clinical value of inflammatory markers in early assessment of acute pancreatitis severity[J]. *Guangdong Medical Journal*, 2018, 39(z2): 110-113.
- 秦召敏, 沈钦海, 孔瑞雪, 等. 急性胰腺炎患者血清 Ghrelin、LXA4 水平变化及临床意义[J]. *山东医药*, 2017, 57(24): 59-61.
QIN Zhaomin, SHEN Qin Hai, KONG Ruixue, et al. Changes and clinical significance of serum Ghrelin and LXA4 levels in patients with acute pancreatitis[J]. *Shandong Medical Journal*, 2017, 57(24): 59-61.
- 安东, 徐磊. 急性胰腺炎患者外周血 NGAL 和胃饥饿素水平变化及其意义[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(9): 1331-1335.
AN Dong, XU Lei. Changes in peripheral blood NGAL and ghrelin levels in patients with acute pancreatitis and their significance[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2016, 25(9): 1331-1335.
- 王澍琴, 王学玲, 王岚, 等. 急性胰腺炎患者外周血血浆中中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白的浓度变化及其意义[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(9): 1217-1222.
WANG Shuqin, WANG Xueling, WANG Lan, et al. Changes and significance of neutrophil gelatinase-related lipid transport proteins in peripheral blood plasma of acute pancreatitis patients[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(9): 1217-1222.
- 徐益萍, 骆方军, 郑军, 等. 重症急性胰腺炎患者血清降钙素原与 C-反应蛋白测定的临床价值[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(5): 1089-1092.
XU Yiping, LUO Fangjun, ZHENG Jun, et al. Clinical value of serum procalcitonin and c-reactive protein in patients with severe acute pancreatitis[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2017, 27(5): 1089-1092.
- 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组, 中华胰腺病杂志编辑委员会, 中华消化杂志编辑委员会. 中国急性胰腺炎诊治指南(2013年, 上海)[J]. *胃肠病学*, 2013, 18(7): 428-433.
Pancreatic Diseases Group, Chinese Society of Gastroenterology, Editorial Board of Chinese Journal of Pancreatic Diseases, Editorial Board of Chinese Journal of Digestion. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute pancreatitis in China (2013, Shanghai)[J]. *Gastroenterology*, 2013, 18(7): 428-433.
- Ünal Y, Barlas AM. Role of increased immature granulocyte percentage in the early prediction of acute necrotizing pancreatitis[J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2019, 25(2): 177-182.
- Fei Y, Li WQ. APnet, an innovative multidisciplinary medical information platform for acute pancreatitis[J]. *Rev Assoc Med Bras (1992)*, 2019, 65(2): 118-122.
- Zhao XW, Bao JJ, Hu C, et al. Effect of diclofenac on the levels of lipoxin A4 and Resolvin D1 and E1 in the post-ERCP pancreatitis[J]. *Dig Dis Sci*, 2014, 59(12): 2992-2996.
- 李新新, 王艳萍, 张景亮, 等. 脂氧素受体及其配体在炎症反应中作用的研究进展[J]. *细胞与分子免疫学杂志*, 2015, 31(1): 122-124.
LI Xinxin, WANG Yanping, ZHANG Jingliang, et al. Advances in the role of lipoxin receptors and their ligands in inflammatory responses[J]. *Journal of Cellular and Molecular Immunology*, 2015, 31(1): 122-124.
- 张沛, 彭洪军, 夏正坤. 脂氧素在炎症信号通路中的作用研究进展[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2017, 32(10): 797-800.
ZHANG Pei, PENG Hongjun, XIA Zhengkun. Research progress on the role of lipoxigenin in inflammatory signaling pathway[J]. *Chinese Journal of Applied Clinical Pediatrics*, 2017, 32(10): 797-800.
- 赵群, 江涛, 张宗兵, 等. 脂氧素 A4 对重症急性胰腺炎肺损伤小鼠的保护作用[J]. *中华全科医学*, 2015, 13(2): 190-193.
ZHAO Qun, JIANG Tao, ZHANG Zongbing, et al. Protective effect of lipoxin A4 on lung injury in mice with severe acute pancreatitis[J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2015, 13(2): 190-193.
- 倪佳宁, 蔡旭东, 魏升, 等. 血、尿中性粒细胞明胶酶相关载脂蛋白在慢性肾脏病 3 期中的变化及意义[J]. *医学研究杂志*, 2016, 45(10): 89-91.
NI Jianing, CAI Xudong, WEI Sheng, et al. Changes and significance of blood and urine neutrophil gelatinase-related apolipoprotein in chronic kidney disease stage 3[J]. *Journal of Medical Research*, 2016, 45(10): 89-91.
- 黄星, 吴先正. 急性胰腺炎患者血浆中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白水平变化及意义[J]. *山东医药*, 2017, 57(24): 64-65.
HUANG Xing, WU Xianzheng. Changes and significance of plasma neutrophil gelatinase-associated lipocalin in patients with acute pancreatitis[J]. *Shandong Medical Journal*, 2017, 57(24): 64-65.
- 郭明浩. 急性胰腺炎血清 hs-CRP、NGAL 和 ghrelin 水平监测及意义[J]. *中国现代普通外科进展*, 2017, 20(3): 227-229.
GUO Minghao. Monitoring and significance of serum hs-CRP, NGAL and ghrelin levels in acute pancreatitis[J]. *Chinese Journal of Current Advances in General Surgery*, 2017, 20(3): 227-229.
- 徐益萍, 骆方军, 郑军, 等. 重症急性胰腺炎患者血清降钙素原与 C-反应蛋白测定的临床价值[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(5): 1089-1092.
XU Yiping, LUO Fangjun, ZHENG Jun, et al. Clinical value of serum

- procalcitonin and C-reactive protein in patients with severe acute pancreatitis[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(5): 1089-1092.
18. 胡丽萍, 陈文虎, 朱翔宇, 等. 血清降钙素原在急性胰腺炎危重度早期评估中的价值研究[J]. 中华全科医学, 2017, 15(7): 1147-1149.
HU Liping, CHEN Wenhui, ZHU Xiangyu, et al. The value of serum procalcitonin in early assessment of acute pancreatitis criticality[J]. Chinese Journal of General Practice, 2017, 15(7): 1147-1149.
19. 罗大林. 急性胰腺炎患者PCT、D-乳酸及CRP与病情严重程度的相关性研究[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(Z1): 272-273.
LUO Dalin. Correlation between PCT, D-lactic acid and CRP in patients with acute pancreatitis and severity of disease[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2017, 14(Z1): 272-273.

本文引用: 胡丹凤, 皮莉芳, 胡汉楚, 秦兰. 血清脂氧素A4、中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白、降钙素原在急性胰腺炎患者中的变化及意义[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(12): 2697-2703. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.12.010

Cite this article as: HU Danfeng, PI Lifang, HU Hanchu, QIN Lan. Changes of serum lipoxide A4, neutrophil gelatinase-related lipid carrier protein and procalcitonin in patients with acute pancreatitis and their significance[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2019, 39(12): 2697-2703. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.12.010