

论 著

螺旋CT灌注参数联合血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素在急性胰腺炎患者病情评估中的应用价值*

1.河南科技大学第一附属医院影像科

(河南 洛阳 471003)

2.河南科技大学第一附属医院检验科

(河南 洛阳 471003)

陈 望^{1*} 简学峰² 赵 珂¹
王晓东¹

【摘要】目的 探讨螺旋CT灌注参数联合血清可溶性血管内皮细胞生长因子受体-1(sFlt-1)、协同刺激分子B7家族3(B7-H3)、鸢尾素在急性胰腺炎(AP)患者病情评估中的应用价值。方法 选取2017年1月至2020年1月我院102例AP患者作为观察组,其中轻症62例,重症40例。另选取同期来我院健康体检者102例作为对照组。比较两组、不同病情程度螺旋CT灌注参数[血流量(BF)、血流容积(BV)、平均通过时间(MTT)]、血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平,分析螺旋CT参数、血清各指标水平与常规诊断标志物[C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)]相关性以及对AP患者病情程度的评估价值,并分析AP患者螺旋CT参数与血清各指标水平相关性。结果 (1)观察组BF、BV、鸢尾素水平低于对照组, sFlt-1、B7-H3高于对照组($P<0.05$); (2)AP患者BF、BV、鸢尾素水平与PCT、CRP水平呈负相关性, sFlt-1、B7-H3与PCT、CRP水平呈正相关性($P<0.05$); (3)重症患者BF、BV、鸢尾素水平低于轻症患者, sFlt-1、B7-H3水平高于轻症患者($P<0.05$); (4)BF、BV、MTT、鸢尾素、sFlt-1、B7-H3联合评估AP患者病情程度的曲线下面积(AUC)(0.899)>BV(0.814)>BF(0.806)>MTT(0.771)>血清sFlt-1(0.727)>血清B7-H3(0.709)>血清鸢尾素(0.680), 敏感度为85.00%, 特异性为88.71%; (5)AP患者螺旋CT参数BF、BV与血清B7-H3、sFlt-1水平呈负相关性, 与血清鸢尾素呈正相关性($P<0.05$)。结论 螺旋CT灌注参数BF、BV、血清鸢尾素、sFlt-1、B7-H3在AP患者中呈异常表达, 并与病情程度存在一定相关性。因此, 联合螺旋CT灌注参数、血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素有望成为评估AP患者病情程度的有效手段。

【关键词】螺旋CT灌注参数; 可溶性血管内皮细胞生长因子受体-1; 协同刺激分子B7家族3; 鸢尾素; 急性胰腺炎; 受试者工作特征曲线

【中图分类号】R445.3; R657.5+1

【文献标识码】A

【基金项目】国家卫计委医药卫生科技发展研究中心(W2015CAE173)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.04.031

Application Value of Perfusion Parameters of Spiral CT Combined with Serum sFlt-1, B7-H3 and Irgenin in the Evaluation of Patients with Acute Pancreatitis*

CHEN Wang^{1*}, JIAN Xue-feng², ZHAO Ke¹, WANG Xiao-dong¹.

1.Department of Imaging, The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan Province, China

2.Department of Laboratory, The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the application value of spiral CT perfusion parameters combined with serum soluble vascular endothelial cell growth factor receptor-1 (sFlt-1), co-stimulatory molecule B7 family 3 (B7-H3), and irigenin in the assessment of patients with acute pancreatitis (AP). **Methods** From January 2017 to January 2020, 102 patients with AP in our hospital were selected as the observation group, of which 62 were mild and 40 were severe. Another 102 healthy people who came to our hospital during the same period were selected as the control group. Compared the spiral CT perfusion parameters [blood flow (BF), blood flow volume (BV), mean transit time (MTT)], serum sFlt-1, B7-H3, and irigenin levels in the two groups and different disease levels, analyzed the correlation between spiral CT parameters, serum levels and conventional diagnostic markers [C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT)], and the evaluation value of the degree of disease in patients with AP, and the correlation between spiral CT parameters and serum indexes in patients with AP was analyzed. **Results** (1) The levels of BF, BV and irigenin in the observation group were lower than those in the control group, and sFlt-1 and B7-H3 were higher than those in the control group ($P<0.05$); (2) The levels of BF, BV, and irigenin in AP patients were negatively correlated with PCT and CRP levels, and sFlt-1, B7-H3 were positively correlated with PCT and CRP levels ($P<0.05$); (3) The levels of BF, BV and irigenin in severe patients were lower than those in mild patients, and the levels of sFlt-1 and B7-H3 were higher than those in mild patients ($P<0.05$); (4) Area under the curve (AUC) of BF, BV, MTT, irisin, sFlt-1, B7-H3 combined assessment of the severity of AP patients (0.899)>BV (0.814)>BF (0.806)>MTT (0.771)>serum sFlt-1 (0.727)>serum B7-H3 (0.709)>serum irigenin (0.680), the sensitivity was 85.00%, and the specificity was 88.71%; (5) Spiral CT parameters BF and BV in AP patients were negatively correlated with serum B7-H3 and sFlt-1 levels, and positively correlated with serum irigenin ($P<0.05$). **Conclusion** Spiral CT perfusion parameters BF, BV, serum irisin, sFlt-1, B7-H3 are abnormally expressed in patients with AP, and there is a specific correlation with the degree of disease. Therefore, combined spiral CT perfusion parameters, serum sFlt-1, B7-H3, and irigenin are expected to be effective means for assessing the extent of the disease in patients with AP.

Keywords: Spiral CT Perfusion Parameters; Soluble Vascular Endothelial Growth Factor Receptor-1; Co-stimulatory molecule B7 family 3; Irgenin; Acute Pancreatitis; Receiver Operating Characteristic Curve

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是受多种不明诱因所致胰腺内胰酶异常激活、胰腺组织自身消化、水肿、出血甚至坏死的炎症反应, 20.0%~30.0%患者可演变为重症AP, 导致死亡^[1-2]。因此及早评估AP患者病情程度尤为重要。可溶性血管内皮细胞生长因子受体-1(sFlt-1)能有效反映急性炎症状态对内皮功能的影响^[3]; 协同刺激分子B7家族3(B7-H3)作为重要免疫调节分子, 在炎症性疾病中扮演重要角色^[4]; 鸢尾素是骨骼肌分泌因子与脂肪组织分泌因子, 参与机体炎症反应的调控。另外, 研究发现, AP病理进程中, 局部组织血流灌注明显下降, 并存在微循环障碍, 故通过评估胰腺炎病灶组织内血流灌注情况, 对明确AP病理机制具有一定价值^[5]。螺旋CT灌注扫描通过血流量(BF)、血流容积(BV)、平均通过时间(MTT)等参数, 能反映组织血流灌注情况。然而关于四者联合对AP患者病情的评估价值仍需大量数据循证支持。基于此, 本研究首次联合采用螺旋CT灌注参数、血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素评估AP患者病情程度。

【第一作者】陈 望, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 消化道疾病的CT诊断。E-mail: chenwang4567@163.com

【通讯作者】陈 望

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月至2020年1月我院102例AP患者作为观察组,其中女46例,男56例,年龄22~65岁,平均年龄(48.92±6.31)岁;体质量指数17.5~25.8kg/m²,平均体质量指数(22.39±1.51)kg/m²;病情程度:轻症62例,重症40例;C反应蛋白(CRP)15~47mg/L,平均CRP(25.86±4.19)mg/L;降钙素原(PCT)0.5~1.5ng/mL,平均PCT(0.92±0.18)ng/mL。另选取同期来我院健康体检者102例作为对照组,其中女44例,男58例,年龄24~63岁,平均年龄(49.15±5.89)岁;体质量指数17.4~26.1kg/m²,平均体质量指数(21.97±1.42)kg/m²。两组基本资料(年龄、性别、体质量指数)均衡可比($P>0.05$)。本研究经我院医学伦理委员会审批同意。

纳入标准:观察组均符合以下标准:均符合《2016急性胰腺炎管理临床实践指南》^[6]中AP相关标准;上腹部持续疼痛,并常向后背部放射,严重者可出现休克症状;血清脂肪酶或淀粉酶≥正常值上限的3~4倍;两组临床资料完整,患者及家属均签署知情同意书。

排除标准:既往有慢性胰腺炎史者;合并肺部感染、泌尿系统感染或其他部位感染者;凝血机制紊乱或活动性出血者;精神行为异常者。

1.2 方法

1.2.1 螺旋CT灌注方法 应用螺旋CT诊断仪(型号:Access,购自荷兰PHILIPS公司)行常规CT扫描及灌注扫描,行仰卧位,首先实施常规CT扫描,后进行全腹扫描,参数设置:电压120kV,电流160mA,层厚6~8mm,并选取胰腺组织最清晰层面作为灌注扫描层面,应用21G套管针注射对比剂,流速5mL/s,并以同样流速推注生理盐水50mL,注射后6s实施CT灌注扫描:电压120kV,电流60mA,层厚2.4mm,重建层厚2.7mm,矩阵512×512,层距0。追加75mL造影剂实施增强扫描,共扫描46s。筛选CT灌注图像,选定同层最佳图像,以腹动脉作为参考血管,避开胰腺变化、血管、胆管等结构,明确感兴趣区(ROI),以灌注软件分析灌注参数,即BF、BV、MTT。

1.2.2 血清指标检测方法 空腹取3mL静脉血,离心12min,3000r/min,分离取血清,采用酶标仪以酶联免疫吸附试验检测血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平,仪器购自北京普朗新技

术有限公司,试剂盒购自上海雅吉生物科技有限公司,具体操作:(1)准备:取出试剂盒,室温复温平衡30min;(2)配液:用蒸馏水将20倍浓缩洗涤液稀释成原倍的洗涤液;(3)加样:取足够数量的酶标包被板,固定于框架上,分别设置标准品孔、待测样本孔、空白对照孔,记录各孔位置,在标准品孔中加入标准品50μL;待测样本孔中先加入待测样本10μL,再加样本稀释液40μL(即样本稀释5倍);空白对照孔不加。(4)温育:37℃水浴锅或恒温箱温育30min;(5)洗板:弃去液体,吸水纸上拍干,每孔加满洗涤液,静置60s,甩去洗涤液,吸水纸上拍干,如此重复洗板4次;(6)加酶标工作液:每孔加入酶标工作液50μL,空白对照孔不加;(7)温育;(8)洗板;(9)显色:每孔先加入显色剂A液50μL,再加入显色剂B液50μL,37℃避光显色15min;(10)终止:取出酶标板,每孔加终止液50μL,终止反应(颜色由蓝色立转黄色);(11)测定:以空白孔调零,在终止后15min内,用450nm波长测量各孔吸光值(OD);(12)计算:根据标准品浓度及对应OD值,计算标准曲线直线回归方程,再根据样本OD值,在回归方程上计算对应样品浓度。

1.3 观察指标 (1)比较两组螺旋CT灌注参数(BF、BV、MTT)与血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平。(2)分析螺旋CT参数、血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平与常规诊断标志物(CRP、PCT)相关性。(3)比较不同病情程度患者螺旋CT参数与血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平。(4)分析螺旋CT参数与血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平对AP患者病情程度的评估价值。(5)分析AP患者螺旋CT参数与血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素水平相关性。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件分析处理数据,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,t检验,计数资料用n(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,采用Pearson进行线性相关性分析,采用受试者工作特征曲线(ROC)分析病情程度评估价值, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组螺旋CT灌注参数与血清指标水平对比 两组MTT相比,无明显差异($P>0.05$),观察组BF、BV、鸢尾素水平低于对照组,sFlt-1、B7-H3高于对照组($P<0.05$),见表1。

表1 两组螺旋CT灌注参数与血清指标水平对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	BF[mL/(100mL·min)]	BV(mL/L)	MTT(s)	sFlt-1(ng/L)	B7-H3(ng/mL)	鸢尾素(ng/L)
观察组	102	78.62±9.34	102.37±12.59	9.30±1.25	214.39±35.84	10.79±3.72	26.37±11.24
对照组	102	176.41±19.25	238.69±27.49	8.97±1.18	167.52±30.18	4.62±1.09	44.82±15.25
t		46.159	45.534	1.939	10.103	16.075	9.836
P		<0.001	<0.001	0.054	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 螺旋CT参数、血清指标水平与常规诊断标志物相关性分析 Pearson线性相关性分析可知,AP患者BF、BV、鸢尾素水平与PCT、CRP水平均呈负相关性,sFlt-1、B7-H3与PCT、CRP水平均呈正相关性($P<0.05$),见表2。

2.3 不同病情程度患者螺旋CT参数与血清指标水平 不同病情程度患者MTT相比,无明显差异($P>0.05$),重症患者BF、

BV、鸢尾素水平低于轻症患者,sFlt-1、B7-H3高于轻症患者($P<0.05$),见表3。

2.4 ROC曲线评估螺旋CT参数与血清指标水平对AP患者病情程度的评估价值 分别绘制各指标单一、联合诊断AP患者病情程度的ROC曲线,由图1可知,显示各指标联合评估AP患者病情程度的曲线下面积(AUC)为0.899(95%CI为

0.839~0.942), 高于血清BF、BV、MTT、sFlt-1、B7-H3、
鸢尾素单一评估的AUC为0.806(95%CI为0.715~0.877)、
0.814(95%CI为0.725~0.884)、0.771(95%CI为
0.678~0.849)、0.727(95%CI为0.630~0.811)、0.709(95%CI
为0.611~0.795)、0.680(95%CI为0.580~0.769), 敏感度为
85.00%, 特异性为88.71%。

表2 螺旋CT参数、血清指标水平与常规诊断标志物相关性分析							
项目		BF	BV	MTT	sFlt-1	B7-H3	鸢尾素
PCT	r	-0.514	-0.532	0.126	0.498	0.514	-0.540
	P	<0.001	<0.001	>0.05	<0.001	<0.001	<0.001
CRP	r	-0.526	-0.584	0.132	0.506	0.527	-0.581
	P	<0.001	<0.001	>0.05	<0.001	<0.001	<0.001

表3 不同病情程度患者螺旋CT参数与血清指标水平对比($\bar{x}\pm s$)							
组别	例数	BF[mL/(100mL·min)]	BV(mL/L)	MTT(s)	sFlt-1(ng/L)	B7-H3(ng/mL)	鸢尾素(ng/L)
轻症	62	92.87±15.41	117.45±16.47	9.19±0.98	187.69±32.58	7.69±2.37	31.62±13.25
重症	40	56.53±7.16	79.00±10.29	9.47±1.12	255.78±40.11	15.60±3.89	18.23±8.74
t		13.956	13.185	1.332	9.403	12.771	5.643
P		<0.001	<0.001	0.186	<0.001	<0.001	<0.001

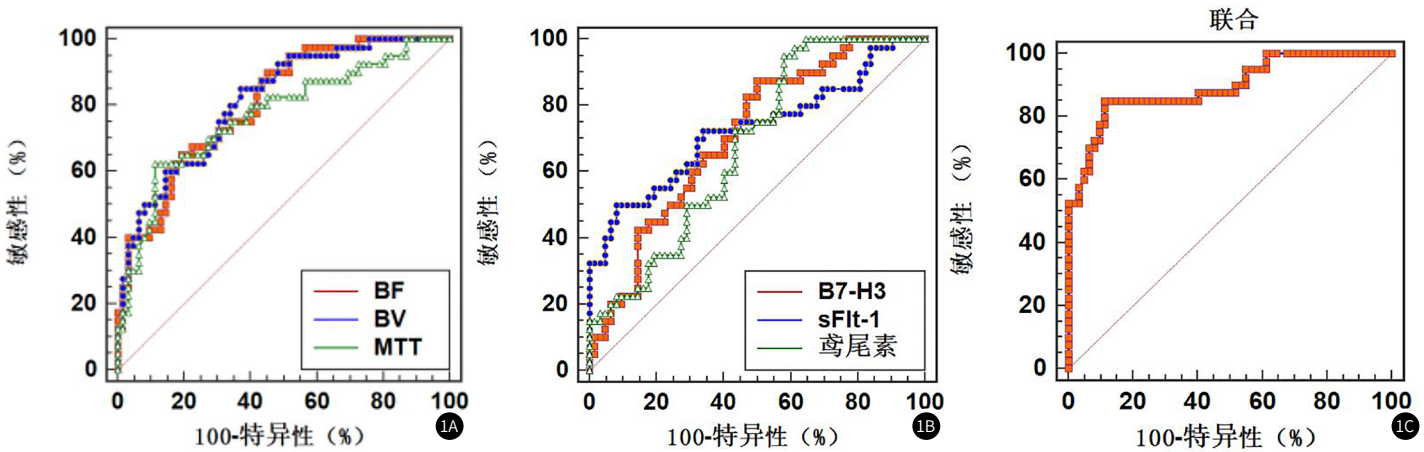


图1 螺旋CT灌注参数、血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素单一及联合ROC曲线。

2.5 AP患者螺旋CT参数与血清指标水平相关性分析 AP
患者螺旋CT参数BF、BV与血清B7-H3、sFlt-1水平呈负相关性，与鸢尾素呈正相关性(P<0.05)，见表4。

表4 AP患者螺旋CT参数与血清指标水平相关性分析				
项目		sFlt-1	B7-H3	鸢尾素
BF	r	-0.502	-0.521	0.525
	P	<0.001	<0.001	<0.001
BV	r	-0.498	-0.534	0.519
	P	<0.001	<0.001	<0.001
MTT	r	0.141	0.126	0.137
	P	>0.05	>0.05	>0.05

3 讨论

目前临床尚未完全明确AP发病机制，普遍认为，其病变过程涉及炎症反应、免疫失调、微循环障碍等多方面，可能引起一系列胰腺组织细胞功能及病理生理改变，严重危及患者生命安全^[7-8]。CRP、PCT作为既往临床评估AP病情程度常用手段，特异性、敏感度不甚理想，难以有效指导临床对症治疗。因此积极探索一种新的评估手段是目前临床研究主要方向。

研究显示，胰腺病灶组织内微循环障碍是AP病情持续发展的主要病理生理改变^[9]。CT灌注技术融合功能影像学形态影像学的优势，可反映各器官组织功能情况及血流动力学状态，并通过测量胰腺血流灌注情况，间接反映胰腺微循环状态^[10-11]。经螺旋CT灌注扫描显示，BF、BV水平在AP患者中呈异常低表达水平，与Avanesov等^[12]的研究结果基本一致，提示AP患者存在局部组织微循环血流灌注障碍。进一步对比研究可知，重症AP患者BF、BV水平明显低于轻症BF患者。分析机制在于AP病情发展可能对胰腺组织血管内皮细胞收缩造成一定影响，导致内皮细胞损伤加重，血管通透性随血管内流体静压力、组织胶体渗透压上升出现明显提高，从而持续加重局部组织微循环血流灌注障碍，说明螺旋CT灌注技术有望成为评估AP患者病情程度的重要影像学手段。

AP发生时，受损胰腺组织作为刺激物，可激活巨噬细胞，促进大量炎症介质释放，引发细胞因子网络及免疫功能紊乱，导致AP由局部病变快速向全身炎症综合征转变^[13-14]。张锐等^[15]报道指出，血清sFlt-1水平在AP患者中呈异常高表达，并随病情程度加重呈上升趋势，与本研究结果基本一致，可能与AP病情持续进展会损伤血管内皮细胞，引发内皮功能障碍

碍,活化血小板等有关。绘制ROC曲线进一步证实,以249.96 ng/L为临界值,血清sFlt-1评估AP患者病情程度的特异性高达91.94%,与Dumnicka等^[16]研究结果相似,具有成为评估AP患者病情程度的特异性血清标志物,为临床针对性治疗提供新靶点。此外,鸢尾素对血管内皮细胞功能具有良好保护作用。本研究结果表明,AP患者血清鸢尾素水平明显低于健康体检者,与陈莎燕等^[17]的研究结果相似,提示鸢尾素低表达可能在AP病程发展中发挥重要作用。鸢尾素可抑制核转录因子的激活,减少肿瘤坏死因子- α 水平,诱导细胞凋亡,避免血管内皮功能受损,减轻微循环障碍,抑制病情进展。通过ROC曲线进一步证明,血清鸢尾素评估AP患者病情程度的敏感度高达95.00%,有力佐证了早期检测鸢尾素浓度,可为临床病情程度评估提供有效指导。

B7-H3水平上调参与炎症的发生、发展。通过ELISA法检测发现,血清B7-H3在AP患者中过度表达。AP发生会增加B7-H3含量,进而激活核转录因子信号通路,刺激炎症因子释放,从而加重胰腺组织及肺组织损伤。潘阳等^[18]通过研究90例轻症AP患者、90例重症AP患者,发现血清B7-H3水平与AP患者病情程度存在正相关关系,支持本研究观点,重症AP会导致炎症因子瀑布样释放,破坏胰腺局部血管内皮,加重微血管痉挛,提高血管通透性,引发微循环障碍,活化血小板,继而诱发免疫紊乱,增加B7-H3含量。通过Pearson线性相关性进一步分析,螺旋CT参数BF、BV与血清B7-H3水平呈负相关关系,表明AP组织微循环障碍与炎症反应激活存在一定关联性,炎症因子水平增加会损伤内皮功能,引发微循环血流灌注障碍,加重局部组织缺氧,而微循环血流灌注障碍可能诱发炎症级联反应,形成恶性循环^[19]。然而血清B7-H3评估AP患者病情程度效果有限,特异性仅为50.00%,故本研究采用联合模式,螺旋CT灌注参数BF、BV、MTT、血清鸢尾素、sFlt-1、B7-H3联合评估AP患者病情程度的AUC最大,为0.899,且敏感度为85.00%,特异性为88.71%,可见螺旋CT灌注参数联合血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素对AP患者病情程度具有一定评估价值。

综上所述,螺旋CT灌注参数BF、BV、血清鸢尾素、sFlt-1、B7-H3在AP患者中呈异常表达,并与病情程度存在一定相关性。因此,联合螺旋CT灌注参数、血清sFlt-1、B7-H3、鸢尾素有望成为评估AP患者病情程度的有效手段。

参考文献

- [1] Calamo-Guzman B, De Vinathea-Serrano L, Piscocya A. In response to fluid resuscitation with lactated Ringer's solution vs. normal saline in acute pancreatitis: A triple-blind, randomized, controlled trial [J]. *United European Gastroenterol J*, 2018, 6 (3): 480-481.
- [2] 方琦, 陶京, 常剑. 重症急性胰腺炎持续炎症-免疫抑制-分解代谢综合征的诊断与治疗研究进展 [J]. *中华消化外科杂志*, 2019, 18 (7): 701-704.

- [3] 魏禹, 唐小军, 耿林玉, 等. 人脐带间充质干细胞与类风湿关节炎成纤维样滑膜细胞共培养上调可溶性血管内皮生长因子受体1表达 [J]. *中华风湿病学杂志*, 2018, 22 (10): 691-694.
- [4] 高舒好, 朱国宴, 郭国宁. 可溶性B7-H3在人脑创伤合并骨折愈合中的表达及意义 [J]. *免疫学杂志*, 2018, 34 (1): 54-58.
- [5] 彭艳, 谯明, 彭雪刚, 等. 急性胰腺炎螺旋CT灌注参数与病情严重程度的相关性研究 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2019, 17 (9): 98-100, 封3.
- [6] Greenberg J A, Hsu J, Bawazeer M, et al. Clinical practice guideline: management of acute pancreatitis [J]. *Can J Surg*, 2016, 59 (2): 128-140.
- [7] 刘若鸿, 孙红玉, 周菁, 等. 腹腔巨噬细胞极化在急性胰腺炎中的作用与调控机制 [J]. *中华消化外科杂志*, 2018, 17 (2): 208-212.
- [8] Qiu L, Zhou Y, Yu Q, et al. Decreased levels of regulatory B cells in patients with acute pancreatitis: Association with the severity of the disease [J]. *Oncotarget*, 2018, 9 (90): 36067-36082.
- [9] 阮志兵, 焦俊, 闵定玉, 等. 急性胰腺炎胰腺内外病变的CT与MRI诊断价值 [J]. *中华普通外科杂志*, 2018, 33 (9): 729-733.
- [10] 瞿承武, 程文君, 林刚, 等. 螺旋CT技术在感染性重症急性胰腺炎诊断中的应用分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29 (11): 1686-1689.
- [11] 党云超, 许红梅. 螺旋CT灌注技术联合生化指标检测在急性胰腺炎诊断及病情评估中的应用研究 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2018, 16 (6): 71-73, 80.
- [12] Avanesov M, Weinrich J M, Kraus T, et al. MDCT of acute pancreatitis: Intraindividual comparison of single-phase versus dual-phase MDCT for initial assessment of acute pancreatitis using different CT scoring systems [J]. *Eur J Radiol*, 2016, 85 (11): 2014-2022.
- [13] Hansen S E J, Madsen C M, Varbo A, et al. Low-grade inflammation in the association between mild-to-moderate hypertriglyceridemia and risk of acute pancreatitis: A study of more than 115000 individuals from the general population [J]. *Clin Chem*, 2019, 65 (2): 321-332.
- [14] Ha X Q, Song Y J, Zhao H B, et al. Endothelial progenitor cells in peripheral blood may serve as a biological marker to predict severe acute pancreatitis [J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23 (14): 2592-2600.
- [15] 张锐, 王忠强. 急性胰腺炎患者血清可溶性fms样酪氨酸激酶1、淀粉酶和超敏C反应蛋白水平变化的临床意义 [J]. *中国医师杂志*, 2018, 20 (9): 1363-1366.
- [16] Dumnicka P, Maduzia D, Ceranowicz P, et al. The interplay between inflammation, coagulation and endothelial injury in the early phase of acute pancreatitis: Clinical implications [J]. *Int J Mol Sci*, 2017, 18 (2): 354.
- [17] 陈莎燕, 赵琳, 孙兰菊, 等. 血清鸢尾素检测对重型急性胰腺炎诊断的价值 [J]. *广东医学*, 2017, 38 (23): 3617-3619.
- [18] 潘阳, 王定森, 邱世明, 等. 急性胰腺炎患者血清降钙素原和协同刺激分子B7家族及可溶性细胞间黏附分子-1水平变化及意义 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2018, 32 (7): 654-656.
- [19] 庄晓惠, 徐婷, 石玉琪, 等. 急性胰腺炎患者外周血可溶性共刺激分子B7-H1、B7-H2和B7-H3水平及其临床意义 [J]. *中华内科杂志*, 2016, 55 (4): 319-321.

(收稿日期: 2020-05-14)