

DOI:10.3969/j.issn.1005-202X.2022.03.009

医学影像物理

# CT评估急性重症胰腺炎及肝脏损害的应用价值

李焕根, 黄鸣恋, 黄幼佩, 郑文博, 陈伟文  
福建医科大学附属泉州第一医院, 福建 泉州 362000

**【摘要】目的:**分析计算机断层扫描(CT)评估急性重症胰腺炎(SAP)患者及肝脏损害的临床应用价值。**方法:**84名SAP患者根据病情分级为轻型组( $n=36$ )和重型组( $n=48$ ),其中重型组接受CT引导的经皮导管引流(PCD)术。分析两组CT影像学特征、血清C反应蛋白(CRP)及降钙素原(PCT)以及治疗前后二者水平与肝脏密度CT值的相关性。**结果:**重型组患者CT影像学示胰腺片状坏死、气泡、多区域胰液潴留、脂肪层模糊不清以及体积增大检出率均显著高于轻型组( $P<0.05$ )。CT示高脂血症致胰腺炎患者胰腺坏死范围30%~50%,周围积液、渗出,尾部肿大,片状坏死。CT示急性胰腺炎患者胰腺坏死范围>50%,双侧胸腔积液,周围脓肿形成。重型组血清CRP与PCT水平均显著高于轻型组( $P<0.05$ );治疗前,重型组肝脏CT值显著低于轻型组( $P<0.05$ ),治疗后,两组肝脏CT值比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗前,重型组肝脏CT值与PCT、CRP水平均呈显著负相关性( $r=-0.643$ ,  $r=-0.568$ ;  $P<0.05$ );治疗后,重型组肝脏CT值与PCT、CRP水平均无显著相关性( $r=-0.084$ ,  $r=-0.056$ ;  $P>0.05$ )。重型组患者治疗时间显著长于轻型组( $P<0.05$ ),治愈率低于轻型组,死亡率高于轻型组( $P<0.05$ )。**结论:**CT可以有效评估SAP并发细菌感染患者的严重程度,且通过直观观察肝脏密度改变评估SAP患者肝脏损伤情况。

**【关键词】**计算机断层扫描;急性重症胰腺炎;感染;肝脏损害;降钙素原;C反应蛋白

**【中图分类号】**R657.51      **【文献标志码】**A      **【文章编号】**1005-202X(2022)03-0311-06

## Role of CT in assessing severe acute pancreatitis and liver damage

LI Huang, HUANG Minglian, HUANG Youpei, ZHENG Wenbo, CHEN Weiwen  
Quanzhou First Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Quanzhou 362000, China

**Abstract: Objective** To analyze the clinical application value of computed tomography (CT) in the assessment of severe acute pancreatitis (SAP) and liver damage. **Methods** Eighty-four SAP patients were classified into mild group ( $n=36$ ) and severe group ( $n=48$ ) according to their condition, and the severe group accepted CT-guided percutaneous catheter drainage (PCD). The CT imaging characteristics were analyzed, and the correlations of serum C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) levels to liver CT value (HU) in two groups before and after treatment were discussed. **Results** CT imaging findings showed that the detection rates of pancreatic flaky necrosis, air bubbles, multi-regional pancreatic juice retention, obscured fat layer and volume increase in severe group were significantly higher than those in mild group ( $P<0.05$ ). CT images showed that pancreatic necrosis area in patients with pancreatitis caused by hyperlipidemia ranged from 30% to 50%, with surrounding fluid and exudation, swelling of the tail, and flaky necrosis, and that the necrosis area in patients with acute pancreatitis was larger than 50%, with bilateral pleural effusion, and peripheral abscess formation. Serum CRP and PCT levels of severe group were significantly higher than those of mild group ( $P<0.05$ ). Before treatment, the liver HU of severe group was significantly lower than that of mild group ( $P<0.05$ ), but the difference between two groups in liver HU after treatment was trivial ( $P>0.05$ ). Before treatment, the liver HU of severe group was negatively correlated with PCT and CRP levels ( $r=-0.643$ ,  $r=-0.568$ ;  $P<0.05$ ); after treatment, there was no significant correlation between liver HU and PCT or CRP level ( $r=-0.084$ ,  $r=-0.056$ ;  $P>0.05$ ). Compared with mild group, severe group had obviously longer treatment duration, lower cure rate and higher mortality rate (all  $P<0.05$ ). **Conclusion** CT can be used to effectively assess the severity of SAP co-infected patients, and to observe the changes in liver density, thereby assessing liver damage in SAP patients.

**Keywords:** computed tomography; acute severe pancreatitis; infection; liver damage; procalcitonin; C-reactive protein

**【收稿日期】**2021-08-21  
**【基金项目】**泉州市科技计划项目(2018N070S)  
**【作者简介】**李焕根,副主任医师,研究方向:腹部重症、重症感染、血流动力学, E-mail: wangliwangli150@163.com  
**【通信作者】**陈伟文,主任医师,研究方向:呼吸危重症、重症感染、血流动力学, E-mail: 345875567@qq.com

## 前言

急性重症胰腺炎(SAP)是临床消化系统最常见的急腹症类型, 占有急性胰腺炎患者的20%~30%, 近年来发病率呈上升态势, 其特点是临床病程延长, 多器官功能衰竭和胰腺坏死, 病死率较高<sup>[1]</sup>。早期分期基于全身衰竭(心血管、肺、肾)及胰腺坏死的存在和程度。个别实验室指标(胰腺损伤标志物、炎症反应标志物)虽然有一定价值, 但尚未获得临床认可, 如在机体出现炎症反应时, 血清C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)会急剧升高, 可以作为临床常用的监测指标, 但这些指标仅能作为诊断依据, 不能说明胰腺坏死程度<sup>[2-3]</sup>。灵敏度约为70%的数字分级系统通常用作器官衰竭和疾病严重程度的指标。X射线计算机断层扫描(CT)检查可以明确胰腺出血和坏死情况, 为临床提供直观的动态图像数据, 因此其在诊断SAP等疾病方面具有较高的临床价值<sup>[4]</sup>。本研究旨在通过CT分析SAP患者并发细菌感染以及肝脏损害的影像学特征, 并结合检测结果以期为临床提供指导和依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取福建医科大学附属泉州第一医院在2019年4月至2020年4月期间诊疗的84例SAP患者。纳入标准: ①符合2007年《重症急性胰腺炎诊治指南》中的诊断标准者<sup>[5]</sup>; ②在症状发作后48~72 h间经CT或MRI显示胰腺坏死; ③临床表现为腹痛、血清淀粉酶或者脂肪酶水平升高是基础水平3倍以上; ④具有临床、生物学和放射学迹象怀疑的坏死感染, 并通过使用CT引导的经皮穿刺革兰氏阳性染色或培养进行证实者。排除标准: ①合并其他重特大疾病者; ②既往伴感染性病史者; ③伴活动性上消化道出血、胰腺脓肿、假性囊肿、免疫功能疾病者; ④肿瘤患者。84例SAP患者根据是否并发细菌感染分为重型组48例和轻型组36例, 其中重型组接受CT引导的经皮导管引流(PCD)术。重型组中男29例、女19例; 年龄28~58岁, 平均(45.23±9.45)岁; 诱因: 暴饮暴食24例、梗阻性胰腺炎10例、其他原因14例。轻型组中男23例、女13例; 年龄24~59岁, 平均(46.34±9.16)岁; 诱因: 暴饮暴食19例、梗阻性胰腺炎10例、其他原因7例。两组一般资料比较无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

### 1.2 方法

(1)CT检查: 采用16排螺旋CT机进行检查(Brilliance型, 管电压120 kV, 管电流250 mA, 视野40 cm×40 cm, 层厚5 mm), 从膈顶扫至双肾下极, 选

取感兴趣区患者肝门上3个肝脾示大的层面, 避开伪影后测量并计算肝脏CT值, 并与同层面多点测量脾平均CT值, 由3位经验丰富的放射线医师共同阅片。(2)血清学检查: 抽取两组患者早晨空腹静脉血5 mL, 3 000 r/min离心15 min(离心半径10 cm), 分离血清后, 严格按照试剂盒说明书进行操作, 采用酶联免疫吸附法测定CRP、PCT水平。

### 1.3 CT引导的PCD术

在疑似的坏死感染病例(即持续发烧, 医学上无法控制的多器官功能衰竭以及WBC或CRP水平升高)中, 患者应接受增强CT扫描, 以排除任何其他引起不稳定或感染的原因, 以便细针穿刺在CT引导下使用18号针头进行。如果在液体检查或阳性细菌学研究中发现脓性物质, 则进行PCD。如果样本阴性, 则排除PCD。如果持续出现感染迹象, 则在7 d内再次进行针吸。

引流程序: 严格无菌条件下, 在CT引导下进行初始PCD。使用局部麻醉, 轻度镇静或全身麻醉(如果需要辅助通气)。将患者在CT介入检查台上的位置调整到感兴趣的区域。所有程序均由受过训练的介入放射科医生进行。使用Seldinger技术, 依次在0.035英寸J形刚性亲水性导丝(RF\*OA351d53M, Terumo)上扩张导管, 通过最直接的经腹膜途径将导管放置在每个坏死组织中, 避免肠管介入和实体器官。放置1个或多个多孔双槽12~16法式导管(RMSU-12-18-ACL, Cook Medical), 以抽吸腔液并以1 L/d正常流量进行连续冲洗盐水。初次放置导管后24~72 h, 患者回到介入放射科, 使用稀释50%的碘氧噻草酸葡甲胺(Telebrix 30 Meglumine, Guerbet)注射, 通过放射引流使坏死腔不透明而受益。在导丝上取下初始导管, 并在荧光镜引导下(Multidiagnost 3, Philips Healthcare)连续扩张和轻度镇静后插入新的较大导管。目标是使用双槽大口径导管将其末端孔手动扩张, 将导管的直径最大增加到28~30 mm, 这样可以更轻松地清除坏死碎片, 从而提供经皮坏死切除术。至于最初的排水, 开始每天进行连续和大量灌注, 根据收集量大小, 排水范围为0.5~1.5 L/d的生理盐水。

导管管理: 定期更换导管, 至少1次/周, 尤其是如果引流减少或感染迹象再次出现时。通过导管系统性地轻柔注入造影剂, 能够控制坏死腔大小和导管位置, 并寻找有无消化瘘或胰瘘。进行CT扫描控制, 最初是1次/周, 然后每2周1次, 以检查疾病演变和引流功效。取下导管并停止引流的依据是基于临床改善(即控制败血症、发烧退热和血液动力学稳定)和生物学改善(即WBC稳定恢复正常及CRP水



平稳定下降)、CT和荧光镜检查坏死腔的分辨率以及排泄液量少于10 mL/d。

1.4 观察指标

所有患者在症状发作后的48~72 h间均行CT成像,以评估坏死的存在(分级为<30%,30%~50%和>50%)。影像学特征:胰腺片状坏死、气泡、多区域胰液潴留、脂肪层模糊不清以及体积增大检出率,并评估其数目和位置、坏死程度。

1.5 统计学方法

采用SPSS21.0软件对数据进行统计分析,计量

资料采用均数±标准差表示,行*t*检验,计数资料使用Pearson卡方检验或Fisher精确概率检验。*P*<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组胰腺灶CT影像学特征比较

重型组CT示胰腺片状坏死、气泡、多区域胰液潴留、脂肪层模糊不清以及体积增大检出率均显著高于轻型组(*P*<0.05,表1)。典型病例影像学特征见图1和图2。

表1 两组胰腺灶CT特征比较(例)  
Table 1 Comparison of CT characteristics of pancreatic lesions between two groups (cases)

组别	<i>n</i>	体积增大		脂肪层模糊不清		多区域胰液潴留		气泡		片状坏死	
		是	否	是	否	是	否	是	否	是	否
重型组	48	48	0	41	7	30	18	21	27	14	34
轻型组	36	31	5	16	20	4	32	6	30	2	34
χ <sup>2</sup> 值		7.088		14.255		22.548		6.918		7.437	
<i>P</i> 值		0.008		0.000		0.000		0.008		0.006	

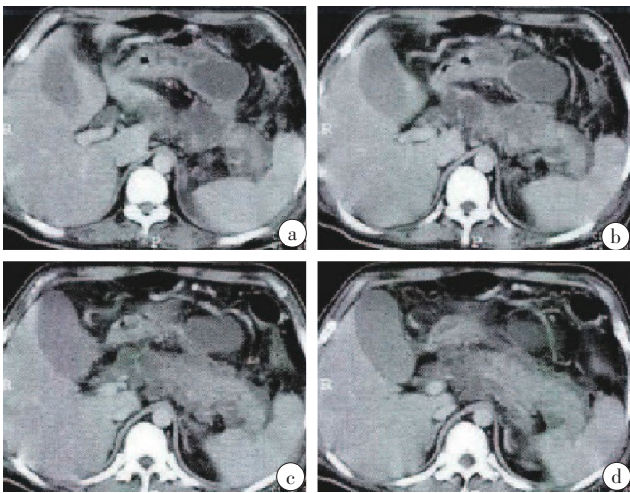


图1 胰腺坏死范围30%~50%的胰腺炎CT影像学表现  
Figure 1 CT imaging manifestations of pancreatic necrosis with a necrosis area ranging from 30% to 50%

a:胰腺内见斑片状低密度坏死区;b:胰腺体尾部肿大,内见斑片状低密度坏死区;c:胰腺肿胀,胰周围渗出;d:胰腺肿胀,胰周围积液

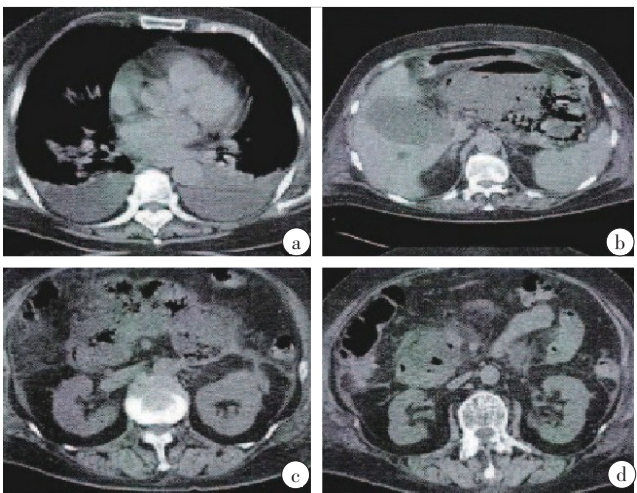


图2 胰腺坏死范围>50%的胰腺炎CT影像学表现  
Figure 2 CT imaging manifestations of pancreatic necrosis with a necrosis area larger than 50%

a:双侧胸腔积液;b:胆囊肿大;c:左侧肾前筋膜增厚;d:肠系膜脂肪密度增高模糊

2.2 两组血清CRP与PCT水平比较

重型组患者血清CRP与PCT水平均显著高于轻型组(*P*<0.05,表2)。

2.3 两组治疗前后肝脏CT值比较

治疗前重型组患者肝脏CT值显著低于轻型组(*P*<0.05),治疗后两组肝脏CT值比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表2。

2.4 重型组肝脏CT值与血清PCT和CRP水平相关性

治疗前重型组肝脏CT值与PCT、CRP水平均呈显著负相关性(*r*=-0.643, *r*=-0.568; *P*<0.05);治疗后重型组肝脏CT值与PCT、CRP水平均无显著相关性(*r*=-0.084, *r*=-0.056; *P*>0.05)。

2.5 两组患者总体疗效比较

重型组患者治疗时间显著长于轻型组,治愈率低于轻型组,死亡率高于轻型组,差异有统计学意义(*P*<0.05,表3)。

表2 两组患者血清CRP与PCT水平比较( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 2 Comparison of serum CRP and PCT levels  
between two groups (Mean±SD)

组别	n	CRP/mg·L <sup>-1</sup>	PCT/ng·mL <sup>-1</sup>
重型组	48	144.8±32.1	5.31±1.37
轻型组	36	51.5±13.7	2.43±0.72
t值		16.339	11.469
P值		0.000	0.000

表3 两组患者治疗前后肝脏CT值比较( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 3 Comparison of liver CT value before  
and after treatment in two groups (Mean±SD)

组别	n	治疗前	治疗后
重型组	48	35.4±5.1	48.2±5.3
轻型组	36	42.6±5.5	49.7±5.9
t值		6.191	1.222
P值		0.000	0.225

表4 两组患者总体疗效比较  
Table 4 Comparison of the overall efficacy of two groups of patients

组别	n	治疗时间/d	治愈[例(%)]	死亡[例(%)]
重型组	48	48.46±8.55	43(89.58)	5(10.42)
轻型组	36	35.44±5.16	36(100.00)	0(0.00)
t/χ <sup>2</sup> 值		6.191	3.987	3.987
P值		0.000	0.045	0.045

2.6 PCD治愈病例

SAP感染患者经PCD治愈过程示例见图3。

3 讨论

SAP患者中有30%~70%发生胰腺或胰腺周围感染坏死,这种疾病通常伴随着器官功能的晚期恶化或全身性疾病,这是SAP相关死亡的主要原因<sup>[5]</sup>。具

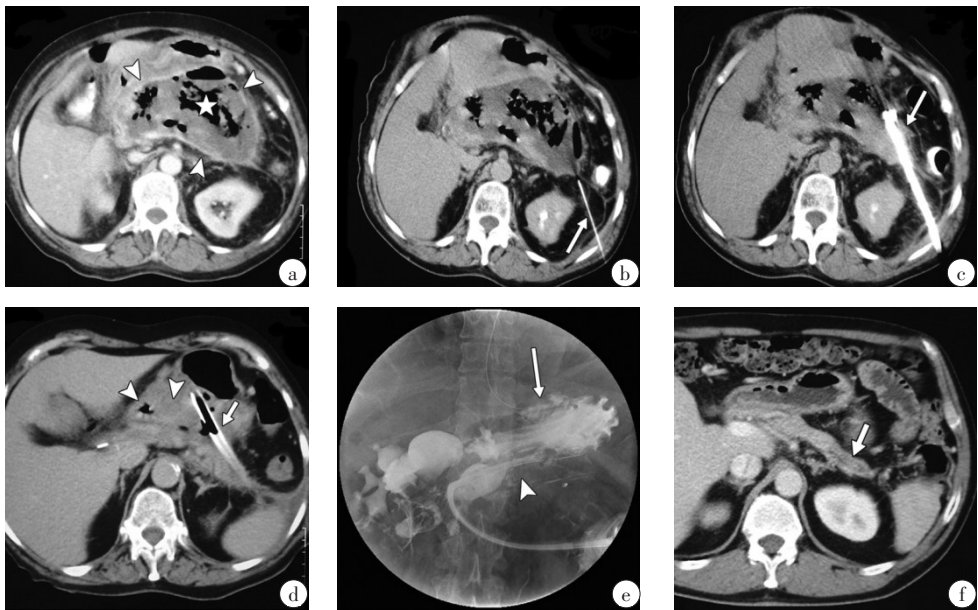


图3 1例58岁SAP合并感染者PCD治愈过程图

Figure 3 A 58-year-old SAP co-infected patient cured by PCD

a:疾病发作后第28天获得的对比增强的CT扫描,小肠腺坏死(箭头)和坏死区域内的大量气体(星形)表明胰腺感染;b:通过腹膜后入路使用18号针头(箭头)进行CT引导的胰腺细针抽吸术,抽吸显示脓性物质;c:使用Seldinger技术将双腔液器16法式导管(箭头)放置在坏死腔中;d:引流手术后第7天获得的未经增强的CT扫描显示坏死间隙(箭头)的大小减小,面板中显示的导管已更换为28 mm双底盘导管(箭头);e:PCD术后38 d,在荧光镜引导下通过放射引流(箭头)和注射稀释的碘,显示由于十二指肠瘘(箭头)使消化道浑浊;f:治疗6个月获得的对比增强CT扫描仅显示胰腺尾部某些持续性的异质性增强区域(箭头)

有脓毒症临床症状和体征的感染性胰腺坏死是包括外科手术和引流在内的介入治疗的重要指征,而无菌性坏死患者应保守治疗并仅在某些情况下进行干预<sup>[6]</sup>。近年来,我国急性胰腺炎发病率逐年增加,病死率较高,因此积极开展该疾病的诊治非常重要<sup>[7]</sup>。

SAP患者多合并坏死区域继发感染,高达50%,且早期阶段机体出现功能紊乱损伤局部胰腺,继而激活体内细胞因子在人体形成全身炎症反应综合征,严重导致器官功能衰竭<sup>[8]</sup>。但是,直到最近,无菌和感染性SAP的鉴别诊断仍是一个具有挑战性的问题。



能够局部诊断感染的胰腺坏死组织的有效生物标志物仍在开发中,需要在更大的患者队列研究中得到证实<sup>[9-10]</sup>。超声、CT和磁共振成像已广泛用于评估胰腺炎,而CT通常是首选,但是这些技术在检查SAP继发感染方面存在局限性,如异常气泡和典型图像上有脓肿表现<sup>[11-12]</sup>。细针穿刺有助于对感染的胰腺坏死做出明确诊断,但是它是一种侵入性手术,很难将这种技术应用于重症患者<sup>[10]</sup>。

SAP所有可能的并发症中,感染性胰腺坏死是迄今为止最可怕和最严重的<sup>[13]</sup>。血清学指标可灵敏地反映患者体内炎症反应程度及变化情况而成为临床诊断胰腺炎的常用方法。CRP在正常人体内浓度极低,但是机体受到微生物侵犯或者组织发生损伤后会分泌上升,在炎症缓解后便快速降低,恢复正常<sup>[14]</sup>。在SAP患者发病后CRP水平明显上升,发病第2天预测病变的敏感程度高达100%,特异性为95%,故CRP水平可反映胰腺炎的严重程度,但不能反映胰腺炎坏死情况<sup>[15]</sup>。PCT在健康人血浆水平极低,体外稳定性也极好,半衰期长,可作为人体内发生感染的重要指标。PCT水平异常上升与感染的严重程度以及预后息息相关,其水平监测对感染性疾病过程与跟踪治疗方案意义重大。胰腺炎并发感染患者体内凝血机制紊乱,易导致PCT水平间接性上升<sup>[16]</sup>。目前研究发现,SAP重型组患者易发生肝脏损伤,会导致血管活性物质释放增多,肝脏灌注被延缓,易发生水肿和坏死;此外,胰腺组织内释放大量的炎症反应因子CRP,引发肝细胞坏死,同时炎症细胞浸润会导致肝实质密度降低<sup>[17]</sup>。研究显示间质性胰腺炎患者的死亡率低于1%,而坏死性胰腺炎患者的死亡率急剧上升至10%~23%<sup>[18]</sup>。此外,继发性细菌感染发生在40%~70%的胰腺坏死患者中,是主要的死亡风险。大多数发生多器官衰竭的SAP患者都有坏死性胰腺炎,并且超过80%的死亡发生在胰腺坏死患者中<sup>[14]</sup>。为了改善医疗保健并降低发病率和死亡率,临床研究者的注意力集中胰腺坏死的检测方法方面。研究发现胰腺炎患者CT表现腹壁受累,通过增强CT模式检查呈现出斑点状、片状重度异常强化病灶,特别是SAP重型组患者显示出脓肿壁的环状强化病灶,且其周围呈现斑片不均匀强化表现<sup>[19]</sup>。本研究结果显示SAP重型组患者出现胰腺体积增大、脂肪层模糊不清、气泡和片状坏死等表现,同时重型组患者治疗时间显著长于轻型组,治愈率低于轻型组,死亡率高于轻型组。在CT检查下肝脏密度变化能够反应病变严重程度。当患者在CT下出现肝脏持续减低密度则表示严重反应加重。本研究发现肝脏密度CT值与CRP和PCT浓度呈现负相

关性,进一步证实胰腺炎并发感染形成炎症因子释放增多会对肝脏形成损伤,同时借助CT直接观察肝脏密度变化<sup>[20]</sup>。本研究结果显示血清PCT、CRP水平显著上升,同时肝脏CT值显著降低,故可以作为鉴别SAP患者是否出现感染的依据。

综上所述,CT可以有效评估SAP患者的严重程度,且通过直观观察肝脏密度改变评估SAP患者肝脏损伤情况。

## 【参考文献】

- [1] 顾霞. PCT水平与重症急性胰腺炎的相关性研究[J]. 吉林医学, 2021, 42(1): 204-205.  
GU X. Study on the correlation between PCT level and severe acute pancreatitis[J]. Jilin Medical Journal, 2021, 42(1): 204-205.
- [2] 万秀萍, 翁慧斌, 林小花, 等. 两种穿刺引流术治疗重症急性胰腺炎的效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(1): 105-109.  
WAN X P, WENG H B, LIN X H, et al. Effect of two different puncture drainage methods on treatment of patients with severe acute pancreatitis[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(1): 105-109.
- [3] LI X, LI L, LIU L, et al. Risk factors of multidrug resistant pathogens induced infection in severe acute pancreatitis[J]. Shock, 2019, 53(3): 1-9.
- [4] 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.  
Pancreatic Surgery Group, Chinese Medical Association Surgery Branch. The guideline of diagnosis and treatment of severe acute pancreatitis[J]. Chinese Journal of Surgery, 2007, 45(11): 727-729.
- [5] BASILE-FILHO A, LAGO A F, MENEGHETTI M G, et al. The use of APACHE II, SOFA, SAPS 3, C-reactive protein/albumin ratio, and lactate to predict mortality of surgical critically ill patients: a retrospective cohort study[J]. Medicine, 2019, 98(26): e16204-e16212.
- [6] 李媛华, 张文, 向晓辉, 等. 胸腹并发症CT征象、血钙、血清C反应蛋白对急性胰腺炎患者病情严重程度的评估价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(8): 1766-1769.  
LI M H, ZHANG W, XIANG X H, et al. Role of CT signs of thoracoabdominal complications, serum calcium, and serum C-reactive protein in evaluating disease severity in patients with acute pancreatitis[J]. Journal of Clinical Hepatobiliary Disease, 2019, 35(8): 1766-1769.
- [7] JULIANI F C, MINAME M H, CHACRA A P, et al. Predisposing factors to acute pancreatitis in patients with severe hypertriglyceridemia[J]. Eur Heart J, 2020, 41(2): 230-238.
- [8] 彭容, 张小明, 张凌, 等. 急性胰腺炎伴肺炎的CT表现及其与临床相关性分析[J]. 放射学实践, 2020, 35(1): 74-79.  
PENG R, ZHANG X M, ZHANG L, et al. CT findings of acute pancreatitis with pneumonia and its clinical correlation analysis[J]. Radiologic Practice, 2020, 35(1): 74-79.
- [9] ALAM S, BUAISHA H M, QASSWAL M, et al. S0128 clinically significant ileus in patients with acute pancreatitis is associated with severity of pancreatitis, not volume of fluid resuscitation[J]. Am J Gastroenterol, 2020, 115(1): S63-S64.
- [10] 韩佳, 韦丹, 韦彪. 经皮穿刺置管引流术治疗重症急性胰腺炎合并胰腺坏死感染的临床效果及对炎症因子和并发症的影响[J]. 解放军医药杂志, 2020, 32(9): 58-61.  
HAN J, WEI D, WEI B. Clinical effect of percutaneous catheter drainage on severe acute pancreatitis complicated with pancreatic necrosis infection and its impact on inflammatory factors and complications[J]. Medical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2020, 32(9): 58-61.
- [11] 宋宇, 张鹏, 许尚文, 等. CT内脏脂肪面积与急性胰腺炎严重程度和预后相关性分析[J]. 社区医学杂志, 2019, 17(21): 1360-1363.  
SONG Y, ZHANG P, XU S W, et al. Analysis of correlation between visceral fat area on CT and the severity and prognosis of acute pancreatitis[J]. Journal of Community Medicine, 2019, 17(21): 1360-1363.

- [12] KIM Y S, CHANG J H, KIM T H, et al. Prolonged hyperamylasemia in patients with acute pancreatitis is associated with recurrence of acute pancreatitis[J]. *Medicine*, 2020, 99(3): e18861-e18868.
- [13] 关红博, 金良红. X射线计算机断层扫描在急性重症胰腺炎患者感染及肝脏损害诊断中的临床价值[J]. *中国医学装备*, 2019, 16(5): 39-43.  
GUAN H B, JIN L H. Clinical value of CT in diagnosing infection and liver damage of patients with severe acute pancreatitis[J]. *China Medical Equipment*, 2019, 16(5): 39-43.
- [14] 陈兰兰, 陶超超, 许尚文, 等. CT评判急性胰腺炎局限性和广泛性胰周组织坏死的临床意义[J]. *临床急诊杂志*, 2020, 21(2): 62-65.  
CHEN L L, TAO C C, XU S W, et al. Clinical significance of CT in the evaluation of limited and extensive peripancreatic necrosis in acute pancreatitis[J]. *Journal of Clinical Emergency Medicine*, 2020, 21(2): 62-65.
- [15] MATSUDA Y, MASUDA Y, SHIMOJI K, et al. Severe acute pancreatitis in autopsies associated with surgeries and severe inflammatory diseases[J]. *Pancreas*, 2019, 48(10): 1321-1328.
- [16] 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): 96-99.  
QU C W, CHENG W J, LIN G, et al. Clinical application of spiral CT in the diagnosis of severe acute pancreatitis[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2019, 29(11): 96-99.
- [17] 孔祥臣. CT影像学表现对急性重症胰腺炎病情分级的诊断价值[J]. *医学临床研究*, 2019, 36(3): 568-570.  
KONG X C. The diagnostic value of CT imaging findings in the classification of acute severe pancreatitis[J]. *Journal of Clinical Research*, 2019, 36(3): 568-570.
- [18] XU J M, YANG H D, TIAN X P, et al. Effects of early hemofiltration on organ function and intra-abdominal pressure in severe acute pancreatitis patients with abdominal compartment syndrome[J]. *Clin Nephrol*, 2019, 92(5): 243-249.
- [19] 杨红玉. CT与MRI在急性胰腺炎诊断中的效果比照观察[J]. *中国实用医药*, 2017, 12(9): 67-69.  
YANG H Y. Comparative observation of the effects of CT and MRI in the diagnosis of acute pancreatitis[J]. *China Practical Medicine*, 2017, 12(9): 67-69.
- [20] WANG W J, ZHAO J, YANG J S, et al. Clinical analysis of patients with acute pancreatitis complicated with hemorrhagic fever with renal syndrome and acute biliary pancreatitis[J]. *Medicine*, 2020, 99(5): e18916-e18922.

(编辑:黄开颜)