

探究急性坏死性积聚转归的影响因素

闫威, 靳二虎, 魏玮, 杨洋, 刘超, 董力宁, 张娟, 韩雪

Exploring the Influencing Factors of Acute Necrotic Accumulation Outcome

YAN Wei, JIN Erhu, WEI Wei, YANG Yang, LIU Chao, DONG Lining, ZHANG Juan, and HAN Xue

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.15953/j.ctta.2024.295>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

急性胰腺炎患者坏死性积聚的CT和MRI特征及转归分析

CT and MRI Features and Prognosis of Acute Necrotic Collections in Patients with Acute Pancreatitis

CT理论与应用研究. 2023, 32(1): 113–120

影像学诊断罕见发生于鼻咽部的颈部坏死性筋膜炎临床案例分析

Imaging Diagnosis of a Rare Case of Cervical Necrotizing Fasciitis (CNF) in the Nasopharynx: A Clinical Case Analysis

CT理论与应用研究. 2023, 32(2): 271–277

新型冠状病毒感染临床转归与CT表现相关性研究

Correlation between Clinical Outcome and Computed Tomography Findings in Coronavirus Disease 2019

CT理论与应用研究. 2023, 32(5): 621–626

低剂量MSCT多平面重建在早期诊断儿童急性阑尾炎中的应用

Application of Low Dosage MSCT Multiplanar Reconstruction in Preliminary Diagnosis of Acute Appendicitis in Children

CT理论与应用研究. 2021, 30(5): 637–643

颈动脉粥样硬化斑块与急性缺血性脑卒中的相关性研究

Correlation between Carotid Atherosclerotic Plaques and Acute Ischemic Stroke

CT理论与应用研究. 2023, 32(1): 105–112

新型冠状病毒感染不同毒株的CT表现演变与临床转归的相关性分析

Correlation Analysis between Dynamic Changes in Computed Tomography Findings and Clinical Outcomes in Cases Infected with Different Strains of Coronavirus Disease 2019

CT理论与应用研究. 2023, 32(5): 627–635



关注微信公众号，获得更多资讯信息

闫威, 靳二虎, 魏玮, 等. 探究急性坏死性积聚转归的影响因素[J]. CT 理论与应用研究 (中英文), xxxx, x(x): 1-6. DOI:10.15953/j.ctta.2024.295.
YAN W, JIN E H, WEI W, et al. Exploring the Influencing Factors of Acute Necrotic Accumulation Outcome[J]. CT Theory and Applications, xxxx, x(x): 1-6.
DOI:10.15953/j.ctta.2024.295. (in Chinese).

探究急性坏死性积聚转归的影响因素

闫威^{1a}, 靳二虎², 魏玮^{1b}, 杨洋^{1b}, 刘超^{1a}, 董力宁², 张娟^{1a}, 韩雪^{1a}

1. 中国中医科学院望京医院 a) 中国中医科学院望京医院 b) 脾胃科, 北京, 100102
2. 首都医科大学附属北京友谊医院放射科, 北京, 100050

摘要: 目的: 探究急性坏死性积聚 (ANC) 转归为包裹性坏死 (WON) 的独立危险因素及预测效能。方法: 回顾性分析 53 例 ANC 的 CT/MRI 特征, 根据 ANC 形成 4 周后的转归分为 WON 组与吸收组, 采用卡方检验或 t 检验比较两组在病因、实验室检查方面差异的统计学意义。采用回归法分析影响 ANC 转归的独立危险因素, 并绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线, 获得曲线下面积 (AUC), 评价各危险因素对 ANC 转归为 WON 的预测效能。结果: Logistic 回归分析显示, 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI > 6 分的 P 值均 < 0.05 , OR 值分别为 9.21、16.04。ROC 曲线分析显示, 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI > 6 分的 P 值均 < 0.05 , AUC 值分别为 0.86、0.88。结论: 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI > 6 分为 ANC 演变为 WON 的独立危险因素, 且二者预测效能均较显著。

关键词: 急性坏死性积聚; 转归; 包裹性坏死; CT; MRI

DOI:10.15953/j.ctta.2024.295 中图分类号: 文献标识码: A

Exploring the Influencing Factors of Acute Necrotic Accumulation Outcome

YAN Wei^{1a}, JIN Erhu², WEI Wei^{1b}, YANG Yang^{1b}, LIU Chao^{1a},
DONG Lining², ZHANG Juan^{1a}, HAN Xue^{1a}

1. a).Department of Radiology; b).Spleen and Stomach Department, Wangjing Hospital, Chinese Academy of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100102, China
2. Department of Radiology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

Abstract: Objective To explore the independent risk factors and predictive efficacy of ANC conversion to encapsulated necrosis (WON). **Methods:** A Retrospective analysis of CT/MRI features in 53 cases of ANC, divided into the WON and absorption groups, based on the outcome after 4 weeks of ANC formation. The chi square test or t-test were used to compare the statistical significance of differences in etiology and laboratory tests between the two groups. Regression analysis was used to identify independent risk factors affecting the outcome of ANC. Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to obtain the area under the curve (AUC) and evaluate the predictive efficacy of each risk factor for the outcome of ANC to WON. Results Logistic regression analysis showed that the P-values for necrotic volume $\geq 30\%$ and MCTSI score > 6 were both < 0.05 , with OR values of 9.21 and 16.04, respectively. ROC curve analysis showed that the P-values for necrotic volume $\geq 30\%$ and MCTSI score > 6 were both < 0.05 , with AUC values of 0.86 and 0.88, respectively. Conclusion Necrosis volume $\geq 30\%$ and MCTSI score > 6 points are independent risk factors for the progression of ANC into WON, and the predictive performance of both is significant.

Keywords: acute necrotic accumulation; reversion; encapsulated necrosis; CT; MRI

据统计, 全球急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 的年发病率为 13 ~ 45/100000^[1], 且逐年上升^[2]。目前, AP 是患者入院的第二大原因、院内死亡的第五大原因^[1]。AP 公认的三大病因为胆石症、酗酒

收稿日期: 2024-12-11。

基金项目: 国家中医药传承创新团队项目 (ZYXCXTD-C-202210)。

第一作者: 闫威 (1984-), 女, 北京人, 硕士, 副主任医师。研究方向为腹部影像诊断。E-mail: yw285858404@sina.com。

通信作者: 韩雪[✉], 中国中医科学院望京医院放射科, 主要从事医学影像诊断相关的临床、教学和科研工作。E-mail: hxmmc@126.com。

及高脂血症^[3]。急性坏死性胰腺炎 (acute necrotizing pancreatitis, ANP) 是指急性胰腺炎伴有胰腺实质和/或胰周组织的坏死。2013 年, 修订版亚特兰大分类标准 (Revised Atlanta classification, RAC)^[4] 将 ANP 主要局部并发症分为急性坏死性积聚 (acute necrotic collection, ANC) 和包裹性坏死 (walled-off necrosis, WON)。

ANP 的预后较差, 准确识别 ANP 并发症是助改善其预后的重要因素之一^[5]。ANC 不同的转归有不同的预后, WON 是 ANP 患者死亡的危险因素, 且 WON 与 ANP 不良预后呈正相关^[6], 因此通过相关因素来早期预测 ANC 的转归有重要临床意义, 对于选择恰当、正确的治疗方法及改善预后亦有重要临床价值。目前, 在 RAC 标准下, 对影响 ANP 局部并发症转归的相关研究鲜有报道。笔者前期研究仅对影响 ANC 转归的因素做了初步分析^[7], 并未深入探究 ANC 转归为 WON 的独立危险因素及其预测效能, 故本文在前期研究结果基础上进一步探究 ANC 转归为 WON 的独立危险因素及预测效能。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析从 2019 年 1 月至 2023 年 2 月在北京友谊医院就诊的胰腺炎病人的临床及影像资料。纳入标准: ① 于本院就诊时为首诊; ② CT 或 MRI 显示 ANC 病变; ③ 每位患者至少进行两次增强 CT 和/或 MRI 检查, 且检查时间分别为发病 2 天-4 周之间及 4 周后。排除标准: ① 患者首诊时合并感染或接受过临床干预; ② 图像质量差; ③ 有慢性胰腺炎病史或伴有胰腺肿瘤性疾病。符合以上纳入标准者共计 53 例, 其中男性 34 例, 女性 19 例, 年龄范围 14~91 岁, 平均年龄 (50.0±16.1) 岁。

1.2 影像检查方法

CT 检查采用 GE Lightspeed 64 排 CT 扫描仪器行腹部平扫及增强检查, 扫描范围自膈顶至髂前上棘。扫描参数: 管电压 120kV, 管电流 125~300mA, 螺距 0.6~1.25, 重建层厚 5mm。增强时, 经肘静脉注入对比剂碘海醇 (320mgI/mL) 80~100mL, 延迟 25s 及 70s 采集动脉期及门静脉期图像。

MR 检查采用 GE Discovery MR750 3.0T MR 仪器行腹部 MR 平扫及增强检查, 扫描范围自膈顶至双肾下极水平。扫描参数: 轴面脂肪抑制快速扰

相梯度回波, TR 200ms, TE 2.7ms, 层厚 6mm; 轴面单次激发快速自旋回波, TR 1000ms, TE 80ms; 轴面脂肪抑制快速自旋回波, 采用呼吸门控, TR 6000ms, TE 106.5ms, 层厚 6mm; 以上扫描层间隔 1.5mm, FOV 380mm×285mm。增强扫描采用 LAVA 序列屏气采集, 以 0.1mmol/kg 剂量经肘静脉团注对比剂钆喷替酸葡胺 (Gd-DTPA), 分别延迟 25s、60s、240s 行轴面脂肪抑制 T1WI 动脉期、门静脉期及延迟期扫描。

1.3 资料分析

由两位腹部专业的副主任医师及以上的放射科医师双盲法阅片, 有不同意见时进行协商。对患者的病因及实验室检查结果进行单独记录。具体记录内容如下: ① 分析 4 周后 ANC 的转归; ② 记录患者病因, 包括胆石症、酗酒、高脂血症; ③ 记录患者发病后三日内实验室检查结果的最高值, 包括总淀粉酶、脂肪酶、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)。

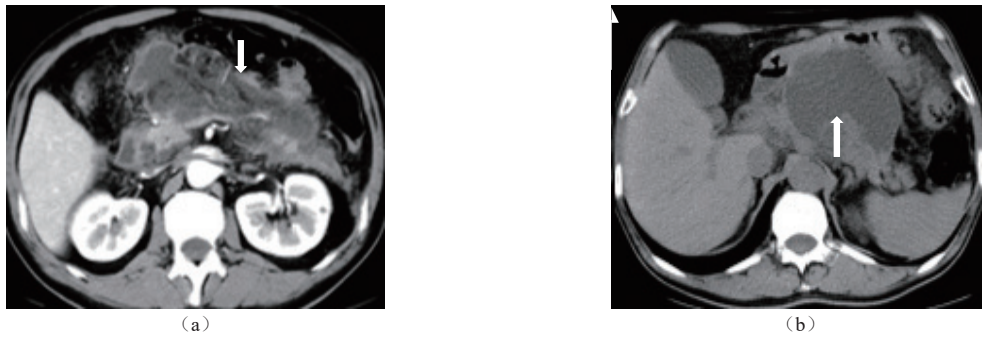
1.4 统计学分析

采用 SPSS25.0 软件对数据进行统计学分析。两组间差异比较时, 计量资料采用独立样本 *t* 检验 (paired samples *t*-test), 计数资料采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。当某个单元格的理论频数大于等于 5 时, 采用皮尔逊卡方检验。当某个单元格的理论频数大于等于 1 且小于 5 时, 采用连续性校正卡方检验。当某个单元格的理论频数为 0 时, 采用 Fisher 确切概率法。采用多因素二元 logistic 逐步回归法来分析 ANC 转归为 WON 的独立危险因素, 并绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线, 获得曲线下面积 (area under the curve, AUC), 并以 95% 置信区间 (confidence interval, CI) 获得敏感性和特异性, 从而来评价各危险因素对 ANC 转归为 WON 的预测效能。

2 结果

2.1 ANC 的转归

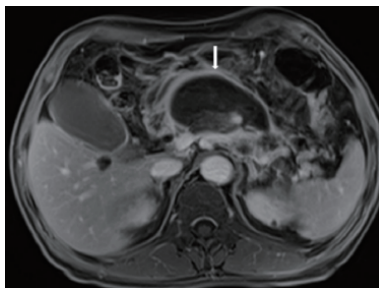
对本组 53 例 ANC 发病 4 周后的变化进行随访, 结果显示, 53 例 ANC 转归分为两种, 即演变为 WON 与完全吸收。演变为 WON 者 33 例 (图 1、图 2), 占 62.26%, 完全吸收者 20 例, 占 37.74%。按照 ANC 转归结局, 分为 WON 组与吸收组进行统计学分析。



注：(a) 发病后第 11 天轴面增强 CT 检查，坏死体积 > 30% (箭)，MCTSI 评分 8 分；(b) 发病后 3 个月第 11 天轴面 CT 平扫检查，ANC 演变为 WON (箭)。

图 1 男，55 岁，急性坏死性胰腺炎及 4 周后 ANC 转归

Fig.1 Male, 55 years old; Acute necrotizing pancreatitis and ANC outcome after 4 weeks



注：发病后第 73 天，MRI 检查轴面增强 T1 WI 静脉期显示 WON 的囊壁连续且清晰 (箭)。

图 2 女，63 岁，急性坏死性胰腺炎 4 周后 ANC 转归

Fig.2 Female, 63 years old; ANC outcome after 4 weeks of acute necrotizing pancreatitis

2.2 ANC 转归的影响因素分析

2.2.1 WON 组与吸收组的临床资料比较

笔者前期已对相关影像因素在 WON 组与吸收组间进行了单因素分析，故本次研究仅分析病因与实验室检查在两组间的差异。统计学分析表明，两组间胆石症、酗酒、高脂血症、总淀粉酶、脂肪酶的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，而 CRP 值在 WON 组与吸收组之间的差异具有统计学意义 ($P <$

0.05) (详见表 1)。

2.2.2 ANC 转归为 WON 的多因素二元 Logistic 逐步回归分析

为进一步探究 ANC 转归为 WON 的独立危险因素及独立危险因素预测 ANC 转归为 WON 的发生概率，以 ANC 转归结局为因变量，以单因素分析中 $P < 0.05$ 的因素为自变量，进行多因素二元 Logistic 逐步回归分析。由于坏死是否累及胰腺、坏死累及胰腺部位、坏死体积、MCTSI 评分在 WON 组与吸收组间的差异有统计学意义 (笔者前期研究结果)，故以上四因素亦考虑为因变量。因变量与自变量赋值情况如下：① ANC 转归结局 (吸收 = 0, WON = 1)；② 坏死累及胰腺 (否 = 0, 是 = 1)；③ 坏死累及胰头颈和/或胰体 (否 = 0, 是 = 1)；④ 坏死体积 $\geq 30\%$ (否 = 0, 是 = 1)；⑤ MCTSI 评分 > 6 分 (否 = 0, 是 = 1)。CRP 值为连续数值变量，在此不做赋值。结果显示，坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI 评分 > 6 分是 ANC 转归为 WON 的独立危险因素 ($P < 0.05$) (详见表 2)。

根据多因素二元 Logistic 逐步回归结果得到方程 $\text{Logit}(P) = -21.59 + 2.22$ (坏死体积是否 $\geq 30\%$)

表 1 WON 组与吸收组的影像与临床资料比较

Table 1 Comparison of Imaging and Clinical Data between WON Group and Absorption Group

影响因素	分组		统计检验		
	WON 组 ($n = 33$)	吸收组 ($n = 20$)	χ^2/t 值	P	
病因	胆石症	17	12	0.36	0.55
	酗酒	4	3	0.09	0.76
	高脂血症	11	3	1.31	0.25
实验室检查	总淀粉酶 (U/L)	1096.69	1511.36	-0.75	0.46
	脂肪酶 (U/L)	1094.87	1769.09	-0.10	0.33
	CRP (mg/L)	239.06	160.27	2.63	0.01

+2.78 (MCTSI 评分是否 > 6 分), 并据此构建预测模型, H-L 检验结果 $\chi^2 = 10.13$, $P = 0.26$, 表明预测模型与实际情况有非常好的拟合程度。

2.2.3 ROC 评价预测模型及曲线分析结果

ROC 曲线分析结果显示, 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI 评分 > 6 分在预测 ANC 形成 4 周后演变为 WON 方面均具有较高的准确性。二者比较, MCTSI 评分 > 6 分的曲线下面积更大, 为 0.88 (95%CI: 0.75 ~ 0.97), 较坏死体积 $\geq 30\%$ 的准确性略高。由于检验变量坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI 评分 > 6 分均为二分类变量, 故无阈值。当坏死体积为 30% 时, 对应的灵敏度为 0.82, 特异度为 0.90; 当 MCTSI 评分大于 6 分即 MCTSI 评分为 8 分时, 对应的灵敏度为 0.910, 特异度为 0.85。详见表 3 与图 3。

3 讨论

据报道, ANP 发生在 5% ~ 10% 的急性胰腺炎患者^[8], 其特点是临床病程长, 局部并发症发生率高, 死亡率高^[9]。有文献显示, 胰腺坏死的发展和严重程度与 AP 死亡率增加直接相关^[10]。ANC 是指 ANP 发病 4 周内的位于胰腺内和/或胰腺外的混有不同数量液体及固体成分的积聚^[11]。ANC 无包膜或仅有部分包膜^[12]。

胰腺坏死的演变是多变的, 可随时间推移而消退或进展, 并可合并感染^[13]。本组研究中共纳入 53 例 ANC 患者, 其转归为吸收和演变为包裹性坏死, 这与相关文献报道的“ANC 在形成后的 2-4 周内, 将会逐渐吸收或开始形成包裹^[14]”相一致。本

组研究中的 53 例 ANC 患者, 4 周后完全吸收者 20 例, 即 37.74% 的 ANC 吸收, 62.26% 的 ANC 进展为 WON。Manrai 等人^[15] 研究指出, 58.7% 的 ANC 进展为 WON; Patra^[16] 等人研究结果为 41% 的 ANC 会自行吸收, 59% 进展为 WON。本研究结果与以上文献报道结果基本一致。

本研究结果显示 ANC 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI > 6 分为 ANC 转归为 WON 的独立危险因素。有文献报道, 坏死累及胰腺者更易形成 WON, 且胰腺坏死面积越大, ANC 越易形成 WON^[17]。胰腺坏死体积越大, 累及胰头、颈、体、尾的部位越多, 坏死物质及炎性渗出液体越多, 越不易吸收。本组研究中, 坏死累及胰尾在 WON 组与吸收组的差异无统计学意义, 推测原因可能为胰尾部坏死较胰腺其他部位坏死的炎性渗出及坏死物质更易吸收。坏死体积的预估是有必要的, 因为坏死体积的大小对预后有重要意义^[18]。Manrai^[15] 等人研究结果指出, 坏死体积 > 30% 是 ANC 形成 WON 的重要独立预测因子。与此同时, Sarathi^[16] 等人研究指出, 基线 ANC 坏死最大直径超过 6 厘米是 ANC 形成 WON 的重要危险因素。由此可见, ANC 的坏死体积越大, ANP 越严重, ANC 转归为 WON 的可能性越大。

MCTSI 与 ANP 局部并发症的发生发展及死亡发生率有极好的相关性, 而且有助于提高诊断 AP 严重程度的准确率^[19], MCTSI 评分越高, ANP 死亡率越高。研究显示, MCTSI 是影响 ANC 转归的因素之一^[20]。ANP 越严重, MCTSI 评分越高, ANC 越易转归为 WON, 患者预后越差^[21]。本研究结果显示, MCTSI > 6 分为 ANC 转归为 WON 的独立危险因素, 与文献研究结果一致。

表 2 ANC 转归为 WON 影响因素的多因素 Logistic 逐步回归分析结果
Table 2 Results of Multi factor Logistic Stepwise Regression Analysis on Factors Influencing the Conversion of ANC to WON

因素	β 值	SE 值	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
坏死累及胰腺	19.99	1636.82	0.00	48160.41	0.00 ~	0.99
坏死累及胰头颈和/或胰体	-0.76	1.73	0.20	0.47	0.02 ~ 13.79	0.66
坏死体积	2.22	1.15	3.76	9.21	0.98 ~ 86.88	0.05
MCTSI 评分	2.78	1.16	5.75	16.04	1.66 ~ 154.92	0.02
CRP (mg/L)	0.00	0.01	0.07	1.00	0.99 ~ 1.02	0.79

表 3 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI 评分 > 6 分的预测效能
Table 3 Predictive efficacy of necrotic volume $\geq 30\%$ and MCTSI score > 6 points

因素	AUC	P 值	95% 置信区间	敏感性 (%)	特异性 (%)	折点 (%/分)
坏死体积 $\geq 30\%$	0.86	0.00	0.77 ~ 0.99	81.82	90	30
MCTSI 评分 > 6 分	0.88	0.00	0.75 ~ 0.97	90.97	85	8

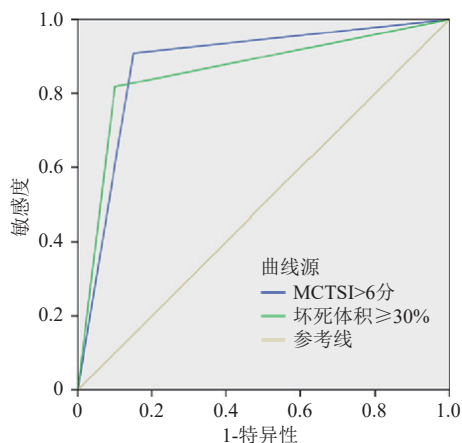


图3 坏死体积 $\geq 30\%$ 与 MCTSI 评分 > 6 分预测 ANC 演变为 WON 的 ROC 曲线

Fig.3 ROC curve predicting ANC evolution to WON with necrotic volume $\geq 30\%$ and MCTSI score > 6

本研究存在一定的局限性。首先，样本量相对较少。其次，影响 ANC 转归的因素分析可能不够全面，如患者年龄、健康状况等其他因素亦应考虑。

综上所述，坏死体积 $\geq 30\%$ 、MCTSI > 6 分为 ANC 演变为 WON 的独立危险因素，二者预测 ANC 演变为 WON 的准确度均较高。

参考文献

- [1] LANKISCH P G, APTE M, BANKS P A. Acute pancreatitis[J]. *Lancet*, 2015, 386(9988): 85-96. DOI:10.1016/S0140-6736(14)60649-8.
- [2] PETROV M S, YADAV D. Global epidemiology and holistic prevention of pancreatitis[J]. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 2019, 16(3): 175-184. DOI:10.1038/s41575-018-0087-5.
- [3] HABTEZION A, GUKOVSKAVA A S, PANDOL S J. Acute Pancreatitis: A Multifaceted Set of Organelle and Cellular Interactions[J]. *Gastroenterology*, 2019, 156(7): 1941-1950. DOI:10.1053/j.gastro.2018.11.082.
- [4] BANKS P A, BOLLEN T L, DERVENIS C, et al. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. *Gut*, 2013, 62(1): 102-111. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-302779.
- [5] GARDNER T B. Acute Pancreatitis[J]. *Ann Intern Med*, 2021, 174(2): C17-C32. DOI:10.7326/AITC202102160.
- [6] HUANG J, QU H P, ZHENG Y F, et al. The revised Atlanta criteria 2012 altered the classification, severity assessment and management of acute pancreatitis[J]. *Hepatobiliary Pancreat Diseases International*, 2016, 15(3): 310-315. DOI:10.1016/s1499-3872(15)60040-6.
- [7] 闫威, 董力宁, 张斌斌, 等. 急性胰腺炎患者坏死性积聚的 CT 和 MRI 特征及转归分析[J]. *CT 理论与应用研究*, 2023, 32(01): 113-120. DOI:10.15953/j.ctta.2022.141.
- [8] YAN W, DONG L N, ZHANG B B, et al. CT and MRI features and outcome analysis of necrotic accumulation in patients with acute pancreatitis[J]. *Research on CT Theory and Application*, 2023, 32(01): 113-120. DOI:10.15953/j.ctta.2022.141.
- [9] DIMAIO C J. Management of complications of acute pancreatitis[J]. *Current Opinion Gastroenterol*, 2018, 34(5): 336-342. DOI:10.1097/MOG.0000000000000462.
- [10] GRASEDONIO E, TOIA P, LA G L, et al. Role of computed tomography and magnetic resonance imaging in local complications of acute pancreatitis[J]. *Gland Surgery*, 2019, 8(2): 123-132. DOI:10.21037/g.s.2018.12.07.
- [11] TAYDAS O, UNAL E, KARAOSMANOGLU A D, et al. Accuracy of early CT findings for predicting disease course in patients with acute pancreatitis[J]. *Japanese journal of radiology*, 2018, 36(2): 151-158. DOI:10.1007/s11604-017-0709-9.
- [12] RANA S S, SHARMA R K, GUPTA P, et al. Natural course of asymptomatic walled off pancreatic necrosis[J]. *Digestive and Liver Disease*, 2019, 51(5): 730-734. DOI:10.1016/j.dld.2018.10.010.
- [13] 闫媛媛, 靳二虎, 张洁, 等. CT 和 MRI 对急性胰腺炎局部并发症的诊断价值研究[J]. *CT 理论与应用研究*, 2018, 27(03): 393-400. DOI:10.15953/j.1004-4140.2018.27.03.13.
- [14] YAN Y Y, JIN E H, ZHANG J, et al. Research on the diagnostic value of CT and MRI for local complications of acute pancreatitis[J]. *Research on CT Theory and Application*, 2018, 27(03): 393-400. DOI:10.15953/j.1004-4140.2018.27.03.13.
- [15] THOENI R F. Imaging of Acute Pancreatitis[J]. *Radio-logic clinics of North America*, 2015, 53(6): 1189-1208. DOI:10.1016/j.rcl.2015.06.006.
- [16] BEZMAREVIC M, VANDIJK S M, VOERMANS R P, ETAL. Management of (Peri)Pancreatic Collections in Acute Pancreatitis[J]. *Visceral Medicine*, 2019, 35(2): 91-96. DOI:10.1159/000499631.
- [17] MANRAI M, KOCHHAR R, GUPTA V, et al. Outcome of Acute Pancreatic and Peripancreatic Collections Occurring in Patients With Acute Pancreatitis[J]. *Annals of Surgery*, 2018, 267(2): 357-363. DOI:10.1097/SLA.0000000000002065.
- [18] SARATHI P P, DAS K, BHATTACHARYYA A, et al. Natural resolution or intervention for fluid collections in acute severe pancreatitis[J]. *British Journal of Surgery*, 2014, 101(13): 1721-1728. DOI:10.1002/bjs.9666.
- [19] 刘建, 李昂, 刘殿刚, 等. CT 检查预测急性胰腺炎局部并发症转归的价值[J]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2017, 11(04): 285-288.
- [20] LIU J, LI A, LIU D G, et al. The value of CT examination in predicting the outcome of local complications in acute pancreatitis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*

- (Electronic Edition), 2017, 11(04): 285-288.
- [18] SUREKA B, BANSAL K, PATIDAR Y, et al. Imaging lexicon for acute pancreatitis: 2012 Atlanta Classification revisited[J]. *Gastroenterology report*, 2016, 4(1): 16-23. DOI:[10.1093/gastro/gov036](https://doi.org/10.1093/gastro/gov036).
- [19] MEDEROS M A, REBER H A, GIRGIS M D. Acute Pancreatitis: A Review[J]. *Journal of the American Medical Association*, 2021, 325(4): 382-390. DOI:[10.1001/jama.2020.20317](https://doi.org/10.1001/jama.2020.20317).
- [20] ALBERTI P, PANDO E, MATA R, et al. Evaluation of the modified computed tomography severity index (MCTSI) and computed tomography severity index (CT-SI) in predicting severity and clinical outcomes in acute pancreatitis[J]. *Journal of Digestive Diseases*, 2021, 22(1): 41-48. DOI:[10.1111/1751-2980.12961](https://doi.org/10.1111/1751-2980.12961).
- [21] YAMAMIYA A, KITAMUTA K, YOSHIDA H, et al. Prediction of the progression of walled-off necrosis in patients with acute pancreatitis on whole pancreatic perfusion CT[J]. *Journal of Hepatobiliary Pancreat Sciences*, 2020, 27(10): 739-746. DOI:[10.1002/jhbp.803](https://doi.org/10.1002/jhbp.803).