

论 著

CT平扫联合三期增强对急性胰腺炎分级诊断的临床价值分析*

邓 静^{1,*} 刘 巍² 蒋中灿¹

1.遵义市播州区人民医院医学影像科

(贵州 遵义 563100)

2.遵义市汇川区人民医院影像科

(贵州 遵义 563000)

【摘要】目的 分析CT平扫联合三期增强对急性胰腺炎(AP)分级诊断的临床价值。方法 选取2023年3月至2024年1月期间62例AP患者,收集临床资料,均行CT平扫联合三期增强扫描,以BISAP临床评估分级为对照,分析基于CT平扫联合三期增强扫描的改良CT分级标准(MCTSI)对AP分级诊断的敏感性、特异性和准确性。结果 62例AP患者中,BISAP评分0~1分(轻型)28例,2~3分(中度重症)20例,4~5分(重症)14例;CT平扫可见胰腺局限性渗出肿大20例(32.26%),轻度胰腺周围炎症12例(19.35%),胰周一处积液10例(16.13%),胰周多处积液或脂肪坏死5例(8.06%),三期增强扫描:胰腺无明显坏死、坏死<30%、胰腺坏死30%-50%、坏死>50%者分别28例(45.16%)、18例(29.03%)、10例(16.13%)、6例(9.68%),胰腺假性囊肿5例(8.06%),急性胰腺坏死物积聚4例(6.45%),胸腔积液10例(16.13%),腹水8例(12.90%),血管并发症(血栓形成、假性动脉瘤等)6例(9.68%);MCTSI评分最终分级结果 I 级(0~3分)24例,II级(4~6分)23例,III级(7~10分)15例;以BISAP评估分级为金标准,MCTSI分级诊断于中重症AP的敏感度、特异度、准确度、Kappa值分别为70.00%、78.57%、75.81%、0.47,MCTSI分级诊断重症AP的敏感度、特异度、准确度、Kappa值分别为85.71%、93.75%、91.94%、0.78。结论 CT平扫联合三期增强在AP分级诊断中具有应用价值,诊断重症AP与BISAP评分分级一致性良好。

【关键词】急性胰腺炎;CT平扫;增强扫描;分级诊断;临床价值

【中图分类号】R657.5+1

【文献标识码】A

【基金项目】遵义市科技计划项目

(遵市科合支撑NS[2023]22号)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.07.033

Clinical Value of CT Plain Scan Combined with Three-phase Enhancement in the Grading Diagnosis of Acute Pancreatitis*

DENG Jing^{1,*}, LIU Wei², JIANG Zhong-can¹.

1.Department of Medical Imaging, People's Hospital of Zunyi City Bozhou District, Zunyi 563100, Guizhou Province, China

2.Department of Imaging, People's Hospital of Zunyi City Huichuan District, Zunyi 563000, Guizhou Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the clinical value of CT plain scan combined with three-phase enhancement in the grading diagnosis of acute pancreatitis (AP). **Methods** 62 patients with AP from March 2023 to January 2024 were selected. The clinical data were collected, and the CT plain scan combined with three-phase enhanced scan were performed on all patients. The sensitivity, specificity and accuracy of modified CT grading standard (MCTSI) based on CT plain scan combined with three-phase enhanced scan in the diagnosis of AP grading were analyzed with BISAP clinical evaluation grading as control. **Results** Among the 62 patients with AP, the BISAP score was 0-1 point (mild) in 28 cases, 2-3 points (moderate) in 20 cases, and 4-5 points (severe) in 14 cases. CT plain scan showed localized pancreatic exudative enlargement in 20 cases (32.26%), mild peripancreatic inflammation in 12 cases (19.35%), peripancreatic one-site effusion in 10 cases (16.13%), and peripancreatic multi-site effusion or fat necrosis in 5 cases (8.06%). Three-phase enhanced scan revealed that there were 28 cases (45.16%) of no obvious pancreatic necrosis, 18 cases (29.03%) of necrosis<30%, 10 cases (16.13%) of pancreatic necrosis 30%-50% and 6 cases (9.68%) of necrosis>50%, and there were 5 cases (8.06%) of pancreatic pseudocyst, 4 cases (6.45%) of acute pancreatic necrosis accumulation, 10 cases (16.13%) of pleural effusion, 8 cases (12.90%) of ascites, and 6 cases (9.68%) of vascular complications (thrombosis, pseudoaneurysm, etc.). The final grading results of MCTSI score were grade I (0-3 points) in 24 cases, grade II (4-6 points) in 23 cases and grade III (7-10 points) in 15 cases. With BISAP evaluation grading as the gold standard, the sensitivity, specificity, accuracy and Kappa value of MCTSI grading were 70.00%, 78.57%, 75.81% and 0.47 in the diagnosis of moderate AP and were 85.71%, 93.75%, 91.94%, 0.78 and 0.47 in the diagnosis of severe AP respectively. **Conclusion** CT plain scan combined with three-phase enhancement has certain application value in the diagnosis of AP grading, and the consistency with BISAP score is good in the diagnosis of severe AP.

Keywords: Acute Pancreatitis; CT Plain Scan; Enhanced Scan; Grading Diagnosis; Clinical Value

急性胰腺炎(AP)是一种急性炎症性疾病,全球发病率呈逐年上升趋势,已成为急腹症患者中常见的临床急症之一^[1]。AP涉及胰腺的突发性病理改变,其临床表现从局限性炎症到严重的多器官功能障碍,病情可迅速恶化,因此及时准确的诊断及评估至关重要。临床上,AP的处理依赖于对疾病严重程度的快速准确评估,临床和生化评估系统如APACHE II、BISAP和改良版格拉斯哥系统,是评估AP严重性的常用方法,这些评估系统通过对患者的生理参数、实验室结果和生物标志物进行综合评估,以帮助医生预测疾病结果和可能的并发症^[2]。此外,特定的生化指标,如C-反应蛋白(CRP)、尿素氮等,也被广泛用于评估炎症程度和监控病情进展^[3-4]。上述方法在研究中被证实具有一定预测价值,但由于相对繁杂,临床实践操作存在局限性,难以广泛应用。CT可在无创获取胰腺及其周围结构的详细信息,还可通过不同阶段的增强扫描来详细评估血管和组织的灌注情况。三期增强CT,包括动脉相、门静脉相和延迟相扫描,与平扫相比,在识别病变程度、精确评估胰腺坏死范围方面具有明显优势。本文旨在分析CT平扫联合三期增强对AP分级诊断中的临床价值,详述如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2023年3月至2024年1月期间62例AP患者。

纳入标准:临床及实验室检查诊断为AP^[5];年龄18岁以上;初次AP发作;临床、影像学资料完整;知情同意、自愿配合相关检查。排除标准:对碘基对比剂过敏者;肾功能衰竭者;孕妇女性;精神状态不稳定或有精神疾病者;先前曾进行过胰腺手术者;晚期癌症、末期肝病等严重疾病患者;影像学图像质量差,不满足诊断需求者。62例患者中,男28例,女34例;年龄20~82岁,平均(44.72±11.65)岁。

1.2 检查方法

1.2.1 CT平扫与增强扫描:检查设备采用GE公司的Optima660 64排128层螺旋CT扫描仪。确保患者在检查前至少禁食8小时以清空胃肠内容,取仰卧位,双臂平举过头,先进行平扫,扫描范围从膈顶至肝、胰腺下缘水平,参数:管电压120 kV,管电流350 mA,层厚5mm,螺距0.984,扫描后行0.625mm图像重建。使用双筒高压注射器以3 mL/s的速率、1.5-2mL/kg体重的剂量注入碘海醇,注射前通过静脉通路确保导管固定

【第一作者】邓 静,女,副主任医师,主要研究方向:CT/MRI影像诊断。E-mail: 18685265557@163.com

【通讯作者】邓 静

牢固，防止对比剂外泄。对比剂注射后20~30s启动动脉相扫描，利用自动触发技术，设置扫描启动的阈值，通常在动脉造影剂到达胰腺时自动开始扫描；对比剂注射后约60~70s进行门静脉相扫描，设置门静脉相的扫描参数以最佳显示门静脉系统及周围结构的灌注和异常；对比剂注射后约3~5min行延迟相扫描，关注对比剂在胰腺和周边受累组织中的延迟增强或减弱现象。

1.2.2 图像后处理：扫描完成后的图像上传至AW4.6/4.7后处理工作站，由2名高年资主治医师采用双盲法对图像进行观察和分析。平扫观察内容：评估胰腺的大小和形状，观察是否有不规则形态、肿大或萎缩；胰腺实质的CT值，是否存在密度减低或增高的区域；胰腺周围的脂肪平面是否清晰，以及是否存在渗出或炎症反应。增强扫描观察内容：(1)胰腺及周围间质坏死：特别注意对比剂增强扫描中胰腺实质未被对比剂染色的区域，确定坏死是否局限于胰腺，或已扩展到胰周组织，以及坏死组织的比例(<30%、30%-50%、>50%)；(2)局部并发症：识别并描述胰腺周围的液性积聚区域(APFC或PC)，以及包含实性组织的囊性结构(ANC或WON)，记录囊肿或液体积聚的大小、形态和是否有壁；(3)病灶内感染和其他并发症：观察是否有弥漫多发小气泡、胰肠管瘘等，检查胰腺周围血管是否有血栓形成、侧支循环的形成或假性动脉瘤(脾动脉、胃十二指肠动脉或其他)。

1.3 改良CT分级标准(MCTSI)^[6] (1)Balthazar和Ranson CT分级系统：根据胰腺的CT表现进行评分，A级(0分)：胰腺正常；B级(1分)：胰腺局限性渗出肿大，表明有轻微的炎症反应，但没有广泛的液体积聚或组织破坏；C级(2分)：胰腺实质异常伴有轻度的胰腺周围炎症改变，包括小范围的液体积聚或炎症反应扩散；D级(3分)：胰周有一处积液，表明炎症反应更为严重，涉及更大范围；E级(4分)：两处或两处以上区域的胰周积液或周围脂肪坏死，显示胰腺炎症反应极为严重；(2)胰腺坏死程度评分：根据坏死组织在胰腺总体积中的比例，分为 ≤30%坏死(2分)、30%-50%坏死(3分)、>50%坏死(4分)；(3)胰外并发症：存在胸腔积液、腹水、血管或胃肠道受累则计2分。以上三项得分相加得到MCTSI总分，根据总分分为三个严重程度等级：I级(轻度)：0-3分；II级(中度)：4-6分；III级(重度)：7-10分。

1.4 临床评估分级^[7] 参照BISAP评分系统进行AP严重程度分级，BISAP 0~1分为轻型，2~3分为中度重症，4~5分为重症。

1.5 观察指标 以BISAP临床评估分级为对照，分析基于CT平扫

联合三期增强扫描的MCTSI对AP分级诊断的敏感性、特异性和准确性。

1.6 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析，计量数据符合正态分布以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)加以描述，两组间比较采用独立样本t检验；计数资料采用n(%)表示，采用 χ^2 检验进行组间比较。均以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床评估及CT扫描结果 62例AP患者中，BISAP评分0~1分(轻型)28例，2~3分(中度重症)20例，4~5分(重症)14例；CT平扫可见胰腺局限性渗出肿大20例(32.26%)，轻度胰腺周围炎症12例(19.35%)，胰周一处积液10例(16.13%)，胰周多处积液或脂肪坏死5例(8.06%)，三期增强扫描：胰腺无明显坏死、坏死<30%、胰腺坏死30%-50%、坏死>50%者分别28例(45.16%)、18例(29.03%)、10例(16.13%)、6例(9.68%)，胰腺假性囊肿5例(8.06%)，急性胰腺坏死物积聚4例(6.45%)，胸腔积液10例(16.13%)，腹水8例(12.90%)，血管并发症(血栓形成，假性动脉瘤等)6例(9.68%)。

表1 MCTSI评分诊断结果与临床评估分级对照[n(%)]

AP分级		BISAP评估		
		轻型	中度重症	重症
MCTSI分级	I级	20(32.26)	4(6.45)	0(0.00)
	II级	7(11.29)	14(22.58)	2(3.23)
	III级	1(1.61)	2(3.23)	12(19.35)

2.2 MCTSI评分诊断结果 MCTSI评分最终分级结果 I级(0~3分)24例，II级(4~6分)23例，III级(7~10分)15例，详见表1。

2.3 MCTSI对于中重症AP的诊断价值 以BISAP评估分级为金标准，MCTSI分级诊断于中重症AP的敏感度、特异度、准确度、Kappa值分别为70.00%、78.57%、75.81%、0.47，详见表2。

2.4 MCTSI对于重症AP的诊断价值 以BISAP评估分级为金标准，MCTSI分级诊断重症AP的敏感度、特异度、准确度、Kappa值分别为85.71%、93.75%、91.94%、0.78，详见表3。

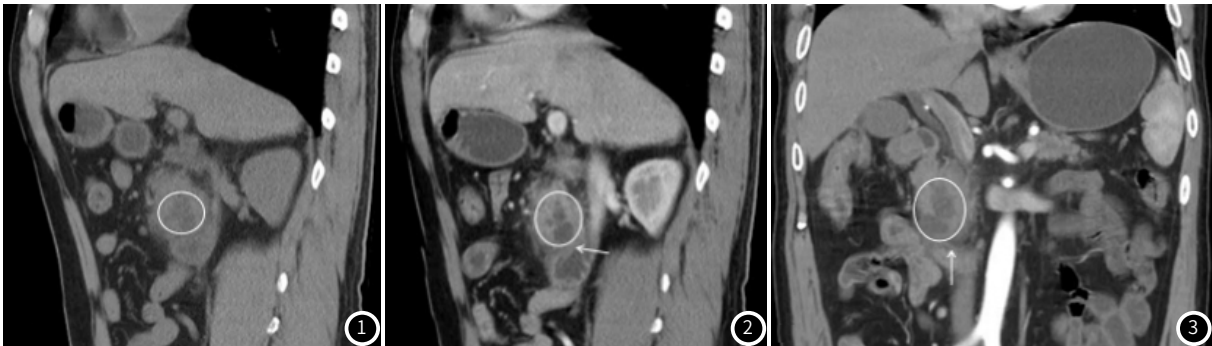
2.5 影像学表现 见图1-6。

表2 MCTSI对于中重症AP的诊断价值

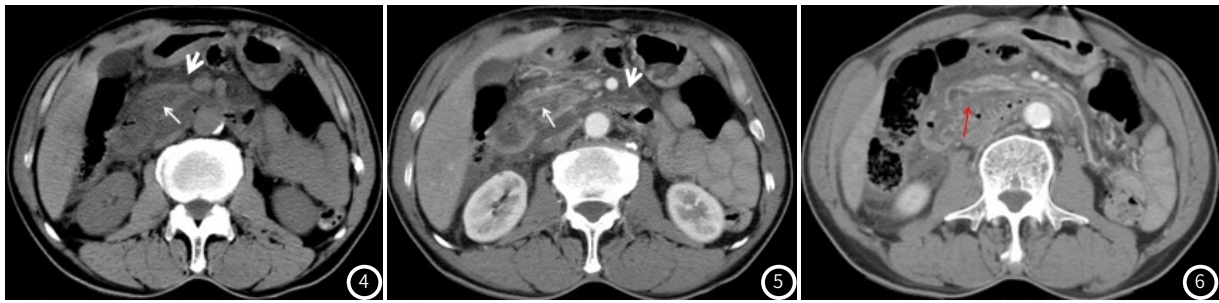
诊断方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
MCTSI分级	70.00(14/20)	78.57(33/42)	75.81(47/62)	60.87(14/23)	84.62(33/39)	0.47

表3 MCTSI对于重症AP的诊断价值

诊断方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
MCTSI分级	85.71(12/14)	93.75(45/48)	91.94(57/62)	80.00(12/15)	95.74(45/47)	0.78



患者：男，60岁，腹痛10d。图1-图3 示胰头肿大并多发不规则无强化坏死灶沉积(白○)，范围<30%；胰头周围薄层渗出，临近十二指肠壁增厚、水肿(白箭)，MCTSI评分6分，急性坏死性胰腺炎MCTSI分级II级。



患者:男,58岁,进食油腻食物后上腹部持续性疼痛1d,血淀粉酶546.20U/L。图4-图6示胰头部多发不规则无强化坏死区(白箭)<30%,胰腺周围多处胰周积液及脂肪坏死区(箭头),十二指肠降段及水平段(红箭)受累,MCTSI评分8分,急性坏死性胰腺炎MCTSI分级Ⅲ级。

3 讨论

AP是一种高变异性的疾病,其表现形式可从轻微的腹痛到严重的多器官功能衰竭,诊断和评估AP的严重程度对于优化治疗方案、改善预后具有决定性的作用^[8]。传统的临床评估工具如BISAP评分系统,虽在评估初诊患者的病情严重程度方面颇为有效,但因相对繁杂且有时间限制,临床应有一定局限性^[9]。

随着医学影像技术的发展,CT扫描已成为AP评估中不可或缺的工具,尤其是在识别胰腺坏死和周围并发症方面具有独特优势^[10]。CT平扫可快速提供胰腺及其周围结构的初步影像,有助于检测胰腺肿大、胰周液体积聚以及脂肪坏死等情况,但其局限在于无法详尽地显示胰腺的血供情况和细微的病理变化,如轻微的坏死或炎症扩散^[11]。三期增强CT扫描通过动脉相、门静脉相和延迟相的分阶段扫描,极大地提高了对胰腺及其周围结构的诊断能力;动脉相主要评估胰腺的血供情况,有助于识别血管损伤或异常;门静脉相有助于观察胰腺及邻近器官的血流动态;而延迟相则更适于观察胰腺坏死区域和周围液体积聚情况,这些信息是评估AP严重程度的关键,尤其是判断是否存在大面积坏死或血管并发症等需要紧急介入的重症并发症^[12-13]。

CT平扫中,胰腺的形态和密度变化是AP最初的影像学标志,胰腺局限性渗出肿大、轻度胰腺周围炎症以及胰周液体的积聚是轻至中度AP的常见表现。例如,胰腺局限性渗出肿大通常表现为胰腺体积的轻微到中等程度增大,边缘模糊,可能与轻微的炎症或渗出反应有关;胰周液体积聚,包括单处或多处积液,提示炎症已波及胰腺周围组织,可能需要进一步干预^[14]。在动脉相中,正常胰腺应显示均匀增强,而在AP中,胰腺的增强可能不均,特别是在坏死或严重炎症区域。门静脉相可帮助评估胰腺和邻近大血管的关系,尤其是胰腺炎可能导致的血管压迫或血栓形成。延迟相则是评估胰腺坏死的关键,坏死区域在延迟相中表现为缺乏增强,有助于确定坏死的范围和严重程度。比如胰腺坏死<30%、坏死30%-50%及坏死>50%的分类,可直接影响治疗选择和预后评估,轻度坏死(<30%)可能通过保守治疗得到较好管理,而广泛坏死(>50%)通常需要更积极的干预,如手术清除坏死组织^[15]。本研究结果显示,基于CT平扫联合三期增强扫描的MCTSI分级对于中重症AP的诊断敏感度为70.00%,特异度为78.57%,准确度为75.81%,Kappa值为0.47,提示其与BISAP评分在中重症AP的诊断上具有中等一致性。MCTSI分级在诊断重症AP时显示出较高的敏感度(85.71%)、特异度(93.75%)和准确度(91.94%),提示其在识别严重病例方面表现出色,可准确识别需紧急干预的患者,一致性检验Kappa值为0.78,提示MCTSI诊断重症AP与BISAP分级一致性良好。

综上所述,CT平扫联合三期增强在AP分级诊断尤其是重症AP的识别中具有一定优势。本研究的局限性是样本量较小,未来可开展大样本、多中心研究,以得到更准确的结论。

参考文献

- [1] 孙佳欣, 阎曦. 改良CT严重指数联合IL-6预测急性胰腺炎住院死亡[J]. 现代消化及介入诊疗, 2023, 28(2): 244-248.
- [2] 朱慧芬, 熊俊峰, 聂群, 等. CT影像对急性重症胰腺炎病情分级的评估价值[J]. 医学影像学杂志, 2023, 2(11): 2131-2134.
- [3] 高明生, 奉镭, 姚勇. Balthazar CT分级及CECT坏死体积衰减与急性坏死性胰腺炎患者预后的相关性研究[J]. 河北医学, 2022, 28(12): 2067-2072.
- [4] 钟舒婷, 黄小华, 杜青林, 等. 基于增强CT影像组学预测糖尿病状态下急性胰腺炎复发[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2023, 29(3): 277-282.
- [5] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 中国急性胰腺炎诊治指南(2021)[J]. 浙江实用医学, 2021, 26(6): 511-519, 535.
- [6] 林冰萍, 陶超. 急性坏死性胰腺炎CT诊断分型的临床意义[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(4): 128-130.
- [7] Lee DW, Cho CM. Predicting severity of acute pancreatitis[J]. Medicina (Kaunas), 2022, 58(6): 787-791.
- [8] 陈钰莹, 黄小华, 唐玲玲, 等. 增强CT影像组学评估胆源性急性胰腺炎严重程度的应用价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2023, 29(2): 161-166.
- [9] 陈俊飞, 王笑笑, 胡景卉, 等. CT影像组学对急性胰腺炎严重性预测价值[J]. 临床放射学杂志, 2023, 42(2): 279-284.
- [10] 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(1): 113-120.
- [11] 孙刚, 许磊磊, 谢慧. 急性胰腺炎合并脂肪肝的CT特征及其对胰腺炎严重程度和持续性全身炎症反应综合征的影响[J]. 肝脏, 2023, 28(9): 1105-1109.
- [12] 曹莉, 王婧, 魏田华. 超声联合CT在急性胰腺炎诊断中的价值分析[J]. 贵州医药, 2023, 47(10): 1631-1632.
- [13] Zver T, Calame P, Koch S, et al. Early prediction of acute biliary pancreatitis using clinical and abdominal CT features[J]. Radiology, 2022, 302(1): 118-126.
- [14] Liu N, He J, Hu X, et al. Acute necrotising pancreatitis: measurements of necrosis volume and mean CT attenuation help early prediction of organ failure and need for intervention [J]. Eur Radiol, 2021, 31(10): 7705-7714.
- [15] Roussey B, Calame P, Revel L, et al. Liver spontaneous hypoattenuation on CT is an imaging biomarker of the severity of acute pancreatitis[J]. Diagn Interv Imaging, 2022, 103(9): 401-407.

(收稿日期: 2024-04-28)

(校对编辑: 江丽华、赵望淇)