

论 著

CT Evaluation of Fat Necrosis Deposits Combined with CT Severity Index in Predicting the Severity and Prognosis of Acute Pancreatitis*

CHEN Lu, FU Li-yuan, XU Shang-wen*

Department of Radiology, the 900th Hospital of the joint logistics support force, Fuzhou 350025, Fujian Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the predictive value of CT evaluation of fat necrosis combined with CT severity index (FND-CTSI) in the severity and prognosis of acute pancreatitis (AP). **Methods** The CT imaging and clinical data of 85 patients with AP from October 2021 to March 2022 were analyzed retrospectively, including 31 cases of SAP (SAP group) and 54 cases of non-SAP (non-SAP group). The differences between the two groups were compared. The predictive value of CTSI and FND-CTSI scores for SAP and mortality was analyzed through the receiver operating characteristic (ROC) curve, and the area under the curve (AUC) was calculated. **Results** The CTSI score (7.39 ± 1.02 vs 4.76 ± 1.10) and FND-CTSI score (10.10 ± 2.30 vs 4.87 ± 1.18) in SAP group were significantly higher than those in non-SAP group ($P < 0.05$). The AUC and its 95% confidence interval of FND-CTSI score in predicting SAP and mortality were 0.996 (95% CI: 0.988-1.003) and 0.992 (95% CI: 0.976-1.007), respectively. The AUC and its 95% confidence interval of CTSI score in predicting SAP and mortality were 0.959 (95% CI: 0.920-0.998) and 0.856 (95% CI: 0.701-1.012), respectively. The accuracy of fnd-ctsi score in predicting SAP and mortality was significantly higher than that of CTSI score ($P < 0.05$). When the cutoff value of FND-CTSI score is 11.5, the sensitivity and specificity of predicting mortality are 85.7% and 94.9% respectively. **Conclusion** FND-CTSI score can be used to predict SAP and mortality, and its predictive value for SAP and prognosis is better than CTSI score.

Keywords: Acute Pancreatitis; Computerized Tomography; Fat Necrosis Deposits; CT Severity Indices

CT评估脂肪坏死联合CT严重指数评分对急性胰腺炎严重程度和预后的预测价值*

陈 露 付丽媛 许尚文*

联勤保障部队第九〇〇医院放射诊断科
(福建 福州 350025)

【摘要】目的 探讨CT评估脂肪坏死联合CT严重指数(FND-CTSI)评分对急性胰腺炎(AP)严重程度和预后的预测价值。**方法** 回顾性分析2021年10月至2022年3月收治的85例AP患者的CT影像学 and 临床资料,其中SAP 31例(SAP组),非SAP 54例(非SAP组),比较两组患者CTSI评分和FND-CTSI评分之间的差异。通过受试者工作特征(ROC)曲线分析CTSI和FND-CTSI评分对SAP和死亡的预测价值,并计算曲线下面积(AUC)。**结果** SAP组CTSI评分(7.39 ± 1.02)比非SAP组(4.76 ± 1.10)和FND-CTSI评分(10.10 ± 2.30)比非SAP组(4.87 ± 1.18)均显著高于非SAP组($P < 0.05$)。FND-CTSI评分预测SAP和死亡的AUC及其95%置信区间分别为0.996(95%CI: 0.988-1.003)和0.992(95%CI: 0.976-1.007),CTSI评分预测SAP和死亡的AUC及其95%置信区间分别为0.959(95%CI: 0.920-0.998)和0.856(95%CI: 0.701-1.012),FND-CTSI评分预测SAP和死亡的准确性均显著高于CTSI评分($P < 0.05$)。FND-CTSI评分截断值取7.5时预测SAP的敏感性和特异性分别为90.3%和100%。FND-CTSI评分截断值取11.5时预测死亡的敏感性和特异性分别为85.7%和94.9%。**结论** FND-CTSI评分可以用于对SAP和死亡的预测,且其对SAP和预后的预测价值优于CTSI评分。

【关键词】 急性胰腺炎; 电子计算机体层扫描; 脂肪坏死; CT严重指数

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 福建省科技厅对外合作项目
(2021I0037)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.03.042

急性胰腺炎(AP)是临床上常见的一种急腹症,除了可导致胰腺实质发生炎症、水肿和坏死等病理改变以外,还可造成胰腺周围脂肪、筋膜、血管组织和毗邻器官如胃肠道、胆道等的损伤破坏进而出现各种并发症,甚至威胁生命^[1]。既往对AP严重程度和预后评估过程中,几乎都忽视了将脂肪坏死这种常见的AP并发症纳入统一评估体系中。研究发现,AP发病过程中胰腺基底部通透性升高可导致胰脂肪酶泄露并释放入淋巴和血液系统,进而引发邻近脂肪组织水解、坏死,也有的认为脂肪坏死是局部组织受累后释放脂酶导致脂肪皂化引起^[2-3]。AP期间脂肪坏死多见于胰周脂肪组织、网膜、横结肠系膜、肠系膜以及后腹膜间隙中肾筋膜(Gerota筋膜)之前的肾周前间隙内,但有时也可超过Gerota筋膜累及其后方的脂肪组织,甚至呈现出广泛弥散性,脂肪坏死的发生部位和分布区域可能与AP严重程度存在关联^[3-4]。近来国外有研究表明,脂肪坏死多见于坏死性胰腺炎,CT评估有无脂肪坏死及其分布情况,可能是一种潜在的更有价值的预测AP严重程度和预后的手段^[4]。本研究旨在进一步验证Evrinler等^[4]制定的脂肪坏死联合CT严重指数评分(FND-CTSI)在预测AP严重程度和预后中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2021年10月至2022年3月收治的85例AP患者的CT影像学 and 临床资料。

纳入标准:符合2012版亚特兰大AP诊断标准和分级分类标准;发病2周时行腹部CT平扫+增强扫描;排除标准:本研究所涉及的重要临床信息或影像学资料缺失者;不符合AP常规诊治原则者。最终纳入85例AP患者,其中男57例、女28例,年龄32~54(43.7 ± 6.8)岁,归属胆源性39例、酒精源性18例、高脂血症18例、暴饮暴食10例,临床分级为SAP 31例(SAP组),非SAP 54例(非SAP组),本研究获得医学伦理委员会批准。

1.2 CT扫描参数及阅片判定标准 采用Philips iCT 256排螺旋CT机,扫描参数:管电压120kV,管电流100mAs,螺距1.172:1,重建层厚5mm,层间距5mm。平扫后以非离子型碘造影剂静脉注射,行动脉期和门静脉期多期增强扫描,延迟时间分别为10s和60s。由2名放射诊断科医生(中级和高级职称各一)对胰腺、胰周或胰外影像分别独立评估后分别计分,两人评分出入时通过协商确定最终一致的评分。CTSI评分:从胰腺和胰周炎症、渗出、积液情况以及胰腺坏死程度2个维度综合评定,根据CT图像形态上严重程度不同分别计分,前者由轻至重分为5级,分别对应0、1、2、3、4分,后者由轻至重分为4级,分别对应0、2、4、6分,总分0-10分,分值越高表示AP严重程度越重。脂肪坏死表现为腹膜后具有一定的占位效应以及增强后对比剂延迟强化。参照文献^[4],

【第一作者】 陈 露,女,初级医师,主要研究方向:腹部CT诊断。Email: 852608740@qq.com

【通讯作者】 许尚文,男,主任医师,主要研究方向:胸部影像学。Email: xu_swen@163.com

根据脂肪坏死发生的部位和分布情况计分，其中无脂肪坏死计为0分，胰腺周围部位脂肪坏死计为2分，肾周前间隙或肠系膜脂肪坏死计为4分，超出Gerota筋膜至其后方部位的脂肪坏死计为6分，胰周、肾周前间隙、肠系膜和Gerota筋膜后方多处存在广泛弥漫性脂肪坏死计为8分。FND-CTSI评分为脂肪坏死评分加上CTSI评分之和。

1.3 收集指标 比较两组患者CTSI评分和FND-CTSI评分之间的差异。通过受试者工作特征(ROC)曲线分析CTSI和FND-CTSI评分对SAP和死亡的预测价值，并计算曲线下面积(AUC)，对比两者预测SAP和死亡的准确性。

1.4 统计学处理 借助SPSS 22.0统计学软件进行数据分析，计量资料采用均数±标准差表示，计数资料采用例数或百分比表示。计量资料两组间比较采用独立样本t检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析CTSI和FND-CTSI评分对SAP和预后的预测价值，预测的准确性以曲线下面积(AUC)表示， $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 本组85例AP患者中，临床分级为SAP 31例(SAP组)，轻、中度AP 54例(非SAP组)，病死7例。本组CTSI评分为2~10分，平均为 5.72 ± 1.66 分；FND-CTSI评分为2~16分，平均为 6.78 ± 3.03 分。

2.2 脂肪坏死情况 本组CT影像学提示脂肪坏死27例，其中局限于胰周14例、肾周前间隙/肠系膜部位8例、蔓延至Gerota筋膜后方脂肪5例。27例提示脂肪坏死患者中有24例(88.89%)临床分级诊断为SAP、有7例(25.93%)病死。本组脂肪坏死发生部位及评分情况详见表1。

2.3 本组CTSI评分和FND-CTSI评分分布情况 本组AP患者CTSI评分和FND-CTSI评分分布及其与SAP和死亡对应关系详见表2和表3。

2.4 SAP组和非SAP组CTSI评分、FND-CTSI评分比较 SAP组CTSI评分(7.39 ± 1.02 比 4.76 ± 1.10)和FND-CTSI评分(10.10 ± 2.30 比 4.87 ± 1.18)均显著高于非SAP组($P<0.05$)，详见表4。

2.5 FND-CTSI与CTSI评分对SAP和死亡的预测价值 FND-CTSI评分预测SAP和死亡的AUC及其95%置信区间分别为0.996(95%CI: 0.988-1.003)和0.992(95%CI: 0.976-1.007)，CTSI评分预测SAP和死亡的AUC及其95%置信区间分别为0.959(95%CI: 0.920-0.998)和0.856(95%CI: 0.701-1.012)，FND-CTSI评分预测SAP和死亡的准确性均显著高于CTSI评分($P<0.05$)。FND-CTSI评分截断值取7.5时预测SAP的敏感性和特异性分别为90.3%和100%。FND-CTSI评分截断值取11.5时预测死亡的敏感性和特异性分别为85.7%和94.9%。详见图1和图2。

表1 本组脂肪坏死发生部位及评分情况

部分	评分	n	SAP	死亡
无坏死	0	0	7	0
胰周	2	14	11	0
肾周前间隙/肠系膜	4	8	8	2
Gerota筋膜后方脂肪	6	5	5	5
广泛弥漫性	8	0	0	0

表2 本组CTSI评分情况分布

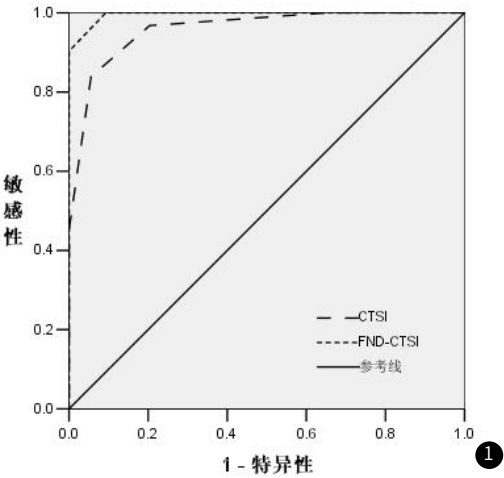
CTSI分数(分)	例数(n)	SAP(n)	死亡(n)
0	0	0	0
1	0	0	0
2	2	0	0
3	4	0	0
4	13	0	0
5	25	1	1
6	12	4	0
7	15	12	1
8	11	11	3
9	2	2	1
10	1	1	1

表3 本组FND-CTSI评分情况分布

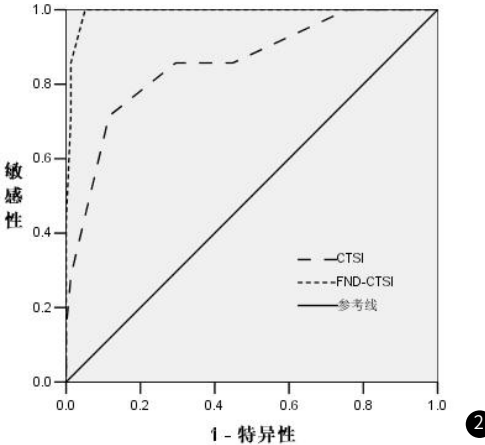
FND-CTSI分数(分)	例数(n)	SAP(n)	死亡(n)
0	0	0	0
1	0	0	0
2	2	0	0
3	4	0	0
4	12	0	0
5	22	0	0
6	9	0	0
7	8	3	0
8	6	6	0
9	5	5	0
10	6	6	0
11	4	4	1
12	1	1	1
13	3	3	2
14	2	2	2
15	0	0	0
16	1	1	1

表4 SAP组和非SAP组CTSI和FND-CTSI评分比较

	CTSI评分	FND-CTSI评分
SAP组(n=31)	7.39 ± 1.02	10.10 ± 2.30
非SAP组(n=54)	4.76 ± 1.10	4.87 ± 1.18
统计值(t值)	10.890	13.868
P值	<0.001	<0.001



1 - 特异性



1 - 特异性

图1 FND-CTSI与CTSI评分预测SAP的ROC曲线。图2 FND-CTSI与CTSI评分预测AP死亡的ROC曲线。

我们发现在本研究中10例恶性甲状腺偶发瘤的患者其病理类型均为甲状腺乳头状瘤，通过进一步回顾发现其中8例宫颈癌病理类型为鳞状细胞癌。这一发现也许是巧合。但是甲状腺及子宫均受下丘脑-垂体内分泌轴的调控。雌激素受体已被证明存在正常宫颈上皮及宫颈鳞癌上，雌激素(E2)与雌激素受体(ER α)-配体依赖性转录因子结合后在癌症过程中发挥重要作用。^[13-15]同时雌激素受体在甲状腺癌的发病过程中也起着重要作用，雌激素与其受体(ER α)结合，促进TFF3的转录和翻译，从而增强TFF3在甲状腺癌恶性发展中的作用，以甲状腺乳头状癌为著。^[16, 17]但是两者之间是否存在确切关系，仍需大量的研究证明。

综上所述，在该项研究中，¹⁸F-FDG PET/CT检测宫颈癌患者甲状腺局灶性糖代谢增高的恶性率为16.1%，这一结果符合报道数据。10例甲状腺乳头状癌患者中有8例患者的宫颈癌类型为鳞状细胞癌。所以我们建议宫颈鳞状细胞癌患者如果行¹⁸F-FDG PET/CT发现甲状腺局灶性糖代谢增高时可以接受甲状腺超声检查，再在超声结果下判断是否进一步行甲状腺细针穿刺活检。

参考文献

[1]BRAY F,FERLAY J,SOERJOMATARAM I,et al.Global cancer statistics 2018:GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J].CA Cancer J Clin,2018,68(6):394-424.
[2]陈斌,钟堉璞.PET-CT融合成像技术在宫颈癌术前分期诊断中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(12):124-126.
[3]牟沁,杨晓.超声弹性成像联合18F-FDG PET/CT对甲状腺结节良性恶性诊断价值探讨[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(13):109-112.

(上接第120页)

3 讨论

急性胰腺炎(AP)除了出现胰腺炎症水肿的病理改变之外，还引发胰腺实质的坏死、出血、液体积聚并发症，以及导致各种胰外并发症，如胸腔积液、腹水、血管并发症(静脉血栓、动脉出血、假性动脉瘤)，胃肠道并发症如炎症、坏死、穿孔、梗阻等，这些并发症的发生对疾病的演变发展和预后起着重要影响^[5]。因此，客观划分AP的严重程度和临床分级，精确筛选出危重病例，需要全面评估各种并发症情况，既往对AP分级和预后评估过程中都不同程度地考虑到以上各种并发症的情况^[6-7]，但几乎都忽视了将另外一种常见的AP并发症即脂肪坏死纳入统一评估体系中。

脂肪坏死是急性胰腺炎尤其是坏死性胰腺炎中常见的并发症之一，既可局限于胰周，也可发生或扩散蔓延至肾周前间隙、肠系膜甚至肾筋膜后方。临床上已证实，AP过程中脂肪坏死多见于胰腺周围脂肪，AP中胰周(脂肪)坏死最常见的形式是与胰腺实质坏死同时存在，但也可独立于胰腺实质坏死之外发生，称为孤立性胰周坏死^[8]。孤立性胰周坏死型胰腺炎的严重程度尽管轻于胰腺实质坏死型胰腺炎，但仍较单纯间质水肿型胰腺炎的病情严重。可见，脂肪坏死是影响AP严重程度的一项重要指标^[9]。研究表明，AP并发脂肪坏死可进一步激活巨噬细胞和其他炎症细胞介导并加重炎症反应，因此被认为是炎症介质产生的源头。另外，脂肪坏死还可产生大量的长链不饱和脂肪酸，后者直接或间接毒性作用也是导致全身多器官功能衰竭的重要机制之一，并在AP向SAP演变和发展中起到促进作用^[10]。

脂肪坏死CT影像学表现为腹膜后具有一定的占位效应以及增强后对比剂延迟强化。脂肪坏死后期X线穿过组织被吸收后的衰减增加，导致其CT值较正常脂肪组织升高，密度增高，增强后延迟强化，有时显示脂肪坏死组织中包含液性成分。以上这些特征为CT准确评估AP合并脂肪坏死提供了可行性。近来，Evrinler等^[4]首先报道了将CT评估脂肪坏死与CTSI评分相结合，制定了FND-CTSI评分用于AP分级和预后评估，发现FND-CTSI评分与CTSI评分高低与AP并发包裹性坏死、静脉血栓、感染、出血、需要手术干预均密切相关，而且FND-CTSI还与AP需要经皮介入治疗密切相关。FND-CTSI评分在检测包裹性坏死、出血、感染、病死率和经皮介入方面的AUC值显著高于CTSI评分(P<0.05)，且FND-CTSI与AP患者住院时间和重症监护病房(ICU)住院时间显著相关(P<0.001)。本研究发现，CT影像学提示脂肪坏死的AP患者中88.89%的临床分级属于SAP，且病死率较高(25.93%)，本组所有病死患者的CT影像学均提示存在脂肪坏死。

[4]WILHELM S.Evaluation of thyroid incidentaloma[J].Surgical Clinics of North America,2014,94(3):485-97.
[5]LARG M I,APOSTU D,PESTEAN C,et al.Evaluation of malignancy risk in 18F-FDG PET/CT thyroid incidentalomas[J].Diagnostics (Basel),2019,9(3).
[6]NISHIMORI H,TABAH R,HICKESON M,et al.Incidental thyroid "PETomas":clinical significance and novel description of the self-resolving variant of focal FDG-PET thyroid uptake[J].Can J Surg,2011,54(2):83-8.
[7]BRINDLE R,MULLAN D,YAP B K,et al.Thyroid incidentalomas discovered on positron emission tomography CT scanning - Malignancy rate and significance of standardised uptake values[J].Eur J Surg Oncol,2014,40(11):1528-32.
[8]MAKIS W,CIARALLO A.Thyroid Incidentalomas on (18)F-FDG PET/CT:Clinical Significance and Controversies[J].Mol Imaging Radionucl Ther,2017,26(3):93-100.
[9]LEE W-M,KIM B-J,KIM M-H,et al.Characteristics of thyroid incidentalomas detected by pre-treatment [18F]FDG PET or PET/CT in patients with cervical cancer[J].Journal of Gynecologic Oncology,2012,23(1).
[10]NAYAN S,RAMAKRISHNA J,GUPTA M K.The proportion of malignancy in incidental thyroid lesions on 18-FDG PET study:A systematic review and meta-analysis[J].Otolaryngol Head Neck Surg,2014,151(2):190-200.
[11]CHUNG S R,CHOI Y J,SUH C H,et al.Thyroid incidentalomas detected on 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography with computed tomography:Malignant risk stratification and management plan[J].Thyroid,2018,28(6):762-8.
[12]COHEN M S,ARSLAN N,DEHDASHITI F,et al.Risk of malignancy in thyroid incidentalomas identified by fluorodeoxyglucose-positron emission tomography[J].Surgery,2001,130(6):941-6.
[13]CHUNG S H.Targeting female hormone receptors as cervical cancer therapy[J].Trends Endocrinol Metab,2015,26(8):399-401.
[14]CHUNG S H,FRANCESCHI S,LAMBERT P F.Estrogen and ERalpha:culprits in cervical cancer?[J].Trends Endocrinol Metab,2010,21(8):504-11.
[15]FADIEL A,CHOI S D,PARK B,et al.Expression of ezrin and estrogen receptors during cervical carcinogenesis[J].Reprod Sci,2017,24(5):706-12.
[16]LIN X,ZHANG H,DAI J,et al.TFF3 Contributes to Epithelial-Mesenchymal Transition (EMT) in Papillary Thyroid Carcinoma Cells via the MAPK/ERK Signaling Pathway[J].J Cancer,2018,9(23):4430-9.
[17]SESELJA K,BAZINA I,WELSS J,et al.Effect of Tff3 deficiency and ER stress in the liver[J].Int J Mol Sci,2019,20(18).

(收稿日期: 2022-03-14)

(校对编辑: 孙晓晴)

SAP组CTSI评分和FND-CTSI评分均显著高于非SAP组。FND-CTSI评分预测SAP和死亡的AUC显著高于CTSI评分，提示FND-CTSI评分预测SAP和死亡的准确性更高。FND-CTSI评分截断值取7.5时预测SAP的敏感性和特异性分别为90.3%和100%。FND-CTSI评分截断值取11.5时预测死亡的敏感性和特异性分别为85.7%和94.9%。

综上所述，脂肪坏死是AP尤其是SAP的一种常见并发症，其与AP严重程度和病死率存在关联，将脂肪坏死发生部位和分布情况纳入AP严重程度和预后评估体系理论上可行，本研究结果表明CT影像学指导下的FND-CTSI评分可以用于对SAP和死亡的预测，且其对SAP和预后的预测价值优于CTSI评分。

参考文献

[1]Colvin S D,Smith E N,Morgan D E,et al.Acute pancreatitis:an update on the revised Atlanta classification[J].Abdom Radiol (NY),2020,45(5):1222-1231.
[2]Schäffler A,Landfried K,Völk M,et al.Potential of adipocytokines in predicting peripancreatic necrosis and severity in acute pancreatitis:pilot study[J].J Gastroenterol Hepatol,2007,22(3):326-334.
[3]Noel P,Patel K,Durgampudi C,et al.Peripancreatic fat necrosis worsens acute pancreatitis independent of pancreatic necrosis via unsaturated fatty acids increased in human pancreatic necrosis collections[J].Gut,2016,65(1):100-111.
[4]Evrinler Ş,Çakmakçı M,Karaibrahimoğlu A,et al.The prognostic value of fat necrosis deposits on CT imaging in acute pancreatitis[J].Turk J Med Sci,2021,51(2):749-756.
[5]Shah I,Yakhan W,Ahmed A,et al.Extrapancreatic complications in hospitalized patients with mild acute pancreatitis are associated with poorer outcomes: results from a single-center study[J].Pancreas,2022,51(2):177-182.
[6]Harshit Kumar A,Singh Griwan M.A comparison of APACHE II,BISAP,Ranson's score and modified CTSI in predicting the severity of acute pancreatitis based on the 2012 revised Atlanta Classification[J].Gastroenterol Rep (Oxf),2018,6(2):127-131.
[7]Alberti P,Pando E,Mata R,et al.Evaluation of the modified computed tomography severity index (MCTSI) and computed tomography severity index (CTSI) in predicting severity and clinical outcomes in acute pancreatitis[J].J Dig Dis,2021,22(1):41-48.
[8]Dirweesh A,Khan MY,Li Y,et al.Isolated peripancreatic necrosis (PPN) is associated with better clinical outcomes compared with combined pancreatic and peripancreatic involvement (CPN)- a systematic review and meta-analysis[J].Pancreatology,2020,20(1):1-8.
[9]Bakker OJ,van Santvoort H,Besselink MG,et al.Extrapancreatic necrosis without pancreatic parenchymal necrosis: a separate entity in necrotising pancreatitis?[J].Gut,2013,62(10):1475-1480.
[10]徐劲,彭燕.脂肪坏死与重症急性胰腺炎[J].中华胰病杂志,2016,16(2):134-137.

(收稿日期: 2022-05-18)

(校对编辑: 孙晓晴)