

## 论 著

## 增强CT及多参数MRI在局灶自身免疫性胰腺炎和胰腺癌诊断中的应用\*

吴振虎\* 姚雷 崔碧  
李海斌 丁建峰  
山西运城市中心医院影像科  
(山西 运城 044000)

**【摘要】目的** 探究增强CT及多参数MRI在局灶自身免疫性胰腺炎和胰腺癌诊断中的应用。**方法** 本研究中以2017年9月至2022年10月收治的78例自身免疫性胰腺炎患者作为研究对象,另选取同期在我院进行诊断并治疗的胰腺癌患者78例作为对照组,所有患者入组后,均对患者开展增强CT以及多参数MRI扫描。比较两组患者的影像学特征、各期病灶CT值、ADC、SI指标之间的差异。研究ADC、SI以及CT值的联合诊断对自身免疫性胰腺炎患者的诊断效能。**结果** 研究组以及对照组的胰腺形态异常、胰胆管情况之间的差异存在统计学意义( $P<0.05$ );研究组患者的平扫( $t=13.550, P=0.000$ )、动脉期( $t=26.901, P=0.000$ )、静脉期( $t=14.218, P=0.000$ )以及延迟期( $t=107.204, P=0.000$ )的CT值显著高于对照组,研究组患者的ADC值( $t=13.021, P=0.000$ )、SI( $t=13.120, P=0.000$ )显著低于对照组;ADC、SI以及CT值对于自身免疫性胰腺炎患者的联合诊断的灵敏度显著高于单独检测;通过ROC曲线分析,ADC、SI以及CT值对于自身免疫性胰腺炎患者的联合诊断的曲线下面积显著高于单独检测。**结论** 增强CT各期病灶CT值结合多参数MRI影像特征在局灶性自身免疫性胰腺炎和胰腺癌诊断中具有较强的鉴别诊断意义,建议临床推广。

**【关键词】** 增强CT; CT值; 自身免疫性胰腺炎; 胰腺癌

**【中图分类号】** R735.9

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 山西省科协建卡科普课题项目  
(JKKP202115)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2024.04.031

## Application of Enhanced CT and Multi-parameter MRI in the Diagnosis of Focal Autoimmune Pancreatitis and Pancreatic Cancer\*

WU Zhen-hu\*, YAO Lei, CUI Bi, LI Hai-bin, DING Jian-feng.

Imaging Department of Shanxi Yuncheng Central Hospital, Yuncheng 044000, Shanxi Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To explore the application of enhanced CT and multi-parameter MRI in the diagnosis of focal autoimmune pancreatitis and pancreatic cancer. **Methods** In this study, 78 patients with autoimmune pancreatitis admitted from September 2017 to October 2022 were selected as research objects, and 78 patients with pancreatic cancer who were diagnosed and treated in our hospital during the same period were selected as control group. After inclusion, enhanced CT and multi-parameter MRI scans were performed on all patients. The differences in imaging features, CT values, ADC and SI indexes of the two groups were compared. To investigate the diagnostic efficacy of combined ADC, SI and CT values in patients with autoimmune pancreatitis. **Results** There were statistically significant differences between the study group and the control group in pancreatic morphology abnormalities and pancreatobiliary duct conditions ( $P<0.05$ ). The CT values of plain scan ( $t=13.550, P=0.000$ ), arterial stage ( $t=26.901, P=0.000$ ), venous stage ( $t=14.218, P=0.000$ ) and delayed stage ( $t=107.204, P=0.000$ ) in the study group were significantly higher than those in the control group. ADC value ( $t=13.021, P=0.000$ ) and SI ( $t=13.120, P=0.000$ ) in the study group were significantly lower than those in the control group. The sensitivity of ADC, SI and CT values in the combined diagnosis of patients with autoimmune pancreatitis was significantly higher than that of single detection. According to ROC curve analysis, the area under the curve of ADC, SI and CT values for the combined diagnosis of patients with autoimmune pancreatitis was significantly higher than that of single detection. **Conclusion** Enhanced CT value of each phase of the focus combined with multi-parameter MRI image features has a strong differential diagnosis significance in the diagnosis of focal autoimmune pancreatitis and pancreatic cancer, suggesting clinical application.

**Keywords:** Enhanced CT; CT Value; Autoimmune Pancreatitis; Pancreatic Cancer

自身免疫性胰腺炎是机体自身免疫机制介导的疾病之一<sup>[1]</sup>,其主要表现为淋巴细胞以及浆细胞浸润性的慢性胰腺炎。流行病学调查显示<sup>[2]</sup>,自身免疫性胰腺炎在慢性胰腺炎中的比例可达到4%-6%,其影像学主要表现为胰腺的弥漫性增大以及胰管的不规则狭窄,而在动态增强扫描中,则呈现明显的雪花状<sup>[3]</sup>。部分自身免疫性胰腺炎患者也可表现为显著的局灶性肿块,进而造成机体的主胰管以及单管的狭窄,所以在临床诊断中,胰腺癌与自身免疫性胰腺炎的鉴别诊断存在一定的困难<sup>[4-6]</sup>。本研究主要通过增强CT各期病灶CT值结合多参数MRI影像特征在局灶性自身免疫性胰腺炎和胰腺癌诊断中的作用分析,以期临床诊断提供科学依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本研究中以2017年9月至2022年10月收治的78例自身免疫性胰腺炎患者作为研究对象,其中男性患者35例,女性患者43例,年龄在41-77岁,平均年龄为( $66.36\pm 2.56$ )岁,体重指数平均为( $24.47\pm 3.71$ ) $\text{kg}/\text{m}^2$ ,合并慢性病情况:高血压患者51例,糖尿病患者29例,高脂血症患者45例,另选取同期在我院进行诊断并治疗的胰腺癌患者78例作为对照组,两组患者的一般资料之间的差异不存在统计学意义( $P>0.05$ )。所有研究对象均了解本次研究的目的以及方法,该项研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

**纳入标准:** 均符合2013年《中国急性胰腺炎诊疗指南》<sup>[7]</sup>中的诊断标准;急性生理和慢性健康(APACHE II)<sup>[8]</sup>评分均在25分以下;意识清醒,无精神疾病和沟通障碍。排除标准:合并其他危及生命的疾病患者;入院时已经无自主呼吸和瞳孔散大患者;存在哺乳期或孕产期妇女患者。

表1 两组患者的一般资料比较

组别	年龄(岁)	体重指数( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	性别(男)	高血压	糖尿病	高脂血症
研究组(n=78)	66.36 $\pm$ 2.56	24.47 $\pm$ 3.71	35(44.87)	51(65.38)	29(37.18)	45(57.69)
对照组(n=78)	66.89 $\pm$ 3.52	24.34 $\pm$ 2.66	38(48.72)	55(70.51)	32(41.03)	41(52.56)
$\chi^2/t$	1.075	0.252	0.232	0.471	0.242	0.415
P	0.284	0.802	0.630	0.492	0.623	0.519

**【第一作者】** 吴振虎,男,主治医师,主要研究方向:胸、腹部肿瘤。E-mail: wuzhenhu@163.com

**【通讯作者】** 吴振虎

**1.2 研究方法** 所有患者入组后, 均对患者开展增强CT以及多参数MRI扫描。

**增强CT扫描:** 本研究中的CT采用GE 256 Revolution CT扫描仪对患者进行检查, 在扫描过程中, 其管电压设定为120KV, 管电流设定为200-250mA, 层厚设定为0.6-1mm, 螺距设定为0.8-1.0, 视野设定为300×300mm。在对患者进行肘静脉注射对比剂碘后, 注射速度为2.0-2.5mL/s。分别在动脉期以及静脉期、延迟期进行扫描, 分别对不同时期的CT值进行测量。

**多参数MRI扫描:** 本研究中采用的核磁共振仪为西门子3.0skyra, 分别对患者的横断面进行T<sub>2</sub>WI以及T<sub>1</sub>WI扫描, 扫描中采取SE-EPI序列, TR设定为6000ms, TE设定为73ms, 层厚设定为5mm, 视野设定为380×380mm, 层间距设定为1mm, 分别对b值为800s/mm<sup>2</sup>的表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值、T<sub>2</sub>WI信号强度值(SI)进行测量。

### 1.3 观察指标

1.3.1 两组患者的影像学特征情况比较。分别对研究组以及对照组的胰腺形态异常、胰胆管情况之间的差异进行比较。

1.3.2 两组患者的各期病灶CT值比较。分别对胰腺的平扫、动脉期、静脉期以及延迟期的CT值进行比较。

1.3.3 两组患者的ADC、SI指标。分别对两组患者的ADC值进行比较。

1.3.4 ADC、SI以及CT值的联合诊断效能比较。分别对ADC、SI以及CT值的联合诊断对自身免疫性胰腺炎患者的诊断效能分析。

1.3.5 ROC曲线分析 采用ROC曲线分析, 研究ADC、SI以及CT值的

联合诊断对自身免疫性胰腺炎患者的诊断曲线下面积之间的差异。

**1.4 统计学方法** 本研究的所有数据均采用SPSS 26.0进行分析, 计量资料均符合正态分布, 采用平均数±标准差进行表示, 差异采用独立样本t检验进行分析, 计数资料采用采用例(%)进行表示, 差异采用卡方检验以及FISH精确检验进行分析, 本研究中以P<0.05作为统计学存在差异。

## 2 结果

**2.1 两组患者的影像学特征情况比较** 研究组以及对照组的胰腺形态异常、胰胆管情况之间的差异存在统计学意义(P<0.05), 详见表2。

**2.2 两组患者的各期病灶CT值比较** 研究组患者的平扫(t=13.550, P=0.000)、动脉期(t=26.901, P=0.000)、静脉期(t=14.218, P=0.000)以及延迟期(t=107.204, P=0.000)的CT值显著高于对照组, 详见表3。

**2.3 两组患者的ADC、SI指标** 研究组患者的ADC值(t=13.021, P=0.000)、SI(t=13.120, P=0.000)显著低于对照组, 详见表4。

**2.4 ADC、SI以及CT值的联合诊断效能比较** ADC、SI以及CT值对于自身免疫性胰腺炎患者的联合诊断的灵敏度显著高于单独检测, 详见表5。

**2.5 ROC曲线分析** 通过ROC曲线分析, ADC、SI以及CT值对于自身免疫性胰腺炎患者的联合诊断的曲线下面积显著高于单独检测, 详见表6。

表2 两组患者的影像学特征情况比较

组别	胰腺形态异常					胰胆管情况				
	局灶性	弥漫性	腊肠样外观	胰周包壳	胰尾萎缩	胰管贯穿	病变以远处胰管扩张	胆总管壁增厚	胆总管变窄	胆总管截
研究组(n=78)	56(71.79)	55(70.51)	48(61.54)	50(64.10)	16(20.51)	77(98.72)	39(50.00)	48(61.54)	64(82.05)	1(1.28)
对照组(n=78)	77(98.72)	1(1.28)	1(1.28)	1(1.28)	48(61.54)	33(42.31)	66(84.62)	3(3.85)	9(11.54)	49(62.82)
$\chi^2$	22.491	81.231	65.731	69.951	27.132	59.691	21.241	58.991	77.881	67.821
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表3 两组患者的各期病灶CT值比较

组别	平扫	动脉期	静脉期	延迟期
研究组(n=78)	42.15±3.53	57.58±3.32	81.44±10.91	86.73±1.61
对照组(n=78)	35.17±2.87	44.41±2.77	56.51±10.99	58.92±1.63
t	13.550	26.901	14.218	107.204
P	0.000	0.000	0.000	0.000

表4 两组患者的ADC、SI指标

组别	ADC( $\times 10^{-3}$ mm <sup>2</sup> /s)	SI( $\times 10^{-3}$ )
研究组(n=78)	0.95±0.11	0.35±0.02
对照组(n=78)	1.19±0.12	0.43±0.05
t	13.021	13.120
P	0.000	0.000

表5 ADC、SI以及CT值的联合诊断效能比较

诊断方法	真阳例数(n)	假阳例数(n)	真阴例数(n)	假阴例数(n)	准确率(%)	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
ADC	5	11	67	73	46.15%	6.41%	85.90%	31.25%	47.86%
SI	9	12	66	69	48.08%	11.54%	84.62%	42.86%	48.89%
CT	11	22	56	67	42.95%	14.10%	71.79%	33.33%	45.53%
联合检测	71	55	23	7	60.26%	91.03%	29.49%	56.35%	76.67%

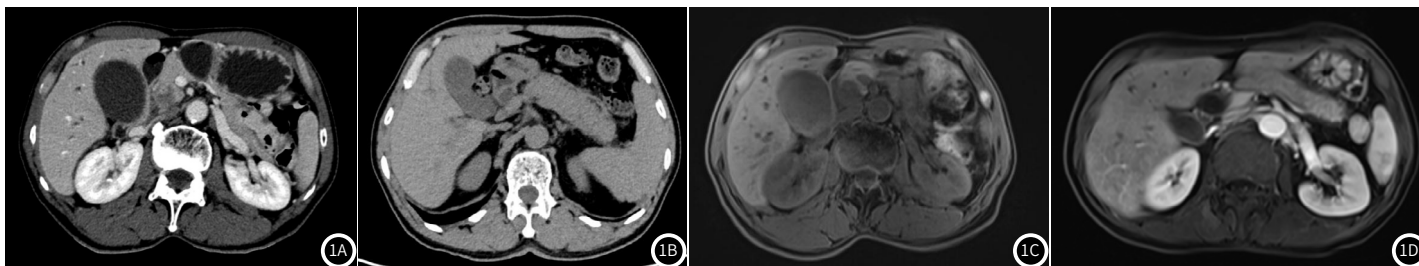


图1A 胰腺癌(男性, 66岁, 胰头癌); 图1B 自身免疫性胰腺炎(肝内外胆管扩张); 图1C 胰腺癌(男性, 66岁, 胰头癌); 图1D 自身免疫性胰腺炎(肝内外胆管扩张)

表6 ROC曲线分析

诊断方法	标准误	AUC	AUC(95%CI)	P值
ADC	11.231	0.715	0.520-0.872	0.017
SI	9.252	0.603	0.600-0.746	0.000
CT	3.222	0.692	0.607-0.816	0.000
联合检测	0.027	0.778	0.762-0.869	0.000

### 3 讨论

自身免疫性胰腺炎是机体较为少见的胰腺慢性炎症病变，其中以IgG4相关性疾病较为常见<sup>[9]</sup>，在组织学的研究中发现<sup>[10]</sup>，病灶部位的组织中可见较为丰富的IgG4阳性浆细胞以及淋巴细胞在局部浸润，同时患者的血清IgG4呈现显著的上升趋势。同时，自身免疫性胰腺炎还伴有硬化性胆管炎以及腹膜后纤维化等并发症，该种疾病对于糖皮质激素的敏感性较高<sup>[11-12]</sup>。在流行病学的研究中<sup>[10]</sup>，多以老年男性为主，但是患者的临床症状缺乏相应的特异性，部分患者的胰腺呈现局灶性的结节样肿块，所以在临床对于自身免疫性胰腺炎的鉴别诊断存在一定的困难<sup>[11]</sup>。

本研究中，通过对自身免疫性胰腺炎以及胰腺癌患者的CT影像学情况进行分析，自身免疫性胰腺炎的病灶部位常以弥漫分布，而在胰腺的边缘则呈现腊肠样改变，相比正常的老年人边缘的羽毛状边缘呈现显著的差异，同时在多数胰腺的周边出现低密度的包壳。所以在临床对胰腺癌以及自身免疫性胰腺炎的鉴别诊断中，通过其腊肠样的外观以及胰腺周边的包壳<sup>[12-13]</sup>，则可基本上排除胰腺癌。而在多数的自身免疫性胰腺炎患者中均可出现胰管贯穿症<sup>[14]</sup>，同时在疾病的进展中，常常会累及胆管，所以在胆管临床影像学中则多呈现远端扩张，而扩张程度则在4mm以下<sup>[15]</sup>，多数的自身免疫性胰腺炎还会出现胆总管管壁增厚。而在胰腺癌患者中，多数患的胰胆管则呈现突然中断，同时远端则伴有较为严重的扩张，其扩张程度在5mm以上<sup>[16]</sup>，与自身免疫性胰腺炎患者的影像学呈现显著的差异。所以在对患者的增强CT扫描过程中，如果出现胰胆管的突然中断并伴有远端的重度扩张则为胰腺癌的可能性较高<sup>[17]</sup>。如果患者的影像学特征表现为胆管壁的增厚并伴有显著的环形增强则发生自身免疫性胰腺炎的可能性较高。在增强CT的扫描过程中，在胰腺癌患者中并未发现显著的强化，同时病灶的强化程度不均匀，边缘呈现不规则强化，而自身免疫性胰腺炎则表现为渐进性的强化，具体到CT值的测量中，随着患者的CT值的升高，提示渐进性显著降低，发生胰腺癌的风险显著升高<sup>[18]</sup>。

在自身免疫性胰腺炎的疾病进展中，局部病灶部位含有较为丰富的淋巴浆细胞，细胞的密度显著升高，细胞与细胞之间的间隙显著降低，水分子的活动显著降低。同时在疾病的进展中，大量的腺体萎缩以及纤维结缔组织的增生，也在一定程度上显著了水分子的运动。所以在自身免疫性胰腺炎以及胰腺癌中均能看到显著的水分子运动受限，但是在本研究中自身免疫性胰腺炎的ADC显著低于对照组，单独通过对患者的ADC值对其进行鉴别诊断存在一定的局限性。通过对患者的CT以及多参数的MR诊断，通过对患者的影像学特征、水分子的运动以及局部信号的渐进性改变的综合分析，显著提升患者的鉴别诊断能力。

综上所述，增强CT各期病灶CT值结合多参数MRI影像特征在局灶性自身免疫性胰腺炎和胰腺癌诊断中具有较强的鉴别诊断意义，建议临床推广。

### 参考文献

- [1] 孔梅,夏好成,朱付立. 自身免疫性胰腺炎和胰腺导管腺癌影像学鉴别[J]. 实用放射学杂志, 2023, 39(1): 75-78.
- [2] 郭涛,徐涛,赖雅敏,等. 内镜超声鉴别诊断自身免疫性胰腺炎与胰腺癌的价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2022, 39(8): 621-627.
- [3] 李昶田,安力春. IgG4相关性自身免疫性胰腺炎的超声造影表现[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(7): 518-522.
- [4] 王佳妮,张洁,杨大为,等. 自身免疫性胰腺炎假包膜CT及MRI表现[J]. 中国医学影像技术, 2021, 37(9): 1358-1362.
- [5] 毛倩,张斯佳,周佳. MRI检查中表现扩散系数在胰腺癌放疗后疗效评价中的作用观察[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(11): 57-58.
- [6] 孙亚东,祝丽敏. 磁共振成像联合增强CT确诊急性胰腺炎患者的病情发展研究分析[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(9): 49-50.
- [7] 丁航,郑琳琳,刘源,等. 自身免疫性胰腺炎及其合并IgG4相关硬化性胆管炎的临床特征和预后比较[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(4): 888-892.
- [8] Yoon SB, Moon SH, Song TJ, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration versus biopsy for diagnosis of autoimmune pancreatitis: Systematic review and comparative meta-analysis[J]. Digestive endoscopy: official journal of the Japan Gastroenterological Endoscopy Society, 2021, 33(7): 1024-1033.
- [9] Marya NB, Powers PD, Chari ST, et al. Utilisation of artificial intelligence for the development of an EUS-convolutional neural network model trained to enhance the diagnosis of autoimmune pancreatitis[J]. Gut: Journal of the British Society of Gastroenterology, 2021, 70(7): 1335-1344.
- [10] Ohtani M, Ofuji K, Akazawa Y, et al. Clinical usefulness of [F-18]-fluoro-2-deoxy-d-glucose-positron emission tomography/computed tomography for distinguishing between autoimmune pancreatitis and pancreatic cancer[J]. Pancreas, 2021, 50(7): 1014-1019.
- [11] Matsumoto Y, Shimizu A, Ogawa K, et al. Late-onset type-2 autoimmune pancreatitis with two mass lesions diagnosed by endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration[J]. Clinical Journal of Gastroenterology, 2021, 14(3): 899-904.
- [12] 殷灿,胡振,郭晓,等. 基于DWI定量评估对自身免疫性胰腺炎与胰腺癌的鉴别诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(1): 113-114.
- [13] 周欣,杨学燕,胡迎,等. 多层螺旋CT与MRI扫描对胰腺癌、慢性胰腺炎的诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3): 94-96.
- [14] 王佳妮,靳二虎. 影像学诊断及鉴别诊断自身免疫性胰腺炎[J]. 中国医学影像技术, 2021, 37(7): 1102-1105.
- [15] 王佳妮,张斌斌,刘朋,等. 自身免疫性胰腺炎继发性囊性病变的影像特征分析[J]. 国际医学放射学杂志, 2021, 44(4): 466-470.
- [16] 殷灿,邓喜青. 多参数MRI对局灶性自身免疫性胰腺炎与胰腺癌的鉴别诊断价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2022, 33(3): 189-192.
- [17] 欧阳向柳,韩云霞,郑立春,等. 肿块型自身免疫性胰腺炎与胰腺导管腺癌的超声及超声造影表现分析[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(6): 1351-1355.
- [18] De Marchi G, de Pretis N, Gabriele EM, et al. Rituximab as maintenance therapy in type 1 autoimmune pancreatitis: an Italian experience [J]. 2021, 50(10): 1363-1367.

(收稿日期: 2023-04-24)

(校对编辑: 韩敏求)