

论 著

多层螺旋CT与磁共振扩散加权成像在胰腺神经内分泌肿瘤中的应用价值

陈丽娟* 赵 蕾 杜雪菲
简阳市中医医院 (四川 成都 641400)

【摘要】目的 分析多层螺旋CT(multislice spiral CT, MSCT)与磁共振扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)对胰腺神经内分泌肿瘤(pancreatic neuroendocrine neoplasms, pNEN)的应用价值。方法 对我院2021年7月~2022年11月收治的pNEN患者80例临床资料为观察组,患者均进行MSCT与DWI检测,分析两种检查手段对该病的应用价值。结果 对不同病理分级患者MSCT各项检查参数对比显示:肿瘤边缘、形状、囊变坏死、主胰管扩张、远处转移肿瘤最大径以及CT绝对强化的动脉、门脉期值存在明显差异($P<0.05$)。经单因素方差分析显示:不同病理分级患者DWI检查的ADC值存在统计学差异,其中G1、G2级患者明显高于G3级, G2级又明显高于G3级(P 均 <0.05)。将两项检查参数指标纳入Logistic回归模型中得出联合预测数值,随后进行ROC曲线分析显示:将G3患者设定为检测变量,剩余分级患者作为参照变量,联合预测AUC达0.927;预测敏感度92.3%、特异度81.2%。结论 MSCT与DWI对pNEN患者的预测诊断均具有一定价值,但为避免单一检测手段的局限性,建议临床中结合其他检查手段进行判定。

【关键词】多层螺旋CT; 磁共振扩散加权成像; 胰腺神经内分泌肿瘤; 应用价值
【中图分类号】R735.9
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.02.036

Application Value of Multi-slice Spiral CT and Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging in Pancreatic Neuroendocrine Tumors

CHEN Li-juan*, ZHAO Lei, DU Xue-fei.
Jianyang City Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 641400, Sichuan Province, China

ABSTRACT
Objective To analyze the application value of multislice spiral CT (MSCT) and diffusion weighted imaging (DWI) in the diagnosis of pancreatic neuroendocrine tumors (pNEN). **Methods** The clinical data of 80 pNEN patients admitted to our hospital from July 2021 to November 2022 were taken as the observation group, and MSCT and DWI tests were performed on all patients. To analyze the application value of two examination methods for this disease. **Results** A comparison of various MSCT parameters in patients with different pathological grades showed that there were significant differences in tumor margin, shape, cystic necrosis, main pancreatic duct dilation, maximum diameter of distant metastatic tumors, and arterial and portal phase values with absolute CT enhancement ($P<0.05$). The univariate analysis of variance showed that there were significant differences in the ADC values of DWI examination among patients with different pathological grades, with G1 and G2 patients significantly higher than G3 patients, and G2 patients significantly higher than G3 patients (P all <0.05). Incorporate the two examination parameter indicators into the logistic regression model to obtain a joint prediction value, and then conduct ROC curve analysis. It is shown that with G3 patients as the detection variable and the remaining graded patients as the reference variable, the joint prediction AUC reaches 0.927; The predictive sensitivity was 92.3% and the specificity was 81.2%. **Conclusion** MSCT and DWI are both valuable in the predictive diagnosis of pNEN patients. However, in order to avoid the limitations of a single detection method, it is recommended to combine other detection methods in clinical diagnosis.
Keywords: Multi Slice Spiral CT; Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging; Neuroendocrine Tumors of The Pancreas; Application Value

胰腺神经内分泌肿瘤(pancreatic neuroendocrine neoplasms, pNEN)主要是因胰腺导管与腺泡细胞多能干细胞的改变所导致,肿瘤可分为功能性与无功能性^[1]。因临床症状隐匿患者在确诊时疾病大多已是晚期,这是造成患者预后不良的主要因素。在pNEN的诊断过程中影像学因具有较高的可重复性与方便快捷等优点,是临床检查首选^[2]。pNEN病灶因体积较小,肿瘤密度与周边组织相似,在早期影像学检测易出现漏诊,临床中采用多种影像学进行诊断,多层螺旋CT(multislice spiral CT, MSCT)与磁共振扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)在临床中已被证实在多类肿瘤疾病中的诊断具有重要价值,且单独在pNEN的诊断也均具有一定价值,但有关两者联合诊断的分析研究较少^[3-4]。基于此,本研究对我院收治的80pNENs患者临床资料予以分析,了解MSCT与DWI联合的诊断价值,为该病的早期诊断提供相关参考与借鉴,让患者得到尽早治疗,改善临床预后。现将研究结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对我院2021年7月至2022年11月收治的pNEN患者80例临床资料为观察组,其中男性32例、女性48例,年龄37~68岁,平均年龄(48.3±8.8)岁, BMI(24.31±3.03)kg/m²;依据世界卫生组织(WHO)在2010年消化系统肿瘤分类标准^[5]对该病患者病理表现进行分级: G1级:核分裂像在2/10个高倍视野下及Ki-67的2%以下(22例); G2级:核分裂成像在2~20个/10个高倍视野及Ki-67的3%~20%以内(32例); G3级核分裂成像>20个/10个高倍视野及Ki-67在20%以上(26例)。

纳入标准:患者疾病经病理诊断确诊为pNEN;临床资料完整无缺失;患者未接受治疗。排除标准:患有严重的心、肝、肾疾病或是功能障碍;合并其他肿瘤疾病与血液系统疾病;患有精神、心理疾病者且长期依靠药物控制;存在沟通障碍无法准确将自身想法通过语言表达。

1.2 检查方法 MSCT检查方法:采用多层螺旋CT进行检查,首先进行上腹部平扫,范围由膈顶至双肾平面以下处,完成后行增强扫描。增强扫描对比剂为碘普胺(300mg/mL)80mL~100,注射流率3~4mL/s,于注药开始后25~30、60~80、300~480s进行扫描,分别得到动脉期、门静脉期与延迟期图像,扫描螺距0.875~1.000,重组层厚、层距5mm。

MRI检查方法:检查前患者禁食、禁水4h以上。采用 GE 1.5T核磁共振扫描仪,使用体部相控阵线圈采集MR信号, T₁WI: TR160.0~250.0ms、TE2.1~4.5;

【第一作者】陈丽娟,女,主治医师,主要研究方向:腹部影像。E-mail: panlie850@163.com
【通讯作者】陈丽娟

T₂WI: TR1800~8000ms,TE68~102ms。胰胆管成像(MRCP): TR2800~6000ms, TE500~1100.T₁WI、T₂WI序列层厚5~8mm,层间距1.0~1.5mm,矩阵128×256~256×384。动脉增强扫描在二维或是三维快速FRE脂肪抑制T₁WI,MR专用高压注射器团主对比剂直射后15~25s、60~180s、300~480s间进行动脉期、门静脉期、平衡器与延迟期扫描。检查完成后由仪器自带图像处理软件进行分析。

1.3 观察指标 对患者MSCT、DWI检查结果情况予以观察记录,分析两种检查手段在不同病理分级pNEN患者中存在的差异,并通过接受者操作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线分析两种方法的诊断预测效能。

1.4 统计学方法 采用SPSS 27.0软件对数据进行统计学分析,计

数资料采用(n,%)表示,行交叉表 χ^2 检验,计量资料采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用单因素方差分析,事后两两比较采用LSD-t检验,MSCT、DWI联合预测价值采用ROC曲线进行评估,曲线下面积(area under curve, AUC)0.7~0.85表示预测效能一般,>0.85表示具有较好的预测效果。结果P<0.05表示差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同病理分级患者MSCT检查各参数比较 对不同病理分级患者MSCT各项检查参数对比显示:肿瘤边缘、形状、囊变坏死、主胰管扩张、远处转移肿瘤最大径以及CT绝对强化的动脉、门脉期值存在明显差异(P<0.05)。详情见表1。

表1 不同病理分级患者MSCT检查各参数比较(n,%)

参数	分类	G1级(22)	G2级(32)	G3级(26)	χ^2/F 值	P值
部位	胰头颈	10(45.45)	15(46.88)	5(19.23)	5.497	0.064
	体尾部	12(54.55)	17(53.13)	21(80.77)		
边缘	清晰	20(90.91)	20(62.5)	3(11.54)	31.841	<0.001
	模糊	2(9.09)	12(37.5)	23(88.46)		
形状	圆形或类圆	18(81.82)	22(68.75)	5(19.23)	22.355	<0.001
	不规则	4(18.18)	10(31.25)	21(80.77)		
囊变坏死	有	1(4.55)	7(21.88)	14(53.85)	15.374	<0.001
	无	21(95.45)	25(78.13)	12(46.15)		
主胰管扩张	有	0(0.00)	10(31.25)	15(57.69)	18.462	<0.001
	无	22(100.00)	22(68.75)	11(42.31)		
远处转移	有	0(0.00)	7(21.88)	9(34.62)	9.041	0.011
	无	22(100)	25(78.13)	17(65.38)		
最大径(cm)		2.48±0.76	3.78±1.05	5.05±1.28	34.796	<0.001
CT绝对强化值动脉期(Hu)		52.93±15.02	38.44±11.51	13.72±4.37	79.278	<0.001
CT绝对强化值门脉期(Hu)		112.02±29.51	81.40±22.67	32.32±9.70	82.871	<0.001

2.2 不同病理分级患者DWI检查ADC值比较 经单因素方差分析显示:不同病理分级患者DWI检查的ADC值存在统计学差异(P<0.05),其中G1、G2级患者明显高于G3级(P<0.05),G2级又明显高于G3级(P<0.05)。详情见表2。

2.3 MSCT与DWI联合预测价值分析 将上述表1、2中的指标纳

入Logistic回归模型中得出联合预测数值,随后进行ROC曲线分析显示:将G3患者设定为检测变量,剩余分级患者作为参照变量,联合预测AUC达0.927,标准错误0.032,P<0.001,AUC的95%置信区间(上限0.989,下限0.864);约登指数0.735;预测敏感度92.3%、特异度81.2%。ROC曲线图见图1。

表2 不同病理分级患者DWI检查ADC值比较

分级	n	ADC值
G1级(22)	22	1.88±0.76
G2级(32)	32	1.34±0.50 ^①
G3级(26)	26	0.97±0.28 ^{①②}
F值	/	17.471
P值	/	<0.001

注: ①与G1比较P<0.05; ②与G2级比较P<0.05。

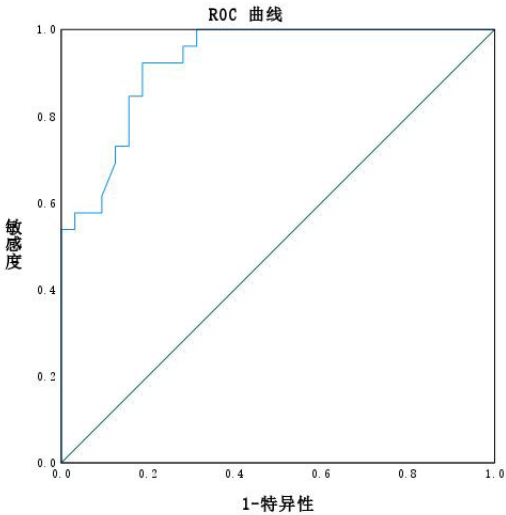


图1 MSCT与DWI联合预测ROC曲线图

2.4 本文典型患者MSCT与DWI检测影像图 典型患者：女性47岁，MSCT：胰尾部神经内分泌肿瘤，病理分级G1，肿瘤大小2.7cm×2.5cm，肿瘤边缘清晰，圆形状。DWI：肿瘤信号均匀，T₁WI、T₂WI信号稍长，内部信号均匀，胰腺整体轮廓未见明显改变。见图1A、1B。男性60岁，MSCT：胰头部神经内分泌肿瘤，病理分级G2，肿瘤大小约3.6cm×2.7cm，边缘清晰，类圆

形状。DWI：T₁WI为均匀低信号、T₂WI为均匀高信号，胰腺整体无明显异常改变。见图1C、1D，图2A、B。女性62岁，MSCT：胰尾部神经分泌瘤，病理分级G3，肿瘤大小约6.8cm×4.7cm，形态呈现不规则，边界模糊。DWIADC值明显降低，病灶边缘不关注受侵犯，且提示肝脏存在弥散受限，信号增高，胆囊侵犯存在低信号。见图1E、1F，图3E、3F。

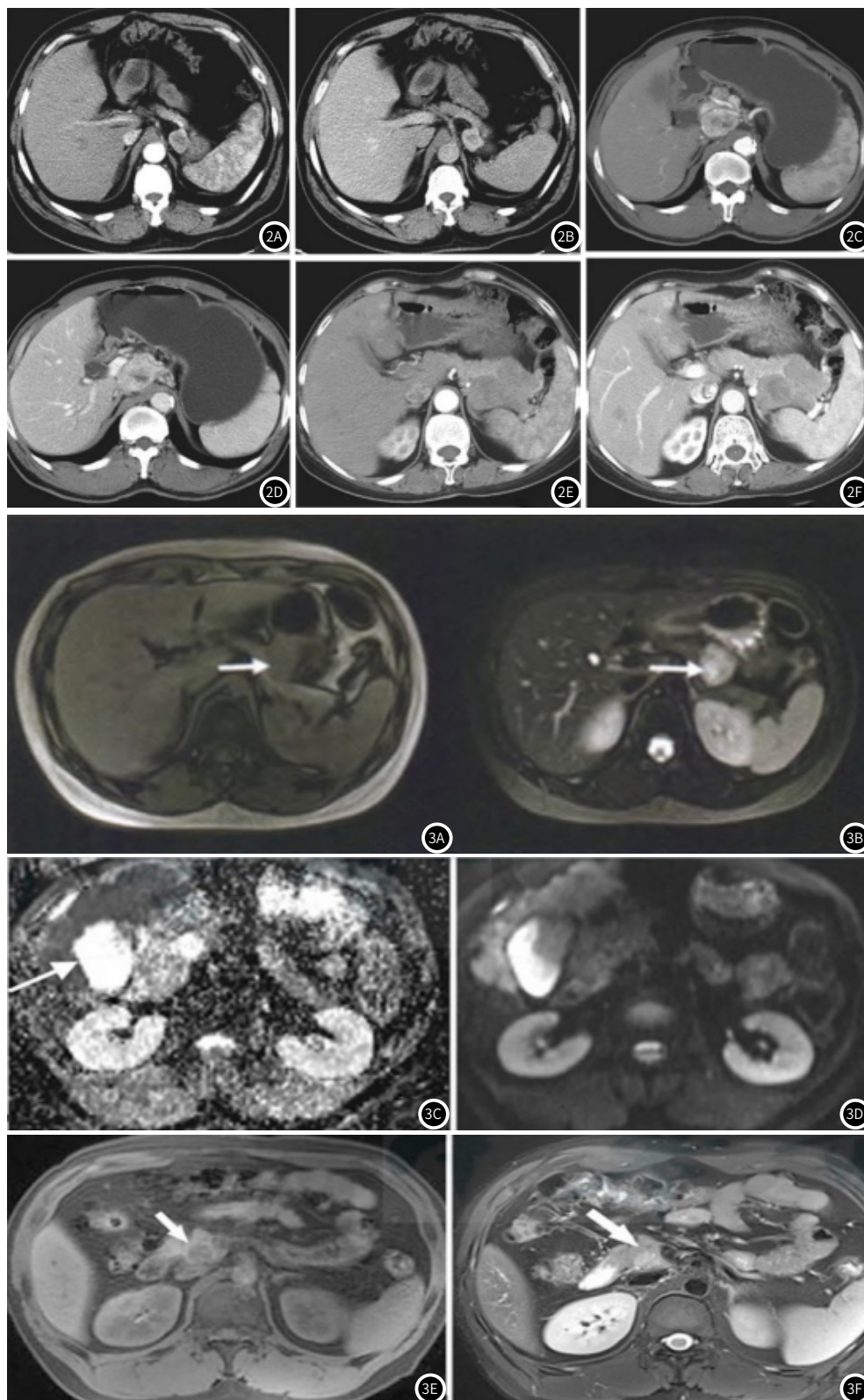


图2A-图2F 本文典型患者MSCT影像图；
图3A-图3F 本文典型患者DWI影像图。

3 讨 论

pNEN在胰腺肿瘤中发病率较低,以往研究指出,pNEN的发病主要以良性为主,但有部分也存在低度恶性^[6-7]。该病发生后及时诊断、治疗是提高临床预后的主要方法,手术作为首选的治疗手段,但由于该病属于消化道疾病,切除时需考虑脏器功能的稳定,部分患者需进行联合脏器切除或是节段切除^[8]。治疗方式对患者的生存影响重大,因此在手术治疗前了解其疾病病理特征情况,有助于制定有效的治疗方案,同时为后续治疗的开展提供参考。

影像学诊断技术对于胰腺周边血管的侵袭状况与较小的病灶诊断具有积极意义。研究指出,不同病理表现的pNEN患者病灶周边侵犯、转移与影像学特征呈现明显的相关,但由于研究的病例较小,临床中推广应用需要进一步分析研究^[9-10]。但从现有研究我们可以发现,MSCT与DWI在临床中用于pNEN患者的诊治中应用率逐渐提升,MSCT因扫描速度的提升,对胰腺可实现多期扫描,有利于胰周血管显示与小病灶的检出^[11-12]。而DWI检查可观察机体水分子的流动性,能将患者机体内水分子不规则流动性现象用图像方式呈现,反馈有关组织内血液循环状态与网状结构,为临床医师疾病诊断及治疗方案、手术方案的制定提供帮助^[13-14]。本文对我院pNEN患者临床资料进行分析发现:将MSCT联合DWI后对患者的预测AUC达0.927,表明两者联合对该病患者的预测价值更高。本文纳入的患者均为pNEN患者,且根据其病理进行分级;MSCT与DWI联合预测患者的检测患者为G3级。G3级是pNEN患者病理分级中级别最高,该级患者肿瘤通常为恶性,临床治疗难度大预后差。研究^[15]指出,动脉期、门静脉期平衡器强化程度通常较高,若检查结果较低,则表明患者病灶功能已处于较差甚至丧失,属于疾病晚期表现。本文G3级患者上述检测值更低,且检查参数中肿瘤形态多以不规则形状、病灶边缘模糊为主,这也充分表明病理分级程度越高,恶性影像学征象也越多。DWI成像在无胰腺疾病患者中通常呈现中低信号表现,恶性肿瘤患者因血管与组织发生改变,成像过程中通常会出现信号缺失或是高信号表现^[16-17]。ADC值是用于描述组织结构中水分子弥散快慢的指标,本文中G3级患者ADC值最低,且明显低于G1、G2级这主要是因病灶恶性程度更高,其组织内血流灌注丰富,而DWI对软组织分辨率更高,因此可更好地捕捉病灶的分子成像。

MSCT检查可还原组织是否存在皮质与钙化现象,且空间分辨率更高,因此对于病灶是否侵犯周围组织与神经等部位的呈现会更好,同时对于肿瘤的密度与形态显示效果亦更佳,对于肿瘤的整体形态及包膜呈现具有更好的清晰度^[18]。DWI作为活体组织中分子扩散运动成像手段,对于水分子扩散情况、组织细胞成分具有更好的体现,若病灶组织周围存在脂肪组织或坏死组织可更好的显示,为临床诊断提供更准确的数据^[19]。因此,两者联合诊断的价值会更高,本文研究结果也佐证了这一事实。但由于目前有关两者联合对pNEN患者研究较少,缺乏其他研究结果进行论证,后续还要进一步分析研究,为该病患者的临床诊断及治疗提供更多元的参考。

综上所述,pNEN患者采用MSCT与DWI对该病的诊断、预测均具有一定价值,但为避免单一检测手段的局限性,建议临床中结合其他检查手段进行判定。另外,后续对此类有关研究需加强,弥补本研究存在的缺陷与问题,为该病的后续诊断、治疗提供更多元的数据、理论支持。

参考文献

[1] Gudmundsdottir H, Tomlinson JL, Graham RP, et al. Outcomes of pancreatotomy with portomesenteric venous resection and reconstruction for locally advanced pancreatic neuroendocrine neoplasms [J]. HPB (Oxford), 2022; 24 (7): 1186-1193.

[2] Shamim SA, Tripathy S, Rastogi S, et al. Isolated pancreatic metastasis from choroidal melanoma after 10 years of enucleation mimicking neuroendocrine tumor on 68Ga-DOTANOC PET/CT [J]. Clin Nucl Med, 2021; 46 (1): 21-22.

[3] 韩滨泽, 纪元, 曾蒙苏, 等. 胰腺神经内分泌肿瘤计算机断层扫描增强特征对术前病理分级的预测价值 [J]. 中华消化杂志, 2021, 41 (9): 613-618.

[4] 徐圣杰, 刘昌贺, 李衡, 等. 增强CT在鉴别乏血供胰腺神经内分泌肿瘤及胰腺实性假乳头状瘤中的应用价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (11): 112-114.

[5] Klöppel G, Rindi G, Perren A, et al. The ENETS and AJCC/UICC TNM classifications of the neuroendocrine tumors of the gastrointestinal tract and the pancreas: a statement [J]. Virchows Arch, 2010, 456 (6): 595-597.

[6] 王伟, 韩云鹏, 杨宏, 等. MSCT在诊断及鉴别胰腺神经内分泌肿瘤中的临床价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (10): 89-91.

[7] Ricci C, Lamberti G, Ingaldi C, et al. Treatment of advanced gastro-entero-pancreatic neuro-endocrine tumors: a systematic review and network meta-analysis of phase III randomized controlled trials [J]. Cancers (Basel), 2021, 13 (2): 358.

[8] 赵利辉, 毛怡然, 穆洁, 等. 胰腺神经内分泌肿瘤肝转移的超声特征及危险因素分析 [J]. 中国肿瘤临床, 2022, 49 (10): 497-506.

[9] Sobrino V, Avendaño MS, Perdices-López C, et al. Kisspeptins and the neuroendocrine control of reproduction: recent progress and new frontiers in kisspeptin research [J]. Front Neuroendocrinol, 2022, 65: 100977.

[10] 郭鑫, 李刚, 叶辰, 等. TOPK抑制剂HI-TOPK-032对胰腺神经内分泌肿瘤BON-1细胞体外恶性表型的影响 [J]. 肝胆胰外科杂志, 2021, 33 (5): 285-291, 297.

[11] Fang L, Arvind D, Dowlati A, et al. Role of immunotherapy in gastro-enteropancreatic neuroendocrine neoplasms (gep-nens): current advances and future directions [J]. J Neuroendocrinol, 2021, 33 (3): e12943.

[12] 张颖, 王娟, 尚伟. 多层螺旋CT鉴别诊断胰腺乏血供神经内分泌肿瘤与浆液性微囊腺瘤的临床价值 [J]. 实用癌症杂志, 2022, 37 (6): 971-974.

[13] 张晴, 刘星君, 韩春莹. 多层螺旋CT对胰腺神经内分泌良、恶性肿瘤的鉴别诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (3): 99-101.

[14] 代博, 王梅云, 闫峰山, 等. G1/G2胰腺神经内分泌肿瘤术前MRI征象与以5%节点的Ki-67指数的相关性研究 [J]. 实用放射学杂志, 2021, 37 (10): 1635-1639.

[15] 代博, 王梅云, 闫峰山, 等. MRI在G1/G2胰腺神经内分泌肿瘤病理分级及临床分期中的价值 [J]. 放射学实践, 2022, 37 (1): 72-78.

[16] 徐珊珊, 毛应凡, 董国强, 等. CT影像学预测胰腺神经内分泌肿瘤的病理分级 [J]. 东南国防医药, 2021, 23 (5): 460-465.

[17] 刘鸽, 宦怡, 高燕军, 等. 多层螺旋CT及MRI对胰腺神经内分泌肿瘤的诊断价值 [J]. 实用放射学杂志, 2021, 37 (7): 1103-1107.

[18] 顾丹阳, 付麒, 薛冰艳, 等. 多发性内分泌腺瘤1型相关型与散发型胰腺神经内分泌肿瘤临床特征比较 [J]. 中华医学杂志, 2022, 102 (14): 1014-1019.

[19] 熊焕煜, 万玲, 杨爽. 胰腺神经内分泌肿瘤多层螺旋计算机断层扫描、MRI影像学征象分析 [J]. 癌症进展, 2022, 20 (5): 497-500.

(收稿日期: 2023-06-01)

(校对编辑: 孙晓晴)