

胰腺实性假乳头状瘤的 MRI 影像特征

党保华, 李靖, 高朋瑞, 黎海亮, 张宏凯, 曲金荣

【摘要】 目的:探讨胰腺实性假乳头状瘤的 MRI 影像特征,提高对该肿瘤 MRI 征象的认识和诊断能力。**方法:**回顾性分析 17 例经手术病理证实的胰腺实性假乳头状瘤患者的 MRI 资料,所有患者均进行抑脂 T₁WI 和 T₂WI 序列, DWI($b=800 \text{ s/mm}^2$)和动态增强扫描。两名阅片者独立观察肿瘤一般表现(部位、内部成分、包膜、出血和钙化、信号强度等),测量 ADC 值和时间-信号强度曲线,与正常胰腺对比,总结该肿瘤 MRI 特点。**结果:**17 例肿瘤均为单发,边界清楚,大多数类圆形,4 例发生在胰头、3 例在胰颈、5 例在胰体、5 例在胰尾。3 例实性病灶呈均匀 T₁WI 低、T₂WI 高和 DWI 高信号,无包膜和出血且早期均匀并持续强化;14 例为囊实性/囊性肿瘤信号混杂且不均匀延迟强化,2 例有钙化,4 例出血,12 例有包膜。肿瘤实性部分 DWI 上呈高信号,ADC 值低于正常胰腺,差别有统计学意义($t=13.67, P<0.001$)。所有病例均无继发胰胆管扩张、淋巴结转移及周围结构受侵等表现。**结论:**SPNP 有较为典型的 MRI 特征, MRI 特别是 DWI 和动态增强扫描对于该肿瘤诊断具有重要价值。

【关键词】 胰腺肿瘤; 磁共振成像; 诊断

【中图分类号】 R735.9; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2018)10-1038-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.10.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Imaging findings of solid pseudopapillary neoplasm of the pancreas on MRI DANG Bao-hua, LI Jing, GAO Peng-rui, et al. Department of Radiology, the Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

【Abstract】 Objective: To investigate the imaging features of solid pseudopapillary neoplasm of the pancreas (SPNP) on MRI, and to enhance the awareness of MR imaging features and diagnostic ability of this rare tumor. **Methods:** Imaging data of 17 cases of SPNP confirmed by surgery pathology were retrospectively analyzed. All patients underwent fat suppression T₁WI, T₂WI, diffusion weighted imaging ($b=800 \text{ s/mm}^2$), and dynamic contrast enhancement sequence scanning. The imaging findings, including location, internal component, capsule, hemorrhage, calcification, and signal intensity, etc, were observed carefully by two observers independently. The ADC values and time-signal intensity curves were measured, and were compared with normal pancreatic parenchyma. The imaging features were summarized. **Results:** The tumors in all patients were solitary. All tumors were well-defined with regular margin and most of them were oval in shape. Four were located in pancreatic head, 3 in neck, 5 in body and 5 in tail. Three solid tumors showed homogeneously hypointense on T₁WI, hyperintense on T₂WI, hyperintense on DWI and moderate persistent enhancement without capsule and hemorrhage; 14 solid-cystic/cystic tumors showed heterogeneously signal intensity on T₁WI, T₂WI and heterogeneous delayed enhancement; calcification was identified in two cases, hemorrhage was shown in four cases, capsule was found in 12 cases. The solid components in the tumors were hyper-intense on DWI, and ADC values decreased compared with the normal pancreatic parenchyma. The differences of ADC values between tumors and normal pancreas was significant statistically ($t=13.67, P<0.001$). No secondary pancreatic duct dilatation, lymphadenopathy and adjacent organs involvement were detected. **Conclusion:** The imaging features of SPNP on MRI include, which are helpful in establish the diagnoses.

作者单位: 450052 郑州, 郑州大学第三附属医院放射科(党保华); 450008 郑州, 郑州大学附属肿瘤医院(河南省肿瘤医院)放射科(李靖、高朋瑞、黎海亮、张宏凯、曲金荣)

作者简介: 党保华(1963—), 男, 河南禹州人, 副主任技师, 主要从事影像技术低剂量成像工作。

通讯作者: 曲金荣, E-mail: qjryq@126.com

基金项目: 河南省卫生科技创新型人才工程专项经费资助(201004057)

【Key words】 Pancreatic neoplasms; Magnetic resonance imaging; Diagnosis

胰腺实性假乳头状瘤(solid-pseudopapillary neoplasm of the pancreas, SPNP)是一种具有潜在恶性可能的交界性胰腺肿瘤,多数肿瘤能被完整切除而治愈,预后良好^[1,2]。因此,术前正确诊断具有重要意义。目前有关 SPNP 的 CT 特征文献较多^[3-5],随着 MRI 技术的发展,越来越多的文献聚焦于 MRI 的诊断^[6-8]。本文旨在回顾性分析 SPNP 的 MRI 表现,特别是 DWI 和动态增强(dynamic contrasted enhanced, DCE)扫描序列对 SPNP 的诊断价值,旨在探讨 SPNP 的 MRI 影像学特征,进一步提高对该病的认识。

材料与方法

1. 临床资料

回顾性分析本院 2012 年 9 月—2016 年 9 月期间 17 例胰腺实性假乳头状瘤患者的临床资料和 MRI 图像资料,所有诊断均经手术病理证实。其中,男 1 例,女 16 例,年龄 18~44 岁,中位年龄 26 岁,平均年龄 21.5 岁;11 例腹痛、腹胀,1 例腰痛、4 例无明显临床症状为体检发现。

纳入标准:患者均顺利完成 MRI 序列扫描,图像质量清晰,能满足诊断需要;患者就诊前未接受任何治疗。

2. MRI 扫描序列

所有患者术前行 MRI 检查,采用 GE Healthcare Signa HDX 3.0T MR 扫描仪(Waukesha,美国),Torso 线圈,扫描前禁食水 8 h。仰卧位、足先进。主要序列包括:①屏气 3D 梯度回波-快速自旋回波(gradient recalled echo-fast echo, GRE-FS) T₁ WI 抑脂序列, TR 2.6 ms, TE 1.2 ms,层厚 7.0 mm,层间距离 0.7 mm,矩阵 224×288,视野 38 cm×38 cm;②呼吸门控快速自旋回波轴面 T₂ WI 抑脂序列(turo spin echo, TSE), TR 11250.0 ms, TE 118.4 ms,层厚 7.0 mm,层间距离 0.7 mm,翻转角 90°,矩阵 224×288,视野 38 cm×38 cm;③局部斜位多层回波平面成像(zonal oblique multi-slice echo-planar imaging, ZOOM-EPI)轴面 DWI 序列, b = 0, 800 s/mm², TR 2400 ms, TE 64.7 ms,层厚 4 mm,层间隔 0.4 mm,矩阵 128×128,激励次数 2,视野 38 cm×38 cm;④动态增强采用屏气 T₁ WI 肝脏容积快速采集(liver acquisition with volume acceleration, LAVA)扫描序列, TR 2.6 ms, TE 1.2 ms,翻转角 12°,矩阵 170×272,实际层厚 4 mm,视野 38 cm×38 cm。采用高压注射器经肘静脉以 2.5 mL/s 流率注射对比剂 Gd-DTPA(德国拜尔,马根维显,规格 469.01 mg/mL×15 mL)共 0.1 mmol/kg,

之后以同样流率注射 20 mL 生理盐水,分别于注入对比剂后 18 和 25 s 采集动脉期图像,50 s 采集静脉期图像,90 和 150 s 采集平衡期图像。

3. 图像分析及后处理

由 2 名具有 5 年以上工作经验的主治医师共同阅片。观察肿瘤一般影像学表现,包括数目(单发或多发)、形态(圆形、类圆形、分叶状)、大小(最大径)、边界(清楚或不清楚)等,观察重点为肿瘤特征性影像学征象包括:①内部成分,根据实性成分比例可分为实性(实性部分≥90%),囊性(实性部分<10%),囊实性(介于前两者间);囊性成分表现为 T₁ WI 低、T₂ WI 高信号的水样信号且增强无强化区;实性部分为增强有强化区域;②钙化, T₁ WI 低、T₂ WI 低且无强化区域视为钙化表现,观察其大小、形态和位置;③出血(位置、形态);根据不同期相可表现为 T₁ WI 高、T₂ WI 高/低信号影且无强化区;④包膜,观察有无包膜及其完整性,表现为 T₁ WI 等、T₂ WI 低信号,并延迟强化;并与病理结果对照,计算 MRI 对肿瘤包膜的显示率。⑤信号强度:在 T₁ WI、T₂ WI 和 DWI 上对比正常胰腺实质分为相对低、等、高信号,重点观察肿瘤实性部分的信号强度。⑥强化表现:在动态增强序列上重点观察肿瘤实性区强化方式和时间-信号曲线类型、与正常胰腺相比各期强化程度、强化均匀或不均匀等表现。⑦伴随征象:包括胰管改变、周围淋巴结是否肿大、病变邻近结构改变等。

其中,ADC 值和肿瘤强化的时间-信号强度曲线需经后处理得到。DWI 所得数据和 LAVA 动态增强序列数据传至 GE work station 4.5 工作站,采用 Functool 软件包进行处理。选择肿瘤最大层面,在 DWI(b=800 s/mm²)手动勾画感兴趣区(region of interest, ROI),尽量包括肿瘤实质部分,避开边缘部分、肉眼可见的血管和囊变坏死区,在自动生成的 ADC 图上记录参数值,在同一层面、以相同或相近面积选取正常胰腺组织 ROI,注意避让血管结构,获取正常胰腺组织的 ADC 值并进行比较。时间-信号曲线肿瘤的 ROI 取病变中心层面的实性强化部分,避开靠边位置以避免光子效应,避开内部出血、囊变、钙化区,在同一层面、以相同或相近面积选取正常胰腺组织 ROI,注意避让血管结构,获得两者时间-信号曲线并进行对比。为避免误差,本研究中所有 ROI 选取均由同一人操作,面积尽量保持一致,ROI 面积范围 80~120 mm²。比较肿瘤与正常胰腺组织增强各期强化程度及时间-信号曲线类型的差异。

所有病例图像分析和 ADC 测量由上述 2 名医师

分别独立完成,结果以两者共同认定为准确,若存在分歧,则由另1名具有10年以上工作经验的副主任医师进一步确定。采用组内相关一致性(intra-class correlation coefficient, ICC)值验证两名阅片者ADC值测量的一致性。

4. 统计学分析

采用MedCalc 9.2和SPSS 20.0软件包进行统计学分析。Kolomogorov-Smirnov检验ADC值是否符合正态分布,符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,偏态分布以中位数(上、下四分位数)[M(Q1, Q3)]表示。采用组内相关系数(intra-class correlation coefficient, ICC)值评价2名阅片者测量ADC值的一致性,ICC<0.40为一致性差,0.41~0.59为中等,0.60~0.74为一致性好,0.75~1.00为一致性非常好。肿瘤和正常胰腺间ADC值的比较采用独立样本 t 检验分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

所有患者均进行胰腺肿瘤切除手术治疗,住院时间范围14~23 d,平均住院时间17 d。术后1年随访,所有患者未见复发。

1. MRI一般表现

①数目:病灶单发,17例患者共17个肿瘤;②部位:胰头4例、胰颈3例、胰体5例、胰尾5例;③大小:最大径范围35~156 mm,均数最大径74.8 mm,最大径 ≤ 30 mm者2例,30~50 mm者4例,50~100 mm者8例、最大径 ≥ 100 mm者3例;④形态:瘤体呈圆形4例、类圆形10例、分叶状3例;⑤边界:所有病灶边界清楚。

2. MRI特征性表现

①成分:13例呈囊实性/囊性改变,3例为实性肿瘤,3例为囊性表现;②出血:囊实性/囊性肿瘤中4例合并出血,散在分布,2例位于病变内部、其余位置偏心,形态不规则呈片絮状、条状(图1a),但未见液液平;③钙化:共发现2例(2/14),均发生在囊实性肿瘤,斑块状位于边缘实性区;④信号强度:实性肿瘤表现为较均匀的 T_1 WI低、 T_2 WI高信号,囊实性/囊性肿瘤实性部分信号相似,但位置偏心主要分布于边缘,由于囊变坏死、钙化及出血存在而整体信号混杂(图1b、c);DWI上肿瘤实性部分呈高信号(图1d),对应ADC图为低信号(图1e);⑤强化方式和时间-信号曲线类型:3例实性肿瘤增强动脉期轻度强化,强化较均匀,静脉期及平衡期渐进性强化;14例囊实性/囊性肿瘤的实性部分动脉期边缘轻度强化,并可见延迟强化,强化不均匀,呈边缘环状(2/14)、分隔样(2/14)、多发乳头状(2/14)、不规则斑块及斑片状(8/14),所有肿瘤增

强各期强化程度均低于正常胰腺(图1f~h),时间-信号强度曲线均表现正常胰腺曲线下方的“缓慢上升型”(图1i、j);⑥包膜:术后病理显示14例肿瘤边缘具有包膜,MRI发现14例包膜(14/14),其中12例(12/14)显示清楚完整,2例显示不完整;包膜表现为 T_1 WI等、 T_2 WI低信号、增强之后因其纤维成分较多而延迟强化,平衡期其信号强度介于瘤体和胰腺之间而显示最清晰(图1h,箭),厚度范围1.3~3.8 mm;⑦伴随征象:较大肿瘤周围器官和血管结构被推移(11/17),血管未见中断,所有病例均无胰管扩张、淋巴结肿大及周围结构受侵。

3. 两名阅片者测量ADC一致性检验

两名阅片者测量ADC值的ICC值为0.991,95%置信区间(confidence interval, CI)为0.9820~0.9955,一致性非常好。

4. SNSP和正常胰腺ADC值比较

SPNP实性部分在DWI上呈高信号,高于正常胰腺(图1d),ADC图为低信号(图1e),低于正常胰腺。肿瘤实性部分ADC值为 $(0.98 \pm 0.23) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,正常胰腺组织ADC值为 $(1.89 \pm 0.15) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,两组间差别具有统计学意义($t=13.67, P<0.001$)。

讨论

胰腺实性假乳头状瘤是一种少见的具有恶性潜能或低度恶性肿瘤,约占胰腺外分泌肿瘤的1%~2%^[1]。SPNP组织来源尚不明确,大多数学者认为其起自胰腺胚胎干细胞、神经内分泌起源,但有学者^[2]推测肿瘤并非来源于胰腺组织,而有可能来源于胚胎发生过程中与胰腺原基连接的生殖脊卵巢原基相关细胞,因此该肿瘤好发于年轻女性^[3],偶见于老年女性和男性,本组患者男性仅1例,年龄范围18~44岁,中位年龄26岁,与文献相符^[4]。临床多表现为腹痛不适、腹部包块,而超过1/3的病例无症状,大多数肿瘤生物学行为呈良性,具有完整包膜,手术切除治愈,部分肿瘤初始即表现为恶性,甚至发生转移^[5]。本研究中大多数患者经体检偶然发现,直径较大肿瘤出现腹痛、腹胀、腰痛等症状,所有患者入院后均经手术切除后治愈,预后较好,随访周期内未见复发。

SPNP可发生于胰腺各部,体尾部多见^[4],本组10例(10/17)位于胰腺体尾部。通常,肿瘤体积较大(本组最大径 >50 mm 11例, >30 mm者15例),多为圆形或类圆形(本组14/17),也可分叶状(本组3/17);多有完整包膜(本组12/17)。

SPNP病理特点是MR成像特征的基础。文献报道^[5、6]组织学上肿瘤由实性区、假乳头区和两者过度区按不同比例混合而成。实性区瘤细胞围绕血管密集

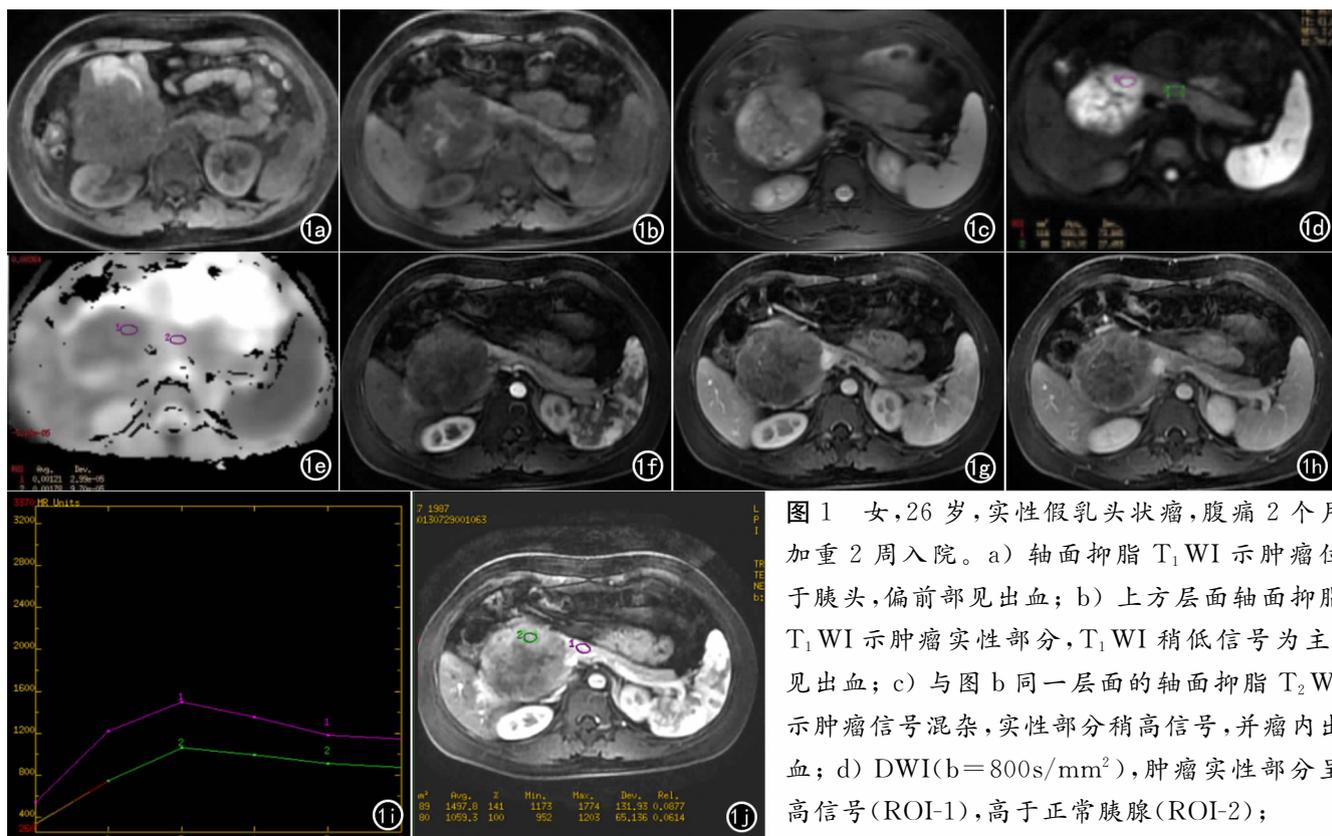


图1 女,26岁,实性假乳头状瘤,腹痛2个月加重2周入院。a) 轴面抑脂 T₁WI 示肿瘤位于胰头,偏前部见出血; b) 上方层面轴面抑脂 T₁WI 示肿瘤实性部分, T₁WI 稍低信号为主, 见出血; c) 与图 b 同一层面的轴面抑脂 T₂WI 示肿瘤信号混杂, 实性部分稍高信号, 并瘤内出血; d) DWI(b=800s/mm²), 肿瘤实性部分呈高信号(ROI-1), 高于正常胰腺(ROI-2);

e) ADC 图, 肿瘤低信号, ADC 值 $1.21 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ (ROI-I), 低于正常胰腺, ADC 值 $1.78 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ (ROI-II); f) 动态增强动脉期: 肿瘤轻度不均匀强化; g) 动态增强静脉期: 肿瘤持续强化, 边缘部分为著; h) 动态增强平衡期: 肿瘤轻度不均匀延迟强化, 呈网格状, 包膜持续强化, 显示清晰(箭), 厚度约 3.3mm; i) 动态增强静脉期: 正常胰腺和肿瘤 ROI 位置, 1 为正常胰腺, 2 为强化的肿瘤实性部分, 两者位于同一层面, 面积基本一致; j) 时间-信号曲线: 1 为正常胰腺, 2 为强化的肿瘤实性部分。

排列, 假乳头区由环绕纤维血管轴的分枝状乳头组成, 伴出血、坏死和黏液变性。内部成分组成比例不同, SPNP 可分为实性、囊实性/囊性两种类型, 以后者为主(14/17)。学者均^[7,8]报道 >3.0 cm 的肿瘤常有包膜、囊实性改变, 多伴出血, 动态增强早期不均匀强化并延迟强化; 而 <3.0 cm 的肿瘤 MRI 征象不典型, 多为实性结节、可无包膜、无出血、坏死, 动态增强早期均匀强化并持续强化。本组实性肿瘤 2 例, 各序列信号均匀, 其内未见出血、坏死; 囊实性肿瘤因期内部组成而信号相对混杂, 合并出血。

有包膜和瘤内出血是 SPNP 的主要特征, 包膜完整与否是判断肿瘤良恶性的重要依据^[9]。本组囊实性/囊性肿瘤中 12 例可见包膜, 4 例合并出血, 出血的发生率略低于文献报道, 3 例实性肿瘤未见明确包膜和出血征象, 可见有包膜和瘤内出血并不是实性 SPNP 特征。SPNP 是一种低度恶性肿瘤, 常具有包膜, 借此可与胰腺癌等恶性肿瘤相鉴别, 在临床诊断工作中具有较高的实用价值, MRI 因其软组织分辨率高和多参数成像的优势, 对包膜的显示率较高。本组中

MRI 发现了所有的包膜, 特别是 T₂WI 和动态增强扫描序列显示效果更好, 李靖等^[10]发现 MRI 对 SPNP 的显示率显著高于 CT, 这也说明 MRI 诊断 SPNP 的能力更大, 因此熟悉 SPNP 的 MRI 表现有助于提高诊断正确率。本组中出血偏心分布, 大多位于边缘实性部分, 这是由于肿瘤实性部分富含血管成分和小血窦易发生出血的缘故^[1]。钙化是 SPNP 的另一特征性表现, 比较常见, 可呈条状、斑块状及包膜蛋壳样钙化^[8,11], 本组仅发现 2 例钙化, 远低于文献报道, 可能与样本量少、钙化形态较小、MRI 显示钙化存在一定局限性有关。DWI 作为分子影像方法^[11,12], 能够反映活体内组织细胞水分子扩散状态, 反映疾病的病理生理改变, 其衍生的 ADC 参数可用于定量分析。SPNP 实性部分细胞排列紧密, 细胞外间隙减少, 因此常表现为扩散受限, DWI 上实性部分呈高信号表现, 对应的 ADC 值减低^[13]。动态增强 SPNP 的渐进性强化也具有特征性, 肿瘤实性成分和假乳头状成分的过渡区内肿瘤细胞围绕血管呈网格状排列形成类似血窦改变, 这是其延迟强化的病理基础^[14]。本组中实性肿瘤增

强动脉期轻度均匀强化,随着时间延迟持续强化;囊实性/囊性肿瘤早期轻度不均匀强化,边缘部分为著,并延迟强化,所有肿瘤强化程度始终低于胰腺,与文献报道一致。

SPNP 肿瘤很少引起胰胆管阻塞,即使位于胰头,本组 17 例患者中均未出现胰胆管扩张,可能与肿瘤生长缓慢有关,也可能肿瘤神经内分泌起源,大多位于胰腺实质内且容易外突性生长有关,因此胰管、周围结构常呈受压改变。相较于胰腺癌,SPNP 大多数有完整包膜,低度恶性,故淋巴结转移和其他脏器受累及转移相对少见。

结合本组病例的 MRI 表现和文献,SPNP 具有以下 MRI 特征:①好发于年轻女性,胰体尾部多见;②根据瘤内实性成分多少,可分为实性、囊实性和囊性 3 种类型,囊实性最多见;③大多数为圆形、类圆形,较大者边缘可分叶;④实性肿瘤瘤体较小,可无包膜及出血,信号均匀, T_1 WI 低、 T_2 WI 高、DWI 高信号,边界清楚,动态增强早期轻度均匀强化并延迟强化;囊实性肿瘤和囊性肿瘤相对较大,有包膜,瘤内出血、坏死常见,信号混杂且不均匀延迟强化;⑤可有钙化,结合 CT 观察效果更佳;⑥肿瘤实性部分 DWI 呈高信号,ADC 值低于正常胰腺;⑦不易出现胰胆管阻塞、淋巴结转移和周围结构受侵。

SPNP 作为一种很少见的交界性胰腺肿瘤,具有典型的好发年龄、性别特点,不同类型 SPNP 其 MRI 表现亦不同,相对来说,囊实性/囊性肿瘤较常见,其 MRI 表现具有特征性,诊断较容易,实性为主型 SPNP 更少见,诊断相对困难,其 MRI 特征则有待于进一步总结分析。

参考文献:

[1] Palmucci S, Cappello G, Trombatore C, et al. Cystic pancreatic ne-

oplasms; diagnosis and management emphasizing their imaging features[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014, 18(8):1259-1268.

- [2] Yener AN, Manukyan M, Midi A, et al. Solid pseudopapillary neoplasm of the pancreas; report of a rare case and review of the literature[J]. *Turk Patoloji Derg*, 2014, 30(3):228-232.
- [3] 缪飞, 展颖, 汪登斌, 等. 胰腺实性-假乳头状瘤的 CT 诊断和鉴别诊断[J]. *中华放射学杂志*, 2003, 37(5):417-421.
- [4] 马淑兴, 刘希胜, 祁良, 等. 胰腺实性假乳头状瘤的 CT 诊断[J]. *放射学实践*, 2013, 28(11):1152-1155.
- [5] 许春苗, 曲金荣, 李辛, 等. 胰腺实性假乳头状瘤的 CT 征像和病理的对照[J]. *实用放射学杂志*, 2011, 27(4):564-567.
- [6] Ozguven BY, Tuncel D, Polat N, et al. Solid-pseudopapillary neoplasm of the pancreas; clinicopathologic and immunohistochemical analysis of nine cases[J]. *Indian J Pathol Microbiol*, 2015, 58(3):292-295.
- [7] 刘庆余, 高明, 林笑丰, 等. 胰腺实性假乳头状瘤的 MR 影像特点分析(附 9 例报道)[J]. *中国医学影像技术*, 2011, 27(6):1223-1226.
- [8] Yao X, Ji Y, Zeng M, et al. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: cross-sectional imaging and pathologic correlation[J]. *Pancreas*, 2010, 39(4):486-491.
- [9] 陶承凤, 刘斌. 胰腺实性假乳头状瘤的多层螺旋 CT 诊断[J]. *安徽医科大学学报*, 2011, 46(10):1095-1097.
- [10] 李靖, 黎海亮, 曲金荣, 等. 胰腺实性假乳头状瘤的多层螺旋 CT 和 MRI 表现[J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(11):1707-1711.
- [11] 管庶春, 何江波, 何光武. 胰腺实性假乳头状瘤的 CT 和 MRI 诊断[J]. *放射学实践*, 2008, 23(5):524-527.
- [12] Padhani AR, Liu G, Koh DM, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging as a cancer biomarker; consensus and recommendations[J]. *Neoplasia*, 2009, 11(2):102-125.
- [13] Huang YS, Chen JL, Chang CC, et al. Solid pseudopapillary neoplasms of the pancreas; imaging differentiation between benignity and malignancy[J]. *Hepatogastroenterology*, 2014, 61(131):809-813.
- [14] 周冰, 王省白, 陆黎明, 等. 胰腺实性假乳头状瘤的 CT 及 MRI 诊断[J]. *医学影像学杂志*, 2012, 22(1):94-96.

(收稿日期:2017-08-31 修回日期:2018-03-21)