

脾脏硬化性血管瘤样结节性转化的影像学表现 (10 例报道)

冯丹珊¹ 胡茂清^{1*} 金志发¹ 崔恩铭¹ 黄秀芳²

1. 广东省江门市中心医院放射科 广东江门 529030

2. 广东省江门市中心医院病理科 广东江门 529030

摘要: 目的 探讨脾脏硬化性血管瘤样结节性转化 (SANT) 的 CT 与 MRI 表现, 提高对本病影像表现的认识。方法 回顾性分析本院 2015 年 12 月-2023 年 3 月间经手术病理证实的 10 例脾脏硬化性血管瘤样结节性转化 (SANT) 患者的 CT 与 MRI 表现, 总结其影像学特征。患者年龄 23~66 岁, 平均 48.5 岁, 男性 6 例, 女性 4 例。8 例患者进行了 CT 平扫及增强, 4 例患者行 MR 平扫及增强扫描。结果 9 例为单个病灶, 1 例为 2 个病灶, 病灶最大径 2.9 cm~10.6 cm, 平均 4.0 cm。10 例 SANT 病灶均呈类圆形实性肿块, 有分叶, 边界清楚。CT 平扫的 9 个病灶均呈低密度影, 密度均匀, 3 个病灶可见散在小钙化, 增强扫描动脉期边缘轻度强化, 门脉期及延迟期呈渐进性向心性强化, 其中 8 个病灶延迟期见典型轮辐状强化。4 例 MR 扫描者 3 个病灶 T2WI 和 DWI 序列 ($b=800\text{mm}^2/\text{s}$) 呈低信号, 1 个病灶呈稍高信号, 内见低信号瘢痕, T1WI 同相位信号较反相位下降, 增强扫描表现为渐进性向心性、轮辐状强化, 中央瘢痕延迟强化。结论 典型脾脏 SANT 主要表现为单发分叶状实性肿块, CT 平扫呈低密度, T2WI 及 DWI 呈不均匀低信号, 增强扫描呈渐进性向心性强化及轮辐样强化特征, 中央瘢痕延迟强化。

关键词: 脾脏; 硬化性血管瘤样结节性转化; X 线计算机-体层摄影术; 磁共振成像

脾脏硬化性血管瘤样结节性转化 (sclerosing angiomatoid nodular transformation of the spleen, SANT) 是一种罕见的良性非肿瘤性血管病变, 最初于 1993 年由 Krishnan 等^[1]提出并将其称为索状毛细血管瘤, 后由 Martel 等^[2]于 2004 年正式提出命名为脾脏 SANT。SANT 的发病率低, 病因及发病机制尚不明确, 多数患者无特异性临床症状, 通常因体检或因其他疾病行影像学检查时偶然发现。由于对脾脏 SANT 的影像学特征认识不足, 术前易误诊为血管瘤、炎性假瘤、错构瘤等脾脏其他病变。笔者收集了本院 10 例经手术和病理证实为脾脏 SANT 患者的影像资料, 结合文献资料回顾性分析其影像表现, 提高对本病的影像学认识。

1 资料与方法

1.1 病例资料

回顾分析 2015 年 12 月至 2023 年 3 月本院经手术和病理确诊脾脏 SANT 患者 10 例的临床和影像资料, 其中男性 6 例, 女性 4 例, 患者年龄 23~66 岁, 平均 (48.5 ± 13.8) 岁。1 例偶有左上腹隐痛, 其余 9 例均无临床症状及体征, 因体检或其他疾病行影像学检查时偶然发现, 其中 3 例女性患者有轻度贫血, 1 例患者有乙型病毒性肝炎病史。

1.2 检查方法

1.2.1 CT 扫描

8 例患者行上腹部 CT 平扫及增强扫描, 检查设备包括 SEIMENS-Emotion 16 层螺旋 CT、TOSHIBA-Aquilion 64 层螺旋 CT、GE-Optima 64 层螺旋 CT、SEIMENS-Force 双源螺旋 CT, 扫描如下: 管电压 120KV, 自动管电流, 螺距 0.9~1.0, 矩阵 512×512 , FOV $35\text{cm} \times 35\text{cm} \sim 40\text{cm} \times 40\text{cm}$, 重建层厚 3mm、重建间隔 3mm。增强碘对比剂为碘海醇 (300mgI/ml) 或碘帕醇 (370mgI/ml), 采用德国 Urich 双筒高压注射器、19 号密闭式静脉留置针经肘前静脉团注对比剂 80~100mL (剂量 450mgI/kg) 和生理盐水 30mL, 注射速率 2.5~3.5mL/s, 分别行动脉期 (30s)、门静脉期 (65~70s) 和延迟期 (150~180s) 扫描。所有患者扫描后均常规进行冠状位、矢状位多平面重组 (multi-planar reconstruction, MPR), 层厚 3mm, 间隔 3mm。

1.2.2 上腹部 MR 扫描

4 例患者行 MRI 平扫及增强检查, 检查设备联影 uMR780 3.0T 磁共振扫描仪, 扫描序列与参数如下: 平扫常规行轴位 T1WI 同相位 (TR/TE 4.06ms/2.56ms)、反

相位 (TR/TE 4.06ms/1.28ms)、脂肪抑制 T2WI (TR/TE 5817ms/79.4ms)、DWI (TR/TE 5300ms/67.8ms)、R2* (TR/TE 10.78ms/0ms)、SWI (TR/TE 120ms/10ms) 和冠状位 T2WI (TR/TE 9000ms/94ms)。增强对比剂采用钆喷酸普胺 (Gd-DTPA), 剂量 0.2mmol/kg, 扫描序列包括轴位动脉期 6 期、门静脉期、延迟期 T1WI (3 分钟、5 分钟) 和冠状位延迟期 T1WI (TR/TE 3.69ms/1.66ms)。所以图像层厚 6.5mm, 间隔 1mm, 矩阵 300×380~384×384, FOV 35cm~40cm。

2 结果

2.1 影像表现

10 例 SANT 患者中 9 例为单发病灶, 1 例为 2 个病灶, 呈类圆形结节或肿块, 病灶边界清晰, 边缘呈分叶状改变, 病灶最大直径约 2.9 cm~10.0 cm, 平均 4.4 ± 2.2 cm, 见表 1。

CT 平扫 8 例患者中有 9 个病灶, 呈低密度或稍低密度改变, 密度均匀, 3 个病灶内可见小结节状钙化灶 (图 1), 病灶内均未见囊变坏死, CT 增强扫描病灶动脉期均呈轻度不均匀强化, 门脉期及延迟期均呈渐进性向心性轻度强化, 病灶中央见轮辐状、放射状低强化区 (图 1-2)。

4 例 MRI 检查者均为单发病灶, T2WI 和 DWI 序列肿块呈低信号 3 个、呈稍高信号 1 个, 信号不均匀, T2WI 序列病灶内可见斑片状、放射状低信号或高信号纤维瘢痕, 均未见囊变坏死征象 (图 3-4)。4 个病灶内均见局灶性区域同相位信号较反相位减低 (图 3b-c)。SWI 序列 4 个病灶均呈不均匀低信号 (图 3f, 4d), R2* 病灶内见不均匀高信号 (图 3e)。增强扫描后动脉期均呈病灶边缘轻度或中度强化, 静脉期、

表 1 10 例脾脏 SANT 影像学表现

编号	性别	年龄	检查方法	病灶数量	病灶大小 (cm)	平扫密度 / 信号	钙化	强化特点
1	男	66 岁	CT	2	4.5×4.8 2.9×3.2	稍低密度	有	渐进性向心性轮辐状强化
2	女	48 岁	CT	1	3.3×3.2	稍低密度	无	渐进性向心性轮辐状强化
3	女	51 岁	CT	1	10.0×8.0	稍低密度	有	渐进性向心性轮辐状强化
4	女	33 岁	CT	1	3.6×2.9	稍低密度	无	渐进性向心性轮辐状强化
5	男	35 岁	CT	1	3.8×3.4	稍低密度	无	渐进性向心性轮辐状强化
6	男	43 岁	CT	1	4.6×4.3	低密度	有	渐进性向心性轮辐状强化
7	男	29 岁	MR	1	4.1×4.0	T2WI、DWI 呈低信号, 反相位病灶内部信号高于同相位, R2* 图呈高信号, SWI 图呈低信号	无	渐进性向心性轮辐状强化
8	女	64 岁	MR	1	3.3×3.6	T2WI 不均匀稍高信号, DWI 低信号; 反相位病灶内部信号高于同相位, R2* 图病灶内局部呈高信号, SWI 图局部呈低信号	无	渐进性向心性轮辐状强化
9	男	66 岁	CT MR	1	3.7×2.4	CT 平扫稍低密度, T2WI 及 DWI 低信号, 反相位病灶内部信号高于同相位, R2* 图呈高信号, SWI 图呈低信号	无	CT 和 MRI 均呈渐进性向心性轮辐状强化
10	男	49 岁	CT MR	1	2.9×2.1	CT 平扫稍低密度, T2WI 及 DWI 低信号, 反相位病灶内部信号高于同相位, R2* 图呈高信号, SWI 图呈低信号	无	CT 和 MRI 均呈渐进性向心性轮辐状强化

延迟期逐渐向病灶中心填充, 病灶内见轮辐状、放射状裂隙样低强化区域, 且呈轻 - 中度延迟强化。

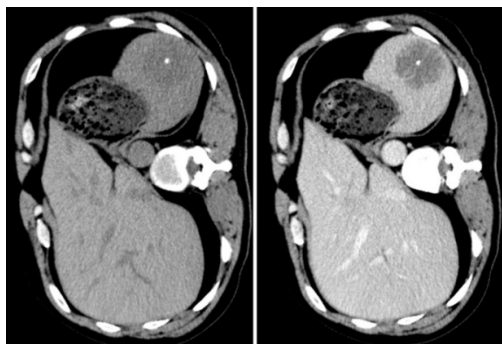


图 1a (上图) 和 1b (下图)

图 1a (上图) 脾脏见低密度肿块, 中心见小钙化结节 (箭头); 图 1b (下图) 增强扫描门静脉期肿块轻度强化, 呈轮辐状强化模式。

图 1 男性, 43 岁, 脾脏 SANT。

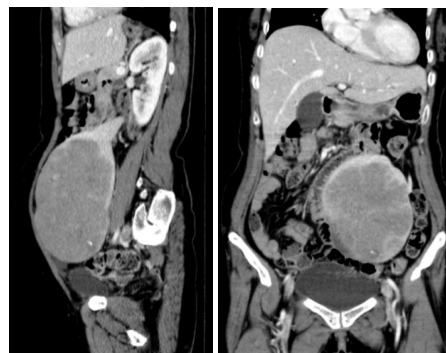


图 2a

图 2b

图 2a 和 2b 分别为冠状位和矢状位 MPR, 肿块呈分叶状, 中度强化, 冠状位显示肿块强化模式为典型轮辐状。

图 2 女性, 51 岁, 脾脏下极巨大 SANT

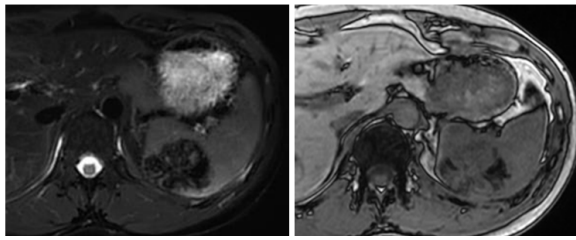


图 3a

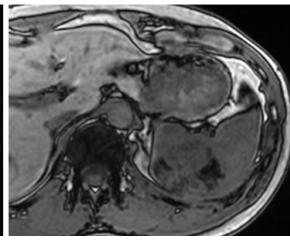


图 3b

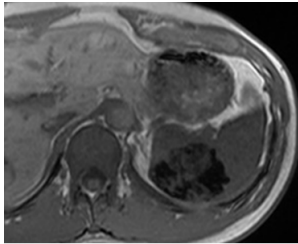


图 3c

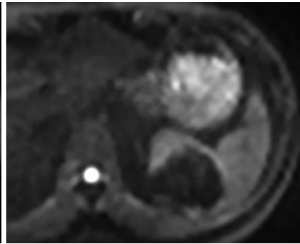


图 3d

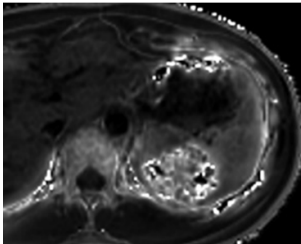


图 3e

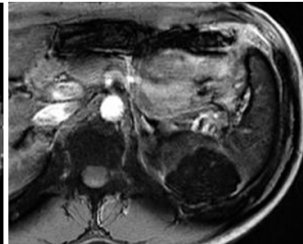


图 3f

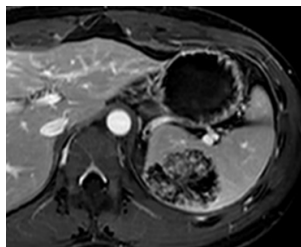


图 3g

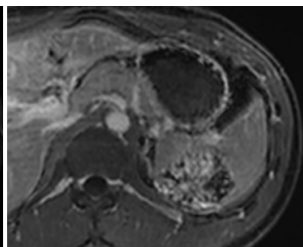


图 3h

图 3a 为脂肪抑制 T2WI, 肿块呈低信号, 分叶状, 内见放射状稍高信号瘢痕; 3b 反相位, 肿块信号不均匀, 可见等信号和低信号区; 3c 同相位, 肿块内部信号减低。3d DWI ($b=800s/mm^2$), 肿块呈低信号; 3e R2* 图, 肿块内呈混合高信号, 3f SWI 图, 肿块呈低信号; 3g 门静脉期肿块边缘不均匀强化; 3h 延迟 5 分钟, 肿块强化向中心填充, 内见裂隙样、片状低强化区。

图 3 a-h 男性, 29 岁, 脾脏 SANT。



图 4a



图 4b

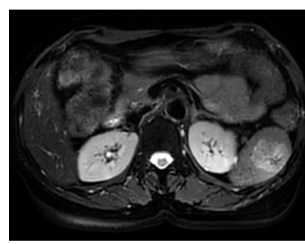


图 4c

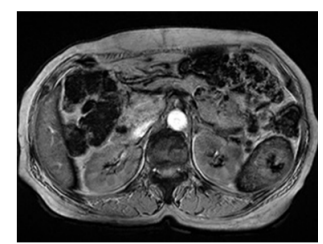


图 4d

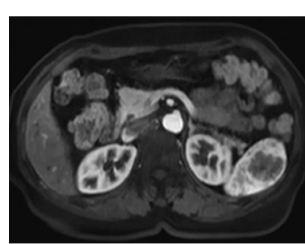


图 4e

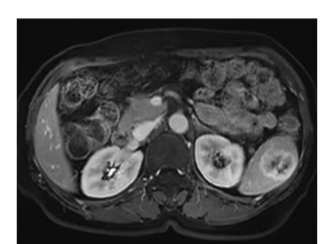


图 4f

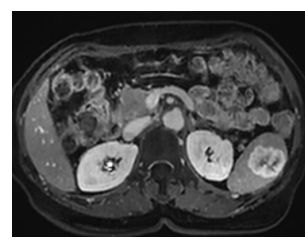


图 4g

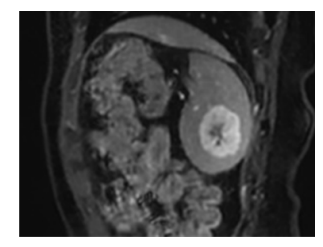


图 4h

4a CT 平扫肿块呈稍低密度; 4b CT 增强门静脉期, 肿块呈轮辐状强化, 中心见星芒状低强化区; 4c 脂肪抑制 T2WI, 肿块呈不均匀高信号, 内见星芒状低信号瘢痕; 4d SWI 序列肿块中心见不规则低信号; 4e-g 分别为动脉期、静脉期和延迟 3 分钟增强扫描图像, 肿块呈渐进性向心性强化, 内见不规则低信号瘢痕, 延迟期逐渐缩小; 4h 延迟期矢状位 MPR, 肿块呈轮辐状强化, 中央瘢痕呈放射状改变。

图 4 a-h 男性, 64 岁, 脾脏 SANT

2.2 病理表现

10 例患者均行了脾脏切除术, 大体观察病灶呈边界清晰的肿块, 切面病灶中央见灰白色的星状瘢痕, 周围见散在红褐色结节; 镜下观察病灶内见单个或多个硬化性血管瘤样结节状结构, 结节周围见纤维组织增生, 中央可见裂隙样或窦样血管腔, 血管腔内可见红细胞外渗迹象, 腔隙周围散

在较多淋巴细胞、浆细胞浸润, 10 例病灶内均可见含铁血黄素沉积, 其中 3 例可见局灶出血。本组 10 例病灶均行免疫组化检查, 结果显示 CD31 (+) 10 例, CD34 (+) 7 例, CD8 (+) 3 例, SMA (+) 4 例。

3 讨论

3.1 概述

脾脏 SANT 是一种发生在脾脏红髓的相对罕见的良性非肿瘤性病变, 病因及发病机制尚不明确, 其发病年龄在 30-60 岁区间的中年人群, 无明显性别差异^[3,4]。患者通常无症状, 偶有患者表现为腹痛、腰背部牵涉痛、恶心、呕吐等非特异性临床症状^[5], 部分脾脏 SANT 患者血常规会出现轻度异常, 如血小板减少、贫血、全血细胞减少等血液学异常^[6-7], 外科切除是 SANT 治疗的主要手段。

组织病理学检查是确诊 SANT 唯一有效的方法, 大量的血管瘤结节和被胶原纤维带包围的中央星状疤痕被认为是 SANT 独特的病理特征。免疫组化标记可分辨血管瘤样结节内存在三种类型血管: (1) 毛细血管型, 表达 CD31 和 CD34, 不表达 CD8; (2) 窦样腔隙型, 表达 CD31 和 CD8, 不表达 CD34; (3) 小静脉型, 表达 CD31, 不表达 CD34 和 CD8; 其中 CD8 阳性表达不易被正确判读^[8]。这三种类型免疫组化表型特点是 SANT 诊断要点, 表明了 SANT 是发生在脾脏的小血管功能不全导致的近端血管床结节性改变或血管增殖修复的红髓特殊转化, 属于脾脏红髓的非肿瘤性病变^[8-10]。本组男女性发病比例为 6:4, 平均发病年龄 48.5 岁, 仅 1 例有上腹痛症状, 其余 9 例为偶然发现, 结合免疫组化分型标准, 本组 7 例为毛细血管型, 3 例为窦样腔隙型。

3.2 影像表现

SANT 在 CT 平扫表现为单发实性类圆形等密度或稍低密度影, 多发病灶较为罕见, 边界清晰, 偶有钙化, 增强扫描后呈持续性渐进性向心性强化, 大部分病灶呈典型的“轮辐状”、“辐射状”、“星芒状”强化特征^[5,8,11]。也有文献报道, 少数在 CT 增强图像上没有出现“轮辐状”改变^[8]。本组 8 例 CT 检查者中 9 个病灶以低密度和稍低密度为主, 均无囊变或坏死, 其中有 3 个病灶可见小点状钙化灶, 均可见上述典型的静脉期、延迟期“轮辐状”、“星芒状”强化表现。

MRI 表现为 T2WI 及 DWI 序列等或低信号, 病灶中心

可见裂隙状更低信号, 结合术后病理证实, 与病灶内含铁血黄素沉积和纤维组织含量占比相关; 增强扫描后动脉期呈边缘轻中度强化并逐渐向中心填充, 延迟期病灶中心裂隙状、星芒状瘢痕区域延迟强化, 各期强化程度均低于脾实质, 绝大多数病例均可见“轮辐征 (spoke-wheel pattern)”^[5,8,11]。杨等^[12]提出, 出现“轮辐征”特异性影像征象的病例基础是由于病灶内纤维组织和血管瘤样结节的分布特征所致, 病灶中心星芒状结构以纤维间质为主, 在 T2WI 上呈低信号, 而周围血管瘤样结节在 T2WI 呈高或等信号; 增强扫描后中心纤维间质延迟强化, 周围血管瘤样结节明显强化, 两者存在明显信号差异, 而表现出类似轮辐。

本组 4 例 MR 检查者均为单发病灶, 其中 3 个病灶 T2WI 呈低信号, 1 个呈 T2WI 稍高信号, 内见低信号星芒状瘢痕。Liao 等^[8]学者曾报道 12 例 SANT 病例中亦有 1 例于 T2WI 序列呈稍高信号。增强扫描 4 个病灶均见典型“轮辐征”强化征象。本组 4 个病灶在 SWI 序列、R2* 序列上, 病灶中央均见不同程度含铁血黄素沉积信号特征; 由于化学位移效应, 在 T1WI 同相位序列上, 肿块内局灶性信号减低, 这些表现与文献报道一致^[5,9,12]。

3.3 鉴别诊断

脾脏 SANT 属于富血供肿瘤, 需与脾脏海绵状血管瘤、窦岸细胞血管瘤、错构瘤等鉴别。脾脏血管瘤增强早期呈边缘结节状明显强化或均匀强化, 静脉期和延迟期逐渐填充式强化, 延迟期强化程度与脾实质相当。血管瘤在 T2WI 及 DWI 序列呈高信号, 而 SANT 因病灶内含有丰富的纤维成分和含铁血黄素沉着在 T2WI、DWI 呈等或低信号, R2*、SWI 序列提示铁沉积, 是具有特征性的鉴别要点^[5]。脾脏错构瘤多为单发病灶, 边界清楚, 无完整包膜, 其典型特征性表现为病灶内含有脂肪成分及钙化成分, 病灶在 T1WI 上呈等信号, T2WI 上呈不均匀高信号, 增强扫描动脉期大多数表现为弥漫性不均匀轻度强化, 少数表现为动脉期即明显均匀强化, 静脉期持续明显强化, 延迟期呈均匀等密度 / 信号, 可与 SANT 鉴别^[8]。脾脏窦岸细胞血管瘤常为多发病灶, 孤立性单发肿块通常体积较大, MRI 平扫可见脾内病灶于 T2WI 呈混杂高信号 (雀斑征), DWI 序列呈高信号, ADC 数值减低, 扩散受限, 增强扫描呈快进慢出的强化特点^[10,13]。

综上所述, 脾脏 SANT 具有一定特征性的影像学表现, 主要表现为单发类圆形分叶状肿块, 边界清晰, 中央纤维性

瘢痕, 偶伴钙化、出血, CT 平扫呈稍低或等密度, T2WI 和 DWI 呈低信号, T1WI 同相图像信号强度降低, 与纤维组织和含铁血黄素的存在相关, 增强扫描特征呈渐进性向心性、轮辐状强化, 中央瘢痕延迟强化。MRI 平扫及增强检查对于 SANT 诊断价值优于 CT。

参考文献:

- [1]Papatheodorou P, Taliadoros A, Thrasyvoulou C, et al. Sclerosing angiomatoid nodular transformation of the spleen: a case report[J]. BMJ Case Rep. 2021;14(12):e246993.
- [2]Martel M, Cheuk W, Lombardi L, et al. Sclerosing Angiomatoid Nodular Transformation (SANT): Report of 25 Cases of a Distinctive Benign Splenic Lesion[J]. AM J Surg Pathol. 2004, 28(10): 1268–1279.
- [3]Pelizzo G, Villanacci V, Lorenzi L, et al. Sclerosing angiomatoid nodular transformation presenting with abdominal hemorrhage: First report in infancy[J]. Pediatr Rep. 2019;11(2):7848.
- [4]徐亚如, 何利丽, 武海燕. 儿童脾脏硬化性血管瘤样结节性转化伴胰腺钙化性纤维性肿瘤 1 例 [J]. 临床与实验病理学杂志, 2021, 37(10): 1269–1270.
- [5]Wu Q, Wang M, Zhou M, et al. Sclerosing Angiomatoid Nodular Transformation of the Spleen: Radiological Findings and Radiological–pathological Correlation[J]. Current Curr Med Imaging, 2024, 20: e260423216201.
- [6]He C, Yang W. Multifocal Sclerosing Angiomatoid Nodular Transformation of the Spleen With Splenomegaly and Thrombocytopenia[J]. Balkan Med J. 2022, 39(1): 73–75.
- [7]Ong B S, Thomas R. Sclerosing Angiomatoid Nodular Transformation (SANT): A Rare Splenic Tumor and Unusual Cause of Anemia[J]. Am J Case Rep. 2021, 22: e933598.
- [8]Liao J, Wang Z, Li Q, et al. CT and MRI features of sclerosing angiomatoid nodular transformation of the spleen: A report of 18 patients with pathologic correlation[J]. Diagn Interv Imaging. 2021, 102(6): 389–396.
- [9]Sangiorgio VFI, Arber DA. Non–hematopoietic neoplastic and pseudoneoplastic lesions of the spleen[J]. Semin Diagn Pathol. 2021, 38(2):159–164.
- [10]王瀚, 周颖颖, 董伟, 等. 脾脏硬化性血管瘤样结节性转化 10 例临床病理分析 [J]. 临床与实验病理学杂志, 2023, 39(6): 724–726,729.
- [11]Vigorito R, Scaramuzza D, Pellegrinelli A, et al. Sclerosing angiomatoid nodular transformation (SANT) of the spleen: A case report on CT and MRI[J]. BJR case reports, 2019, 5(2): 20180036.
- [12]杨大为, 杨正汉, 王振常, 等. 脾脏硬化性血管瘤样结节性转化的 CT、MRI 表现 [J]. 医学研究杂志, 2018, 47(8):54–57,62.
- [13]李莹, 杨文兵, 柯晓康. 多发结节型脾脏窦岸细胞血管瘤的影像表现与病理对照分析 [J]. 放射学实践, 2023, 38(2): 183–187.

作者简介:

冯丹珊(1995—), 女, 汉族, 本科, 住院医师, 研究方向: 腹部影像诊断。

通讯作者: 胡茂清(1974—), 男, 汉族, 博士, 主任医师, 研究方向: 腹部影像诊断。