

论 著

CT增强扫描及核磁共振对肾上腺肿瘤的定位与定性诊断价值

韩宗宝 李 希 梁子懿

王仁贵*

首都医科大学附属北京世纪坛医院放射科CT室(北京 海淀 100038)

【摘要】目的 分析CT增强扫描及核磁共振对肾上腺肿瘤的定位与定性诊断。**方法** 回顾性分析本院2023年1月~2023年12月收治94例肾上腺肿瘤患者资料,所有患者均接受CT增强扫描、核磁共振检查,分析两种方式对肾上腺肿瘤的定位与定性诊断差异,比较诊断价值。**结果** 组织病理诊断中良性肿瘤67例,恶性肿瘤27例。与组织病理结果比较,CT增强扫描诊断定位正确88例,误诊6例,定位准确率为93.62%;诊断出良性肿瘤57例,恶性肿瘤23例,误诊14例,定性准确率为85.11%;核磁共振诊断定位正确78例,误诊16例,定位准确率为82.98%;诊断出良性肿瘤64例,恶性肿瘤26例,误诊4例,定性准确率为95.74%。CT增强扫描与核磁共振对肾上腺肿瘤的定位准确率及定性准确率比较存在显著差异($P<0.05$);CT增强扫描对肾上腺肿瘤定位、定性的AUC分别为0.936、0.831;核磁共振对肾上腺肿瘤定位、定性的AUC分别为0.807、0.937,且CT增强扫描定位诊断价值明显高于核磁共振,定性诊断价值明显低于核磁共振($P<0.05$)。**结论** CT增强扫描对肾上腺肿瘤的定位准确,而核磁共振对肾上腺肿瘤定性诊断准确,临床可将两者结合用于诊断肾上腺肿瘤。

【关键词】 肾上腺肿瘤; CT增强扫描; 核磁共振; 定位; 定性诊断

【中图分类号】 R736.6

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.12.039

Value of Contrast-enhanced CT and Magnetic Resonance Imaging in Localization and Qualitative Diagnosis of Adrenal Tumors

HAN Zong-bao, LI Xi, LIANG Zi-yi, WANG Ren-gui*

CT room, Department of Radiology, Beijing Shijitan Hospital Affiliated to Capital Medical University, Haidian 100038, Beijing, China

ABSTRACT

Objective To analyze the value of contrast-enhanced CT and magnetic resonance imaging in localization and qualitative diagnosis of adrenal tumors. **Methods** The data of 94 patients with adrenal tumors who were admitted to the hospital from January to December 2023 were analyzed retrospectively. All patients underwent contrast-enhanced CT and magnetic resonance imaging. The value of the two methods in localization and qualitative diagnosis of adrenal tumors was compared. **Results** Histopathological diagnosis of 67 cases of benign tumors and 27 cases of malignant tumors. For localization of tumors, 88 cases were diagnosed correctly and 6 cases were misdiagnosed by contrast-enhanced CT, with an accuracy rate of 93.62%. For qualitative diagnosis of tumors, 57 cases of benign tumors and 23 cases of malignant tumors were diagnosed, and 14 cases were misdiagnosed, with an accuracy rate of 85.11%. For localization of tumors, 78 cases were diagnosed correctly and 16 cases were misdiagnosed by magnetic resonance imaging, with an accuracy rate of 82.98%. For qualitative diagnosis of tumors, 64 cases of benign tumors and 26 cases of malignant tumors were diagnosed, and 4 cases were misdiagnosed, with an accuracy rate of 95.74%. The accuracy rates of localization and qualitative diagnosis of adrenal tumors using contrast-enhanced CT and magnetic resonance imaging were significantly different ($P<0.05$). The AUC values of contrast-enhanced CT for localization and qualitative analysis of adrenal tumors were 0.936 and 0.831. The AUC values of MRI for localization and qualitative diagnosis of adrenal tumors were 0.807 and 0.937. Contrast-enhanced CT was better than magnetic resonance imaging for localization, and inferior to magnetic resonance imaging in for qualitative diagnosis ($P<0.05$). **Conclusion** Contrast-enhanced CT is accurate in locating adrenal tumors, while magnetic resonance imaging is accurate in qualitative diagnosis of adrenal tumors. Combination of the two can be used in clinical diagnosis of adrenal tumors.

Keywords: Adrenal Tumor; Contrast-enhanced CT; Magnetic Resonance Imaging; Localization; Qualitative Diagnosis

肾上腺位于人体肾上部的肾上腺脂肪囊中,相较于其他组织器官,其位置更深、体积较小^[1]。肾上腺部位肿瘤在临床较为常见,其中肾上腺恶性肿瘤进展较快,患者往往预后较差,因此需要早期进行手术治疗^[2]。资料显示^[3],由于肿瘤的来源复杂,部分患者早期并无特征性临床表现,且良、恶性肿瘤在形态上并无明显性差异,因此术前诊断较为困难。而肾上腺属于腹膜后脏器,其在人体中的位置比较固定,不易受腹膜、血管波动或其他因素的影响,同时其周围存在脂肪给予支撑,上述特征也为临床影像学诊断提供了良好条件^[4]。目前临床术前诊断肾上腺肿瘤的方式包括超声、CT及核磁共振等,以观察肿瘤病灶部位、是否侵犯、转移等情况对肿瘤进行诊断与筛查^[5]。而肾上腺由于其特殊的解剖学位置,肿瘤一般较小,因此临床超声检查容易出现漏诊误诊。因此临床上主要采用CT和MRI进行诊断,上述两方式具有高分辨率的特点,可较好实现肾上腺肿瘤早期诊断。目前国内外研究已有超声与CT在肾上腺肿瘤的诊断效果比较分析,而CT与核磁共振的诊断效果比较研究相对较为缺乏。鉴于此,本研究分析94例肾上腺肿瘤患者资料,比较CT增强扫描与核磁共振检查对肾上腺肿瘤的定性及定位差异,以期临床影像学诊断方式的选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析本院2023年1月至2023年12月收治94例肾上腺肿瘤患者资料,本研究符合《赫尔辛基宣言》相关内容。

纳入标准: 年龄 >18 岁;患者均接受手术治疗且具有明确的组织病理结果;患者均为单发病灶;患者符合CT、核磁共振检查指征,且均与术前接受CT及核磁共振检查;患者一般资料、影像学资料等完整且满足研究需求。排除标准:合并心、肝、肾等重要脏器功能不全者;影像学图像质量较差者;合并精神疾病者;对造影剂过敏者。94例患者男性49例,女性45例;年龄范围20~68岁,平均年龄(43.06 \pm 6.78)岁。

1.2 检查方法 CT增强扫描:采用西门子双源64层螺旋CT对患者肾上腺区域平扫,范围膈肌~两肾下极水平,参数设置:管电压120kV,管电流240mA,层厚5mm;于其肘部浅静脉采用高压注射器注射碘海醇注射液,浓度300mgI/mL,剂量1.5mL/kg,注射后25~30s进行动脉期扫描,70~80s进行静脉期扫描。

核磁共振检查:采用西门子3.0T MRI磁共振成像仪进行扫描,操作者指导患者呼吸,屏气扫描。扫描序列:冠状位T₂WI(TE/TR为93ms/1400ms);横断面T₂WI(TE/TR

【第一作者】韩宗宝,男,放射技师,主要研究方向:影像相关。E-mail: 360755922@qq.com

【通讯作者】王仁贵,男,主任医师,主要研究方向:影像相关。E-mail: renguiwang@126.com

为104ms/3000ms); Vibe-T₁WI(TE/TR为1.39ms/3.92ms)。横断化学位移成像序列, 同相位TRA(TE/TR为130ms/2.32ms), 反相位TRA(TE/TR为130ms/3.69ms); 最后行DWI(TE/TR为3935ms/73ms), b值取0、400、800s/mm²。

1.3 统计学方法 用SPSS 25.0软件进行统计分析, 计量资料采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较采用t检验; 计数资料采用例(%)表示, 比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率; CT与核磁共振诊断价值采用受试者工作曲线(ROC)分析; 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 94例患者组织病理诊断结果 组织病理诊断中良性肿瘤67例(良性嗜铬细胞瘤32例、醛固酮腺瘤28例、皮质腺瘤7例), 恶性肿

瘤27例(恶性嗜铬细胞瘤5例、肾上腺皮质癌8例、转移瘤14例); 其中左侧病灶48例, 右侧病灶46例。

2.2 CT增强扫描诊断肾上腺肿瘤定位与定性结果 CT增强扫描诊断定位正确88例, 误诊6例, 定位准确率为93.62%; 诊断出良性肿瘤57例, 恶性肿瘤23例, 误诊14例, 定性准确率为85.11%, 见表1。

2.3 核磁共振诊断肾上腺肿瘤定位与定性结果 核磁共振诊断定位正确78例, 误诊16例, 定位准确率为82.98%; 诊断出良性肿瘤64例, 恶性肿瘤26例, 误诊4例, 定性准确率为95.74%, 见表2。

2.4 两种诊断方式对肾上腺肿瘤定位与定性准确率的比较 CT增强扫描定位准确率明显高于核磁共振, 定性准确率明显低于核磁共振($P<0.05$), 见表3。

表1 CT增强扫描诊断肾上腺肿瘤定位与定性结果(例, %)

肾上腺肿瘤	例数	定位			定性		
		定位正确	误诊	准确率	定性正确	误诊	准确率
良性嗜铬细胞瘤	32	30(93.75%)	2(6.25%)	93.75%	26(81.25%)	6(18.75%)	81.25%
醛固酮腺瘤	28	26(92.86%)	2(7.14%)	92.86%	24(85.71%)	4(14.29%)	85.71%
皮质腺瘤	7	7(100.00%)	0	100.00%	6(85.71%)	1(14.29%)	85.71%
恶性嗜铬细胞瘤	5	5(100.00%)	0	100.00%	5(100.00%)	0	100.00%
肾上腺皮质癌	8	7(87.50%)	1(12.50%)	87.50%	7(87.50%)	1(12.50%)	87.50%
转移瘤	14	13(92.86%)	1(7.14%)	92.86%	12(85.71%)	2(14.29%)	85.71%
合计	94	88(93.62%)	6(6.38%)	93.62%	80(85.11%)	14(14.89%)	85.11%

表2 核磁共振诊断肾上腺肿瘤定位与定性结果(例, %)

肾上腺肿瘤	例数	定位			定性		
		定位正确	误诊	准确率	定性正确	误诊	准确率
良性嗜铬细胞瘤	32	25(78.13%)	7(21.87%)	78.13%	30(93.75%)	2(6.25%)	93.75%
醛固酮腺瘤	28	23(82.14%)	5(17.86%)	82.14%	27(96.43%)	1(3.57%)	96.43%
皮质腺瘤	7	6(85.71%)	1(14.29%)	85.71%	7(100.00%)	0	100.00%
恶性嗜铬细胞瘤	5	5(100.00%)	0	100.00%	5(100.00%)	0	100.00%
肾上腺皮质癌	8	7(87.50%)	1(12.50%)	87.50%	7(87.50%)	1(12.50%)	87.50%
转移瘤	14	12(85.71%)	2(14.29%)	85.71%	14(100.00%)	0	100.00%
合计	94	78(82.98%)	16(17.02%)	82.98%	90(95.74%)	4(4.26%)	95.74%

表3 两种诊断方式对肾上腺肿瘤定位与定性准确率的比较(例, %)

准确率	CT增强扫描	核磁共振	χ^2 值	P值
定位	93.62%(88/94)	82.98(78/94)	5.148	0.023
定性	85.11%(80/94)	95.74%(90/94)	6.144	0.013

2.5 两种诊断方式对肾上腺肿瘤定位与定性的诊断价值比较 CT增强扫描对肾上腺肿瘤定位、定性的AUC分别为0.936、0.831; 核磁共振对肾上腺肿瘤定位、定性的AUC分别为0.807、0.937, 且CT增强扫描定位诊断价值明显高于核磁共振, 定性诊断价值明显低于核磁共振($Z=2.438、2.403, P=0.015、0.016$), 见表4、图1。

表4 两种诊断方式对肾上腺肿瘤定位与定性的诊断价值比较

检测指标	AUC	Z	P	约登指数	敏感度(%)	特异度(%)
CT增强扫描(定位)	0.936(0.866~0.976)	14.892	<0.001	0.872	93.75	93.48
核磁共振(定位)	0.831(0.739~0.900)	7.374	<0.001	0.661	79.17	86.96
CT增强扫描(定性)	0.807(0.713~0.881)	5.434	<0.001	0.614	91.04	70.37
核磁共振(定性)	0.937(0.867~0.977)	11.922	<0.001	0.874	98.51	88.89

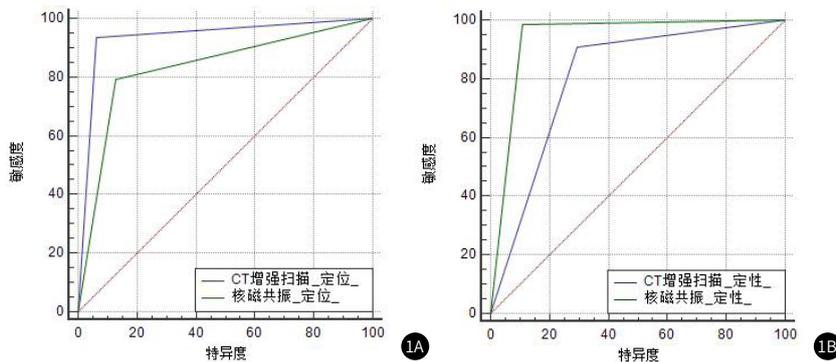


图1A-图1B 两种诊断方式对肾上腺肿瘤定位与定性的ROC曲线 (1A定位诊断; 1B定性诊断)

2.6 影像学资料 见图2。

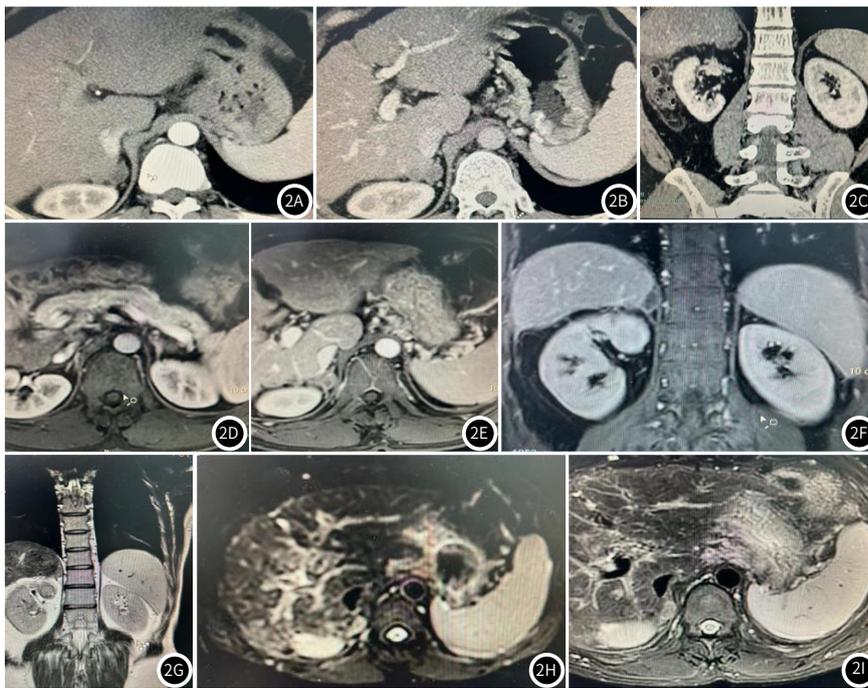


图2A-图2I 图2A: CT肾上腺增强动脉期; 图2B: CT肾上腺增强静脉期; 图2C: CT肾上腺增强静脉期冠状位; 图2D: 肾上腺MRT,早期增强; 图2E: 肾上腺MRT,晚期增强; 图2F: 肾上腺MR增强冠状位; 图2G: 肾上腺MRT,冠状位; 图2H: 肾上腺MR压脂期; 图2I: 肾上腺MRDWI期。

3 讨论

肾上腺肿瘤为临床内分泌常见病变,随着肿瘤的逐渐进展,患者肾上腺功能逐渐降低,还可出现高血压、腹部疼痛、面部潮红等多种复杂症状,严重影响患者生活质量^[6-7]。由于肾上腺解剖位置特殊,处于人体深处,且肿瘤种类繁多,致病因素复杂,因此临床诊断上存在一定困难^[8]。资料显示^[9],肾上腺肿瘤包括功能性肾上腺腺瘤、嗜铬细胞瘤、皮脂腺瘤等多种类型,但上述肿瘤

多数形态差异不显著,因此临床需要采用精确度较高的方法进行诊断鉴别。CT和核磁共振既往在其他肿瘤疾病的诊断中发挥较好效果,同时由于肾上腺的位置较为固定,因此CT和核磁共振也可较好地运用于肾上腺肿瘤的诊断中^[10]。

本研究结果显示,术后病理结果中诊断出良性嗜铬细胞瘤32例、醛固酮腺瘤28例、皮质腺瘤7例,恶性嗜铬细胞瘤5例、

肾上腺皮质癌8例、转移瘤14例；其中左侧病灶48例，右侧病灶46例。CT增强扫描诊断定位正确88例，误诊6例，定位准确率为93.62%；诊断出良性肿瘤57例，恶性肿瘤23例，误诊14例，定性准确率为85.11%；核磁共振诊断定位正确78例，误诊16例，定位准确率为82.98%；诊断出良性肿瘤64例，恶性肿瘤26例，误诊4例，定性准确率为95.74%。分析上述结果：(1)肾上腺肿瘤中嗜铬细胞瘤内存在较多血管，供血丰富，且细胞团结构中存在血窦，在核磁共振中一般表现为 T_1/T_2 长信号， T_2WI 高信号，增强后可见部分实质强化，良恶性可以此分辨，尤其出现浸润转移的病灶；CT增强扫描中可显示圆形、卵圆或不规则的软组织肿块，边缘较光滑，存在一定出血倾向，可见囊性低密度区域，增强后出现不均匀强化，若未出现转移，CT难以判断良恶性^[11]。(2)皮质腺瘤：在CT增强扫描中可显示未圆形块影，边缘光滑，同时肿瘤呈现均匀性低密度，部分可出现不规则的低密度囊变或坏死、钙化等，存在完整包膜，在增强扫描中可见轻度强化，包膜强化更明显。在核磁共振检查中可显示 T_1WI 和 T_2WI 的肿块信号强度较正常肝实质高，且信号较为均匀，外周可出现环形低信号带^[12]。(3)醛固酮腺瘤：CT增强扫描中一般瘤体较小，呈现为卵圆形，瘤体直径一般在5~25mm，边缘光滑，存在完整包膜，密度可呈现均匀低密度或等密度，少数可见高密度钙化。核磁共振中可病灶呈现圆形、卵圆形，信号强度较均匀， T_1WI 信号不大于周围肝实质信号，边缘光滑， T_2WI 信号近乎肝信号^[13]。(4)肾上腺皮质癌：多数存在包膜，质地较脆且易出血，可累及周围组织。在CT增强扫描中表现中瘤体形态较大，且密度不均，增强后呈现明显不均匀强化。核磁共振中表现 T_1WI 低信号， T_2WI 高信号，病灶体积较大，边界不清晰，通常有周围软组织及血管的侵犯^[14]。(5)转移瘤：肺癌、乳腺癌等癌症可通过血路等途径转移至肾上腺，病灶大多先停留至髓质，形成转移结节，随后累及整个肾上腺。在CT增强扫描中表现为圆形、椭圆形肿块，一般体积不大，密度均匀，边缘光滑，可见瘤体内液化、坏死情况，中央密度不均，增强可见结节、厚壁强化。核磁共振中可显示清晰边界， T_1WI 信号通常低于肝实质， T_2WI 信号强度高于肝脏，瘤体内可显示更长的 T_1 、 T_2 信号，增强后可呈现结节状强化^[15]。

而进一步分析显示，CT增强扫描定位准确率明显高于核磁共振，定性准确率明显低于核磁共振；提示CT增强扫描在肿瘤定位方面效果更佳，而核磁共振在肿瘤定性诊断中具有优势。分析上述原因：肾上腺肿瘤多表现为类圆形肿块，而在CT增强扫描中可清晰显示病灶周围组织分界，有助于帮助肿瘤组织定位^[16]；而核磁共振含有多个参数、多序列以及多方位的成像能力，且分辨率通常较高，对肿瘤大小、形态、周围组织的关系以及转移情况均可清晰显示，因此可较好判断肿瘤性质^[17]。此外本研究进一步分析比较两种诊断方式对肾上腺肿瘤的定位、定性诊断价值，发现CT增强扫描对肾上腺肿瘤定位、定性的AUC分别为0.936、0.831；核磁共振对肾上腺肿瘤定位、定性的AUC分别为0.807、0.937，且CT增强扫描定位诊断价值明显高于核磁共振，定性诊断价值明显低于核磁共振；上述结果进一步体现两方案在定性和定位诊断上各具优势，两者单一使用均存在一定局限，因此临床可考虑联合检查。

综上所述，CT增强扫描与核磁共振在肾上腺肿瘤的诊断中均具有价值。相对而言，CT增强扫描在肿瘤定位方面效果优于核磁共振，可更为清晰显示肿瘤内部结构，反应肿瘤血供及病理学；核磁共振虽在肿瘤定位方面诊断不及CT增强扫描，但在肿瘤定性诊断方面更具有价值。因此临床在对肾上腺肿瘤进行诊断时，可以结合两种诊断方式，对肿瘤进行准确的定位和定性诊断。

参考文献

- [1] 阮浩航, 董徽, 安宣齐, 等. 下导静脉显影是右侧肾上腺静脉插管成功的可靠标志[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(8): 839-844.
- [2] 杨建平, 蔡志伟, 马小兵, 等. Revolution能谱CT虚拟平扫技术在肾上腺肿瘤诊断中的应用价值[J]. 临床放射学杂志, 2023, 42(10): 1613-1618.
- [3] 梁逸宁, 左太阳, 王志龙. 冷冻消融治疗肾上腺肿瘤的临床应用及进展[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32(9): 931-935.
- [4] 赵定许, 夏晓亮, 耿承军. 动态增强MRI CT在肾上腺肿瘤中的诊断价值对比分析[J]. 河北医学, 2021, 27(4): 625-628.
- [5] 杨广洋, 龙海清, 张英, 等. 动态增强MRI与CT在鉴别诊断肾上腺腺瘤与转移瘤中的应用[J]. 影像科学与光化学, 2021, 39(6): 849-853.
- [6] 刘志飞, 蔡启亮, 邢力永, 等. 达芬奇Xi系统机器人辅助后腹腔镜肾上腺切除术治疗肾上腺肿瘤的疗效观察[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(8): 949-952.
- [7] 韩毅力, 赵佳晖, 罗勇, 等. 经腹腔镜和经腹膜后入路机器人辅助腹腔镜治疗巨大体积肾上腺肿瘤45例分析[J]. 现代泌尿外科杂志, 2023, 28(1): 46-49, 58.
- [8] 杨存霞, 吴春梅, 李思琪, 等. 肾上腺转移瘤的影像学研究进展[J]. 临床放射学杂志, 2023, 42(11): 1838-1842.
- [9] 魏雯, 肖颖, 王强, 等. 合并心脑血管疾病的老年患者行后腹腔镜右肾上腺肿瘤切除术的麻醉与围术期管理[J]. 中华麻醉学杂志, 2022, 42(5): 616-620.
- [10] 王会, 何杰, 朱芳梅, 等. 肾上腺节细胞神经瘤的CT、MRI影像特征分析[J]. 中国医师杂志, 2023, 25(3): 429-432.
- [11] 李蓉, 孙浩然, 王红, 等. 嗜铬细胞瘤的典型及不典型CT和MRI特征[J]. 中国医学影像学杂志, 2019, 27(12): 926-931.
- [12] 沈美铨, 冯旭霞, 文铁. 多层螺旋CT、MRI联合血清Mn-SOD、MDA诊断肾上腺皮质腺瘤的价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(2): 102-105.
- [13] 徐爱民, 孙淑钦, 刘培举, 等. MSCT、3.0T MRI用于肾上腺肿瘤鉴别中的价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(10): 130-132.
- [14] 李卫侠, 徐学勤, 朱晓雷, 等. 39例肾上腺皮质癌患者的CT、MRI影像特点及其诊断价值[J]. 诊断学理论与实践, 2023, 22(2): 134-140.
- [15] 杨广洋, 龙海清, 张英, 等. 动态增强CT联合MRI对肾上腺腺瘤与转移瘤的鉴别诊断价值[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(12): 1845-1848.
- [16] 闫海波. 双源CT在鉴别诊断肾上腺乏脂肪腺瘤、小转移瘤中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(2): 106-108, 112.
- [17] 王慧芳, 陈王涛, 田娟. 彩超、CT及MRI在肾上腺占位性病变更诊断中应用比较[J]. 贵州医药, 2021, 45(1): 131-132.

(收稿日期: 2024-04-08)

(校对编辑: 姚丽娜)