

论 著

磁共振T₂信号强度联合ADC值鉴别肾透明细胞癌与乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤殷文兵* 张海青 徐寅生
汪大武安徽省庐江县人民医院医学影像科
(安徽 合肥 231500)

【摘要】目的 探讨磁共振T₂WI信号强度(T₂WI Signal Intensity, SI-T₂)、表观扩散系数(ADC)值二者联合鉴别肾透明细胞癌(CCRCC)和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤(fpAML)的价值。**方法** 回顾性分析经手术病理证实的38例肾透明细胞癌和27例乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤患者的资料。所有患者术前均行MRI平扫和扩散加权成像(DWI)检查。对压脂T₂WI(T₂WI-FS)信号强度值SI-T₂及ADC值进行定量测量,记录病灶与正常肾组织的测量比值,采用多因素Logistic回归分析确定SI-T₂、ADC值联合鉴别两种肿瘤的独立影响因素,以病理结果为金标准,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)并做比较。**结果** 肾透明细胞癌的SI-T₂比值高于乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤,信号强度的ROC AUC、灵敏度及特异性分别为0.725、85.5%和71.6%(P<0.05);肾透明细胞癌的ADC比值低于乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤(P<0.05),ADC测量的ROC AUC、灵敏度和特异性分别为0.812、79.8%和75.4%。SI-T₂联合ADC值的ROC分析发现,鉴别两者的AUC、敏感性及特异性分别为0.885、89.5%、83.6%。**结论** MRI T₂信号强度比值及ADC比值均有助于鉴别肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤,两种参数结合能更好的鉴别这两种肿瘤。

【关键词】 肾透明细胞癌; 乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤; 磁共振; 鉴别诊断

【中图分类号】 R445.2; R737.11

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.12.042

Value of MRI SI-T₂ Combined with ADC in Differential Diagnosis of Clear Cell Renal Cell Carcinoma and Fat-poor Angiomyolipoma

YIN Wen-bing*, ZHANG Hai-qing, XU Yin-sheng, WANG Da-wu.

Department of Medical Imaging, Lujiang People's Hospital, Hefei 231500, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the value of MRI T₂WI Signal Intensity(SI-T₂)combined Apparent Diffusion coefficient(ADC) in the differential diagnosis of clear cell renal cell carcinoma (CCRCC) and fat-poor angiomyolipoma (fpAML). **Methods** Clinical and imaging data of 65 cases pathologically confirmed CCRCC (n=38) and fpAML (n=27) were retrospectively studied. All the patients underwent MRI and diffusion weighted imaging (DWI) before operation. Quantitatively measure the signal intensity values SI-T₂ and ADC of grease pressure T₂WI (T₂WI-FS). Multivariate Logistic regression was used to determine the independent factors for differential diagnosis of the two tumors by SI-T₂ combined with ADC. The ROC curve was drawn, and the area under the curve (AUC) was calculated and compared. **Results** The SI-T₂ ratio of CCRCC was higher than that of AML. The ROC AUC, sensitivity and specificity of signal intensity were 0.725%, 85.5% and 71.6% respectively (P<0.05);The ADC ratio of CCRCC was lower than that of fpAML (P<0.05). The AUC, sensitivity and specificity measured by ADC were 0.812, 79.8% and 75.4% respectively. ROC analysis of SI-T₂ combined with ADC value showed that the AUC, sensitivity and specificity were 0.885, 89.5% and 83.6% respectively. **Conclusion** SI-T₂ and ADC ratio are helpful to distinguish CCRCC from fpAML. The combination of the two parameters can improve the efficacy of differential diagnosis of the two tumors.

Keywords: Clear Cell Renal Cell Carcinoma; Fat-Poor Renal Angiomyolipoma; Magnetic Resonance Imaging; Differential Diagnosis

肾透明细胞癌(clear cell renal cell carcinoma, CCRCC)是最常见的肾细胞癌亚型,约占70%~80%,5年生存率约55%,手术治疗是目前唯一的治愈方法^[1-2]。肾脏血管平滑肌脂肪瘤(angiomyolipoma, AML)由脂肪、平滑肌及杂乱的血管所构成,是最常见的良性肾脏肿瘤,无明显症状或未出现进行性增大者一般不需要手术治疗,可进行定期随访观察^[3]。典型的AML因为含脂肪成分,影像特征明显而容易诊断,但部分AML缺乏肉眼可见的脂肪成分,即乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤(fat-poor angiomyolipoma, fpAML),且其形态、密度(信号)及强化特征等与肾透明细胞癌相似,两者鉴别诊断困难,为避免不必要的手术切除,治疗前准确区分这两种肿瘤的类型十分重要,本研究探讨MRI T₂WI信号强度值(signal intensity T₂, SI-T₂)联合表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)对肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤的鉴别诊断效能,并以组织病理学作为参考依据,以进一步提高治疗前的诊断水平。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析安徽省庐江县人民医院2016年9月至2021年12月间的肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤病例共65例,所有患者术前均行MRI平扫及DWI扫描。

纳入标准: 所有患者均行手术治疗,术后经免疫组化诊断明确;患者MRI检查前均未行穿刺活检及放疗、化疗等针对肿块的干预或治疗。排除标准:对于临床资料不完整,图像质量不佳而无法准确勾画感兴趣区(region of interest, ROI)的病例予以排除。最终选取肾透明细胞癌38例,其中男性23例,女性15例,年龄30~79岁,平均年龄(62.1±9.7)岁;乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤27例,其中男性11例,女性16例,年龄30~80岁,平均年龄(58.5±12.9)岁。临床表现主要以腰痛、血尿等,本研究获得本院医学伦理委员会的批准。

1.2 检查方法 采用德国Siemens Avanto 1.5T和联影1.5T MRI仪器,体部表面相控阵线圈。患者取仰卧位,行轴位、矢状位、冠状位T₂WI抑脂及T₁WI,然后行DWI扫描,扫描期间注意保持各层面一致。扫描参数:SE序列,T₁WI(TR 220ms,TE 9.3ms);T₂WI(TR 4300ms,TE 100ms)、Flair(TR 7000ms,TE 90ms, TI 2220ms);DWI(TR 6000ms,TE 90ms,b值0、1000s/mm²)。层厚5mm,层间距1mm,NEX=2。

1.3 图像处理与数据测量 MRI图像由医学影像科1名副主任医师和1名主治医师共同阅读,在后处理软件INFINITT上勾画图像感兴趣区(ROI),肿瘤的ROI被放置在实性部分,以避免病灶内部出血、坏死、囊变区域,在病灶的实性区域画出三个近圆形感兴趣区(ROI),分别测量出各自的信号强度,并取三者的平均值,对照部位的ROI被放置在未受累的肾实质中,ROI的大小随病变大小而异。在压脂T₂WI图像图像上,按上述方法测量

【第一作者】殷文兵,男,副主任医师,主要研究方向:医学影像诊断。E-mail: 455912174@qq.com

【通讯作者】殷文兵

并计算平均信号强度值SI-T₂，并记录比值(SI-T₂肿瘤/SI-T₂肾实质)；在扩散加权成像表现扩散系数图上，测量计算平均ADC值，并记录比值(ADC肿瘤/ADC肾实质)。

1.4 统计学方法 建立Excel数据库，使用SPSS 26.0软件对资料进行统计分析。使用K-S检验验证SI-T₂及ADC值是否符合正态分布，以平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示正态分布结果，根据数据类型选用Student's t非配对t检验和非参数Mann-Whitney U检验，P<0.05表示差异有统计学意义。以病理结果为“金标准”，采用多因素Logistic回归分析确定SI-T₂、ADC及两者指标联合鉴别肾透明细胞癌与乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤的独立影响因素，绘制受试者工作特征曲线(ROC)，计算曲线下面积(AUC)，取约登指数最大值处即最佳界限，作为诊断阈值，评价鉴别诊断效能。

2 结果

38例肾透明细胞癌病灶最大径1.1~6.3cm，平均(2.8±1.4)cm，其中22例病灶最大径<4cm，为实性肿块，16例病灶最大径>4cm，呈以实性为主的囊实性肿块，肾透明细胞癌实性部分T₂WI呈略高信号，T₁WI呈等低信号，DWI呈略高信号(图1~图4)。肾透明细胞癌的肿瘤部分与正常肾实质SI-T₂的比值为1.257±0.416，ADC比值为0.857±0.339。27例乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤病灶最大径0.8~4.2cm，平均(1.8±1.1)cm，病灶均呈实性肿块，但信号稍欠均匀，T₂WI多呈略低或等信号，T₁WI呈等低信号，DWI呈

略高信号(图5~图8)。

乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤肿瘤部分与正常肾实质SI-T₂比值为0.898±0.214，ADC比值为0.951±0.455。数据统计结果显示，SI-T₂比值肾透明细胞癌>乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤，DWI-ADC比值肾透明细胞癌<乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤，P<0.05，差异有统计学意义，如表1。

肿瘤与肾实质SI-T₂比值ROC曲线分析结果显示，其阈值取1.212时ROC曲线下面积最大(0.725)，此时鉴别诊断效能最高，敏感度为85.5%，特异度为71.6%。肿瘤与肾实质DWI-ADC比值ROC曲线分析结果显示，其阈值取0.905时曲线下面积最大(0.812)，敏感性为79.8%，特异性为75.4%。将SI-T₂及ADC指标联合纳入Logistic回归方程，根据结果得出AUC、敏感度、特异度分别为0.885，89.5%、83.6%，如图9。

表1 CCRCC组和fpAML组的SI-T₂及ADC比值比较

分组	SI-T ₂ 比值	ADC比值
CCRCC组	1.257±0.416	0.857±0.339
fpAML组	0.898±0.214	0.951±0.455
t值	8.454	5.387
P值	<0.05	<0.05

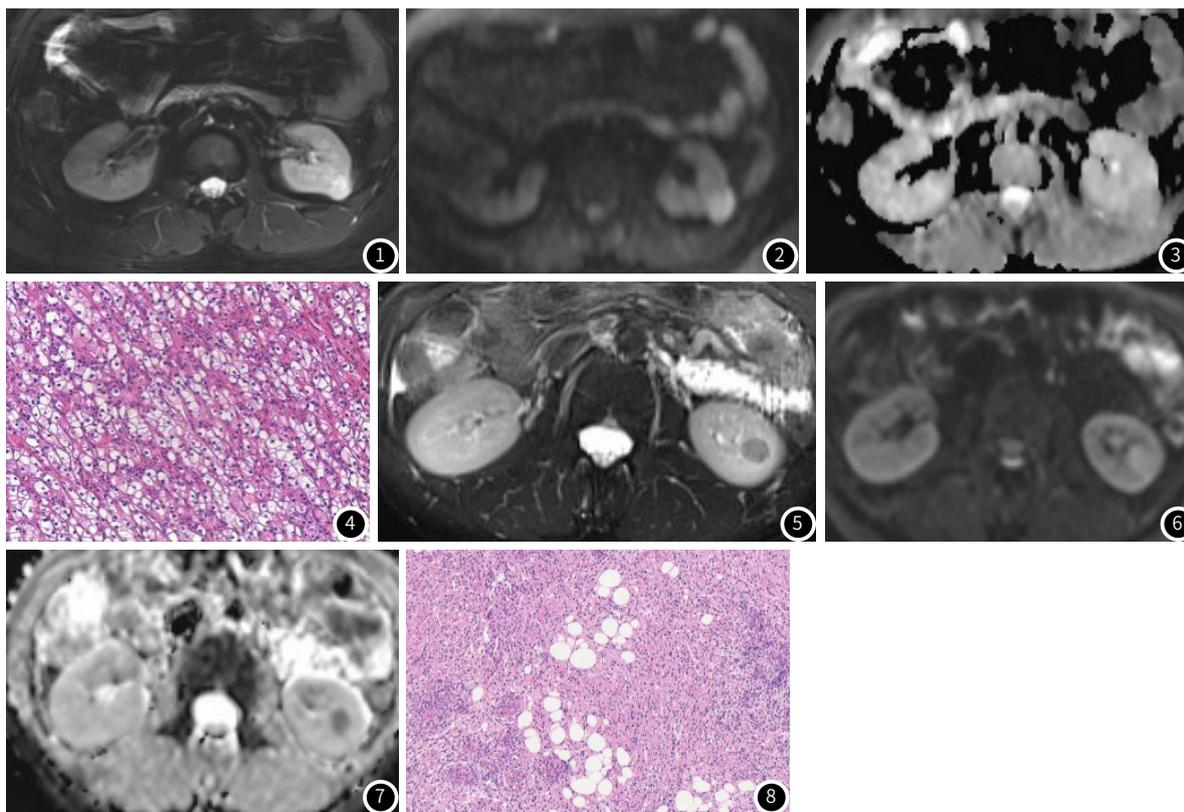


图1~图4 同一患者，女，35岁，左肾透明细胞癌(图4 HE染色×200HP)，图1：为T₂WI脂肪抑制显示左肾中部肾实质外侧可见一类圆形略高信号，SI-T₂比值为1.321；图2：DWI显示病灶呈高信号，图3：示ADC图，ADC比值0.862。图5~图8 同一患者，男，42岁，左肾血管平滑肌脂肪瘤(图8：HE染色×200HP)，图5：为T₂WI脂肪抑制显示左肾中下极肾实质偏外侧可见一类圆形略低信号，信号较均匀，SI-T₂比值为0.852；图6：DWI显示病灶呈稍高信号，图7：示ADC图，ADC比值0.910。

3 讨论

3.1 临床与病理特征 肾血管平滑肌脂肪瘤和肾透明细胞癌是肾脏最常见的良恶性肿瘤，当肾血管平滑肌脂肪瘤缺乏特征性的脂肪成分时，其影像表现与部分肾透明细胞癌相似，两者在影像学上均以实性肿块为主，血供特点为富血供肿块，廓清较快，两者鉴别较困难。在组织病理学上，肾透明细胞癌的细胞排列紧密，

核分裂像多，组织间水分子扩散受限明显，乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤虽然缺乏肉眼可见的脂肪成分，但在组织病理学上，仍可见一定比例的脂肪成分，细胞间排列相对较疏松，两种肿瘤组织病理学上的差异为进一步开展MRI信号特征分析提供了基础^[4-5]。

3.2 T₂WI信号特征及鉴别诊断价值 乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤虽然缺乏肉眼可见的脂肪成分，但在大体病理及组织学上，仍可

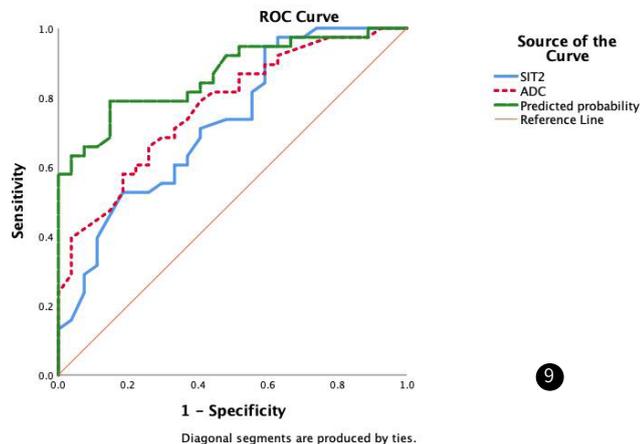


图9 T₂信号强度比值及ADC比值鉴别CCRCC与fPAML的ROC曲线图

见到部分脂肪组织, T₂WI脂肪抑制后信号减低, 且乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤的组织成分以杂乱的血管和平滑肌为主, T₂弛豫时间较短, 在T₂WI上, 乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤相对于肾实质来说常呈等、低信号。因此, 有学者认为可以把T₂略低信号作为描述乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤的特征, 柴晓明^[6]等认为由于乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤病变内含较多的平滑肌成分, 以致在T₂WI中呈低信号。肾透明细胞癌的T₂WI信号特点与其大小有一定的关系, 病灶<4.0cm的肿块, 一般表现为无明显出血、坏死、囊变的实性肿块, 在T₂WI上呈相对均匀略高信号; 当肿瘤直径大于4.0cm时, 由于瘤体生长速度快于肿瘤体内血管生长速度, 肿瘤内易出现坏死、出血、囊变, T₂WI上表现为混杂等高信号。既往国外有研究^[7-8]认为可以把T₂略高信号作为描述肾透明细胞癌的特征。张丽青^[9]等认为, 乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤在T₂WI呈低信号, 肾细胞癌的T₂WI上呈现不同程度的高信号, MRI T₂WI信号强度对肾脏的实质占位具有重要的鉴别诊断意义。本研究中采用T₂WI脂肪抑制序列, 分析肿块与正常肾实质的T₂信号比值, 较以往单一分析信号高低更加客观和准确, 结果显示SI-T₂比值肾透明细胞癌>乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤, 两组间差异有统计学意义, ROC曲线分析结果显示, 其阈值取1.212时ROC曲线下面积最大, 这对于鉴别肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤有一定的参考价值。

3.3 ADC值特征及鉴别诊断价值 DWI是目前唯一能在活体上测量水分子扩散并成像的方法。水分子的运动在具有高细胞密度的组织中更受限制, 该组织与更完整的细胞膜有关, 并限制了水分子的运动。研究认为, 恶性肿瘤的细胞结构通常比大多数正常组织或良性病变更密集, 导致水分子扩散受限, DWI上呈高信号, DWI的信号特点对于鉴别肾脏良恶性肿瘤具有一定的参考价值^[10-12]。黄丽军等^[13]通过分析认为, 肾脏恶性肿瘤在DWI上多表现为高信号, 乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤由多种生长模式排列的平滑肌、杂乱的血管及少量脂肪细胞组成, 细胞结构相对疏松, DWI上呈等或稍高信号。本研究采用表观扩散系数值ADC值测量的方法来鉴别肿块的良恶性。ADC值测量较普通的DWI信号高低判断能更准确的反应组织的扩散特性, 并避免T₂穿透效应导致误判^[14]。本研究表明, ADC比值肾透明细胞癌<乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤, 阈值取0.905时曲线下面积最大, 说明ADC值定量分析可以帮助区分肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤, 与之前研究报道基本相符。统计显示, T₂信号强度联合及ADC值对鉴别肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤具有更高的灵敏度和特异性, 本研究的局限性: 作为肾脏最常见的良恶性肿瘤, 肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤均为富血供病变, 但研究表明^[15-16], 两者在动态增强上动态强化曲线有一定的差异, 本研究中由于只有部分病例完成了动态增强扫描, 且大多数为常规三期增强扫描, 因此在研究中未进行动态增强曲线的对比研究。

综上所述, 通过综合分析肾透明细胞癌和乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤的SI-T₂及ADC值特点, 可对两者进行有效的鉴别诊断, 两种参数结合能更好的鉴别这两种肿瘤, 提高诊断正确率, 为临床治疗方案的选择提供精准影像指导。

参考文献

- [1] Hötter A M, Mazaheri Y, Wibmer A, et al. Differentiation of clear cell renal cell carcinoma from other renal cortical tumors by use of a quantitative multiparametric MRI approach[J]. Am J Roentgenol, 2017, 208(7): W85-W91.
- [2] Sun J, Xing Z, Xing W, et al. Intratumoral macroscopic fat and hemorrhage combination useful in the differentiation of benign and malignant solid renal masses[J]. Medicine, 2016, 95(3): e2960.
- [3] 樊华, 李汉忠, 纪志刚, 等. 复杂肾血管平滑肌脂肪瘤的外科治疗[J]. 协和医学杂志, 2018, 9(4): 346-351.
- [4] Bangbei Wang, Bo Liu, Yuan Huang, et al. Identification of genes of prognostic value in the ccRCC microenvironment from TCGA database[J]. Mol Genet Genomic Med, 2020, 8(4): e1159.
- [5] Florian Bardin, Oliver Chevallier, Aurelie Bertaut, et al. Selective arterial embolization of symptomatic and asymptomatic renal angiomyolipomas: a retrospective study of safety, outcomes and tumor size reduction[J]. Quant Imaging Med Surg, 2017, 7(1): 8-23.
- [6] 柴晓明, 李英丽, 李子彦, 等. MRI多参数定量分析在鉴别肾透明细胞癌与乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤中的应用[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2019, 17(6): 583-586
- [7] Kay F U, Canvasser N E, Xi Y, et al. Diagnostic performance and interreader agreement of a standardized MR imaging approach in the prediction of small renal mass histology[J]. Radiology, 2018, 287(2): 543-553.
- [8] Schieda N, Dilauro M, Moosavi B, et al. MRI evaluation of small (< 4 cm) solid renal masses: multivariate modeling improves diagnostic accuracy for angiomyolipoma without visible fat compared to univariate analysis[J]. Eur Radiol, 2016, 26(3): 2242-2251.
- [9] 张丽青, 韩志江, 陈文辉, 等. MRI灰阶比值在肾乏脂性血管平滑肌脂肪瘤与透明细胞癌鉴别诊断中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2019, 38(5): 864-867.
- [10] 胡丽红, 李文方, 温生宝, 等. DWI序列对肾脏病变的研究进展[J]. 临床医药文献杂志, 2018, 56(5): 141-142.
- [11] 王远星, 白汉林, 龚博. 肾脏磁共振小视野高分辨DWI在肾脏肿瘤诊断中的应用[J]. 实用癌症杂志, 2021, 36(7): 1190-1193.
- [12] Haojie Li, Anqin Li, Hui Zhu, et al. Whole-tumor quantitative apparent diffusion coefficient histogram and texture analysis to differentiation of minimal fat angiomyolipoma from clear cell renal cell carcinoma[J]. Acad Radiol, 2019, 26(5): 632-639.
- [13] 黄丽军, 陆志华, 张明波, 等. DWI在肾脏乏脂型肾血管平滑肌脂肪瘤与透明细胞癌鉴别诊断的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(6): 94-96, 107.
- [14] 徐明哲, 刘爱莲, 孙美玉, 等. 磁共振DWI及DTI在肾透明细胞癌与乏脂性肾血管平滑肌脂肪瘤鉴别诊断中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(1): 96-103.
- [15] 胡红梅, 李洪江. MRI平扫及动态增强扫描对肾透明细胞癌的诊断价值[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2018, 16(5): 517-519.
- [16] Ahmed Abdel Khalek Abdel Razek, Amani Mousa, Ahmed Farouk, et al. Assessment of semiquantitative parameters of dynamic contrast-enhanced perfusion MR imaging in differentiation of subtypes of renal cell carcinoma[J]. Plo J Radiol, 2016, 81(6): 90-94.

(收稿日期: 2022-03-25)

(校对编辑: 何镇喜)