

文章编号 1006-8147(2021)04-0405-04

论 著

MRI 平扫在肾脏嗜酸细胞瘤与嫌色细胞瘤鉴别诊断中的价值

刘广宇, 吴焕焕, 白人驹

(天津医科大学总医院医学影像科, 天津 300052)

摘要 目的: 评估 MRI 平扫量化参数在肾脏嗜酸细胞瘤与嫌色细胞瘤鉴别诊断中的价值。方法: 本研究回顾性分析 42 例经病理证实患者的 MRI 平扫数据, 其中嗜酸细胞瘤 18 例, 嫌色细胞瘤 24 例。由两名医生采用盲法测量肿瘤实性成分的 T_1WI 及 T_2WI 标准化信号值 (SSI)、表观弥散系数 (ADC)。应用组内相关系数 (ICC) 评估测量的可靠性, 采用独立样本 t 检验分析各参数间差异的统计学意义, 受试者工作特性 (ROC) 曲线分析来衡量各参数的诊断效能。结果: 两名医师的测量具有极高的可靠性 (ICC: 0.805~0.911)。嫌色细胞瘤的平均 ADC 值低于嗜酸细胞瘤 $[(1.07 \pm 0.20) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s} \text{ vs. } (1.48 \pm 0.17) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}; P < 0.001]$, T_2WI -SSI 高于嗜酸细胞瘤 $[(1.72 \pm 0.22) \text{ vs. } (1.32 \pm 0.26); P < 0.001]$, T_1WI -SSI 在两组间差异无显著意义 $[(0.89 \pm 0.15) \text{ vs. } (0.80 \pm 0.12); P = 0.35]$ 。ROC 分析显示 ADC 值的曲线下面积 (AUC) 高于 T_2WI -SSI (0.942 vs. 0.859)。结论: ADC 值与 T_2WI 标准化信号强度对于鉴别肾嗜酸细胞瘤和嫌色细胞瘤均有帮助, 但 ADC 值具有更高的诊断价值。

关键词 嗜酸细胞瘤; 嫌色细胞瘤; 核磁共振; 扩散加权成像; 表观扩散系数; 标准化信号强度

中图分类号 R781.4

文献标志码 A

The value of MRI plain scan in the differential diagnosis of renal oncocytoma and chromophobe renal cell carcinoma

LIU Guang-yu, WU Huan-huan, BAI Ren-ju

(Department of Radiology, General Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China)

Abstract **Objective:** To evaluate the value of quantitative parameters of MRI plain scan sequence on distinguishing renal oncocytoma from chromophobe cell carcinoma. **Methods:** The MRI plain scan imaging of 42 patients were retrospectively evaluated. All cases were pathologically diagnosed after operation, including 18 renal oncocytoma and 24 chromophobe renal cell carcinoma. Two radiologists blindly measured the standardized signal intensity (SSI) of T_1WI and T_2WI , apparent diffusion coefficient (ADC) values of the solid components in the tumor. The intraclass correlation coefficient (ICC) was calculated to analyze the reliability of the measurements. The independent sample t -test was used to analyze the statistical significance of the differences between the parameters, and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to evaluate the diagnostic performance of each parameter. **Results:** The ICC value of the two radiologists ranged from 0.805 to 0.911, indicating highly reliable measurement. The mean ADC value of chromophobe cell carcinoma was lower than that of renal oncocytoma $[(1.07 \pm 0.20) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s} \text{ vs. } (1.48 \pm 0.17) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}; P < 0.001]$, and the mean T_2WI -SSI was higher than that of renal oncocytoma $[(1.72 \pm 0.22) \text{ vs. } (1.32 \pm 0.26), P < 0.001]$, while there was no significant difference in T_1WI -SSI between renal oncocytoma and chromophobe renal cell carcinoma $[(0.89 \pm 0.15) \text{ vs. } (0.80 \pm 0.12); P = 0.35]$. ROC analysis showed that the area under curve (AUC) of ADC value were higher than that of T_2WI -SSI (0.942 vs. 0.859). **Conclusion:** Both ADC value and T_2WI -SSI are helpful for differentiating renal oncocytoma from chromophobe renal cell carcinoma, with ADC showing higher diagnostic value.

Key words oncocytoma; chromophobe renal cell carcinoma; magnetic resonance imaging; diffusion weighted imaging; apparent diffusion coefficient; standardized signal intensity

肾嫌色细胞瘤是除了肾透明细胞癌、乳头状肾癌外第三常见的肾细胞癌 (renal cell carcinoma, RCC) 亚型, 约占所有肾肿瘤的 6%~8%, 而肾嗜酸细胞瘤是第二常见的良性肾细胞来源的肿瘤, 约占所有肾肿瘤的 3%~7%^[1]。肾嗜酸细胞瘤与肾嫌色细胞瘤均来自于肾脏集合管系统, 具有重叠的形态学、组织

学和影像学特征, 其鉴别诊断最为困难^[2]。肾嫌色细胞瘤与其他肾细胞癌亚型相比, 具有较好的预后, 但它是具有转移风险的恶性肿瘤, 有 10% 的死亡率^[3-4], 需要进行外科干预。肾嗜酸细胞瘤具有良性生物学行为, 通常只需要进行影像学随访或微创治疗^[5]。在临床治疗前准确鉴别二者对于临床医生及患者而言非常重要, 有助于确定适当的治疗方法, 避免不必要的消融或根治性手术治疗。

作者简介 刘广宇(1975-), 男, 主治医师, 学士, 研究方向: 腹盆部影像诊断; 通信作者: 白人驹, E-mail: cjr.bairenju@vip.163.com。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性分析从2015年1月—2020年8月经过病理证实且有MRI检查的患者48例。其中4例因扩散加权成像(DWI)伪影较重而排除,2例因在1.5T核磁共振仪器完成检查,为不影响结果的准确性而排除。剩余42例纳入标准,其中嗜酸细胞瘤18例,嫌色细胞瘤24例。

1.2 MRI检查方法 42例均使用磁共振成像3.0T系统(Discovery MR750,GE Healthcare,USA)通过表面相控线圈完成检查。DWI序列采用横轴位脂肪抑制单次回波平面成像,b值分别为0和1000 s/mm²(呼吸触发TR/TE:13333 ms/52.7 ms;矩阵:128×128;FOV:360 mm;层厚:6 mm;层间距:1 mm)。T₂加权成像(T₂WI)采用横轴位脂肪抑制快速恢复快速自旋回波(FRFSE)(呼吸触发,TR/TE:4444.4 ms/72.28 ms;矩阵:320×320;FOV:360 mm;层厚:6 mm;层间距:1 mm)。T₁加权成像(T₁WI)采用横轴位脂肪抑制呼吸抑制梯度回波序列(呼吸抑制,TR/TE:300 ms/2.2 ms;矩阵:256×192;FOV:360 mm;层厚:6 mm;层间距:1 mm)。

1.3 MRI图像分析 所有图像分析由两名具有5年以上腹部影像诊断经验的主治医师进行图像盲法测量。

1.3.1 标准化信号值(SSI)测量 利用Image J软件(National Institutes of Health开发的图像处理软件)在横轴位T₁WI、T₂WI图像上手工描绘肾脏肿块及同侧、同水平竖脊肌信号强度,肾脏肿块选取3个圆形感兴趣区(ROI)取平均值,T₁WI与T₂WI选择的ROI在同一水平、同一部位,ROI区域尽量避开肿瘤坏死、出血、囊变区域,3个ROI分别在肿瘤的上、中、下部选取,将每个ROI的信号强度与同水平、同侧竖脊肌的平均信号强度的比值来校准信号获得T₁WI和T₂WI的标准化信号强度,即T₁WI-SSI、T₂WI-SSI,ROI的大小依据肿瘤大小不同各异。

1.3.2 表观扩散系数(ADC)值测量 将检查获得的DWI图像传输至ADW4.5工作站(通用电气医疗公司,密尔沃基,美国),依据b=0图像手工描绘肿瘤的3个圆形ROI,分别为肿瘤的上、中、下部,ROI尽量选择与T₁WI、T₂WI测量值相同的区域,选取肿瘤的中心位置,避开肿瘤坏死、出血、囊变区域,ROI的大小依据肿瘤大小不同各异。

1.4 统计学处理 利用SPSS19.0统计学软件,计算两名医生测量结果的组间相关系数(ICC)评价测量的可靠性,ICC值:<0.40,组间相关性差;0.40~0.59,组间相关性相当;0.60~0.74,组间相关性好;>0.75,

组间相关性极好。将两名医生的测量结果取平均值,符合正态分布的计量资料由 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用独立样本t检验分析肾嗜酸细胞瘤与嫌色细胞瘤组间T₁WI-SSI、T₂WI-SSI值和ADC值, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。对具有显著性差异的参数,应用受试者工作特征(ROC)曲线分析计算曲线下面积(AUC)评估其诊断效力。

2 结果

2.1 患者信息与肿瘤特征 42例患者共有42个肾脏肿瘤,其中男性26例(嗜酸细胞瘤11例、嫌色细胞瘤15例),女性16例(嗜酸细胞瘤7例、嫌色细胞瘤9例),直径2.3~12 cm(平均6 cm,中位数5.2 cm)。42例有6例进行肾脏部分切除术,36例进行根治性肾脏切除术。组织病理学结果显示嗜酸细胞瘤18例,嫌色细胞瘤24例。

2.2 ICC 两名医师所观察两种不同肿瘤、不同序列的组间ICC值范围为0.805~0.911(表1)。

表1 SSI值与ADC值的ICC($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 ICC of SSI value and ADC value($\bar{x} \pm s$)

| | 嗜酸性细胞瘤(n=18) | 嫌色细胞瘤(n=24) |
|-----------------------|--------------|-------------|
| T ₁ WI-SSI | 0.852±0.100 | 0.805±0.091 |
| T ₂ WI-SSI | 0.911±0.103 | 0.902±0.112 |
| ADC | 0.902±0.098 | 0.895±0.105 |

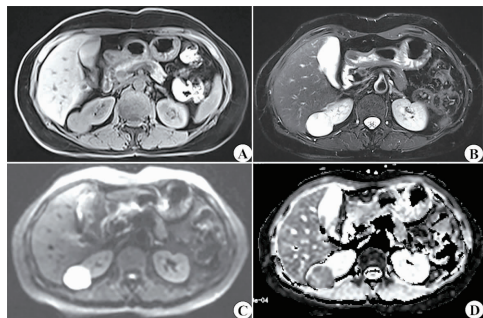
注:ADC:表观扩散系数;ICC:组间相关系数;SSI:标准化信号

2.3 T₁WI-SSI值 肾嗜酸细胞瘤的平均T₁WI-SSI值(0.80±0.12)与嫌色细胞瘤(0.89±0.15)差异不具有统计学意义($P=0.35$)。部分患者因肿瘤内出血、肿瘤中心瘢痕而T₁WI-SSI值增高,部分因肿瘤坏死囊变显著而使T₁WI-SSI值减小。嗜酸细胞瘤在T₁WI肿瘤形态不规则,呈分叶状,边界不清,中心可见瘢痕(图1A)。嫌色细胞瘤在T₁WI呈软组织信号,肿瘤边界清晰,肿瘤与同水平、同侧竖脊肌信号基本相同(图2A)。

2.4 T₂WI-SSI值 肾嫌色细胞瘤与嗜酸细胞瘤的平均T₂WI-SSI值具有显著差异[(1.72±0.22)vs.(1.32±0.26); $P<0.001$]。嫌色细胞瘤的肿瘤坏死、囊变更多见,其T₂WI-SSI值较嗜酸细胞瘤更高。ROC曲线分析显示AUC为0.859(图3)。在T₂WI图像上,肾嗜酸细胞瘤表现为略高于同水平竖脊肌信号,部分内可见瘢痕(图1B),而嫌色细胞瘤信号多不均匀,内可见坏死区,信号高于同侧竖脊肌信号(图2B)。

2.5 DWI图与ADC值 从DWI图像直观的观察发现,肾嗜酸细胞瘤的DWI呈稍高信号(图1C),而肾嫌色细胞瘤的DWI呈明显高信号(图2C)。肾嫌色细胞瘤与嗜酸细胞瘤的平均ADC值具有显著差

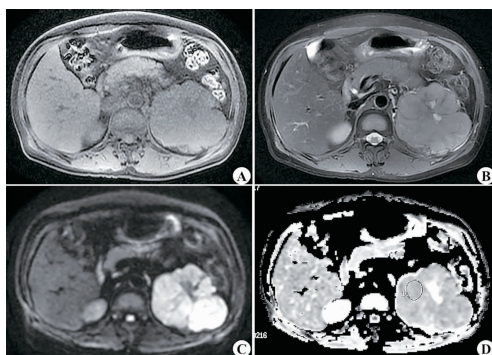
异 $[(1.07\pm 0.20)\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s} \text{ vs. } (1.48\pm 0.17)\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}; P<0.001]$ 。ROC 曲线分析显示 AUC 为 0.942(图 3)。部分嗜酸细胞瘤伴有出血性成分而使得 ADC 值降低,部分嫌色细胞癌坏死囊变范围广,ADC 值较高(图 1D、图 2D)。



注:患者,男,49岁,左侧腰部不适;A:T₁WI显示左肾区可见软组织信号肿块,T₁WI-SSI值为0.82;B:左肾上极可见T₂WI稍高信号肿块,边界不清,形态不规则,中心可见瘢痕,T₂WI-SSI值为1.19;C:DWI呈轻度高信号;D:ADC图呈轻度低信号,ADC值为 $1.49\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$

图1 嗜酸细胞瘤

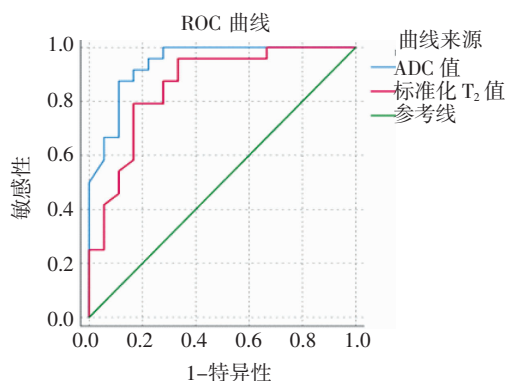
Fig 1 Oncocytoma



注:患者,女,56岁,查体发现右肾占位;A:T₁WI右肾上极可见软组织信号结节,信号略低于同侧竖脊肌,T₁WI-SSI值为0.90;B:右肾上极可见T₂WI高信号结节,T₂WI-SSI值为1.79;C:DWI呈明显高信号;D:ADC图呈低信号,ADC值为 $1.13\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$

图2 嫌色细胞癌

Fig 2 Chromophobe renal cell carcinoma



注:ROC 曲线分析显示 ADC 值的曲线下面积为 0.942,高于 T₂WI-SSI 的曲线下面积 0.859,提示 ADC 值具有更高的诊断效力

图3 T₂WI-SSI 和 ADC 值鉴别肾脏嫌色细胞癌和嗜酸细胞瘤的 ROC 曲线分析

Fig 3 The ROC analysis of T₂WI-SSI 和 ADC on the differential diagnosis of renal oncocytoma and chromophobe renal cell carcinoma

3 讨论

肾癌约占全球所有癌症诊断和死亡人数的 2%。肾脏肿瘤分类较多,其中最常见的是肾细胞来源肿瘤,其中肾嗜酸细胞瘤和肾嫌色细胞癌是肾脏组织中较为少见的两种肿瘤类型,分别占肾脏肿瘤的 5%~9%和 5%~7%^[3],二者在影像学上具有重叠表现。肾嫌色细胞癌是一种低度恶性的肾细胞癌,确诊有赖于病理诊断,治疗以手术为主。肾嗜酸细胞瘤是一种良性肿瘤,生长缓慢,即便发生肾周脂肪的浸润和血管浸润,也不影响其预后。因此,有学者认为对于已经获得病理确诊的肾嗜酸细胞瘤患者可随诊观察^[6]。本研究结果表明,对于鉴别肾嗜酸细胞瘤和嫌色细胞癌,ADC 值与 T₂WI-SSI 值均有鉴别诊断价值,且二者具有良好的观察者内一致性。肾嫌色细胞癌的 ADC 值低于嗜酸细胞瘤($P<0.001$),而嫌色细胞癌的 T₂WI-SSI 值高于嗜酸细胞瘤($P<0.001$),其中 ADC 值的 AUC 值高于 T₂WI-SSI,提示 ADC 值具有更高的诊断价值。

MRI 的常规序列中,T₁WI 主要用于观察病变与组织的解剖结构,T₂WI 主要用于观察病变及组织结构中水分子的含量,其与组织中含水量有关,与肿瘤的细胞密度也有一定关系。本研究同时利用 T₁WI、T₂WI 与同侧、同水平竖脊肌做比值,得出 SSI 值。结果显示 T₁WI-SSI 对于鉴别肾嗜酸细胞瘤与嫌色细胞癌的意义不大,而肾嫌色细胞癌的 T₂WI-SSI 值高于肾嗜酸细胞瘤,且二者差异具有统计学意义,导致这一结果的原因可能与肿瘤的组织学结构有关^[7-10],肾嗜酸细胞瘤其有致密的嗜酸性细胞排列,而嫌色细胞癌因其具有一定的恶性度,周围浸润明显,肿瘤间隙含水量较多,因此导致嫌色细胞癌的 T₂WI-SSI 值高于嗜酸细胞瘤。

目前,DWI 成像被用于评估组织中水分子的随机布朗运动,并提供有关细胞密度和膜完整性、细胞外间隙弯曲和组织灌注的信息^[11]。在细胞密度较高的组织中,细胞外间隙小,水分子的运动受到更大的限制。恶性肿瘤的细胞结构通常比大多数正常组织或良性病变致密,细胞外间隙紊乱、弯曲明显,导致扩散受限明显而 ADC 值降低^[11-13]。曾有学者通过 ADC 值鉴别肾脏良恶性肿瘤,良性肿瘤的 ADC 值高于恶性肿瘤^[13-18]。但这些研究并没有利用 ADC 值来鉴别肾细胞肿瘤各亚型。本研究结果表明,肾嗜酸细胞瘤和嫌色细胞癌的 ADC 值具有显著差异($P<0.001$),这与之前的研究结果一致,良性肾肿瘤的 ADC 值高于恶性肿瘤^[17]。这一结果可以用肾肿块不同的组织学结构来解释,因为 ADC 值反映了毛细

血管灌注和扩散的联合作用^[19]。肾嗜酸细胞瘤由各种生长模式排列的嗜酸性细胞组成,中央纤维化瘢痕包含压缩的血管细胞结构致密,为典型的低血管病变和低灌注表现^[8-11]。本研究中嗜酸细胞瘤的平均ADC值为 $(1.48 \pm 0.17) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,与Zhong等^[20] $[(1.59 \pm 0.21) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 和Sevcenco等^[21] $[(1.603 \pm 0.636) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 的研究结果基本接近。但ADC值低于以上两位学者的研究结果,可能与核磁厂家、线圈、DWI参数、ROI勾画有关。本研究中嫌色细胞瘤的平均ADC值为 $(1.07 \pm 0.20) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,与Mirka等^[22]的研究结果基本相符。

本研究有一些局限性,首先,本研究为回顾性研究,样本量相对较小,可能无法完整的总结肿瘤的特征,这也反映了该肿瘤的低发生率。其次,本研究只比较了肾嗜酸细胞瘤和嫌色细胞癌,不包括其他肾脏肿瘤亚型。在临床工作中,这两种肿瘤表现出相似的MRI特征并与一些组织病理学相重叠,因此,笔者试图寻找一种无创的、简单的MRI方法来区分肾嗜酸细胞瘤和嫌色细胞癌,以缩小肾脏肿瘤的鉴别诊断范围。第三,本研究中体积较小的肿瘤可能影响ADC值和SSI值的测量。少数嫌色细胞癌以囊性改变、出血和坏死为主,这可能会影响ADC值或SSI的结果。最后,本研究只采用了DWI的单指数模型,ADC值会受到组织灌注的影响。

总之,肾嗜酸细胞瘤与嫌色细胞癌在影像学上具有部分重叠,但综合性分析二者的影像学特征,尤其是ADC值的测量,对于二者的鉴别具有一定的帮助,可以为正确诊断提供依据,从而为患者选择更好的治疗方法。

参考文献:

- [1] Amin M B, Crotty T B, Tickoo S K, et al. Renal oncocytoma: a reappraisal of morphologic features with clinicopathologic findings in 80 cases[J]. *Am J Surg Pathol*, 1997, 21(1): 1
- [2] 孔晓静, 王海屹, 叶慧义. CT动态增强扫描鉴别肾嫌色细胞癌与肾嗜酸细胞瘤的价值[J]. *中国医学影像学杂志*, 2013, 21(10): 761
- [3] Moch H, Cubilla A L, Humphrey P A, et al. The 2016 WHO classification of tumours of the urinary system and male genital organs—part A: renal, penile, and testicular tumours[J]. *Eur Urol*, 2016, 70(1): 93
- [4] Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update[J]. *Eur Urol*, 2015, 67(5): 913
- [5] Ishigami K, Jones A R, Dahmouch L, et al. Imaging spectrum of renal oncocytomas: a pictorial review with pathologic correlation[J]. *Insights Imaging*, 2015, 6(1): 53
- [6] Wobker S E, Przybycin C G, Sircar K, et al. Renal oncocytoma with vascular invasion: a series of 22 cases[J]. *Hum Pathol*, 2016, 58(58): 1
- [7] Pedrosa I, Sun M R, Spencer M, et al. MR imaging of renal masses: correlation with findings at surgery and pathologic analysis[J]. *Radiographics*, 2008, 28(4): 985
- [8] Goyal A, Sharma R, Bhalla A S, et al. Diffusion-weighted MRI in renal cell carcinoma: a surrogate marker for predicting nuclear grade and histological subtype[J]. *Acta Radiol*, 2012, 53(3): 349
- [9] Vargas H A, Chaim J, Lefkowitz R A, et al. Renal cortical tumors: use of multiphasic contrast-enhanced MR imaging to differentiate benign and malignant histologic subtypes [J]. *Radiology*, 2012, 264(3): 779
- [10] Sun M R, Ngo L, Genega E M, et al. Renal cell carcinoma: dynamic contrast-enhanced MR imaging for differentiation of tumor subtypes—correlation with pathologic findings[J]. *Radiology*, 2009, 250(3): 793
- [11] Koh D M, Collins D J. Diffusion-weighted MRI in the body: applications and challenges in oncology[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2007, 188(6): 1622
- [12] Padhani A R, Liu G, Koh D M, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging as a cancer biomarker: consensus and recommendations[J]. *Neoplasia*, 2009, 11(2): 102
- [13] Lassel E A, Rao R, Schwenke C, et al. Diffusion-weighted imaging of focal renal lesions: a meta-analysis[J]. *Eur Radiol*, 2014, 24(1): 241
- [14] Taouli B, Thakur R K, Mannelli L, et al. Renal lesions: characterization with diffusion-weighted imaging versus contrast-enhanced MR imaging[J]. *Radiology*, 2009, 251(2): 398
- [15] Razek A A, Farouk A, Mousa A, et al. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in characterization of renal tumors[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2011, 35(3): 332
- [16] Göya C, Hamidi C, Bozkurt Y, et al. The role of apparent diffusion coefficient quantification in differentiating benign and malignant renal masses by 3 tesla magnetic resonance imaging[J]. *Balkan Med J*, 2015, 32(3): 273
- [17] Lei Y, Wang H, Li H F, et al. Diagnostic significance of diffusion-weighted MRI in renal cancer[J]. *Biomed Res Int*, 2015: 172165
- [18] Sandrasegaran K, Sundaram C P, Ramaswamy R, et al. Usefulness of diffusion-weighted imaging in the evaluation of renal masses[J]. *Am J Roentgenol*, 2010, 194(2): 438
- [19] LeBihan D. Intravoxel incoherent motion imaging using steady-state free precession[J]. *Magn Reson Med*, 1988, 7(3): 346
- [20] Zhong Y, Wang H, Shen Y, et al. Diffusion-weighted imaging versus contrast-enhanced MR imaging for the differentiation of renal oncocytomas and chromophobe renal cell carcinomas[J]. *Eur Radiol*, 2017, 27(12): 4913
- [21] Sevcenco S, Heinz-Peer G, Ponhold L, et al. Utility and limitations of 3-Tesla diffusion-weighted magnetic resonance imaging for differentiation of renal tumors[J]. *Eur J Radiol*, 2014, 83(6): 909
- [22] Mirka H, Korcakova E, Kastner J, et al. Diffusion-weighted imaging using 3.0 T MRI as a possible biomarker of renal tumors[J]. *Anti-cancer Res*, 2015, 35(4): 2351

(2020-12-29 收稿)