

肾细胞癌的磁共振表现及病理对照研究

赵大兵, 胡道予, 夏黎明, 王承缘, 杨全喜, 李光

【摘要】 目的:探讨肾细胞癌(RCC)的 MRI 征象及其病理基础,评价其临床诊断价值。**方法:**41 例 RCC 患者均行 MRI 平扫及增强扫描,其中 10 例行动态增强 MRI 扫描,并将 MRI 征象与手术病理表现对照分析。**结果:**肾透明细胞癌以等信号或长 T_1 、长 T_2 信号改变为主,颗粒细胞癌以长 T_1 、长 T_2 信号改变为主。MRI 平扫,SE- T_1 WI 和 FSE- T_2 WI 序列分别有 21 例和 25 例显示假包膜;对比增强扫描,38 例 RCC 肿块明显强化,病理切片示其中 34 例细胞排列为实性,内含丰富的窦样血管;28 例强化不均匀,病理切片示其中 25 例可见出血坏死;平均信号强度-时间曲线示肿瘤组织的最大强化斜率大于正常肾实质。**结论:**RCC 的 MRI 表现与病理类型及肿瘤结构有关;假包膜征对诊断 RCC 有价值,不同 MRI 扫描序列和不同 RCC 细胞类型的假包膜征显示率无差异;动态增强 MRI 扫描对 RCC 的诊断有一定帮助。

【关键词】 肾肿瘤;磁共振成像;病理学,临床

【中图分类号】 R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)12-1056-04

MRI-Pathological Correlative Study of the Renal Cell Carcinoma ZHAO Da-bing, HU Dao-yu, XIA Li-ming, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: The aim was to study the MRI manifestation of renal cell carcinoma (RCC), pathological basis and the diagnostic value. **Methods:** 41 RCC patients were examined with MRI plain scan and Gd-DTPA in pre- and post-enhancement, 10 of them were examined with CE-dMRI. A comparative analysis was made between the MRI and pathological manifestations of the renal cell carcinoma. **Results:** Renal clear cell carcinoma (CCC) and granular cell carcinoma (GCC) showing iso- or low and low signal in SE- T_1 W respectively, both showing high signal in FSE- T_2 WI. After plain scan, SE- T_1 WI showed pseudo-capsule (PS) in 21 cases and FSE- T_2 WI in 25 cases. After being examined with Gd-DTPA enhancement, 38 masses were enhanced highly, and in 34 of them the tumor cells were arrayed tightly with abundant blood vessels. 28 RCC masses were enhanced un-proportionally, and there were hemorrhage and necrosis in tumor tissues of 25 cases. **Conclusion:** The MRI manifestations of RCC were related to their pathology type and tumor structure. The PS was valuable in the diagnosis of RCC, but it had nothing to do with cell type, there was no difference in different scanning sequence. The perfusion of tumor was stronger than that of normal renal parenchyma.

【Key words】 Kidney neoplasms; Magnetic resonanc imaging; Pathology, clinical

本文搜集 41 例肾细胞癌(renal cell carcinoma, RCC)患者进行 MRI 平扫和增强扫描,其中 10 例病例行动态增强 MRI 扫描,并将 MRI 征象与手术病理表现进行对照分析,旨在探讨 RCC 的 MRI 征象及其病理基础,并评价其临床诊断价值。

材料与方法

1. 临床资料

41 例 RCC 患者,男 29 例,女 12 例,年龄 16~75 岁,平均 55.6 岁,左肾 14 例,右肾 27 例,全部行 MRI 平扫和增强扫描,其中 10 例行动态增强 MRI 扫描。41 例患者均行手术切除患肾,病理证实为肾细胞癌。

2. 仪器设备与扫描方法

扫描采用 GE 1.5T 超导型 MRI 机。所有病例常规作轴位 T_1 WI 和 T_2 WI 以及 T_1 WI 增强检查。体部线圈,层厚 4~6 mm,间距 1~2 mm,矩阵 256×256 或 256×224 ,激励次数 3~4,视野 $24\text{cm} \times 24\text{cm}$ 或 $26\text{cm} \times 26\text{cm}$ 。 T_1 WI:SE 序列,TR 400~600 ms,TE 10~20 ms; T_2 WI:FSE 序列,TR1~2 个呼吸间隔,TE 80~120 ms。对比剂 Gd-DTPA,剂量 0.1 mmol/kg。

其中 10 例行动态增强 MRI 检查。冠状面快速梯度回波序列扫描,扫描参数:TR 6.2 ms,TE 1.6 ms,翻转角 20° ,层厚 8 mm,间距 0 mm,连续 6 层为 1 个时相,时间间隔为 0,重复次数为 40 次,视野 $30 \sim 38\text{cm}$,矩阵为 192×128 ,激励次数 1。经肘正中静脉高压注射器团注,剂量加倍至 0.2 mmol/kg,流率 1.5 ml/s。在团注开始后第 2 个时相开始注射对比剂,并嘱患者屏气,连续扫描 40 次,需时约 60 s,共得到 40 组图像。

作者单位: 430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(赵大兵、胡道予、夏黎明、王承缘); 441000 湖北,襄樊市第一人民医院放射科(赵大兵、杨全喜、李光)

作者简介: 赵大兵(1970—),男,湖北襄樊人,主治医师,硕士,主要从事腹部影像学诊断工作。

依据 Dalla-Palma 的研究方法^[1], 分别选中某一层面的肾肿瘤组织和对侧肾脏相应部位各一个类圆形的兴趣区, 然后再选中所有灌注图像, 利用动态扫描后处理软件, 得出它们的平均信号强度-时间曲线(SI-T 曲线)。

3. MRI 观察内容

平扫及普通增强扫描: 观察肿瘤形态、大小、信号改变、假包膜征及强化情况。

动态增强 MRI 序列: 观察肿瘤组织与正常肾实质信号随时间的变化情况。评估参数为:

$$SS = \frac{SI_{\text{end}} - SI_{\text{prior}}}{SI_{\text{baseline}} \times T} \times 100$$

其中 SS 代表最大强化斜率(单位为%/s), SI_{end} 和 SI_{prior} 分别代表 SI-T 曲线上主波波峰和波谷的 MRI 信号强度, SI_{baseline} 代表增强前相同象素的平均信号强度, T 为时间分辨率。

4. 病理学观察内容

HE 染色, 光镜下观察: 肿瘤细胞类型, 分 3 型^[2], 即透明细胞型、颗粒细胞型和二者兼有的混合型; 肿瘤细胞排列方式, 分实性、乳头型、小管型、囊性四种; 肿瘤内的出血、坏死、囊性变等继发性改变; 肿瘤内血管多寡; 瘤周假包膜情况。

5. 统计学分析

不同 RCC 细胞类型的假包膜征显示率的差异。不同 MRI 扫描序列(SE-T₁WI 组和 FSE-T₂WI 组)的假包膜征显示率的差异; 肿瘤组织和正常肾实质的 SS 的差异。统计学方法采用 *t* 检验。

结 果

1. MRI 平扫

肿瘤大小 2.3~11.7 cm, 平均 4.2 cm, 形态为圆形、椭圆形或不规则形; 肿瘤信号改变复杂(表 1); 肿块周围多见假包膜征显示(图 1), SE-T₁WI 和 FSE-T₂WI 均呈低信号影, 形状为弧形带状, 甚至呈环状, 位于肿块的内缘或外缘, 厚薄较均匀, 厚度 0.6~1.8 mm。MRI 平扫, 于 SE-T₁WI 或 FSE-T₂WI 共有 30 例显示假包膜, 其中 T₁WI 显示 23 例, T₂WI 显示 26 例。

表 1 41 例肾细胞癌平扫 T₁WI 及 T₂WI 序列信号改变(例)

序列	低信号	等信号	高信号	混杂信号
SE-T ₁ WI	21	15	2	3
FSE-T ₂ WI	3	6	28	4

2. MRI 增强扫描

普通增强扫描, 不均匀强化者有 28 例, 周边强化者 3 例, 均匀强化者 5 例, 不强化者 5 例, 强化程度均比正常肾实质低, 假包膜未见明显强化(图 1、2)。

动态增强 MRI 扫描, SI-T 曲线呈抛物线型, 肿瘤组织的波形陡直, 波峰较高, 正常肾实质的波形平缓, 波峰较低, 肿瘤组织 SS 大于正常肾实质的 SS(表 2)。

表 2 肿瘤组织与正常肾实质动态对比增强的 SS (%/s)

序次	肿瘤组织 SS	正常肾实质 SS
1	51	32
2	49	28
3	42	31
4	55	36
5	47	34
6	53	29
7	48	33
8	57	35
9	50	27
10	44	37

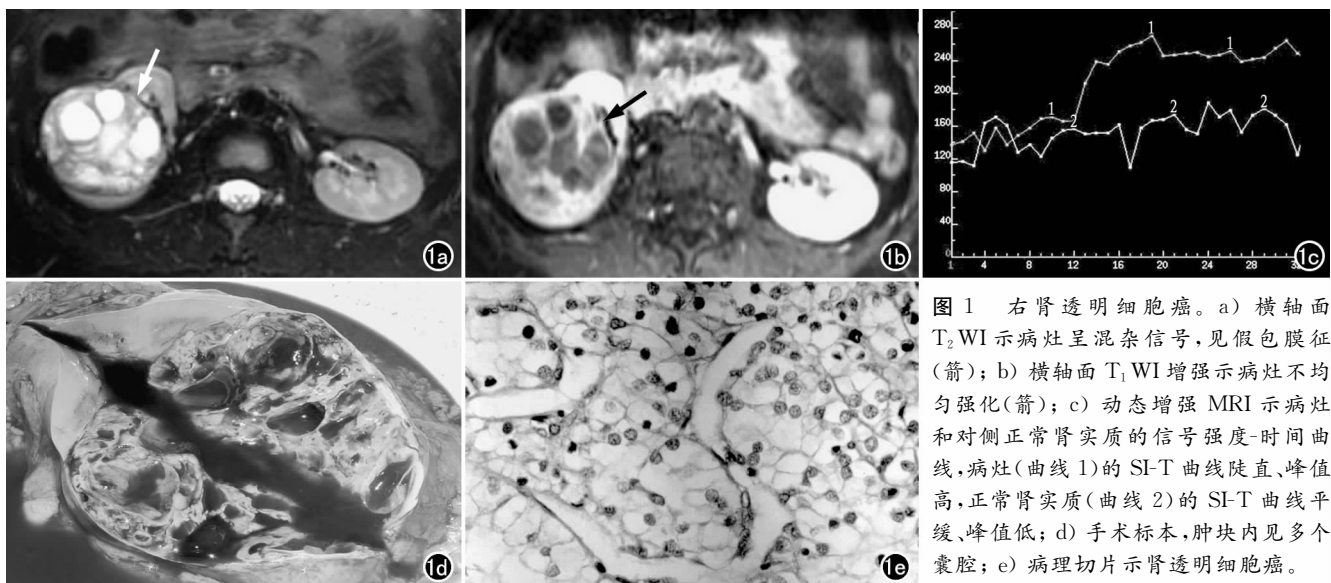


图 1 右肾透明细胞癌。a) 横轴面 T₂WI 示病灶呈混杂信号, 见假包膜征(箭); b) 横轴面 T₁WI 增强示病灶不均匀强化(箭); c) 动态增强 MRI 示病灶和对侧正常肾实质的信号强度-时间曲线, 病灶(曲线 1)的 SI-T 曲线陡直、峰值高, 正常肾实质(曲线 2)的 SI-T 曲线平缓、峰值低; d) 手术标本, 肿块内见多个囊腔; e) 病理切片示肾透明细胞癌。

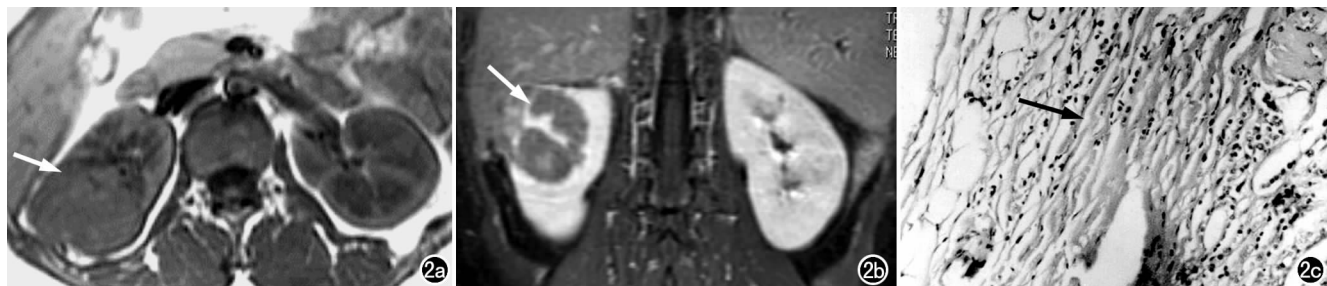


图 2 右肾颗粒细胞癌。a) 横轴面 T_1 WI, 病灶呈等信号(箭); b) 冠状面 T_1 WI 增强, 肿块中心不规则强化(箭); c) 病理切片示假包膜由纤维组织和受压致密肾实质构成(箭)。

3. 病理结果

29 例为透明细胞癌, 10 例为颗粒细胞癌(图 2), 2 例为混合细胞型。肿瘤内钙化少见, 仅 5 例可见砂粒样钙化, 出血坏死常见, 共 31 例; 34 例可见厚薄不等的假包膜, 厚度约 0.5~2.1 mm, 透明细胞癌显示 26 例、颗粒细胞癌显示 8 例; 细胞排列方式以实性排列有 30 例, 乳头状排列 7 例, 小管型和囊性排列分别为 3 例和 1 例。

4. 病理与 MRI 对照

29 例肾透明细胞癌中, 23 例 T_1 WI 表现为等信号或低信号、 T_2 WI 呈高信号; 10 例肾颗粒细胞癌中, 6 例表现为 T_1 低信号、 T_2 高信号。

普通增强扫描, 强化的 36 例中, 细胞排列呈实性的有 29 例, 其内可见丰富的窦样血管, 28 例呈不均匀性强化, 病理示其中 25 例有出血、坏死或囊性变。不强化的 5 例中, 乳头型和小管型排列分别为 2 例和 1 例。

5. 统计学分析结果

经统计学检验, 不同细胞类型以及不同 MRI 扫描序列的 RCC 假包膜征显示差异均无显著性意义。

肿瘤组织和正常肾实质的 SS 不同, 经 t 检验, $P < 0.01$, 说明二者之间差异存在极显著性意义。

讨 论

1. 不同细胞类型 RCC 的 MRI 征象比较

本组病例 MRI 平扫, 肾透明细胞癌以 T_1 WI 等或低信号、 T_2 WI 高信号改变为主, 这与病理上透明细胞癌内含有较多脂类和糖原有关, 这些物质具有缩短 T_1 的作用; 平扫肾颗粒细胞癌以 T_1 WI 低信号、 T_2 WI 高信号改变为主, 这与肾颗粒细胞癌内含脂类少有关。

2. 对比增强后信号改变与 RCC 内部结构对照分析

对比增强后 MRI 信号表现多种多样, 这与 RCC 内部构造多样有关。

实性排列的 RCC 中, 绝大多数有不同程度的强

化, 这是因为其肿瘤基质中具有丰富的窦样血管。对比增强扫描后不强化的 5 例 RCC 中, 细胞排列呈乳头型 2 例, 实性、小管型和囊性细胞排列各 1 例, 这是因为其肿瘤基质中不具有窦样血管或窦样血管少。大部分 RCC 强化不均匀, 这是因为肿瘤组织继发出血、坏死、囊变等改变所致, 这与病理切片上肿瘤组织出血、坏死的表现相吻合。

3. 假包膜征及其在不同 RCC 细胞类型中的显示

本组结果显示, RCC 的假包膜征显示率较高, 肾透明细胞癌和肾颗粒细胞癌的假包膜征显示率差异均无显著性意义。

假包膜征被公认为 RCC 的 MRI 特征之一^[3], 由纤维包膜和受压致密的肾实质组成^[4], 纤维组织紧贴于 RCC 肿瘤组织, 它实际上是纤维化的肾组织, 由于 RCC 呈膨胀性生长, 压迫周围肾实质发生纤维化, 形成的一较厚纤维包膜, 而受压致密肾实质续接于纤维包膜的外侧, 其内可见凝固坏死、透明变性及成纤维增生, 其水分含量明显减少, 缺乏运动质子, 因此在 SE- T_1 WI 和 FSE- T_2 WI 上均呈低信号。

假包膜征的显示率与癌周结构的厚度密切相关, 只有当癌周结构的厚度超过 0.63 mm 时 MRI 方能显示假包膜征。笔者观察到组织学 I 级 RCC 的癌周结构厚度明显大于组织学 II、III 级者, 同样, I 级 RCC 的假包膜征显示率明显高于 II、III 级者。这表明, RCC 恶性程度愈低, 其癌周结构愈厚, 假包膜征显示率愈高; 而恶性程度愈高, 其癌周结构愈薄, 假包膜征显示率愈低。这是因为, 恶性程度低的 RCC 其生长速度较慢, 癌组织刺激癌周肾间质引起反应性增生时间较长, 癌周结构较厚, 假包膜征显示率亦高。恶性度高的 RCC 生长速度快, 间质纤维无足够的反应增生时间, 致癌周结构较薄, 假包膜征显示率亦低。假包膜征少见肾脏良性病变。因此, 假包膜征对肾脏良、恶性占位性病变有鉴别诊断意义。

肾透明细胞癌和肾颗粒细胞癌只是 RCC 的两种

不同细胞类型,总体上看两组的细胞恶性程度相当,因此它们的 MRI 假包膜征显示率差异无显著性意义。

4. 不同 MRI 扫描序列假包膜征显示率的差异

本组结果显示,SE-T₁WI 与 FSE-T₂WI 序列的 RCC 假包膜征显示率差异无显著意义,癌肿内外缘的 RCC 假包膜征显示率差异亦无显著性意义,这与 Karstaedt、李涛等^[5,6]人的研究结果不同。

Karstaedt 等^[5]认为 RCC 假包膜征在 FSE-T₂WI 上的显示率较 SE-T₁WI 高,他们认为在 SE-T₁WI 上,由于肾实质(主要是肾髓质)及大多数 RCC 病灶均呈等或低信号,这样,低信号的假包膜难以被对比显示,致假包膜征显示率较低,而在 FSE-T₂WI 上,由于肾实质信号明显增高,RCC 病灶亦多呈与肾实质相等或更高信号,低信号的假包膜征易于被对比显示,显示率明显增高。李涛等^[6]认为由于 RCC 外侧假包膜征被化学位移伪影混淆或掩盖而难以显示,又由于 T₁WI 假包膜征显示率极低,只有癌肿内缘部 T₂WI 假包膜征方具有实际意义。

笔者认为这可能与所用的 MRI 扫描仪的性能和扫描参数有关,高场强、高清晰度、对比度好的 MRI 扫描仪,如果扫描参数应用得当,则比较容易显示假包膜征。

5. 动态增强 MRI 扫描在 RCC 诊断中的作用

对比剂首过期间,主要存在于血管内,血管外极少,血管内外浓度梯度最大,信号的变化受弥散因素的影响很小,故能反映组织血液灌注的情况,间接反映组织的微血管分布情况^[7]。动态增强 MRI 扫描涉及 2 个关键性的技术问题:①扫描序列,要求高时间分辨率,所以必须采用超快速扫描序列,笔者采用的是快速梯度回波序列,扫描速度快;②对比剂团注,只有保证对比剂团注,才能保证其在最短的时间内首次通过受检组织,由含对比剂的血液逐渐替代无对比剂的血液而引起的局部信号强度的变化与组织灌注的相关性才

能更好,本组采用高压注射器团注对比剂(剂量加倍)方法解决了此问题。

RCC 含有丰富的肿瘤血管,血管增粗,迂曲,肿瘤组织的微血管分布丰富,血流灌注速度高,因此,动态增强 MRI 扫描,SI-T 曲线显示肿瘤组织的波形较正常肾实质的波形陡直,波峰较高,所以,动态增强 MRI 扫描在 RCC 的诊断中有一定作用。但是,一些微血管丰富、血流灌注速度快的良性病变或正常组织,其最大强化斜率可以在恶性范围内,而一些恶性占位性病变,如高度坏死的 RCC 等,其最大强化斜率可在良性或正常范围内,良恶性病变之间存在较多的交叉。因此,最大强化斜率不能单独用于鉴定病变的良恶性^[8],只能与常规 MRI 相结合,缩小鉴别诊断的范围。

参考文献:

- [1] Dalla-Palma L, Panzetta G, Pozzi-Mucelli RS, et al. Dynamic Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Chronic Medical Nephropathies with Impaired Renal Function[J]. Eur Radiol, 2000, 10(2):280-286.
- [2] 董郡. 病理学[M]. 北京:人民卫生出版社,1996. 655-656.
- [3] Hricak H, Demas BE, William RD, et al. Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis and Staging of Renal and Perirenal Neoplasms[J]. Radiology, 1995, 197(1):151-154.
- [4] Hricak H, Williams RD, Moon KL, et al. Nuclear Magnetic Resonance Imaging of the Kidney: Renal Masses[J]. Radiology, 1993, 189(3):920-922.
- [5] Karstaedt N. Magnetic Resonance Imaging of the Renal Mass[J]. Radiology, 1994, 152(2):471-473.
- [6] 李涛, 高元桂, 高育墩, 等. 肾癌假包膜征高场 MRI 表现特征、病理基础及意义[J]. 中华放射学杂志, 1995, 29(11):781-783.
- [7] Kuhl CK, Bieling H, Gieseke J, et al. Breast Neoplasms: T₂ Susceptibility Contrast, First-Pass Perfusion MR Imaging [J]. Radiology, 1997, 205(1):83-87.
- [8] 靳激扬, 杨士勋, 蒋尧, 等. 动态增强磁共振成像对肌肉骨骼系统肿瘤性质鉴别的定量研究[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(4):588-591.

(收稿日期:2004-09-24 修回日期:2005-01-17)