

论 著

Dixon联合磁敏感加权成像鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性*

孙 军¹ 邢兆宇² 沙圆圆¹
陈 沁¹ 陈 杰¹ 邢 伟¹
俞胜男^{1,*}

1.苏州大学附属第三医院医学影像科
(江苏省 常州市 213003)
2.苏州大学附属第三医院泌尿外科
(江苏省 常州市 213003)

【摘要】目的 探讨Dixon联合磁敏感加权成像(SWI)鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性的价值。**方法** 回顾性分析128例恶性及29例良性肾脏偶发性实性肿块的MRI图像。肿块在Dixon反相位上出现信号减低区,且对应的同相位和纯脂肪相上表现为高信号,认为含有成熟脂肪;排除脂肪、血管后,肿块在SWI上出现低信号区,认为含有出血。Dixon显示有成熟脂肪,或Dixon显示无成熟脂肪且SWI显示无瘤内出血,判定肿块为良性;Dixon显示无成熟脂肪,但SWI显示有瘤内出血,判定肿块为恶性。分析Dixon联合SWI鉴别良恶性的诊断效能。**结果** 128例恶性肿块内均无成熟脂肪;29例良性肿块中22例有成熟脂肪。128例恶性肿块中124例有出血;29例良性肿块中仅1例有出血。128例恶性肿块中,判定为恶性124例、良性4例;29例良性肿块中,判定为良性28例、恶性1例。Dixon联合SWI鉴别肿块良恶性的正确率为96.8%。**结论** Dixon联合SWI有助于鉴别肾脏偶发性实性肿块的良恶性。

【关键词】 Dixon; 磁敏感加权成像; 肾肿瘤; 鉴别诊断

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 江苏省重点研发计划
(社会发展)(BE2018646);
常州市卫生计生委重大科技项目
(ZD201806);
常州市应用基础研究
(CJ20180025);
常州市科技支撑计划
(社会发展)(CE20185034)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.09.043

Dixon Combined with Susceptibility-weighted Imaging to Differentiate the Benign and Malignant Incidental Solid masses in the Kidney*

SUN Jun¹, XING Zhao-yu², SHA Yuan-yuan¹, CHEN Qin¹, CHEN Jie¹, XING Wei¹, YU Sheng-nan^{1,*}.

1.Department of Radiology, the Third Affiliated Hospital of Soochow University, Changzhou 213003, Jiangsu Province, China

2.Department of Urology, the Third Affiliated Hospital of Soochow University, Changzhou 213003, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of Dixon combining with susceptibility-weighted imaging in evaluating the benign and malignant renal incidental solid masses. **Methods** The Dixon and SWI images with 128 cases of malignant and 29 cases of benign renal incidental solid masses confirmed by pathology examination were retrospectively analyzed. On the Dixon image, the mass has a signal reduction area on the opposed-phase image, and the corresponding in-phase and fat phase appear as high signal, which was considered to contain mature fat. After excluding fat and blood vessels, the tumor showed a low signal area on the SWI image, which was considered to contain hemorrhage. Dixon combined with SWI to analyze the benign and malignant of all tumors. Dixon showed mature fat, or Dixon showed no mature fat and SWI showed no intratumoral hemorrhage, then the mass was judged to be benign. Dixon showed no mature fat, but SWI showed intratumoral hemorrhage, then the tumor was judged to be malignant. Using pathology as the gold standard, the diagnostic efficacy of Dixon combining with SWI in differentiating the benign and malignant renal incidental solid masses was calculated. **Results** Dixon showed: there was no mature fat in 128 malignant masses; among 29 benign masses, 22 cases had a small amount of mature fat and 7 cases had no mature fat. SWI showed: among 128 malignant masses, 124 cases had hemorrhage and 4 cases had no hemorrhage; among 29 benign masses, 1 case had hemorrhage and 28 cases had no hemorrhage. Among 128 malignant masses: 124 cases were judged as malignant and 4 cases were judged as benign by Dixon combining with SWI. Among 29 cases of benign masses, 28 cases were judged as benign and 1 case was judged as malignant by Dixon combining with SWI. The precision, sensitivity, and specificity of Dixon combining with SWI in differentiating the benign and malignant renal incidental solid masses were 96.8%, 96.9%, and 96.6%, respectively. **Conclusion** Dixon combining with SWI can help to differentiate benign from malignant incidental solid mass in the kidney.

Keywords: Dixon; Susceptibility-weighted Imaging; Renal Neoplasms; Differential Diagnosis

肾脏偶发性实性肿块通常在体检和非泌尿系疾病行影像学检查时意外发现,近年来检出率呈显著上升趋势^[1]。偶发性实性肿块的特征为无明显自觉症状、体积大多偏小、恶性征象不显著,给临床术前良恶性的判定造成困难^[2]。Dixon是一种MR水-脂分离成像技术,善于检测病灶内所含的成熟脂肪^[3]。磁敏感加权成像(susceptibility-weighted imaging, SWI)作为一种梯度回波成像,结合了MR图像的幅度和相位信息,对出血与周围组织之间的磁化率差异高度敏感,是诊断肾脏肿块内出血的首选技术^[4-5]。本研究将以术后病理诊断作为“金标准”,探讨Dixon联合SWI鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究获苏州大学附属第三医院医学伦理委员会批准(2014科第134号)。回顾性分析2011年9月至2020年7月在本院接受MRI常规平扫与增强、Dixon及SWI检查的157例肾脏偶发性实性肿块资料,男86例,女71例,年龄21~78岁,中位年龄57岁,肿块最大径0.7~8.0cm,中位最大径3.5cm。所有肿块的病理类型均由术后病理证实。恶性128例:透明细胞癌110例,乳头状细胞癌9例,嫌色细胞癌5例,黏液样小管状和梭形细胞癌4例;良性29例:乏脂肪血管平滑肌脂肪瘤(angiolipoma, AML)23例,嗜酸细胞瘤4例,平滑肌瘤2例。

1.2 方法 采用3.0 T超导型MR仪(Magnetom Verio, 德国西门子公司),仰卧位,头先进,扫描范围从肾上极至肾下极。扫描序列为常规平扫(冠状位T₂WI、轴位T₂WI、轴位压脂T₂WI、轴位T₁WI、轴位压脂T₁WI),Dixon, SWI及增强(轴位压脂T₁WI)。T₂WI采用半傅立叶采集单次激发快速自旋回波序列:TR/TE: 1800/96ms;视野: 285 mm×380mm;矩阵: 168×320;层厚/层间距: 5/1.0mm;翻转角: 150°;带宽: 488Hz/pixel;采集时间39s。T₁WI采用快速小角度激发二维成像梯度回波序列:TR/TE: 161/2.46ms;视野: 285mm×380mm;矩阵: 168×320;层厚/层间距: 5/1.0 mm;翻转角: 70°;带宽: 270Hz/pixel;采集时间16s。Dixon采用T1加权三维容积内插屏气双回波序列:TR 5.470ms;TE 1.225/2.450ms;视野380mm×249mm;矩阵

【第一作者】 孙 军,男,副主任医师,主要研究方向:肾脏MRI。E-mail: sunjun1899@163.com

【通讯作者】 俞胜男,女,主任医师,主要研究方向:腹部MRI。E-mail: xzyysn8@126.com

370×141; 层厚/层间距: 2/0.4mm; 翻转角: 9°; 带宽500Hz/pixel; 采集时间为22s。SWI成像采用轴位二维梯度回波序列(层面、层厚、层间距均复制常规序列以保持一致), 联合应用并行采集技术: TR/TE: 120/10ms; FOV: 285mm×390 mm; ; 矩阵: 187×384; 层厚/层间距: 5/1.0mm; 翻转角: 15°; 带宽: 120Hz/pixel, 采集时间47s。增强对比剂使用钆喷酸葡胺注射液, 用量0.2mL/kg, 注射流率为2.0mL/s, 然后以相同的流速注入15mL生理盐水。经高压注射器团注后, 分别于35~45s、70~80s间采集皮质期、实质期图像。

1.3 数据分析 由2名具有五年以上工作经验的腹部影像诊断医师应用MR工作站对所有图像进行分析, 有不同意见时经相互讨论并达成一致。常规平扫与增强用于显示肿瘤内的软组织成分, 并排除囊变坏死、血管成分。Dixon图像上, 瘤内软组织成分在反相位(见图1)上出现信号减低区, 同时在对应的正相位(见图2)和脂肪相(见图3)上表现为高信号, 认为肿瘤内含有成熟脂肪^[3]。SWI图像上, 排除血管、脂肪后: 瘤内软组织区域内没有低信号区, 认为肿瘤内没有出血(见图4); 如果出现低信号区, 认为肿瘤内有出血^[6-7](见图5~图8)。

根据Xing等^[4]和Li等^[6]的研究, 恶性肿瘤内出血多见, 而良性肿瘤内很少发生出血。Dixon显示软组织内有成熟脂肪, 可诊断为良性AML^[8]。Dixon显示软组织内无成熟脂肪, SWI显示软组织内亦无出血, 判定为良性肿块。Dixon显示软组织内无成熟脂肪, 而SWI显示软组织内有出血, 判定为恶性肿块。Dixon联合SWI对所有肾脏偶发性实性肿块良恶性进行鉴别。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。应用卡方检验比较良、恶性肿瘤的瘤内出血率。以术后病理作为金标准, 计算Dixon联合SWI鉴别偶发性肾脏实性肿块良恶性的正确率、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和尤登指数。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 常规平扫与增强 所有157例肾脏偶发性实性肿块在常规平扫与增强上均见到明显的软组织成分。

2.2 Dixon评价瘤内成熟脂肪组织 128例恶性肿瘤内均未见成熟脂肪; 29例良性肿块中: 22例见少量成熟脂肪, 7例未见成熟脂肪。各类型肿瘤内成熟脂肪状况的评价, 见表1。

2.3 SWI评价瘤内出血 128例恶性肿瘤中: 124例见瘤内出血(见图9), 4例未见瘤内出血, 瘤内出血率为96.9%(124/128); 29例良性肿块中: 有1例见出血(同时未见成熟脂肪), 28例未见出血(见图10), 瘤内出血率为3.4%(1/29); 恶性肿瘤的出血率明显高于良性肿块($\chi^2=121.5$, $P<0.01$)。各类型肿瘤内出血状况的评价, 见表1。

2.4 Dixon联合SWI鉴别良恶性 Dixon联合SWI对157例肾脏偶发性实性肿块的良恶性进行鉴别(见图11), 同时与金标准病理诊断的结果进行对照(见表2)。

2.5 Dixon联合SWI的鉴别诊断效能 以术后病理结果作为金标准, Dixon联合SWI鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性的正确率、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和尤登指数分别为: 96.8%、96.9%、96.6%、99.2%、87.5%和0.934。

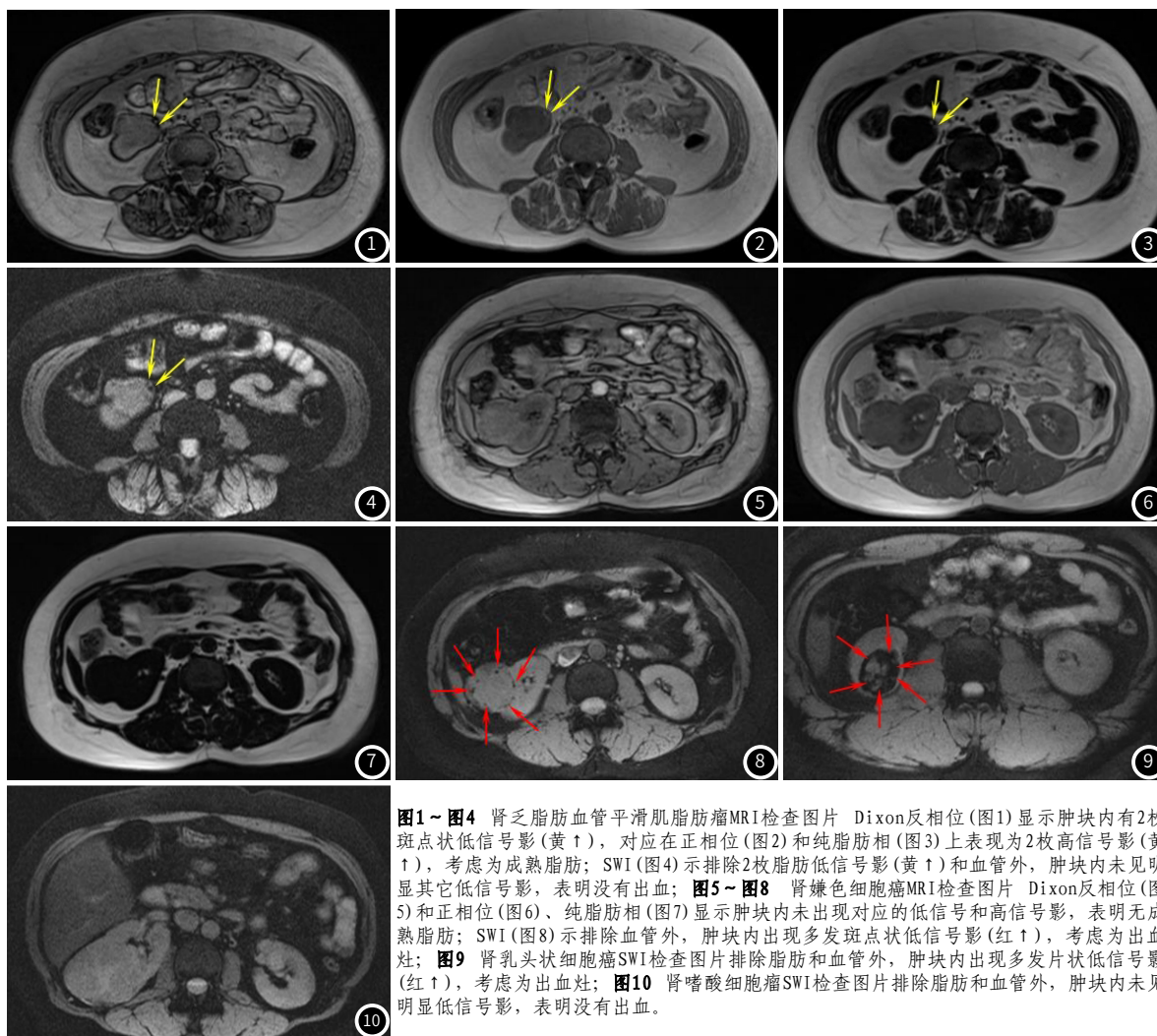


图1~图4 肾乏脂肪血管平滑肌脂肪瘤MRI检查图片 Dixon反相位(图1)显示肿块内有2枚斑点状低信号影(黄↑), 对应正相位(图2)和纯脂肪相(图3)上表现为2枚高信号影(黄↑), 考虑为成熟脂肪; SWI(图4)示排除2枚脂肪低信号影(黄↑)和血管外, 肿块内未见明显其它低信号影, 表明没有出血; **图5~图8** 肾嫌色细胞癌MRI检查图片 Dixon反相位(图5)和正相位(图6)、纯脂肪相(图7)显示肿块内未出现对应的低信号和高信号影, 表明无成熟脂肪; SWI(图8)示排除血管外, 肿块内出现多发斑点状低信号影(红↑), 考虑为出血灶; **图9** 肾乳头状细胞癌SWI检查图片排除脂肪和血管外, 肿块内出现多发片状低信号影(红↑), 考虑为出血灶; **图10** 肾嗜酸细胞瘤SWI检查图片排除脂肪和血管外, 肿块内未见明显低信号影, 表明没有出血。

表1 肾脏偶发性实性肿块内成熟脂肪与出血状况评价的结果

肾脏偶发性实性肿块	例数	Dixon检测瘤内成熟脂肪		SWI检测瘤内出血	
		有	无	有	无
恶性	128	0	128	124	4
透明细胞癌	110	0	110	107	3
乳头状细胞癌	9	0	9	9	0
嫌色细胞癌	5	0	5	5	0
黏液样小管状和梭形细胞癌	4	0	4	3	1
良性	29	22	7	1	28
乏脂肪型血管平滑肌脂肪瘤	23	22	1	1	22
嗜酸细胞瘤	4	0	4	0	4
平滑肌瘤	2	0	2	0	2

表2 Dixon联合SWI鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性的结果

Dixon联合SWI诊断	病理诊断(“金标准”)		合计
	恶性	良性	
恶性	124	1	125
良性	4	28	32
合计	128	29	157

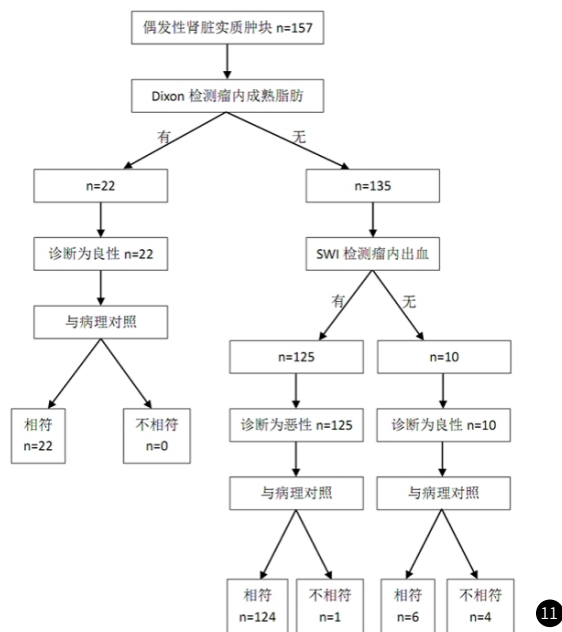


图11 Dixon联合SWI鉴别所有肾脏偶发性实性肿块良恶性。

3 讨论

肾脏偶发性实性肿块在发现后,患者往往急于明确其性质,然而在非手术或无创的情况下,影像学预判良恶性是第一选择。超声检查对肾脏实性肿块的定性能力比较有限。CT有电离辐射,且难以检测出肿块内少量成熟脂肪,易将乏脂肪AML误诊为恶性,造成不必要的手术。MRI拥有多种成像技术,软组织分辨率高,能够准确把握对诊断有价值的肿块内成分,有望成为无创鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性的最佳手段。

本研究综合Dixon与SWI两种MRI成像的技术优势,对肾脏偶发性实性肿块的良恶性进行鉴别。Dixon的技术优势在于能发现常规CT与MRI不能显示的少量成熟脂肪。若Dixon在肾脏实性肿块内检测到成熟脂肪,可以诊断为良性AML^[3,8-9];反之没有成熟脂肪,肿块的良恶性需要进一步检查确定。

文献认为恶性肿瘤出血多见,良性肿瘤出血少见^[6]。Lim等^[10]报道瘤内出血是肾细胞癌的特征性表现,在没有成熟脂肪的AML内没有观察到出血。Xing等^[4]对一组肾癌进行了研究,术后病理显示肾癌的瘤内出血率为100%,而且SWI检测瘤内出血的能力亦达100%,显著高于常规CT与MRI。本研究使用了与Xing等^[4]相同的SWI技术,显示本组肾脏偶发性实性肿块中恶性的出血率达96.9%,显著高于良性,良性肿块极少有瘤内出血,与前述一系列研究报道

相一致。因此,对于Dixon没有检测到成熟脂肪的实性肿块,可以采用SWI进一步明确肿块软组织内是否存在出血^[4,7];若SWI检测到有瘤内出血,很可能是恶性;反之没有瘤内出血,很可能是良性。

目前临床广泛采用CT、MRI常规平扫与增强来鉴别肾脏偶发性实性肿块的良恶性,由于偶发性肿块的体积多偏小及早期恶性病灶的影像缺乏特异性,良恶性肿块的形态表现和强化方式、强化程度等存在一定的重叠,如果没有发现明确的成熟脂肪,则良恶性的鉴别比较困难^[11-12]。文献报道扩散加权成像也可用于鉴别肾脏偶发性实性肿块的良恶性,但不同的MRI品牌、机型、序列及b值,导致肿块的表现扩散系数数值不一,缺乏统一标准,定量评估在不同MR系统和医疗机构之间很难重现,限制了该技术的推广应用^[12]。而且相关研究反映AML也可以表达较低的表观扩散系数值,与乳头状细胞癌有相当大的重叠^[12]。反观本研究,以病理作为参照,证实Dixon联合SWI鉴别肾脏偶发性实性肿块具有很高的效能,且诊断方法简单,适合在临床上推广应用。

本研究也存在一定的局限性:首先,肾脏偶发性实性肿块中良性的非AML较少,以后要注重扩大这些少见肿瘤的样本量。其次,瘤内无成熟脂肪但有出血或者成熟脂肪被出血掩盖的良性实性肿块可能会误诊为恶性,本组就有1例AML的瘤内出血将脂肪掩盖致Dixon不能检测到成熟脂肪。同样,瘤内没有出血的恶性实性肿块可能会被误诊为良性。目前尚无一种无创性的方法能在术前百分之百明确肾脏实性肿块的良恶性,本研究Dixon联合SWI鉴别的正确率达96.8%。既往研究^[4,6-7,10]和本研究均表明肾脏实性肿块中良性发生瘤内出血的可能性非常小,而恶性发生瘤内出血的可能性很大,因此从概率上讲,本研究出现误诊的几率非常低。

综上所述,Dixon联合SWI有助于增强术前鉴别肾脏偶发性实性肿块良恶性的信心。对于偶发性实性肿块:Dixon发现有成熟脂肪,可诊断为AML;Dixon未发现成熟脂肪,同时SWI未发现出血,要考虑良性可能大;Dixon未发现成熟脂肪,但SWI发现出血,要考虑恶性可能大。

参考文献

- [1]王禹,董潇,孔垂泽,等.不同病理类型肾肿瘤的影像学特点和病理学特点分析[J].中华泌尿外科杂志,2019,40:374-379.
- [2]刘剑羽.偶发性肾脏肿块的CT和MRI评价[J].中华放射学杂志,2012,46:677-679.
- [3]Rosenkrantz A B,Raj S,Babb J S,et al.Comparison of 3D two-point Dixon and standard 2D dual-echo breath-hold sequences for detection and quantification of fat content in renal angiomyolipoma[J].Eur J Radiol,2012,81:47-51.
- [4]Xing W,He X,Kassir M A,et al.Evaluating hemorrhage in renal cell carcinoma using susceptibility weighted imaging[J].PLoS One,2013,8: e57691.
- [5]Sun J,Yu S,Chen J,et al.Assessment of delayed graft function using susceptibility-weighted imaging in the early period after kidney transplantation: a feasibility study[J].Abdom Radiol (NY),2019,44:218-226.
- [6]Li R K,Zeng M S,Rao S X,et al.Using a 2D multibreath-hold susceptibility-weighted imaging to visualize intratumoral hemorrhage of hepatocellular carcinoma at 3T MRI: correlation with pathology[J].J Magn Reson Imaging,2012,36:900-906.
- [7]孙军,邢伟,陈杰,等.肾透明细胞癌瘤内出血的磁敏感加权成像初步研究及与病理对照[J].临床放射学杂志,2014,33:238-242.
- [8]寿建忠,张瑾.肾脏良性肿瘤的分类及诊断[J].中华泌尿外科杂志,2015,36:163-165.
- [9]Park B K.Renal Angiomyolipoma: Radiologic Classification and imaging features according to the amount of fat[J].AJR Am J Roentgenol,2017,209:826-835.
- [10]Lim R S,Flood T A,McInnes M D F,et al.Renal angiomyolipoma without visible fat: Can we make the diagnosis using CT and MRI? [J].Eur Radiol,2018,28:542-553.
- [11]邢伟.肾肿瘤MRI研究的现状及展望[J].中华放射学杂志,2017,51(9):642-644.
- [12]Schiada N,Lim R S,McInnes M D F,et al.Characterization of small (<4cm) solid renal masses by computed tomography and magnetic resonance imaging: Current evidence and further development[J].Diagn Interv Imaging,2018,99:443-455.

(收稿日期: 2020-12-11)