

# 超微血管显像联合增强 CT 诊断直径 <3 cm 肾脏肿瘤的价值

许莹 周瑜 李丽娜 樊星

**摘要** **目的** 探讨超微血管显像(SMI)联合增强 CT 诊断直径 <3 cm 肾脏肿瘤(以下简称小肾肿瘤)的临床应用价值。**方法** 选取我院收治的经病理证实的小肾肿瘤患者 118 例(良性 72 例,恶性 46 例),分析良恶性病变 SMI 和增强 CT 表现的差异。应用相关性分析法分析 SMI 特征与良恶性病变的关系;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 SMI、增强 CT 单独及联合应用对小肾肿瘤的诊断效能。**结果** SMI 检查显示良恶性病变血流分级、血流形态、血流分布模式、周边环形血流情况比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。增强 CT 检查显示,良性病变中 65 例表现为“慢退慢进”,7 例表现为“慢退快进”;恶性病变中 35 例表现为“快进快退”,11 例表现为“快进慢退”;良恶性病变增强 CT 表现比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。相关性分析显示,SMI 血流分级、分布模式与良恶性病变均呈正相关,血流形态、周边环形血流与良恶性病变均呈负相关(均  $P = 0.000$ )。ROC 曲线分析显示,SMI 诊断小肾肿瘤的曲线下面积为 0.746,敏感性 80.51%,特异性 68.75%;增强 CT 诊断小肾肿瘤的曲线下面积为 0.677,敏感性 72.88%,特异性 62.50%;两者联合诊断小肾肿瘤的曲线下面积为 0.956,敏感性 97.46%,特异性 93.75%,均高于单独应用,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** SMI 联合增强 CT 对小肾肿瘤有较高诊断价值。

**关键词** 超微血管显像;增强 CT;肾肿瘤,良恶性

[中图分类号]R445.1;R737.11

[文献标识码]A

## Value of super microvascular imaging combined with enhanced CT in the diagnosis of kidney tumor with diameter <3 cm

XU Ying, ZHOU Yu, LI Li'na, FAN Xing

Department of Ultrasound, the Affiliated Suzhou Science and Technology Town Hospital of Nanjing Medical University, Jiangsu 215000, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the clinical application value of super microvascular imaging (SMI) combined with enhanced CT in the diagnosis of kidney tumor with diameter <3 cm (hereinafter referred to as small kidney tumor). **Methods** Totally 118 patients with small kidney tumors were selected, all confirmed by pathology, including 72 cases of benign and 46 cases of malignant. The difference of the SMI and enhanced CT manifestations between benign and malignant lesions were analyzed. The correlation between SMI characteristics and benign and malignant lesions were analyzed. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic efficacy of SMI, enhanced CT and their combination for small kidney tumors. **Results** SMI showed that there were significant differences of the blood flow classification, blood flow morphology, blood flow distribution pattern, and peripheral circular blood flow of benign and malignant lesions (all  $P < 0.05$ ). Enhanced CT showed that there were 65 benign cases with the characteristics of “slow retreat and slow forward”, and 7 benign cases with the characteristics of “slow retreat and fast forward”. There were 35 malignant cases with the characteristics of “fast forward and fast retreat”, and 11 malignant cases with the characteristics of “fast forward and slow retreat”. There were statistical differences between the benign and malignant lesions (all  $P < 0.05$ ). Correlation analysis showed that SMI blood flow classification and distribution pattern were positively correlated with benign and malignant lesions, and blood flow morphology and peripheral circular blood flow were negatively correlated with benign and malignant lesions (all  $P = 0.000$ ). ROC curve analysis showed that the area under the curve of SMI in the diagnosis of small kidney tumors was 0.746, the sensitivity was 80.51%, and the

specificity was 68.75%. The area under the curve of enhanced CT in the diagnosis of small kidney tumors was 0.677, the sensitivity was 72.88%, and the specificity was 62.50%. The area under the curve of the combined diagnosis of small kidney tumors was 0.956, the sensitivity was 97.46%, and the specificity was 93.75%, which were higher than those of the application alone, and the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** SMI combined with enhanced CT has a high efficiency in diagnosing small kidney tumor with high specificity and sensitivity.

**KEY WORDS** Super microvascular imaging; Enhanced CT; Kidney tumor, benign and malignant

直径 < 3 cm 的肾脏肿瘤(以下简称小肾肿瘤)早期无特异性症状,通常是在出现腹部包块、血尿后发现,临床准确诊断有一定困难,故应尽早行影像学检查<sup>[1]</sup>。目前临床常用的影像学检查方法包括超微血管显像(superb microvascular imaging, SMI)、增强 CT、超声造影,其中超声造影能够强化肿瘤和肾脏血流灌注,准确判断良恶性病变,但存在造影剂过敏风险<sup>[2]</sup>;增强 CT 可反映肾脏小肿瘤的血流灌注和形态学特征,获得肾盂期、实质期、肾动脉期等多期扫描图像,提高小肾肿瘤的检出率,但小肾肿瘤的肾脏组织呈纤维化状态,动脉期扫描漏诊率较高<sup>[3]</sup>;SMI 空间分辨率高,可显示清晰血流图像,在判定良恶性病变中具有重要作用<sup>[4]</sup>。本研究旨在探讨 SMI 联合增强 CT 对小肾肿瘤的诊断价值。

### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2017 年 1 月至 2020 年 8 月我院经病理证实的小肾肿瘤患者 118 例,男 69 例,女 49 例,年龄 37~68 岁,平均(51.79±10.18)岁;体质量 53~76 kg,平均(62.43±7.41)kg;病灶大小 1.2~2.7 cm,平均(1.86±0.75)cm。其中恶性 46 例,包括肾透明细胞癌 29 例,乳头状肾细胞癌 10 例,嫌色细胞癌 5 例,浸润性尿路上皮癌 2 例;良性 72 例,肾血管平滑肌脂肪瘤 67 例,后肾腺瘤 5 例。排除标准:①既往有脓毒血症、全身性感染、上消化道出血病史者;②存在破裂出血、食管贲门静脉重度曲张、门静脉高压者;③凝血功能严重障碍、合并黄疸及高度腹水者;④入组前 3 个月内行射频消融和化疗者。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

#### 二、仪器与方法

1. SMI 检查:使用佳能 Aplio i800 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 1~6 MHz;配备 SMI 软件。患者取仰卧位,常规扫查横突下横切面和纵切面、右肋间切面、右肋下切面,清晰显示肾脏病灶内部血流,调节仪器参数确保无伪彩影。训练患者屏气,然后开启 SMI 模式,观察肾脏病变血流形态、周边环状血流和内部病变情况,保存图像资料。

2. 增强 CT 检查:使用西门子 SOMATOM Definition 64 排 CT 机,扫描前 30 min 口服泛影葡胺(西安汉丰药业有限责任公司),保证胃肠道充盈。患者取仰卧位,平扫双肾,重建曲面、矢状面、

冠状面图像。经肘静脉高压注射碘佛醇 80 ml,速度 3.0 mg/s,观察病灶形态、大小、有无出血、钙化、强化特点等,30 s 后行肾脏皮质期扫描,60 s 后行肾脏实质期扫描,3 min 后行肾盂期扫描。

3. 诊断标准:①SMI 血流分布模式<sup>[5]</sup>。模式 0,未见血流信号;模式 1,肿瘤内部可见线状血流信号或局限性点状信号;模式 2,血流信号自病灶外行向肿瘤中心;模式 3,信号来自病灶外肿瘤边缘;模式 4,肿瘤内部及边缘可见血流信号。②SMI 血流分级<sup>[6]</sup>。0 级,病灶未见血流;I 级,病灶内可见细棒状血管或 1~2 个点状血管;II 级,可见 1 条重要血管或 3~4 个点状血管,长度大于或等于病灶半径;III 级,可见 2 条较长血管或 ≥ 3 个点状血管。③CT 诊断标准<sup>[1]</sup>。良性病变表现为实性部分延迟强化,囊性无强化;恶性病变表现为动脉期不均匀强化,以富血供病变居多,呈不典型低强化。④联合诊断使用并联试验原则,即一项检查结果为恶性即为恶性,两项检查结果均为良性判为良性。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计数资料以例或率表示,行  $\chi^2$  检验。SMI 特征与良恶性肿瘤的相关性分析采用 Kendall's tau-b 相关分析法。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 SMI、增强 CT 及其联合应用对小肾肿瘤的诊断效能,曲线下面积比较行 Z 检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

#### 一、SMI 检查情况

SMI 检查显示良恶性病变血流分级、血流形态、血流分布模式、周边环形血流情况比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 1 和图 1。

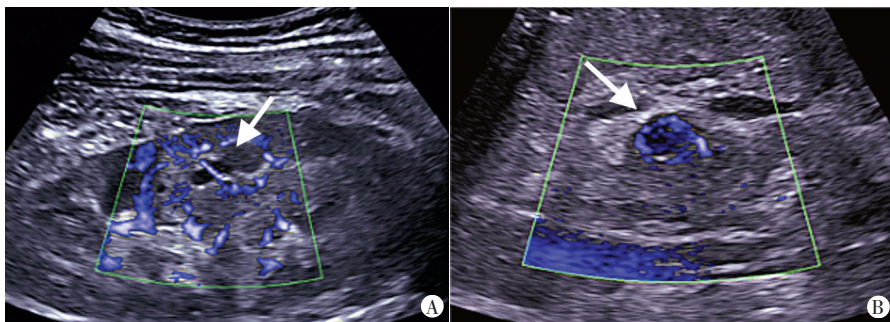
#### 二、增强 CT 检查情况

良性病变患者中,65 例病灶表现为皮质期环状强化,渐进性向心性逐渐强化,呈“慢退慢进”;7 例表现为非均匀性强化,缓慢退出,呈“慢退快进”。恶性病变患者中,35 例病灶表现为髓质期快速消退,皮质期非均匀性强化或均匀性强化,呈“快进快退”;11 例表现为髓质期持续强化,皮质期均匀性强化,呈“快进慢退”。良恶性病变增强 CT 表现比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

表 1 良恶性小肾肿瘤 SMI 特征比较

病理结果	血流分级				血流形态			周边环状血流		血流分布模式					
	0 级	I 级	II 级	III 级	不规则状	树枝状	点现状	无血流	有	无	模式 0	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4
良性(72)	21	34	11	6	1	10	28	33	3	69	20	20	17	8	7
恶性(46)	4	6	19	17	20	13	8	5	36	10	3	4	6	13	20
$\chi^2$ 值	37.661				55.053			86.647		35.596					
$P$	<0.001				<0.001			<0.001		<0.001					

例



A:乳头状肾细胞癌SMI图,瘤体内血流信号杂乱丰富,血流分级Ⅲ级(箭头示);B:小肾血管平滑肌脂肪瘤SMI图,瘤体内未探及血流信号,瘤体周边可见短线样血流,血流分级Ⅰ级(箭头示)

图1 良性小肾肿瘤SMI图

### 三、相关性分析

相关性分析显示,SMI血流分级、分布模式均与良恶性病变呈正相关( $r=0.454, 0.442$ , 均 $P=0.000$ ),血流形态、周边环状血流均与良恶性病变呈负相关( $r=-0.530, -0.768$ , 均 $P=0.000$ )。

### 四、ROC曲线分析

ROC曲线分析显示,SMI诊断小肾肿瘤的曲线下面积为0.746,敏感性80.51%,特异性68.75%;增强CT诊断小肾肿瘤的曲线下面积为0.677,敏感性72.88%,特异性62.50%;SMI联合增强CT诊断小肾肿瘤的曲线下面积为0.956,敏感性97.46%,特异性93.75%;两者联合应用的曲线下面积与其单独应用比较差异均有统计学意义( $Z=2.638, 3.390, P=0.008, 0.001$ )。见表2和图2。

表2 SMI、增强CT单独及联合应用对小肾肿瘤的诊断效能

方法	曲线下面积	标准误	P值	95%可信区间		敏感性 (%)	特异性 (%)	约登指数
				下限	上限			
SMI	0.746	0.071	0.001	0.607	0.885	80.51	68.75	0.492
增强CT	0.677	0.074	0.022	0.531	0.823	72.88	62.50	0.354
联合应用	0.956	0.036	0.001	0.885	1.000	97.46	93.75	0.912

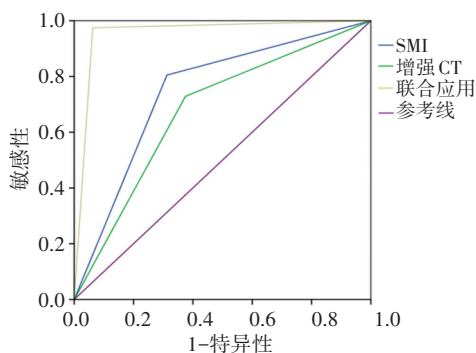


图2 SMI、增强CT单独及联合应用诊断小肾肿瘤的ROC曲线图

## 讨论

小肾肿瘤是起源于肾实质泌尿小管上皮系统的肿瘤,早期症状缺乏特征性,故需依靠影像学检查方法进行早期判断。目前常用的影像学检查方法包括SMI、CDFI、增强CT、超声造影等。CDFI能够辨别滋养血管数目、形态、结构,显示其分布情况,但对于呼吸功能差者显像不清;超声造影能够显示病灶内部新生血管,但无法显示原发性肾脏癌病灶;增强CT能清楚显示肿瘤坏死与碘化油沉积类型的关系,有效评估病灶周边血流情况,为疾病判定提供参考依据,但对直径过小的病变诊断特

异性较低。SMI是基于彩色多普勒原理发展而来一种新技术,不仅能够准确区分低速血流与组织运动形成的多普勒信号,还可显示低速血流信息,更好地显示肾脏病变情况。本研究旨在探讨SMI、增强CT及其联合应用对小肾肿瘤的诊断价值。

本研究SMI检查显示良恶性病变血流分级、血流形态、血流分布模式、周边环形血流情况比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ );相关性分析结果显示SMI血流分级、分布模式与良恶性病变均呈正相关( $r=0.454, 0.442$ , 均 $P=0.000$ ),血流形态、

周边环形血流与良恶性病变均呈负相关( $r=-0.530, -0.768$ , 均 $P=0.000$ ),表明良恶性小肾肿瘤的SMI表现具有一定特征性,其中恶性病变表现为血流形态不规则、血流分布混合型,且血管数量多、血流分级高<sup>[7]</sup>,主要原因为恶性肿瘤可分泌大量血管物质,促使新生血管增多,而一旦发生血管物质病变,可导致血管管径不规则粗大,走行变形、扭曲,进而形成动静脉瘘,SMI可显示周边向内部发出的网状或树枝状新生血管<sup>[8]</sup>。本研究结果与毛怡然等<sup>[6]</sup>研究结论相似,说明SMI在判定小肾肿瘤血流分布模式、血流分级、形态中均有显著作用。

增强CT具有多层面成像、定性定位准确、分辨率高等优势,可通过多切面、多方位、多角度实时观察病灶动态变化。本研究结果中,良性组主要以“慢退慢进型”为主,恶性组主要以“快进快退型”为主,两者增强CT表现差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),说明CT增强影像特征在鉴别良恶性病变中具有一定价值。分析出现差异的原因可能与肿瘤内血管结构、形态有关;若病变内部存在动静脉瘘或内部血管径粗大,则表现出“快退”,若静脉管细,且存在血管栓塞或走行迂曲,则表现“慢退”。恶性病变多表现为“快进”,但也存在“慢退”,说明乏血供的恶性肿瘤和血供相对丰富的良性肿瘤的影像征象存在重叠,故仅凭借CT增强模式进行鉴别有一定局限。

为了进一步探讨各检查方式对小肾肿瘤的诊断效能,本研究ROC曲线分析显示SMI和增强CT诊断小肾肿瘤的曲线下面积分别为0.746和0.677,两者联合应用的曲线下面积为0.956,与单独应用比较差异均有统计学意义( $Z=2.638, 3.390, P=0.008, 0.001$ ),提示SMI联合增强CT能提高临床对小肾肿瘤的诊断准确率。张岱等<sup>[9]</sup>研究也进一步佐证SMI联合增强CT的诊断效能更高。分析原因为增强CT具有强大的后处理功能,可准确显示病灶内形态结构和血供情况,提高病变显示能力,但检测直径较小病变时特异性较低,故存在一定误诊率;而SMI可弥补增强CT特定预设扫查时间、预设层面而导致信息遗漏的不足,能够显示肾肿瘤的细小、低速血流,结合血管形态和二维图像分析,更好地显示肿瘤周边血流情况,明确周围脏器和血管与病灶的关系。

综上所述,SMI和增强CT对小肾肿瘤均有一定诊断价值,两者联合应用能提高诊断准确率,临床应用价值更高。

### 参考文献

- [1] 张岱,忻晓洁,张晟,等.多模态成像对小肾肿瘤的诊断与不同类型鉴别诊断[J].天津医药,2017,45(8):872-876.
- [2] 曾红春,王颖鑫,杨文艳,等.超声造影及增强CT鉴别诊断肾脏小

肿瘤良恶性的比较研究[J].新疆医科大学学报,2018,41(9):1092-1094.

[3] 陈亮,段海峰,余红星.SMI、CDFI和增强CT检查TACE术治疗的原发性肝癌患者癌组织血供显像效果比较[J].实用肝脏病杂志,2020,23(1):90-93.

[4] 张剑,陈卉,徐斌,等.超微血管成像、高级动态血流显像、彩色多普勒血流显像对乳腺微小癌的诊断价值及其与病理肿瘤微血管密度的相关性研究[J].中华超声影像学杂志,2019,28(9):787-793.

[5] Dillman JR, Trout AT.Update on pediatric kidney and urinary tract imaging[J].Curr Treat Options Pediatr,2018,4(1):1-13.

[6] 毛怡然,穆洁,赵静,等.超微血管成像在肾脏实质性肿瘤诊断中的应用价值[J].中国肿瘤临床,2017,44(21):1082-1085.

[7] 郝敬春,蔡敏.超微血管显像技术对肾脏占位性病变的诊断价值[J].现代仪器与医疗,2018,24(6):15-16.

[8] Lazor JW, Guzzo TJ, Bing Z, et al.Glomus tumor of the kidney: a case report with CT, MRI, and histopathological findings[J].Open J Urol, 2016,6(5):80-85.

[9] 张岱,忻晓洁,穆洁,等.超微血管显像与超声造影对小肾肿瘤诊断价值的比较分析[J].中华医学杂志,2019,99(23):1778-1781.

(收稿日期:2021-01-20)

· 病例报道 ·

# Ultrasonic manifestations of left submandibular adenocelioid cyst: a case report 左颌下腺皮样囊肿超声表现 1 例

张慧珍 方超 马宁

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者男,66岁,40年前于左侧颌下发现一肿块,现因肿块逐渐增大伴吞咽困难就诊。患者自诉颈部无疼痛、无咳嗽咳痰、无声音嘶哑、无怕热多汗。入院体格检查:左侧颌下扪及一大小约6 cm×6 cm肿块,质地中,表面光滑,界清,无压痛,未随吞咽上下移动。颌下腺超声检查:左颌下腺腺体内见多个大小不等的低回声,较大者约6 mm×8 mm,边界清,形态规则,纵横比<1,内部回声不均,内见点状强回声,结节见包膜,与颌下腺腺体分界清晰,未见声晕样回声,部分回声后方衰减;周边及内部均未探及明显血流信号(图1,2)。超声提示:左颌下腺区内多发实性低回声结节,性质待查。增强CT检查:左颌下腺区内占位病变,病灶内分隔状改变,囊腺瘤可能。患者后行手术治疗,取仰卧位头偏向右侧暴露肿块术野,打开皮肤及皮下组织至肿块边缘,肿块直径约6 cm,包膜完整,边界清晰。沿肿块包膜完整切除,切除过程中囊壁有破损见豆渣样物质溢出,予以吸净并消毒处理,创面用止血粉覆盖后放置引流管,关闭部分肌层,逐层缝合,皮肤胶水粘合皮肤。标本送病理,结果提示:(左颌下肿物)囊壁组织被覆鳞状上皮,囊壁上见较多组织细胞聚集,多核巨细胞反

应,胆固醇结晶沉积,慢性炎症细胞浸润,考虑良性囊性病变(图3)。术后病理:皮样囊肿,局部囊壁破裂伴异物巨细胞反应。

讨论:皮样囊肿也称成熟畸胎瘤,是一种生殖细胞起源的良性疾病。皮样囊肿通常由囊性和实性成分共同组成,具有表皮附属物(如毛囊或皮脂腺),多为外胚层残余的角质细胞发育而来,常见于卵巢、骶尾部和睾丸。本病例肿块发生于颌下腺腺体内,病史长达40年,十分罕见。分析其超声特征:左颌下腺腺体内见多个大小不等的低回声,内部回声不均,内见点状强回声,结节见包膜,与颌下腺腺体分界清晰,部分回声后方衰减,周边及内部均未探及明显血流信号。与文献<sup>[1]</sup>报道浅表部位皮样囊肿声像图特征一致。临床上皮样囊肿需与表皮囊肿相鉴别,两者均较少见,均为胚胎发育时期残留于组织中的上皮细胞发展而成,也可由外伤植入而引起而形成囊肿。组织学上,皮样囊肿含表皮及附属器,表皮囊肿不含附属器;表皮囊肿好发于成年人,儿童罕见,可发生身体的任何部位,头面部多见,超声常表现为圆形或椭圆形团块,壁完整,内部多为低回声或无回声,后方回声多增强;团块内部无明显血流信号,但壁薄,内部可为无回声、低回声,回声多均匀、清晰。总之,皮样囊肿的超声表现具有特征性,对临床诊断具有一定参考意义。

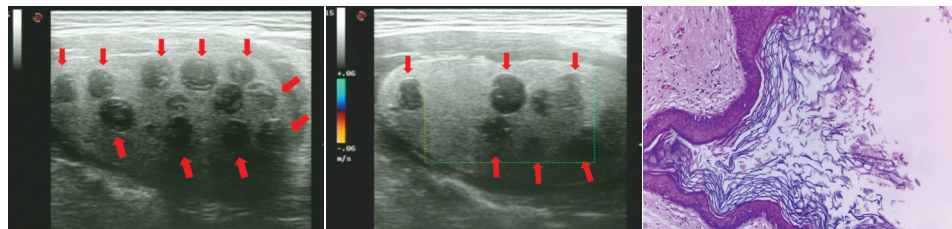


图1 左颌下腺内见多个低回声(箭头示),形态规则,边界清,内部回声欠均匀,内见点状钙化,可见包膜

图2 左侧颌下腺多个低回声内未探及血流信号(箭头示)

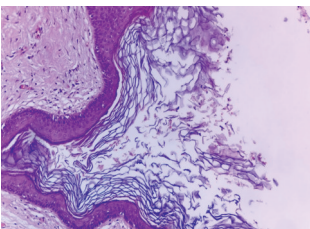


图3 皮样囊肿病理图(HE染色, ×200)

### 参考文献

[1] 段芬.浅表器官表皮样囊肿的超声表现探究[J].当代医药论丛,2021,19(8):149-150.

(收稿日期:2021-09-06)

作者单位:200233 上海市徐汇区虹梅社区卫生服务中心超声科(张慧珍);上海中山医院徐汇分院超声科(方超);上海中山医院徐汇分院超声科(马宁)