

论 著

# 超声造影联合增强CT在肾占位性病变中的应用价值

柴学云<sup>1,\*</sup> 霍学军<sup>2</sup> 李娟<sup>1</sup>

1.德州市中医院超声科(山东德州 253000)

2.德州市中医院影像科(山东德州 253000)

**【摘要】目的** 分析超声造影(CEUS)联合增强CT在肾占位性病变中的应用价值。**方法** 回顾性分析2018年5月至2019年11月我院经手术及病理证实的75例78个肾脏占位患者,其中良性、恶性占位分别17个、61个,术前均接受CEUS、增强CT检查,观察其影像学特点,分析不同病理类型肾占位性病变的相对CEUS参数,比较CEUS、增强CT两者单独及联合的诊断价值。**结果** 肾脏恶性肿瘤的CEUS模式多样化,呈快进快出、不均匀高增强或慢进快出、不均匀低增强,“假包膜”征,良性占位多表现为同进同出、不均匀等增强;增强CT显示肾恶性肿瘤呈类圆形低密度团块,注射造影剂后肿块典型表现为快进快出、不均匀高增强或低增强,良性肿块呈等密度或稍高密度肿块,边缘清晰,各期均匀强化。CEUS下,恶性占位的 $\Delta$ IMAX高于良性占位,而 $\Delta$ RT、 $\Delta$ TTP、 $\Delta$ mTT短于良性占位( $P<0.01$ );CEUS联合增强CT诊断恶性占位的特异度、准确度高于CEUS、增强CT( $P<0.05$ ),CEUS、增强CT诊断恶性占位的灵敏度、特异度、准确度比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** CEUS联合增强CT对肾恶性占位性病变的特异度、准确度较高,不同病理类型的肾占位性病变CEUS参数有一定差异,两者联合检查提供了更丰富的诊断信息。

**【关键词】** 超声造影; 增强CT; 肾占位性病变**【中图分类号】** R445.1; R445.3; R692**【文献标识码】** A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.04.038

# Value of Contrast-Enhanced Ultrasound Combined with Enhanced CT in Renal Space-Occupying Lesions

CHAI Xue-yun<sup>1,\*</sup>, HUO Xue-jun<sup>2</sup>, LI Juan<sup>1</sup>.

1.Department of Ultrasound, Dezhou Traditional Chinese Medicine Hospital, Dezhou 253000, Shandong Province, China

2.Department of Imaging, Dezhou Traditional Chinese Medicine Hospital, Dezhou 253000, Shandong Province, China

**ABSTRACT**

**Objective** To analyze the value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) combined with enhanced CT in renal space-occupying lesions. **Methods** A retrospective analysis was conducted among 75 patients with 78 renal space-occupying lesions confirmed by surgery and pathology in the hospital between May 2018 and November 2019, including 17 benign lesions and 61 malignant ones. All patients completed CEUS and enhanced CT examinations, and the imaging characteristics were observed. The relative CEUS parameters of different pathological types of renal space-occupying lesions were analyzed, and the value of CEUS and enhanced CT combined and alone diagnosis was compared. **Results** The CEUS patterns of malignant renal tumors were diversified, showing fast-in, fast-out, inhomogeneous high enhancement or slow-in, fast-out, inhomogeneous low enhancement and false envelope sign, while benign space-occupying lesions manifested as the same time in and out, inhomogeneous equal enhancement. Enhanced CT showed that malignant renal tumors were round low-density masses. After injecting contrast agent, the masses typically showed fast-in, fast-out, inhomogeneous high enhancement or low enhancement. Benign masses were equal density or slightly high density masses, with clear margins and homogeneous enhancement in all stages. Under CEUS, the  $\Delta$ IMAX of malignant space-occupying lesions was higher than benign ones, but  $\Delta$ RT,  $\Delta$ TTP and  $\Delta$ mTT were shorter than benign space-occupying lesions ( $P<0.01$ ). The specificity and accuracy of CEUS combined with enhanced CT in the diagnosis of malignant space-occupying lesions were higher than those of CEUS or enhanced CT ( $P<0.05$ ), but there was no significant difference in the sensitivity, specificity or accuracy between CEUS and enhanced CT in the diagnosis of malignant space-occupying lesions ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The specificity and accuracy of CEUS combined with enhanced CT are relatively higher in the diagnosis of malignant renal space-occupying lesions. The CEUS parameters of different pathological types of renal space-occupying lesions are different. The joint examination of the two provides more diagnostic information.

**Keywords:** Contrast-Enhanced Ultrasound; Enhanced CT; Renal Space-Occupying Lesions

肾占位性病变为临床常见疾病,对其良恶性进行正确诊断有利于患者的治疗顺利进行及预后的改善,临床上初筛肾脏占位病变的重要检查方法为超声,但对于体积小、乏血供、囊性变及伴内部出血坏死的病变较难鉴别其良、恶性<sup>[1]</sup>。增强CT也是诊断肾占位性病变的有效方法,但其对人体辐射较大,对于碘油过敏者有一定限制,超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)具有无辐射、对肾脏代谢无负担、实时等特点,可使肾脏及其病灶的微循环灌注得到显著增强。据文献报道,该检查方法在诊断肾肿瘤方面具有优势<sup>[2-3]</sup>。本文主要分析CEUS与增强CT对肾占位性病变的诊断价值,具体报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2018年5月至2019年11月我院经手术及病理证实的75例78个肾脏占位患者的临床资料。均经手术及病理证实为肾占位性病变,其中男40例,女35例;年龄22~73岁,平均年龄(47.54±4.86)岁;病变性质:61个为恶性占位,17个为良性占位;病变位置:左肾43例,右肾32例。

排除标准:合并患有心、肝、肺等重要器官功能障碍者;怀孕或哺乳期妇女;

**【第一作者】** 柴学云,女,副主任医师,主要研究方向:腹部超声。E-mail: chaixueyun@163.com

**【通讯作者】** 柴学云

对研究中造影剂过敏者。

## 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** CEUS: 采用SIEMENS2000彩色多普勒超声诊断仪, 探头频率2.8~5.0MHz, 检查前签署同意书, 造影剂采用SonoVue, 应用前加入5mL生理盐水, 轻轻摇匀配成白色、乳状悬浮液。首先行常规超声检查, 取患者仰卧位, 观察并记录肿块情况, 包括位置、大小、形态、边界, 以及彩色血流等, 并储存图像。选择能将肿瘤及较多肾组织清晰显示的切面, 用于后续造影模式, 抽取1.2~2.4mL悬浮液经前臂肘前静脉快速注入, 随即推入5mL生理盐水冲管, 采用同屏双幅同步显示, 对病灶及正常肾组织灌注过程进行实时观察, 持续观察3~5min, 造影时设定机械指数<0.1, 肿瘤较大或多个肿块者如需重复造影, 间隔时间应 $\geq 10$ min。记录相对CEUS参数, 包括相对峰值强度( $\Delta$ IMAX)、相对上升时间( $\Delta$ RT)、相对达峰时间( $\Delta$ TTP)、相对平均渡越时间( $\Delta$ mTT)。

**增强CT:** 采用64排螺旋CT(GE宝石能谱CT或GE Lightspeed)进行检查, 首先行腹部平扫, 再行腹部增强扫描操作。常规层厚5mm, 借助单筒高压注射器经病患静脉注入碘普胺注射液, 剂量、速率分别对应75mL、2.5mL/s。在注射造影剂30s、60s、180s分别行扫描皮质期、髓质期、肾盂分泌期。记录上述各时期动态扫描强化情况, 同时观察病灶的基本情况, 包括大小、部位、形态、边缘等, 以及囊变、出血、钙化、强化、内部有无坏死等特点, 对肾周组织是否侵犯以及是否出现淋巴结转移, 同时测量并记录病灶实性各期的CT值, 肿瘤强化程度通过其增强值进行确定。

**1.2.2 诊断标准** CEUS: 以正常肾皮质为参照, “快进”是指

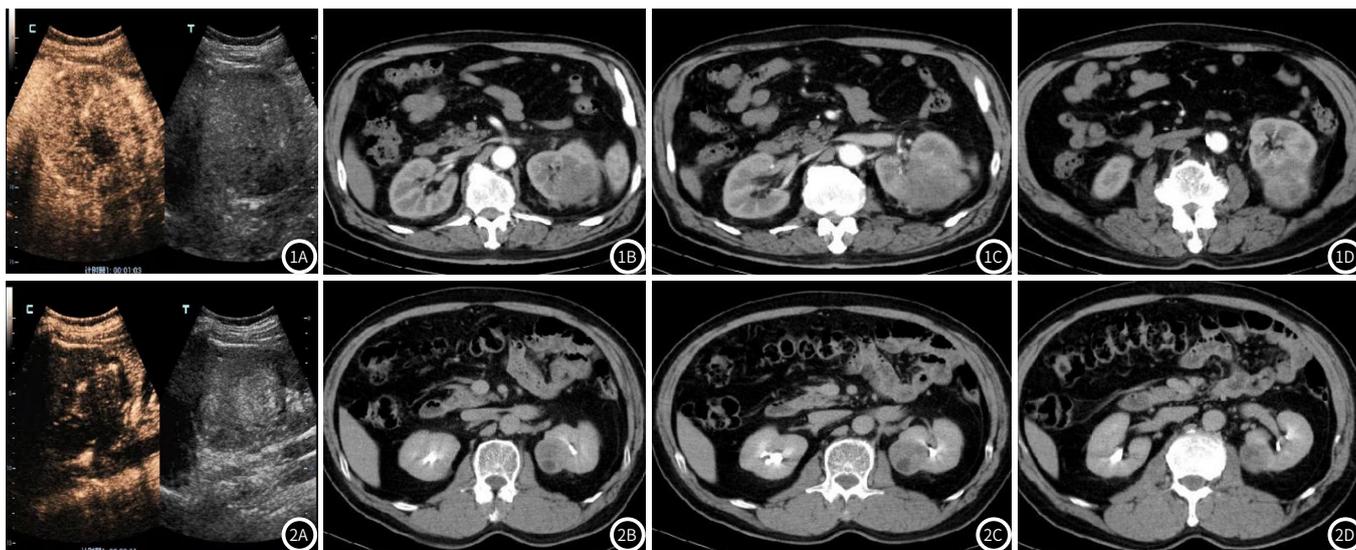
肿块显影比肾皮质早或同步, “快出”是指消退比肾皮质早或同步, 对比于周围正常肾皮质, 肿块增强程度可分为低、等、高增强。其中“快进快出”、高增强、假包膜征等诊断为肾脏恶性占位病变, “慢进慢出”、“无增强或局部增强”诊断为肾良性肿块<sup>[4]</sup>。由2名有3年以上工作经验的超声主治医师借助双盲法对所有病患CEUS图像资料进行分析。

**增强CT:** 肾恶性肿瘤呈类圆形低密度团块, 注射造影剂后肿块典型表现为快进快出、不均匀高增强或低增强, 少血供的肾恶性肿瘤主要呈现轻-中度强化。良性肿块呈等密度或稍高密度, 且边缘清晰, 内部没有坏死或钙化, 各期呈现均匀强化, 中央疤痕在延迟期呈现明显强化<sup>[5]</sup>。

**1.3 统计学方法** 本研究借助SPSS 21.0软件对数据进行处理, 计数资料以率(%)表示, 采用 $\chi^2$ 检验, 计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )描述, 行独立样本t检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 影像学表现分析** 富血供肾细胞癌在CEUS上具有快进快出、不均匀高增强的特点, 而乏血供肾细胞癌多表现为慢进快出、不均匀低增强; 肾盂癌在CEUS上多表现为慢进快出、不均匀低增强, “假包膜”征; 肾血管平滑肌脂肪瘤在CEUS上多表现为同进同出、不均匀等增强。增强CT显示肾恶性肿瘤呈类圆形低密度团块, 注射造影剂后肿块典型表现为快进快出、不均匀高增强(肾细胞癌)或低增强(肾盂癌), 良性肿块呈等密度或稍高密度, 且边缘清晰, 内部没有坏死或钙化, 各期呈现均匀强化, 中央疤痕在延迟期有明显强化。典型病例见图1、图2。



**图1** CEUS影像特点。患者男, 49岁, 病理证实为肾透明细胞癌。图1A: CEUS第15秒病灶见明显造影剂呈高增强; 图1B: 增强CT皮质期病灶明显强化; 图1C: 增强CT髓质期可见病灶强化程度明显减低; 图1D: 增强CT肾盂期病灶强化基本消失。**图2** 增强CT影像特点。患者女, 36岁, 病理证实为肾血管平滑肌脂肪瘤。图2A: CEUS可见病灶呈同进同出, 不均匀等增强; 增强CT扫描皮质期呈中度强化(图2B), 髓质期(图2C)及肾盂期(图2D)进一步强化。

**2.2 良恶性占位的相对CEUS参数比较** CEUS下, 恶性占位的 $\Delta$ IMAX高于良性占位, 而 $\Delta$ RT、 $\Delta$ TTP、 $\Delta$ mTT短于良性占位( $P < 0.01$ ), 见表1。

**2.3 CEUS、增强CT的诊断价值分析** CEUS联合增强CT诊断

恶性占位的准确度高于CEUS、增强CT( $\chi^2=4.457、6.280, P < 0.05$ ), CEUS联合增强CT诊断的特异度高于CEUS、增强CT( $\chi^2$ 连续校正=4.086,  $\chi^2=5.440, P < 0.05$ ), CEUS诊断恶性占位的灵敏度、特异度、准确度与增强CT比较无统计学意

义( $P>0.05$ )。CEUS误诊6个,漏诊5个,误诊率、漏诊率分别为35.29%(6/17)、8.20%(5/61);增强CT误诊7个,漏诊6个,误诊率、漏诊率分别为41.18%(7/17)、9.84%(6/61),见表2、表3。

表1 良恶性占位的相对CEUS参数比较

占位性质	$\Delta$ IMA(%)	$\Delta$ RT(s)	$\Delta$ TTP(s)	$\Delta$ mTT(s)
良性(n=17)	3.12±0.34	4.08±0.44	4.51±0.46	30.42±3.28
恶性(n=61)	34.15±3.63	2.68±0.31	1.35±0.17	20.55±2.37
t值	35.038	14.948	44.393	13.904
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表2 CEUS、增强CT诊断结果(例)

诊断方法	类型	手术或病理结果		合计
		恶性	良性	
CEUS	恶性	56	7	63
	良性	5	10	15
增强CT	恶性	55	8	63
	良性	6	9	15
CEUS+增强CT	恶性	58	1	59
	良性	3	16	19

表3 CEUS、增强CT的诊断价值分析

诊断方法	灵敏度[%(n)]	特异度[%(n)]	准确度[%(n)]	约登指数
CEUS	91.80(56/61)	58.82(10/17)*	84.62(66/78)*	0.5063
增强CT	90.16(55/61)	52.94(9/17)*	82.05(64/78)*	0.4310
CEUS+增强CT	95.08(58/61)	94.12(16/17)	94.87(74/78)	0.8920
$\chi^2$	1.084	6.104	5.193	
P值	0.582	0.047	0.074	

注: \*表示与CEUS+增强CT比较,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。

### 3 讨论

肾癌为泌尿系统发病率较高的恶性肿瘤,近些年发病呈年轻化趋势,随人们健康意识提高以及检查技术的发展,许多肾肿瘤在疾病早期就被检出<sup>[6]</sup>。CEUS具有安全、快速、无肾损害、可重复进行等优势,且超声造影剂使血流的背向散射得到增强,继而将血流更清晰地显示,因此提高了疾病的诊断、鉴别的准确性<sup>[7]</sup>。研究发现,CEUS可提供肾脏及肾肿瘤的宏观与微观血流图像,清晰显示其血流分布特征<sup>[8]</sup>。此外,CEUS剂Sono Vue可不经肾脏排泄,不会增加肾脏负担,也不具有肾毒性与其他严重副作用。因而相较于以往常规增强CT,CEUS仍然是相对较新的技术,其在肾占位性病变方面的诊断应用较少。

本研究影像学观察结果与林文霞<sup>[9]</sup>的研究结果相近,因此CEUS及增强CT对肾占位性病变均有一定诊断价值。CEUS对病灶血流灌注观察具有实时性、连续性、动态性,为良恶性肿瘤的判断提供新方案,其中声诺维是CEUS造影剂的代表,具

有稳定性好的优势,经过肺循环毛细血管网之后未被破坏,再通过体循环后,分布于实质性脏器或者各类肿瘤组织中,继而被显影。声诺维使用前无需皮试,短时间内经肺部呼出体外,且超声微泡不易被超声作用所破坏,可提供足够长观察时间。而增强CT三期扫描对肾占位性病变的诊断及分期具有一定的应用价值,如鉴别肾盂肿瘤与肾细胞癌、血块等,其依据是前者在皮髓质交界期呈轻、中度均匀性强化。此外,实质期扫描能检测病灶浸润情况,微小病灶的检出率可通过肾盂期薄层扫描得到提高<sup>[10]</sup>。

本研究肾良、恶性占位病变的CEUS参数有一定差异,与李秋维等<sup>[11]</sup>报道的不同病理类型患者CEUS参数有差异的结果相近。本研究结果显示,CEUS下,恶性占位的 $\Delta$ IMAX高于良性占位,而 $\Delta$ RT、 $\Delta$ TTP、 $\Delta$ mTT短于良性占位,可能是因为恶性占位病灶内造影剂较良性占位早退,如典型的由血管、平滑肌及脂肪混杂而成的肾血管平滑肌脂肪瘤,其中血管多数发育较为畸形,且排列扭曲、紊乱,血管网或血窦呈现“漩涡状”,血管壁不规则增厚,管腔狭窄,继而导致造影剂灌注及排出缓慢,且以脂肪成分为主的因血管稀少而表现为低增强,因此良性占位的IMAX较恶性占位少,RT、TTP、mTT更长。

体内灌注特点因造影剂的不同而呈现差异化,超声造影联合增强CT的诊断方式可起到优势互补作用,有利于提高对肾恶性占位的诊断效能<sup>[12]</sup>。本研究结果显示,CEUS联合增强CT诊断恶性占位的特异度、准确度高于CEUS、增强CT,而灵敏度差异无统计学意义,CEUS与增强CT的诊断效能无明显差异,与张远鸿等<sup>[13]</sup>的报道结果一致,表明CEUS与增强CT诊断效能相近,将两者联合可起到互补作用。CEUS造影剂属于血管血池造影剂,可较敏感地显示细小血管,新生肿瘤的血流灌注情况得到精确反映,如在微血管密度CEUS模式下,瘤体内血管密度及走行情况均能显示清晰,因此CEUS相较于增强CT,在肿瘤血供的显示方面优势更加明显,但CEUS也有一定误诊率、漏诊率。本研究结果表明,误诊6例,漏诊5例,误诊原因可能为CEUS下少部分肾脏恶性占位增强模式与良性占位存在部分重叠,漏诊原因可能有肾恶性肿瘤病理类型多,其病灶内回声及周边血流信号各异,甚至可与良性占位一样呈高回声,因而较难鉴别。CT造影剂属于细胞外造影剂,对肿瘤较大病例可较好显示病灶,但本研究增强CT误诊率、漏诊率分别为41.18%、9.84%,误诊原因可能与肿块含脂肪组织少,肿块增强CT表现类似恶性占位有关,漏诊多为不典型病例,内可见丰富血流信号,病灶内脂肪成分少,对疾病认识不足,导致漏诊<sup>[14]</sup>。因此两种影像学方法对肾占位性病变的定性诊断各有优势,例如病患肿瘤较大或病灶较多,增强CT在全面显示病灶方面优于CEUS,因此考虑将两者联合以提高诊断效能。

综上所述,CEUS与增强CT均对肾占位性病变有一定诊断价值,两者联合后诊断效能更好,可提高诊断特异度、准确度,值得在临床推广。

(参考文献下转第129页)

## 参考文献

- [1] Edenberg J, Gløersen K, Osman H A, et al. The role of contrast-enhanced ultrasound in the classification of CT-indeterminate renal lesions[J]. Scand J Urol, 2016, 50(6): 445-451.
- [2] 王琪. 超声造影在肾脏肿瘤中的诊断价值[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2016.
- [3] 徐升, 黄朴忠, 辛浩. 超声造影与增强CT在诊断 $\leq 2\text{cm}$ 肝脏局灶性病变中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(8): 103-106.
- [4] 王纯正, 徐智章. 超声诊断学(第二版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999.
- [5] Bertolotto M, Cicero C, Perrone R, et al. Renal masses with equivocal enhancement at CT: Characterization with contrast-enhanced ultrasound[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 204(5): 557-565.
- [6] Sparchez Z, Radu P, Sparchez M, et al. Contrast enhanced ultrasound of renal masses. A reappraisal of EFSUMB recommendations and possible emerging applications[J]. Med Ultrason, 2015, 17(2): 219-226.
- [7] 杨宏亮, 林红军. 对比增强超声造影对肾占位性病变的诊断价值[J]. 江苏医药, 2015, 41(21): 2612-2613.
- [8] 张文君, 郭少文, 刘建新, 等. 超声造影对直径 $< 4\text{cm}$ 肾占位性病变的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(9): 630-632.
- [9] 林文霞. 彩超、超声造影及增强CT对肾脏肿瘤诊断价值的对比研究[D]. 汕头: 汕头大学, 2017.
- [10] 李灿. 肾脏占位病变超声造影与增强CT的对比研究[D]. 衡阳: 南华大学, 2015.
- [11] 李秋维, 龚念梅, 司同, 等. 超声造影定量分析肾占位性病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2017, 33(7): 612-615.
- [12] 张智, 赵子卓, 阮镜良, 等. 超声造影、增强CT及增强MRI对肾占位性病变的诊断价值比较[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22(10): 764-767.
- [13] 张远鸿, 任海红, 骆玉辉, 等. 增强CT、MRI及超声造影对肾占位性病变的诊断价值比较[J]. 浙江临床医学, 2016, 18(8): 1388-1390.
- [14] 陈邦涛, 池俊杰, 侯世杰, 等. 超声造影与增强CT对肾脏实性占位病变良恶性鉴别诊断价值的Meta分析[J]. 中国循证医学杂志, 2015, 15(9): 1042-1048.

(收稿日期: 2020-04-25)