

论 著

# CT薄层增强扫描及图像后处理技术诊断肾肿瘤的价值研究\*

焦志灵 刘棚越 李路鹏

王佳佳 王连渠\*

河南大学第一附属医院泌尿外科  
(河南 开封 475001)

**【摘要】目的** 探究CT薄层增强扫描及图像后处理技术诊断肾肿瘤的价值。**方法** 回顾性分析本院2022年1月至2024年1月经病理证实的60例肾肿瘤患者临床资料,术前均已接受CT薄层增强扫描及图像后处理技术处理图像,以手术病理检查结果为“金标准”,计算CT对肾肿瘤患者TNM分期准确性。**结果** 60例肾肿瘤患者经病理检查证实均为肾癌,其中肾透明细胞癌54例、乳头状肾细胞癌3例、肾嫌色细胞癌3例;病理T分期结果:T1a期16例、T1b期9例、T2a期10例、T2b期7例、T3a期8例、T3b期4例、T3c期3例、T4期3例;CT薄层增强扫描及图像后处理技术诊断T1a期16例、T1b期7例、T2a期11例、T2b期7例、T3a期8例、T3b期5例、T3c期3例、T4期3例,与病理结果的符合率为85%(51/60),Kappa值=0.821( $P<0.05$ )提示两者一致性好。**结论** CT薄层增强扫描及图像后处理技术能够较准确地诊断肾肿瘤T分期,有助于指导手术治疗。

**【关键词】** 肾肿瘤; CT薄层增强扫描;  
图像后处理; 诊断价值

**【中图分类号】** R692

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 2023年度河南省医学科技攻关计划  
省部共建重点项目(SBGJ202302091)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2024.09.036

# Value of CT Thin-layer Enhanced Scan and Image Post-processing Technique in the Diagnosis of Renal Tumors\*

JIAO Zhi-ling, LIU Peng-yue, LI Lu-peng, WANG Jia-jia, WANG Lian-qu\*.

Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Henan University, Kaifeng 475001, Henan Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To explore the value of CT thin-layer enhanced scan and image post-processing technology in the diagnosis of renal tumors. **Methods** The clinical data of 60 patients with renal tumors confirmed by pathology in the hospital were retrospectively analyzed from January 2022 to January 2024. All patients had received CT thin-layer enhanced scan and image post-processing technique to process images before surgery. The accuracy of CT in TNM staging of patients with renal tumors was calculated with surgical pathology as the gold standard. **Results** All 60 patients with renal tumors were confirmed to be renal cell carcinoma by pathological examination, including 54 cases of renal clear cell carcinoma, 3 cases of papillary renal cell carcinoma and 3 cases of chromophobe renal cell carcinoma. Pathological T staging revealed 16 cases of T1a stage, 9 cases of T1b stage, 10 cases of T2a stage, 7 cases of T2b stage, 8 cases of T3a stage, 4 cases of T3b stage, 3 cases of T3c stage and 3 cases of T4 stage. CT thin-layer enhanced scan and image post-processing technique diagnosed 16 cases of T1a stage, 7 cases of T1b stage, 11 cases of T2a stage, 7 cases of T2b stage, 8 cases of T3a stage, 5 cases of T3b stage, 3 cases of T3c stage and 3 cases of T4 stage, and the coincidence rate with pathological results was 85% (51/60), and Kappa=0.821 ( $P<0.05$ ) indicated that the consistency between the two was good. **Conclusion** CT thin-layer enhanced scan and image post-processing technique can accurately diagnose T staging of renal tumors and help guide surgical treatment.

**Keywords:** Renal Tumors; CT Thin-layer Enhanced Scan; Image Post-processing; Diagnostic Value

肾肿瘤是泌尿系统最常见的肿瘤,好发于中老年群体,多为恶性,主要类型为肾细胞癌<sup>[1]</sup>。目前外科手术是治疗肾肿瘤的首选方法,但不同分期的肿瘤,其手术方式也存在较大差异,术式选择主要依赖于病灶肿瘤解剖特点,依据主要为TNM分期,尤其是T分期<sup>[2]</sup>。选择恰当的手术方式对改善患者预后具有重要意义<sup>[3]</sup>。临床实际中常用电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)对肾肿瘤进行良恶性诊断、临床分期评估及预后预测等<sup>[4]</sup>。CT技术中,CT薄层增强扫描及图像后处理技术可准确判断肿瘤位置、大小及与血管、周围组织的关系等,尤其是判断边界情况具有明显优势,可为外科手术方式选择提供参考信息<sup>[5-6]</sup>。本研究回顾性分析60例肾肿瘤患者病历资料,评估CT薄层增强扫描及图像后处理技术的应用价值,供临床参考,报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析本院2022年1月至2024年1月经病理证实的60例肾肿瘤患者临床资料。

**纳入标准:** 经手术病理证实为肾肿瘤;术前已完成CT薄层增强扫描及图像后处理技术,图像质量合格;影像学资料和病理资料完整。**排除标准:** 既往有肾脏相关手术史;合并有其他肾脏疾病;合并其他恶性肿瘤;有其他可能影响肾功能疾病。24例患者有无痛性肉眼血尿、包块、腰痛等症状;36例患者无明显临床症状,于体检/其他疾病入院检查时发现。

### 1.2 方法

**1.2.1 CT检查** 患者检查前8 h禁饮、禁食,检查前10 min口服200 mL温水充盈胃肠道。检查仪器为Philips Brilliance 64排128层螺旋CT机,扫描范围自膈顶至髂前上棘。先行常规CT平扫,管电压120 kV,管电流300 mA,层间距5mm,层厚5mm,螺距0.828;薄层扫描:管电压120 kV,管电流300 mA,层间距0.1cm,层厚0.1cm;增强扫描:经肘正中静脉注射对比剂碘海醇(300 mgI/mL)80~100mL,注射速率2.5~3.0mL/s,然后行多期增强扫描,20~25s皮质期扫描、50~70s实质期扫描、3~5min排泄期扫描;完成扫描后存储图像,对所有图像数据进行三维重建和薄层重建,由专业医生进行评估。

**1.2.2 图像后处理及肿瘤分期** CT检查图像均上传至工作站,并进行矢状位及冠状位多平面重建等后处理。由2名高年资主治医师盲法阅片,观察肿瘤位置、大小、形态、CT增强表现等CT征象,做出肿瘤分期诊断并达成共识,并与病理结果对照,肿瘤分期标准参照第8版AJCC肾癌的TNM分期系统<sup>[7]</sup>。

**1.3 统计学方法** 数据分析采用SPSS 22.0软件,计数资料以例率(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验,采用Kappa检验进行术前CT薄层增强扫描及图像后处理技术与病理结果对肾肿瘤T分期的一致性分析,Kappa<0.4为一致性较低,0.4≤Kappa<0.7为一致性一般,Kappa≥0.7为一致性较高; $P<0.05$ 为有显著差异及统计学意义。

**【第一作者】** 焦志灵,男,副主任医师,主要研究方向:前列腺癌基础与临床研究。E-mail: jzl2001@163.com

**【通讯作者】** 王连渠,男,主任医师,主要研究方向:前列腺癌基础与临床研究。E-mail: jzl2001@163.com

## 2 结果

**2.1 病理结果** 60例肾肿瘤患者经病理检查证实均为肾癌，其中肾透明细胞癌54例、乳头状肾细胞癌3例、肾嫌色细胞癌3例；病理T分期结果：T1a期16例、T1b期9例、T2a期10例、T2b期7例、T3a期8例、T3b期4例、T3c期3例、T4期3例。

**2.2 术前CT薄层增强扫描及图像后处理技术对肾肿瘤T分期的准确性** 术前CT薄层增强扫描对肾肿瘤的T分期判断结果为T1a期16例、T1b期7例、T2a期11例、T2b期7例、T3a期8例、T3b期5例、T3c期3例、T4期3例，与病理结果的符合率为85.00%(51/60)，T1b期存在高估2例(22.22%)，T2a期存在高估2

例(20.00%)，T2b期存在高估2例(28.57%)和低估1例(12.50%)，T3a期存在低估2例(25.00%)，Kappa值=0.821(P<0.05)提示两者一致性好。

**2.3 CT图像分析** 肾肿瘤CT检查可见圆形、椭圆形病灶，多凸出肾轮廓外，可准确测量病灶最大径，肿瘤最大径2.4~13.6cm；平扫及薄层扫描见不均匀低密度肿块，增强扫描时皮质期强化最明显，57例呈明显不均匀强化，且4例动静脉瘘形成，3例则呈均匀强化；实质期强化快速减退，呈快进快出式强化，排泄期则强化密度降低，肿瘤累及肾盂、肾盏时排泄期可见肾盂、肾盏破坏。CT图像见图1。

表1 术前CT薄层增强扫描及图像后处理技术对肾肿瘤T分期的准确性

CT薄层增强扫描 及图像后处理	病理结果								合计
	T1a	T1b	T2a	T2b	T3a	T3b	T3c	T4	
T1a	16	0	0	0	0	0	0	0	16
T1b	0	7	0	0	0	0	0	0	7
T2a	0	1	8	2	0	0	0	0	11
T2b	0	1	0	4	2	0	0	0	7
T3a	0	0	2	0	6	0	0	0	8
T3b	0	0	0	1	0	4	0	0	5
T3c	0	0	0	0	0	0	3	0	3
T4	0	0	0	0	0	0	0	3	3
合计	16	9	10	7	8	4	3	3	60

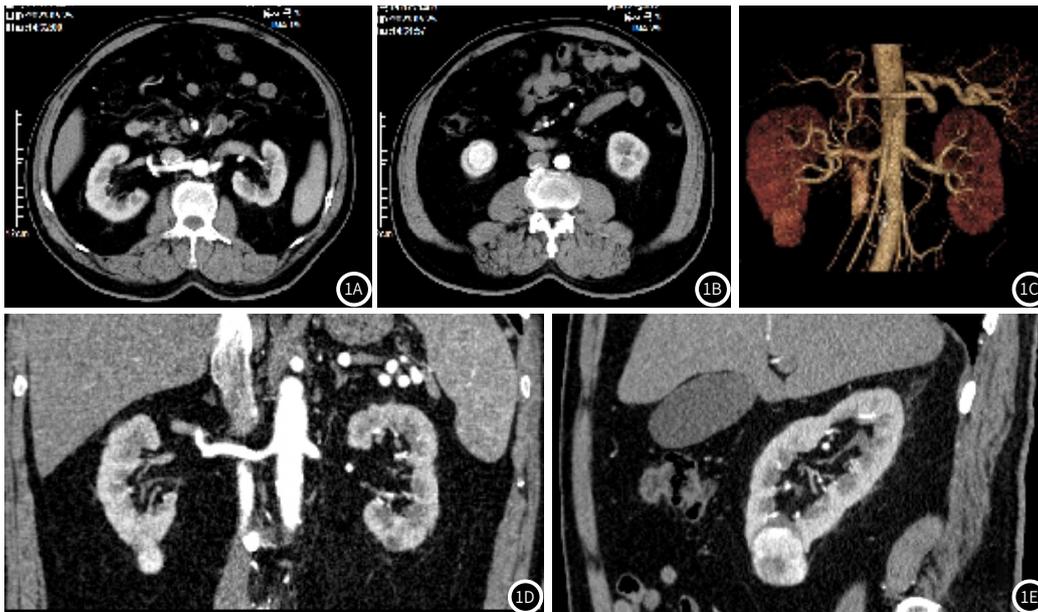


图1A-图1E 男性，62岁，右肾下极肿瘤T1aN0M0期，动脉期显示右肾动脉(1A)；右肾下极肿瘤(1B)；三维血管重建显示肿瘤位置、肿瘤血供情况(1C)；冠状位重建显示肿瘤位置，与肾实质的关系(1D)；矢状位重建显示肿瘤位置，与肾实质及周围脏器毗邻关系(1E)。

## 3 讨论

肾肿瘤中约80%为肾透明细胞癌，临床手术选择以及术后预后预测主要通过TNM分期系统结果进行评估<sup>[8]</sup>。TNM分期是依据肿瘤大小、解剖位置、与病灶周围组织结构关系、是否存在淋巴结转移以及远处转移进行详细描述的一种系统性评估，与患者肿

瘤病情进展情况及预后密切相关<sup>[9]</sup>。既往研究<sup>[10-11]</sup>证实，肿瘤T分期越高，患者生存期越短，且T分期对指导临床术式选择也具有重要意义。

目前CT在肾肿瘤的良恶性及定位诊断等方面发挥着重要作

用,且随着CT技术的不断更新进步,扫描更快、分辨率更高的多层螺旋CT被应用于临床<sup>[12]</sup>。CT薄层扫描最薄可达0.3mm,通过增强扫描可了解患者肾皮质期、实质期、排泄期情况,图像后处理功能强大,可进行多平面重建精准定位,更准确地反映出患者肾脏病变CT特征,准确测量病灶大小,了解其强化特点及肿瘤内血管血供情况,直观显示肿瘤与周围组织关系,为临床诊断、手术方式评估提供有效参考依据<sup>[13-14]</sup>。本研究回顾性分析肾肿瘤患者病历资料,CT薄层增强扫描及图像后处理技术诊断的肾肿瘤T分期与病理结果进行对照,结果显示,CT薄层增强扫描及图像后处理技术与病理结果的符合率为85.00%,一致性好,与既往研究<sup>[15]</sup>结果相近。本研究证实CT薄层增强扫描及图像后处理技术可准确测量病灶大小、分析肿瘤与周围组织的解剖结构关系以及肿瘤供血情况等;肾肿瘤CT征象表现为肾轮廓失常,肿块多凸出肾轮廓外,小病灶密度较均匀而大病灶密度多不均匀,较大病灶可见钙化;肾肿瘤大多为富血供肿瘤,经增强扫描可见实质期不均匀强化,实质期与皮质期强化多相仿而排泄期降低,多呈“快进快出”的特点<sup>[16]</sup>。本研究T分期对照中,与病理结果相比,T1a、T3b、T3c、T4分期评估均一致,T1b、T2a期存在高估病例,T2b期存在高估和低估病例,T3a期存在低估病例,且T2b、T3a期低估或高估比例更高,考虑与不分患者肾周围脂肪层较薄或肾肿瘤凸入肾周脂肪内,CT薄层增强扫描及图像后处理技术未能显示肾脏表面明显受侵征象而准确判断肾包膜受侵程度有关,应引起临床重视。但也有研究<sup>[17]</sup>显示,应用CT薄层增强扫描及图像后处理技术进行术前肾肿瘤TNM分期评估,与病理准确率可达90%,高于本研究结果,可能与不同研究纳入的患者个体差异有关。值得注意的是,本研究为回顾性分析,样本量较小,且T3b、T3c、T4期病例数少,统计学结果存在一定偏倚,需在今后开展前瞻性、大样本量的研究进一步验证CT薄层增强扫描及图像后处理技术诊断肾肿瘤的价值。

综上所述,针对肾肿瘤应用CT薄层增强扫描及图像后处理技术能够有效提供肿瘤大小、肿瘤血供、解剖位置、血管侵犯情况、是否存在淋巴结转移及远处转移情况做出TNM分期评估,且与病理结果具有较高一致性,可为手术选择和预后评估提供有效参考信息。

## 参考文献

- [1] 陈波,左毅刚,王海峰,等.影像组学在良恶性肾肿瘤鉴别诊断、病理分级及治疗反应预测中的应用进展[J].山东医药,2023,63(14):106-109.
- [2] 刘铁钢,马明明,秦乃姗.多参数MR扫描评价术前肾细胞癌T分期的临床意义[J].磁共振成像,2021,12(7):60-63.

- [3] 段刘剑,章顺,张林,等.外周血免疫指标对肾癌术前诊断与分期的临床意义[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(2):120-123,127.
- [4] 李瑞,赵正宇,单奔,等.多层螺旋CT增强扫描对不同病理分型肾癌的诊断价值[J].山东医药,2023,63(16):67-69.
- [5] 周晨怡,王亮亮,刘辉,等.CT小视野薄层靶重建技术对肾上腺病变的诊断价值[J].江苏大学学报(医学版),2023,33(4):328-332.
- [6] 潘登,李雪艳,林秀艳,等.胸部薄层CT在诊断I期浸润性肺腺癌病理组织学亚型上的价值[J].临床放射学杂志,2023,42(3):423-428.
- [7] Amin M B, Edge S B, Greene F L, et al. AJCC cancer staging manual [M]. 8th ed. New York: Springer, 2017.
- [8] 张海捷,殷夫,陈梦林,等.基于术前CT影像组学列线图可预测I~III期肾透明性细胞癌术后复发[J].南方医科大学学报,2021,41(9):1358-1365.
- [9] 蒋婷婷.影像组学在肾细胞癌中的应用现状和进展[J].影像诊断与介入放射学,2022,31(1):48-53.
- [10] 王志芳.采用CT三期增强扫描评估肾透明细胞癌术前T分期的准确性研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(3):105-107.
- [11] 王柯若,刘雅茹,李刚.保留肾单位手术在术后升期为pT3a期肾癌的诊治进展[J].现代泌尿外科杂志,2023,28(8):725-728.
- [12] 高银,杨崇一,何建华,等.多层螺旋CT增强扫描与MRI用于肾实质性肿瘤鉴别诊断的临床研究[J].中华全科医学,2021,19(11):1912-1915.
- [13] 秦鑫,冯志慧,纪小珍,等.CT增强薄层靶扫描与MRCP在IPMN良恶性鉴别诊断中的对比研究[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(4):106-109.
- [14] 邓文祎,谢飞扬,毛丽,等.基于临床和CT影像学特征的胰腺囊性病进展预测模型的建立及验证[J].中华胰腺病杂志,2024,24(1):23-28.
- [15] 李王倩,李园园,李珍玉,等.CTA对腹腔镜下肾肿瘤切除手术方案的指导价值[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(6):101-103.
- [16] 尤校雷,李明谦.肾透明细胞癌CT影像征象及其OA、CRCC鉴别诊断价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(6):104-106.
- [17] 刘三春,沈龙山,周之怀,等.128层螺旋CT薄层后处理技术在肾肿瘤诊断及手术方式评估中的应用价值[J].蚌埠医学院学报,2018,43(4):525-527,530.

(收稿日期:2024-04-29)

(校对编辑:翁佳鸿)