DOI:10.3969/j.issn.1000-9760.2024.01.005

MSCT 对乏脂肾血管平滑肌脂肪瘤与非透明细胞肾癌的鉴别诊断

于永梅[1]　王艳芹[2]　韩翔宇[3]　王敏[1]　陈明井[1]　潘冬梅[1]
([1] 济宁市第一人民医院 CT 室,济宁 272011;[2] 济宁市中医院影像科,济宁 272000;
[3]济宁市第一人民医院急诊科,济宁 272011)

摘　要　目的　分析乏脂肾血管平滑肌脂肪瘤(乏脂 AML)与非透明细胞肾癌(肾乳头状细胞癌、嫌色细胞癌)的 CT 特征,提高病变的鉴别诊断效能。**方法**　回顾性分析经手术病理证实乏脂 AML19 例、肾乳头状细胞癌(PRCC)16 例及肾嫌色细胞癌(ChRCC)22 例。测量肿瘤四期(平扫期、皮髓质期、实质期及排泄期)相同 ROI 的 CT 值及健侧肾皮质 CT 值,计算肿瘤强化百分比、多期相净增值、相对强化比并进行统计学分析。**结果**　乏脂 AML 在平扫期及皮髓质期 CT 值高于 PRCC 与 ChRCC 的 CT 值,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),在实质期及排泄期,乏脂 AML 与两者比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。乏脂 AML 在皮髓质期、实质期和排泄期的强化百分比高于 PRCC、ChRCC,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 在皮髓质期及实质期多期相净增值、相对强化比的差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),在排泄期差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论**　乏脂 AML 与非透明细胞癌平扫及增强扫描有其特征性 CT 表现,强化百分比、多期相净增值、相对强化比可进一步提高 AML 与非透明细胞肾癌的诊断及鉴别诊断能力。

关键词　肾肿瘤;癌;肾细胞;血管平滑肌脂肪瘤;X 线计算机;体层摄影术
中图分类号:R814.42;R737.11　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-9760(2024)02-020-05

Differential diagnosis of MSCT between lipid-poor renal angiomyolipoma and non-clean cell renal carcinoma

YU Yongmei[1], *WANG Yanqin*[2], *HAN Xiangyu*[3], *WANG Min*[1], *CHEN Mingjing*[1], *PAN Dongmei*[1]
([1]*CT Room of Jining First People's Hospital, Jining* 272011, *China*;
[2]*Department of Imaging, Jining Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jining* 272000, *China*;
[3]*Emergency Department of Jining First People's Hospital, Jining* 272011, *China*)

Abstract: Objective　To analyze the CT features of lipid-poor renal angiomyolipoma (AML) and non clear cell renal carcinoma, and to improve the differential diagnosis of the disease. **Methods**　This retrospective study involved 19 cases of lipid-poor AML, 16 cases of papillary renal cell carcinoma (PRCC), and 22 cases of chromophobe renal cell carcinoma (ChRCC). The diagnosis of all cases was confirmed by surgery and pathology. The CT values in region of interest (ROI) were measured in both ipsilateral and contralateral kidneys in the plain scan phase, cortical phase, nephrogenic phase and excretory phase. The enhancement percentage, multiphase net increase and relative enhancement ratio were calculated and statistically analyzed. **Results**　In the plain scan and cortical phase, the CT values of lipid-poor AML were higher than those of PRCC and ChRCC, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). In the nephrogenic and excretory phases, there was no difference in CT values among the lipid-poor AML、PRCC and ChRCC. In the cortical phase, nephrogenic and excretory phases, the enhancement percentage of lipid-poor AML was higher than that of PRCC and ChRCC, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). When comparing the lipid-poor AML and PRCC, the statistical differences of multiphase net increase and relative enhancement ratio were identified in both corticomedullar and the nephrogenic phases. In the comparison of lipid-poor AML and ChRCC, the multiphase net increase and relative enhancement ratio demonstrated the statistical differences in both corticomedullar and the nephrogenic pha-

[基金项目]济宁市重点研发计划项目(2022YXNS145)

ses($P<0.05$). However, in the excretion phase, none of the above measurements showed statistical difference ($P>0.05$). **Conclusion** Lipid-poor AML, PRCC and ChRCC have specific CT features in the plain scan and enhanced scan phases. Adopting the enhancement percentage, multiphase net increase and relative enhancement ratio can further improve the differential diagnostic accuracy of AML from non-clean cell renal carcinoma.

Keywords: Kidney neoplasms; Carcinoma; Renal cell; Angiomyolipoma; X-ray computer; Tomography

随着影像技术的进步及人们对自身健康的重视，肾肿瘤的检出率日益增多，其中 10%～30%为良性病变[1]。乏脂肾血管平滑肌脂肪瘤（angiomyolipoma，AML）（简称乏脂 AML）是肾脏最常见的良性肿瘤，主要由不同比例成熟脂肪组织、平滑肌成分及厚壁血管组成[2]，典型的 AML 含有成熟的脂肪容易诊断，乏脂 AML 缺乏特征性的 CT 表现，易误诊为肾恶性肿瘤。乏脂 AML 一般需随访观察，而肾乳头状细胞癌（papillary renal cell carcinoma，PRCC）和肾嫌色细胞癌（chromophobe renal cell carcinoma，ChRCC）是少见的肾细胞癌亚型，则需手术治疗，因此，术前准确鉴别乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 具有重要临床意义。既往研究[3-4]大多分析乏脂 AML 与肾透明细胞癌的鉴别诊断，而对乏脂 AML 与非透明细胞肾癌诊断及鉴别诊断研究甚少。本研究探讨乏脂 AML 与非透明细胞肾癌的 CT 特征，提高乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 鉴别诊断准确性，从而指导临床治疗。

1　资料与方法

1.1　临床资料

回顾性分析 2014 年 7 月—2022 年 9 月经手术病理证实的 19 例乏脂 AML 患者、16 例 PRCC 患者和 22 例 ChRCC 患者，所有病例均行 CT 平扫及增强检查。19 例乏脂 AML 患者中，左肾 8 例，右肾 11 例，男 8 例，女 11 例；年龄 23～75 岁，（46.3±10.6）岁；13 例经查体发现，2 例因腰部不适就诊发现，4 例因上腹部不适就诊发现。16 例 PRCC 患者中，左肾 9 例，右肾 7 例；男 13 例，女 3 例；年龄 35～71 岁，（54.2±14.7）岁；6 例查体发现，另外 3 例因腹胀、5 例因无痛性血尿、2 例因上腹部不适就诊发现。22 例 ChRCC 患者中，左肾 14 例，右肾 8 例；男 13 例，女 9 例；年龄 28～70 岁，（55.7±15.6）岁；11 例查体发现，例外 3 例因腹胀、5 例因上腹部不适、1 例因消瘦、2 例因无痛性肉眼血尿就诊发现。纳入标准：1）所有病例具有完整平扫期、皮髓质期、实质期及排泄期影像资料；2）AML 未测到脂肪密度；3）所有病例未见远处转移、淋巴结转移及静脉癌栓形成等恶性肿瘤的征象。

1.2　检查方法

采用西门子 Siemens Somatom Definition Flash 双源 CT 机和 Siemens Somatom Definition AS128 层 CT 机，均行 CT 平扫及三期增强扫描。患者取仰卧位屏气扫描，扫描范围自膈顶至髂前上棘连线水平。扫描参数：管电压 120kV，自动调节管电流，层厚及层距 5mm，螺距 0.6。增强扫描采用高压注射器经肘静脉团注 80mL 非离子型对比剂（碘海醇 300mg/mL），剂量 1.5mL/kg，流率 2.0～3.0mL/s，注药后分别于 25～30s、60～65s、120～180s 行皮髓质期、实质期、排泄期扫描。

1.3　图像分析和测量标准

所有图像传至 PACS 工作站，由 2 名 5 年以上工作经验的诊断医师对 CT 图像进行测量和分析。观察指标：1）形态学特征。肿瘤的大小、部位、有无坏死、囊变、钙化、有无劈裂征、有无辐轮征等。2）感兴趣区（ROI）的选择。将 ROI 放置在肿瘤的中心部位，保证测量 ROI 大小和位置一致，避开囊变、坏死及钙化区，测量健侧肾皮质时尽量位于肾皮质，避免集合系统对比剂的干扰。3）测量肿瘤平扫及增强扫描的 CT 值、健侧肾皮质的 CT 值；平扫高密度定义（肿瘤的 CT 值高于同层面肾实质 10Hu 以上[5]）；计算病变强化百分比（增强后病灶 CT 值−平扫病灶 CT 值）/平扫病灶 CT 值、多期相净增值（增强后病灶 CT 值−平扫 CT 值）、相对强化比（增强后病灶 CT 值/肾皮质 CT 值）。

1.4　统计学方法

使用 SPSS 23 软件进行统计分析，计量资料经检验符合正态分布后以 $\bar{x}\pm s$ 表示，乏脂 AML 组与 PRCC 组和 ChRCC 组分别进行两组件比较，采用 t 检验，以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　CT 表现

19 例乏脂 AML，最大径 0.9～4.5cm，平均（2.6±1.5）cm；7 例为椭圆形，4 例为类圆形，8 例形态不规整，其中 6 例为楔形改变（图 1）；平扫 14

例为高密度,4 例为等密度,1 例为稍低密度;12 例密度均,7 例密度欠均;12 例突向肾实质外,其中 7 例有“杯口征”“劈裂征”,7 例位于肾实质内。

16 例 PRCC,最大径 1.6cm~6.2cm,平均(3.9±2.6)cm;10 例类圆形、6 例形态欠规整;平扫 10 例低密度,5 例等密度,1 例为稍高密度;7 例密度均,9 例密度不均,7 例囊变坏死,2 例钙化;10 例位于肾皮质,6 例位于皮髓质交界区。

22 例 ChRCC,最大径 1.6~8.8cm,平均(4.5±2.3) cm;10 例类圆形,12 例形态欠规整、其中 4 例有浅分叶;平扫 14 例低密度,6 例等密度(图 2A),2 例高密度;13 例密度均,9 例密度不均,囊变坏死 5 例,2 例“星芒状”瘢痕,1 例钙化,出血 1 例;14 例位于肾髓质,8 例位于皮髓质交界区。

2.2 乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 多期相图像分析

平扫乏脂 AML 多为高密度(图 1A),PRCC、ChRCC 多为稍低密度。乏脂 AML 平扫 CT 值高于 PRCC、ChRCC 平扫的 CT 值,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。增强扫描乏脂 AML 中,12 例为快进快出式强化(图 1B~1D),即皮髓质强化明显,实质期及排泄期强化程度逐渐减低,7 例为渐进性强化。PRCC 是乏血供肿瘤,呈缓慢渐进性强化(图 2B~2D),强化峰值位于实质期。ChRCC 强化程度多样 8 例慢进慢出式强化,14 例持续性延迟强化(图 3B~3D)。在皮髓质期乏脂 AMLCT 值高于 PRCC、ChRCC,差异有统计学意义($P<0.05$),在实质期及排泄期与二者差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1,表 2。

3　讨论

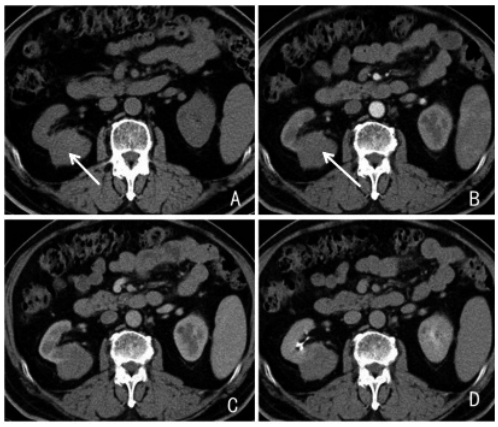
3.1 乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 的临床特征与病理分析

乏脂 AML 属于常见良性肿瘤,中青年女性多见,本组男 8 例,女 11 例,与殷洁等[6]研究相符。乏脂 AML 形态不规则,常突出于肾轮廓外,质地较软,易突向肾被膜下,病灶与肾实质的交界面清晰、平直,呈椭圆形或楔形改变,形成“楔形征”“杯口征”[7],密度均,很少囊变、坏死和钙化。

PRCC 好发于 50~70 岁中老年男性人,发病年龄为 53~57 岁[8],与本组发病年龄相接近。PRCC 起源于肾近曲小管、远曲小管,肿瘤多位于肾皮质,也可以位于皮髓质交界区,很少位于髓质内,易发生囊变、坏死、出血,本组病例 7 囊变坏死。

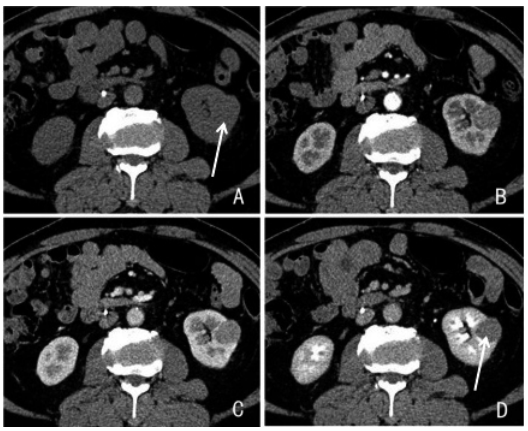
注:A 为平扫右肾见结节状稍高密度,突向肾外,呈“杯口征”(箭)。B-D 为三期增强扫描,动脉期强化明显,静脉期强化程度稍减低,延迟期呈低密度(箭)。

图 1　乏脂 AML 影像学检查(女,63 岁)



注:A 为平扫,右肾皮质见结节状等密度病变,密度尚均(箭)。B~D 为增强扫描呈轻度持续性强化、皮髓质期强化明显低于肾皮质(箭)、实质期及排泄期呈缓慢强化。

图 2　PRCC 影像学检查(男 ,71 岁)



注:平扫,左肾等密度结节(箭),边界不清。B-D 增强扫描呈轻中度渐进性强化,排泄期呈低密度(箭)。

图 3　ChRCC 影像学检查(男,65 岁)

表 1　乏脂 AML 与 PRCC 多期相 CT 值(HU)、强化百分比、多期相净增值、相对强化比的比较($\bar{x}\pm s$)

类别	例数	多期相CT值(HU)				强化百分比			多期相净增值			相对强化比		
		平扫	皮髓质期	实质期	排泄期	皮髓质期	实质期	排泄期	皮髓质期	实质期	排泄期	皮髓质期	实质期	排泄期
乏脂 AML	19	46.2±4.3	92.3±16.1	75.9±12.3	70.2±10.5	1.40±1.26	1.33±0.92	1.10±0.62	52.8±9.8	45.3±5.8	38.5±9.6	0.67±0.17	0.59±0.13	0.52±0.16
PRCC	16	34.3±5.5	55.8±7.9	68.5±11.4	62.5±12.7	0.68±0.35	0.74±0.28	0.62±0.38	30.1±4.5	34.8±8.2	33.2±7.8	0.44±0.13	0.46±0.08	0.42±0.23
t		7.184	8.256	1.883	1.964	2.21	2.048	2.696	9.415	4.425	1.769	4.427	3.479	1.512
P		<0.001	<0.001	0.076	0.058	0.034	0.049	0.011	<0.001	<0.001	0.086	<0.001	<0.001	0.14

表 2　乏脂 AML 与 ChRCC 多期相 CT 值(HU)、强化百分比、多期相净增值、相对强化比的比较($\bar{x}\pm s$)

类别	例数	多期相CT值(HU)				强化百分比			多期相净增值			相对强化比		
		平扫	皮髓质期	实质期	排泄期	皮髓质期	实质期	排泄期	皮髓质期	实质期	排泄期	皮髓质期	实质期	排泄期
乏脂 AML	19	46.2±4.3	92.3±16.1	75.9±12.3	70.2±10.5	1.40±1.26	1.33±0.92	1.10±0.62	52.8±9.8	45.3±5.8	38.5±9.6	0.67±0.17	0.59±0.13	0.52±0.16
ChRCC	22	35.2±5.8	64.3±10.5	73.3±10.5	66.2±12.4	0.72±0.45	0.81±0.67	0.74±0.46	35.4±6.9	38.5±4.1	33.8±7.2	0.51±0.22	0.49±0.06	0.45±0.13
t		6.804	9.069	0.73	1.105	2.755	2.088	2.13	2.472	4.38	1.788	2.574	3.431	1.545
P		<0.001	<0.001	0.47	0.276	0.009	0.043	0.04	0.018	<0.001	0.082	0.014	<0.001	0.13

ChRCC 男女比例是 13∶9，平均年龄(55.7±15.6)岁，与文献报道[9]相符合。ChRCC 起源于集合管上皮细胞，多位于肾髓质，病变小密度均，囊变少见[10]，为肾细胞癌亚型最均匀的肿瘤，瘤体较大时可出现“星芒状”瘢痕。本研究中 5 例出现囊变，2 例有“星芒状”瘢痕。

3.2　乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 的 CT 特征分析

乏脂 AML 平扫多为高密度，因为其内富含平滑肌组织及血管成分，该病生长缓慢，密度均，囊变、坏死少见。本组例为高密度(73.6%，14/19)，4 例为等密度(21.1%，4/19)，与陈杰等[11]研究相符合。PRCC、ChRCC 平扫多为低密度，乏脂 AML 平扫 CT 值高于 PRCC 与 ChRCC 的 CT 值，差异均有统计学意义。

肿瘤的强化特征在乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 鉴别诊断中具有重要的参考价值，乏脂 AML 病理成分不同，强化方式不同，当血管成分为主时，呈“快进快出”式强化；当以平滑肌成分为主时表现为轻中度持续性强化，以平滑肌成分为主时，与 PRCC、ChRCC 鉴别困难。本研究乏脂 AML12 例为“快进快出”式强化，7 例为持续性延迟强化，与以往研究结果相符[12]。乏脂 AML 在皮髓质期 CT 值高于 PRCC 与 ChRCC 的 CT 值，差异有统计学意义；在实质期及排泄期，乏脂 AML 与两者比较差异均无统计学意义。PRCC 为乏血供肿瘤，强化程度低，密度多不均匀，在皮髓质期、实质期呈轻中度强化，延迟期强化程度下降，强化峰值位于实质期，与周红俐等[12]研究结果相符。ChRCC 的强化方式多样化，可能与血管壁的厚薄及肿瘤内血管的数量有关[13]，当肿瘤间质内薄壁血管丰富时，呈快进快出式强化，本组由于病例较少，未见此强化方式；当肿瘤间质内厚壁间质较多时表现为慢进慢出式中度强化，本组 8 例为此强化方式；当肿瘤间质内厚壁血管较少时表现为持续轻中度强化，本组 14 例为此强化方式，与张枢书等[14]强化方式相符合。

乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 强化绝对值为其鉴别诊断提供重要的参考价值，但是单纯测量 CT 绝对值受多种因素(如：对比剂方案、血流动力学、心功能、肾功能、速率、扫描时间等)的影响而测量不准确，影响肿瘤的强化特征，鉴别困难。本研究采用肿瘤强化百分比、多期相净增值、相对强化比对肿瘤进行鉴别，减少测量误差，更准确反映肿瘤的血供情况。本研究结果显示乏脂 AML 在皮髓质期、实质期和排泄期的强化百分比高于 PRCC、ChRCC，差异均有统计学意义。乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 在皮髓质期及实质期多期相净增值、相对强化比的比较差异均有统计学意义。Coy 等[15]运用改良增强参数鉴别 ChRCC 与乏脂 AML 的诊断效能 AUC 值为 0.62。陈梦林等[16]通过多项改良增强参数的定量分析，鉴别良恶性肾肿瘤 AUC 值提升至 0.826 。

总之，乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 4 期扫描有一定的特征，肿瘤强化百分比、多期相净增值、相对强化比能够去除内、外因素的干扰，比直接测量肿瘤 CT 绝对值更能表现出肿瘤的异质性，提高了鉴

别诊断准确性。乏脂 AML、PRCC、ChRCC 发病率较低,样本量少,以后继续收集相关病例,进一步提高乏脂 AML 与 PRCC、ChRCC 诊断及鉴别诊断的可靠性及准确性,为临床治疗参考依据。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

参考文献:

[1] Ursprung S, Beer L, Bruining A, et al. Radiomics of computed tomography and magnetic resonance imaging in renal cell carcinoma-a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Radiol, 2020, 30(6): 3558-3566. DOI: 10.1007/s00330-020-06666-3.

[2] Katabathina VS, Vikram R, Nagar AM, et al. Mesenchymal neoplasms of the kidney in adults: imaging spectrum with radiologic-pathologic correlation[J]. Radiographics, 2010, 30(6): 1525-1540. DOI: 10.1148/rg.306105517.

[3] Xie P, Yang Z, Yuan Z. Lipid-poor renal angiomyolipoma: Differentiation from clear cell renal cell carcinoma using wash-in and washout characteristics on contrast-enhanced computed tomography[J]. Oncol Lett, 2016, 11(3): 2327-2331. DOI: 10.3892/ol.2016.4214.

[4] Ishigami K, Pakalniskis MG, Leite LV, et al. Characterization of renal cell carcinoma, oncocytoma, and lipid-poor angiomyolipoma by unenhanced, nephrographic, and delayed phase contrast-enhanced computed tomography[J]. Clin Imaging, 2015, 39(1): 76-84. DOI: 10.1016/j.clinimag.2014.09.008.

[5] Takahashi N, Leng S, Kitajima K, et al. Small (<4 cm) renal masses: differentiation of angiomyolipoma without visible fat from renal cell carcinoma using unenhanced and contrast-enhanced CT[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 205(6): 1194-1202. DOI: 10.2214/AJR.14.14183.

[6] 殷洁,徐雷鸣,舒锦尔,等. MSCT 对肾乏脂性血管平滑肌脂肪瘤与肾嫌色细胞癌的鉴别诊断价值分析[J]. 临床放射学杂志,2021,40(1):88-91. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.2021.01.021.

[7] Park JJ, Kim CK. Small(<4cm) renal tumors with predominantly Low signal intensity on T2 weighted images: differentiation of minimal fat angiomyolipoma from renal cell carcinoma[J]. Am J Roentgenol, 2017, 208(1): 124-130.

[8] 洪保安,侯惠民,陈凌霄,等. 乳头状肾细胞癌的临床病理特征及预后分析[J]. 中华泌尿外科杂志,2020,41(12):896-900. DOI: 10.3760/cma.j.cn112330-20200502-00350.

[9] 张志超,朱育婷,罗敏. 肾嗜酸细胞腺瘤与嫌色细胞癌的 MDCT 表现及鉴别[J]. 中国临床医学影像杂志,2022,33(2):122-126. DOI: 10.12117/jccmi.2022.02.011.

[10] 王旭,宋歌,王宗平,等. 早期富血供超小肾癌与肾乏脂肪血管平滑肌脂肪瘤的 CT 鉴别诊断[J]. 中华全科医学,2020,18(6): 989-993, 1017. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001410.

[11] 陈杰,王姗姗,王艳. 小肾乏脂肪血管平滑肌脂肪瘤和小肾嗜酸细胞腺瘤的 CT 鉴别诊断[J]. 医学影像学杂志,2021,31(5):827-831.

[12] 周红俐,陈世孝,任勇,等. 多期相 CT 对乳头状肾细胞癌亚型的鉴别诊断[J]. 放射学实践,2020,35(7): 888-892. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.07.011.

[13] 高健,张中收,赵敏,等. MSCT 动态增强扫描对肾嫌色细胞癌的诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2018,16(11):94-96,封 2. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.11.028.

[14] 张枢书,龚明福,刘国芳. 肾脏嫌色细胞癌的 CT 影像特征及误诊分析[J]. 医学影像学杂志,2021,31(8):1359-1362.

[15] Coy H, Young JR, Douek ML, et al. Quantitative computer-aided diagnostic algorithm for automated detection of peak lesion attenuation in differentiating clear cell from papillary and chromophobe renal cell carcinoma, oncocytoma, and fat-poor angiomyolipoma on multiphasic multidetector computed tomography[J]. Abdom Radiol (NY), 2017, 42(7): 1919-1928. DOI: 10.1007/s00261-017-1095-6.

[16] 陈梦林,曾善美,吴玉兰,等. CT 多期改良增强参数对肾脏良恶性肿瘤鉴别诊断的研究[J]. 临床放射学杂志,2020,39(4):730-736.

(收稿日期　2023-06-06)

(本文编辑:甘慧敏)