

Preoperative CTA evaluation on renal arteriovenous anatomy and tumor thrombi of massive renal carcinoma

WANG Yingchun¹, KONG Yanliang¹, LIU Yuwei¹, QIANG Yongqian^{2*}

(1. Department of Radiology, People's Hospital of Tongchuan, Tongchuan 727000, China; 2. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Xian Jiaotong University, Xian 710061, China)

[Abstract] **Objective** To observe the value of renal artery plus renal vein CTA in preoperative evaluation on renal arteriovenous anatomy and tumor thrombi of massive renal carcinoma. **Methods** Renal artery + renal vein CTA obtained with 256-slice spiral CT of 56 patients with renal carcinoma confirmed by postoperative pathology were retrospectively analyzed, and the images were reconstructed. The anatomical situation of renal artery and renal vein, the location and type of tumor thrombi were observed and compared with surgical operation findings. **Results** All 56 patients had single tumor, located in the left kidney in 26 cases, while in the right kidney in 30 cases. The maximum diameter of tumor was 71–144 mm ($[84.33 \pm 20.59]$ mm). There was no significant difference of the variation rate between the healthy side and the affected side of renal arteries nor veins (all $P > 0.05$). CTA showed totally 117 tumor feeding arteries, while 118 tumor feeding arteries were found during operation, and the coincidence rate was 99.15% (117/118). CTA showed 69 draining veins, so did surgical operation, and the coincidence rate was 100% (69/69). CTA showed tumor thrombi infiltrating renal vein in 5 cases (5/56, 8.93%), infiltration of renal vein and inferior vena cava in 9 cases (9/56, 16.07%), including 5 cases of Mayo type 0, 3 cases of type I, 4 cases of type II, 2 cases of type III, whereas 42 cases (42/56, 75.00%) were found without infiltrating renal vein. **Conclusion** Preoperative renal artery plus renal vein CTA can accurately evaluate renal arteriovenous anatomy and location and type of tumor thrombi of renal mass renal carcinoma.

[Keywords] kidney neoplasms; renal veins; renal artery; neoplasm metastasis; tomography, X-ray computer

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.011

术前 CTA 评估大体积肾癌肾动静脉解剖及癌栓

王迎春¹, 孔延亮¹, 刘钰苇¹, 强永乾^{2*}

(1. 铜川市人民医院影像科, 陕西 铜川 727000; 2. 西安交通大学第一附属医院影像科, 陕西 西安 710061)

[摘要] **目的** 观察术前 CTA 评估大体积肾癌肾动静脉解剖及癌栓的应用价值。 **方法** 回顾性分析 56 例经术后病理证实肾癌患者术前 256 层螺旋 CT 肾动脉+肾静脉 CTA, 并进行图像重建, 观察肾动脉及肾静脉解剖、癌栓位置及分型, 并与术中所见对比。 **结果** 56 例肿瘤均单发, 左肾 26 例、右肾 30 例, 最大径 71~144 mm, 平均(84.33±20.59)mm。健侧与患侧肾动脉、肾静脉变异率差异均无统计学意义($P > 0.05$)。CTA 显示 117 支肿瘤供血动脉, 术中发现 118 支, 符合率 99.15%(117/118); CTA 示引流静脉 69 支, 术中发现 69 支, 符合率 100%(69/69)。CTA 示 14 例存在癌栓, 5 例(5/56, 8.93%)肾静脉浸润, 9 例(9/56, 16.07%)肾静脉+下腔静脉浸润, Mayo 癌栓分型为 0 型 5 例, I 型 3 例, II 型 4 例, III 型 2 例; 42 例(42/56, 75.00%)未见静脉癌栓。 **结论** 术前肾动脉+肾静脉 CTA 可较准确评价大体积肾癌肾动静脉解剖、癌栓位置及分型。

[第一作者] 王迎春(1986—), 男, 陕西铜川人, 本科, 主治医师。研究方向: 血管系统疾病影像诊断。E-mail: 562280146@qq.com

[通信作者] 强永乾, 西安交通大学第一附属医院影像科, 710061。E-mail: imagingqyq@163.com

[收稿日期] 2020-03-06 **[修回日期]** 2020-07-31

[关键词] 肾肿瘤;肾静脉;肾动脉;肿瘤转移;体层摄影术,X线计算机

[中图分类号] R737.11; R814.42 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2020)09-0561-04

肾癌约占所有恶性肿瘤的 3%,侵袭性强、易发生转移,且转移路径不可预测,预后差^[1]。约 4%~10% 的肾癌患者会发生肾静脉或下腔静脉癌栓,1%甚至侵犯右心房^[2]。既往治疗肾癌多采用开放手术。随着腹腔镜及机器人辅助腹腔镜等技术的发展,临床医师可于术前对肿瘤血管、癌栓浸润位置及分型进行准确评估,以选择适当手术方式,缩短手术时间,减少术中出血及并发症。本研究观察肾动脉+肾静脉 CTA 对术前评估大体肾癌肾动静脉解剖及癌栓的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2016 年 6 月—2019 年 6 月 215 例经手术病理证实肾癌患者,排除肿瘤最大径 <7 cm、远处转移及双侧肾肿瘤患者。最终 56 例纳入研究,男 31 例,女 25 例,年龄 26~80 岁,中位年龄 61 岁;肿瘤最大径 71~144 mm,平均(84.33 ± 20.59)mm;其中透明细胞癌 51 例,嫌色细胞癌 4 例,多房囊性肾癌 1 例;TNM 临床分期 T2 期 44 例,T3 期 12 例。

1.2 仪器与方法 采用 Philips 256 层极速螺旋 CT 仪行肾动脉+肾静脉 CTA 检查。嘱患者仰卧,双手上举,头先进,扫描范围自膈顶部至髂前上棘水平。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 300 mAs,扫描层厚 0.625 mm,层间距 4 mm。采用高压注射器自肘静脉注入碘海醇 70~85 ml(300 mgI/ml),流率 3.5~4.0 ml/s,行常规肾脏三期增强扫描,采用自动团注阈值触发技术,ROI 置于腹主动脉起始部,触发阈值为 130 HU,于肾动脉期扫描后延时 50~55 s 行肾静脉期扫描。

1.3 图像后处理及分析 将原始图像资料传至 Philips 4.5 工作站,采用容积重建(volume reconstruction, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、多平面重建(multi-planar reconstruction, MPR)及曲面重建(curved planar reconstruction, CPR)技术重建图像,观察肾动脉、肾静脉、下腔静脉、肿瘤供血动脉及引流静脉。

由 2 名具有 9 年工作经验的影像科主治医师采用盲法独立分析肾动脉、肾静脉及下腔静脉解剖,判定肿瘤供血动脉、引流静脉及癌栓浸润位置及分型(图 1~3),结果不一致时经讨论确定。观察健侧与患侧肾动脉及肾静脉变异,以出现 1 支以上肾动脉或肾静脉为

存在血管变异。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计分析软件。计数资料比较采用 Fisher 确切概率法。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

56 例均为单发肿瘤,位于左肾 26 例、右肾 30 例。肾动脉变异率为健侧 25.00%(14/56)、患侧 26.79%(15/56),差异无统计学意义(P=0.32);肾静脉变异率为健侧 1.79%(1/56)、患侧 3.57%(2/56),二者差异无统计学意义(P=0.31)。见表 1。

CTA 显示肿瘤供血动脉 117 支,术中发现 118 支,符合率 99.15%(117/118);CTA 显示引流静脉 69 支,术中发现 69 支,符合率 100%(69/69)。见表 2。

表 1 变异肾动脉、肾静脉数量(例, n=56)

侧别	肾动脉			肾静脉	
	1 支	2 支	3 支	1 支	2 支
健侧	42	13	1	55	1
患侧	41	14	1	54	2

表 2 肿瘤供血动脉及引流静脉数量

血管	CTA 显示(支)	术中发现(支)	符合率[% (支)]
供血动脉			99.15(117/118)
1 支	13	13	
2 支	60	61	
3 支	24	24	
4 支	20	20	
合计	117	118	
引流静脉			100(69/69)
1 支	43	43	
2 支	26	26	
合计	69	69	

CTA 发现 14 例存在静脉癌栓,其中癌栓浸润肾静脉 5 例(5/56,8.93%)、肾静脉+下腔静脉 9 例(9/56,16.07%),参照 Mayo 医学中心分类法^[3],其中 0 型 5 例,I 型 3 例,II 型 4 例,III 型 2 例;42 例(42/56,75.00%)未见静脉浸润。

56 例均接受手术治疗。42 例未浸润患者中 39 例行腹膜后腹腔镜手术(术中平均出血量 115.41 ml),5 例 Mayo 0 型患者及 3 例未浸润患者行经腹腹腔镜手术(术中平均出血量 341.33 ml),Mayo I、II、III 型患者(9 例)均行经腹开放手术(术中平均出血量 1 205.57 ml)。



图 1 患者女,52 岁,左肾癌 A. VR 示左肾肿瘤,多支肾动脉分支深入其内供血; B. MPR 显示下腔静脉内癌栓(箭),Mayo 分型 I 型

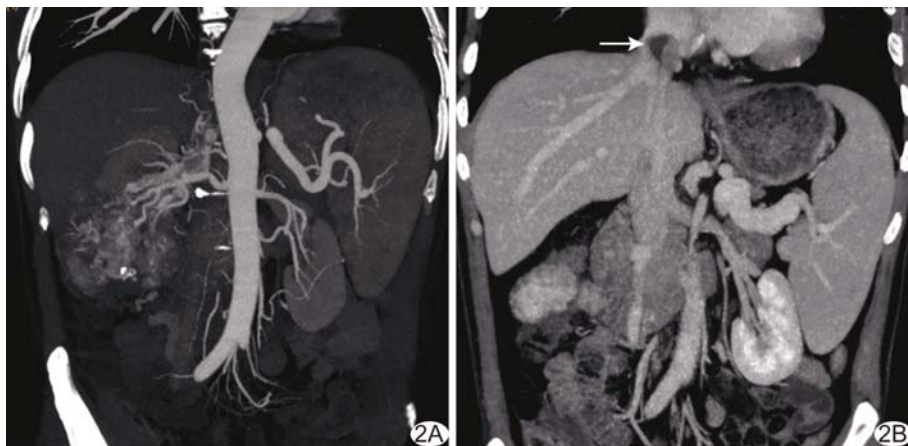


图 2 患者男,49 岁,右肾癌 A. MIP 示右肾肿瘤,多支肾动脉分支深入其内供血; B. MPR 显示下腔静脉内癌栓(箭),Mayo 分型 III 型



图 3 患者男,65 岁,左肾癌 A. MPR 示左肾 1 支变异肾静脉汇入髂总静脉(箭); B. MPR 显示下腔静脉内癌栓,Mayo 分型 III 型

3 讨论

肾癌是最常见的肾恶性肿瘤,通常生长缓慢^[4],早

期无症状,多于体检时发现,此时肿瘤多已发展至局部进展期,部分甚至发生远处转移。目前根治性切除术仍然是治疗肾癌最成熟且首选的方法,而术前准确掌握动静脉血管、评价有无静脉癌栓以及评价癌栓位置、分型等是制定手术方案的关键。

随着影像学技术的发展,术前基于增强 CT Dicom 数据的 3D 可视化成像、直方图磁敏感信号强度分析以及定量 CT 纹理分析等可更加全方位立体展示肿瘤与周围毗邻结构的解剖关系,并辅助定性诊断^[5-6];经食管超声心动图在肾癌合并下腔静脉癌栓切除术中的应用亦趋于广泛^[7]。既往影像学检查更注重对肾动脉进行成像,易忽略肾静脉、下腔静脉、肾外迷走供血动脉、肾动脉变异及癌栓分型,可能导致切除肾癌或栓塞肿瘤供血动脉失败^[8-9]。对于肾癌,尤其是大体积肾癌,尤应将 CTA 作为术前常规检查项目,以精准评价肾动脉、肾静脉解剖及癌栓。CTA 可采用 MPR、VR、MIP 及 CPR 等多种后处理方法,多角度、多方向任意旋转观察图像,从而判断肿瘤分期、肿瘤供血血管及其变异,诊断癌栓尤其具有较高特异性^[10]。本组 CTA 所示肾动脉变异与手术所见符合率达 99.15%,肾静脉变异符合率达 100%,对所有静脉癌栓均能准确进行 Mayo 分型。

大体积肾癌解剖位置较深,毗邻血管丰富,尤其邻近腹主动脉及下腔静脉时手术难度大,手术过程中需不断探查血管情况,结扎、分离血管过程中难以避免出血,导致视野不清^[11];除肾动

脉分支或副肾动脉直接供血外,还可能存在肾外供血动脉,如膈下动脉、肠系膜下动脉、脾动脉、肝动脉及腰

动脉等。引流静脉通常变异较少,一般为 2 支肾静脉、腹主动脉后左肾静脉等(图 3)。本组肾动脉+肾静脉 CTA 能清晰准确显示肿瘤供血动脉、引流静脉、肾静脉及下腔静脉侵犯程度,与手术结果高度一致。

目前中国泌尿外科疾病诊疗指南推荐美国 Mayo 医学中心分级标准^[3,11]评价癌栓:0 型,癌栓局限于肾静脉内;I 型,癌栓进入下腔静脉,但距离肾静脉开口处≤2 cm;II 型,癌栓距离肾静脉开口>2 cm,但不超过肝静脉水平以下;III 型,癌栓浸润或达到肝静脉水平但低于膈肌;IV 型,癌栓范围高于膈肌水平下腔静脉。随着分型升高,手术风险逐渐增大。通过术前检查,临床医师可以根据癌栓侵犯程度选择不同入路进行腹腔镜手术或开放手术。目前认为肾癌伴下腔静脉癌栓 Mayo≥III 型是选择开放手术的决定性因素,而患者年龄、肿瘤最大径、肿瘤侧别则非决定性因素^[12-13]。相比开放手术,后腹腔镜手术创伤更小,并发症更少,术后患者恢复更快,适用于 Mayo 0 型患者^[14]。本组对 42 例未浸润患者中 39 例行腹膜后腹腔镜手术,术中平均出血量 115.41 ml;5 例 Mayo 0 型患者及 3 例未浸润患者行经腹腹腔镜手术,术中平均出血量 341.33 ml;Mayo I、II、III 型患者(9 例)均行经腹开放手术,术中平均出血量 1 205.57 ml;3 种手术方案平均出血量依次增加,但因样本量较小而未行统计学分析。

综上所述,术前肾动脉+肾静脉 CTA 可准确评价大体积肾癌患者肾血管情况及癌栓位置、分型和毗邻等,对确定手术方式具有指导意义。

[参考文献]

[1] ABDREBALNABI A A A, ALQATTAN A S, ALGARNI S, et al. Metastatic renal cell carcinoma to the pancreas, thyroid, & subcutaneous tissue 13 years after radical nephrectomy: A case report[J]. Int J Surg Case Rep, 2019, 60:183-185.

[2] JAVIER G. Update on surgical management of renal cell carcinoma with venous extension[J]. Cur Uro Reports, 2012, 13(1):8-15.

[3] MICHAEL L B, BRADLEY C L, CHRISTINE M L, et al. The mayo clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus[J]. BJU Int, 2004, 94(1):33-41.

[4] ZHANG L, LI X S, ZHOU L Q. Natural history of small renal masses[J]. Chi Med J (Engl), 2015, 128(9):1232-1237.

[5] HUTCHINSON R, REW C, CHEN G, et al. The adverse survival implications of bland thrombus in renal cell carcinoma with venous tumor thrombus [J]. Urology, 2018, 115 (5): 119-124.

[6] 周海龙, 张古沐阳, 石冰, 等. 定量 CT 纹理分析鉴别诊断透明细胞型与非透明细胞型肾癌[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(12): 1768-1773.

[7] DENG W. Retroperitoneal laparoscopic partial versus radical nephrectomy for large (≥4 cm) and anatomically complex renal tumors: A propensity score matching study [J]. Eur J Surg Oncol, 2020, 46(7):1360-1365.

[8] 马闰卓, 王国良, 张树栋, 等. 腹腔镜时代选择开放术式治疗肾癌伴下腔静脉癌栓的影响因素[J]. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(7): 515-518.

[9] KENKICHI M, KANICHIRO S, SHUNICHI S, et al. A rare manifestation of clinical T1 renal tumor with parasitic arterial supply from the superior mesenteric artery [J]. Radiology Case Reports, 2018, 13(10):945-948.

[10] 牟焕晨, 杨絮, 张武, 等. 256 层螺旋 CT 血管成像术前评价肾癌肾动脉解剖及肿瘤供血动脉[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31(1):101-104.

[11] 吕天石, 王灏琛, 王健, 等. 经导管肾动脉化疗栓塞联合射频消融术治疗肾癌的疗效分析[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(5):261-265.

[12] BADALATO G M, KATES M, WISNIVESKY J P, et al. Survival after partial and radical nephrectomy for the treatment of stage T1bN0M0 renal cell carcinoma (RCC) in the USA: A propensity scoring approach [J]. BJU Int, 2011, 109 (1): 1457-1462.

[13] 马潞林, 刘茁. 肾癌并肝段和肝以上下腔静脉癌栓的诊治体会[J]. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(7):481-484.

[14] 宋殿宾, 王志勇, 毕海, 等. 术前 MSCTA 联合术中超声辅助腹腔镜保肾手术治疗小肾癌[J]. 中国介入影像与治疗学, 2020, 17(7):421-424.

消 息

《中国医学影像技术》作者投稿请登录本刊网站(www. cjmit. com)主页, 点击左上角“作者登录”进入, 第一次投稿需完成作者注册; 专家审稿请点击“审稿登录”进入。

为了便于广大作者、读者查阅本刊文献, 本站提供从 1985 年创刊起所有期刊的全文检索。