

肾集合管癌影像学诊断进展

胡裕效, 朱虹, 卢光明

(南京军区南京总医院, 江苏 南京 210002)

摘要:肾集合管癌(collecting duct carcinoma, CDC)又称 Bellini 导管癌, 是一种极少见的肾脏恶性肿瘤。其影像学表现主要包括: 肾髓质的定位; 实性或囊实性肿块; 侵袭性的生长方式; 囊变常见; 轻度、不均匀性强化; MRI T2WI 上信号偏低; 呈高 ^{18}F -FDG 摄取灶等。当出现上述影像特征时, CDC 可作为重要的鉴别诊断加以分析。文章主要就其临床表现、病理及影像学诊断作一综述。

关键词: 肾肿瘤; 集合管癌; 影像诊断

中图分类号: R737.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2013)06-0488-05

Progress in Imaging Diagnosis for Collecting Duct Carcinoma

HU Yu-xiao, ZHU Hong, LU Guang-ming

(Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, PLA, Nanjing 210002, China)

Abstract: Collecting duct carcinoma(CDC) of the kidney, also known as Bellini duct carcinoma, is a very rare variant of renal cell carcinoma(RCC). The informative imaging findings of the CDC include medullary location, solid or complex solid and cystic mass, infiltrative growth, a cystic component, weak and heterogeneous enhancement, low-intense signal of T2WI on MR images and strong uptake of ^{18}F -FDG, etc. When a renal tumor has these imaging findings, CDC might serve as a valuable differential diagnosis. The clinical manifestation, pathology and imaging diagnosis of CDC were reviewed.

Subject words: renal neoplasms; collecting duct carcinoma; imaging diagnosis

肾集合管癌(collecting duct carcinoma, CDC)又称 Bellini 导管癌, 是一种极少见的肾脏恶性肿瘤, 占全部肾脏恶性肿瘤的 0.4%~1.8%^[1]。大多数肾细胞癌(renal cell carcinoma, RCC)起源于位于肾皮质的近曲小管, 与之不同, CDC 起源于位于肾髓质的远端集合管上皮^[1-3], 2004 年 WHO 分类中将其列为肾细胞癌的一个特殊类型。CDC 恶性程度高, 易转移, 预后差, “早期诊断”被认为是影响预后的惟一因素^[4]。本文就 CDC 的临床表现、病理及影像学诊断作一综述, 以期促进对 CDC 的认识, 提高诊断准确率。

1 临床表现

CDC 可发生于任何年龄, 青壮年男性较多, 有

报道称该病平均发病年龄为 56 岁^[5]。CDC 的临床症状与一般常见的 RCC 类似, 主要表现为腹部包块、腹痛及血尿三联征; 一些非特异性症状, 如低热、乏力、消瘦等也很常见; 此外, 由于 CDC 易发生血行转移, 患者还经常出现一些由转移灶引起的症状, 如: 胸痛、多发骨骼疼痛、肝区疼痛等。

2 病理学特征

CDC 起源于肾集合管(Bellini 管)上皮细胞, 其证据是 CDC 位于肾髓质, 其瘤细胞与肾集合管上皮细胞相似。CDC 可表达高相对分子质量的角蛋白, 这也可证明其起源于集合管上皮。CDC 通常位于肾中央区的髓质、质硬、灰白色, 境界不清。1998 年提议的 CDC 诊断标准包括以下 6 条主要标准: ①肿瘤较小时应局限于肾髓质; ②不规则的管状结构伴细胞核高分级; ③炎症性促纤维反应性间质伴较多的中性粒细胞浸润; ④瘤细胞高相对分子质量角蛋白

基金项目: 国家自然科学基金重大国际(地区)合作研究项目(项目批准号: 81120108013, 依托项目编号: 30670600)

通讯作者: 卢光明, 教授, 主任医师, 博士生导师, 硕士; 南京军区南京总医院医学影像科, 江苏省南京市中山东路 305 号(210002); E-mail: cjr.luguangming@vip.163.com。

收稿日期: 2012-11-16; **修回日期:** 2013-01-23

阳性;⑤瘤细胞表达荆豆素;⑥缺乏尿路上皮癌特征。此外还有4条次要标准:①肿瘤较大时位于肾脏中央区;②伴有促纤维增生性间质的宽乳头状结构;③有广泛的肾内、肾外淋巴结和静脉侵犯;④肿瘤邻近的肾小管上皮有非典型性^[6-8]。但郭庆明等^[8]认为,虽然CDC有一定特征和诊断标准,但诊断CDC通常比较困难,从某种程度说,这是一种排除性的诊断^[6],诊断时需要和乳头状肾细胞癌、肾盂肿瘤及肾髓质癌仔细鉴别。

3 静脉肾盂造影的表现

CDC呈软组织密度,浸润性生长,普通X光平片检查肿瘤组织与正常肾脏组织密度无明显区别,难以分辨;且由于CDC是一种肾髓质肿瘤,当病灶较小时肾脏轮廓无明显改变,因此,普通X光平片对CDC几乎无诊断价值。但CDC距离肾盏较近,肿瘤持续生长易造成肾盏受压迫或直接浸润肾盏,导致肾盏变形、迂曲或消失,静脉肾盂造影能较敏感地显示出上述病变,表现为肾盏的充盈缺损、迂曲变形或消失^[7]。但静脉肾盂造影的这些影像学表现只是对瘤灶的间接反映,任何邻近肾盂的病变(含肿瘤、炎症、结石等)均有可能造成此种表现,因此某种意义上,仅依据静脉肾盂造影检查只能做出定位诊断,而较难做出准确的定性诊断。

4 CT表现

CT成像是目前肾脏肿瘤性疾病的主要检查手段之一,CDC的CT诊断相关文献相对丰富^[1,3,8-18]。CDC起源于肾髓质,当肿瘤较小时可以仅局限于肾髓质内,肾脏轮廓基本无改变,随着病情进展肿瘤易向肾皮质和肾外发展浸润,可同时累及肾髓质、肾皮质、肾盂,甚至累及肾周组织。由于CDC肿瘤组织向各个方向生长的不均衡性,导致肿瘤的中心点或肿瘤的大部分组织可以位于肾髓质内,也可以位于肾皮质或肾盂内,造成相对多样的影像学表现,国内有学者将其分成3型,分别为单纯髓质型、皮质—髓质型和皮质—髓质—肾盂型^[16-18]。当CDC的瘤体较大同时合并有这种不均衡的生长方式就容易造成肿瘤定位诊断失误,从而影响准确的定性诊断,但无论

CDC侵犯的范围如何变化,由于它起源于肾脏髓质,因此,在肾脏髓质中一定能观察到肿瘤组织累及。

CDC肿瘤密度常不均匀,多以实性成份及囊实性混杂成份为主,肿瘤内部可见坏死、囊变及钙化性改变。它以肾脏间质为支架沿集合管扩散,多呈浸润性生长,生长迅速,瘤体直径较大,形态极不规则,肿瘤与正常肾脏组织之间无明显分界,可呈犬齿状交错,无假包膜。有学者报道称^[17],部分集合管内可见类似液体成份的低密度区,形态极不规则,呈地图状,与通常所见肿瘤的囊变和坏死不同,增强扫描也无强化,可能与肿瘤浸润、集合管分泌等引起液体成份积聚和阻塞有关,对该病的诊断有一定的提示作用,但这还需要进一步实践。

与最常见的肾脏恶性肿瘤肾透明细胞癌不同,CDC是一种乏血供肿瘤^[8-11,16-18],增强扫描肾皮质期肿瘤实性成份呈轻至中度强化,强化程度低于正常肾皮质,肿瘤与肾实质间分界模糊;肾实质期肿瘤组织呈渐进性强化,强化程度仍低于肾实质,但肿瘤与正常肾实质分界相对其它增强期清楚,可以较清晰显示出肿瘤沿肾间质支架浸润性生长的特征^[19]。Pickhardt等^[9]报道的17例CDC,增强扫描有9例表现为低于肾实质的均匀性强化,8例表现为低于肾实质的不均匀性强化。Yoon等^[11]的研究发现,13例资料齐全的CDC患者中,增强CT扫描有9例呈弱强化,占69%;11例呈不均匀性强化,占85%。其余研究所得出的结果亦与上述两者类似^[16-18]。

除肾脏本身的病变外,CDC还易发生转移,与其他恶性肿瘤类似,其转移途径主要有4种:①直接浸润,主要向肾周组织及输尿管近端浸润;②淋巴结转移,主要表现为肾门部或腹膜后等局域性淋巴结转移,虽然局域淋巴结转移对诊断肾集合管癌并无特异性,但与其他类型肾细胞癌相比,肾集合管癌远处淋巴结转移更常见^[11];③种植转移,主要表现为沿泌尿系统管腔,如输尿管进行种植^[15];④血行转移,最常见的转移部位为肺和骨,一些少见部位,如脑脊髓膜、胸膜、输尿管等也有报道^[13,14]。CDC原发灶较小时即可发生血行转移,部分病例以转移灶为主要症状就医,在检查时发现CDC,甚至有患者在死亡后行尸检时才发现肾脏病灶^[13]。

此外,时有文献报道CDC合并其他类型恶性肿

瘤,最常见的为尿路上皮癌,这可能是因为 CDC 与尿路上皮癌具有相近的组织学来源,也有少数 CDC 合并肾透明细胞癌或肾上腺髓脂瘤的报道^[1,3,20],这些疾病是偶然性伴发或是有相关偶联机制还需要进一步研究。

5 MRI 表现

CDC 在 MRI 上表现为 T1WI 呈等信号或略高信号, T2WI 上呈稍低信号, 信号较均匀或夹杂微小结节状高信号^[17]。T2WI 的表现与其他常见肾脏恶性肿瘤有较大差别,可能是由于 CDC 癌性间质反应明显,大部分为炎性促纤维组织增生性间质,因此常有丰富纤维间质成份,此特征为重要的病理诊断依据,也是 MR T2WI 呈低信号病灶的病理基础。磁共振泌尿系统水成像(magnetic resonance urography, MRU)也是泌尿系统恶性肿瘤的常用检查方法,有利于观察肾髓质肿瘤在肾盂内的侵犯范围及是否存在沿输尿管播散转移。MRU 与静脉肾盂造影相比无辐射损伤,还可以观察肿瘤本身的信号特点,具有一定优势。

6 ¹⁸ 氟-脱氧葡萄糖 (¹⁸F-2-fluoro-2-deoxy-D-glucose, ¹⁸F-FDG) PET/CT 表现

¹⁸F-FDG 是目前最常用的正电子示踪剂,它是一种葡萄糖类似物,其被细胞摄取和在细胞内代谢的前一阶段与葡萄糖类似,通过细胞膜表面的葡萄糖转运蛋白(glucose transporter, Glut)转运至细胞内,然后在己糖激酶(hexokinase, HK)的作用下磷酸化,生成 ¹⁸F-FDG-6-磷酸盐,后者既不能继续参与糖代谢反应,又不能自由进出细胞膜而被滞留在细胞内。大多数恶性肿瘤细胞对葡萄糖消耗量明显增加,导致对 ¹⁸F-FDG 摄取上升,其机制已基本明确:①由于癌基因异常调控造成 Glut 过度表达;②由于肿瘤细胞内 HK 含量上升或活性异常。动物实验表明,在已发现的 Glut 5 种亚型(分别为 Glut 1~5)中, Glut1 相对于细胞总的 HK 活性对 ¹⁸F-FDG 的摄取起主要作用^[21]。

¹⁸F-FDG PET/CT 显像现已广泛应用于肿瘤学领域^[22-24],在肿瘤的定位诊断、分级、疗效监测、预后评

估、复发与坏死灶的鉴别等方面有广阔的应用前景。但是其在泌尿系统肿瘤中的应用受到一定的限制,主要存在以下 3 个方面^[24]:①部分分化较好的肾透明细胞癌呈等或低 ¹⁸F-FDG 摄取灶;②¹⁸F-FDG 经由肾脏排泄,使肾脏皮质本底偏高,会掩盖部分呈轻度高 ¹⁸F-FDG 摄取的肿瘤病灶,导致假阴性结果;同时由于尿流存在随机性和不确定性,可能导致实验客观数据的差异;③¹⁸F-FDG 不是一种肿瘤特异性示踪剂,在某些良性肾脏肿瘤、慢性增殖性炎症及肉芽肿性病变中亦可能出现高代谢灶,出现假阳性结果。

迄今为止,有关 CDC 的 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像研究极为稀少。2010 年在 Ye 等^[25]的文章中报道了 1 例 CDC, 瘤灶位于右侧肾脏, 最大直径 4.6cm, 对 ¹⁸F-FDG 摄取明显上升,最大标准摄取值(the maximum standardized uptake value, SUV_{max})为 7.0。Yang 等^[15]报道了 1 例 52 岁老年男性,以低热、右下肢沉重感等类似下肢静脉血栓症状就诊,盆腔 MRI 平扫横断位像发现一个约 3.3cm×3.1cm 腹膜后软组织肿块,包绕右侧髂动脉、右侧髂静脉及右侧远端输尿管,压迫第 1 骶神经,在右侧髂外静脉内可见深静脉血栓,该肿块在 T1WI 上呈等信号,在 T2WI 上呈不均匀稍高信号;双侧肾脏未包含于此次扫描范围内。随后的 CT 平扫+增强检查同样在骶前区域发现一个呈浸润性生长、不均匀性强化的腹膜后软组织肿块,该肿块包绕中段至远端输尿管,从右侧髂外静脉至右侧髂静脉内见深静脉血栓;同时,CT 检查在右肾上极发现 1 个可疑的结节状病灶,强化程度低于周围肾皮质。¹⁸F-FDG PET/CT 显像示右侧骶前病灶呈明显高 ¹⁸F-FDG 摄取,右肾上极结节状病灶呈轻度 ¹⁸F-FDG 摄取,术后病理证实为右肾 CDC 伴同侧输尿管中远端种植转移。在国内,胡裕效等^[24]报道了 2 例未经治疗的 CDC 患者,瘤灶最大径分别为 2.7cm、5.5cm,对 ¹⁸F-FDG 摄取均明显上升, SUV_{max} 分别为 11.1、7.1,其中有 1 例患者出现左侧胸膜多发转移,最大 1 枚转移灶约 4.5cm×3.0cm 大小,对 ¹⁸F-FDG 摄取也呈明显上升, SUV_{max} 为 11.2。此外,在这篇文章中,胡裕效等^[24]还报道 1 例 CDC 术后患者, ¹⁸F-FDG PET/CT 显像发现左侧锁骨上窝多发淋巴结、右侧肾区手术区域内(包括右侧后腹膜及右侧腰部皮下脂肪内)多发转移,而后者在常规 CT 上表现并不明显,提示 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像在监测 CDC 术后复发或转移方面可能具有一定优势。

7 鉴别诊断

7.1 与肾透明细胞癌的鉴别

肾透明细胞癌是最常见的泌尿系统恶性肿瘤,它起源于位于肾实质内的近曲小管上皮细胞,肿瘤大部分位于肾实质,无论肿瘤大小,94%以上呈膨胀性生长,破坏原有肾脏轮廓,由于肿瘤组织对周围肾组织的挤压造成临近肾单位缺血,合并多量纤维组织增生形成假包膜。肿瘤继续生长可造成肾被膜、肾周脂肪囊及肾筋膜受侵犯,肾门处常见肿大淋巴结,肾静脉内可见癌栓形成。CT 增强扫描,无论在皮质期还是在髓质期、排泄期,肿瘤实性部分的强化程度均高于 CDC。部分分化较好的肾透明细胞癌对 ^{18}F -FDG 摄取甚至低于正常肾脏组织^[25]。CDC 与肾透明细胞癌的鉴别一般不会影响泌尿外科医生对肿瘤的处理,因为两种肿瘤一般都采用“一侧肾根治性切除术”,但由于 CDC 肿瘤细胞核分裂明显,恶性程度高,预后更差^[26],因此两者之间的鉴别有助于进行准确的预后评估。

7.2 与肾盂癌的鉴别

肾盂癌是起源于肾盂上皮的恶性肿瘤,大部分为移行上皮癌,少部分为鳞状上皮细胞癌。肾盂癌早期就可出现血尿及肾盂、肾盏扩张积水。影像学表现为以广基与肾盂内壁相连的菜花样软组织肿块,肿瘤较大时可沿肾盂、肾盏向肾髓质及肾皮质内生长,但其最大截面位于肾盂区。沿输尿管播散转移常见,部分病例在膀胱内也可见种植转移灶。CDC 起源于肾髓质区域,可向肾皮质或肾盂侵犯,其最大截面通常位于肾髓质区,当肿瘤体积较大时,上述 2 种肿瘤影像征象类似,鉴别困难。但两种肿瘤的鉴别对临床制定合理的治疗计划存在一定指导意义,CDC 一般采取“一侧肾根治性切除术”,而肾盂癌一般采取“一侧肾、输尿管根治性切除术”。

7.3 与肾脏原发性淋巴瘤的鉴别

肾脏原发性淋巴瘤也是起源于肾脏髓质的少见恶性肿瘤,与 CDC 不同,肾脏淋巴瘤多呈等或高密度,内部密度均匀,少数可见点状钙化,治疗前一般不出现囊变、坏死等继发性改变,CT 增强扫描后呈均匀性轻—中度强化。

7.4 与肾结核的鉴别

肾结核多数继发于肺结核,CT 上可表现有肾脏

轮廓增大,边缘不整齐,内部见多发囊状干酪样坏死的低密度区,钙化常见,多为粗大或斑片状钙化灶;增强扫描后呈花瓣状强化,具有一定特征性;肾筋膜可受累增厚,也可伴有肾周冷脓肿形成。与 CDC 的鉴别相对简单,误诊多因对患者病史了解不详细或对 2 种疾病的认识不深所致。

8 小结

CDC 是一种少见的泌尿系统恶性肿瘤,其常见影像学表现包括:①肾髓质的定位,肿瘤较小时肾脏轮廓不发生改变;②实性或囊实性肿块;③侵袭性的生长方式,和周围正常肾脏组织分界不清;④瘤灶内部囊变常见,部分病灶可见钙化;⑤轻度、不均匀性强化,强化程度低于同时期的肾皮质;⑥MRI T2WI 上信号偏低;⑦呈高 ^{18}F -FDG 摄取灶;⑧早期易发生转移。但要清醒的认识到这些征象并不具有绝对特异性,其他一些肾脏恶性肿瘤也可能具有上述某些或全部影像特征,尤其难以与之鉴别的是不典型肾细胞癌。虽然绝大多数(94%)肾细胞癌具有典型影像学表现,如皮质的定位,膨胀性生长,假包膜,“快进快出”的强化方式等,但仍有 6%不典型肾细胞癌可能具有和 CDC 相近的影像学表现,由于两者发病率悬殊,6%不典型肾细胞癌在数量上仍远高于 CDC^[9]。因此,当一个肾脏肿块出现上述 8 条影像征象时,我们仍要首先考虑不典型肾细胞癌,同时,CDC 可以作为重要的鉴别诊断加以分析。

参考文献:

- [1] Hsiao HL, Yeh HC, Chang TH, et al. Renal collecting duct carcinoma and concomitant bladder urothelial carcinoma: a case report[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2008, 24(3): 157-162.
- [2] Sironi M, Delpiano C, Claren R, et al. New cytological findings on fine-needle aspiration on renal collecting duct carcinoma[J]. Diagn Cytopathol, 2003, 29(4): 239-240.
- [3] Auguet T, Molina JC, Lorenzo A, et al. Synchronous renal cell carcinoma and Bellini duct carcinoma: a case report on a rare coincidence[J]. World J Urol, 2000, 18(6): 449-451.
- [4] Tsui KH, Shvarts O, Smith RB, et al. Prognostic indicators for renal cell carcinoma: a multivariate analysis of 643 patients using the revised 1997 TNM staging criteria[J]. J Urol, 2000, 163(4): 1090-1095.

- [5] Chao D, Zisman A, Pantuck AJ, et al. Collecting duct renal cell carcinoma: clinical study of a rare tumor[J]. J Urol, 2002, 167(1): 71-74.
- [6] John NE, Guido S, Jonathan IE, et al. World health organization classification of tumours. Pathology & genetics, tumours of the urinary system and male genital organs [M]. Lyon: IARC press, 2004.
- [7] Srigley R, Eble J N. Collecting duct carcinoma of kidney [J]. Semin Diagn Pathol, 1998, 15(1): 54-67.
- [8] Guo QM, He J, Wei XY, et al. Diagnosis and differential diagnosis of carcinoma of the collecting ducts of Bellini [J]. Journal of Southeast University (Medical Science Edition), 2006, 25(2): 110-113. [郭庆明, 何杰, 魏晓莹, 等. 肾脏集合管癌的鉴别诊断[J]. 东南大学学报(医学版), 2006, 25(2): 110-113.]
- [9] Pickhardt PJ, Siegel CL, McLarney JK. Collecting duct carcinoma of the kidney: are imaging findings suggestive of the diagnosis? [J]. Am J Roentgenol, 2001, 176(3): 627-633.
- [10] Fukuya T, Honda H, Goto K, et al. Computer tomographic findings of Bellini duct carcinoma of the kidney [J]. J Comput Assist Tomogr, 1996, 20(3): 399-403.
- [11] Yoon SK, Nam KJ, Rha SH, et al. Collecting duct carcinoma of the kidney: CT and pathologic correlation[J]. Eur J Radiol, 2006, 57(3): 453-460.
- [12] Maestroni U, Ferretti S, Dinale F, et al. A renal cancer with intermediate characteristics between collecting (Bellini) duct carcinoma and urothelial carcinoma: case report and review of the literature[J]. Tumori, 2006, 92(6): 545-548.
- [13] Ohnishi S, Dazai M, Iwasaki Y, et al. Undiagnosed collecting duct carcinoma presenting as meningeal carcinomatosis and multiple bone metastases[J]. Inter Med, 2010, 49(15): 1541-1544.
- [14] Nakamura H, Kuirhara Y, Matsushita K, et al. Extrarenal multiorgan metastases of collecting duct carcinoma of the kidney: a case series[J]. J Med Case Rep, 2008, 2: 304-307.
- [15] Yang GE, Seo JW, Park JH, et al. Distal ureteral seeding metastasis of collecting duct carcinoma manifesting as deep vein thrombosis[J]. Clin Radiol, 2012, 67(9): 936-939.
- [16] Shen LF, Wang ZG, Guo HY, et al. The CT diagnosis of collecting duct carcinoma [J]. Journal of Clinical Radiology, 2012, 31(7): 975-978. [沈连芳, 王正阁, 郭会映, 等. 肾集合管癌的 CT 表现及诊断价值 [J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(7): 975-978.]
- [17] Zhou JJ, Ding JG, Zhou KR, et al. Dynamic spiral CT findings of renal collecting duct carcinoma[J]. Radiologic Practice, 2008, 23(3): 297-300. [周建军, 丁建国, 周康荣, 等. 肾集合管癌: 螺旋 CT 动态增强表现[J]. 放射学实践, 2008, 23(3): 297-300.]
- [18] Pang T, Liu Q, Ma XX, et al. CT imaging of collecting duct carcinoma of the kidney[J]. Chinese Journal of Radiology, 2004, 38(10): 1094-1098. [庞涛, 刘群, 马祥兴, 等. 肾脏集合管癌的 CT 诊断[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(10): 1094-1098.]
- [19] Pickhardt PJ. Collecting duct carcinoma arising in a solitary kidney: imaging findings [J]. Clin Imaging, 1999, 23(2): 115-118.
- [20] Li B, Ding Q. A case report of collecting duct carcinoma of the kidney coexistent with giant adrenal myeloloma[J]. Can Urol Assoc J, 2012, 6(2): E97-100.
- [21] Chung JK, Lee YJ, Kim C, et al. Mechanisms related to [¹⁸F]fluorodeoxyglucose uptake of human colon cancers transplanted in nude mice[J]. J Nucl Med, 1999, 40(2): 339-346.
- [22] Hu YX, Lu GM, Zhu H, et al. The application of PET/CT imaging and MR perfusion imaging in grading intracranial glioma [J]. Journal of Medical Postgraduates, 2010, 23(1): 67-71. [胡裕效, 卢光明, 朱虹, 等. PET/CT 与磁共振灌注成像在脑胶质瘤分级诊断中的应用[J]. 医学研究生学报, 2010, 23(1): 67-71.]
- [23] Hu YX, Zhang L, Ji FQ, et al. 18F-FDG PET/CT imaging features of glioblastoma [J]. Journal of Medical Postgraduates, 2011, 24(6): 597-601. [胡裕效, 张垒, 季发权, 等. 胶质母细胞瘤 18F-脱氧葡萄糖 PET/CT 影像学表现[J]. 医学研究生学报, 2011, 24(6): 597-601.]
- [24] Hu YX, Zhu H, Wang XG. PET/CT imaging diagnosis of renal collecting duct carcinoma: a report of 3 cases[J]. Journal of Medical Postgraduates, 2011, 24 (9): 955-959. [胡裕效, 朱虹, 王新刚. 肾集合管癌的 PET/CT 显像诊断[J]. 医学研究生学报, 2011, 24(9): 955-959.]
- [25] Ye XH, Chen LH, Wu HB, et al. 18F-FDG PET/CT evaluation of lymphoma with renal involvement: comparison with renal carcinoma[J]. South Med J, 2010, 103(7): 642-649.
- [26] Karakiewicz PI, Trinh QD, Rioux-Leclercq N, et al. Collecting duct renal cell carcinoma: a matched analysis of 41 cases[J]. Eur Urol, 2007, 52(4): 1140-1145.