

# 儿童不同病理类型肾脏肿瘤的鉴别与诊断



全文二维码

方一圩 宋宏程

国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院泌尿外科, 北京 100045

通信作者: 宋宏程, Email: songhch1975@126.com

**【摘要】** 儿童肾脏肿瘤可分为肾母细胞瘤[nephroblastoma, 又称威尔姆斯瘤(Wilms tumors, WT)]与非肾母细胞瘤肾肿瘤(non-Wilms renal tumors, NWRTs)两大类。WT为恶性肿瘤, 早期文献报道占儿童肾脏肿瘤的90%~95%。NWRTs病理类型具有异质性, 部分为良性肿瘤。儿童肾肿瘤的治疗方案和治疗结局多样, 不同病理类型患儿预后差异显著, 精准诊断尤为重要。术前推断肾脏肿瘤病理类型, 可辅助选择合理的手术方式; 而术后明确诊断肾脏肿瘤病理类型, 是后续治疗的依据。本文重点论述儿童不同病理类型肾脏肿瘤的鉴别诊断, 以期指导临床合理选择治疗方式, 改善患儿预后。

**【关键词】** 肾肿瘤; 病理学; 诊断, 鉴别; 儿童

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202205056-002

## Differential diagnosis of different pathologic types of renal tumors in children

Fang Yiwei, Song Hongcheng

Department of Urology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China

Corresponding author: Song Hongcheng, Email: songhch1975@126.com

**【Abstract】** Renal tumors in children can be classified into two categories of nephroblastoma and non-Wilms renal tumors (NWRTs). Among them, nephroblastoma is a malignant tumor accounting for about 90%–95% of pediatric renal tumors reported in early literature. The pathological types of NWRTs are heterogeneous and some of them were benign. Treatment options and clinical outcomes of pediatric renal tumors are diverse and the prognosis is significantly different with different pathological types. A precise diagnosis is particularly important. Preoperative clinical inference of the pathological type of renal tumor can assist in selecting a reasonable surgical approach and pathological type of postoperative renal tumor is a gold standard for subsequent treatment. Therefore this review focused upon the differential diagnosis of renal tumors in children with different pathological types to guide the selection of reasonable treatments and improve the prognosis of children.

**【Key words】** Kidney Neoplasms; Pathology; Diagnosis, Differential; Child

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202205056-002

儿童肾脏肿瘤约占儿童实体肿瘤的5%, 以肾母细胞瘤[nephroblastoma, 又称威尔姆斯瘤(Wilms tumors, WT)]为主; 而非肾母细胞瘤肾肿瘤(non-Wilms renal tumors, NWRTs)临床少见, 病理类型具有异质性, 部分为良性肿瘤<sup>[1]</sup>。不同病理类型肾脏肿瘤的处理方式不同, 特别是良性肿瘤, 应尽量采取保留肾单位的肿瘤剜除术。但目前肾脏肿瘤均无特异性肿瘤标志物, 术前只能根据不同类型肿瘤的临床特征对其病理类型进行初步预判。Bozlu等<sup>[2]</sup>认为, NWRTs中不同病理类型肿瘤的发病年龄、发病率、治疗及预后是不同的。本文对儿童不

同病理类型肾脏肿瘤的发病率、高发年龄、临床表现以及影像学特征等进行归纳分析, 以期提高术前预判儿童肾脏肿瘤病理类型的准确度, 帮助选择合理的手术方式; 并总结儿童不同病理类型肾脏肿瘤的病理鉴别要点, 以指导后续治疗。

### 一、不同病理类型肾脏肿瘤的发病率特点

既往包括《坎贝尔泌尿外科学》在内的大多数文献报道WT约占肾脏肿瘤的90%<sup>[3]</sup>。而不同文献报道NWRTs占肾脏肿瘤的比例不同, Saula等<sup>[4]</sup>报道单中心32年收治的500例儿童肾脏肿瘤患儿中, NWRTs占比为13.6%(68/500); Unal等<sup>[5]</sup>报道

单中心 23 年收治的 107 例肾脏肿瘤患儿中, NWRTs 占比为 18.7% (20/107); Roy 等<sup>[6]</sup>报道 2015 年 1 月至 2019 年 12 月荷兰 Princess Máxima 儿童肿瘤中心收治的 163 例肾脏肿瘤中, NWRTs 占 22.7% (37/163)。首都医科大学附属北京儿童医院 2008 年 1 月至 2019 年 10 月首诊收治的肾脏肿瘤患儿共 729 例, 其中 NWRTs 139 例, 占比约为 19.1% (139/729)<sup>[7]</sup>。综合文献及本中心经验, 笔者认为 WT 占儿童肾脏肿瘤的 77.3%~86.4% 更为准确, 此比例与既往大多数文献报道的 WT 约占肾脏肿瘤的 90% 不同, 考虑其原因为占儿童肾脏肿瘤 3%~5% 的肾脏恶性横纹肌样瘤 (malignant rhabdoid tumor of the kidney, MRTK)、肾透明细胞肉瘤 (clear cell sarcoma of kidney, CCSK) 于 20 世纪 70 年代之前被认为是 WT 预后差的亚型, 之后研究发现 CCSK 和 MRTK 与 WT 的生物学特性和起源不同, 不再归为 WT 范畴, 而文献引用 WT 的发病率时并未随之调整。

NWRTs 中不同类型肾肿瘤占肾脏肿瘤的比例不同, 主要为 CCSK、MRTK、肾细胞癌 (renal cell cancer, RCC)。CCSK 占儿童原发性肾脏恶性肿瘤的 5%<sup>[8]</sup>。肾脏 MRTK 是一种可能起源于胚胎干细胞或生殖细胞的较为少见的高度恶性肿瘤, 占儿童肾肿瘤的 3%~5%<sup>[9]</sup>。RCC 少见, 发病率约为 2.2/100 万, 占儿童肾脏恶性肿瘤的 1.9%~6%<sup>[10]</sup>。囊性肾瘤 (cystic nephroma, CN) 约占儿童肾脏肿瘤的 0.5%<sup>[11]</sup>。而其他肿瘤如先天性中胚叶肾瘤 (congenital mesoblastic nephroma, CMN)、后肾肿瘤、原始神经外胚层肿瘤 (primitive neuroectodermal tumor, PNET)、婴儿骨化性肾瘤 (ossifying renal tumor of infancy, ORTI)、血管平滑肌脂肪瘤 (renal angiomyolipoma, RAML)、炎性肌纤维母细胞瘤 (inflammatory myofibroblastic tumor, IMT)、血管瘤 (renal hemangioma) 等临床上少见, 文献亦多为小系列病例报道。首都医科大学附属北京儿童医院自 2008 年 1 月至 2019 年 10 月首诊收治的 729 例肾肿瘤中, MRTK 占同期儿童肾脏肿瘤的 4.1%; 其次为 RCC、CCSK、CMN, 分别占同期儿童肾脏肿瘤的 3.6%、3.3% 和 2.9%<sup>[7]</sup>。了解不同病理类型肾肿瘤的占比是鉴别诊断的基础, 可从发病可能性上做出疾病的初步判断。

## 二、不同病理类型肾脏肿瘤的发病年龄特点

儿童肾脏肿瘤可发生于儿童期任何年龄, 不同病理类型有不同高发时间段。WT 从婴幼儿期到老

年均可发病, 但高发年龄段为 2~3 岁<sup>[3]</sup>。CMN 是一种少见的好发于新生儿和婴儿早期的先天性纯间叶性错构瘤, 平均发病年龄约 3.5 个月, 90% 于 1 岁以内确诊, 偶见于 1 岁以后, 罕见于年长儿, 是 6 月龄以内小儿最常见的肾脏肿瘤病理类型, 经典型平均诊断年龄为 32 d、细胞型为 107 d<sup>[12]</sup>。ORTI 是一种罕见的婴幼儿肾肿瘤, 多于 1 岁以内发病<sup>[13]</sup>。MRTK 多见于 2 岁以内, 高发年龄低于 WT, Van den Heuvel-Eibrink 等<sup>[14]</sup>报道 107 例 MRTK 患儿平均发病年龄约 13 个月 (6~27 个月), 而 Tomlinson 等<sup>[15]</sup>报道 MRTK 的平均发病年龄为 10.6 个月, 无明显性别差异。CCSK 常见于 2~4 岁儿童, 以男童多见<sup>[8]</sup>。CN 好发于 2 岁以内男童和 4~20 岁、40~60 岁女性<sup>[11]</sup>。后肾肿瘤包括后肾间质肿瘤 (metanephric stromal tumor, MST)、后肾腺瘤 (metanephric adenoma, MA) 及后肾腺纤维瘤 (metanephric adenofibroma, MAF), MA 可发生于任何年龄, MST 是由肾间质细胞发生的高分化良性肿瘤, 临床较少见, 多见于婴幼儿, 中位发病年龄 13 个月。儿童 RCC 不同于 WT, 其发病年龄较大, 多发生在 5 岁以上年长儿, 平均发病年龄 9~12 岁, 10 岁以后儿童 RCC 占肾脏肿瘤的比例逐年上升, 文献报道 10~14 岁儿童 RCC 占肾脏肿瘤的 32%, 15~19 岁儿童 RCC 占肾脏肿瘤的 63%<sup>[16-17]</sup>。肾脏 PNET 主要发生在青少年, 儿童少见, Park<sup>[18]</sup>总结 80 例肾脏 PNET, 男女发病年龄无明显差别, 中位诊断年龄为 27 岁, 其中 18 岁以下占 59.1%, 18 岁以上占 44.8%<sup>[17]</sup>。RAML 为良性肿瘤, 多见于青少年。IMT 发病年龄跨度较大, 好发于 20 岁以内<sup>[19]</sup>。不同肾肿瘤的发病年龄特点为鉴别诊断提供了方向, 根据发病年龄可初步判断病理类型, 如发病年龄小于 6 个月则以 CMN 为主, 6~12 个月以 CMN、WT、MRTK、ORTI 为主, 12~24 个月以 WT、MRTK、CCSK 为主, 而学龄儿童至青少年阶段应更多考虑 RCC、RAML、PNET。

## 三、不同病理类型肾脏肿瘤的临床表现特征

肾脏肿瘤大多为单侧, 发病侧别无差异。5%~10% 的 WT 为双侧病变<sup>[3]</sup>。尽管目前有儿童双侧 RCC 和 MRTK 的个案报道, 但学龄前 NWRTs 中双侧发病者极为罕见, 故学龄前双侧肾脏实性或囊实性肿瘤以 WT 可能性最大。腹部包块、血尿、腹痛为儿童肾脏肿瘤的主要临床表现, 不同病理类型肾脏肿瘤不同症状的出现比例不同。WT 最常见临床表现为无痛性腹部包块, 其次是腹痛 (约 40%)、高血压 (约 25%)、血尿 (18%~25%)<sup>[3]</sup>。CCSK 为恶性

肿瘤,常见临床表现与 WT 相似,但其恶性程度高,侵袭性强,多发生转移或复发,尤其是骨转移、脑转移。发生骨转移的患儿可伴有骨痛及骨性包块等,文献报道儿童肾脏肿瘤中 CCSK 肿物最大<sup>[20]</sup>。MRTK 为恶性肿瘤,临床表现以血尿(43%~84%)或发热为主;血尿的发生与肿瘤侵犯肾盂有关,MRTK 侵袭性强,发展迅速,就诊时分期高,易发生转移,以肺和脑转移多见;肿瘤最大长径为 5~12 cm,一般小于间变型 WT 和 CCSK。RCC 为恶性肿瘤,血尿、腹部包块、腰腹部疼痛是成人 RCC 的经典三联征表现;而儿童 RCC 更多以血尿为主要表现,Geller 等<sup>[21]</sup>报道 13 例患儿中 10 例(76.9%)以血尿为首发症状;首都医科大学附属北京儿童医院报道 29 例儿童 RCC 中有血尿表现 21 例,占 72.4%<sup>[22]</sup>。PNET 为恶性肿瘤,主要临床症状依次为腹痛、血尿、腹部包块、体重减轻等,PNET 极具侵袭性,约 25% 的患儿诊断时已经发生明确的转移性疾病。CMN 常于产前超声检查发现,通常表现为围产期羊水过多(70%)、血尿、贫血等,早产率高,考虑与胎儿腹部包块有关<sup>[23]</sup>。ORTI 为良性肿瘤,主要表现为无痛性间断或持续肉眼血尿<sup>[13]</sup>。RAML 为良性肿瘤,多见于青少年,常伴有智力低下、癫痫、皮脂瘤等,RAML 瘤体较小,多为双侧多发,局部症状不明显,主要临床表现为腰痛、肿块、血尿等。血尿是恶性肾肿瘤的主要临床表现,临床可根据患儿症状辅助鉴别不同类型肾肿瘤。

#### 四、不同病理类型肾脏肿瘤的影像学特点

超声、增强 CT 或 MR 是儿童肾脏肿瘤的主要影像学检查手段。通过影像学检查,可于术前明确肾脏占位的形态、大小、位置、囊实性、是否浸润周围器官、有无淋巴结转移及静脉瘤栓等。影像学特点是术前鉴别诊断的关键。WT 的超声和 CT 表现为肾区膨胀性生长的实性或囊实性肿物,少数以囊性病为主,肿物与残留肾实质成包绕或握球状。CT 增强扫描表现为肾实质期肿瘤实体部分强化相对较轻,坏死出血区无增强,但其边缘可见围绕的条带状增强影,肿瘤假包膜呈完全或不完全轻度增强带,肿瘤周围被推挤肾组织密度持续增高,与肿瘤分界更鲜明。

MRTK 超声检查可见肿瘤回声不均匀,常有分叶,半数以上病例见肿瘤周围包膜下出血,表现为无回声区,部分肿瘤边缘有点状或弧带状强回声钙化;怀疑 MRTK 时需完善头部 MRI 检查,以了解有无脑部转移<sup>[14]</sup>。CCSK 容易浸润肾外组织,并包绕

相邻血管,肿瘤血供丰富,实性部分强化明显;与 WT 相比强化程度更为明显,液体成分多,瘤体内有液化灶存在,这在其他儿童肾脏肿瘤中并不常见,怀疑为肾透明细胞肉瘤时需行全身骨扫描<sup>[24]</sup>。RCC 超声检查可见瘤体较小,位于肾脏轮廓内,类圆形,呈圆形或分叶状,边界清楚,为中等偏强回声,囊腔少见,部分可见钙化,可见腹膜后淋巴结肿大<sup>[16]</sup>。随着围产期超声检查的普及,越来越多的 CMN 被产前发现,表现为孕晚期临近肾门、肾窦的单侧实性包块,影像学上很难与 WT 鉴别,经典型在影像学上多表现为实性占位,细胞型多提示囊性、钙化、坏死<sup>[25]</sup>。CN 影像学表现独特,超声可见肾实质内界限清楚的囊性包块,由多个大小不等的囊腔构成,部分囊腔内可见低回声光点漂移,囊腔之间互不相通,囊壁厚薄不均,周围肾组织受压,分界清楚,但其术前影像难以与囊性部分分化型 WT(cystic partially differentiated nephroblastoma, CPDN)鉴别<sup>[11]</sup>。ORTI 超声检查表现为肾脏一极肿物向肾盂或肾盏生长,实性,有钙化,表现为强回声团块,后伴声影,可见血流信号;CT 可见鹿角状结石样影凸入肾盂,CT 增强提示境界清楚的肿物,肿物强化不明显,中央见骨化灶<sup>[13]</sup>。MA 超声检查多表现为单发、类圆形、边界清楚的低回声、等回声或高回声实质性肿块影;肿块小者多见于肾皮质边缘靠近肾包膜,可明显凸向包膜外,肿块大者占据局部皮髓质并挤压肾盂肾盏变形。CT 平扫表现为低密度、等密度或高密度实质性肿块,边界清晰,有或无假包膜,肿块内部欠均匀,CT 增强后大部分肿瘤实质部分不均匀强化,但强化程度弱于周围肾实质。MST 影像特点为肿瘤位于肾髓质并向肾实质生长,边界清晰,呈中低回声交织的混合回声,内可见散在囊性区。RAML 的超声表现为强回声图像,肿块内脂肪含量高,脂肪与周围组织间声阻差增大,其界面可产生强回声反射;CT 表现为肾实质内肿块中含有脂肪组织,呈极低密度,据此能对大多数 RAML 作出明确诊断<sup>[18]</sup>。IMT 超声可表现为实性、边界清楚的肿物,腹部 CT 增强扫描皮质期和实质期强化不明显,可能与肿瘤缺乏血供有关,另外,炎性改变可致肿物周围血管影增粗、增多<sup>[19]</sup>。

#### 五、不同病理类型肾脏肿瘤的病理学特征

病理学检查是肾脏肿瘤明确诊断的金标准,WT 镜下可见肿瘤由胚芽、间叶、上皮三种成分组成。MRTK 大体肿瘤切面呈鱼肉样,多数肿瘤内及其周围肾组织的脉管有瘤栓形成,镜下典型肿瘤细胞为

中等大小,形态较一致,圆或卵圆形,细胞核偏位,核呈空泡状,染色质丰富,可见胞浆内嗜酸性包涵体,核分裂多,出血坏死明显。MRTK的主要分子生物学改变是22q11.2上抑癌基因*SMARCB1(hSNF5/BAF47/INI1)*失活,因此*INI-1*阴性为MRTK的诊断依据<sup>[26]</sup>。CCSK镜下可见肿瘤向周围肾组织浸润,肿瘤细胞呈巢状分布,细胞核圆形或椭圆形,核仁不明显,细胞浆呈透明或淡嗜酸性,细胞核及细胞浆均为透明空泡样,肿瘤细胞巢由细薄的网状纤维组织分隔,其内有较多毛细血管<sup>[27]</sup>。约90%的CCSK患儿*BCOR*基因第15外显子内部串联重复,故*BCOR*的弥漫性强免疫反应对CCSK的诊断具有较高的敏感性和特异性,其他如WT、CMN、后肾间质瘤、MRTK、PNET等*BCOR*免疫反应完全阴性<sup>[28]</sup>。*Xp11.2*易位相关肾癌在病理上最具特征性的表现是成人少见的由透明细胞组成的乳头状结构,常伴由富含嗜酸性颗粒胞浆的肿瘤细胞组成的巢状结构,间质可见玻璃样变性和沙砾体形成。TFE3蛋白作为*Xp11.2*易位/*TFE3*基因融合相关肾细胞癌的免疫标志物,具有较高的敏感性和特异性<sup>[29]</sup>。PNET肿瘤组织由大小一致的小圆细胞构成,瘤细胞排列呈实性片状或巢状,可见菊形团,一般为Homer-Wright型,免疫组化O13(HBA71抗原、P30/32, MIC2)阳性,且至少含两种以上不同神经标志物的表达,如神经特异性烯醇化酶、神经突触素、嗜铬素等。PNET的分子特点是非随机易位导致*EWS*基因与*ETS*基因家族成员之一发生基因融合<sup>[17]</sup>。

CMN经典型由交错排列成束状或编织状的梭形细胞构成,形态类似纤维母细胞或平滑肌细胞,胞浆丰富,淡嗜酸性,细胞核为长杆状或长梭形,核分裂象不多,核仁不明显;CMN细胞型是在平滑肌瘤型基础上细胞成分增多,形态似婴儿纤维肉瘤,排列无明显极向,细胞呈短梭形、多边形或星型,细胞核为短梭形或椭圆形,核分裂象增多,核仁明显<sup>[12]</sup>。CN病理可见肿瘤完全由囊及间隔构成,间隔为肿瘤的固有成份,囊的轮廓一致,无膨胀性结节突入,囊内衬扁平、立方及鞋钉样上皮细胞,间隔由分化好的纤维组织构成,其内含有成熟的小管状结构。CPDN在囊间隔可见胚芽成分。ORTI镜下见肿瘤主要由骨样基质、成骨样细胞和梭形细胞组成,可见中间型细胞区域。RAML病理上是由不同比例的成熟脂肪、平滑肌和发育畸形的厚壁血管组成。50%~60%的IMT患者ALK免疫组化

阳性,其中30%~67%的ALK阳性患者存在*ALK*基因突变<sup>[19]</sup>。

综上,WT是儿童肾脏肿瘤的主要病理类型,约占80%,占儿童肾脏肿瘤20%左右的NWRs涉及十余种病理类型,包括良性和恶性。虽然病理检查是确诊的金标准,然而在术前没有病理依据制定手术方案时,应根据患儿发病年龄、临床表现和影像特点综合评估,做出鉴别诊断,力求预判其病理性质并制定合适的治疗方案。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 方一圩负责文献检索和起草文案,宋宏程负责对文章知识性内容进行审阅

## 参 考 文 献

- [1] van den Heuvel-Eibrink MM, Hol JA, Pritchard-Jones K, et al. Position paper: rationale for the treatment of Wilms tumour in the UMBRELLA SIOP-RTSG 2016 protocol [J]. Nat Rev Urol, 2017, 14(12): 743-752. DOI: 10.1038/nrurol.2017.163.
- [2] Bozlu G, Çıtak EÇ. Evaluation of renal tumors in children [J]. Turk J Urol, 2018, 44(3): 268-273. DOI: 10.5152/tud.2018.70120.
- [3] 中华医学会小儿外科学分会泌尿外科学组. 儿童肾母细胞瘤诊疗专家共识 [J]. 中华小儿外科杂志, 2020, 41(7): 585-590. DOI: 10.3760/cma.j.cn421158-20190805-00479. Group of Urological Surgery, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association; Expert Consensus on Pediatric Nephroblastoma [J]. Chin J Pediatr Surg, 2020, 41(7): 585-590. DOI: 10.3760/cma.j.cn421158-20190805-00479.
- [4] Saula PW, Hadley GP. Pediatric non-Wilms' renal tumors: a third world experience [J]. World J Surg, 2012, 36(3): 565-572. DOI: 10.1007/s00268-011-1410-2.
- [5] Ünal E, Yilmaz E, Özcan A, et al. Twenty children with non-Wilms renal tumors from a reference center in Central Anatolia, Turkey [J]. Turk J Med Sci, 2020, 50(1): 18-24. DOI: 10.3906/sag-1902-106.
- [6] Roy P, van Peer SE, de Witte MM, et al. Characteristics and outcome of children with renal tumors in the Netherlands; the first five-year's experience of national centralization [J]. PLoS One, 2022, 17(1): e0261729. DOI: 10.1371/journal.pone.0261729.
- [7] Fang YW, Song HC, Sun N, et al. Non-Wilms' renal tumors in children: experience with 139 cases treated at a single center [J]. BMC Urol, 2022, 22(1): 89. DOI: 10.1186/s12894-022-01042-3.
- [8] 王冠男, 孙宁, 张潍平, 等. 儿童肾透明细胞肉瘤诊治分析 [J]. 中华小儿外科杂志, 2018, 39(9): 670-675. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.09.007. Wang GN, Sun N, Zhang WP, et al. Diagnosis and treatment of clear cell sarcoma of kidney in children [J]. Chin J Pediatr Surg, 2018, 39(9): 670-675. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.09.007.
- [9] 焦丽丽, 宋宏程, 孙宁, 等. 婴幼儿肾脏恶性横纹肌样瘤诊治分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(4): 368-370. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.04.017. Jiao LL, Song HC, Sun N, et al. Diagnosis and treatment of malignant rhabdoid tumor of the kidney in infants and toddlers [J]. J

- Clin Ped Sur, 2016, 15 ( 4 ) : 368 - 370. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 04. 017.
- [ 10 ] Adeniran AJ, Shuch B, Humphrey PA. Hereditary renal cell carcinoma syndromes; clinical, pathologic, and genetic features [ J ]. Am J Surg Pathol, 2015, 39 ( 12 ) : e1 - e18. DOI: 10. 1097/PAS. 0000000000000562.
- [ 11 ] Luithe T, Szavay P, Furtwängler R, et al. Treatment of cystic nephroma and cystic partially differentiated nephroblastoma-a report from the SIOP/GPOH study group [ J ]. J Urol, 2007, 177 ( 1 ) : 294-296. DOI: 10. 1016/j. juro. 2006. 09. 011.
- [ 12 ] Gooskens SL, Houwing ME, Vujanic GM, et al. Congenital mesoblastic nephroma 50 years after its recognition; a narrative review [ J ]. Pediatr Blood Cancer, 2017, 64 ( 7 ) : e26437. DOI: 10. 1002/pbc. 26437.
- [ 13 ] Zhu K, Yang M, Zheng Y, et al. Coexisting differentiated neuroblastoma and ossifying renal tumor of infancy in a patient [ J ]. Fetal Pediatr Pathol, 2015, 34 ( 1 ) : 14 - 17. DOI: 10. 3109/15513815. 2014. 947542.
- [ 14 ] van den Heuvel-Eibrink MM, van Tinteren H, Rehorst H, et al. Malignant rhabdoid tumours of the kidney ( MRTKs ), registered on recent SIOP protocols from 1993 to 2005; a report of the SIOP renal tumour study group [ J ]. Pediatr Blood Cancer, 2011, 56 ( 5 ) : 733-737. DOI: 10. 1002/pbc. 22922.
- [ 15 ] Tomlinson GE, Breslow NE, Dome J, et al. Rhabdoid tumor of the kidney in the National Wilms' Tumor Study; age at diagnosis as a prognostic factor [ J ]. J Clin Oncol, 2005, 23 ( 30 ) : 7641-7645. DOI: 10. 1200/JCO. 2004. 00. 8110.
- [ 16 ] Silberstein J, Grabowski J, Saltzstein SL, et al. Renal cell carcinoma in the pediatric population; results from the California Cancer Registry [ J ]. Pediatr Blood Cancer, 2009, 52 ( 2 ) : 237-241. DOI: 10. 1002/pbc. 21779.
- [ 17 ] Aghili M, Rafiei E, Mojahed M, et al. Renal primitive neuroectodermal tumor; does age at diagnosis impact outcomes? [ J ]. Rare Tumors, 2012, 4 ( 1 ) : e15. DOI: 10. 4081/rt. 2012. e15.
- [ 18 ] Park BK. Renal angiomyolipoma; radiologic classification and imaging features according to the amount of fat [ J ]. AJR Am J Roentgenol, 2017, 209 ( 4 ) : 826-835. DOI: 10. 2214/AJR. 17. 17973.
- [ 19 ] Abduljawad H, Aslan A, Aldoseri K, et al. Rare presentation of inflammatory myofibroblastic tumor in the kidney [ J ]. Radiol Case Rep, 2020, 15 ( 8 ) : 1266-1270. DOI: 10. 1016/j. radcr. 2020. 05. 043.
- [ 20 ] Islam M, Saltzman AF, Amini A, et al. Factors influencing overall survival of children, adolescents, and young adults with high-risk renal tumors [ J ]. Urology, 2018, 120: 222-230. DOI: 10. 1016/j. urology. 2018. 07. 032.
- [ 21 ] Geller JI, Dome JS. Local lymph node involvement does not predict poor outcome in pediatric renal cell carcinoma [ J ]. Cancer, 2004, 101 ( 7 ) : 1575-1583. DOI: 10. 1002/cncr. 20548.
- [ 22 ] 宋宏程, 黄澄如, 孙宁, 等. 儿童肾细胞瘤的临床、病理特点及预后分析 [ J ]. 中华泌尿外科杂志, 2013, 34 ( 11 ) : 810-813. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000-6702. 2013. 11. 003.  
Song HC, Huang CR, Sun N, et al. Renal cell carcinoma in children; a clinicopathologic study [ J ]. Chin J Urol, 2013, 34 ( 11 ) : 810-813. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1000-6702. 2013. 11. 003.
- [ 23 ] Do AY, Kim JS, Choi SJ, et al. Prenatal diagnosis of congenital mesoblastic nephroma [ J ]. Obstet Gynecol Sci, 2015, 58 ( 5 ) : 405-408. DOI: 10. 5468/ogs. 2015. 58. 5. 405.
- [ 24 ] 孙记航, 彭芸, 伏利兵, 等. 儿童肾透明细胞肉瘤的增强 CT 诊断特征 [ J ]. 放射学实践, 2011, 26 ( 4 ) : 376-379. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-0313. 2011. 04. 006.  
Sun JH, Peng Y, Fu LB, et al. Diagnostic features of enhanced computed tomography for renal clear cell sarcoma in children [ J ]. Radiol Pract, 2011, 26 ( 4 ) : 376-379. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-0313. 2011. 04. 006.
- [ 25 ] Chen Y, Zhou L, Liao N, et al. Specific computed tomography imaging characteristics of congenital mesoblastic nephroma and correlation with ultrasound and pathology [ J ]. J Pediatr Urol, 2018, 14 ( 6 ) : 571. e1-571. e6. DOI: 10. 1016/j. jpul. 2018. 07. 020.
- [ 26 ] Eaton KW, Tooke LS, Wainwright LM, et al. Spectrum of SMARCB1/INI1 mutations in familial and sporadic rhabdoid tumors [ J ]. Pediatr Blood Cancer, 2011, 56 ( 1 ) : 7-15. DOI: 10. 1002/pbc. 22831.
- [ 27 ] Gooskens SLM, Furtwängler R, Vujanic GM, et al. Clear cell sarcoma of the kidney; a review [ J ]. Eur J Cancer, 2012, 48 ( 14 ) : 2219-2226. DOI: 10. 1016/j. ejca. 2012. 04. 009.
- [ 28 ] Wong MK, Ng CCY, Kuick CH, et al. Clear cell sarcomas of the kidney are characterised by BCOR gene abnormalities, including exon 15 internal tandem duplications and BCOR-CCNB3 gene fusion [ J ]. Histopathology, 2018, 72 ( 2 ) : 320-329. DOI: 10. 1111/his. 13366.
- [ 29 ] Ambalavanan M, Geller JI. Treatment of advanced pediatric renal cell carcinoma [ J ]. Pediatr Blood Cancer, 2019, 66 ( 8 ) : e27766. DOI: 10. 1002/pbc. 27766.

( 收稿日期: 2022-05-18 )

**本文引用格式:** 方一垚, 宋宏程. 儿童不同病理类型肾脏肿瘤的鉴别与诊断 [ J ]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21 ( 12 ) : 1106-1110. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202205056-002.

**Citing this article as:** Fang YW, Song HC. Differential diagnosis of different pathologic types of renal tumors in children [ J ]. J Clin Ped Sur, 2022, 21 ( 12 ) : 1106-1110. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202205056-002.