

# 常规超声及超声造影在儿童腹膜后常见恶性肿瘤中的应用进展

徐 红(综述) 唐 毅(审校)

**摘 要** 目前诊断儿童腹膜后肿瘤的主要方法为常规超声、CT及MRI。近年来,超声造影逐步应用于儿童肝脏等疾病,但在儿童腹膜后肿瘤中的应用较少。本文就常规超声和超声造影在儿童腹膜后常见恶性肿瘤中的应用进展进行综述。

**关键词** 超声检查;造影剂;神经母细胞瘤;肾母细胞瘤;儿童  
[中图分类号]R445.1;R572.2 [文献标识码]A

## Application progress of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in common malignant tumors of retroperitoneum in children

XU Hong, TANG Yi

Department of Ultrasound, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China

**ABSTRACT** At present, the main diagnostic methods of retroperitoneal tumors in children are conventional ultrasound, CT and MRI. In recent years, contrast-enhanced ultrasound has been gradually used in children's liver and other diseases, but it is rarely used in children with retroperitoneal tumors. This article reviews the application progress of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in common malignant tumors of retroperitoneum in children.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Contrast agent; Neuroblastoma; Wilms tumor; Children

腹膜后肿瘤儿童常见,恶性多为神经母细胞瘤和肾母细胞瘤。目前超声、CT及MRI是评估儿童腹膜后肿瘤的常用影像学方法。超声检查具有无辐射、实时动态的优点,在肿瘤的初筛中有重要作用,但其对肿瘤分期与瘤体内血流灌注的评估有一定局限;CT有助于判断肿瘤分期,但具有辐射性,在儿童中应用受限;MRI对软组织分辨率较高,但其检查耗时长、费用高且需控制呼吸,低龄患儿检查前需镇静甚至麻醉,临床应用受限。近年来,超声造影在成人检查中已广泛开展并证实具有极高的临床价值<sup>[1]</sup>;由于说明书明确表明目前尚未证实造影剂在儿童应用中的安全性和有效性,以致超声造影在儿童中的应用受到极大限制。2016年美国食品和药品管理局批准了超声造影应用于小儿肝脏局灶性病变,欧洲儿科及泌尿外科放射学会也发表了关于如何以及何时对儿童进行超声造影的程序建议<sup>[2]</sup>,这使超声造影有望广泛用于儿童<sup>[3-4]</sup>。目前,超声造影在

儿童腹膜后肿瘤的应用尚处于探索阶段,文献报道较少,故本文就腹膜后常见恶性肿瘤(肾母细胞瘤和神经母细胞瘤)的常规超声和超声造影应用进展进行综述。

### 一、常规超声

1. 肾母细胞瘤:肾母细胞瘤是儿童最常见的原发性肾脏恶性肿瘤,约占儿童肾脏肿瘤的95%,常见于1~5岁儿童<sup>[5-6]</sup>,临床症状包括腹部包块、腹痛及血尿等。目前肾母细胞瘤的主要治疗方法为放化疗和手术治疗,其总生存率可达90%<sup>[7]</sup>。儿童肾母细胞瘤恶性程度高,易发生转移,威胁患儿生命安全,故早期诊断极为重要。常规超声能够提供肿瘤形态、大小、边界、瘤体成分及血流情况等信息,可初步对肿瘤进行定位和定性。有学者<sup>[8-9]</sup>认为,典型肾母细胞瘤的常规超声表现为囊实混合型,部分可表现为完全实性或囊性为主。典型肾母细胞瘤可位于肾上极或下极,呈类圆形或分叶状突出肾轮廓之外,可见残肾与

基金项目:2020年科卫联合防疫一线医务人员项目(2020FYX185)

作者单位:400014 重庆市,重庆医科大学附属儿童医院超声科 儿童发育疾病研究教育部重点实验室 儿科学重庆重点实验室 重庆市儿童发育重大疾病诊治与预防国际科技合作基地

通讯作者:唐毅,Email:tangyi6688@163.com

肿瘤呈“握球征”，肿瘤向血管内侵犯时下腔静脉和肾静脉内均可见血栓，常规超声能明确提示管腔内是否存在血栓，为临床治疗提供影像学依据。虽然常规超声可显示肾母细胞瘤的内部结构和血流信息，但无法准确反映肿瘤内部微循环，对明确诊断和肿瘤分期有一定局限。

2. 神经母细胞瘤：神经母细胞瘤是儿童常见恶性肿瘤，亦是儿童最常见的腹膜后恶性肿瘤<sup>[10-11]</sup>，主要发生于肾上腺髓质，也可发生于肾上腺外的交感神经节细胞<sup>[12]</sup>。该病变多见于 3 岁以下幼童，其原发部位隐匿，无特异性症状和体征，发现时多已处于晚期，恶性程度极高，易发生转移。吴宙光等<sup>[13]</sup>对经手术病理证实的 50 例神经母细胞瘤患儿的超声图像进行分析，发现肿瘤多位于腹膜后和肾上腺区，瘤体以不均匀低回声为主，边界多不清晰，形态不规则，可见钙化和液化，血供较丰富。国兰兰等<sup>[12]</sup>对 36 例经病理证实的神经母细胞瘤患儿行彩色多普勒超声检查，发现肿瘤主要起源于肾上腺，多呈不规则形，内回声以不均匀低回声为主，少数呈中等及稍高回声，肿瘤内可见钙化和坏死液化，认为彩色多普勒超声对诊断神经母细胞瘤的来源、内部结构、与周围脏器关系及有无转移均有较大帮助。与肾母细胞瘤一样，常规超声虽可评估神经母细胞瘤瘤体大小、内部回声及血流信号等情况，但在准确显示肿瘤内部微循环及明确诊断肿瘤性质等方面存在局限。

## 二、超声造影

1. 肾母细胞瘤：陕泉源等<sup>[14]</sup>报道 1 例肾母细胞瘤患儿超声造影表现为增强早期瘤体与肾实质呈等增强，晚期消退为低增强。Kiefer 等<sup>[15]</sup>对确诊为肾母细胞瘤的 1 只犬行超声造影检查，发现下腔静脉内造影剂充盈缺损，证实其转移至下腔静脉。在肾母细胞瘤等恶性肿瘤的超声造影检查中，应注意观察肿瘤是否侵犯血管、是否有远处组织转移，这些信息对临床治疗方式和手术方式的选择至关重要。Piskunowicz 等<sup>[16]</sup>对 1 例肾母细胞瘤患儿行超声造影检查，该患儿采取化疗后手术的治疗方式，利用超声造影评估化疗后瘤体大小和血供情况，结果显示化疗 4 周后肿瘤明显缩小，且血流信号较化疗前明显减少，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），证实超声造影不仅可以评估病变大小，还可以评估病变血管是否减少。目前临床通过实体瘤疗效评价标准量表评估肿瘤性病变对治疗的反应，瘤体大小是量表中重要指标之一，但常规超声测量该指标具有主观性，且对治疗后瘤体内液化坏死范围的评估不准确，而超声造影不仅可以准确显示病变大小和血流情况，还可测量液化坏死范围，能更好地评估治疗效果。今后，临床可考虑在行超声造影检查的同时评估瘤体大小和血管，以制定儿童实体瘤治疗反应的新标准。

2. 神经母细胞瘤：Franke 等<sup>[17]</sup>对 7 例神经母细胞瘤患儿行超声造影检查，了解肿瘤情况及邻近脏器有无浸润，认为超声造影重复性好，无肝肾毒性，具有较好的有效性和安全性。毛木翼等<sup>[18]</sup>对 145 例胸腹部肿瘤患儿行超声造影检查，其中经病理证实神经母细胞类肿瘤 4 例（神经母细胞瘤 3 例，节细胞神经瘤 1 例），其常规超声图像均呈实质性中等偏低回声，部分伴斑点状强回声；超声造影均显示动脉相快速增强，静脉相晚期快速廓清，其中 3 例患儿超声造影显示肿瘤中央见未增强区，提示液化坏死，但常规超声扫查病灶内无回声区显示不明显，说明

超声造影能更准确地显示病灶内部情况。该研究还利用时间-强度曲线定量分析了神经母细胞类肿瘤的灌注特性，证实超声造影增强模式与增强 CT 具有较好的一致性，在评估肿瘤内血流灌注方面较常规超声更具优势。

## 三、超声造影引导下穿刺活检

超声造影引导占位性病变更穿刺活检已应用于成人肝脏、乳腺、甲状腺甚至前纵隔肿瘤。儿童肿瘤发现时瘤体多较大，特别是累及腹膜后大血管时，直接采取手术治疗无法完全切除肿瘤，易导致肿瘤残存，临床多采用先化疗缩小病灶再行手术的治疗方案<sup>[19-20]</sup>。化疗前需于超声引导下穿刺活检明确诊断，但当肿瘤内部液化坏死范围较大时，常规超声可能取材不满意。毛木翼等<sup>[18]</sup>将超声造影应用于神经母细胞类肿瘤穿刺活检，结果显示超声造影引导下穿刺活检可以避开出血、坏死组织，提高取材成功率。虽然目前国内尚未在儿童中广泛开展超声造影引导下肿瘤穿刺活检，但其在这方面的空缺也意味着巨大的应用前景。

## 四、总结与展望

总之，超声造影可清晰显示肿瘤微循环灌注，提高瘤体微小血管的显示率，精准显示瘤体液化坏死灶范围，且具有实时动态、无辐射、无肝肾毒性等优势，在肿瘤的诊断及鉴别诊断、化疗后随访及超声引导下穿刺活检等方面均有较高价值<sup>[21]</sup>。由于国内造影剂在儿童应用中的限制，目前关于造影剂在儿童腹膜后肿瘤中的应用鲜有报道，希望未来能在常规超声的诊断基础上，进一步应用超声造影对腹膜后肿瘤进行诊断、鉴别诊断及分期，为临床提供更多信息。

## 参考文献

- [1] Riccabona M, Avni FE, Damasio MB, et al. ESPR urology task force and ESUR paediatric working group—imaging recommendations in paediatric urology, part V: childhood cystic kidney disease, childhood renal transplantation and contrast-enhanced ultrasonography in children [J]. *Pediatr Radiol*, 2012, 42(10): 1275-1283.
- [2] 王婷, 唐毅. CEUS 儿科应用现状 [J]. *中国医学影像技术*, 2019, 35(5): 151-154.
- [3] Knieling F, Strobel D, Rompel O, et al. Spectrum, applicability and diagnostic capacity of contrast-enhanced ultrasound in pediatric patients and young adults after intravenous application—a retrospective trial [J]. *Ultraschall Med*, 2016, 37(6): 619-626.
- [4] Coleman JL, Navid F, Furman WL, et al. Safety of ultrasound contrast agents in the pediatric oncologic population: a single-institution experience [J]. *Am J Roentgenol*, 2014, 202(5): 966-970.
- [5] Fuchs J. Surgical concepts in the treatment of Wilms tumor [J]. *Urologe A*, 2015, 54(12): 1784-1791.
- [6] Yin M, Cai J, Thomer PS. Congenital renal tumor: metanephric adenoma, nephrogenic rest, or malignancy? [J]. *Pediatr Dev Pathol*, 2015, 18(3): 245-250.
- [7] Servaes SE, Hoffer FA, Smith EA, et al. Imaging of Wilms tumor: an update [J]. *Pediatr Radiol*, 2019, 49(11): 1441-1452.
- [8] 陈慧敏, 殷一铭, 赵晓宁. 小儿肾母细胞瘤的超声图像特点分析 [J].

- 黑龙江医学, 2019, 417(7): 81-82.
- [9] 贾立群, 王晓曼. 小儿肾母细胞瘤的超声表现[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2005, 20(7): 661-663.
- [10] 黄闪, 李慧霞, 董慧, 等. 儿童神经母细胞瘤 36 例临床特点及预后因素分析[J]. 现代肿瘤医学, 2019, 27(6): 1035-1039.
- [11] 王景福. 儿童神经母细胞瘤[J]. 中国实用儿科杂志, 2018, 33(10): 32-37.
- [12] 国兰兰, 史鹏丽, 马灵芝. 小儿神经母细胞瘤彩色多普勒超声诊断分析[J]. 贵阳医学院学报, 2014, 39(3): 434-435, 438.
- [13] 吴宙光, 王斌, 陈子民, 等. 彩色多普勒超声对儿童神经母细胞瘤的诊断分析[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2020, 27(3): 7-10.
- [14] 陕泉源, 谢晓燕, 陈华东, 等. 超声造影在儿童腹部病变中的应用[J]. 中华超声影像学杂志, 2018, 27(1): 36-42.
- [15] Kiefer I, Glowienka N, Pfliegerhaas S, et al. Nephroblastom in a 2-year-old female dog[J]. Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 2018, 46(4): 265-270.
- [16] Piskunowicz M, Kosiak W, Batko T, et al. Intravenous ultrasound contrast agents versus other imaging methods in pediatric patients with neoplastic diseases—a comparison [J]. J Ultrasonography, 2013, 13(55): 438-445.
- [17] Franke D, Grigull L. Intravenous contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in children with hepatoblastoma and neuroblastoma[J]. Eur J Ultrasound, 2013, 34(S1): 148-153.
- [18] 毛木翼, 刘四喜, 干芸根, 等. 儿童神经母细胞类肿瘤造影增强超声成像诊断分析[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2018, 15(2): 151-157.
- [19] Wang H, Li F, Liu J, et al. Ultrasound-guided core needle biopsy in diagnosis of abdominal and pelvic neoplasm in pediatric patients[J]. Pediatr Surg Int, 2014, 30(1): 31-37.
- [20] Hassan SF, Mathur S, Magliaro TJ, et al. Needle core vs open biopsy for diagnosis of intermediate- and high-risk neuroblastoma in children[J]. J Pediatr Surg, 2012, 47(6): 1261-1266.
- [21] Chiorean L, Cui XW, Tannapfel A, et al. Benign liver tumors in pediatric patients—review with emphasis on imaging features[J]. World J Gastroenterol, 2015, 21(28): 8541-8561.

(收稿日期: 2020-10-20)

(上接第219页)

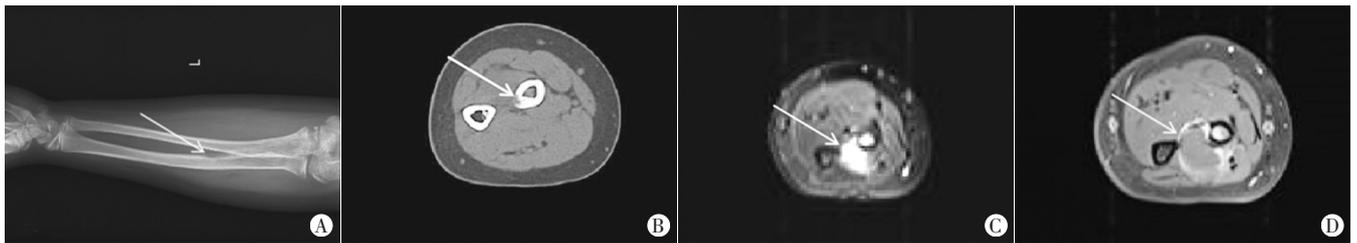


图2 结节性筋膜炎伴骨破坏影像学  
A: X线示左侧桡骨近中段局部骨质密度减低, 骨皮质变薄(箭头示); B: CT示左侧桡骨近端肌间隙内见软组织密度影(箭头示), 邻近桡骨骨质破坏, 边缘模糊; C: MRI示左侧桡骨近端肌间隙内见长T2软组织信号影(箭头示); D: 增强MRI示病变边缘可见强化(箭头示), 邻近桡骨骨质破坏

图2 结节性筋膜炎伴骨破坏影像学

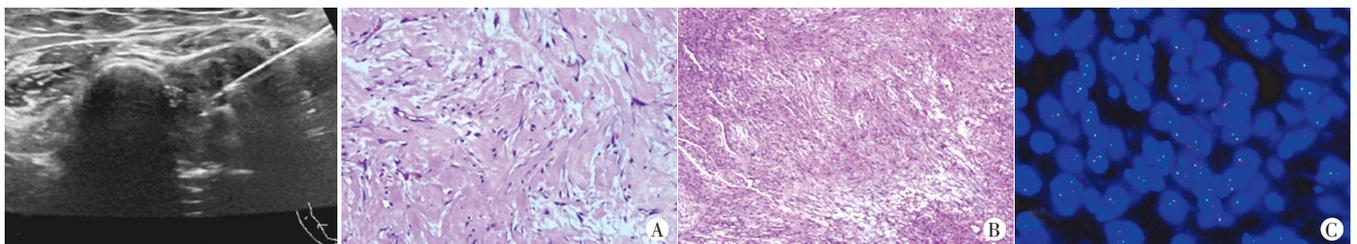


图3 超声引导下粗针穿刺活检示 A: 穿刺病理图(HE染色, ×200); B: 术后病理图(HE染色, ×40); C: 荧光原位杂交技术检测图, 镜下见肿瘤细胞内呈一黄一红或一黄一红一绿信号, 比例>10%, 提示 USP6 基因断裂重组(×1000)

图4 结节性筋膜炎病理图和荧光原位杂交技术检测图

2例患者病程均超过10年。本例患儿仅行FISH基因检测, 未进一步行PPP6R3-USP6基因融合检查。另外, 本例患儿病程较短, 术后短期随访未见复发, 后期随访仍需观察是否复发及对周围组织的侵袭和转移。结节性筋膜炎伴骨破坏需与软组织恶性肿瘤相鉴别, 后者可单发或多发, 最大径多>5.0 cm, 位置相对较深, 呈侵袭性生长, 常表现为不均质回声, 内部可见滋养血管及血流信号增强, 可伴有引流区淋巴结肿大和远处转移。

#### 参考文献

- [1] Zambo I, Vesely K. WHO classification of tumours of soft tissue and bone 2013: the main changes compared to the 3rd edition [J]. Cesk Patol, 2014, 50(2): 64-70.
- [2] Taljanovic MS, Gimber LH, Klauser AS, et al. Ultrasound in the evaluation of musculoskeletal soft-tissue masses [J]. Semin Roentgenol, 2017, 52(4): 241-254.
- [3] Guo R, Wang X, Chou MM, et al. PPP6R3-USP6 amplification: novel oncogenic mechanism in malignant nodular fasciitis [J]. Genes Chromosomes Cancer, 2016, 55(8): 640-649.
- [4] Teramura Y, Yamazaki Y, Tanaka M, et al. Case of mesenchymal tumor with the PPP6R3-USP6 fusion, possible nodular fasciitis with malignant transformation [J]. Pathol Int, 2019, 69(12): 706-709.

(收稿日期: 2020-03-05)