



· 专题论著 ·



汪登斌，主任医师，教授，博士研究生导师，博士后导师，上海交通大学医学院附属新华医院放射科主任，上海市医学会放射学分会候任主任委员，中国妇幼保健协会放射医学专业委员会主任委员，中国医师协会放射医师分会人工智能学组副主任委员，擅长乳腺及腹部影像学诊断。

CT与MRI在儿童卵巢囊实性占位性病变诊断中的应用价值

赵书会，储彩婷，刘明，陆思威，尹秋凤，张静，汪登斌

上海交通大学医学院附属新华医院放射科，上海 200092

〔摘要〕 目的：探讨计算机断层成像（computed tomography, CT）与磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）在儿童卵巢囊实性占位性病变诊断中的价值。方法：回顾并分析2012年1月—2025年4月上海交通大学医学院附属新华医院经病理学检查证实的卵巢囊实性占位性病变患儿资料。分析患儿CT与MRI图像上的肿瘤特征，包括侧别、大小、钙化、脂肪成分、出血、弥散加权成像（diffusion-weighted imaging, DWI）信号、表观弥散系数（apparent diffusion coefficient, ADC）及强化程度，增强图像观察有无卵巢血管蒂征，以及腹盆腔淋巴结肿大、盆腔积液及肾积水等。结果：共纳入22例卵巢囊实性占位性病变患儿，年龄3~12岁，其中良性肿瘤5例，交界性肿瘤6例，恶性肿瘤11例；生殖细胞肿瘤14例，性索-间质肿瘤7例，上皮性肿瘤1例；单独行腹盆腔CT扫描14例，行单独盆腔MRI扫描6例，同时行腹盆腔CT与盆腔MRI扫描2例。CT增强检查和MRI增强检查对患侧卵巢血管蒂征的显示率分别为86.7%和71.4%。CT与MRI检查对儿童卵巢囊实性占位性病变术前诊断准确度均为75.0%。良性、交界性和恶性3组肿瘤在肿瘤大小上差异无统计学意义（ $F=0.490$, $P>0.05$ ）。结论：本研究儿童卵巢囊实性占位性病变中约半数恶性肿瘤，部分肿瘤CT和MRI表现具有一定的特征性，结合肿瘤标志物或性激素水平，可提高术前诊断准确度。

〔关键词〕 卵巢肿瘤；儿童肿瘤；计算机断层成像；磁共振成像

中图分类号：R737.31；R445.2；R445.3 文献标志码：A

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2025.04.004

基金项目：上海市“医苑新星”青年医学人才培养资助计划医学影像项目（2022007）。

利益冲突：作者声明无利益冲突。

伦理批件：XHEC-D-2025-108。

知情同意：豁免。

引用本文：赵书会，储彩婷，刘明，等。CT与MRI在儿童卵巢囊实性占位性病变诊断中的应用价值[J]. 肿瘤影像学, 2025, 34(4): 334-342.

Funding: Medical imaging project of Shanghai “New Star of Medical College” young medical talent training funding program (2022007).

Conflicts of interest: authors declare no conflicts of interest.

Ethical approval: XHEC-D-2025-108.

Informed consent: exemption.

Cite this article: ZHAO S H, CHU C T, LIU M, et al. CT and MRI features of ovarian cystic-solid tumors in children [J]. Oncoradiology, 2025, 34(4): 334-342.

CT and MRI features of ovarian cystic-solid tumors in children ZHAO Shuhui, CHU Caiting, LIU Ming, LU Siwei, YIN Qiufeng, ZHANG Jing, WANG Dengbin (Department of Radiology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China)

Correspondence to: WANG Dengbin E-mail: dbwang8@aliyun.com

[**Abstract**] **Objective:** To explore the value of computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of cystic-solid ovarian masses in children. **Methods:** A retrospective analysis of pediatric patients with ovarian cystic-solid masses confirmed by pathological examination at the Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from January 2012 to April 2025 was performed. Tumor characteristics on CT and MRI images of pediatric patients, including side, size, calcification, fat content, hemorrhage, diffusion-weighted imaging (DWI) signal, apparent diffusion coefficient (ADC), and enhancement degree were analyzed. Enhanced images were observed for ovarian vascular pedicle signs, as well as enlarged abdominal and pelvic lymph nodes, pelvic effusion, and hydronephrosis. **Results:** A total of 22 pediatric patients with ovarian cystic-solid masses were included in the study, aged 3 to 12 years. Among them, 5 cases were benign tumors, 6 cases were borderline tumors, and 11 cases were malignant tumors; 14 cases were germ cell tumors, 7 cases were sex cord-stromal tumors, and 1 case was an epithelial tumor. Abdominal and pelvic CT scans were performed alone in 14 cases, pelvic MRI scans were performed alone in 6 cases, and both abdominal and pelvic CT scans and pelvic MRI scans were performed simultaneously in 2 cases. The display rates of the vascular pedicle sign of the affected side of the ovary by enhanced CT and MRI were 86.7% and 71.4%, respectively. The preoperative diagnostic accuracy of CT and MRI for cystic-solid ovarian lesions in children was 75.0%. There was no significant difference in tumor size among benign, borderline and malignant groups ($F=0.490, P>0.05$). **Conclusion:** In this study, approximately half of the ovarian cystic and solid lesions in children were malignant tumors. Some tumors exhibited characteristic features on CT and MRI scans. Combining tumor markers or sex hormone levels can improve the accuracy of preoperative diagnosis. [**Key words**] Ovarian tumor; Pediatric oncology; Computer tomography; Magnetic resonance imaging

儿童卵巢肿瘤少见，据流行病学统计卵巢肿瘤在女性儿童中的发病率约为2.6/10万每年^[1-4]。超声为儿童卵巢肿瘤首选的影像学检查方法，其术前诊断符合率为79.6%，囊性肿块、体积较小为良性肿瘤的形态学特征^[2-5]。成熟性囊性畸胎瘤是儿童最常见的卵巢肿瘤，因其缺少明显的实性成分，典型者瘤内含有头结节、脂肪和钙化成分，超声诊断容易^[1-5]。但是，卵巢囊实性占位性病变成分复杂，常常体积较大，超声诊断有一定困难，术前精确诊断还需要行计算机断层成像（computer tomography, CT）或磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）检查。MRI具有高组织分辨率，在女性生殖系统疾病诊断中已被广泛应用。但由于MRI检查扫描时间长，对患儿配合要求高，在儿童卵巢占位性病变中的应用受到一定的限制。CT检查扫描时间短，在儿童卵巢占位性病变诊断中应用广泛。

目前有关儿童卵巢囊实性占位性病变影像学表现的研究较少。本文旨在分析儿童卵巢囊实性占位性病变的CT与MRI特点，文中的“囊实性”包括实性为主伴小囊变的卵巢肿瘤，以增加对此类肿瘤的影像学认识，提高术前诊断准确度，为临床治疗提供指导和帮助。

1 资料和方法

1.1 一般资料

回顾并收集2012年1月—2025年4月上海交通大学医学院附属新华医院经病理学检查证实的卵巢病变儿童（3~12岁）资料。纳入标准：①卵巢囊实性占位性病变或实性为主占位性病变伴小囊变；②术前行腹盆腔CT和/或MRI检查。排除标准：①卵巢非占位性病变；②卵巢纯囊性病变；③患者为复发者。

1.2 仪器设备

采用德国Siemens公司的Force CT和美国GE公司的Revolution 64排以上CT扫描仪进行CT检查。扫描参数：管电压120 kV，管电流80 mA，层厚5 mm。所有患者均行增强扫描，对比剂为碘普罗胺，用量2 mL/kg，静脉团注后立即扫描，1~3 min后行延迟扫描。

采用德国Siemens公司的Aera 1.5 T和Prisma 3.0 T MRI超导扫描仪进行MRI检查，使用体线圈。患者取仰卧位，平静呼吸。平扫序列包括矢状位T2加权成像（T2-weighted imaging, T2WI），重复时间（repetition time, TR）

4 000 ms, 回波时间 (echo time, TE) 98 ms; 横断位T2WI压脂, TR 8 000 ms, TE 83 ms; 横断位T1加权成像 (T1-weighted imaging, T1WI), TR 340 ms, TE 10 ms; 横断位弥散加权成像 (diffusion-weighted imaging, DWI) ($b=1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$); 横断位T1WI压脂。增强对比剂为Gd-DTPA, 剂量为0.2 mL/kg, 注射速率2~3 mL/s。扫描层厚/层间距为5.0 mm/1.5 mm; 扫描矩阵 256×256 ; 视野 $340\ \text{mm} \times 340\ \text{mm}$; 激励次数4。对于不合作的患儿行CT或MRI检查前口服水合氯醛 (0.5 mL/kg) 令其镇静。

1.3 图像分析

由2名具有5年以上阅片经验的医师进行图像分析。观察并记录肿瘤的侧别 (左/右), 患侧卵巢有无显示; 测量肿瘤大小 (最大径); CT图像上观察有无钙化; CT或MRI图像上观察有无脂肪成分、有无出血; MRI图像上观察DWI信号, 并测量表观弥散系数 (apparent diffusion coefficient, ADC); CT或MRI图像上评价肿瘤强化程度。评价肿瘤的强化程度是以子宫肌层为参考, 若增强后肿瘤密度或信号介于盆壁肌肉与子宫肌层之间为中度强化, 若增强后肿瘤密度或信号低于盆壁肌肉与为轻度强化, 若增强后肿瘤密度或信号略低于或等于子宫为明显强化。CT或MRI增强图像上观察并记录卵巢血管蒂征 (ovarian vascular pedicle sign, OVPS)。观察并记录腹盆腔淋巴结有无肿大、盆腔积液及其量, 观察并记录有无肾积水。

1.4 统计学处理

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。以病理学检查结果为金标准。对计量数据进行正态性和方差齐性检验, 对于符合正态分布的数据, 表示为 $\bar{x} \pm s$, 采用独立样本 t 检验; 对于非正态分布的连续变量, 表示为 $M (P_{25}, P_{75})$, 使用Mann-Whitney U 检验; 分类变量则通过 χ^2 检验进行比较, 以 $n (%)$ 表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床特征

最终22例卵巢囊实性占位性病变患儿纳入本研究, 其中良性肿瘤5例, 交界性肿瘤6例, 恶性肿瘤11例。生殖细胞肿瘤 (germ cell tumor) 14例, 性索-间质肿瘤 (sex-cord tumor) 7例, 上皮性肿瘤 (epithelial tumor) 1例 (图1)。

患儿临床症状包括腹部不适、腹痛、性早熟和月经不规则, 其中腹部不适最为多见, 部分患儿合并发热, 1例患儿因肿瘤扭转出现急性腹痛。患儿年龄、肿瘤标志物和性激素水平情况请见表1。

患儿年龄3~12岁。良恶性两组肿瘤在发病年龄上差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。生殖细胞肿瘤与性索-间质肿瘤在发病年龄上差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。仅有的1例上皮性肿瘤发病年龄较大 (10岁)。所有患者均为单侧发病, 其中左侧11例, 右侧11例。

2.2 儿童卵巢囊实性占位CT与MRI表现

22例患儿中, 术前单独行腹盆腔CT扫描14例 (平扫2例, 增强12例); 单独行盆腔MRI扫描6例 (平扫1例, 增强5例); 同时行腹盆腔CT与盆腔MRI扫描2例, 除1例CT扫描为平扫外, 其余均为增强扫描。

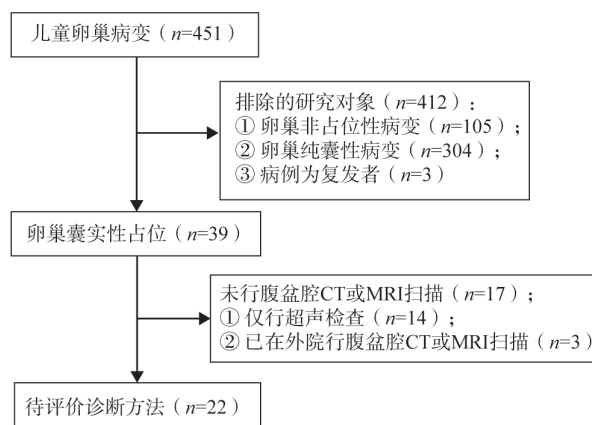


图1 研究对象纳入流程图

Fig.1 Flow chart for inclusion of participants

表1 22例儿童卵巢囊实性占位性病临床特征

组别	例数	年龄/岁	肿瘤标志物 (升高)	性激素 (升高)
良性	5			
成熟性囊实性畸胎瘤	3	8~10	—	—
纤维瘤	1	12	LDH	—
类固醇细胞瘤	1	4	—	雄激素
交界性	6			
幼年型颗粒细胞瘤	5	3~9	ALP、LDH	雌激素
交界性浆液性囊腺瘤	1	10	CA125	—
恶性	11			
未成熟性畸胎瘤	5	6~12	CA125、 CA19-9、 ALP	—
无性细胞瘤	2	6~12	LDH	—
卵黄囊瘤	2	6~8	AFP	—
混合型生殖细胞肿瘤	2	5~7	AFP、LDH	—

LDH: 乳酸脱氢酶 (lactate dehydrogenase); ALP: 碱性磷酸酶 (alkaline phosphatase); CA: 糖类抗原 (carbohydrate antigen); AFP: 甲胎蛋白 (alpha fetoprotein)。

22例儿童卵巢囊实性占位性病CT与MRI表现见表2。良性、交界性和恶性3组肿瘤在肿瘤大小方面差异无统计学意义 ($F=0.490$, $P>0.05$)。

卵巢畸胎瘤8例, 其中3例为成熟性, 5例为未成熟性, 成熟性畸胎瘤和未成熟性畸胎瘤的长径范围分别为2.4~9.9 cm和3.2~22.5 cm (图2、3)。

CT检查的共6例畸胎瘤均见明显钙化, 其中5例畸胎瘤可见脂肪成分, 余1例未成熟性畸胎瘤未见脂肪成分。

所有8例卵巢畸胎瘤在MRI上可见脂肪成分 (图2)。

1例成熟性畸胎瘤因含有大量实性成分, 且实性成分呈DWI高信号, 增强后明显强化, 术前被误诊为未成熟性畸胎瘤 (图2)。

表2 22例儿童卵巢囊实性占位性病影像学特征

Tab.2 Imaging characteristics of 22 pediatric ovarian cystic-solid lesions

项目	良性 (n=5)	交界性 (n=6)	恶性 (n=11)	n (%)
年龄/岁 $\bar{x}\pm s$	8.6 ± 2.9	5.5 ± 3.2	8.2 ± 2.5	0.128
肿瘤大小/cm $\bar{x}\pm s$	9.3 ± 5.7	8.8 ± 4.3	10.8 ± 6.5	0.764
脂肪成分	3 (60.0)	0 (0)	5 (45.5)	
钙化	3/3 ^a	0/4 ^a	6/9 ^a	
出血	1 (20.0)	3 (50.0)	2 (18.2)	
DWI高信号	1/2 ^b	3/3 ^b	3/3 ^b	
ADC × 10 ⁻³ / (mm ² ·s ⁻¹)	1.102	0.819	0.605	
强化幅度 ^c				
轻度	1 (25.0)	0 (0)	0 (0)	
中度	1 (25.0)	2 (33.3)	6 (60.0)	
明显	2 (50.0)	4 (66.7)	4 (40.0)	
CT显示OVPS ^d	3 (23.1)	3 (23.1)	7 (53.8)	
MRI显示OVPS ^d	1 (20.0)	2 (40.0)	2 (40.0)	
卵巢新月征	0 (0)	0 (0)	1 (9.1)	
腹主动脉旁淋巴结肿大	0 (0)	2 (33.3)	5 (45.5)	
盆腔大量积液	0 (0)	0 (0)	3 (27.3)	
同侧肾积水	1 (20.0)	0 (0)	3 (27.3)	

a: 代表行CT扫描的病例数; b: 代表行DWI扫描的病例数; c: 仅增强扫描病例适用; d: 代表CT或MRI检查增强图像上卵巢血管蒂征显示情况。

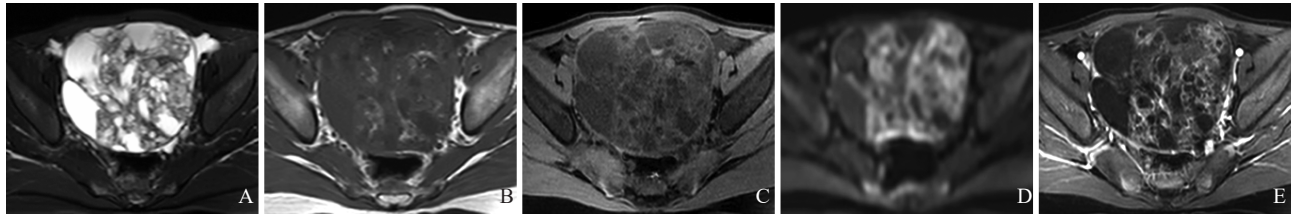


图2 典型病例1 (患者, 女性, 9岁, 左侧卵巢成熟性囊实性畸胎瘤) MRI图像

Fig.2 Typical case 1 (patient, female, 9 years old, mature cystic teratoma of the left ovary) MRI images

A: 横断面T2WI压脂显示肿瘤边界清晰, 囊实混杂, 多发囊、大小不等; B: 横断面T1WI显示瘤内散在脂肪成分呈高信号; C: 横断面T1WI压脂瘤内脂肪成分呈低信号; D: DWI ($b=1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$)显示肿瘤弥散受限; E: 横断面T1WI压脂增强显示瘤内实性成分明显强化。术前误诊为未成熟性畸胎瘤。

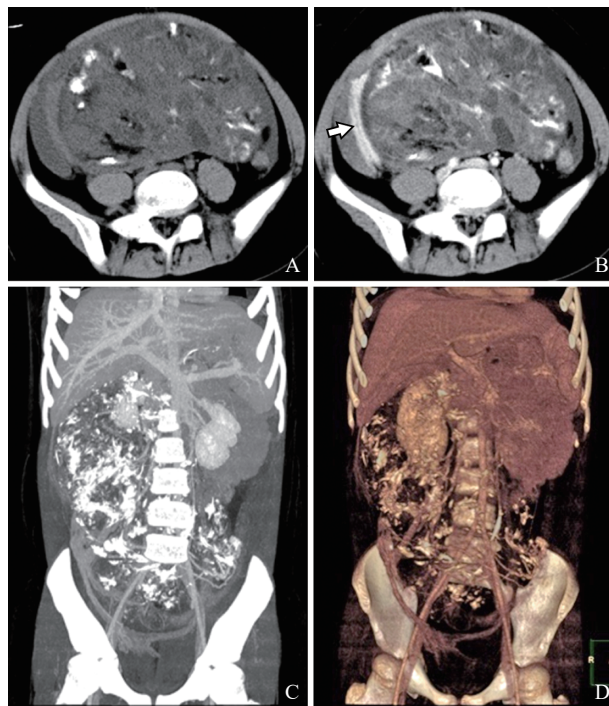


图3 典型病例2 (患者, 女性, 9岁, 右侧卵巢未成熟性畸胎瘤) CT图像

Fig.3 Typical case 2 (patient, female, 9 years old, immature teratoma of the right ovary) CT images

A: 横断面CT平扫显示巨大肿块, 密度混杂, 内部散在分布小囊、脂肪成分及无定形钙化; B: 横断面CT增强显示肿瘤不均匀强化, 肿块右侧可见OVPS (箭头所示); 重建最大密度投影 (MIP) 图像 (C) 和容积重建 (VR) 图像 (D) 显示右侧OVPS。

其他生殖细胞肿瘤6例, 包括无性细胞瘤2例, 卵黄囊瘤2例, 混合型生殖细胞肿瘤2例, 肿瘤长径范围4.5~15.6 cm (图4、5)。其中5例表现为椭圆形或分叶状囊实性肿块, 其余1例实性成分较少。2例局部边界不清, 均为卵黄囊瘤。卵黄囊瘤和混合型生殖细胞瘤内均可见大量坏死、出血及囊变, 部分瘤内囊实性分界不清

(图4)。无性细胞瘤内仅含少量小囊变(图5)。2例肿瘤可见钙化, 分别为无性细胞瘤和混合型生殖细胞肿瘤。2例行MRI检查的肿瘤均有弥散受限。1例卵黄囊瘤强化程度与子宫肌层相仿, 其余肿瘤强化程度均弱于子宫肌层。

幼年型颗粒细胞瘤5例, 其中4例为囊实性, 1例为实性肿块伴内部小囊变(图6、7)。肿瘤长径范围约3.6~10.3 cm。2例肿瘤发生囊内出血, 可见液-液平。行MRI检查的2例肿瘤均有弥散受限。所有肿瘤明显强化, 但强化程度均弱于子宫肌层。4例患子宫较同龄儿童子宫明显增大。

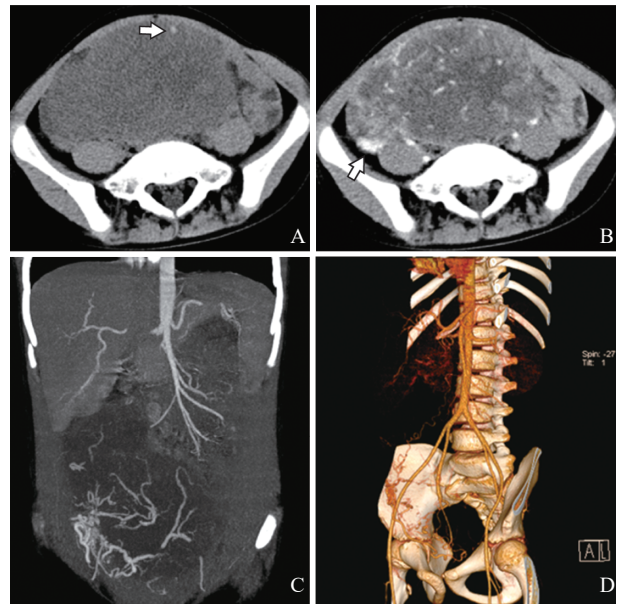


图4 典型病例3 (患者, 女性, 8岁, 右侧卵巢卵黄囊瘤) CT图像

Fig.4 Typical case 3 (patient, female, 8 years old, right ovarian yolk sac tumor) CT images

A: 横断面CT平扫显示巨大低密度肿块, 内见点状高密度 (箭头所示), 提示钙化或出血; B: 横断面CT增强显示肿块不均匀明显强化, 肿块右侧可见OVPS (箭头所示); 重建MIP图像 (C) 和VR图像 (D) 清晰显示右侧OVPS。

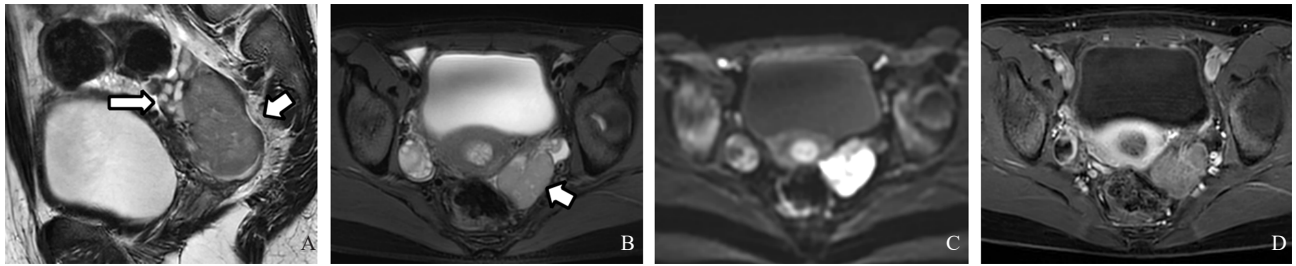


图5 典型病例4 (患者, 女性, 12岁, 左侧卵巢无性细胞瘤) MRI图像

Fig.5 Typical case 4 (patient, female, 12 years old, left ovarian dysgerminoma) MRI images

A: 矢状位T2WI显示稍高信号实性肿块伴内部小囊变(粗箭头所示), 同侧卵巢可见(细箭头所示); B: 横断面T2WI压脂显示肿块略分叶状, 内见少许不规则小囊变; C: DWI ($b=1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$)显示肿块弥散受限明显; D: 横断面T1WI压脂增强显示肿块中度强化。

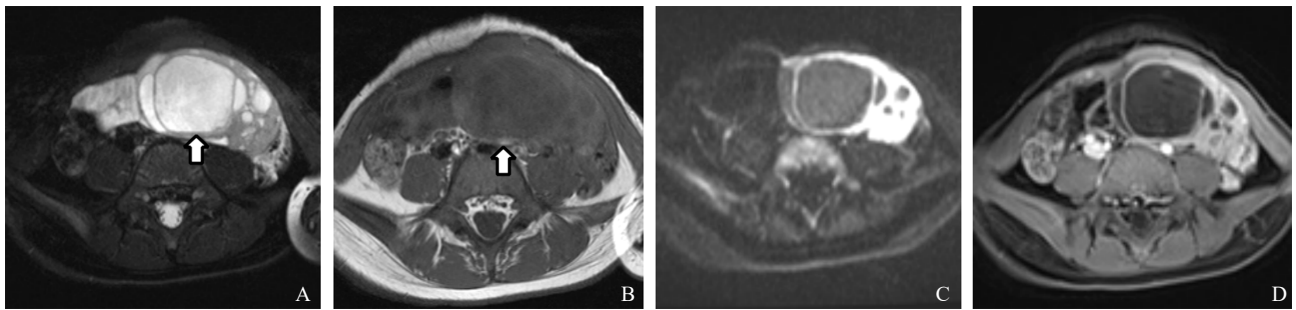


图6 典型病例5 (患者, 女性, 9岁, 左侧卵巢幼年型颗粒细胞瘤) MRI图像

Fig.6 Typical case 5 (patient, female, 9 years old, juvenile granulosa cell tumor of the left ovary) MRI images

A: 横断面T2WI压脂显示下腹偏左侧肿块, 内见多发囊变, 较大囊内可见液-液平(箭头所示); B: 横断面T1WI显示液-液平下层呈高信号; C: DWI ($b=1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$)显示肿块实性部分弥散受限; D: 横断面T1WI压脂增强显示肿瘤实性部分明显强化。

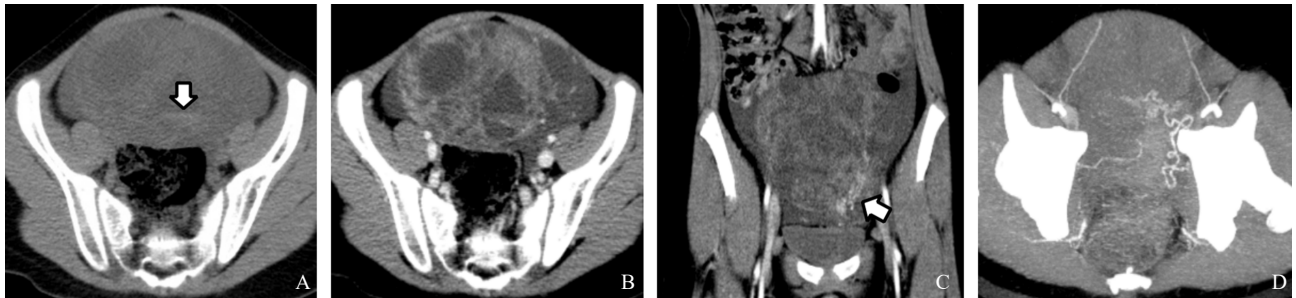


图7 典型病例6 (患者, 女性, 3岁, 左侧卵巢幼年型颗粒细胞瘤) CT图像

Fig.7 Typical case 6 (patient, female, 3 years old, juvenile granulosa cell tumor of the left ovary) CT images

A: 横断面CT平扫显示盆腔椭圆形肿块, 部分囊内见液-液平(箭头所示), 下层高密度提示出血; B: 横断面CT增强显示肿块不均匀明显强化; 重建MPR图像(C)和MIP图像(D)显示左侧OVPS(箭头所示)。

其他卵巢性索-间质肿瘤2例, 包括纤维瘤(fibroma)1例, 类固醇细胞瘤(steroid cell tumor)1例。纤维瘤CT表现为巨大实性肿块伴内部多发囊变, 边界清晰, 增强后明显强化, 病灶中央轻度强化。类固醇细胞瘤MRI表现为实性肿块伴内部小囊变, 长径约3.3 cm, 呈T1WI稍高信

号, T2WI稍高信号, DWI弥散受限。

卵巢交界性浆液性囊腺瘤1例, MRI表现为巨大多房囊性肿块, 囊内壁多发乳头状突起, DWI弥散受限, 增强后囊内乳头中度强化。该例肿瘤有大量囊内出血, 手术证实肿瘤并发附件扭转(图8)。



图8 典型病例7(患者, 女性, 10岁, 右侧卵巢交界性浆液性囊腺瘤, 合并右侧附件扭转) MRI图像

Fig.8 Typical case 7 (patient, female, 10 years old, borderline serous cystadenoma of the right ovary, combined with right adnexal torsion) MRI images

A: 显示下腹部肿块, 囊内出血呈稍高信号, 肿块右侧卵巢血管蒂区见小灶状脂肪信号(箭头所示), 提示附件系膜扭转; B: 横断面T2WI压脂显示肿块内囊性成分及混杂信号, 提示囊内出血, 肿块右侧见扭转的卵巢血管蒂(箭头所示); C: 矢状位T2WI显示下方囊内乳头状突起(箭头所示); D: 横断面T1WI压脂增强显示囊内乳头轻度强化。

2例未成熟性畸胎瘤和1例卵黄囊瘤见大量盆腔积液, 其他患者见少量盆腔积液。5例恶性肿瘤和2例交界性肿瘤伴有腹膜后淋巴结肿大。1例良性肿瘤和3例恶性肿瘤出现同侧肾积水。

2.3 儿童卵巢囊实性占位性病变CT与MRI诊断价值比较

CT检查和MRI检查对儿童卵巢囊实性占位性病变检出灵敏度均为100.0%。CT增强检查和MRI增强检查对患侧OVPS的显示率分别为86.7%和71.4%。CT检查均未见卵巢新月征, MRI检查显示患侧卵巢新月征1例, 为无性细胞瘤。CT检查显示钙化发生率56.3%。CT检查和MRI检查对卵巢畸胎瘤脂肪成分显示率分别为83.3%和100.0%。

CT和MRI检查对儿童卵巢囊实性占位性病变术前诊断准确度均为75%。CT检查误诊4例, 其

中1例未成熟性畸胎瘤因实性成分较少被误诊为成熟性畸胎瘤, 1例纤维瘤和2例幼年型颗粒细胞瘤被误诊为无性细胞瘤。MRI检查误诊2例, 包括1例囊实性成熟性畸胎瘤因含有大量实性成分被误诊为未成熟性畸胎瘤, 1例无性细胞瘤被误诊为幼年型颗粒细胞瘤。

同时行CT与MRI检查的患儿2例, 分别为1例混合性生殖细胞瘤和1例颗粒细胞瘤。混合性生殖细胞瘤的CT与MRI图像均未显示脂肪或钙化成分, 均未显示OVPS, 均未显示同侧卵巢结构, 均显示对侧正常形态卵巢。颗粒细胞瘤的CT与MRI图像均显示瘤内出血及液-液平, 均显示OVPS, 均未显示同侧卵巢结构及对侧正常形态卵巢。但是, 与CT图像相比, MRI图像能够更清晰地显示2例肿瘤的境界、实性成分大小及形态, 其DWI序列可观察实性成分弥散受限程度。

3 讨 论

儿童卵巢肿瘤发病率低, 但病理学类型繁多, 包括上皮性肿瘤、生殖细胞肿瘤和性索-间质肿瘤^[6-8]。与成人不同, 儿童卵巢肿瘤以生殖细胞肿瘤为主^[6-8]。在本研究中, 生殖细胞肿瘤占比超过一半, 其次为性索-间质肿瘤, 而上皮性肿瘤少见, 与既往研究^[6-8]结果一致, 儿童无排卵活动可能是上皮性肿瘤发生率低的主要原因。根据2020年第5版世界卫生组织(World Health Organization, WHO) 妇科生殖系统病理学分型指南, 幼年型颗粒细胞瘤被归为交界性肿瘤。在儿童卵巢肿瘤术前诊断中, 影像学上具有明显实性成分的占位性病变常需要怀疑恶性^[9-10], 本研究中半数儿童卵巢囊实性占位性病变为恶性肿瘤。我们的研究结果提示, 在已知存在卵巢囊实性占位性病变的患儿中, 其年龄对肿瘤的定性诊断无明显帮助。不过, 本研究患儿年龄均在3岁及以上, 因为笔者搜集3岁以下幼儿均未发现卵巢囊实性占位性病变。

本研究22例患儿中, CT检查率为72.7%, MRI检查率为36.3%。由于小儿骨盆狭小, 卵巢

肿瘤体积较大时，常常表现为腹部肿块，定位困难。OVPS解剖上是由进出卵巢的血管组成，与盆腔肿块相连，包括卵巢血管及子宫血管分支。当卵巢肿瘤发生时，同侧卵巢血管可增粗，有助于盆腔占位性病变的定位^[11-12]。研究^[11-12]表明，CT增强检查对性腺血管在健康个体的显示率约为75%，OVPS在卵巢占位性病变的发生率为92%。本研究中，CT增强检查和MRI增强检查对卵巢占位性病变OVPS显示率分别为86.7%和71.4%。

研究^[4]表明，在儿童卵巢病变中，良性病变体积明显小于恶性病变。本研究结果显示，在儿童卵巢囊实性占位性病变中肿瘤体积、DWI信号对区分病变的良恶性无明显帮助。提示恶性病变的形态学特点主要有肿块包膜不完整，局部边界不清，瘤内多发坏死、出血及囊变且囊实性交界不清。

卵巢卵黄囊瘤来源于胚外结构卵黄囊，又名内胚窦瘤，其恶性程度高，生长速度快，通常发生于1岁以上的儿童，血清AFP水平显著升高，呈囊实性，边界不清，瘤内血供丰富，易坏死、出血，早期发生转移^[13-15]。卵巢无性细胞瘤为中度恶性肿瘤，发病年龄常大于5岁，几乎所有患者均有血清LDH水平的升高。卵巢无性细胞瘤双侧发生率10%~15%，为实性肿块，可呈分叶状，内部可发生坏死、出血或斑点状钙化，瘤内纤维血管分隔为其影像学特征性表现^[13-15]。卵巢混合型生殖细胞瘤含有2种或以上生殖细胞成分，主要为无性细胞瘤、卵黄囊瘤和畸胎瘤成分，血清APF和HCG水平升高分别提示含有卵黄囊和绒癌成分，肿瘤通常体积较大，实性为主伴大量坏死、出血，当含有畸胎瘤成分时可见脂肪和钙化^[13-15]。卵巢畸胎瘤是由多胚层组织构成的肿瘤，肿瘤组织多数成熟，少数未成熟。成熟性畸胎瘤为良性肿瘤，多为囊性，实性者少见。未成熟性畸胎瘤为恶性肿瘤，体积较大，实性为主，含脂肪成分、散在分布的无定形钙化和大小不等的水囊。CT平扫即可显示畸胎瘤内的钙化及脂肪成分。但是，成熟性囊

实性畸胎瘤与未成熟性畸胎瘤影像学鉴别存在困难^[16]。

卵巢性索-间质肿瘤来源于原始性腺中的性索及间质组织，是一组有性激素分泌功能的卵巢肿瘤，原始性索包括卵巢的颗粒细胞、睾丸的支持细胞即Sertoli细胞，间质细胞包括成纤维细胞、卵泡膜细胞和睾丸间质细胞即Leydig细胞。卵巢性索-间质肿瘤可由上述细胞单独形成或不同细胞以不同的组合形成^[17]。儿童最常见的卵巢性索-间质肿瘤是幼年型颗粒细胞瘤。幼年型颗粒细胞瘤为交界性肿瘤，形态学表现多样。肿瘤较小时以实性为主，影像学表现缺少特征性，容易与无性细胞瘤混淆。肿瘤体积较大时，内多发囊变，囊内出血、液-液平为其特征性表现^[18]。幼年型颗粒细胞瘤患儿可出现子宫增大、阴道流血等性早熟表现，ALP水平升高，均有助于幼年型颗粒细胞瘤的诊断^[18]。其他类型的性索-间质肿瘤在儿童罕见。本研究中1例类固醇细胞瘤女性患者血清雄激素水平显著升高，患儿出现男性化，术前准确诊断。

本研究误诊患者原因分析：1例未成熟性畸胎瘤因实性成分较少被误诊为成熟性畸胎瘤，1例囊实性成熟性畸胎瘤因含有大量实性成分被误诊为未成熟性畸胎瘤。卵巢非畸胎瘤类肿瘤误诊4例，其中3例为颗粒细胞瘤与无性细胞瘤混淆，1例为纤维瘤和无性细胞瘤混淆。1例9岁无性细胞瘤患儿被误诊为颗粒细胞瘤，该患子宫饱满、内膜较厚，瘤内纤维血管分隔表现不典型。1例3岁颗粒细胞瘤患儿被误诊为无性细胞瘤，该患子宫无增大、内膜无增厚，瘤内仅少许小囊变，瘤内无出血。12岁纤维瘤患儿被误诊为无性细胞瘤，该患儿肿瘤巨大，血清LDH水平升高。由于本研究样本较小，未来尚需更大样本的研究探索儿童卵巢囊实性占位性病变的典型与非典型影像学表现。

总之，儿童卵巢囊实性占位性病变中约半数恶性肿瘤，部分肿瘤CT和MRI表现具有一定的特征性，结合肿瘤标志物或性激素水平，术前诊断准确度可达75%。

第一作者:

赵书会 (ORCID: 0000-0001-8232-1956), 博士, 副主任医师。

通信作者:

汪登斌 (ORCID: 0000-0002-0790-9554), 博士, 主任医师,
E-mail: dbwang8@aliyun.com。

作者贡献声明:

汪登斌: 提出儿童卵巢占位“囊实性”影像学征象的概念、基本框架、提出研究方向、设计论文框架, 修订及审核论文; 赵书会: 设计研究思路和方案、收集数据、分析数据, 撰写论文; 储彩婷: 参与设计研究思路和方案; 刘明: 参与确定研究对象范围; 陆思威: 负责文献调研与整理; 尹秋凤: 参与撰写论文中扫描方法部分; 张静: 参与撰写论文中扫描方法部分。

[参 考 文 献]

- [1] SKINNER M A, SCHLATTER M G, HEIFETZ S A, et al. Ovarian neoplasms in children [J]. *Arch Surg*, 1993, 128(8): 849-854.
- [2] LALA S V, STRUBEL N. Ovarian neoplasms of childhood [J]. *Pediatr Radiol*, 2019, 49(11): 1463-1475.
- [3] BROOKFIELD K F, CHEUNG M C, KONIARIS L G, et al. A population-based analysis of 1 037 malignant ovarian tumors in the pediatric population [J]. *J Surg Res*, 2009, 156(1): 45-49.
- [4] ABBAS P I, ELDER S C, MEHOLLIN-RAY A R, et al. Ovarian lesion volumes as a screening tool for malignancy in adolescent ovarian tumors [J]. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(11): 1933-1936.
- [5] 王焕民, 姚伟. 儿童卵巢肿瘤的诊治误区和挑战 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2020, 41(5): 385-389.
- WANG H M, YAO W. Misunderstandings and challenges in diagnosis and treatment of ovarian tumors in children [J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2020, 41(5): 385-389.
- [6] AKAKPO P K, DERKYI-KWARTENG L, QUAYSON S E, et al. Ovarian tumors in children and adolescents: a 10-year histopathologic review in korle-bu teaching hospital, Ghana [J]. *Int J Gynecol Pathol*, 2016, 35(4): 333-336.
- [7] HAZARD F K, LONGACRE T A. Ovarian surface epithelial neoplasms in the pediatric population: incidence, histologic subtype, and natural history [J]. *Am J Surg Pathol*, 2013, 37(4): 548-553.
- [8] MOROWITZ M, HUFF D, VON ALLMEN D. Epithelial ovarian tumors in children: a retrospective analysis [J]. *J Pediatr Surg*, 2003, 38(3): 331-335; discussion 331-335.
- [9] STANKOVIC Z B, DJUKIC M K, SAVIC D, et al. Pre-operative differentiation of pediatric ovarian tumors: morphological scoring system and tumor markers [J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2006, 19(10): 1231-1238.
- [10] CABRERA CHAMORRO C C, CAICEDO PAREDES C A, PORTILLO BASTIDAS E A, et al. Diagnosis and management in pediatric patients with ovarian masses [J]. *Cir Pediatr*, 2018, 31(3): 134-139.
- [11] 陈荟竹, 宁刚, 曲海波, 等. 卵巢血管蒂征在女性盆腔肿块CT诊断中的定位价值 [J]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2011, 7(6): 540-545.
- CHEN H Z, NING G, QU H B, et al. Location value of the ovarian vascular pedicle sign on multidetector CT in female with large pelvic masses [J]. *Chin J Obstet Gynecol Pediatr Electron Ed*, 2011, 7(6): 540-545.
- [12] 吴献青. 卵巢血管形成与卵巢生理 [J]. *国外医学(计划生育分册)*, 2002, 21(2): 94-97.
- WU X Q. Ovarian angiogenesis and ovarian physiology [J]. *J Int Reprod Health/family Plan*, 2002, 21(2): 94-97.
- [13] 胡悦林, 高秋, 施全, 等. 儿童及青少年卵巢生殖细胞恶性肿瘤的影像学表现及临床病理特征 [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2020, 31(6): 429-433.
- HU Y L, GAO Q, SHI Q, et al. Imaging findings and clinicopathological features of ovarian germ cells malignancies in children and adolescents [J]. *J China Clin Med Imag*, 2020, 31(6): 429-433.
- [14] 程千千, 施佳, 张天, 等. 术前影像学指标、肿瘤标志物与儿童卵巢恶性肿瘤病理的相关性研究 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2022, 43(4): 334-338.
- CHENG Q Q, SHI J, ZHANG T, et al. Correlation between preoperative imaging parameters, tumor markers and pathology of ovarian malignant tumor in children [J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2022, 43(4): 334-338.
- [15] ZHAO S H, SUN F, BAO L, et al. Pure dysgerminoma of the ovary: CT and MRI features with pathological correlation in 13 tumors [J]. *J Ovarian Res*, 2020, 13(1): 71.
- [16] 陆宽, 金丹, 徐亮, 等. 卵巢未成熟性畸胎瘤与成熟性畸胎瘤的CT定量与征象分析 [J]. *临床放射学杂志*, 2019, 38(12): 2357-2360.
- LU K, JIN D, XU L, et al. CT quantification and sign analysis of ovarian immature teratoma and mature teratoma [J]. *J Clin Radiol*, 2019, 38(12): 2357-2360.
- [17] HORTA M, CUNHA T M. Sex cord-stromal tumors of the ovary: a comprehensive review and update for radiologists [J]. *Diagn Interv Radiol*, 2015, 21(4): 277-286.
- [18] 程维琴, 罗和川, 何玲, 等. 儿童卵巢幼年型颗粒细胞瘤的CT特征分析 [J]. *放射学实践*, 2021, 36(7): 915-919.
- CHENG W Q, LUO H C, HE L, et al. CT characteristics of juvenile granulosa cell tumor of ovary in children [J]. *Radiol Pract*, 2021, 36(7): 915-919.

(收稿日期: 2025-07-03 修回日期: 2025-08-08)