

CT and MRI Diagnosis of Yolk Sac Tumor*

WU Xue-ting^{1,3}, WANG Jing^{2,3}, GUAN Yi-lin^{1,3}, MENG Xiao-chun^{1,3}, CHEN Chang^{1,3}, GONG Jia-ying^{1,3,*}

1. Department of Radiology, The Sixth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510655, Guangdong Province, China
2. Department of Pathology, The Sixth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510655, Guangdong Province, China
3. Guangzhou Huangpu District No.6 Biomedical Innovation Research Institute, Guangzhou 510655, Guangdong Province, China

论 著

卵黄囊瘤CT及MRI诊断*

吴雪婷^{1,3} 王 静^{2,3} 关依霖^{1,3}
孟晓春^{1,3} 陈 昶^{1,3} 龚佳英^{1,3,*}

1. 中山大学附属第六医院放射科
2. 中山大学附属第六医院病理科
3. 广州市黄埔区中六生物医学创新研究院 (广东广州 510655)

【摘要】目的 探讨卵黄囊瘤(YST)的CT及MRI表现, 提高对本病影像学特点的认识。**方法** 回顾性分析经病理证实的5例YST的CT及MRI表现。本组中2例病灶位于睾丸, 1例位于卵巢, 1例位于子宫-阴道, 1例位于前纵隔。**结果** 5例YST均形态不规则, 实性4例, 囊实性1例。CT平扫呈等或混杂密度; MRI平扫T1WI呈不均匀稍低信号, 其内可见片状高信号, T2WI呈混杂高信号, 囊变部分信号更高, 分隔呈低信号, DWI提示实性成分及囊壁弥散受限, 囊变部分未见弥散受限; CT及MRI增强扫描示3例YST实性成分及囊壁呈不均匀、渐进性强化, 1例YST呈明显均匀强化, 1例YST明显不均匀强化, 4例肿瘤内可见血管影。2例YST合并畸胎瘤CT上见钙化及脂肪成分。**结论** YST的CT及MRI表现具有一定的特征性, CT及MRI有助于确定YST的范围及与邻近器官结构的关系。结合血清AFP升高, 可作为YST及混合型生殖细胞肿瘤诊断、鉴别诊断、监测疗效及评估预后的重要辅助手段。

【关键词】 卵黄囊瘤; 混合型生殖细胞肿瘤; 电子计算机断层扫描; 磁共振成像

【中图分类号】 R445

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金青年项目

(82102003);

广东省医学科学技术研究基金项目

(A2021109);

中山大学高校基本科研业务费

青年教师项目(22qntd3606)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.09.044

ABSTRACT

Objective To explore the CT and MRI manifestations of yolk sac tumor (YST) and improve our understanding of the imaging characteristics of this disease. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the CT and MRI findings of 5 cases of YST confirmed by pathology. In this group, 2 lesions were located in the testes, 1 in the ovaries, 1 in the uterus vagina, and 1 in the anterior mediastinum. **Results** All 5 cases of YST had irregular morphology, with 4 cases being solid and 1 case being cystic solid. CT plain scan shows equal or mixed density; On T1WI of MRI plain scan, there is uneven slightly low signal, with patchy high signal visible inside. On T2WI, there is mixed high signal, with higher signal in the cystic area and low signal in the septa. DWI suggests restricted diffusion of solid components and cyst wall, while no restricted diffusion is observed in the cystic area; CT and MRI enhanced scans showed uneven and progressive enhancement of the solid components and cyst wall in 3 cases of YST, with 1 case showing significant homogeneous enhancement, 1 case showing significant heterogeneous enhancement, and 4 cases showing vascular shadows within the tumor. Two cases of YST combined with teratoma showed calcification and fatty components on CT. **Conclusion** The CT and MRI manifestations of YST have certain characteristics, and CT and MRI can help determine the scope of YST and its relationship with adjacent organ structures. Combined with elevated serum AFP, it can serve as an important auxiliary tool for the diagnosis, differential diagnosis, monitoring efficacy, and evaluating prognosis of YST and mixed germ cell tumors.

Keywords: Yolk Sac Tumor; Mixed Germ Cell Tumors; Computed Tomography; MRI Imaging

卵黄囊瘤(yolk sac tumor, YST), 又称内胚窦瘤, 是一种罕见的高度恶性生殖细胞肿瘤, 多见于儿童及青少年, 具有胚体外卵黄囊分化的特点, 在疾病早期即可发生远处转移。为进一步提高对YST影像学特点的认识, 本文通过收集经病理证实的5例YST, 探讨其影像学特征。

1 临床资料

1.1 收集 2018年11月至2023年11月经中山大学附属第六医院收治的卵黄囊瘤患者5例。本组5例患者, 年龄10个月~42岁, 中位年龄11岁, 男女比例3:2。其中有2例合并成熟型畸胎瘤, 1例合并双侧隐睾及成熟型畸胎瘤。临床表现见表1。

表1 5例患者临床表现

序号	年龄	性别	部位	症状	合并
1	2岁	男	左侧睾丸	睾丸肿大	否
2	42岁	男	右侧睾丸	睾丸肿大伴疼痛	双侧隐睾、成熟型畸胎瘤
3	11岁	女	右侧卵巢	中下腹疼痛	成熟型畸胎瘤
4	10月	女	子宫-阴道	阴道流血	否
5	13岁	男	前纵隔	咳嗽、胸痛	成熟型畸胎瘤

1.2 治疗前肿瘤标志物检查 5例患者术前完善血清AFP、CA125等肿瘤标志物检查, 血清AFP值均有升高, 达613~29624ng/mL(参考范围0.00~8.78ng/mL)不等, 均明显高于正常值; 其中2例患者CA125也有增高(参考范围0.00~35.00U/mL)。本组患者β-HCG及性激素均未升高, 见表2。

2 结 果

2.1 影像学表现 5例YST均形态不规则, 最大径17~198mm。实性4例, 囊实性1例。CT平扫呈等或混杂密度, MRI上T1WI呈不均匀稍低信号, 当肿瘤发生出血时可见片状高信号, T2WI呈混杂高信号, 囊变部分信号更高, 分隔呈低信号, DWI及ADC见实性成分及囊壁弥散受限, 囊变部分未见弥散受限; CT及MRI增强扫描3例YST实性成分及囊壁呈不均匀、渐进性强化, 强化范围逐渐扩大(图1), 1例YST呈明显均匀强化, 1例YST明显不均匀强化, 4例肿瘤内可见扭曲血管影(图2), 1例在MIP上可见丰富供血血管影。2例YST

【第一作者】 吴雪婷, 女, 在读硕士, 主要研究方向: 常见腹部疾病影像诊断、脑神经网络研究。E-mail: wuxt53@mail2.sysu.edu.cn

【通讯作者】 龚佳英, 女, 副主任医师, 主要研究方向: 常见腹部疾病影像诊断、脑神经网络研究。E-mail: gongjy3@mail.sysu.edu.cn

合并畸胎瘤CT上均见钙化及脂肪成分，MRI上呈T1WI及T2WI高信号，而T2WI-FS呈低信号(图3)。具体详见表3。

2.2 病理结果 5例肿瘤均进行病理检查，肉眼观见3例肿瘤呈灰黄色，质中；2例灰红色，质软，1例合并畸胎瘤见畸胎瘤囊壁光滑，其内见毛发。镜检肿瘤组织学形态多样，3例可见疏松的网状结构(图4A)，微囊样排列；1例呈管泡状结构，瘤细胞腺泡状排列，出现肠上皮组织；1例见大片坏死物质；在本组中均可见核分裂象。在免疫组化中5例AFP(+)，4例SALL4(+)(图4B)，3例GPC3(+)，2例 α -Inhibin(+)、PLAP(+)、Ki-67(40%、80%+)，在本组中CD117、CD30、CK、P53、CK8/18可呈现阳性，而OCT3/4在本组织均未见表达；其中1例合并成熟型畸胎瘤患者病理结果中CK20(+)、CDX2(+)

表2 5例患者治疗前肿瘤标记物水平

序号	AFP(ng/mL)		CA-125(U/mL)(治疗前)
	治疗前	治疗后	
1	613.67	3.29	37.9
2	5322.25	17.84	15.4
3	29624.23	<2.00	363.9
4	25734.04	3.36	30.5
5	5116.17	137.87	9.4

表3 卵黄囊瘤CT及MRI表现

序号	大小(mm)	形态	分叶	边界	钙化	与周围组织关系	肿大淋巴结影像
1	17×16×16	欠规则	有	清晰	无	与周围组织分界清晰	双侧腹股沟肿大淋巴结，形态不规则。
2	61×52	欠规则	有	清晰	有	与周围组织分界清晰	未见肿大淋巴结
3	161×78×198	不规则	有	清晰	有	子宫及邻近肠管受压	腹膜后肿大淋巴结
4	42×40×64	不规则	有	不清	无	累及膀胱后壁、直肠前壁、双侧输尿管盆段，与右侧盆壁粘连并向后方延伸并通过右侧骶孔	双侧盆壁、腹膜后、髂血管，腹股沟多发淋巴结肿大，部分融合成片
5	106×79×130	不规则	有	尚清	有	邻近上腔静脉、右心房及右上叶/中叶动脉受压；右肺部分上叶、中叶及右肺下叶肺不张。	双侧锁骨上窝多发肿大淋巴结

续表3

序号	CT平扫	MR平扫信号	强化模式
1	等密度	未做	不均匀、渐进性强化
2	混杂密度，结节状钙化影	T1WI不均匀稍低信号，少许小片状高信号(出血)，T2WI呈混杂稍高信号，DWI及ADC显示弥散受限	不均匀轻度强化
3	囊实性肿块，可见多发分隔	T1WI呈混杂稍低密度 T2WI呈不均匀高信号，可见稍低信号分隔影 DWI及ADC显示实性成分弥散受限	囊壁及分隔明显渐进性边缘强化，强化范围逐渐增大
4	等密度	T1WI呈低信号 T2WI呈高信号，内见多发细小分隔及裂隙状低信号 DWI及ADC显示弥散受限	渐进性强化，可见裂隙状无强化区
5	混杂密度，点状钙化影	未做	不均匀明显强化

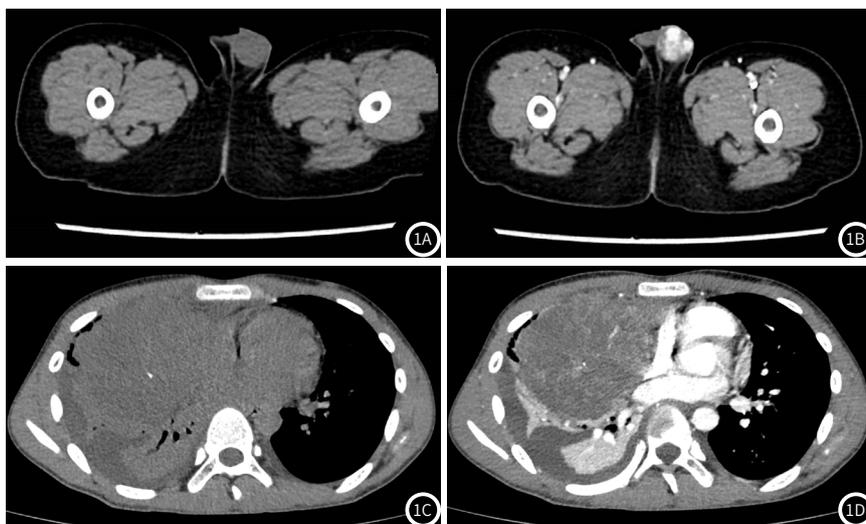


图1 患者男，2岁，左侧睾丸卵黄囊瘤 CT表现。1A平扫横断面见低密度肿块；1B增强扫描肿块呈不均匀、渐进性强化。
图2 患者男，13岁，右前纵隔巨大MGCT影像表现。2A: CT平扫横断面见右前纵隔不规则软组织肿块，内见斑片状致密影，边缘小囊变。2B: CT增强扫描横断面动脉期见“丝瓜瓤”样强化，可见“亮点征”。

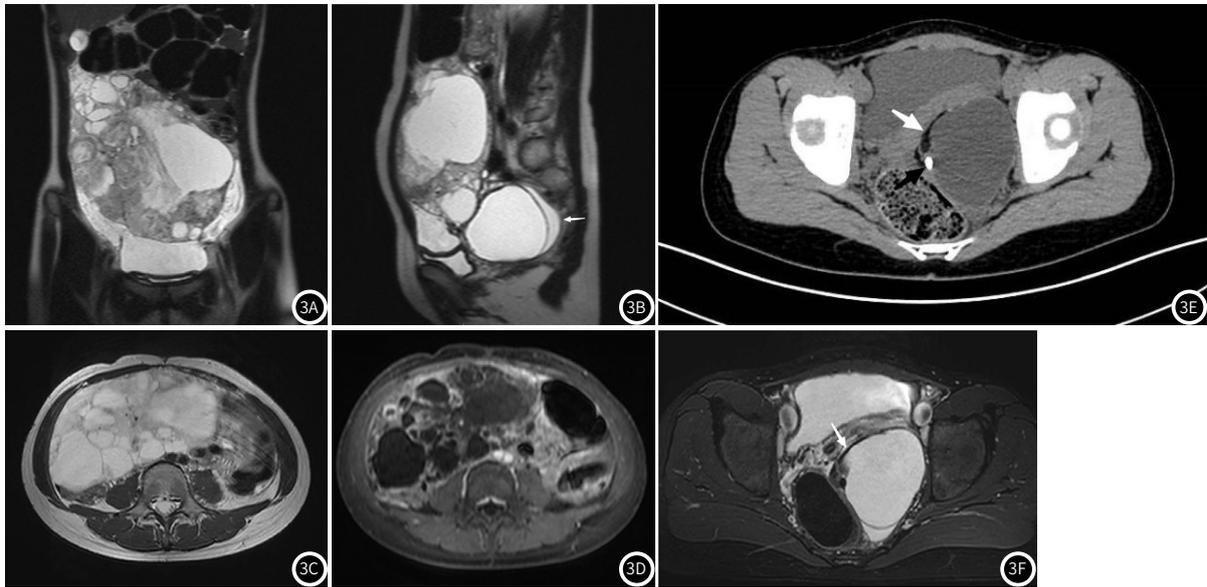


图3 患者女, 11岁, 右侧卵巢巨大多房囊性卵黄囊瘤合并畸胎瘤影像表现。3A: MRI平扫冠状位T2WI。3B: MRI平扫矢状位T2WI显示位于卵黄囊瘤后下方的畸胎瘤(白箭)。3C: MRI平扫横断位T2WI。3D: MRI增强横断位, 肿瘤强化明显。3E: CT平扫横断面见成熟畸胎瘤含有低密度脂肪成分(白色箭头)及高密度钙化成分。3F: MRI平扫横断面T2-FS见压脂后脂肪低信号(白色箭头)。

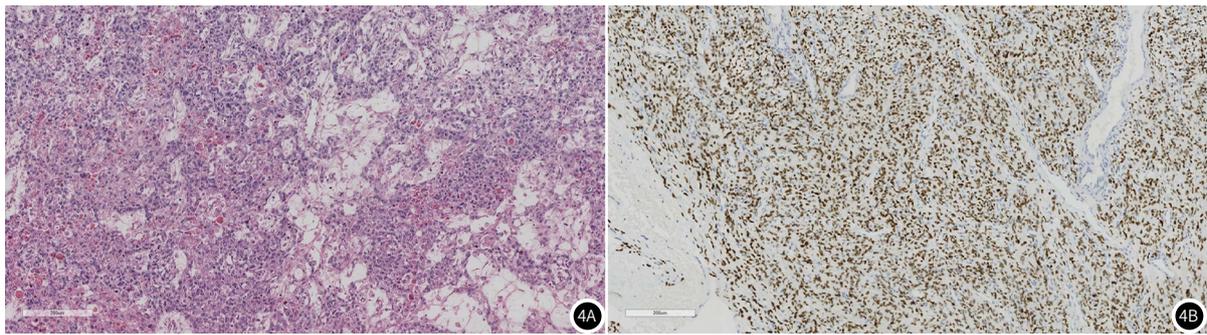


图4 卵黄囊瘤病理切片(HE×100)及免疫组化(SALL4×100)。4A: 肿瘤细胞巢片状排列, 间质呈疏松网状结构。4B: SALL4 在细胞核中呈弥漫阳性。

3 讨论

3.1 临床与病理特点 YST属于生殖细胞肿瘤的一种, 生殖细胞肿瘤根据肿瘤成分组成可分为单纯型和混合型生殖细胞肿瘤(mixed germ cell tumor, MGCT), MGCT同时存在2种或2种以上成分, 肿瘤成分包括卵黄囊瘤、畸胎瘤、无性细胞瘤、绒毛膜癌、精原细胞瘤、胚胎癌, 占恶性生殖细胞肿瘤的10%~20%, 预后较单纯型差^[1]。另外, 隐睾是睾丸癌的确定性危险因素, 成人隐睾恶变多以MGCT出现, 且恶性程度较高^[2]。本组中存在3例MGCT, 肿瘤成分均为卵黄囊瘤及成熟型畸胎瘤, 其中1例为隐睾合并MGCT。YST通常起源于性腺(卵巢、睾丸), 主要分布于身体中轴, 性腺外很少受累, 占YST的20%^[3]。常见的性腺外YST可见于纵隔、子宫、鼻窦及松果体等地方。目前对于性腺外YST组织起源有两种理论: ①生殖细胞发育过程中沿身体中线向性腺迁移, 沿迁移路线的残余细胞可以形成生殖细胞肿瘤或者生殖细胞进入血液循环形成异位胚外生殖细胞^[4]; ②YST可由未分化或多能干细胞分化而来^[5]。本组3例位于性腺, 1例位于子宫-阴道, 1例位于前纵隔, 与文献相符。发生于性腺的YST多以睾丸肿大或附件区腹部疼痛为临床表现, 发生于性腺外的YST, 多表现为邻近器官受压或功能紊乱进而出现的症状。实验室检查中, 血清AFP的升

高是诊断YST的特异性指标^[6], AFP主要由胎儿肝细胞及卵黄囊分泌, 成人血清含量极低, 当发现患者血清AFP升高时, 在排除肝脏疾病后, 应考虑YST。本组5例YST患者治疗前血清AFP大量增加, 治疗后血清AFP大幅度下降, 甚至达正常水平, 因此, 监测血清AFP对发现YST具有重要临床价值, 在治疗、疗效评估及预后中发挥重要作用。除此之外, CA-125作为一种非特异性肿瘤标志物, 主要用于卵巢癌的诊断。YST合并CA-125升高报道并不多, 本组中有2例患者CA-125升高, 其中女性患者升高较男性患者更加明显, 提示原始生殖细胞向胚外组织分化^[7]。

组织学上, YST体积一般较大, 组织学形态多种多样, 分为经典型和组织变异型^[8]。①经典型: 可见疏松的网状结构、S-D小体、透明小体、腺泡样及腺管状结构。②组织变异型: YST可以向其他组织细胞分化, 但较少见, 包括多囊泡型YST、腺型YST、肝芽型YST, 间叶型YST、混合型YST。本组存在3例经典型YST, 1例腺型YST。免疫组化中, 目前卵黄囊瘤较具特异性的肿瘤标志物为AFP, 本组5例均见AFP阳性。其次, SALL4是近几年发现的原癌基因, 可以维持胚胎干细胞多能分化潜能和自体更新, 在MGCT的诊断中具有高度敏感性和特异性^[9]。另外, GPC-3、

α -Inhibin、PLAP、Ki-67(>30%)的阳性也有助于YST的检出,而OCT3/4可以作为生殖细胞肿瘤的诊断及分型的依据,其在YST中几乎不表达,以此可鉴别YST与其他生殖细胞肿瘤^[10],本组结果与文献一致。近期有研究报道,肝细胞核因子-1 α (hepatocyte nuclear factor-1 α , HNF-1 α)在任何部位的YST中均呈阳性,尤其在AFP和GPC-3表达不佳的病例中,HNF-1 α 仍然呈阳性,因此,针对AFP及GPC-3阴性病例,可以增加HNF-1 α 的检测。其次,HNF-1 α 也有与OCT3/4相同的临床意义,是鉴别YST与其他生殖细胞肿瘤的特异且敏感的标志物^[11]。

3.2 影像学表现 单纯型YST瘤体大小不一,多呈圆形、类圆形,实性或囊实性占位病变。CT扫描呈实性或囊实性混杂密度,可见出血、坏死,但钙化及脂肪少见,若瘤体观察到钙化或脂肪,应考虑是否合并其他生殖细胞肿瘤;CT增强扫描见实性成分、囊壁及分隔不均匀或渐进性强化,此外,瘤体可见迂曲扩张的供血血管^[12],有研究^[13]称之为“亮点征”,为本病特征性改变,被认为是由肿瘤内丰富血管或血管扩张引起的,本组4例可见扭曲血管影,1例在MIP上可见丰富供血血管影。MRI扫描T1WI见实性成分呈混杂信号、等等低信号,当出现片状高信号时提示肿瘤出血,T2WI可呈稍高混杂信号,囊变部分信号更高,分隔呈低信号,DWI及ADC见实性瘤体弥散受限,而囊实性瘤体则表现不均匀信号;MRI增强扫描多表现为不均匀明显渐进性强化,强化方式同CT相似,可见“亮点征”。YST恶性程度高,睾丸受白膜组织限制,很少侵袭周围组织。本组2例睾丸YST均未见侵袭征象。此外,YST可伴有腹股沟、髂窝、腹膜后等淋巴结转移征象,也可转移至肝、肺等器官^[14],本组3例见上述部位淋巴结转移,且其中一例伴有肺部转移,与文献报道一致。

3.3 鉴别诊断 位于性腺内单纯型YST主要需要与其他生殖细胞肿瘤相鉴别:①畸胎瘤,成熟畸胎瘤多见脂肪、钙化及液体成分,为边界清楚的混杂密度占位;临床上需要结合血清AFP鉴别YST和未成熟型畸胎瘤或含畸胎瘤的混合型YST^[15]。②无性细胞瘤,一般呈分叶状,实性为主,可有小囊变区,临床上多以血清脱氢酶和碱性磷酸酶升高为特点,影像学特征为“间隔样排列”的强化方式,与瘤体被纤维血管分隔的病理特点有关^[16-17]。③胚胎性癌,早期即可发生远处转移,影像学上一般呈边界不清,混杂密度的肿块,可见坏死,表现为间隔强化,可有淋巴结肿大表现^[18]。位于阴道的YST需与横纹肌肉瘤、透明细胞腺癌鉴别,三者影像学特点相似,需结合血清AFP对疾病进行鉴别^[19]。位于前纵隔的YST需与侵袭性胸腺瘤、纵隔淋巴瘤及纵隔畸胎瘤鉴别^[20],其血清AFP水平不升高,其中侵袭性胸腺瘤好发于40岁以上的男性,可伴有重症肌无力。另外,纵隔淋巴瘤增强扫描常呈均匀强化,当影像学鉴别困难时,需依靠病理检查明确诊断。

综上所述,CT及MRI有助于确定YST的范围及与邻近器官结构的关系。当影像检查发现性腺或性腺外单发、较大软组织肿块,其内密度或信号不均匀,增强扫描呈现出明显渐进性强化,并见迂曲扩张血管影,可见“亮点征”,再结合AFP及肿瘤标记物升高,应考虑YST的可能。若发现肿瘤出现脂肪或钙化成分,应考虑MGCT的可能。因此,CT及MRI可作为YST及MGCT诊断、鉴别诊断、监测疗效及评估预后的重要辅助手段。

参考文献

- [1] 陈在槐,苏小洁,郑金花,等.6例混合性生殖细胞肿瘤临床病理分析[J].广东医科大学学报,2022,40(4):455-459.
- [2] 李蓉,吴春阳.隐睾合并混合性生殖细胞肿瘤诊治1例[J].人民军医,2021,64(6):555-558.
- [3] 钞晓培,谭先杰.子宫内膜原发卵黄囊瘤诊治进展[J].现代妇产科进展,2018,27(4):303-304.
- [4] Kamal Saurabh, Swathi Kaliki, Ani Sreedhar, et al. Primary orbital yolk sac tumor: report of a case and review of literature[J]. International Ophthalmology, 2016, 36(3).
- [5] Taslim Sanzida, Nishat Ramin, Aimen James, et al. A rare intersection: a case of gastric adenocarcinoma with yolk sac differentiation[J]. Cureus, 2023, 15(9).
- [6] 黄元鲁.纵隔卵黄囊瘤2例[J].罕少疾病杂志,2002,(4):40-41.
- [7] 侯进军,吴启美,贾新江,等.1例卵巢内胚窦瘤患者伴CA125增高[J].临床检验杂志,2010,28(2):146.
- [8] 张宴,王毅,张江宇,等.卵黄囊瘤16例临床病理学分析[J].蚌埠医学院学报,2015,40(7):901-903.
- [9] 王彩虹,赵文英,韩丹丹,等.SALL4 LIN28磷酸酰肌醇蛋白聚糖3在儿童卵黄囊瘤中的表达及意义[J].中国药物与临床,2020,20(3):392-393.
- [10] 郭韦韦,敖启林,彭晓蓉,等.联合检测SALL4、OCT3/4、CD117和glypican-3在恶性生殖细胞肿瘤诊断及分型中的应用[J].中国组织化学与细胞化学杂志,2017,26(6):577-583.
- [11] 贺新月,冀淑勤,蔡展宇,等.卵黄囊瘤中肝细胞核因子-1 α 的表达及鉴别诊断价值[J].临床与实验病理学杂志,2023,39(7):852-854.
- [12] 陈永露,江魁明,宋亭,等.卵巢卵黄囊瘤CT和MRI特征[J].实用放射学杂志,2013,29(7).
- [13] 施冬辉,冯峰.卵巢恶性生殖细胞肿瘤的MRI诊断[J].CT理论与应用研究,2019,28(1):129-137.
- [14] 陈宁,朱振龙.原发性纵隔巨大卵黄囊瘤伴肺转移一例[J].结核与肺部疾病杂志,2023,4(1):85-87.
- [15] 李春鸽,杨昕,张超鑫.儿童睾丸卵黄囊瘤的MRI表现及临床病理特点分析[J].罕少疾病杂志,2023,30(2):60-62.
- [16] 韩晓明,李乐.卵巢无性细胞瘤1例及其CT特征[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(5):183-184.
- [17] 陈兴发,陈晓丹,王运韬,等.卵巢无性细胞瘤的MRI表现[J].罕少疾病杂志,2021,28(4):1-3.
- [18] 王建国,赵双全,宋世军,等.睾丸良恶性肿瘤的CT、MRI表现及鉴别诊断[J].中国中西医结合影像学杂志,2019,17(2):143-146.
- [19] 于梦婷,秦娟.阴道卵黄囊瘤2例并文献复习[J].肿瘤预防与治疗,2022,35(10):945-950.
- [20] 董洋,隋玉栋,孙荣丽.原发性前纵隔卵黄囊瘤^{(18)F}-FDG PET/CT显像1例[J].中国医学影像技术,2021,37(9):1414.

(收稿日期:2024-05-09)

(校对编辑:江丽华、翁佳鸿)