

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.04.010

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20210202.1342.012.html\(2021-02-03\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20210202.1342.012.html(2021-02-03))

32 例卵巢性索间质肿瘤的影像学特征分析*

张小辉¹, 时晓清², 曾春¹, 王静杰¹, 杜思霖¹, 李咏梅^{1△}

(1. 重庆医科大学附属第一医院放射科 400016; 2. 重庆市红十字会医院/重庆市江北区人民医院 400020)

[摘要] **目的** 分析卵巢性索间质肿瘤(OSCSTs)的影像学特征,以提高其术前正确诊断率。**方法** 回顾性分析 32 例经手术病理证实的 OSCSTs 术前影像学资料,总结其影像学特征并进行鉴别诊断分析。**结果** 32 例患者中 6 例行 CT 检查,26 例行磁共振(MRI)检查。CT 表现:均为单侧实性肿块,平扫类似子宫肌层密度,增强后轻度强化。MRI 表现:均为单侧肿块,以实性成分为主,部分的囊实性肿块,实性成分 T1WI 等信号为主,T2WI 信号复杂,10 例(38.46%)等信号,6 例(23.08%)低信号,10 例(38.46%)混杂信号,增强后轻度强化。DWI 上 22 例(84.62%)表现为高信号,4 例(15.38%)表现为混杂信号。**结论** OSCSTs 影像表现有一定的特征性,有利于术前正确诊断。

[关键词] 卵巢肿瘤;性索-性腺间质瘤;体层摄影术,X 线计算机;磁共振成像;诊断,鉴别**[中图法分类号]** R455.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2021)04-0586-05

Analysis of imaging features of 32 cases of ovarian sex cord-stromal tumors*

ZHANG Xiaohui¹, SHI Xiaoqing², ZENG Chun¹, WANG Jingjie¹, DU Silin¹, LI Yongmei^{1△}

(1. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Chongqing Red Cross Hospital/People's Hospital of Jiangbei District, Chongqing 400020, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the image features of the ovarian sex cord-stromal tumors (OSCSTs) so as to improve the accuracy of preoperative diagnosis. **Methods** The preoperative imaging date of 32 patients with OSCSTs confirmed by surgery and pathology were analyzed retrospectively, summarized its imaging features and conducted differential diagnosis analysis. **Results** Among these 32 patients, CT was performed in 6 cases, while MRI was performed in 26 cases. CT findings: unilateral solid tumor, the plain images were similar to the density of the myometrium, and the contrast-enhanced CT images showed mild enhancement. MRI findings: unilateral mass, solid cystic masses with most solid components, most solid components in T1WI showed equal signal, T2WI showed mixed signal, 10 cases (38.46%) showed equal signal, 6 cases (23.08%) showed lower signal, 10 cases (38.46%) showed mixed signal, mild enhancement. 22 cases (84.62%) showed high signal on DWI, and 4 cases (15.38%) showed mixed signal. **Conclusion** The imaging findings of OSCSTs have some characteristics, which is useful to the correct diagnosis before operation.

[Key words] ovarian neoplasms; sex cord-gonadal stromal tumors; tomography, X-ray computed; magnetic resonance imaging; diagnosis, differential

卵巢性索间质肿瘤(ovarian sex cord-stromal tumors, OSCSTs)起源于胚胎时期原始性腺中性索组织或间叶组织的肿瘤,是卵巢最常见的激素分泌性肿瘤,一般恶性程度较低,预后较好。一些生物学指标如血清抑制素 B 等可能有助于其诊断,但灵敏度不高。由于其形态多变且影像学的流行病学资料不足,

使得术前影像诊断较为困难。本文通过收集 32 例临床和影像资料完整的 OSCSTs,对其进行分析总结,提供可靠的影像诊断特征,提高术前诊断水平,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81371523);国家重点研发计划项目(2016YFC0107109);重庆市卫生健康委员会医学科研青年项目(2018QNXM004)。作者简介:张小辉(1989—),技师,硕士,主要从事神经影像学研究。△ 通信作者,E-mail:lymzhang70@aliyun.com。

回顾性分析 2011 年 1 月至 2019 年 9 月重庆医科大学附属第一医院经病理证实的 32 例 OSCSTs 患者的术前 CT 和磁共振(MRI)资料。患者均为女性,年龄 33~77 岁,平均(55.07±11.96)岁,26 例已绝经。临床表现:腹胀 12 例,腹痛 4 例,绝经后阴道流血 12 例,体检发现 4 例。伴随症状:子宫内膜息肉 8 例,子宫内膜增生期改变 8 例,子宫平滑肌瘤 8 例,对侧卵巢畸胎瘤 2 例,对侧卵巢巧克力囊肿 2 例。实验室检查结果:血清糖类抗原 125(carbohydrate antigen 125,CA125)升高(>35 U/mL)14 例,雌激素升高 10 例,且均为颗粒细胞瘤。

1.2 方法

1.2.1 CT 检查

采用 GE LightSpeed 64 层螺旋 CT 扫描机,扫描参数:管电压 120~140 kV,管电流 120~280 mA,层厚 5 mm、层间距 5 mm,扫描范围为髂骨嵴水平至耻骨联合下缘。检查前膀胱适度充盈,6 例患者均行平扫及增强扫描,增强扫描为静脉注射碘对比剂优维显(300 mgI/mL)90 mL,注射速度 4 mL/s,分别于注射造影剂后 25~30、60~90、120~150 s 行动脉期、静脉期和延迟期扫描。

1.2.2 MRI 检查

采用美国 GE 公司生产的 3.0T 磁共振成像系统,8 通道相控阵腹部体线圈。检查前膀胱适度充盈,阴道放置纱布使其扩张(未婚者不放置纱布)。扫描范围为膈顶至盆腔底部,26 例患者均行平扫和增强扫描。平扫参数如下,轴位 T1WI:TR 235 ms,TE 1.7 ms,矩阵 320×180,视野 38 cm×26 cm,层厚 6 mm,层间距 2 mm;轴位 T2WI 液体衰减反转恢复序列:TR 3 800 ms,TE 105.5 ms,矩阵 320×224,视野、层厚、层间距与平扫相同;扩散加权成像:TR 4 400 ms,TE 64.7 ms,矩阵 128×130,视野 38 cm×30 cm,层厚 6 mm,层间距 2 mm,b 值取 0、800 s/mm²。增强扫描为静脉注射对比剂钆喷酸葡胺(Gd-DTPA),剂量 0.1 mmol/kg,注射速度 2 mL/s,行轴位、矢状位、冠状位肝脏容积快速三维成像扫描。

1.2.3 图像分析

所有 CT 和 MRI 图像由 1 名放射科主治医师和 1 名主任医师采用双盲法进行分析,当 2 人诊断意见不同时,经协商结果达成一致后纳入回顾分析。观察内容包括肿瘤的部位、大小、形态、边界,有无实性成分及其形态、囊液的密度/信号,强化方式及强化程度,是否合并胸腔积液、腹水。

1.2.4 手术与病理学检查

所有患者均经手术切除肿块,其中全子宫+双侧附件切除术 24 例,患侧附件切除术 8 例。术中观察

肿块与周围组织分界,术后所有肿块经常规石蜡包埋、切片,常规苏木素-伊红(HE)染色,在光镜下观察其细胞组成,经病理证实纤维瘤 10 例、卵泡膜细胞瘤 8 例、纤维卵泡膜细胞瘤 4 例、颗粒细胞瘤 10 例,其中合并子宫内膜息肉 8 例、子宫内膜增生期改变 8 例、子宫平滑肌瘤 8 例、对侧卵巢畸胎瘤 2 例、对侧卵巢子宫内膜异位囊肿 2 例。

1.3 统计学处理

采用 SPSS21.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以频数或百分率表示。

2 结 果

2.1 OSCSTs 患者一般特性

32 例 OSCSTs 患者肿瘤均为单侧,其中右侧 22 例,左侧 10 例;26 例形态比较规则,呈圆形或类圆形,6 例形态不规则呈分叶状;29 例肿瘤最短径大于 6 cm,30 例肿瘤边界清晰,见表 1。

表 1 OSCSTs 患者一般特性

项目	阳性例数(n)	百分比(%)
肿瘤形态		
圆形或类圆形	26	81.25
分叶状或不规则形	6	8.75
肿瘤大小		25.00
<6 cm	8	75.00
>6 cm	24	
积液		
胸腔积液	2	6.25
腹水	4	12.50
盆腔积液	16	50.00
肿瘤边界		
清楚	30	93.75
不清	2	6.25

2.2 OSCSTs 患者 CT 表现

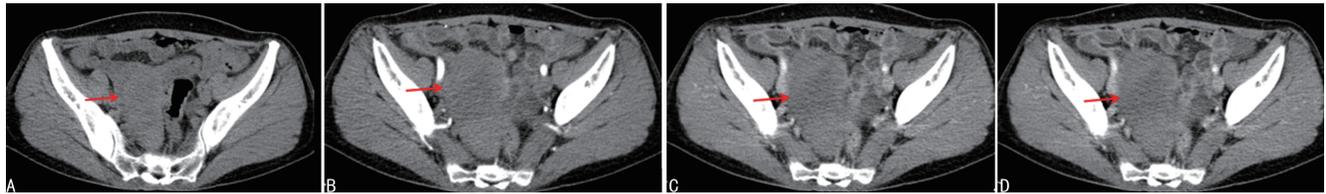
6 例 OSCSTs 患者行 CT 检查,包括 2 例纤维瘤、2 例卵泡膜细胞瘤及 2 例颗粒细胞瘤。6 例肿瘤均为单侧实性肿块,其中纤维瘤最大直径约 10.0 cm,形态规则呈类圆形,下界与子宫分界欠清,增强扫描轻度强化,无胸腔积液、腹水及盆腔积液;卵泡膜细胞瘤最大径约 12 cm,形态规则呈类圆形,与周围组织器官分界清楚,增强扫描轻度持续性强化,合并少量盆腔积液,无胸腔积液及腹水。颗粒细胞瘤最大直径为 9.9 cm,形态不规则可见分叶,与周围组织分界清楚,肿块密度不均匀,增强扫描中度强化,未见胸腹腔及盆腔积液。典型病例见图 1。

2.3 OSCSTs 患者 MRI 表现

26 例行 MRI 检查,包括 8 例纤维瘤、6 例卵泡膜

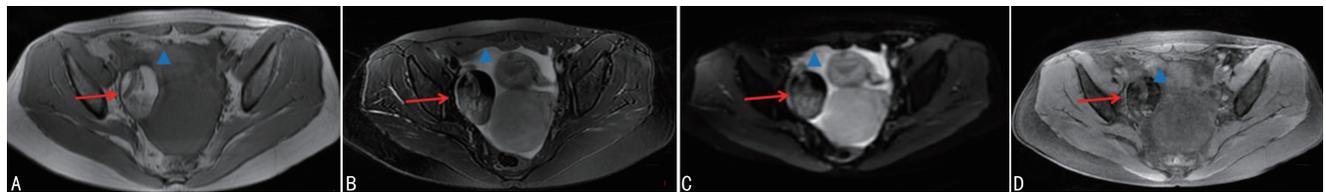
细胞瘤、4 例纤维卵泡膜细胞瘤、8 例颗粒细胞瘤；所有肿块均为单侧，包括右侧 18 例、左侧 8 例，实性 18 例、囊实性 8 例，其中 2 例以囊性成分为主，其内可见多分隔，实性成分位于分隔处；肿块最大径 3.5~19.0 cm，平均(9.38±5.51)cm，与周围组织分界清楚；实性成分在 MRI T1WI 等信号为主，囊性成分低信号为

主，T2WI 信号复杂，包括低信号 6 例、等高混杂信号 10 例、高信号 10 例，DWI 高信号 22 例、等高混杂信号 4 例，增强后轻度强化 24 例、明显强化 2 例；2 例卵泡膜细胞瘤可见大量胸腔积液、腹水及盆腔积液。典型病例见图 2。



A:平扫期,CT 值为 45 HU;B:动脉期,CT 值为 46 HU;C:静脉期,CT 值为 50 HU;D:延迟期,CT 值为 56 HU,呈轻度持续性强化。

图 1 右卵泡膜细胞瘤典型病例 CT



A:T1WI;B:T2WI;C:DWI;D:增强图像;红色箭头:肿瘤实质;蓝色三角:盆腔大量积液;肿瘤为囊实性,以囊性成分为主,实性成分较少,呈 T1WI 等信号、T2WI 稍高信号、DWI 稍高信号为主,增强后轻度强化;囊性成分呈 T1WI 高信号、T2WI 低信号、DWI 低信号为主,增强后无强化。

图 2 右卵泡膜细胞瘤典型病例 MRI

3 讨论

OSCSTs 发病率低,占卵巢肿瘤的 5%~7%,常见的病理类型包括卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤和颗粒细胞瘤。

3.1 卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤临床特征

卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤是最常见的 OSCSTs,占 OSCSTs 的 76.5%^[1],占有卵巢肿瘤的 4%^[2],主要由卵泡膜细胞、纤维细胞及纤维成分构成,根据组成成分比例不同,分为 3 个亚型。(1)卵泡膜细胞瘤:几乎均由富含脂质的卵泡膜细胞组成^[3];(2)卵泡膜细胞-纤维瘤:由卵泡膜细胞、纤维细胞及纤维成分组成,根据组成成分比例差异,又将其分为卵泡膜纤维瘤和纤维卵泡膜细胞瘤,卵泡膜纤维瘤以纤维细胞和纤维成分为主,卵泡膜细胞含量少,纤维卵泡膜细胞瘤以卵泡膜细胞为主,纤维细胞及纤维成分少量;(3)纤维瘤:几乎均由纤维细胞及纤维成分组成。由于卵泡膜细胞和纤维细胞在分化过程中有一定重叠,在病理学中鉴别有一定的难度,故世界卫生组织(WHO)将由卵泡膜细胞和纤维细胞组成的肿瘤定义为卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤^[1]。

卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤主要见于围绝经期和绝经后女性,临床症状不典型,患者常以腹胀、腹痛或体检发现腹部肿块而就诊,本组资料共 22 例卵泡膜瘤-

纤维瘤组肿瘤,其中腹胀 12 例、腹痛 4 例、体检发现腹部包块 6 例;卵泡膜细胞与卵巢分泌功能有关,部分肿瘤可分泌雌激素刺激子宫内膜,导致月经紊乱、绝经后阴道异常流血或子宫内膜增生,部分患者出现子宫肌瘤、卵巢囊肿等,本组资料中合并子宫内膜息肉 6 例、子宫内膜增生期改变 4 例,但 10 例患者术前雌激素检查均正常,可能原因与研究样本量少和肿瘤所含卵泡膜细胞较少有关。

纤维瘤同时出现胸腔积液及腹水,称为 Meigs 综合征^[4],可能与纤维瘤质地坚硬,压迫卵巢淋巴管和血管,导致淋巴液和血液回流障碍有关,也可能与血管内皮细胞和成纤维细胞生长因子有关,目前其形成机制不明确,本组资料中 10 纤维瘤均未同时出现胸腔积液及腹水,2 例卵泡膜细胞瘤合并胸腔积液及腹水,其最大径为 16 cm。

3.2 颗粒细胞瘤临床特征

颗粒细胞瘤是低度恶性的 OSCSTs,占卵巢肿瘤的 3%~6%^[5],多发生于绝经期前后女性,以 50~55 岁妇女多见。病因不明,预后较好,5 年生存率可达 90%^[6]。颗粒细胞瘤是最常见的功能性卵巢肿瘤,75%以上具有雌激素活性,表现为女性化症候群^[7],25%~50%可合并子宫内膜增生^[8]。本组共 10 例颗粒细胞瘤,发病年龄为 52~62 岁,均为绝经期女性,

血清雌激素水平平均高于临界值,合并子宫内膜增生 6 例(60%)、子宫内膜息肉 2 例(20%)、子宫内膜异位囊肿 2 例(20%),符合文献报道^[6-8]。

3.3 卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤的影像学表现

回顾性分析本组 22 例卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤的影像学表现,并复习相关文献,总结其影像征象如下:(1)肿瘤多为单侧实性肿块,较大者可出现囊性变而呈囊实性,当肿块直径大于 6 cm 时更易囊变、坏死。本组 22 例卵泡膜瘤-纤维瘤组肿瘤包括 18 例实性、4 例囊实性,其中 2 例囊实性肿瘤直径为 7.5 cm,以实性成分为主,符合文献报道^[3]。(2)肿块形态多规则,为圆形或类圆形,偶尔可为分叶状。本组 22 例肿瘤中 18 例为类圆形、4 例为分叶状;有研究报道肿瘤直径在 5~10 cm 更易呈分叶状^[9],本组资料中直径在 5~10 cm 的肿瘤共有 14 例,其中分叶状 4 例(4/14, 28.57%),可能由于肿瘤细胞在分化过程中分化程度不一致造成。(3)肿瘤与周围组织分界多清楚,包膜多完整。本组 22 例肿瘤中 20 例(90.91%)分界清楚,符合文献报道^[10]。(4)CT 平扫密度多均匀。CT 值的高低与肿瘤所含成分有关,由于卵泡膜细胞细胞质含有丰富脂质,其含量越高,CT 值越低;增强后呈轻度强化,CT 值升高幅度多低于 20 HU,延迟后呈轻度渐进性强化,可能原因与肿瘤缺乏血供、卵泡膜细胞含量多有关^[11],本组资料中 2 例纤维瘤和 2 例卵泡膜细胞瘤行 CT 检查,平扫密度均匀,呈轻度渐进性强化,符合文献报道^[11]。(5)肿瘤在 MRI T1WI 以等或低信号为主,T2WI 信号复杂,且与卵泡膜细胞含量有关。卵泡膜细胞含量越高,T2WI 信号越高;纤维瘤以纤维细胞和纤维成分为主,卵泡膜细胞含量极少,T2WI 多呈明显低信号^[12];卵泡膜细胞-纤维瘤 T2WI 信号取决于卵泡膜细胞和纤维细胞的比例,多呈混杂信号;单纯卵泡膜细胞瘤以卵泡膜细胞为主,其细胞质含丰富脂质,T2WI 以高信号为主;增强后多为轻度强化。本组 18 例肿瘤行 MRI 检查,T1WI 等信号 10 例(55.56%)、低信号 8 例(44.44%),其中纤维瘤在 T2WI 低信号 6 例(33.33%)、等高混杂信号 2 例(11.11%),卵泡膜细胞瘤在 T2WI 等高混杂信号 4 例(22.22%)、高信号 2 例(11.11%),4 例(22.22%)纤维卵泡膜细胞瘤均为高信号,符合文献报道^[12]。(6)轻度强化。由于血供较少因此强化程度较轻,这与以前报道一致^[13]。(7)腹水。2 例有中等或大量腹水(11.11%),由于肿瘤产生的雌激素使毛细血管的通透性增加引起,这一征象常常被误诊为恶性肿瘤。(8)钙化。有研究报道 30 岁以前患者在影像图片上可见钙化,但本研究未观察到,提示钙化可能是不典

型的征象。

3.4 颗粒细胞瘤的影像学表现

回顾性分析本组 10 例颗粒细胞瘤影像学表现,并总结其影像征象:(1)肿瘤多为单侧肿块,边界清楚,包膜完整,形态规则,呈圆形或类圆形。本组研究 10 例颗粒细胞瘤边界均清楚,8 例形态规则,符合文献报道^[6]。(2)肿块较小时以实性为主,较大可出现囊变。本组 10 例颗粒细胞瘤,其中 6 例为实性,最大径为 9.9 cm,4 例为囊实性,最大径为 19.0 cm,符合文献报道^[6]。(3)CT 平扫实性成分 CT 值与子宫肌层类似,增强后各期均有强化,但强化程度低于子宫肌层。本组 2 例颗粒细胞瘤行 CT 检查,增强扫描轻度强化。(4)在 MRI T1WI 囊性成分以低信号为主,实性成分以等信号为主,在 T2WI 囊性成分以高信号为主,实性成分常常表现为低信号,表明为富含纤维基质的性索间质肿瘤组。MRI 典型表现为海绵状多囊腔肿块伴血凝块形成^[14]。增强后囊性成分无强化,实性成分、囊壁及分隔有强化。

3.5 鉴别诊断

OSCSTs 主要为实性或囊实性肿瘤,并可出现胸腔积液及腹水,主要与盆腔实性肿瘤及囊腺瘤、转移瘤鉴别;表现为囊性时,与囊腺瘤鉴别。(1)囊腺瘤:囊腺瘤以囊性成分为主,实性成分较少,患者无激素改变及女性化症候群表现;OSCSTs 雌激素水平异常升高明显,女性化症候群明显。(2)子宫肌瘤:肌瘤的发病年龄较轻,肿瘤与子宫关系密切,平扫 CT 值及 MRI 信号与子宫肌层相似,增强后强化程度及强化形式与子宫肌层类似,供血动脉为子宫动脉;OSCSTs 强化程度轻,低于子宫肌层,供血动脉为卵巢动脉。(3)无性细胞瘤:是生殖细胞来源恶性肿瘤,患者多为儿童、青少年,OSCSTs 多见于围绝经期女性。(4)间质瘤:间质瘤以实性成分为主,与肠道关系密切,主要由肠系膜上、下动脉供血,增强后强化明显,OSCSTs 主要由卵巢动脉供血,增强后强化不明显。(5)囊腺瘤:囊腺瘤是卵巢常见的恶性肿瘤,形态可不规则,实性成分表现为壁结节,增强后实性成分及囊壁强化明显,可以侵犯周围组织或伴有淋巴结转移,CA125 增高明显,但激素改变不明显,OSCSTs 主要以实性成分为主,增强后实性成分轻度强化,多合并雌激素改变,患者可出现女性化症候群表现。(6)转移瘤:以胃肠道来源多见,常可见原发病灶,无特异性影像表现。

综上所述,OSCSTs 影像表现有一定的特征性,结合影像征象、临床表现及实验室检查可对其做出正确诊断,对于不典型 OSCSTs,注意与其他盆腔肿瘤进行鉴别。

参考文献

- [1] 回允中. 女性生殖道病理学[M]. 北京:北京大学出版社,2005:614-621.
- [2] 张腊梅,张惠英,孙静涛,等. 卵巢卵泡膜细胞瘤-纤维瘤组肿瘤的 MSCT 诊断[J]. 中国实验诊断学,2020,24(1):86-89.
- [3] 龙钰函,宋扬,郝丽. 卵泡膜细胞瘤的不典型 CT 表现及鉴别诊断[J]. 中国医药指南,2020,18(22):134-135.
- [4] 王巧,姜向阳. 卵巢甲状腺肿并假 Meigs 综合征与血清 CA125 升高 1 例并文献复习[J]. 中国计划生育学杂志,2020,28(2):300-302.
- [5] 钟冬梅,张又红,杨海坤,等. 卵巢颗粒细胞瘤 28 例超声表现及误诊分析[J]. 江西医药,2020,55(8):1130-1132.
- [6] 宁佩芳,陈立群,刘君,等. 卵巢囊性颗粒细胞瘤的临床病理学特征、诊断及鉴别诊断[J]. 现代生物医学进展,2017,17(1):151-154.
- [7] 游小林,尹如铁,李克敏,等. 卵巢粒层细胞瘤临床病理特点及相关因素分析[J]. 四川大学学报(医学版),2010,41(3):467-470.
- [8] 苏彦钊. 36 例卵巢颗粒细胞瘤临床诊断指标探讨[J]. 中国卫生标准管理,2020,11(7):50-53.
- [9] 田颖,朱丽丽,邱丽芹. 卵泡膜细胞瘤-纤维瘤组肿瘤的 MRI 表现[J]. 中国中西医结合影像学杂志,2019,17(1):85-87.
- [10] TANAKA Y O, SAIDA T S, MINAMI R, et al. MR findings of ovarian tumors with hormonal activity, with emphasis on tumors other than sex cord-stromal tumors[J]. Eur J Radiol,2007,62(3):317-327.
- [11] 葛芳清,刘灵灵. 卵泡膜-纤维瘤组肿瘤和浆膜下子宫肌瘤的 CT 鉴别诊断[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2018,16(10):106-108.
- [12] 黄斌,刘祎,陈永露,等. 卵巢性索间质肿瘤的 MRI 诊断及其临床病理分析[J]. 中国医药导报,2018,15(22):135-138.
- [13] 邵艳. CT 影像诊断卵巢纤维卵泡膜细胞瘤的价值研究[J]. 临床研究,2019,27(9):152-153.
- [14] 李飞飞,韩长年,刘志钦,等. 卵巢性索间质肿瘤 MRI 表现及病理相关性[J]. 昆明医科大学学报,2019,40(11):87-91.
- (收稿日期:2020-02-19 修回日期:2020-09-05)
-
- (上接第 585 页)
- on urine culture results in a hospital clinical microbiology laboratory[J]. J Clin Microbiol, 2015,53(5):1736-1740.
- [11] FROMENT P, MARCHANDIN H, VANDE PE RRE P, et al. Automated versus manual sample inoculations in routine clinical microbiology: a performance evaluation of the fully automated Inoqula instrument[J]. J Clin Microbiol,2014,52(3):796-802.
- [12] MORENO CAMACHO J L, CALVA ESPINOSA D Y, LEAL LEYVA Y Y, et al. Transformation from a conventional clinical microbiology laboratory to full automation[J]. Lab Med,2017,49(1):e1-8.
- [13] IVERSEN J, STENDAL G, GERDES C M, et al. Comparative evaluation of inoculation of urine samples with the Copan WASP and BD Kiestra Inoqula instruments[J]. J Clin Microbiol,2016,54(2):328-332.
- [14] CROXATTO A, DIJKSTRA K, PROD' HOM G, et al. Comparison of inoculation with the Inoqula and WASP automated systems with manual inoculation[J]. J Clin Microbiol, 2015, 53(7):2298-3307.
- [15] KLEIN S, NURJADI D, HORNER S, et al. Significant increase in cultivation of gardnerella vaginalis, alloscardovia omnicolens, actinotignum schaalii, and actinomyces spp. in urine samples with total laboratory automation[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2018, 37(7): 1305-1311.
- [16] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 489-2016 尿路感染临床微生物实验室诊断[S]. 北京:人民卫生出版社.
- (收稿日期:2020-04-09 修回日期:2020-09-16)