

输卵管疾病的 CT 和 MRI 诊断现状与进展

王成艳, 孙美玉

【摘要】 输卵管是输送卵子的肌性管道,长约 10~12 cm,左右各一,由卵巢上端连于子宫底的两侧,位于子宫阔韧带上缘内,在维持女性正常的生殖功能方面发挥着重要作用。正常的输卵管由于管腔细小,CT 与 MRI 探测尚有一定难度,当输卵管发生病变引起管壁增厚、管腔扩张或形成肿块时方能显示。随着电子计算机断层成像(CT)及磁共振成像(MRI)的广泛应用,输卵管相关疾病,如炎症性疾病、妊娠、子宫内膜异位、系膜囊肿、扭转及输卵管癌的检出率显著提高。本文将对输卵管疾病的 CT 与 MRI 诊断现状与进展进行综述。

【关键词】 输卵管疾病;磁共振成像;电子计算机断层成像

【中图分类号】 R445.2;R814.42;R711.76 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2019)11-1212-07

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.11.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



输卵管解剖

输卵管起自双侧子宫角,横向延伸至同侧卵巢,与腹腔相通,为细长且弯曲的肌性管道,位于子宫阔韧带上缘的腹膜皱褶内,腹膜反折形成输卵管系膜。育龄期女性输卵管长约 10~12 cm,直径约 1~4 mm。输卵管细而弯曲,分为间质部、峡部、壶腹部、伞部 4 个部分。间质部、峡部短而窄,壶腹部相对宽大,伞部呈漏斗状,开口于腹腔,悬垂于卵巢外上方。组织学上输卵管壁由内向外分别为黏膜层、肌层及浆膜层。

输卵管疾病的诊断方法

输卵管疾病作为常见的女性生殖系统疾病,临床常用超声波检查,但声像图易受到超声波衰减及肠腔气体的影响。子宫输卵管碘水造影属于有创检查,虽可用于输卵管疾病的诊断,但仅能显示管腔内情况。电子计算机断层成像(computed tomography,CT)具有很高的密度分辨率,可在盆腔脂肪组织的衬托下确切的显示输卵管病变的影像,同时多平面重组图像有助于病变检出。磁共振成像(magnetic resonance imaging,MRI)具有多方位、多层面成像的特点及良好的软组织分辨率,可以较清晰的显示输卵管的异常,并能根据病灶的信号特征推测其组织成分,在输卵管疾病的诊断中发挥了重要作用。本文就输卵管疾病(输卵管炎、输卵管妊娠、输卵管子宫内膜异位、输卵管系膜

囊肿、输卵管扭转、输卵管癌)的 CT 和 MRI 诊断现状与进展进行综述。

输卵管炎症性疾病

1. 病因与转归

输卵管炎症性疾病根据病因分为非特异性炎症和特异性炎症(结核),以非特异性炎症多见。输卵管非特异性炎症多因阴道逆行感染引起子宫内膜炎,进一步发展累及输卵管。如果炎症未能及时治愈,会引起伞端粘连闭锁,液体积聚于管腔内形成输卵管积液,当炎症消退时,脓细胞和坏死组织的蛋白质分解,形成稀薄的浆液性的液体,输卵管积液转变为输卵管积液。

2. CT 与 MRI 表现

①输卵管积液:CT 表现为特征性的腊肠状、串珠状、管状或多房状囊实性肿块,囊壁较厚,增强扫描后囊壁、分隔和实性部分呈持续明显强化^[1]。分析其明显强化的原因可能是炎症累及输卵管壁,管壁内大量炎细胞浸润,导致管壁充血、水肿;而实质成分由新生的肉芽组织组成,含有大量扩张的新生毛细血管。另外可见子宫和附件周围脂肪模糊、盆腔积液等征象。

MR 上表现为扩张扭曲的 C 形、S 形结构, T_1WI 呈低信号, T_2WI 呈稍高信号,增强扫描后增厚的管壁明显强化。其中 T_2WI 上扩张的输卵管内显示的“地图样阴影”有助于输卵管积液的诊断。输卵管积液在 DWI 上呈高信号,与脓液内含大量坏死组织、炎性细胞等成分有关^[2-3]。Oto 等^[4]报道将脓液的 ADC 临界值设为 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 时,DWI 与 T_2WI 联合诊断积液的敏感度为 97%,特异度可达 100%。

②输卵管积液:CT 表现为形态上类似输卵管积

作者单位: 116011 大连,大连医科大学附属第一医院放射科

作者简介: 王成艳(1988—),女,山东青岛人,硕士研究生,主要从事腹部 CT 和 MR 诊断工作和研究。

通讯作者: 孙美玉, E-mail: sunmy828@126.com

脓的囊性肿块,囊壁薄,囊壁厚度多为 2~3 mm,增强扫描后囊壁及分隔无强化或轻度强化^[1,5]。部分肿块内可见不完全分隔,有助于输卵管积液的正确诊断^[6]。通过多排探测器 CT 扫描及后处理多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、容积重建(volume rendering, VR)可较准确的识别正常的卵巢,有助于输卵管积液、积液的及时诊断^[7-8]。

MRI 表现为腊肠样管状结构,呈 C 形、S 形,其内为水样信号, T₁WI 呈低信号, T₂WI 呈高信号, DWI 呈低或高信号,与积液所含成分有关。增强扫描后囊壁无强化或轻度强化^[2]。T₂WI 上不完全分隔呈低信号,是输卵管积液的特征性表现,可能是固定长度的输卵管系膜的牵拉,使扩张积液的输卵管相邻管壁折叠而成,有助于与有分隔的卵巢囊腺瘤鉴别^[9]。因输卵管纵向黏膜皱襞增厚,部分病例在横轴面 CT 和 MRI 上可见特征性的“齿轮征”,有助于诊断输卵管积液^[1]。

③输卵管结核:输卵管结核是由结核分枝杆菌引起的炎性病变,多由肺结核血行感染输卵管,少数为结

核性腹膜炎直接感染输卵管。多累及双侧输卵管及卵巢。病理上输卵管结核分为渗出型、增生粘连型和干酪坏死型,三种病理过程常混合存在,目前 CT 和 MRI 尚无法确定病理分型。

CT 上输卵管结核表现为子宫旁的蛇形或串珠状囊实性肿块,边界不清楚,多无壁结节,常并发盆腔包裹性积液,由于积液内含蛋白及细胞成分,平扫 CT 值偏高。增强扫描后实性部分及增厚的囊壁呈环状或蜂窝状明显强化。附件区钙化是诊断输卵管结核的重要征象^[9-10]。

输卵管结核 MRI 表现为腊肠样或多房囊实性肿块, T₁WI 呈等、低混杂信号, T₂WI 呈不均匀高信号,增强扫描囊壁、不完全分隔及肉芽肿形成的附壁结节均明显强化^[11]。

④Fitz-Hugh-Curtis 综合征:如果输卵管卵巢脓肿破裂,炎症沿右结肠旁沟经腹膜上行感染,可引起右上腹膜的炎症,称为 Fitz-Hugh-Curtis 综合征,又称肝周围炎(perihepatitis)。Fitz-Hugh-Curtis 综合征是输卵管卵巢脓肿的罕见并发症,被认为是肝脏包膜的炎

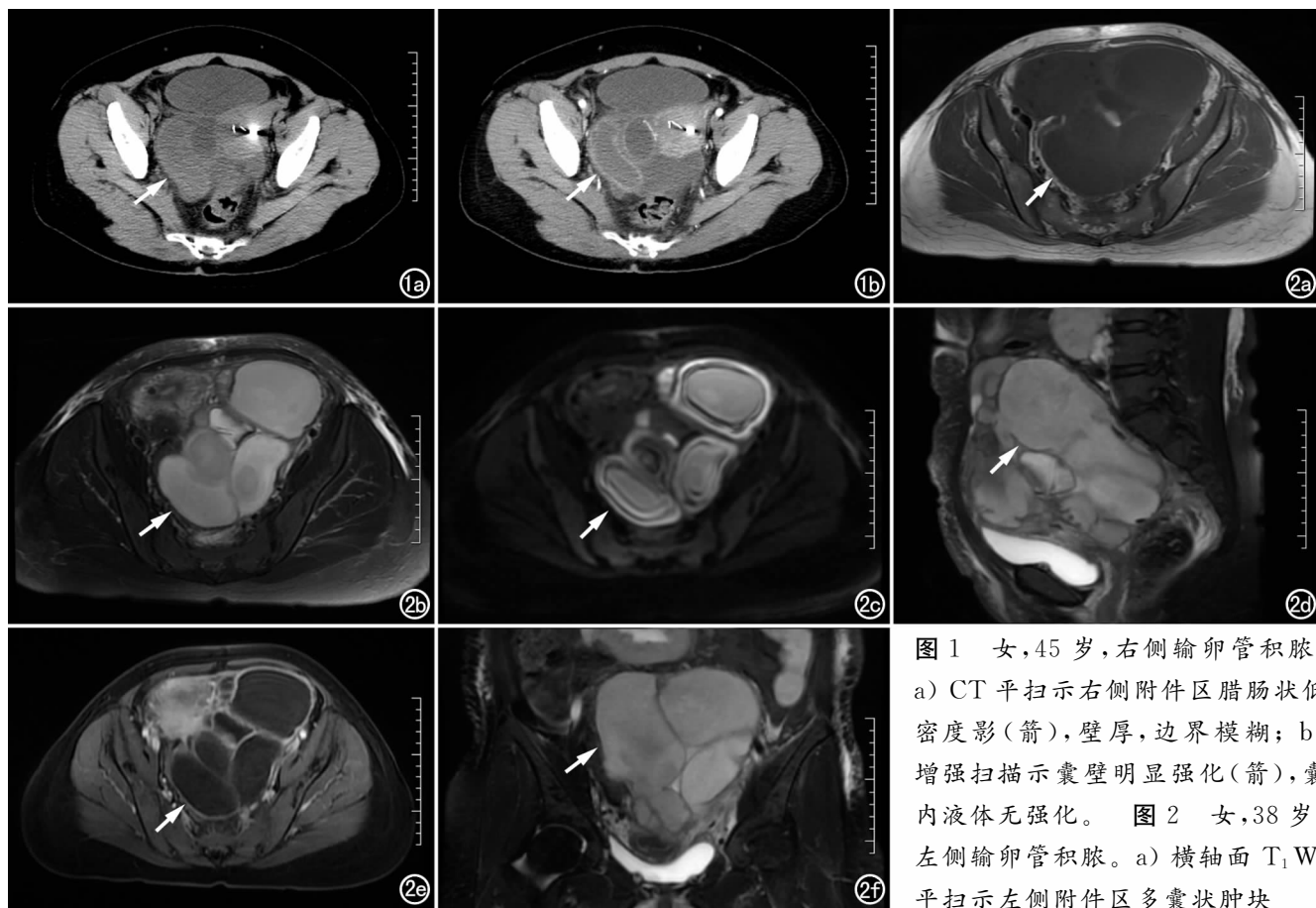


图 1 女,45 岁,右侧输卵管积液。a) CT 平扫示右侧附件区腊肠状低密度影(箭),壁厚,边界模糊; b) 增强扫描示囊壁明显强化(箭),囊内液体无强化。图 2 女,38 岁,左侧输卵管积液。a) 横轴面 T₁WI 平扫示左侧附件区多囊状肿块

(箭),呈均匀低信号; b) 横轴面 T₂WI 抑脂平扫示左侧输卵管呈高信号(箭),囊内可见结节状稍低信号; c) 横轴面 DWI 序列呈多个环状高信号(箭); d) 矢状面 T₂WI 平扫示腊肠状肿块(箭),囊内见分隔; e) 横轴面 T₁WI 抑脂增强扫描囊内液体无强化(箭),囊壁增厚且明显强化; f) 冠状面 T₂WI 平扫示盆腔明显扩张的多囊状肿块(箭)。

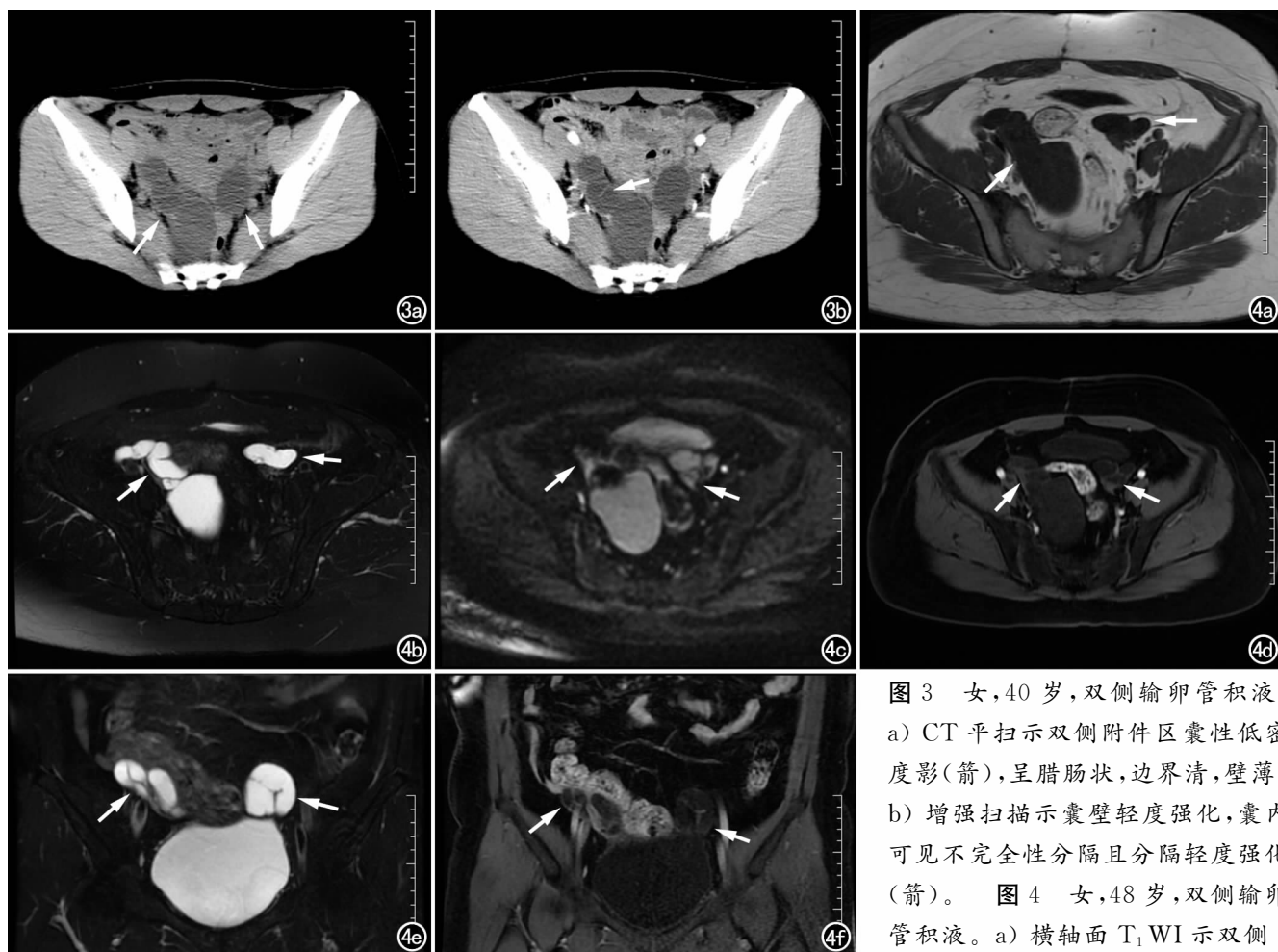


图3 女,40岁,双侧输卵管积液。a) CT平扫示双侧附件区囊性低密度影(箭),呈腊肠状,边界清,壁薄;b) 增强扫描示囊壁轻度强化,囊内可见不完全性分隔且分隔轻度强化(箭)。图4 女,48岁,双侧输卵管积液。a) 横轴面 T_1 WI 示双侧

输卵管呈管状扩张(箭),呈低信号;b) 横轴面 T_2 WI 抑脂平扫示双侧输卵管呈高信号(箭),右侧扩张输卵管内可见短线状不完全分隔;c) 横轴面 DWI 序列示双侧输卵管呈低信号、稍高信号(箭);d) 横轴面 T_1 WI 抑脂增强扫描示双侧输卵管囊内液体无强化(箭),囊壁轻度强化;e) 冠状面 T_2 WI 平扫示双侧输卵管扩张(箭),左侧扩张的输卵管呈“C”形;f) 冠状面 T_1 WI 抑脂增强扫描示囊壁增厚(箭),呈轻度强化。

症,临床上可表现为急性发作的右上腹痛和压痛。CT上表现为伴有多发分隔(腹膜发生粘连所致)的肝周积液和腹腔积液,可伴发胆囊壁增厚、胆囊窝积液。增强扫描表现为增厚的肝前包膜明显强化。门静脉期可见门静脉周围水肿、肝包膜下及门静脉周围血流灌注异常。肝脏血流灌注异常在MRI上表现为动脉期肝包膜下、门静脉周围血供增加,延迟期呈等信号,但平扫多无相应区域的异常信号^[1,9]。

输卵管妊娠

1. 病因与转归

受精卵在宫腔外着床与发育称为异位妊娠,输卵管是最常见的异位妊娠部位。异位妊娠占所有妊娠的2%,而输卵管妊娠占异位妊娠的95%~98%。输卵管妊娠好发于壶腹部,常因发生破裂导致腹腔大量出血,是导致妊娠早期孕妇死亡的重要原因。

2. CT与MRI表现

①CT表现:CT表现为附件区混杂密度肿块,肿块内可见环状水样密度孕囊影,中央囊性成分为胚囊,周边实性成分为绒毛组织。增强扫描后呈明显环状强化,称“火环征”。同时可见盆腔积血及内膜增厚等间接征象^[12]。

②MRI表现:MRI上妊娠囊表现为 T_1 WI 呈等、低信号, T_2 WI 呈高信号, DWI 呈点状或环状高信号,增强扫描后多呈不均匀的环状强化^[13]。Si等^[14]报道 T_2 WI 上显示的“three rings”即三环征是诊断输卵管妊娠的特征性表现。中间的环较厚,由大量绒毛组织构成,而绒毛组织间质内含丰富的胎儿毛细血管和母体血液,因而 T_2 WI 上呈高信号。薄的外环由邻近的输卵管壁形成呈低信号,薄的内环由无血管成分的羊膜构成,呈等信号。

③输卵管间质部妊娠:间质部是输卵管妊娠最少的部位,仅占输卵管妊娠的2%~4%,解剖上子宫动脉靠近间质部,间质部妊娠破裂会引起子宫破裂和

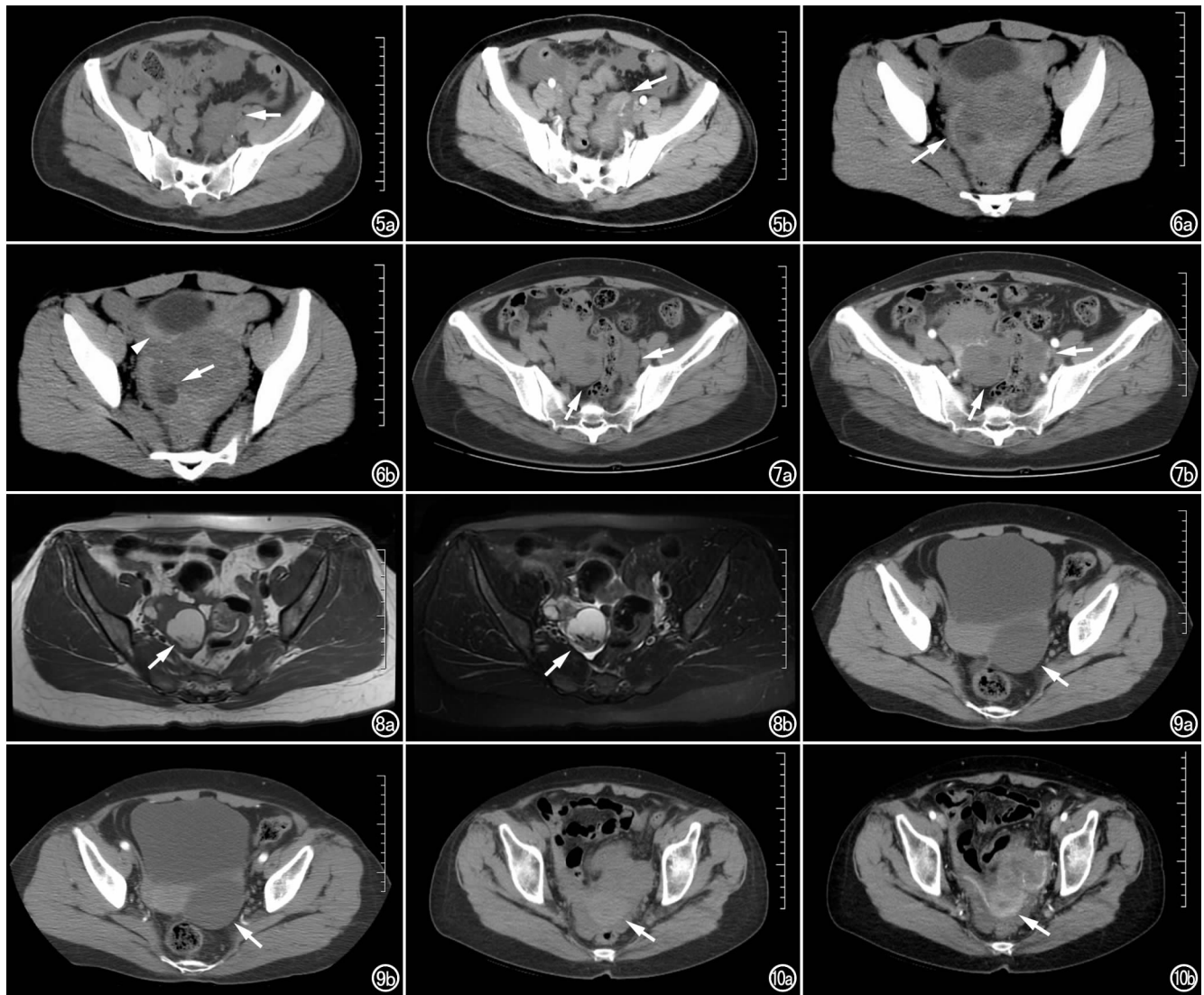


图 5 女, 39 岁, 左侧输卵管结核。a) CT 平扫示左侧附件区蛇形稍低密度影, 边界模糊(箭); b) 增强扫描示左侧输卵管管壁增厚, 明显强化(箭), 同时可见腹腔积液和腹膜增厚。图 6 女, 36 岁, 右侧输卵管妊娠。a) CT 平扫示右侧附件区环状稍高密度影(箭), 壁厚, 边界模糊; b) 邻近层面 CT 平扫示中央低密度孕囊囊壁不完整, 可见破裂口(箭)及盆腔积血(箭头)。图 7 女, 40 岁, 双侧输卵管子宫内异位。a) CT 平扫示双侧附件区管状稍高密度肿块影(箭), 边界模糊; b) 增强扫描示肿块内部无强化, 局部管壁轻度强化(箭)。图 8 女, 42 岁, 右侧输卵管子宫内异位。a) 横轴面 T_1 WI 平扫示右侧附件区结节状高信号肿块(箭), 其内形态不规则稍低信号的充盈缺损为异位的子宫内膜腺体; b) 横轴面 T_2 WI 抑脂平扫呈高信号, 囊内见不规则低信号(箭)。图 9 女, 58 岁, 左侧输卵管系膜囊肿。a) CT 平扫示左侧附件区类圆形低密度影(箭), 壁薄, 边界清晰; b) 增强扫描动脉期囊内液体无强化(箭), 囊壁无明显强化。图 10 女, 53 岁, 左侧输卵管高级别浆液性癌。a) CT 平扫示左侧附件区囊实混合性肿块(箭), 可见盆腔积液; b) 增强扫描动脉期肿块呈腊肠形(箭), 呈明显不均匀强化。

危及生命的大出血^[15-16]。妊娠囊位于宫角外侧, T_2 WI 表现为厚壁的环状妊娠囊样结构, 内膜增厚, 由于妊娠囊植入在邻近子宫肌层的输卵管管壁内, 所以宫腔与间质部妊娠囊之间的结合带是连续的, 这是与宫角妊娠区分的重要征象^[17]。DWI 上妊娠囊呈环状高信号, 称“ring of restriction”即限制环征, 与妊娠囊的囊壁含大量滋养细胞有关^[18]。

输卵管子宫内异位

1. 病因与转归

输卵管子宫内异位好发于育龄期女性, 由正常的子宫内膜腺体和间质异位到输卵管所致。异位至输卵管的子宫内膜发生周期性的出血, 导致输卵管扩张。最常见的类型是输卵管浆膜和浆膜下的子宫内膜异

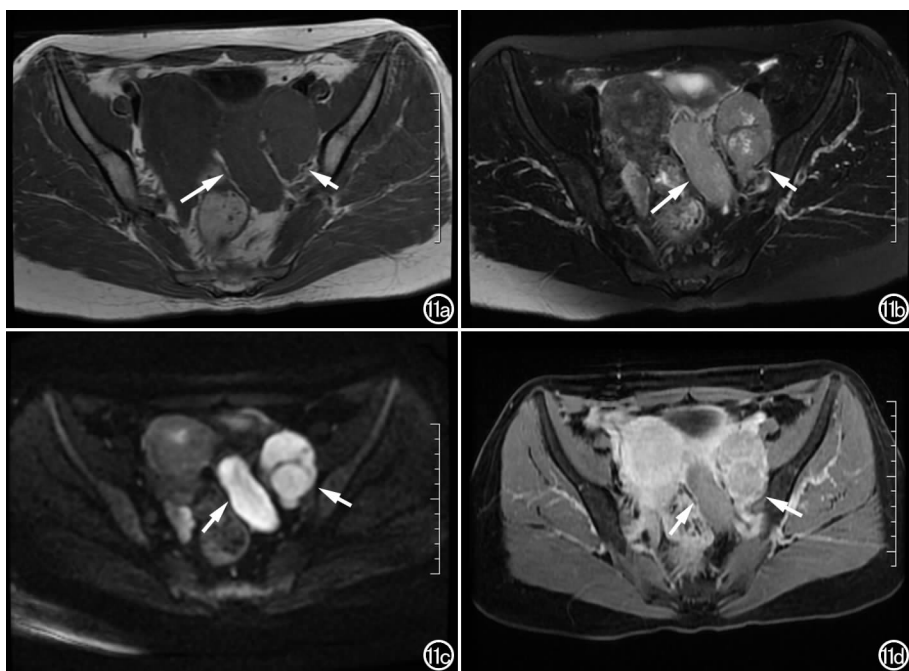


图 11 女, 47 岁, 左侧输卵管高级别浆液性癌。a) 横轴面 T_1 WI 平扫示左侧输卵管腊肠样扩张(长箭), 左侧输卵管伞端见均匀低信号肿块(短箭); b) 横轴面 T_2 WI 抑脂平扫示扩张的左侧输卵管、伞端肿块呈稍高信号(长箭), 伞端肿块信号不均匀(短箭); c) 横轴面 DWI 示扩张的左侧输卵管和伞端肿块呈明显高信号(箭); d) 横轴面 T_1 WI 抑脂增强示左侧扩张的输卵管、伞端肿块呈轻中度强化(箭), 伞端肿块边缘明显强化。

位, 另一种相对少见的类型是宫腔内的子宫内膜异位, 由于宫腔内充满了异位的子宫内膜组织, 使输卵管失去正常功能。

2. CT 与 MRI 表现

CT 表现为孤立于卵巢的附件区高密度管状或多囊状肿块, CT 值多大于 50 HU。MRI 上 T_1 WI 和 T_2 WI 表现为附件区多囊状、管状的高信号, 部分病例管壁可见不完整的低信号黏膜皱襞。若子宫内膜腺体异位至宫腔内, 在脂肪抑制 T_1 WI 上管状高信号内可见到低信号的充盈缺损^[9], T_2 WI 上高信号周围可见特征性的低信号, 即“晕征”, 形成的原因是异位至输卵管的内膜发生反复周期性出血, 其内铁和蛋白质含量极高, 缩短 T2 弛豫时间而呈明显低信号^[19-20]。值得注意的是, 虽然输卵管积血高度提示输卵管子宫内膜异位, 但其他情况下也可发生输卵管积血, 如输卵管扭转、输卵管异位妊娠、输卵管恶性肿瘤等。

输卵管系膜囊肿

1. 临床与病理

输卵管系膜囊肿又称卵巢旁囊肿、卵巢冠囊肿、阔韧带囊肿或输卵管旁囊肿, 位于输卵管与阔韧带之间

的输卵管系膜内, 目前认为其组织学来源有三种: 副中肾管又称米勒氏管来源、中肾管又称沃弗氏管来源、间皮来源。中肾管来源被认为是主要的组织学来源^[21]。输卵管系膜囊肿在育龄期女性好发, 多为良性, 较小时多无临床症状, 长大后出现压迫症状, 直径大于 5 cm 的系膜囊肿可发生扭转出现急腹症的临床表现。

2. CT 与 MRI 表现

CT 表现为附件区圆形囊性肿块, 边界清, 壁薄, 伴发出血或感染时密度升高, 增强扫描后囊壁无强化或轻度强化, 囊内液体无强化。典型的输卵管系膜囊肿 CT 上可见“抱球征”, 即子宫阔韧带被输卵管系膜囊肿撑开后呈掌中抱球状^[22]。

MRI 表现为 T_1 WI 低信号, T_2 WI 均匀高信号, 合并出血时 T_1 WI 呈高信号, 边界清, 壁薄而光滑, 靠近卵巢但与卵巢分界清楚是输卵管系膜囊肿重要的 MRI 表现^[23]。如果囊肿大于 5 cm, 囊壁

见乳头状突起, 其恶性风险增加^[24]。

输卵管扭转

1. 临床与分型

输卵管扭转多单侧发生, 好发于育龄期女性, 临床上右侧好发, 原因可能是乙状结肠可在一定程度上阻止左侧输卵管扭转^[25]。输卵管扭转分两种类型: 器官轴向型和系膜轴向型。器官轴向型是指输卵管旋转 180°或以上时, 发生在输卵管远端的扭转。系膜轴向型是发生在输卵管的中间部分围绕系膜轴的扭转, 但影像学上难以区分输卵管扭转的类型^[26]。输卵管扭转很少单独发生, 多与输卵管积液或肿块有关^[27]。当患者发生急性腹痛, 但显示了正常的卵巢和盆腔囊性肿块, 应该考虑到输卵管扭转的可能^[28]。

2. CT 与 MRI 表现

输卵管积液并扭转 CT 表现为管状肿块壁厚超过 3 mm, 管壁 CT 值大于 50 HU, “鸟嘴征”是其特征性表现, 增强扫描后无或轻度强化^[1], 可能是扭转导致管壁发生出血性梗死所致。MRI 表现为 T_1 WI 低信号, T_2 WI 高信号, 增强后无强化, 因扭转继发管壁淤血水肿, 常可见输卵管管壁增厚。发生扭转的输卵管形态

上可类似水流形成的旋涡, T_2 WI 上呈现“漩涡征”为其特征性表现^[29-30]。

原发性输卵管癌

原发性输卵管癌(primary fallopian tube carcinoma, PFTC)发病率为女性生殖系统恶性肿瘤的 0.14%~1.8%, 90% 的原发性输卵管癌是高级别浆液性腺癌, 由于组织学上与卵巢癌相似常被误诊, 因而原发性输卵管癌真实的发病率被低估^[31], 术前诊断符合率仅约 0%~10%^[32]。原发性输卵管癌好发年龄为 60~70 岁, 约 15% 的病例临床出现典型三联征: 不规则阴道流血、腹痛和腹部包块。80% 以上的患者 CA125 水平升高^[33]。

1. CT 与 MRI 表现

CT 表现为附件区腊肠形、C 形、不规则形囊实性或实性肿块, 部分病例管壁可见乳头状突起, 输卵管积液是重要的间接征象。由于肿瘤压迫输卵管淋巴系统致使回流受阻, 部分病例患侧子宫圆韧带增粗, 增强后实性部分呈轻中度的延迟强化, 强化不均匀^[34]。

MRI 表现为管状或腊肠形肿块, 输卵管积液和宫腔积液。位于伞端的输卵管癌常呈结节状。肿块实性部分 T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 呈等或稍高信号, 增强扫描实性部分呈轻度至明显的均匀强化, 边缘强化提示肿瘤来源于输卵管^[33,35]。

DWI 上原发性输卵管癌实性部分呈明显高信号, 与肿瘤细胞核浆比增高, 细胞数量增多、排列紧密、肿瘤内水分子运动明显受限有关。部分输卵管积液在 DWI 上呈高信号, 分析与积液内含血液、蛋白质或肿瘤细胞成分有关^[36]。Kitai 等^[35]报道输卵管癌的平均 ADC 值约 $0.86 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 但病例数较少。DWI 的 ADC 值定量测量对确定原发性输卵管癌的分化程度有一定价值。Ma 等^[37]研究发现原发性输卵管癌随着病理级别增加 ADC 值逐渐降低。由于正常的输卵管无法显示, Grabowska-Derlatka 等^[38]选择卵巢做为对照组, 在不同 b 值情况下 ($b=0, 50, 100, 150, 200, 400, 800, 1200 \text{ s/mm}^2$), 对高级别原发性输卵管腺癌进行研究, 发现 DWI 实性部分的信号明显高于对照组正常卵巢组织的信号, 平均 ADC 值明显低于对照组。但由于研究病例数较少, 并没有发现信号增加程度与 b 值的相关性, 需要进一步的研究证实。

2. 临床分期

MRI 可以对输卵管癌进行较准确的临床分期: I 期肿瘤局限在输卵管, 表现为明显强化的腊肠形囊实性肿块。II 期肿瘤出现盆腔扩散, 受累部位 T_2 WI 抑脂序列表现为高信号结节, 增强后明显强化。III 期肿瘤出现盆腔外腹膜种植转移/淋巴结转移(淋巴结短径

超过 1 cm), 表现为腹膜结节状增厚, T_2 WI 抑脂序列呈高信号, 增强后明显强化。IV 期肿瘤发生远处转移^[33,39]。部分微浸润输卵管癌转移至邻近结直肠, 在影像学上输卵管可以没有明显的肿块, 仅表现为直肠乙状结肠的管状肿块, 影像学鉴别肿瘤来源非常困难, 需要病理及免疫组化明确肿瘤来源^[40]。

3. 术后随访

输卵管癌残存肿瘤大小与患者的预后密切相关。残存肿瘤组织小于 1 cm, 患者的 5 年生存率为 55%; 残存肿瘤组织如果大于 1 cm, 患者 5 年生存率仅为 21%^[41]。Liu 等^[42]研究发现放化疗后残存肿瘤组织的 ADC 值为 $(2.14 \pm 0.34) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 高于放化疗前残存肿瘤组织的 ADC 值 $(1.30 \pm 0.18) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。分析发生此种变化的原因是放化疗破坏了肿瘤细胞的细胞膜, 导致细胞外间隙、水分子扩散和细胞凋亡增加, 降低了肿瘤细胞的密度, 因而 ADC 值升高。可见 DWI 有助于评估输卵管癌术后辅助放化疗的近期疗效, 进而评价患者的预后。

综上所述, 输卵管疾病具有各自特异性的影像学表现。近年来, 随着 CT 和 MR 设备及技术的不断改进和完善, 放射科医生对输卵管疾病的认识明显提高, 为临床早期进行合理的干预发挥重要的辅助作用。

参考文献:

- [1] Revzin MV, Mathur M, Dave HB, et al. Pelvic inflammatory disease: multimodality imaging approach with clinical-pathologic correlation[J]. Radiographics, 2016, 36(5): 1579-1596.
- [2] Czeyda-Pommersheim F, Kalb B, Costello J, et al. MRI in pelvic inflammatory disease: a pictorial review[J]. Abdom Radiol (NY), 2017, 42(3): 935-950.
- [3] Ghattamaneni S, Bhuskute NM, Weston MJ, et al. Discriminative MRI features of fallopian tube masses[J]. Clin Radiol, 2009, 64(8): 815-831.
- [4] Oto A, Schmid-Tannwald C, Agrawal G, et al. Diffusion-weighted MR imaging of abdominopelvic abscesses[J]. Emerg Radiol, 2011, 18(6): 515-524.
- [5] 陆燕, 赵振国, 丁俞江. 输卵管积水的 MSCT 和 MRI 征象分析[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(7): 1070-1072.
- [6] 孙芙蓉, 王培军, 江虹, 等. 输卵管积液的 CT 及 MRI 表现与病理对照研究[J]. 同济大学学报, 2010, 31(3): 103-106.
- [7] Yitta S, Hecht EM, Slywotzky CM, et al. Added value of multiplanar reformation in the multidetector CT evaluation of the female pelvis: A pictorial review[J]. Radiographics, 2009, 29(7): 1987-2003.
- [8] Carrascosa PM, Capuñay C, Vallejos J, et al. Virtual hysterosalpingography: a new multidetector CT technique for evaluating the female reproductive system[J]. Radiographics, 2010, 30(3): 643-661.
- [9] Rezvani M, Shaaban AM. Fallopian tube disease in the nonpregnant patient[J]. Radiographics, 2011, 31(2): 527-548.
- [10] 张磊, 周衍慧, 孙国超, 等. 37 例卵巢及输卵管结核的 CT 特征分

- 析[J]. 中国防痨杂志, 2017, 39(6): 604-608.
- [11] 王卫东. 输卵管结核的 CT 及 MRI 表现与病理对照研究[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(3): 42-43.
- [12] Michalak M, Zurada A, Biernacki M, et al. Ruptured ectopic pregnancy diagnosed with computed tomography[J]. Pol J Radiol, 2010, 75(4): 44-46.
- [13] Takahashi A, Takahama J, Marugami N, et al. Ectopic pregnancy: MRI findings and clinical utility[J]. Abdom Imaging, 2013, 38(4): 844-850.
- [14] Si MJ, Gui S, Fan Q, et al. Role of MRI in the early diagnosis of tubal ectopic pregnancy[J]. Eur Radiol, 2016, 26(7): 1971-1980.
- [15] Kao LY, Scheinfeld MH, Chernyak V, et al. Beyond ultrasound: CT and MRI of ectopic pregnancy[J]. AJR, 2014, 202(4): 904-911.
- [16] K roglu M, Kayhan A, Soylu FN, et al. MR imaging of ectopic pregnancy with an emphasis on unusual implantation sites[J]. Jpn J Radiol, 2013, 31(2): 75-80.
- [17] Parker RA 3rd, Yano M, Tai AW, et al. MR imaging findings of ectopic pregnancy: a pictorial review[J]. Radiographics, 2012, 32(5): 1445-1460.
- [18] Durur-Karakaya A, Seker M, Durur-Subasi İ. Diffusion-weighted imaging in ectopic pregnancy: ring of restriction sign[J]. Br J Radiol, 2018, 91(1082): 20170528.
- [19] Kim MY, Rha SE, Oh SN, et al. MR imaging findings of hydrosalpinx: a comprehensive review[J]. Radiographics, 2009, 29(2): 495-507.
- [20] Foti PV, Farina R, Palmucci S, et al. Endometriosis: clinical features, MR imaging findings and pathologic correlation[J]. Insights Imaging, 2018, 9(2): 149-172.
- [21] 朱小华, 王颖, 王雪峰, 等. 巨大输卵管系膜囊肿蒂扭转合并坏死一例[J]. 国际妇产科学杂志, 2017, 44(5): 533-534.
- [22] 段娜, 陈晓, 宋丽娜, 等. 输卵管系膜囊肿伴扭转的 MSCT 表现[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2017, 15(6): 735-737.
- [23] Gupta A, Gupta P, Manaktala U, et al. Clinical, radiological, and histopathological analysis of paraovarian cysts[J]. J Midlife Health, 2016, 7(2): 78-82.
- [24] Kiseli M, Caglar GS, Cengiz SD, et al. Clinical diagnosis and complications of paratubal cysts: review of the literature and report of uncommon presentations[J]. Arch Gynecol Obstet, 2012, 285(6): 1563-1569.
- [25] Bharathi A, Gowri M. Torsion of the fallopian tube and the haematosalpinx in perimenopausal women-a case report[J]. J Clin Diagn Res, 2013, 7(4): 731-733.
- [26] Ssi-Yan-Kai G, Rivain AL, Trichot C, et al. What every radiologist should know about adnexal torsion[J]. Emerg Radiol, 2018, 25(1): 51-59.
- [27] Lourenco AP, Swenson D, Tubbs RJ, et al. Ovarian and tubal torsion: imaging findings on US, CT, and MRI[J]. Emerg Radiol, 2014, 21(2): 179-187.
- [28] Mueller C, Tomita S. Fallopian tube torsion as a cause of acute pelvic pain in adolescent females[J]. Case Rep Pediatr, 2016, 2016: 8707386.
- [29] B ranger-Gibert S, Sakly H, Ballester M, et al. Diagnostic value of MR imaging in the diagnosis of adnexal torsion[J]. Radiology, 2016, 279(2): 461-470.
- [30] Iraha Y, Okada M, Iraha R, et al. CT and MR imaging of gynecologic emergencies[J]. Radiographics, 2017, 37(5): 1569-1586.
- [31] Ma FH, Cai SQ, Qiang JW, et al. MRI for differentiating primary fallopian tube carcinoma from epithelial ovarian cancer[J]. J Magn Reson Imaging, 2015, 42(1): 42-47.
- [32] Rexhepi M, Trajkovska E, Ismaili H, et al. Primary fallopian tube carcinoma: a case report and literature review[J]. Open Access Maced J Med Sci, 2017, 5(3): 344-348.
- [33] Katabathina VS, Amanullah FS, Menias CO, et al. Extrauterine pelvic serous carcinomas: current update on pathology and cross-sectional imaging findings[J]. Radiographics, 2016, 36(3): 918-932.
- [34] 李杰, 陈文新, 吴晶涛, 等. 原发性输卵管癌影像学表现[J]. 放射学实践, 2013, 28(11): 1144-1147.
- [35] Kitai S, Kiyokama T, Tanaka YO, et al. MRI findings for primary fallopian tube cancer: correlation with pathological findings[J]. Jpn J Radiol, 2018, 36(2): 134-141.
- [36] 杨艺, 郭轶, 刘历. 原发性输卵管癌的 MRI 表现与误诊分析[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(2): 253-255.
- [37] Ma X, Huang X, Chen C, et al. A preliminary report requiring continuation of research to confirm fallopian tube adenocarcinoma: a non-experimental, non-randomized, cross-sectional study[J]. Med Sci Monit, 2018, 24: 5301-5308.
- [38] Grabowska-Derlatka L, Szeszkowski W, Sie ko J, et al. Magnetic resonance diffusion-weighted imaging in diagnostics of primary fallopian tube carcinoma- is it useful? [J]. Pol J Radiol, 2018, 83: e161-e165.
- [39] 杨艺, 刘历, 刘杰. MRI 在原发性输卵管癌临床分期中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(5): 865-867.
- [40] Usui G, Masuda Y, Hashimoto H, et al. Colon metastasis from microscopic serous carcinoma of the fallopian tube fimbria mimicking a primary colon cancer[J]. Int J Surg Pathol, 2019, 27(4): 390-395.
- [41] Gadducci A, Landoni F, Sartori E, et al. Analysis of treatment failures and survival of patients with fallopian tube carcinoma: a cooperation task force (CTF) study[J]. Gynecol Oncol, 2001, 81(2): 150-159.
- [42] Liu YW, Du YF, Zhang HZ, et al. Evaluation of short-term efficacy of concurrent chemoradiotherapy in primary fallopian tube carcinoma by diffusion-weighted imaging: a retrospective study[J]. Oncol Res Treat, 2017, 40(5): 281-287.

(收稿日期: 2019-03-25 修回日期: 2019-07-31)