

输卵管积液的 MRI 研究

李勇爱, 强金伟, 蔡宋琪, 张大千

【摘要】 目的:分析输卵管积液的磁共振成像(MRI)表现,提高 MRI 诊断的准确性。**方法:**回顾性研究经手术和病理证实的 41 例共 56 个输卵管积液病灶的 MRI 表现,分析病灶的部位、大小、形态、信号、管壁厚度、增强表现及积液 ADC 值。**结果:**56 个输卵管积液病灶中单纯性输卵管积液 37 个,输卵管积脓 14 个,输卵管积血 5 个。可见 3 种 MRI 形态学类型:Ⅰ型病灶 18 个(32%),输卵管积液呈管状;Ⅱ型病灶 29 个(52%),呈囊状合并管状结构;Ⅲ型病灶 9 个(16%),呈囊状,无管状结构。14 个输卵管积脓病灶的平均壁厚 0.37 cm,注射对比剂后管壁显著强化;其余 42 个病灶平均壁厚 0.17 cm,管壁轻度强化。当管壁厚度以 0.25 cm 为界值时,诊断输卵管积脓的敏感度、特异度和准确率分别为 72%、95% 和 83%。单纯积液病灶的平均 ADC 值为 $3.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,明显高于积脓的 $1.4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 及积血的 $1.9 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。术前 MRI 误诊 11 个(20%)。**结论:**MRI 能较好的显示输卵管积液的形态特征,绝大多数输卵管积液病灶有典型表现,部分无管状结构的囊性病灶极易误诊。

【关键词】 输卵管疾病;磁共振成像;研究

【中图分类号】 R711.76; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)06-0651-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.06.011

Magnetic resonance imaging study of hydrosalpinx LI Yong-ai, QIANG Jin-wei, CAI Song-qi, et al. Department of Radiology, Jinshan Hospital & Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 201508, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate magnetic resonance imaging (MRI) features of hydrosalpinx to improve the diagnostic accuracy. **Methods:** The MRI appearance of 56 hydrosalpinx cases in 41 patients confirmed surgically and pathologically were analyzed retrospectively. Location, size, shape, signal intensity, wall thickening, enhancement features and ADC value of the dilated fallopian tubes were analyzed. **Results:** There were 37 simple hydrosalpinx, 14 pyosalpinx and 5 hematosalpinx in 56 lesions. Three morphological types of hydrosalpinx were seen: type I was found in 18 cases (32%), appeared as a fluid-filled tubular structure; type II in 28 (52%) cases, showed a cyst with a connecting tubular structure; type III in 9 (16%) cases, appeared as a cyst without any tubular structure. An obviously enhanced tubal wall was seen in 14 pyosalpinx, with a mean thickness of 0.37cm, versus a mildly enhanced wall in the remaining 42 hydrosalpinx, with a mean thickness of 0.17cm. Using a cutoff value of 0.25mm of the tubal wall thickness for pyosalpinx, the sensitivity, specificity and accuracy were 72%, 95% and 83%, respectively. The mean ADC value of simple hydrosalpinx was $3.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, obviously higher than that of pyosalpinx ($1.4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) and hematosalpinx ($1.9 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$). Eleven cases (20%) were preoperatively misdiagnosed by MRI. **Conclusion:** MRI can manifest the morphological features of hydrosalpinx. The majority of hydrosalpinx has typical manifestation; however, the minority appears as a nonspecific cystic lesion without any tubular structure which is easily misdiagnosed.

【Key words】 Fallopian tube diseases; Magnetic resonance imaging; Research

输卵管积液为慢性输卵管炎的常见并发症,以往诊断依赖于子宫输卵管造影(hystero-salpingography, HSG)和阴道超声(transvaginal ultrasound, TVUS)。HSG 诊断敏感性虽高,但其特异性较差,不能显示梗阻输卵管远段,远端巨大囊状扩张者易误认为通畅^[1,2];TVUS 易受肠道气体的干扰,对轻、中度积水的输卵管检出率较低;且两者都有器械侵入,给患者造成不适^[3]。MRI 具有优良的软组织分辨能力和多方

位成像特点,能很好显示附件病变的来源、形态和性质。但 MRI 对输卵管积液的诊断仅有少量初步研究^[4-7],其扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)表现还未见报道;并且积液的形态学描述建立在超声基础上,加上严重输卵管积液常呈囊状表现,故 MRI 的诊断准确性还不高,存在较多误诊^[7-8]。本文通过分析输卵管积液的常规 MRI 和 DWI 表现,旨在提高 MRI 的诊断与鉴别诊断能力。

材料与方法

1. 病例资料

搜索 2004 年—2013 年医院信息系统和图像存档

作者单位:201508 上海,复旦大学附属金山医院影像科

作者简介:李勇爱(1987—),女,山西人,硕士,住院医师,主要从事体部影像研究工作。

通讯作者:强金伟, E-mail: dr.jinweiqiang@163.com

基金项目:上海市医学重点建设专科(ZK2012A16);上海市科委医学引导项目(124119a3300);上海市卫生系统先进适宜技术推广项目(2013SY075)

和传输系统,发现经手术和病理证实且具有完整术前 MRI 检查资料的输卵管积液 41 例共 56 个病灶。年龄 26~55 岁,平均(43±8)岁,其中 4 例已绝经。因腹痛就诊 11 例,腹胀 3 例,月经不调 12 例,无明显临床症状、经体检发现 22 例。

2. 扫描参数

采用 1.5T MR 超导扫描仪(Symphony, Siemens, Germany),使用体部相控阵线圈,患者仰卧,平静呼吸。采用自旋回波序列横轴面 T_1 WI 及抑脂(TR 340 ms, TE 10 ms)、 T_2 WI 及抑脂(TR 4000 ms, TE 98 ms),矢状面 T_2 WI;增强扫描包括横断面、矢状面和冠状面 T_1 WI 抑脂序列,对比剂为马根维显,剂量 20 mL,注射流率 2~3 mL/s。扫描层厚 5 mm,层间距 1.5 mm,矩阵 256×320,视野 250 mm×340 mm,激励次数 4。DWI 采用单次激发平面回波成像序列,扫描参数:TR 3100 ms,TE 81 ms,b 值为 0 和 500 s/mm²,矩阵 128×128,其他参数同上。

3. 图像分析

分析病灶部位、大小、形态、信号、分隔、管壁厚度,增强方式及积液 ADC 值。管壁厚度的测量在 T_1 WI 抑脂增强序列上进行,厚薄不均时取最厚处进行测量。信号分级采用 Outwater 等^[9]的标准: T_1 WI 上脂肪信号为高信号(V 级),子宫肌层为等信号(Ⅲ级),膀胱内液体为低信号(I 级); T_2 WI 上骨骼肌为低信号(I 级),子宫外肌层为等信号(Ⅲ级),膀胱内液体为高信

号(V 级),信号介于中间者为Ⅱ级或Ⅳ级。增强程度强于或等于子宫外肌层为显著强化,介于子宫内和外肌层为中度,低于内肌层为轻度。DWI 上积液信号强度参照 Zhao 等^[10]的标准:信号介于盆壁肌肉与小肠之间为低信号,信号与小肠相当为等信号,信号近似于或强于髂血管为高信号。ADC 图像测量囊液信号强度,参照常规及 DWI(b=0 mm²/s)图像确定感兴趣层面。

结 果

41 例共 56 个输卵管积液病灶,其中单纯性输卵管积液 37 个,输卵管积脓 14 个,输卵管积血 5 个,56 个病灶均在 MRI 图像显示。横轴面和矢状面 T_2 WI 抑脂序列相结合可较好的显示积液扩张的输卵管结构;病灶位于盆腔左侧 18 例,右侧 8 例,双侧 15 例。最大径 1.9~13.2 cm,平均大小 4.5 cm×5.6 cm×5.5 cm,其中 3 个病灶最大径>10 cm,形成类圆形囊样病灶 38 个。输卵管积液的分型及形态学特征见表 1。

表 1 输卵管积液的分型及形态学特征

分型	形态学特征	病灶数
I 型	输卵管积液呈管状结构	18
Ⅱ型	输卵管积液呈囊状合并管状结构	29
Ⅲ型	输卵管积液呈囊状,无管状结构	9

积液扩张的输卵管扭曲、折叠形成典型的 C 形或 S 形外观(图 1);38 个囊样病灶中单囊状 28 个,多囊

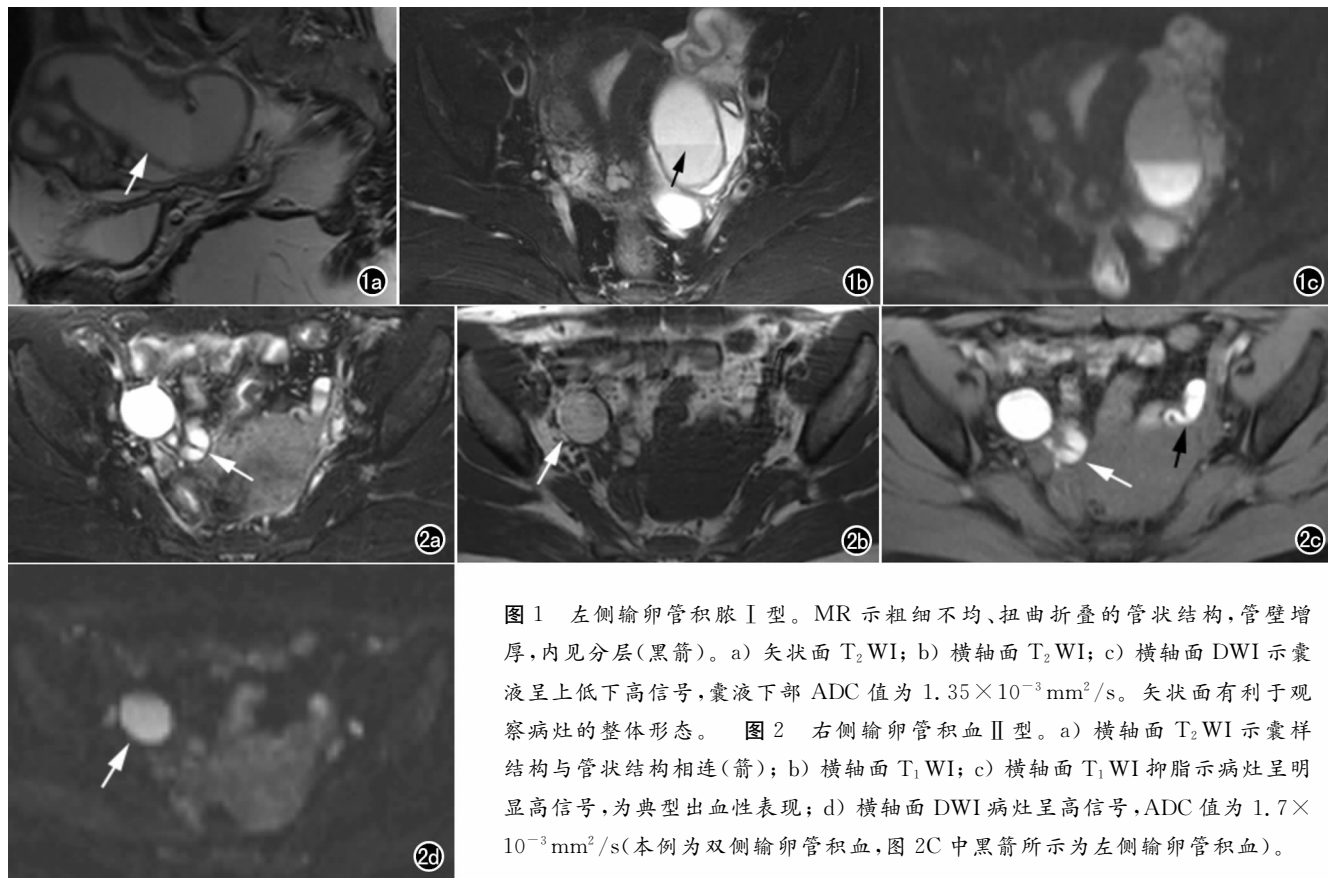


图 1 左侧输卵管积脓 I 型。MR 示粗细不均、扭曲折叠的管状结构,管壁增厚,内见分层(黑箭)。a) 矢状面 T_2 WI; b) 横轴面 T_2 WI; c) 横轴面 DWI 示囊液呈上下高低信号,囊液下部 ADC 值为 $1.35 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。矢状面有利于观察病灶的整体形态。图 2 右侧输卵管积血 II 型。a) 横轴面 T_2 WI 示囊样结构与管状结构相连(箭); b) 横轴面 T_1 WI; c) 横轴面 T_1 WI 抑脂示病灶呈明显高信号,为典型出血性表现; d) 横轴面 DWI 病灶呈高信号,ADC 值为 $1.7 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ (本例为双侧输卵管积血,图 2C 中黑箭所示为左侧输卵管积血)。

状 10 个,其中 5 个多囊状病灶内或病灶旁见管状结构(图 2~4)。21 个病灶囊内见不完全分隔。

MRI 显示单纯积液病灶在 T_1WI 上呈 I~II 级信号, T_2WI 呈 IV~V 级信号。积血病灶在 T_1WI 和 T_2WI 上均呈 IV~V 级信号。12 个积液病灶在 T_1WI 上呈 II 级信号, T_2WI 呈 IV 级信号。

14 个输卵管积液病灶壁厚 0.14~0.65 cm,平均厚度 0.37 cm,增强后病灶壁显著强化,可见不均匀结节状突起,其中 2 个病灶在 T_2WI 高信号的囊液中见低信号的细线状无强化分隔。其余 42 个病灶壁厚 0.09~0.37 cm,平均厚度 0.17 cm,增强后病灶壁轻度强化,均匀连续。用 SPSS 软件绘制输卵管壁厚度的 ROC 曲线,当以 0.25 cm 为界值时,诊断输卵管积液的敏感度、特异度和准确率分别为 72%、95% 和 83%。

32 个病灶获得 DWI 图像,其中单纯积液 17 个,积液 11 个,积血 4 个。17 个单纯积液中 8 个呈高信号,9 个呈等信号;11 个积液病灶中 10 个呈高信号,1 个呈等信号,其中 1 个病灶可见分层;4 个积血病灶均呈高信号。单纯积液病灶的 ADC 值为 $(2.3 \sim 4.1) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,平均 $3.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$;积液病灶为 $(0.2 \sim 3.4) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,平均 $1.4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,其中 7 个病灶壁无增厚或轻度增厚,囊液平均 ADC 值为 $0.7 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$;另 4 个病灶壁明显增厚,囊液平均 ADC 值为 $2.6 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。4 个积血病灶的 ADC 值为 $(1.5 \sim 2.0) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,平均 $1.9 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

本组 56 个病灶中术前 MRI 误诊 11 个,误诊为卵巢囊肿 3 个、囊腺瘤 5 个、囊腺癌 1 个、卵巢内膜异位囊肿 2 个。

讨论

输卵管积液为多种病原体经子宫内膜向上蔓延,累及输卵管,引起输卵管炎症和粘连,导致输卵管远侧阻塞,随后,浆液、血液或脓液在输卵管内不断积聚而形成^[6,11]。

1. 输卵管积液的 MRI 表现

典型表现:通常只有在盆腔液体衬托下,MRI 才可观察到无扩张的输卵管。积液扩张的输卵管扭曲、折叠形成典型的 C 形或 S 形外观,需多方位连续观察尤其是在矢状面 T_2WI 像上仔细观察。扩张输卵管内的黏膜或黏膜皱襞表现为不完全分隔,此征象是输卵管炎性病变的特异性表现^[3]。本研究显示 MR 对输卵管积液的敏感度为 100%,C 形或 S 形外观显示率为 55%,不完全分隔显示率为 38%,通过典型表现诊断输卵管积液的准确率为 89%,与 Tukeva 等^[12]的结果类似,后者报道 MR 对盆腔炎症的敏感度、特异度和准确率分别为 95%、89% 和 93%,远高于 TVUS。

形态学分型:有学者^[13]用 TVUS 依据输卵管扩张的程度、部位或形态对输卵管积液的程度进行分级。目前尚未见输卵管积液的形态学 MRI 分级和分类报道。我们根据积液的 MRI 形态学表现,从鉴别诊断的角度将输卵管的 MRI 类型分为三型:I 型,病灶呈典型的管状结构;II 型,囊状病灶合并管状结构;III 型,囊状病灶、无管状结构。其中 I 型和 II 型病灶可观察到典型的管状结构,较易做出输卵管积液的诊断,但 II 型的管状结构相对不明显,需多方位连续观察;III 型病灶则无特征性表现,易误诊为盆腔其他囊性病变,如囊腺瘤、卵巢囊肿等^[7]。本组 9 个 III 型病灶,7 个误诊,分别诊断为卵巢囊腺瘤或囊腺癌 5 个,卵巢囊肿 1

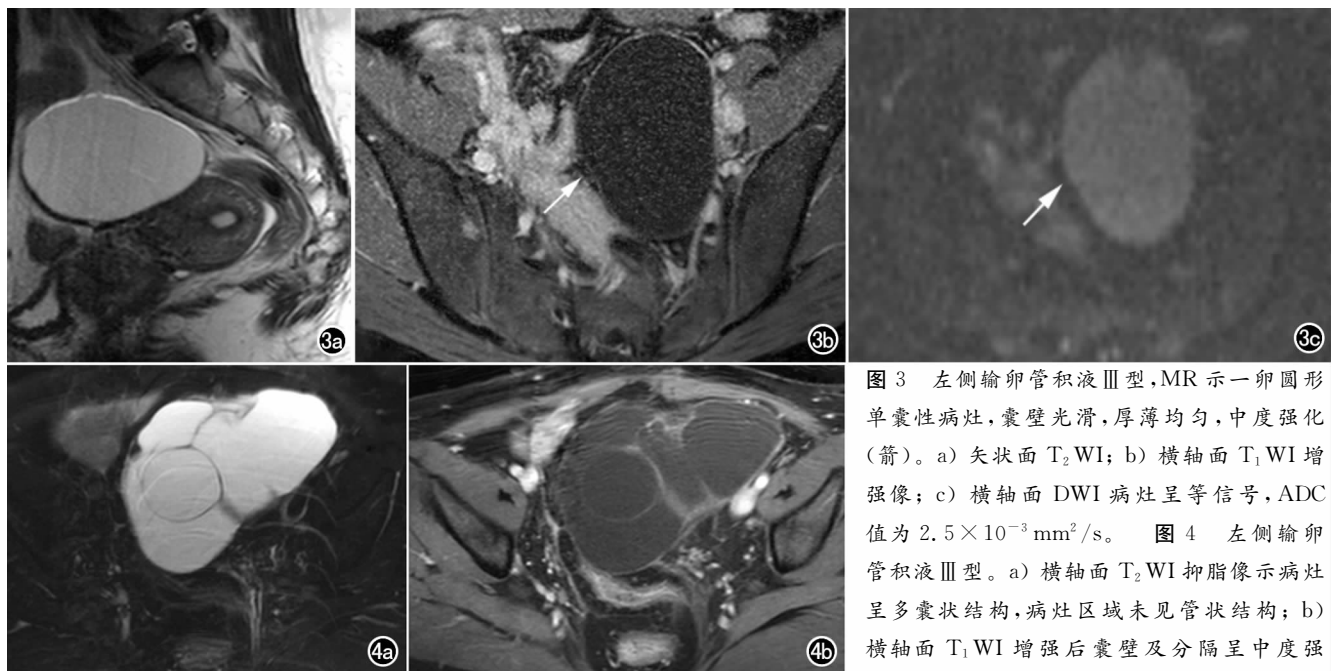


图 3 左侧输卵管积液 III 型,MR 示一卵圆形单囊性病灶,囊壁光滑,厚薄均匀,中度强化(箭)。a) 矢状面 T_2WI ; b) 横轴面 T_1WI 增强像; c) 横轴面 DWI 病灶呈等信号,ADC 值为 $2.5 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。图 4 左侧输卵管积液 III 型。a) 横轴面 T_2WI 抑脂像示病灶呈多囊状结构,病灶区域未见管状结构; b) 横轴面 T_1WI 增强后囊壁及分隔呈中度强化,壁厚薄不均。MRI 术前误诊为囊腺瘤。

个,内膜异位症 1 个。上述分型对于输卵管积液的诊断及鉴别诊断具有重要的参考价值。

信号和 ADC 值:本研究中单纯积液在 T_1WI 和 T_2WI 上分别呈 II 级和 IV 级信号,一半病灶 DWI 呈高信号,与尿液信号略不同,考虑与液体内含炎性物质及 b 值不够高引起的 T_2 穿透效应有关,但 ADC 值平均为 $3.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,反映了积液的性质。积血病灶在 T_1WI 抑脂像为均匀高信号(IV 级),DWI 呈高信号,与典型血肿表现一致^[7]。积脓病灶在 T_1WI 上呈 II 级信号, T_2WI 呈 IV 级信号,DWI 多呈高信号,少数为等信号,其 DWI 高信号与单纯积液信号多无明显差别。Oto 等^[14]认为以 ADC 值 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为界可区分脓肿与非感染性腹水。本研究中以 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 为界诊断急性输卵管积脓比较可靠,但对慢性积脓的诊断有一定局限性,考虑其与两方面因素有关:①慢性输卵管积脓多为单纯积液的基础上继发,病灶中单纯液体较多,脓液粘稠度不高,故分子扩散受限程度较低;②疾病的反复发作及抗生素的应用亦可造成脓肿的不典型表现。因此 DWI 信号强度与 ADC 值相结合对输卵管积液的性质判定有较大帮助。

2. 输卵管积脓的 MRI 表现

壁厚:输卵管积脓时管壁增厚,注射对比剂后可见管壁明显不均匀强化。本组管壁 $\geq 0.5 \text{ cm}$ 者仅 5 个,若以 US 提示的 0.5 cm ^[3] 为界区分输卵管是否积脓,其漏诊率高达 60%。究其原因可能在于 MRI 的高分辨率和多方位成像使测量更精确,故 US 的输卵管壁厚度标准鉴别积液与积脓不适于 MRI。本研究 ROC 曲线显示当以 0.25 cm 为界值时,对输卵管积脓的诊断准确率为 83%,敏感度及特异度分别为 72% 和 95%。

其余表现:文献报道积脓病灶中还可观察到不强化细线状分隔及 T_2WI 上无定形信号丢失或地图样阴影,对积脓的诊断有较大提示作用^[8]。本研究经病理证实为输卵管积脓病灶中 2 个可观察到细线状分隔。不同于肿瘤分隔,该细线状分隔的本质为纤维结构,注射对比剂后不强化。本组病例未在 T_2WI 上观察到无定形信号丢失或地图样阴影。另外本组有 2 个积脓病灶在 T_1WI 抑脂像上可见其内散在淡片状、边界不清和形态不规则的略高信号(III~IV 级),与积血的明显高信号不同。

3. 误诊分析及鉴别诊断

回顾性分析术前 MRI 误诊的 11 个病灶,可见典型输卵管积液表现者有 5 个,其中 4 个为 II 型表现,误诊为卵巢囊肿 2 个,囊腺瘤 1 个,内膜异位囊肿 1 个;

另 1 个呈 III 型伴不完全分隔,误诊为囊腺瘤。此类病灶须各序列多方位连续观察,识别与病灶相连的长管状结构可避免误诊。

另 6 个病灶无典型的输卵管积液表现,形态上均为 III 型。此类病灶极易误诊,尤其当扩张的输卵管直径超过 10 cm 时,其形态类似于多房性卵巢肿瘤,如粘液性囊腺瘤^[6]。本组 6 个分别误诊为卵巢囊腺瘤 3 个,囊腺瘤、卵巢囊肿和内膜异位症各 1 个。对于 III 型病灶与囊腺瘤的鉴别有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Ubeda B, Paraira M, Alert E, et al. Hysterosalpingography: spectrum of normal variants and nonpathologic findings [J]. AJR, 2001, 177(1): 131-135.
- [2] Simpson WJ, Beitia LG, Mester J. Hysterosalpingography: a re-emerging study[J]. Radiographics, 2006, 26(2): 419-431.
- [3] Timor-Tritsch IE, Lerner JP, Monteagudo A, et al. Transvaginal-sonographic markers of tubal inflammatory disease[J]. Ultrasound ObstetGynecol, 1998, 12(1): 56-66.
- [4] 胡兴荣, 邱妮妮, 张峻, 等. 磁共振输卵管成像 29 例[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2011, 5(12): 3669-3671.
- [5] 赵小华, 张艳玲, 杜中立, 等. MR 输卵管水成像[J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(2): 261-263.
- [6] Kim MY, Rha SE, Oh SN, et al. MR Imaging findings of hydrosalpinx: a comprehensive review[J]. Radiographics, 2009, 29(2): 495-507.
- [7] Outwater EK, Siegelman ES, Chiowanich P, et al. Dilated fallopian tubes: MR imaging characteristics[J]. Radiology, 1998, 208(2): 463-469.
- [8] Ghattamaneni S, Bhuskute NM, Weston MJ, et al. Discriminative MRI features of fallopian tube mass[J]. ClinRadiol, 2009, 64(8): 815-831.
- [9] Outwater EK, Mitchell DG. Normal ovaries and functional cysts: MR appearance[J]. Radiology, 1996, 198(2): 397-402.
- [10] Zhao SH, Qiang JW, Zhang GF, et al. MRI in differentiating ovarianborderlinefrom benign mucinous cystadenoma: pathological correlation[J]. J Magn ResonImaging, 2014, 39(1): 162-166.
- [11] Rezvani M, Shaaban AM. Fallopian tube disease in the nonpregnantpatient[J]. Radiographics, 2011, 31(2): 527-548.
- [12] Tukeva TA, Aronen HJ, Karjalainen PT, et al. MR imaging in pelvic inflammatory disease: comparison with laparoscopy and US[J]. Radiology, 1999, 210(1): 209-216.
- [13] 王慧芳, 余志红, 卢峻, 等. 超声诊断输卵管积水误诊原因的分析[J]. 中国超声诊断杂志, 2004, 5(6): 462-464.
- [14] Oto A, Schmid-Tannwald C, Agrawal G, et al. Diffusion-weighted MR imaging of abdominopelvicabscesses [J]. Emerg Radiol, 2011, 18(6): 515-524.

(收稿日期: 2014-11-03 修回日期: 2015-01-26)