

论 著

输卵管和腹膜结核的MRI表现特征分析*

邱 健¹ 邹亿伟¹ 黄炳乐¹
丁 宇¹ 薛 周^{1,*} 李文华^{1,2,*}1.上海健康医学院附属崇明医院医学
影像科 (上海 202150)
2.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 探讨输卵管和腹膜结核的MRI表现特征。方法 选21例经病理和实验室检查证实的输卵管和腹膜结核(TB)患者和27例卵巢癌(EOC)累及输卵管伴腹膜转移患者的临床和MRI及PET/CT表现进行比较分析,对病变形态、T₁WI、T₂WI和弥散加权成像(DWI)信号特点、表观弥散系数(ADC)值及强化特征进行分析研究。结果 21例TB患者中,16例输卵管TB为单侧性(左侧9例,右侧7例),5例为双侧性。病变输卵管10例呈棒状,12例呈腊肠状S或L形,4例呈肿块状。病变输卵管于T₁WI上呈略高信号,T₂WI上呈软组织中等信号,DWI上呈高信号,ADC值测量范围为0.75-1.02×10⁻³mm²/s。结核性输卵管病变大小从0.7×2.2cm到1.5×4.5cm。TB性腹膜的厚度范围为1.6mm-3.2mm,呈薄层均匀平滑无结节增厚。结论 输卵管呈管状、S/L形等非肿块样改变,在T₁WI呈略高信号和腹膜呈薄层均匀性增厚并明显强化是输卵管和腹膜结核的特征表现。

【关键词】输卵管;腹膜;结核;磁共振成像;
扩散加权成像

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】上海市卫生健康委员会项目

(201940125);

上海市崇明区

“可持续发展科技创新行动计划”项目

(CKY2023-02)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.09.042

Analysis of MRI Imaging Features of Fallopian Tubal and Peritoneal Tuberculosis*

QIU Jian¹, ZOU Yi-wei¹, HUANG Bing-le¹, DING Yu¹, XUE Zhou^{1,*}, LI Wen-hua^{1,2,*}.1.Department of Medical Imaging, Chongming Hospital Affiliated to Shanghai University of
Medicine and Health Sciences, Shanghai 202150, China2.Department of Radiology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of
Medicine, Shanghai 200092, China

ABSTRACT

Objective To explore the MRI features of fallopian tube and peritoneal tuberculosis(TB). **Methods** Clinical data, MRI and PET/CT manifestations of 21 patients with fallopian tube and peritoneal tuberculosis confirmed by pathology and laboratory examination, and 27 patients of epithelial ovarian cancer(EOC) with peritoneal metastasis involving the fallopian tube were compared and analyzed. The morphology, T₁WI, T₂WI, and diffusion weighted imaging (DWI) signal characteristics, apparent diffusion coefficient (ADC) values, and enhancement features were analyzed and studied. **Results** Of 21 patients, 16 were unilateral (9 on the left and 7 on the right), and 5 were bilateral. 10 cases of fallopian tubes were rod-shaped, 4 were mass-like, and 12 were sausage-shaped or L-shaped. The lesion showed slightly high signal on T₁WI, moderate signal on T₂WI, and high signal on DWI. The ADC value measurement range is 0.75-1.02 × 10⁻³mm²/s. Size of fallopian tube lesions range from 0.7 × 2.2cm to 1.5 × 4.5cm. The thickness of the peritoneum ranges from 1.6 to 3.2mm, presenting as smooth uniform thickening. **Conclusion** Non mass- like changes such as tubular or S/L shaped fallopian tubes, thin uniform thickening of the peritoneum, and slightly high signal on T₁WI are characteristic manifestations of fallopian tube and peritoneal TB.

Keywords: Fallopian Tubes; Peritoneum; Tuberculosis; Magnetic Resonance Imaging; Diffusion Weighted Imaging

输卵管和腹膜结核(TB)是肺外结核的少见发病部位,起病的机制推测可能是结核杆菌通过血流到达腹膜腔或小肠结核、淋巴结结核的直接播散及由输卵管结核播散到腹膜起病^[1-5]。尽管该病约占全部结核性病变的不到1%-2%,但腹部结核可高达肺外结核的11%-16%,且起病隐袭,临床症状与其它腹部肿瘤如卵巢癌等或其它非肿瘤性疾病如炎症表现相似,甚至可引起肿瘤指标如CA-125轻度或明显上升,给临床诊断和鉴别诊断带来一定的困难和挑战^[6-9]。

影像学检查尤其是磁共振成像(MRI)因其具有较高的软组织结构分辨力和多序列、多模态成像,便于显示病变的形态、结构和信号特征等优势,依据MRI表现特征则有助于输卵管和腹膜TB的诊断和同腹膜癌性转移的鉴别诊断,也可以帮助临床部分规避行剖腹探查诊断带来的创伤性损伤。我们选取资料完整的21例输卵管和腹膜TB和27例卵巢癌(EOC)累及输卵管伴腹膜转移患者的临床和MRI、PET/CT资料进行对照分析,现对其MRI表现特征进行报道。

1 资料和方法

1.1 患者资料 选取2004年1月至2023年10月间经实验室检查和手术病理证实21例输卵管和腹膜TB患者和27例EOC累及输卵管(肿瘤大小与TB患者输卵管病变大小接近)伴腹膜转移患者的临床资料(见表1)和MRI及PET/CT表现进行对照比较分析。

1.2 仪器设备和技术参数 使用GE Signal 1.5 T和3.0 T超导磁共振机,行横断面T₁WI[repetition time(TR) 400-600ms, echo time(TE) 10-14 ms)和T₂WI-Fast spin(FS) TR 4000-6000 ms, TE 100-120 ms)、矢状面或冠状面T₂WI(TR 3000-6000 ms, TE 100-110 ms),层厚5mm,间隔1mm,视野(field of view, FOV)24-30cm,矩阵256×256,激励次数为2。DWI成像采用单激发平面回波成像序列(TR 8000-10000 ms, TE 70-100 ms),行横轴位成像,按各向同性施加扩散敏感梯度磁场,b值取0、1000 s/mm²,层厚5mm,间隔1mm,视野24-30cm,矩阵256×128,激励次数为2次。增强对比剂选用钆喷酸葡胺(Gd-DTPA),注射剂量为0.1mmol/kg,注射对比剂后立即行横断面及矢状面或冠状面T₁WI扫描。PET/CT检查采用西门子Biograph 64CT排机器,检查前禁食6小时,血糖保持在<150 mg/dL水平,静脉推注18Fe-FDG (3 MBq/kg体重)后40-60分钟进行检查。CT扫描参数为140 kV, 80mA, 5mm层厚,扫描范围从头部扫描至大腿中部,经PET/CT设备自带专用工作站重建PET、CT和PET/CT融合图像,用于观察分析。

1.3 图像评估 由2名(1名副高级MR医师和1名副高级核医学医师)高年资医师,在不知病史的情况共同阅读MRI和PET/CT图像,在T₁WI、T₂WI、DWI、增强T₁WI和PET/CT上观察纪录,病变形态特征如肿块或非肿块的确定,依据为至少在以上三个序列图像上表现

【第一作者】邱 健,男,主治医师,主要研究方向:妇产科疾病。E-mail: 515qj@163.com

【通讯作者】薛 周,女,主管技师,主要研究方向:CT及MRI影像技术。E-mail: wenrenzerui@163.com

李文华,男,主任医师,主要研究方向:儿童和妇科肿瘤影像学。E-mail: wenrenzerui@163.com

类似或经协商达成。

1.4 统计学处理 采用SPSS20.0统计软件。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 计数资料以例(%)表示, 采用配对T检查和方差分析, 设 $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床症状 21例输卵管和腹膜TB患者和27例OEC患者的发病年龄和临床症状及累及的输卵管情况见表1, 从表中结果看, 两组患者的发病年龄和症状表现没有统计学差异。21例TB患者和27例OEC患者的CA-125实验室指标水平分别为79-1034U/mL, 平均值为404.5±269.3 U/L和210-1980 U/mL, 平均值为987.4±363.1 U/mL, P 值为0.046, 两组尽管CA-125的表达水平有重叠, 但有统计学差异。

2.2 MRI和PET/CT表现 21例输卵管和腹膜TB患者和27例OEC患者的影像学表现特征见表2。TB性输卵管炎共26条(左侧9例、右

侧7例和双侧5例)其中受累的输卵管中, 形态在 T_1WI 、 T_2WI 、DWI呈短管状者占38.5%(图1), 呈S形或近似L形者占46.2%, 呈类似块状者占15.4%(4例), 该4例在增强 T_1WI 和PET/CT融合图上呈肿块状, 而在 T_2WI 和DWI上呈非肿块状, 最后形态学上归类为肿块(图2)。在DWI上, 输卵管区病灶均呈高信号, TB组测量的ADC值范围为 $0.75\text{--}1.02 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 平均值为 $0.87 \pm 0.21 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; OEC组为 $0.81\text{--}1.09 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 平均值为 $0.92 \pm 0.24 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 两组无统计学差异($P > 0.05$)。在增强 T_1WI 图像上测量的21例TB输卵管病变最大径平均值为 $2.6 \pm 0.08 \text{ cm}$, 27例OEC患者为 $3.4 \pm 0.06 \text{ cm}$, 两组无统计学差异($P > 0.05$)。在PET/CT上, 21例TB输卵管病变输卵管区的最大SUV平均值为 8.71 ± 0.51 , 27例OEC患者为最大者为 9.05 ± 0.57 , 两组无统计学差异($P > 0.05$)。21TB和27例OEC患者均有程度不同的腹水, 但均未见盆腔或其他部位淋巴结肿大和浓聚。

表1 输卵管和腹膜TB和OEC患者的临床症状

临床资料	TB (n=21)	OEC (n=27)	P值
年龄(岁)	36.7±5.8 (29-51)	39.5±8.6 (38-11)	0.697
临床症状			
腹胀	3	4	0.697
食欲减退	5	6	0.915
消瘦	3	5	0.934
低热	2	3	0.523
阴道排泄物增多	4	5	0.627
原发不育	2	1	0.412
腹部隐痛	2	3	0.733
输卵管侧			
左侧	9	12	0.757
右侧	7	10	0.746
双侧	5	5	0.719

表2 输卵管和腹膜TB和OEC患者的MRI和PET/CT表现

MR & PET/CT Findings	FB (n=21)	OEC (n=27)	P值
输卵管形态			
管状	10	0	0.039
块状	4	27	0.021
S-形	12	0	0.032
MRI信号			
T_1WI	略高(21)	等(27)	0.018
T_2WI	等 (21)	等(27)	0.578
DWI	高(21)	高(27)	0.578
腹膜增厚			
光滑均匀性增厚	21	1	0.032
结节不规则增厚	0	26	0.031

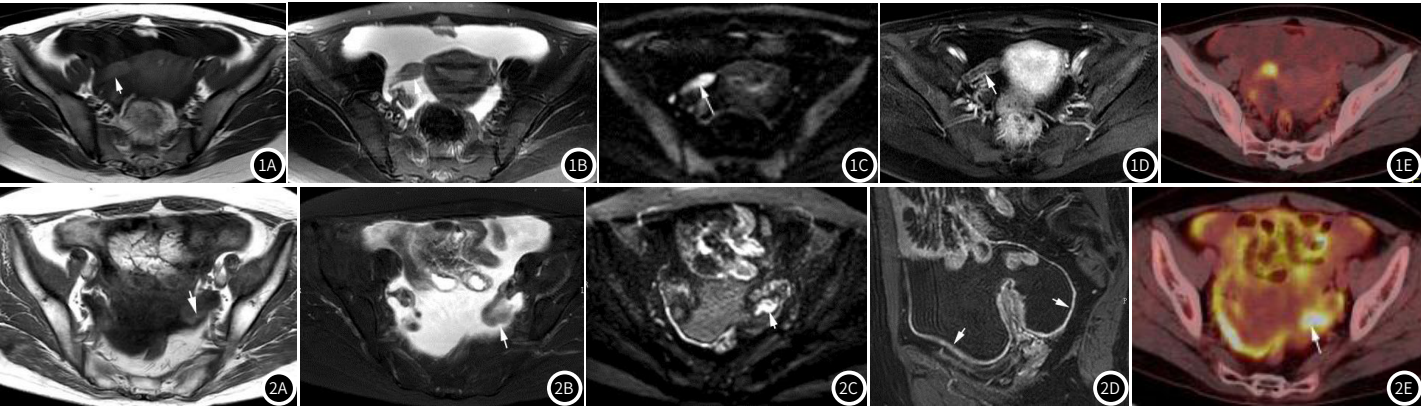


图1A-图1E 女, 43岁, 右侧输卵管和腹膜结核。图1A-1E, 横断面 T_1WI (1A) 显示输卵管呈短棒状稍高信号(箭头), 横断面 T_2WI (1B) 呈中等软组织信号, 横断面DWI (1C) 呈高信号(箭头), 横断面增强 T_1WI (1D) 管壁强化、管内可见粘膜皱襞(箭头), PET/CT (1E) 呈块状浓聚。
图2A-图2E 女, 57岁, 左侧输卵管和腹膜结核。图2 (2A-2E), 横断面 T_1WI (A) 显示输卵管呈S/L形稍高信号(箭头), 横断面 T_2WI (2B) 呈L形中等软组织信号, 横断面DWI (2C) 呈S形高信号(箭头), 矢状面增强 T_1WI (2D) 显示腹膜呈光滑均匀性增厚和强化(箭头), PET/CT (2E) 呈块状浓聚。

3 讨 论

输卵管和腹膜TB是肺外结核的少见发病部位, 尽管约占全部结核性病变的不到1%-2%, 但可高达肺外结核的11%-16%, 且起病隐袭, 起病的机制推测可能是结核杆菌通过血流到达腹膜腔、小肠结核或淋巴结结核的直接播散或由输卵管结核播散到腹膜起病^[1-5]。其临床症状与EOC或其它非肿瘤性疾病如炎症的表现

相似, 且CA-125可有轻度或明显上升, 给临床诊断和鉴别诊断带来一定的困难和挑战^[6-9]。

影像学检查尤其是磁共振成像(MRI)因其具有较高的软组织结构分辨率和多序列、多模态成像, 便于显示病变的形态、结构和信号特征等优势, 依据这些MRI表现特征则有助于输卵管和腹膜

TB的诊断和同腹膜癌性转移的鉴别诊断。我们通过对21例输卵管和腹膜TB与27例EOC累及输卵管伴腹膜转移患者的临床和MRI、PET/CT资料进行回顾性比较分析,发现输卵管形态、T₁WI信号特点和腹膜增厚的形状对输卵管和腹膜TB的诊断和鉴别诊断具有重要价值,而其它指标如腹水、CA-125升高等两组疾病均有重叠,有辅助诊断意义。

我们的结果显示病变输卵管于T₁WI上呈稍高信号是结核性输卵管炎的重要MRI表现特征,本组27例病变输卵管在T₁WI上均呈稍高信号,形成这一信号的机制与积聚在输卵管里的结核性脓液往往含有较高浓度的蛋白质成分,是导致T₁WI信号偏高的原因,这一表现与肿瘤在T₁WI上往往呈等信号不同,对诊断输卵管结核和同肿瘤性病变鉴别具有肯定意义。其次,输卵管呈管状、S形或L形等腊肠样表现,而非呈肿块样形态,也是输卵管结核的可靠征象^[1,3,10]。本组27例EOC患者均呈肿块形态,而21例TB累及的26条病变输卵管中,仅4例呈块状,而且该4例在增强T₁WI和PET/CT融合图上呈肿块状,而在T₁WI、T₂WI和DWI上呈非肿块状,即并不是在所有的MRI序列上都呈同样的肿块形态,当这种形态差异存在时,也提示存在非肿瘤性病变的可能性。21例TB患者病变26条输卵管中,呈管状、S形或L形等腊肠样形态24条,其中增强后T₁WI上可见10例管壁强化,管内可见短条状粘膜皱襞更具有特征性和具有诊断价值。

我们21例TB和27例OEC腹膜病变的形态显示,前者21例腹膜均呈光滑均匀性增厚及增强后呈明显均匀性强化,后者27例中,仅1例腹膜略呈光滑均匀性增厚及增强后明显强化外,其余26例腹膜呈结节状不规则增厚和强化,腹膜增厚的形态两组存在统计学差异。腹膜呈光滑均匀性增厚及增强后明显均匀性强化可以看作腹膜结核的典型表现,这一结果与文献报道一致^[3,10]。

CA-125是一种来自于体腔上皮和苗勒管(Mullerian tube)上皮细胞并可表达于正常组织的糖蛋白抗原。尽管CA125通常看作为卵巢上皮癌的最可靠肿瘤标志物,但其升高还可见于子宫内膜异位症和肌瘤、肝硬化、糖尿病及腹盆腔炎症性疾病,甚至包括结核和卵巢癌以外的其他良、恶性肿瘤等^[8-14],本组21例TB患者和27例OEC患者的CA-125升高的程度,两组结果有统计学差异,但两组间CA-125测量结果值存在重叠,甚至存在个别TB患者CA-125升高的程度高于OEC患者。Wang等^[12]报道一组26例女性腹膜结核的患者CA-125均有明显升高,升高的水平与卵巢癌等恶性肿瘤类似,文献报道临床仅仅依据CA-125升高的程度,往往会把腹膜结核误认为恶性肿瘤,因此,CA-125升高不是诊断OEC的特异性指标。

我们的MRI和PET/CT结果显示TB组患者输卵管病变区的SUV值低于OEC组,但两组SUV值大小无统计学差异;平均ADC值两组无统计学差异。同时两组也均存在腹水,我们没对腹水量进行测量和比较,是其不足之处。

总之,输卵管和腹膜TB和OEC累及输卵管伴腹膜种植性转移的患者,无论临床症状、实验室检查和影像学表现上都存在重叠性^[15-16],我们的结果发现病变输卵管于T₁WI上呈稍高信号和呈非肿块样形态及腹膜呈均匀性增厚及明显强化是TB的表现特征。

参考文献

- [1] Ludovisi M, Bruno M, Capanna G, et al. Sonographic features of pelvic tuberculosis mimicking ovarian-tubal-peritoneal carcinoma [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2023, 61(4): 536-538.
- [2] Briceag I, Costache A, Purcarea VL, et al. Fallopian tubes--literature review of anatomy and etiology in female infertility [J]. *J Med Life*, 2015, 8(2): 129-131.
- [3] Ahmadi F, Zafarani F, Shahrzad G. Hysterosalpingographic appearances of female genital tract tuberculosis: part I. Fallopian tube [J]. *Int J Fertil Steril*, 2014, 7(4): 245-252.
- [4] Sharma JB, Kumari S, Jaiswal P, et al. Hysterosalpingography observations in female genital tuberculosis with infertility [J]. *J Hum Reprod Sci*, 2022, 15(4): 362-369.
- [5] Crochet JR, Hawkins KC, Holland DP, et al. Diagnosis of pelvic tuberculosis in a patient with tubal infertility [J]. *Fertil Steril*, 2011, 95(1): 289.e17-20.
- [6] Caliskan E, Cakiroglu Y, Sofuoglu K, et al. Effects of salpingectomy and antituberculous treatments on fertility results in patients with genital tuberculosis [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2014, 40(10): 2104-2109.
- [7] Zhao WH, Hao M. Pelvic inflammatory disease: a retrospective clinical analysis of 1,922 cases in North China [J]. *Gynecol Obstet Invest*, 2014, 77(3): 169-175.
- [8] Bilgin T, Karabay A, Dolar E, et al. Peritoneal tuberculosis with pelvic abdominal mass, ascites and elevated CA 125 mimicking advanced ovarian carcinoma: a series of 10 cases [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2001, 11(4): 290-294.
- [9] Gurgan T, Zeyneloglu H, Urman B, et al. Pelvic-peritoneal tuberculosis with elevated serum and peritoneal fluid Ca-125 levels. A report of two cases [J]. *Gynecol Obstet Invest*, 1993, 35(1): 60-61.
- [10] Chien JCW, Fang CL, Chan WP. Peritoneal tuberculosis with elevated CA-125 mimicking ovarian cancer with carcinomatosis peritonei: Crucial CT findings [J]. *EXCLI Journal*, 2016, 15(16): 711-715.
- [11] Oflooglu R, Güler M, Unsal E, et al. Malignity-like peritoneal tuberculosis associated with abdominal mass, ascites and elevated serum Ca125 level [J]. *Acta Chir Belg*, 2009, 109(1): 71-74.
- [12] Wang H, Qu X, Liu X, et al. Female peritoneal tuberculosis with ascites, pelvic mass, or elevated CA 125 mimicking advanced ovarian cancer: a retrospective study of 26 cases [J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2019, 29(6): 588-589.
- [13] Wagner A, Arsenic R, David M, et al. Peritoneal and upper genital tract tuberculosis [J]. *Med Glas (Zenica)*, 2020, 17(1): 86-91.
- [14] Pannu D, Malik S, Shamsunder S, et al. Ascites and adnexal mass with raised CA125: how arduous can be the path of diagnosis [J]. *JNMA J Nepal Med Assoc*, 2016, 54(201): 36-39.
- [15] 赵人宪, 黄文蓉. 盆腔结核误诊为卵巢癌-附2例临床分析 [J]. *罕少疾病杂志*, 2003, 1(1): 21-22.
- [16] 倪明, 汪世存, 潘博, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT显像在肺外结核诊断中的应用价值 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2018, 16(9): 26-29.

(收稿日期: 2023-11-01)

(校对编辑: 翁佳鸿)