

DOI: 10.13491/j.issn.1004-714X.2024.02.015

· 论 著 ·

经阴道超声联合 3.0T 磁共振成像用于异位妊娠诊断的价值

李建国¹, 李蓉¹, 蒋代彬², 杨腊梅¹, 谭彦¹, 涂媛³

1. 四川省达州市达川区人民医院超声医学科, 四川 达州 635000; 2. 四川省达州市达川区人民医院医学影像科, 四川 达州 635000; 3. 四川省成都市第二人民医院病理科, 四川 成都 610017

摘要: **目的** 比较经阴道超声、3.0T 磁共振成像(MRI)扫描以及经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描用于异位妊娠诊断的价值, 为异位妊娠早期筛查提供参考依据。 **方法** 以 2019 年 2 月—2022 年 12 月在四川省达州市达川区人民医院就诊的 130 例疑似异位妊娠患者为研究对象, 所有患者均接受经阴道超声、3.0T MRI 扫描检查, 以手术病理或临床随访结果为金标准, 评价经阴道超声、MRI 检查与临床诊断结果的一致性, 比较经阴道超声、3.0T MRI 扫描以及经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度。 **结果** 130 例疑似异位妊娠患者中, 108 例经手术病理确诊为异位妊娠、22 例经随访确诊为非异位妊娠。经阴道超声诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 85.19%(92/108)、54.55%(12/22)、80.00%(104/130), 与临床诊断结果的一致性为 0.358。3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 92.59%(100/108)、81.81%(18/22)、90.77%(118/130), 与临床诊断结果的一致性为 0.694。经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 98.15%(106/108)、72.73%(16/22)、93.85%(122/130), 与临床诊断结果的一致性为 0.764。经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠的敏感度($\chi^2 = 11.88, P < 0.01$)和准确度($\chi^2 = 10.96, P < 0.01$)均明显高于经阴道超声。 **结论** 经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描可为异位妊娠提供更丰富诊断信息, 与临床诊断结果一致性较高, 且相较单纯经阴道超声检查能提高诊断敏感度、准确度。

关键词: 磁共振成像; 经阴道超声; 异位妊娠; 诊断效能

中图分类号: R445 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2024)02-0195-05

Value of transvaginal ultrasound combined with 3.0T magnetic resonance imaging for the diagnosis of ectopic pregnancy

LI Jianguo¹, LI Rong¹, JIANG Daibin², YANG Lamei¹, TAN Yan¹, TU Yuan³

1. Department of Ultrasound Medicine, Dachuan People's Hospital, Dazhou 635000 China; 2. Department of Medical Imaging, Dachuan People's Hospital, Dazhou 635000 China; 3. Department of Pathology, Chengdu Second People's Hospital, Chengdu 610017 China

Abstract: **Objective** To compare the value of transvaginal ultrasound, 3.0T magnetic resonance imaging (MRI) scanning alone and in combination for diagnosis of ectopic pregnancy, so as to provide insights into early screening of ectopic pregnancy. **Methods** This study enrolled a total of 130 patients with suspected ectopic pregnancy admitted to Dachuan People's Hospital in Dazhou City, Sichuan Province, China between February 2019 and December 2022. All patients underwent transvaginal ultrasound examination and 3.0T MRI scanning. The consistency of transvaginal ultrasound and 3.0T MRI with clinical diagnostic results was evaluated with surgical pathology or clinical follow-up results as the golden standards. The sensitivity, specificity, and accuracy of transvaginal ultrasound and 3.0T MRI, alone and in combination, were compared for diagnosis of ectopic pregnancy. **Results** Of the 130 patients with suspected ectopic pregnancy, 108 cases were confirmed with ectopic pregnancy by surgical pathology, and 22 cases were confirmed without ectopic pregnancy by clinical follow-up. The sensitivity, specificity, and accuracy of transvaginal ultrasound were 85.19% (92/108), 54.55% (12/22), and 80.00% (104/130), respectively, with 0.358 consistency with clinical diagnostic results. The sensitivity, specificity, and accuracy of 3.0T MRI were 92.59% (100/108), 81.81% (18/22), and 90.77% (118/130), respectively, with 0.694 consistency with clinical diagnostic results. The sensitivity, specificity, and accuracy of transvaginal ultrasound combined with 3.0T MRI were 98.15% (106/108), 72.73% (16/22), and 93.85% (122/130), respectively, with 0.764 consistency with clinical diagnostic

基金项目: 四川省科技计划项目 (2020YFG0377)

作者简介: 李建国 (1981—), 男, 四川达州人, 本科, 副主任医师, 主要从事妇产科超声诊断研究, E-mail: 15928258800@163.com

通信作者: 李蓉, E-mail: 827901747@qq.com

ic results. In addition, the sensitivity and accuracy of transvaginal ultrasound combined with 3.0T MRI were significantly higher than transvaginal ultrasound alone for diagnosis of ectopic pregnancy ($\chi^2 = 11.88$ and 10.96 , both $P < 0.01$).

Conclusion Transvaginal ultrasound combined with 3.0T MRI may provide more diagnostic information for ectopic pregnancy, and is highly consistent with the clinical diagnostic results. In addition, transvaginal ultrasound combined with 3.0T MRI improves the diagnostic sensitivity and accuracy for ectopic pregnancy than transvaginal ultrasound alone.

Keywords: Magnetic resonance imaging; Transvaginal ultrasound; Ectopic pregnancy; Diagnostic efficiency

Corresponding author: LI Rong, E-mail: 827901747@qq.com

异位妊娠是妇科常见急腹症之一,多见于输卵管、盆腔附件、宫颈等部位,约占全部妊娠的 1%~2%^[1]。1990—2019 年,全球异位妊娠新发病例数、死亡病例数和伤残调整生命年(disability-adjusted life year, DALY)均上升,但异位妊娠年龄标化发病率、死亡率和 DALY 率均下降^[2]。2004 年,我国异位妊娠发病率为 2.4%^[3];2011—2020 年,我国异位妊娠发病率从 7.60% 下降到 4.28%(年度变化百分比为-1.87%, $P < 0.05$)^[4]。近年来,由于我国生育政策变化、孕妇年龄增加、辅助生殖技术的日益普及等因素的影响,异位妊娠发生率呈上升趋势^[5]。异位妊娠若无及时诊断及处理,随着胚胎生长可引发大出血、休克、腹膜炎等严重并发症,危及患者生命^[6]。

目前,异位妊娠主要通过人绒毛膜促性腺激素(human chorionic gonadotrophin, HCG)和孕酮测定、经阴道超声、腹腔镜、后穹窿穿刺等方法诊断^[7]。经阴道超声因能清晰显示盆腔内组织器官结构,是包括异位妊娠在内的多种妇科疾病的首选诊断方法;但其难以准确定位孕囊着床部位、深度及与周围组织关系,且部分孕囊因发育不良容易漏诊^[8]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)因其多方位、多参数成像及高分辨率、无创等特点,已广泛用于妇科疾病诊断^[9]。近年来,随着 MRI 技术发展,高磁场强度 MRI 技术已越来越多在临床应用,且目前也逐步用于异位妊娠筛查^[10]。本研究旨在探究经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描用于异位妊娠诊断的价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象 以 2019 年 2 月—2022 年 12 月在四川省达州市达川区人民医院就诊的 130 例疑似异位妊娠患者作为研究对象。病例纳入标准:①患者因下腹痛、阴道不规则流血等症状入院。②尿 HCG 呈阳性或弱阳性。③自愿接受经阴道超声、3.0T MRI 扫描,且检查间隔时间 ≤ 7 d。④最终经手术病理或临床随访确诊。排除标准:①存在经阴道超声或 MRI 扫描禁忌证。②疑似妊娠囊破裂者。③阴道手术

史。④临床资料不全。本研究经达州市达川区人民医院医学伦理委员会批准。

1.2 经阴道超声检查 患者排空膀胱后,取截石位,采用 GE 公司 Voluson E8 彩色超声诊断仪进行经阴道超声检查,阴式超声探头频率 5.0~9.0 MHz。从不同切面探查患者子宫、附件,观察孕囊位置、大小;发现孕囊内有胚芽、胎心搏动者,继续行彩色多普勒超声评估子宫内血流状况。由 2 名具有 10 年及以上超声诊断经验的高年资医师对患者阴道超声结果进行双盲阅片,意见不一致时征求第 3 名医师意见达成一致。

1.3 3.0T MRI 检查 患者取仰卧位,采用飞利浦 Achieva3.0T 核磁共振系统扫描整个盆腔,选择腹盆部多通道相控阵线圈专用线圈。扫描参数:轴位 T1WI-场扫描电子核双振(field scanned electron nuclear double resonance, FSE)序列,重复时间(repetition time, TR)540 ms,回波时间(echo time, TE)10 ms;轴位 T2WI-频率衰减翻转恢复(spectral attenuated inversion recovery, SPAIR)序列,TR = 4000 ms,TE = 80 ms;冠状位 T2WI-FSE 序列,TR = 3800 ms,TE = 98 ms;扫描层厚 5 mm,层间距 0.5 mm,视野 32 cm × 32 cm,矩阵 256 × 256。平扫完成后行轴位、矢状位、冠状位增强 T1WI-SPAIR 序列扫描,TR = 600 ms,TE = 10 ms,层厚 5 mm,矩阵 512 × 512,翻转角 90°,2 次信号采集,扫描时间 180 s。扫描完成后将原始图像上传至后处理工作站并进行校准分析,由 2 名具有 10 年及以上 MRI 阅片经验的高年资医师对患者 MRI 扫描图像进行双盲阅片,意见不一致时征求第 3 名医师意见达成一致。

1.4 观察指标 ①记录手术病理诊断及临床随访结果。②观察异位妊娠患者经阴道超声、3.0T MRI 影像特征。③以手术病理、临床随访结果为诊断金标准,异位妊娠记为阳性、非异位妊娠记为阴性,评价经阴道超声、3.0T MRI 影像特征及与诊断金标准结果一致性,并分析两者联合诊断异位妊娠敏感度、特异度、准确度。

1.5 统计学分析 采用 Excel 2016 建立数据库,采

用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。计数资料以例数(百分比)表示,组间差异比较采用 χ^2 检验。采用 *Kappa* 值评价诊断结果间的一致性, *Kappa* 值 < 0.4 为一致性差, $0.4 \leq Kappa$ 值 < 0.75 为一致性一般, *Kappa* 值 ≥ 0.75 为一致性较好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 病例特征 130 例疑似异位妊娠患者年龄 23~44 岁,平均(31.92±5.84)岁;停经时间 32~74 d,平均(51.86±10.51) d;初产妇 52 例,经产妇 78 例;血 β -HCG 168.9~144 862.0 U/L,平均(31 459.84±18 927.65) U/L;105 例有下腹痛症状,96 例有阴道出血症状。108 例(83.08%)确诊经手术病理确诊为异位妊娠,22 例(16.92%)经随访定性为非异位妊娠(表 1)。

表 1 130 患者手术病理或临床随访结果

Table 1 Surgical pathological examination and clinical follow-up of 130 patients with suspected ectopic pregnancy		
手术病理或临床随访结果	例数	百分比(%)
异位妊娠	108	83.08
输卵管妊娠	78	60.00
子宫瘢痕妊娠	14	10.77
宫颈妊娠	10	7.69
子宫角妊娠	4	3.08
卵巢妊娠	2	1.54
非异位妊娠	22	16.92
宫内妊娠	12	9.23
不全流产	6	4.62
附件炎性包块	4	3.08

2.2 经阴道超声诊断结果及与金标准诊断结果一致性 经阴道超声共检出 102 例异位妊娠,其中 92 例经手术病理诊断及临床随访确诊为异位妊娠,包括 74 例输卵管妊娠、12 例子宫瘢痕妊娠、6 例宫颈妊娠;患者孕囊大小在(15 mm × 17 mm × 22 mm)~(67 mm × 35 mm × 36 mm);有 52 例为胎囊型、30 例为包块型、10 例为盆腔积液型。经阴道超声检查诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 85.19%(92/108)、54.55%(12/22)、80.00%(104/130),与临床诊断结果一致性为 0.358(表 2)。

2.3 3.0T MRI 扫描诊断结果及与金标准诊断结果一致性 3.0T MRI 共检出 104 例异位妊娠,其中 100

表 2 经阴道超声诊断异位妊娠效果

Table 2 Diagnostic efficiency of transvaginal ultrasound for ectopic pregnancy			
异位妊娠	经阴道超声诊断		合计
	阳性	阴性	
阳性	92	16	108
阴性	10	12	22
合计	102	28	130

例经手术病理诊断及临床随访确诊为异位妊娠,包括 78 例输卵管妊娠、12 例子宫瘢痕妊娠、4 例宫颈妊娠、4 例子宫角妊娠、2 例卵巢妊娠,孕囊大小在(12 mm × 14 mm × 20 mm)~(68 mm × 37 mm × 36 mm)。3.0T MRI 检查诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别 92.59%(100/108)、81.81%(18/22)、90.77%(118/130),与临床诊断结果一致性为 0.694(表 3)。

表 3 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠效果

Table 3 Diagnostic efficiency of 3.0T MRI for ectopic pregnancy			
异位妊娠	3.0T MRI扫描诊断		合计
	阳性	阴性	
阳性	100	8	108
阴性	4	18	22
合计	104	26	130

2.4 经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠效能 经阴道超声联合 3.0T MRI 检查诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 98.15%(106/108)、72.73%(16/22)、93.85%(122/130),与临床诊断结果一致性为 0.764(表 4)。经统计学检验,经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠的敏感度($\chi^2 = 11.88$, $P < 0.01$)和准确度($\chi^2 = 10.96$, $P < 0.01$)均明显高于经阴道超声(表 5)。

表 4 经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠效果

Table 4 Diagnostic efficiency of transvaginal ultrasound combined with 3.0T MRI for ectopic pregnancy			
异位妊娠	经阴道超声联合3.0T MRI扫描诊断		合计
	阳性	阴性	
阳性	106	2	108
阴性	6	16	22
合计	112	18	130

表 5 经阴道超声、3.0T MRI 扫描及经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠效能比较

Table 5 Comparison of diagnostic efficiency of transvaginal ultrasound and 3.0T MRI alone or in combination for ectopic pregnancy

检查方法	敏感度[% (n/N)]	特异度[% (n/N)]	准确度[% (n/N)]
经阴道超声	85.19(92/108)	54.55(12/22)	80.00(104/130)
3.0T MRI 扫描	92.59(100/108)	81.81(18/22)	90.77(118/130)
经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描	98.15(106/108)	72.73(16/22)	93.85(122/130)

3 讨论

异位妊娠占妇科急腹症 80% 以上^[1]。近年来,随着流产、堕胎、剖宫产、宫内节育环留置、辅助生殖技术广泛开展等因素的影响,异位妊娠发病率呈上升趋势^[11]。异位妊娠孕囊破裂后可造成腹腔大出血,严重时甚至危及生命^[12];因此,早期诊断、早期干预对于改善预后、降低死亡率具有十分重要的意义^[13]。 β -HCG 是诊断早孕的常用指标,但异位妊娠患者 β -HCG 往往远低于正常值^[14]。既往研究显示,单纯依据患者症状及 β -HCG 水平诊断异位妊娠效果较差^[13]。因此,寻找有效的影像检查方式是提高异位妊娠诊断效果的关键^[10]。

超声检查具有操作简单、创伤小、耗时短、灵活性高等特点,在异位妊娠早期诊断中应用较为广泛,目前以经腹超声、经阴道超声 2 种形式多见^[15-17]。传统经腹超声虽然穿透深度大、扫描范围广,但存在探头频率、空间分辨率较低弊端,且检查前需要膀胱充盈以显示异位妊娠中包块,易受检查医师手法及患者自身肠道气体、瘢痕组织等干扰,临床应用有一定局限^[18]。相比之下,本研究采用的经阴道超声探头分辨率高,可清楚显示附件包块情况,观察孕囊、内膜厚度等,更容易发现体积小的包块^[19]。胎心搏动、包块是超声诊断异位妊娠主要判断依据^[15]。本研究中经阴道超声检查以胎囊型、包块型为主,少数可显示盆腔积液,但这一超声图像特征在多种类型妇科疾病中均可见,一般不作为异位妊娠确诊依据。本文结果显示,经阴道超声诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 85.19%、54.55%、80.00%,提示该检查方式有较好的敏感度,但其与临床诊断结果 $Kappa$ 值为 0.358,提示一致性较差,诊断效能仍有待进一步提高。

相比超声检查, MRI 扫描具有更高软组织分辨率,随着当前 MRI 技术发展,其在妇科诊疗中应用也越来越多^[20]。本研究选择的 3.0T MRI 是一种高磁场强度 MRI 技术,其图像分辨率高、对病灶显示清楚,

其用于异位妊娠检查,可直观显示盆腔组织解剖结构、层次,通过多方位、多序列扫描,能有效提示孕囊位置、大小、形态、边界及与周围组织关系等,有利于异位妊娠诊断,尤其是发生于子宫角、瘢痕处、卵巢等特殊部位异位妊娠, MRI 可展现出独特优势^[21]。本研究结果显示, 3.0T MRI 扫描诊断异位妊娠的敏感度、特异度、准确度分别为 92.59%、81.81%、90.77%,整体上要优于经阴道超声,且两者联合诊断敏感度、准确度可达 98.15%、93.85%,均显著高于经阴道超声。既往研究显示,相较单纯经阴道检查,联合 MRI 动态增强扫描能提高剖宫产瘢痕妊娠、早期宫角妊娠诊断准确性^[22-23],与本研究结果类似。考虑到 MRI 诊断时间较长、费用较高,在实际应用时仍可优先考虑经阴道超声检查,对其中诊断不明确、高度怀疑者,再进一步联合 MRI 扫描,以提高诊断效能。

综上所述,相较单纯经阴道超声检查,经阴道超声联合 3.0T MRI 扫描可为异位妊娠诊断提供更丰富信息,有助于提高诊断敏感度、准确度,值得临床推广应用。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,排名无争议。文章不涉及任何利益冲突

作者贡献声明 李建国、李蓉负责科研涉及、论文选题和监督实施;李建国、李蓉、蒋代彬、杨腊梅和谭彦负责超声和 MRI 检查;李建国负责数据收集、分析,文献收集和整理,论文撰写;李蓉和涂媛负责论文修改

参考文献

- [1] Barnhart KT. Clinical practice. Ectopic pregnancy[J]. *N Engl J Med*, 2009, 361 (4): 379-387. DOI: 10.1056/NEJMc0810384.
- [2] Wang B, Zhang Q Y, Li M. Global, regional, and national burden of ectopic pregnancy: a 30-year observational database study[J]. *Int J Clin Pract*, 2023, 2023: 3927337. DOI: 10.1155/2023/3927337.
- [3] Li XL, Du DF, Chen SJ, et al. Trends in ectopic pregnancy, hydatidiform mole and miscarriage in the largest obstetrics and gynaecology hospital in China from 2003 to 2013[J]. *Reprod*

- Health, 2016, 13 (1) : 58. DOI: [10.1186/s12978-016-0181-5](#).
- [4] Xu HH, Lin G, Xue LF, et al. Ectopic pregnancy in China during 2011-2020: a single-centre retrospective study of 9499 cases[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2022, 22 (1) : 928. DOI: [10.1186/s12884-022-05269-8](#).
- [5] Marchand GJ, Masoud AT, Coriell C, et al. Treatment of cesarean scar ectopic pregnancy in China with uterine artery embolization—A systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Med*, 2022, 11 (24) : 7393. DOI: [10.3390/jcm11247393](#).
- [6] Rana P, Kazmi I, Singh R, et al. Ectopic pregnancy: a review[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2013, 288 (4) : 747-757. DOI: [10.1007/s00404-013-2929-2](#).
- [7] Mullany K, Minneci M, Monjaze R, et al. Overview of ectopic pregnancy diagnosis, management, and innovation[J]. *Womens Health (Lond)*, 2023, 19: 17455057231160349. DOI: [10.1177/17455057231160349](#).
- [8] Kirk E. Ultrasound in the diagnosis of ectopic pregnancy[J]. *Clin Obstet Gynecol*, 2012, 55 (2) : 395-401. DOI: [10.1097/GRF.0b013e31824e35fe](#).
- [9] Luczynska E, Zbigniew K. Diagnostic imaging in gynecology[J]. *Ginekol Pol*, 2022, 93 (1) : 63-69. DOI: [10.5603/GP.a2021.0209](#).
- [10] Kao LY, Scheinfeld MH, Chernyak V, et al. Beyond ultrasound: CT and MRI of ectopic pregnancy[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2014, 202 (4) : 904-911. DOI: [10.2214/AJR.13.10644](#).
- [11] Jin XY, Li C, Xu W, et al. Factors associated with the incidence of ectopic pregnancy in women undergoing assisted reproductive treatment[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2020, 133 (17) : 2054-2060. DOI: [10.1097/CM9.0000000000001058](#).
- [12] Chouinard M, Mayrand MH, Ayoub A, et al. Ectopic pregnancy and outcomes of future intrauterine pregnancy[J]. *Fertil Steril*, 2019, 112 (1) : 112-119. DOI: [10.1016/j.fertnstert.2019.03.019](#).
- [13] Taran FA, Kagan KO, Hübner M, et al. The diagnosis and treatment of ectopic pregnancy[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2015, 112 (41) : 693-704. DOI: [10.3238/arztebl.2015.0693](#).
- [14] Surampudi K, Gundabattula SR. The role of serum beta hCG in early diagnosis and management strategy of ectopic pregnancy[J]. *J Clin Diagn Res*, 2016, 10 (7) : QC08-QC10. DOI: [10.7860/JCDR/2016/19342.8110](#).
- [15] Winder S, Reid S, Condous G. Ultrasound diagnosis of ectopic pregnancy[J]. *Australas J Ultrasound Med*, 2011, 14 (2) : 29-33. DOI: [10.1002/j.2205-0140.2011.tb00192.x](#).
- [16] Young L, Barnard C, Lewis E, et al. The diagnostic performance of ultrasound in the detection of ectopic pregnancy[J]. *N Z Med J*, 2017, 130 (1452) : 17-22.
- [17] Hu HJ, Sun J, Feng R, et al. Comparison of the application value of transvaginal ultrasound and transabdominal ultrasound in the diagnosis of ectopic pregnancy[J]. *World J Clin Cases*, 2023, 11 (13) : 2945-2955. DOI: [10.12998/wjcc.v11.i13.2945](#).
- [18] 罗来艳, 张超学, 廖玲. 经阴道超声与经腹超声检查异位妊娠的临床价值分析[J]. *医学影像学杂志*, 2021, 31 (12) : 2100-2103,2107. DOI: [10.3969/j.issn.1006-9011.2021.12.yxyxxzz202112033](#).
- Luo LY, Zhang CX, Liao L. Clinical value analysis of transvaginal ultrasound and transabdominal ultrasound in detecting ectopic pregnancy[J]. *J Med Imag*, 2021, 31 (12) : 2100-2103,2107. DOI: [10.3969/j.issn.1006-9011.2021.12.yxyxxzz202112033](#).
- [19] 高玉伟, 姜凡, 顾莉莉, 等. 子宫角妊娠经腹和经阴道超声诊断及误诊分析[J]. *中国超声医学杂志*, 2020, 36 (6) : 571-573. DOI: [10.3969/j.issn.1002-0101.2020.06.027](#).
- Gao YW, Jiang F, Gu LL, et al. Diagnosis and misdiagnosis of angular pregnancy by transabdominal ultrasound and transvaginal ultrasonography[J]. *Chin J Ultrasound Med*, 2020, 36 (6) : 571-573. DOI: [10.3969/j.issn.1002-0101.2020.06.027](#).
- [20] 钟婧娇, 郑杰, 马文杰, 等. 磁共振成像对剖宫产后子宫瘢痕妊娠的诊治价值[J]. *第二军医大学学报*, 2020, 41 (8) : 913-916. DOI: [10.16781/j.0258-879x.2020.08.0913](#).
- Zhong JJ, Zheng J, Ma WJ, et al. Diagnostic value of magnetic resonance imaging in cesarean scar pregnancy[J]. *Acad J Second Mil Med Univ*, 2020, 41 (8) : 913-916. DOI: [10.16781/j.0258-879x.2020.08.0913](#).
- [21] Nishio N, Kido A, Kurata Y, et al. Investigation of clinical utility of contrast-enhanced MRI in the diagnosis of ectopic pregnancy[J]. *Clin Radiol*, 2020, 75 (7) : 543-551. DOI: [10.1016/j.crad.2020.02.013](#).
- [22] 张亚娜, 陈圆圆, 方玲丽. 阴道超声联合MRI动态增强扫描在剖宫产瘢痕妊娠诊断中的价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2020, 18 (12) : 95-98. DOI: [10.3969/j.issn.1672-5131.2020.12.031](#).
- Zhang YN, Chen YY, Fang LL. The value of vaginal ultrasound combined with MRI dynamic contrast-enhanced scanning in the diagnosis of cesarean scar pregnancy[J]. *Chin J CT MRI*, 2020, 18 (12) : 95-98. DOI: [10.3969/j.issn.1672-5131.2020.12.031](#).
- [23] 金新安, 陈伟, 区俊兴, 等. 磁共振成像在早期宫角妊娠中的应用价值[J]. *临床放射学杂志*, 2021, 40 (2) : 320-323. DOI: [10.13437/j.cnki.jcr.2021.02.027](#).
- Jin XA, Chen W, Ou JX, et al. Application of MRI in early cornual pregnancy[J]. *J Clin Radiol*, 2021, 40 (2) : 320-323. DOI: [10.13437/j.cnki.jcr.2021.02.027](#).

(收稿日期:2023-10-26)