

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.02.017

❖ 临床研究 ❖

经阴道四维宫腔输卵管超声造影联合宫腔水造影对不孕症的诊断价值

朱爱萍^{1,2}, 邓学东¹, 陈琰³

(1. 南京医科大学附属苏州医院·苏州市立医院超声中心, 江苏 苏州 215002; 泰州市中医院, 2. 超声科; 3. 妇科, 江苏 泰州 225300)

【摘要】目的: 探讨经阴道四维宫腔输卵管超声造影(TVS 4D-HyCoSy)联合宫腔水造影(SIS)对不孕症的诊断价值。**方法:** 选取 60 例不孕症患者为研究对象, 患者均接受 TVS 4D-HyCoSy 及 SIS 检查, 且经腹腔镜及宫腔镜最终确诊。比较 TVS 4D-HyCoSy、TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断输卵管通畅性、子宫病变的效能及受检期间不良反应发生情况。**结果:** 与金标准相比, TVS 4D-HyCoSy、TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断输卵管通畅性的灵敏度、特异度、准确度分别为 85.71%/91.43%/79.27%/93.90%、81.20%/93.16%, 二者特异度与准确度比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断子宫病变的灵敏度(75.00% vs. 91.67%)与 TVS 4D-HyCoSy 单独诊断比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 特异度(83.33% vs. 95.83%)、准确度(81.67% vs. 95.00%)高于 TVS 4D-HyCoSy ($P < 0.05$)。**结论:** TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 是诊断不孕症安全、高效的手段。

【关键词】 经阴道四维宫腔输卵管超声造影; 宫腔水造影; 不孕症; 输卵管通畅性; 子宫病变

【中图分类号】 R711.74 **【文献标志码】** A

Diagnostic value of transvaginal four-dimensional hysterosalpingo-contrast sonography combined with hysterosalpingography in infertility

ZHU Ai-ping^{1,2}, DENG Xue-dong¹, CHEN Yan³

(1. Ultrasonic Center, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Suzhou Municipal Hospital, Suzhou 215002; 2. Department of Ultrasound; 3. Department of Gynaecology, Taizhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Taizhou 225300, Jiangsu, China)

【Abstract】Objective: To investigate the diagnostic value of transvaginal four-dimensional hysterosalpingo-contrast sonography (TVS 4D-HyCoSy) combined with salineinfusionsonography (SIS) in infertility. **Methods:** 60 female infertility patients were selected. All patients underwent TVS 4D-HyCoSy and SIS examination, and were diagnosed by laparoscopy and hysteroscopy. The efficacy of TVS 4D-HyCoSy, TVS 4D-HyCoSy combined with SIS in the diagnosis of tubal patency and uterine lesions was compared, and the adverse reactions during the examination were recorded. **Results:** Compared with the gold standard, the sensitivity, specificity and accuracy of TVS 4D-HyCoSy, TVS 4D-HyCoSy combined with SIS in the diagnosis of tubal patency were 85.71%/91.43%, 79.27%/93.90% and 81.20%/93.16%, respectively, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The sensitivity of TVS 4D-HyCoSy combined with SIS in the diagnosis of uterine lesions was not significantly different from that of TVS 4D-HyCoSy alone (75.00% vs. 91.67%, $P > 0.05$), the specificity (83.33% vs. 95.83%) and accuracy (81.67% vs. 95.00%), which were significantly higher than those of TVS 4D-HyCoSy ($P < 0.05$). **Conclusion:** For female infertility, TVS 4D-HyCoSy combined with SIS is a safe and efficient diagnostic method.

【Key words】 Transvaginal four-dimensional hysterosalpingo-contrast sonography; Salineinfusionsonography; Infertility; Tubal patency; Uterine lesions

夫妻双方在未采取避孕措施且规律性生活 > 12 个月仍未受孕称为不孕症, 其中男女双方原因各占一半^[1]。既往研究^[2]显示, 我国已婚育龄女性不孕症患病率为 7% ~ 10%, 且呈逐年增高态势, 是导致

国家生育率降低的重要原因之一。在排卵到受精卵着床任何一个环节异常均可导致女性不孕, 其中输卵管不畅、子宫病变、宫腔粘连是主要致病原因, 而精准全面的诊断手段可为临床治疗提供客观依据。

基金项目: 江苏省六大人才高峰选拔培养资助计划 (WSW-260)

作者简介: 朱爱萍 (1982 -), 女, 主治医师。E-mail: 949795448@qq.com

通讯作者: 邓学东。E-mail: xuedongdeng@163.com

目前,腹腔镜检查(laparoscopic surgery, LPS)和宫腔镜检查(hysteroscopy, HS)是临床诊断输卵管通畅性、子宫病变的金标准,但属于有创操作,存在一定风险,临床应用受限;其他诊断方法包括子宫输卵管X线造影、常规经阴道超声等存在一定的漏诊和误诊^[3]。因此,探寻全面、准确、无创的不孕症诊断方法具有重要意义。经阴道四维子宫输卵管超声造影(transvaginal hysterosalpingo-contrast sonography, TVS 4D-HyCoSy)是最新的超声造影技术,不仅能显示双侧输卵管立体图像,还能动态查看造影剂在子宫-输卵管-盆腔内的流向,对输卵管通畅性的诊断率较高,但鉴别子宫病变的价值不高^[4]。宫腔水造影(salineinfusionsonography, SIS)是临床鉴别子宫病变的有效手段,具有安全、无创、操作简便的优点。对于盆腔粘连,阴道超声即有明显征象,且灵敏度、特异度均较高^[5]。本研究旨在探讨 TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 鉴别不孕症患者输卵管通畅性、子宫病变的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 9 月至 2021 年 6 月泰州市中医院收治的 60 例不孕症患者为研究对象,所有患者均行 TVS 4D-HyCoSy 和 SIS 检查,且经腹腔镜及宫腔镜最终确诊。患者年龄 22 ~ 50 岁,平均(32.15 ± 7.28)岁;体质指数(BMI)15 ~ 32kg/m²,平均(22.69 ± 5.48)kg/m²;不孕时间 1 ~ 6 年,平均(1.81 ± 0.43)年;不孕类型:原发性 26 例,继发性 34 例;子宫位置:前位 28 例,中位 7 例,后位 25 例。纳入标准:(1)符合不孕症临床诊断标准;(2)年龄 ≥ 20 岁;(3)月经干净 3 ~ 7 d 行造影检查(前 3 d 内未发生性生活);(4)知情同意。排除标准:(1)伴有急性生殖系统炎症者;(2)伴有严重器质性疾病者;(3)对造影剂不耐受者;(4)表达障碍或精神疾病者。本研究获得相关医学伦理审核。

1.2 方法

1.2.1 TVS 4D-HyCoSy 检查 嘱托患者检查前排空膀胱,入室后采取截石位于检查床。常规消毒铺巾,肌下注射 0.5 mg 阿托品,在窥阴器的辅助下置入一次性宫腔通液造影管,注入生理盐水堵塞宫颈内口;先使用彩色多普勒超声诊断仪(GEVoluson E10、E8)进行常规二维扫查,观察子宫及其附件病变情况;然后进行三维预扫描,扫查范围应包含左右侧宫角和卵巢;启动 4D 功能模式,同时经宫腔通液造影管注入造影剂-声诺维混悬液,观察并记录造影剂在输卵管内的充盈及显影情况、返流情况,4D 检

查结束后快速切换至 2D 模式,记录造影剂在双侧卵巢周围的包绕情况。

1.2.2 SIS 检查 在 TVS 4D-HyCoSy 检查结束后进行,首先缩小水球囊,然后经导管注入生理盐水直到造影剂强回声信号完全消失,宫腔信号呈无回声,采用 2D 及 3D 模式全面扫查宫腔,观察有无粘连、占位并记录病变形态、大小、位置、血供及回声情况等。此后,边撤管边注入生理盐水,充盈宫腔,重点查看宫腔下段、宫颈管病变情况。

1.3 观察指标

(1)临床确诊情况:以 LPS 及 HS 为金标准。(2)输卵管通畅性:以 LPS 为金标准。通畅为通过宫腔注入 10 ~ 20 mL 亚甲蓝,注入过程中无阻力且无返流发生,经腹腔镜可观察到大部分亚甲蓝从伞端不断出;通而不畅为在注入亚甲蓝过程中有少许阻力,或阻力刚开始很大逐渐变小;阻塞为一开始注入亚甲蓝即出现很大阻力,注入 10 mL 后出现返流,经腹腔镜可看到宫壁、宫角染成蓝色,输卵管无膨胀,伞端无亚甲蓝益处。超声造影评估输卵管通畅性的标准:通畅为造影剂强回声由宫角急速涌向输卵管,且全部显影,走向柔滑自然,管径大小均匀,伞端可见造影剂呈斑片状或放射状流入盆腔,卵巢环状包绕,盆腔有大量造影剂,且推注过程中未发生阻碍、返流,患者无任何不适症状;通而不畅为造影剂强回声由宫角慢慢涌向输卵管,但输卵管走向扭曲,局部管径变窄,造影剂显影速度明显减慢,伞端仅有少许造影剂流入盆腔,在推注过程中有阻力,偶有返流发生,患者伴或不伴有腹痛;阻塞为在一开始推注造影剂时即出现很大阻力,而且宫腔膨出,靠近子宫角处的输卵管未发生显影或仅有部分显影,伞端未见造影剂溢出为近端阻塞;刚开始推注造影剂时无阻力或阻力很小,之后阻力增大,停止推注有液体返流,宫腔膨出,输卵管近端可见部分显影,远端膨大变粗,伞端未见造影剂溢出,盆腔内无造影剂,患者有明显腹痛或恶心呕吐为远端阻塞。(3)子宫病变情况:以 HS 及病理检验结果为金标准,包括子宫内 膜息肉、黏膜下子宫肌瘤、弓形子宫、宫腔粘连、子宫肌腺症等。超声造影判定宫腔病变标准:TVS 4D-HyCoSy 提示宫腔内膜表面不平滑,有凹陷或隆起,宫腔内造影剂充盈缺损;SIS 显示宫腔内有隆起,如果信号呈稍高回声为子宫内 膜息肉,如信号呈低回声,界限清晰为子宫肌瘤。TVS 4D-HyCoSy 提示宫腔形态异常,宫腔内造影剂充盈缺损且不规则;SIS 发现宫腔变小,呈稍高回声信号且漂浮,两侧与宫壁相连,提示为宫腔粘连。(4)不良反应发生情况:患者超声造影检查期间出现的不适症状,包括药物和

非药物不良反应。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行分析与处理。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床确诊结果

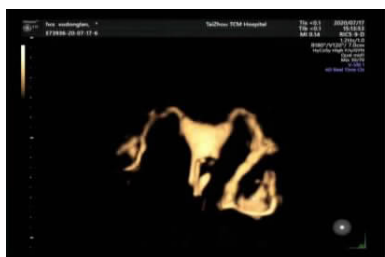


图1 双侧输卵管通畅

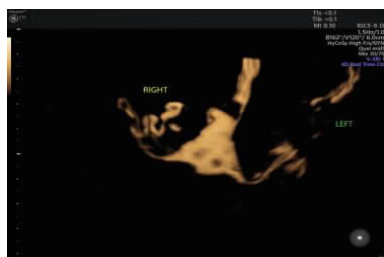


图2 右侧输卵管通而不畅

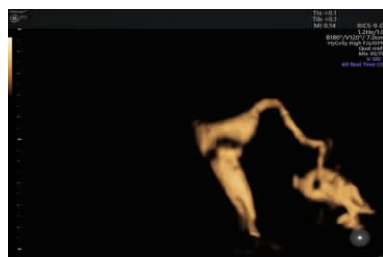


图3 右侧输卵管近端阻塞



图4 子宫内膜息肉

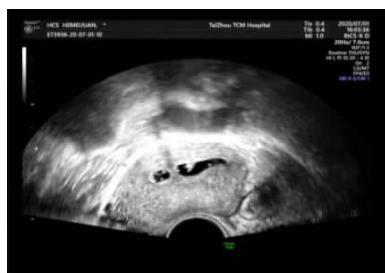


图5 宫腔粘连

2.2 不同检查方法诊断输卵管通畅性比较

TVS 4D-HyCoSy 诊断显示,输卵管通畅 43 条,通而不畅 69 条,阻塞 5 条。TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断显示,输卵管通畅 34 条,通而不畅 75 条,阻塞 8 条。TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断输卵管通畅性的特异度、准确度、阳性预测值高于 TVS 4D-HyCoSy ($P < 0.05$)。见表 1、表 2。

表 1 不同检查方法诊断输卵管通畅性的结果与金标准对比(条)

检查方法	金标准			合计
	通畅	通而不畅	阻塞	
TVS 4D-HyCoSy				
通畅	30	10	3	43
通而不畅	4	63	2	69
阻塞	1	2	2	5
TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS				
通畅	32	1	1	34
通而不畅	2	72	1	75
阻塞	1	2	5	8
合计	35	75	7	117

表 2 不同检查方法诊断输卵管通畅性的效能比较 $[n(\%)]$

检查方法	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
TVS TVS 4D-HyCoSy	85.71 (30/35)	79.27 (65/82)	81.20 (95/117)	63.83 (30/47)	92.86 (65/70)
TVS TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS	91.43 (32/35)	93.90 (77/82)	93.16 (109/117)	86.49 (32/37)	96.25 (77/80)
χ^2 值	-	7.560	7.494	5.497	-
P 值	0.710	0.006	0.006	0.019	0.474

“-”为 Fisher 精确概率法。

2.3 不同检查方法诊断子宫病变比较

TVS 4D-HyCoSy 诊断显示,有 17 例发生子宫病变,43 例未发生子宫病变;TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断显示,有 13 例出现子宫病变,47 例未出现子宫病变。TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断子宫病变的特异度、准确度高于 TVS 4D-HyCoSy ($P < 0.05$)。见表 3、表 4。

表 3 不同检查方法诊断子宫病变的结果与金标准对比(例)

检查方法	结果	金标准		合计
		阳性	阴性	
TVS TVS	阳性	9	8	17
4D-HyCoSy	阴性	3	40	43
TVS TVS	阳性	11	2	13
4D-HyCoSy 联合 SIS	阴性	1	46	47
合计		12	48	60

表 4 不同检查方法诊断子宫病变的效能比较[n(%)]

检查方法	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
TVS 4D-HyCoSy	75.00(9/12)	83.33(40/48)	81.67(49/60)	52.94(9/17)	93.02(40/43)
TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS	91.67(11/12)	95.83(46/48)	95.00(57/60)	84.62(11/13)	97.87(46/47)
χ^2 值	-	4.019	5.175	-	-
P 值	0.590	0.045	0.023	0.119	0.345

2.4 不良反应发生情况

60 例患者中有 22 例出现腹痛,8 例感觉恶心,3 例出现发冷汗,4 例出现头晕,无其他严重不良反应。

3 讨论

经 LPS 及 HS 检查显示,60 例不孕症患者中,输卵管因素占 70.09% (82/117),子宫病变因素占 20.00% (12/60),与既往报道^[6]相符。输卵管是影响女性受孕最主要的原因,其在拾卵、精子运动、受精、受精卵运输中起关键作用,输卵管通畅度降低、发育不良均可导致不孕^[7]。子宫是孕育受精卵的场所,子宫发生病变将大大降低受孕率。根据诊断结果采取针对性补救措施是临床治疗不孕症的主要手段,因此探索准确、全面、无创的不孕症检查方法是产科医师工作的重点。

本研究结果显示,TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 鉴别女性输卵管通畅性的灵敏度为 91.43%,特异度为 93.90%,准确度为 93.16%,阳性预测值为 86.49%,阴性预测值为 96.25%,诊断效能高于单独 TVS 4D-HyCoSy 检查($P < 0.05$)。超声造影剂是超声造影的关键,该材料可利用声阻抗差提高超声图像质量,本研究所用的造影剂为声诺维混悬液,具有安全、无刺激、不蓄积的优点^[8]。与二维、三维超声造影技术相比,TVS 4D-HyCoSy 能够更直观更精准的判断输卵管通畅度,与安晓霞等^[9]的研究结果一致,但受患者情绪、肠道气体干扰、造影剂逆流等的影响,对于远端阻塞、输卵管积水可能存在误诊。

此外,超声造影技术在鉴别子宫病变、盆腔粘连方面也有一定的价值,可通过血流信号客观反应病变血管情况,病变与其他组织的关系,但造影剂会遮盖子宫内息肉、宫腔粘连的强回声信号^[10]。本研究结果显示,TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 诊断宫腔病变的特异度、准确度高于单纯 TVS 4D-HyCoSy ($P < 0.05$)。经阴道超声是临床筛查子宫病变的首选方法,但对于病变的具体类型特异度较差。TVS 4D-HyCoSy 技术虽然可以在一定程度上提高子宫病变的准确率,但造影剂会遮挡子宫病变信号,导致漏诊率增加^[11]。SIS 技术利用生理盐水在宫腔内形成一个良好的透声窗,不仅增强了子宫内膜、肌层与宫腔的声阻抗差,还可以发挥类似内窥镜的作用,放大宫

腔结构,提高图片质量^[12]。因此,TVS 4D-HyCoSy 与 SIS 联合诊断子宫病变的价值更高。TVS 4D-HyCoSy 和 SIS 检查主要不良反应为腹痛、恶心、呕吐、冷汗等,且大多为轻微症状,表明该检查方式安全,患者耐受性较好,可推广用于临床。

综上所述,与单纯 TVS 4D-HyCoSy 检查相比,TVS 4D-HyCoSy 联合 SIS 可提高不孕症患者输卵管通畅性、子宫病变的诊断价值,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 陈子江,刘嘉茵,黄荷凤,等. 不孕症诊断指南[J]. 中华妇产科杂志,2019,54(8):505-511.
- [2] 谢幸,苟文丽. 妇产科学[M]. 第 8 版. 北京:人民卫生出版社,2013:369-372.
- [3] 俞真花. 宫腔腹腔镜在诊治不孕症疾病中的应用[J]. 临床和实验医学杂志,2010,9(6):449-450.
- [4] Shukla P, Yadav K, Mishra S. Hysteroscopic evaluation of uterine cavity in cases of infertility and its correlation with transvaginal ultrasound and hysterosalpingography [J]. International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology, 2016, 55(11):3843-3848.
- [5] Singh V, Mishra B, Sinha S, et al. Role of Saline Infusion Sonohysterography in Infertility Evaluation [J]. J Hum Reprod Sci, 2018, 11(3):236-241.
- [6] 陈知絮,陈明,张世文,等. 基于证候分布探讨不同年龄段女性不孕症的病因病机[J]. 中华全科医学,2019,17(1):41-43,84.
- [7] 朱慧莉,黄薇. 输卵管性不孕的流行病学及病因[J]. 国际生殖健康/计划生育杂志,2016,35(3):212-216.
- [8] Bo L, Ala B, Mnl B, et al. Functionalized polymer microbubbles as new molecular ultrasound contrast agent to target P-selectin in thrombus-ScienceDirect [J]. Biomaterials, 2019, 194:139-150.
- [9] 安晓霞,席晓,郭建梅. 联合应用 2D-HyCoSy 和 TVS 4D-HyCoSy 诊断不育症妇女输卵管通畅性的效果[J]. 基因组学与应用生物学,2018,37(11):5000-5005.
- [10] 宋蕾,王一凡,林冲,等. 经阴道二维超声,三维超声容积成像及能量多普勒超声在宫腔粘连诊断中的联合应用[J]. 中国临床医学影像杂志,2019,30(5):342-345,367.
- [11] Wang J, Men D, Yu ZF, et al. Compared study of trasvaginal 2D and 4D hysterosalpingo-contrast-sonography in the assesment of tubal patency [J]. Chinese Journal of Clinical Obstetrics and Gynecology, 2015, 16(6):486-489.
- [12] 谢菲菲,林丽芳,丘兆雪. 经阴道子宫输卵管超声造影联合盆腔水造影在不孕症患者中的诊断价值[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(3):417-419.

(收稿日期:2021-09-06

修回日期:2021-10-22)