

妇科超声造影临床应用指南

中国医师协会超声医师分会妇产学组

本指南叙述的超声造影（contrast-enhanced ultrasound, CEUS），是指使用微泡超声造影剂（ultrasound contrast agent, UCA）和低机械指数（mechanical index, MI）的造影成像技术。主要用于检查普通超声难以确诊的妇科病变、子宫肌瘤非手术治疗后的疗效评估及怀疑女性输卵管阻塞的患者。造影时应使用具备超声造影功能的超声检查仪及与其匹配的探头。造影剂按说明书的要求配制后，可采用以下两种方式给药^[1-2]：（1）经周围静脉注射，最常用的是经肘前静脉团注，其次经腕部浅静脉注射。（2）经管道注入（如输卵管、引流管等）。

一、经周围静脉超声造影

（一）适应证

1. 附件区肿块：（1）普通超声无法判断附件区囊实性肿块内部类实性成分血流情况时，可借助超声造影明确有无血流灌注，鉴别其是否为有活性组织。（2）在普通超声的基础上，需进一步了解附件区囊实性肿块的良恶性，以及附件区实性肿块的组织来源。

2. 子宫肌瘤非手术治疗，如：动脉栓塞、消融治疗后，评估技术是否成功，判断局部治疗效果。

（二）检查前准备

1. 经腹部超声造影时需适度充盈膀胱。
2. 经阴道超声造影无需特殊准备。

（三）检查方法

根据检查需要选择经腹部或经阴道探头，经腹部探头频率 2.5 ~ 4.0 MHz，经阴道探头频率 5.0 ~ 9.0 MHz。

1. 造影前普通超声检查：采用经腹部及阴道或直肠联合方式检查，了解子宫及附件区一般情况。

2. 超声造影检查：（1）造影剂及造影条件

设置：造影剂按说明书的要求配制^[3-4]。声诺维[®]经外周静脉团注，推荐用量^[1-4]：经腹部检查为 1.5 ~ 2.4 ml；经阴道检查建议 2.4 ~ 4.8 ml。造影条件的设置要求图像达到最优化，能获得充分的组织抑制并保持足够的深度穿透力，增益调节以二维灰阶背景回声刚刚消失、膀胱后壁界面隐约可见为准。（2）造影检查步骤：探头切面固定于目标区域，先切换到造影成像模式，调节超声造影成像条件。①注射超声造影剂并开始计时，当造影剂微泡到达目标时，缓慢扇形扫查整个病灶，观察造影剂灌注情况。②连续存贮超声造影 120 s 内的图像，如有必要也可连续存贮 3 min 之内的图像。

（3）检查注意事项：①扫查方式选择：根据目标病灶大小及位置选择扫查方式，推荐尽量采取经腹部超声扫查。如肿块位于子宫后方且位置较深，肿块后缘距离体表超过 10.0 cm，或需观察囊性肿块后壁小乳头或结节结构时，可采取经阴道超声扫查方式。②目标区域的选择：对于附件区实性或多房囊性肿块，应选择彩色多普勒超声显示血流最丰富的区域为目标；对于附件区囊实性肿块，则选择病灶的实性部分为目标。除病灶外，建议显示部分子宫肌层或卵巢组织作为参照。如不能同时显示病灶及参照目标，建议采取 2 次注射造影剂。2 次注射造影剂时建议先观察病灶造影剂灌注时间、消退时间及灌注模式，而后观察子宫或卵巢组织造影剂灌注时间、消退时间及灌注模式。③注射造影剂时针头内径不小于 20 G，以免注射时因机械冲击产生微泡破裂，影响造影效果。④对于需采取 2 次注射造影剂的患者，间隔时间至少 10 min，以保证循环中的微泡已清除。

（四）观察内容

对于盆腔肿块超声造影评价方法及指标尚无统一的标准，参阅文献报道及多中心研究结果，本指南建议采用定性观察方法进行分析^[2, 5-10]。

1. 造影时相的划分：将造影时相划分为增强早期及增强晚期。增强早期指子宫动脉开始灌注至子

宫肌层灌注,回声逐渐增强达峰值的过程;增强晚期指自子宫肌层回声开始减低至造影前水平的过程。

2. 观察指标:观察及记录病灶增强时间、增强水平及增强形态。病灶增强时间以子宫肌层为参照,分为早增强、同步增强及迟增强;增强形态可分为均匀及不均匀增强;增强水平以子宫肌层为参照,分为高、等、低及无增强。

(五) 临床应用(来自多中心研究结果及文献复习)

1. 附件区肿块^[5-7, 10-27]: (1) 对于造影时内部无血流灌注的附件区肿块,绝大部分为良性病变。

(2) 对于附件区的囊实性肿块,有回声的类实性成分如有造影剂灌注增强,则提示其为活性组织;反之则提示该部分为无活性组织。如子宫内膜异位囊肿及畸胎瘤中的类实性成分常无增强;而囊腺瘤内的类实性成分常有增强。(3) 附件区恶性病灶常表现为增强时间早且消退较快;增强水平稍高或等增强;增强形态不均匀。良性病灶常表现为增强时间晚于子宫肌层,呈等或低增强,增强形态较均匀。

(4) 某些病灶造影表现具有一定的特点,可为其鉴别诊断提供信息。①卵巢转移瘤造影表现具有多样性。但来源于胃肠道的转移瘤常有如下表现:注入造影剂后肿瘤内部较大的供血动脉首先增强,而后向周边部分支,肿瘤灌注血管呈“树枝状”。②典型的子宫肌瘤可表现为周边环状增强而后内部均匀性增强,与子宫肌层增强水平一致或稍高;消退时则顺序相反,内部造影剂消退较快而外部消退较慢,有包膜感。该表现可为子宫肌瘤与卵巢来源乏血供实性肿块的鉴别提供参考。③卵巢性索间质来源的实性肿瘤造影时主要表现为增强时间晚于子宫肌层,瘤体呈整体等增强或低增强,与浆膜下肌瘤增强模式不同,有助于两者的来源鉴别。④附件区脓肿造影时常表现为较典型的不均匀多房环状增强,环内呈无增强。

2. 子宫肌瘤消融或动脉栓塞术后^[8-9, 28-41],若热消融和栓塞有效则应显示病灶区无造影剂灌注,治疗后随访复查病灶区始终无造影剂灌注,病灶逐渐缩小。

(六) 局限性

1. 附件区肿块:虽然文献报道及多中心研究结果显示,附件区良、恶性肿块的某些超声造影表现有所不同,但目前尚无充分证据表明,超声造影能明显提高鉴别诊断的准确性。故对于附件区肿块的良好恶性鉴别,不推荐首选超声造影,普通超声仍是

首选的检查方法。

2. 子宫肌瘤非手术切除微创治疗效果判断:因超声造影是二维成像,视野较局限,虽然可在原位消融或子宫动脉栓塞后观察到肌瘤内的血液供应状态,但不易像增强CT或磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)那样观察到治疗区与周围组织尤其是直肠、膀胱后壁或前腹壁之间的关系,可能影响肿瘤治疗效果判断的准确性。

(七) 报告内容及要求

1. 普通超声描述:病灶位置、大小、形态、边界、内部回声、血流情况及其频谱多普勒形态和测量值。

2. 造影部分: (1) 造影所采用的扫查途径:经腹部还是经阴道超声。(2) 造影剂的注射方式(团注或滴注)、次数及使用剂量。(3) 目标病灶的造影表现:主要包括病灶有无增强、增强时间、水平、形态及时间推移的变化情况。(4) 超声造影诊断提示。

二、经子宫输卵管超声造影(hysterosalpingo-contrast sonography, HyCoSy)

(一) 适应证

1. 不孕症,疑有输卵管阻塞。
2. 输卵管绝育术、再通术或成形术后或其他非手术治疗后的效果评估。
3. 对于轻度输卵管管腔粘连有疏通作用。

(二) 检查前准备

1. 应在月经干净后3~7d内检查,检查前3d禁性生活。

2. 检查阴道洁净度,若有急性阴道炎,建议治疗后再行此项检查。

3. 检查前半小时肌肉注射阿托品0.5mg以防输卵管痉挛引起假性梗阻。

4. 患者需排空膀胱。

5. 签署知情同意书。

(三) 检查方法

因经腹部超声造影需充盈膀胱,且易受肠道气体干扰,显像效果较差,故多采用经阴道方式。经阴道超声造影有二维成像及三维成像两种,可根据临床需要及仪器配置选择二维或三维造影。

1. 经阴道普通超声检查:患者取膀胱截石位,常规消毒铺巾,窥阴器暴露宫颈外口,将专用的输卵管造影导管或12号Foley导尿管经宫颈口送入至宫腔内,外腔管内注射0.9%氯化钠溶液1.5~3.0ml将导管固定于宫颈内口上方。置入阴道探头,外罩无菌套,普通超声常规扫查子宫、附

件区及子宫直肠窝情况。若子宫直肠窝有积液,应记录积液量。探头声束朝向子宫角方向,根据双侧卵巢位置,调整超声扫查角度。

2. 超声造影检查: (1) 仪器设备: 配备有低机械指数超声造影特异性成像软件(specific contrast imaging, CSI)的超声成像仪,若进行三维超声造影,则还需配备具有CSI技术的腔内三维容积超声探头。经阴道探头频率6.0~8.0 MHz。

(2) 造影剂: ①种类: 目前可用于输卵管超声造影的造影剂种类较多^[42-50]。文献报道的阴性造影剂有0.9%氯化钠溶液;阳性造影剂有Echovist及Levovist、全氟显、手震微泡、双氧水、超声晶氧及维生素B6注射液与5%碳酸氢钠注射液的混合液等。但上述造影剂因存在造影维持时间短、输卵管显像与周围组织对比差异小、造影剂自身有较大副作用或来源不足等缺点,故均未能在临床广泛应用。目前推荐使用阳性造影剂声诺维(SonoVue)。

②配制^[51-57]: 首先将造影剂声诺维(SonoVue)参照使用说明书配成5.0 ml混悬液,而后用0.9%氯化钠溶液将混悬液按1:10~40的比例(采用三维模式时可加大浓度)稀释后摇匀。③使用剂量^[51-57]: 根据输卵管通畅情况使用3~20 ml稀释的混悬液。

(3) 造影检查步骤: ①经阴道二维子宫输卵管造影(2D-HyCoSy): 切换到低机械指数的造影特异性成像模式,调整图像增益以获取较佳的图像质量及足够的背景组织抑制。将已稀释的造影剂经造影导管注入宫腔内,持续均匀推注造影剂以保证宫腔内始终有造影剂流动,观察双侧输卵管显影情况及盆腔内有无造影剂积聚。可先观察一侧输卵管然后观察对侧。推注造影剂过程中注意推注阻力大小、有无液体反流及患者下腹部是否疼痛等。

②经阴道三维子宫输卵管造影(3D-HyCoSy): 需使用腔内三维容积探头。显示子宫横切面,声束朝向子宫角方向,根据双侧卵巢位置,确定三维超声扫查角度。注入造影剂后,当观察到造影剂到达双侧子宫角时,启动三维容积扫查,固定探头不动直至数据采集结束。尽量一次进行双侧输卵管的容积数据采集,并保证获得足够的容积数据以便分析。若两侧输卵管走行难以同时显示,可分别采集单侧容积数据。保存所获得的三维超声造影数据,并利用分析软件进行分析和重建。

3. 检查注意事项: (1) 造影前: ①检查前确认患者无内外生殖器急性炎症或慢性炎症急性或亚急性发作。②无不规则阴道流血。③无发热,即体

温低于37.5℃。④排除受检者正值妊娠期。⑤造影剂温度以接近体温为宜。冬天或天气较凉时可先将造影剂预热,避免因造影剂温度过低导致输卵管痉挛,产生梗阻的假象。⑥插管时球囊导管内注水不易太多,以免引起患者不适甚至人工流产综合征,一般球囊内注入水1.5~3.0 ml,刚好堵在宫颈内口即可。(2) 造影中: ①探头显示子宫横切面,且取样过程中始终保持不动。②取样角度尽可能大,包括子宫及双侧卵巢。③注药后宫腔内出现造影剂灌注时,即开始采集容积数据或注入造影剂后3~5 s开始采集数据以保证图像质量。④如同时进行二维及三维超声造影,应首先进行三维造影检查,存储容积数据,然后再进行二维超声造影补充观察,以提高诊断的准确性。⑤若造影时推注液体阻力较大,不要强行加压推注以免引起输卵管损伤。

(3) 造影后: ①检查结束后需观察患者10 min,以免发生与造影剂相关的副作用。②如造影时发生明显静脉逆流,建议术后预防性应用抗生素。③术后2周禁止性生活。

(四) 观察内容

1. 宫腔充盈情况。
2. 输卵管内造影剂流动连续性及分布情况,伞端溢出情况,输卵管走行及形态。
3. 子宫、卵巢周围及盆腔造影剂分布情况。
4. 有无造影剂静脉逆流。
5. 子宫直肠窝积液情况。
6. 造影剂反流情况及不良反应。

(五) 临床应用(主要来自文献复习)

主要根据声像图进行输卵管通畅性的评价,分为通畅及阻塞两种^[51-63]。

1. 输卵管通畅: 2D-HyCoSy可见输卵管全程显示、呈连续条带状高增强,宫腔内可见造影剂持续快速流动,伞端见造影剂溢出,部分患者卵巢周围可见环状增强,子宫直肠窝见含造影剂液体或原液体量增加。盆腔造影剂弥散均匀。3D-HyCoSy重建后显示宫腔充盈良好,输卵管全程显示且走行较自然。造影剂推注无阻力,未见造影剂反流,患者无明显不适。

2. 输卵管阻塞: 输卵管近端阻塞者,近子宫角部输卵管未显示或部分显示,远端输卵管不显示;远端阻塞者输卵管近端大部分显示,但远端扩张呈“囊状或串珠状”,伞端无造影剂溢出,宫腔造影剂均充盈饱满。三维重建后仅见宫腔及部分输卵管显示。造影剂推注阻力大,并见明显造影剂反流,

患者有较明显不适或下腹痛感。

(六) 局限性

1. 2D-HyCoSy: (1) 造影剂微泡持续时间较短, 需连续注药。(2) 因输卵管常走行迂曲, 难以在单一平面显示输卵管全程, 需分段观察。

(3) 对操作者经验依赖性强。

2. 3D-HyCoSy: (1) 受扫查范围及角度限制, 对于位置较高的输卵管可产生“脱靶”现象; 而对于部分双侧输卵管空间位置相距较远者, 不能包含在同一容积框内, 须分别采集造影数据。(2) 图像处理技术要求较高。(3) 检查仪器设备要求较高, 需配备超声造影功能的腔内容积探头。

(七) 报告内容及要求

1. 普通超声描述: 子宫及附件区情况。

2. 造影部分: (1) 造影检查方式: 经腹部还是经阴道超声, 二维还是三维超声造影模式。(2) 造影剂用量。(3) 目标区域的造影表现: 主要包括造影时宫腔充盈情况; 输卵管走行及形态; 子宫、卵巢周围及盆腔造影剂分布; 有无子宫肌层及子宫周围造影剂逆流; 子宫直肠窝积液情况。

(4) 推注阻力、造影剂反流情况及不良反应。

3. 超声诊断提示部分: (1) 子宫附件区超声提示。(2) 输卵管通畅情况评估(左、右或双侧输卵管)通畅或阻塞(近端或远端)。

中国医师协会超声医师分会妇产学组妇科超声造影临床应用指南指导专家名单

吕明德(中山大学附属第一医院), 王金锐(北京大学附属第三医院), 唐杰(解放军总医院), 徐智章(上海复旦大学中山医院)

中国医师协会超声医师分会妇产学组妇科超声造影临床应用指南编写小组专家名单

组长: 郑荣琴(中山大学附属第三医院)

委员(排名按姓氏笔画顺序): 郑荣琴(中山大学附属第三医院), 王莎莎(广州军区总医院), 文艳玲(中山大学附属第六医院), 张晶(解放军总医院), 张新玲(中山大学附属第三医院), 张丹(首都医科大学附属北京复兴医院), 周晓东(第四军医大学西京医院), 戴晴(中国医学科学院北京协和医院)

参 考 文 献

1 Piscaglia F, Nolsøe C, Dietrich CF, et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications (M) [J].

Ultraschall Med, 2012, 33(1): 33-59.

- 2 郑荣琴, 吕明德. 超声造影新技术临床应用 [M]. 广东: 广东科技出版社, 2007: 337-338.
- 3 Albrecht T, Blomley M, Bolondi L, et al. Guidelines for the use of contrast agents in ultrasound. January 2004[J]. Ultraschall Med, 2004, 25(4): 249-256.
- 4 Claudon M, Cosgrove D, Albrecht T, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) - update 2008[J]. Ultraschall Med, 2008, 29(1): 28-44.
- 5 Testa AC, Ferrandina G, Fruscella E, et al. The use of contrasted transvaginal sonography in the diagnosis of gynecologic diseases: a preliminary study[J]. J Ultrasound Med, 2005, 24(9): 1267-1278.
- 6 Testa AC, Timmerman D, Exacoustos C, et al. The role of CnTI-SonoVue in the diagnosis of ovarian masses with papillary projections: a preliminary study[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2007, 29(5): 512-516.
- 7 Fleischer AC, Lyshchik A, Andreotti RF, et al. Advances in sonographic detection of ovarian cancer: depiction of tumor neovascularity with microbubbles[J]. AJR Am J Roentgenol, 2010, 194(2): 343-348.
- 8 Zhang J, Feng L, Zhang B, et al. Ultrasound-guided percutaneous microwave ablation for symptomatic uterine fibroid treatment--a clinical study[J]. Int J Hyperthermia, 2011, 27(5): 510-516.
- 9 Zhou XD, Ren XL, Zhang J, et al. Therapeutic response assessment of high intensity focused ultrasound therapy for uterine fibroid: utility of contrast-enhanced ultrasonography[J]. Eur J Radiol, 2007, 62(2): 289-294.
- 10 Zhang X, Mao Y, Zheng R, et al. The contribution of qualitative CEUS to the determination of malignancy in adnexal masses, indeterminate on conventional US - a multicenter study[J]. PLoS One, 2014, 9(4): e93843.
- 11 Marret H, Sauguet S, Giraudeau B, et al. Contrast-enhanced sonography helps in discrimination of benign from malignant adnexal masses[J]. J Ultrasound Med, 2004, 23(12): 1629-1639, 1641-1642.
- 12 Ordén MR, Jurvelin JS, Kirkinen PP. Kinetics of a US contrast agent in benign and malignant adnexal tumors[J]. Radiology, 2003, 226(2): 405-410.
- 13 Sconfienza LM, Perrone N, Delnevo A, et al. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasonography in the characterization of ovarian tumors[J]. J Ultrasound, 2010, 13(1): 9-15.
- 14 Testa AC, Timmerman D, Van Belle V, et al. Intravenous contrast ultrasound examination using contrast-tuned imaging (CnTI) and the contrast medium SonoVue for discrimination between benign and malignant adnexal masses with solid components[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009, 34(6): 699-710.
- 15 刘真真, 戴晴. 超声造影在妇科疾病中的应用及进展 [J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(12): 1938-1940.
- 16 许幼峰, 郭敏华, 舒静, 等. 超声造影在卵巢肿瘤诊断中的初步应用 [J]. 中国超声医学杂志, 2007, 23(7): 534-537.
- 17 戴晴, 刘真真, 姜玉新, 等. 经阴道超声造影在附件包块诊断中的应用研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2006, 15(9): 693-697.
- 18 张新玲, 黄冬梅, 毛永江, 等. 卵巢肿瘤蒂扭转的超声造影增强特点 [J]. 中华超声影像学杂志, 2010, 19(3): 245-247.
- 19 王军燕, 崔秋丽, 刘爱军, 等. 经阴道增强超声造影鉴别诊断附件区良、恶性包块的临床价值 [J]. 中国医学影像学杂志, 2009, 17(6): 412-414.
- 20 张新玲, 黄冬梅, 黄泽萍, 等. 常规超声检查难以定性的复杂盆腔包块超声造影增强特点 [J]. 中山大学学报(医学科学版), 2012, 33(2): 255-259.

- 21 张新玲, 黄冬梅, 郑荣琴, 等. 超声造影对盆腔肿块定性诊断的初步研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2011, 20(11): 968-970.
- 22 张新玲, 黄泽萍, 郑荣琴, 等. 超声造影与常规超声鉴别诊断附件区肿块的比较研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2011, 20(10): 32-35.
- 23 赵胜, 陈欣林, 陆兆龄, 等. 超声造影在卵巢病变诊断中的应用 [J/CD]. 中华医学超声杂志: 电子版, 2007, 4(5): 293-295.
- 24 刘真真, 戴晴, 姜玉新, 等. 附件区病变的超声造影时间-强度曲线研究 [J]. 中国医学影像技术, 2007, 20(8): 1372-1375.
- 25 刘百灵, 周琦, 姜珏, 等. 超声造影在卵巢肿瘤诊断中的应用价值 [J]. 中国超声医学杂志, 2008, 24(9): 831-833.
- 26 宋丹阳, 李仁丽, 史铁梅, 等. 卵巢良恶性肿瘤超声造影定量分析 [J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2009, 25(3): 226-227.
- 27 刘勤, 陈文卫, 张玉国, 等. 应用超声造影时强曲线诊断盆腔肿块 [J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(1): 114-116.
- 28 Marret H, Tranquart F, Sauget S, et al. Contrast-enhanced sonography during uterine artery embolization for the treatment of leiomyomas[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2004, 23(1): 77-79.
- 29 Zhang XL, Zheng RQ, Yang YB, et al. The use of contrast-enhanced ultrasound in uterine leiomyomas[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2010, 123(21): 3095-3099.
- 30 Wang F, Zhang J, Han ZY, et al. Imaging manifestation of conventional and contrast-enhanced ultrasonography in percutaneous microwave ablation for the treatment of uterine fibroids[J]. *Eur J Radiol*, 2012, 81(11): 2947-2952.
- 31 任小龙, 周晓东, 郑敏娟, 等. 超声造影在子宫肌瘤与腺肌瘤鉴别诊断中的价值 [J]. 中华超声影像学杂志, 2006, 15(10): 770-772.
- 32 张晶, 冯蕾, 张冰松, 等. 超声引导经皮子宫肌瘤微波消融后随访研究. 中华医学杂志, 2011, 91(1): 48-50.
- 33 张晶, 韩治宇, 冯蕾, 等. 超声引导经皮微波消融治疗子宫肌瘤临床研究 [J]. 中华医学杂志, 2011, 91(39): 2749-2752.
- 34 张晶, 冯蕾, 张冰松, 等. 经皮微波凝固子宫肌瘤效果研究 [J/CD]. 中华医学超声杂志: 电子版, 2011, 8(1): 40-43.
- 35 王芳, 张晶, 韩治宇, 等. 超声造影在经皮微波消融子宫肌瘤层良性病变围手术期中的作用 [J/CD]. 中华医学超声杂志: 电子版, 2012, 9(1): 52-56.
- 36 王磊, 周晓东, 任小龙, 等. 超声造影评价高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤早期疗效的临床研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2006, 15(9): 151-153.
- 37 何光彬, 周晓东, 李秋洋, 等. 超声造影评价射频治疗子宫肌瘤的疗效及其应用价值. 中华超声影像学杂志, 2008, 17(9): 793-795.
- 38 任小龙, 周晓东, 张军, 等. 超声造影评价高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤早期疗效的价值: 与增强 MRI 对照研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2007, 16(2): 151-153.
- 39 张新玲, 郑荣琴, 黄冬梅, 等. 子宫肌瘤的超声造影表现及临床价值探讨 [J]. 中华超声影像学杂志, 2006, 15(12): 27-29.
- 40 张新玲, 郑荣琴, 黄冬梅, 等. 超声造影在子宫肌瘤与子宫腺肌瘤鉴别诊断中的应用 [J]. 中国超声医学杂志, 2007, 23(1): 55-57.
- 41 张新玲, 郑荣琴, 黄冬梅, 等. 常规超声与超声造影对子宫肌瘤诊断价值的比较 [J]. 中国超声医学杂志, 2006, 12(11): 385-387.
- 42 Jakobsen JA, Correas JM. Ultrasound contrast agents and their use in urogenital radiology: status and prospects[J]. *Eur Radiol*, 2001, 11(10): 2082-2091.
- 43 Boudghène FP, Bazot M, Robert Y, et al. Assessment of Fallopian tube patency by HyCoSy: comparison of a positive contrast agent with saline solution[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2001, 18(5): 525-530.
- 44 Tamási F, Weidner A, Domokos N, et al. ECHOVIST-200 enhanced hystero-sonography: a new technique in the assessment of infertility[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2005, 121(2): 186-190.
- 45 Helpman L, Wolman I. Hysterosalpingo contrast sonography for the evaluation of the tubal factor in infertility investigation: review of literature[J]. *Reviews in Gynaecological Practice*, 2003, 3: 171-176.
- 46 Hamed HO, Shahin AY, Elsamman AM. Hysterosalpingo-contrast sonography versus radiographic hysterosalpingography in the evaluation of tubal patency[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2009, 105(3): 215-217.
- 47 张新玲, 郑荣琴, 黄冬梅, 等. 双氧水声学造影评价输卵管的通畅性 [J]. 中国超声诊断杂志, 2004, 5(4): 271-273.
- 48 张新玲, 黄冬梅, 郑荣琴, 等. 超声晶氧声学造影对输卵管源性不孕症的诊断价值. 中国超声诊断杂志, 2005, 6(12): 914-916.
- 49 杨敬英, 周重英, 孙雪芳, 等. 实时灰阶超声造影对输卵管阻塞的诊断价值 [J]. 中华超声影像学杂志, 2008, 17(4): 330-332.
- 50 张新玲, 黄冬梅, 郑荣琴, 等. 新型造影剂过氧化碳酰胺声学造影对输卵管阻塞的诊断价值 [J]. 中国临床医学影像学杂志, 2005, 16(12): 699-701.
- 51 Exacoustos C, Di Giovanni A, Szabolcs B, et al. Automated sonographic tubal patency evaluation with three-dimensional coded contrast imaging (CCI) during hysterosalpingo-contrast sonography (HyCoSy) [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009, 34(5): 609-612.
- 52 Lanzani C, Savasi V, Leone FP, et al. Two-dimensional HyCoSy with contrast tuned imaging technology and a second-generation contrast media for the assessment of tubal patency in an infertility program[J]. *Fertil Steril*, 2009, 92(3): 1158-1161.
- 53 张新玲, 古健, 黄泽萍, 等. 经阴道实时三维超声造影评价输卵管通畅性的初步研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2013, 22(11): 55-57.
- 54 杨淑君, 龚渭冰, 胡茂兰, 等. 低机械指数实时谐波声学造影对输卵管通畅性的初探 [J]. 临床超声医学杂志, 2007, 9(6): 340-344.
- 55 高学文, 王军燕, 汪龙霞, 等. 低机械指数子宫输卵管超声造影与腹腔镜通染液检查评价输卵管通畅性的对照研究 [J]. 临床超声医学杂志, 2008, 10(12): 804-806.
- 56 邹晓娟, 于铭, 王西林, 等. 超声造影在输卵管源性不孕症中的诊治价值研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2009, 18(3): 238-240.
- 57 王莎莎, 李叶阔, 程琪, 等. 经阴道三维超声造影重建技术评价输卵管通畅性的初步探讨 [J]. 中国超声医学杂志, 2010, 26(10): 932-934.
- 58 陆月华, 沈斌仙, 王雅红, 等. 两种造影剂在输卵管造影检查中的临床应用比较 [J]. 中国妇幼保健, 2011, 26(12): 1897-1899.
- 59 高学文, 王军燕, 汪龙霞, 等. 声诺维与双氧水子宫输卵管超声造影临床对照研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2008, 24(10): 929-931.
- 60 贺丽荣, 周力学, 张莘, 等. 经阴道子宫输卵管声诺维三维超声造影诊断输卵管性不孕症的初步探讨—附 36 例检测报告 [J]. 新医学, 2011, 42(6): 397-399.
- 61 张艳玲, 张新玲, 郑荣琴, 等. 经阴道子宫输卵管三维超声造影评价输卵管通畅性 [J]. 中华超声影像学杂志, 2011, 20(4): 318-320.
- 62 张新玲, 郑楚娜, 贺需旗, 等. 比较二维超声造影与子宫输卵管造影术评价输卵管通畅性的价值 [J]. 中国医学影像技术, 2013, 29(4): 180-183.
- 63 李梅, 雷虹, 邹晓娟, 等. 子宫输卵管超声造影和 X 线碘油造影的对比研究 [J]. 西北国防医学杂志, 2010, 31(5): 348-350.

(收稿日期: 2014-11-24)

(本文编辑: 安京媛)

中国医师协会超声医师分会妇产学组. 妇科超声造影临床应用指南 [J/CD]. 中华医学超声杂志: 电子版, 2015, 12(2): 94-98.