

超声造影及三维彩色能量成像在射频消融治疗子宫肌瘤中的应用价值

吕 倩 董晓秋

摘 要 目的 探讨超声造影(CEUS)及三维彩色能量成像(3D-CPA)指导射频消融治疗子宫肌瘤的应用价值。方法 选取 98 例拟行射频消融治疗的子宫肌瘤患者,随机分为 CEUS 组 46 例和 3D-CPA 组 52 例。CEUS 组术前行超声造影检查,记录达峰期肌瘤增强程度;3D-CPA 组术前行三维超声成像检查,记录肌瘤血流分级情况及供血血管走行,两组术后均行超声造影检查,比较术后 2 h 肌瘤完全消融率,以及两组内术前和术后 3 个月的肌瘤体积缩小率。结果 两组术前高增强与Ⅲ级血流信号、等增强与Ⅱ级血流信号的病灶射频消融治疗后 2 h 完全消融率比较差异无统计学意义,低增强与Ⅰ级血流信号的病灶完全消融率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 3 个月两组内肌瘤平均体积缩小率下降,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),但两组间术后平均体积缩小率比较差异无统计学意义。结论 3D-CPA 和 CEUS 均能较好地指导具有丰富血管的肌瘤进行射频消融,但 3D-CPA 成像对细小血管的显示低于 CEUS。

关键词 超声检查;造影剂;能量成像,彩色,三维;射频消融;子宫肌瘤

[中图分类号]R737.33;R445.1

[文献标识码] A

Application value of contrast-enhanced ultrasound and three-dimensional color power angiography in the treatment of radiofrequency ablation for uterine fibroids

LV Qian, DONG Xiaoqiu

Department of Ultrasound, the Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, China

ABSTRACT Objective To investigate the application value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and three-dimensional color power angiography (3D-CPA) in the treatment of radiofrequency for uterine fibroids. **Methods** Ninety-eight cases of patients with uterine fibroids plan for radiofrequency ablation therapy were selected, and divided into two groups randomly. 46 cases were put into CEUS group and 52 cases were put into 3D-CPA group. The CEUS was performed on patients in CEUS group before radiofrequency ablation, degree of enhancement when enhanced to the peak was recorded. The three-dimensional ultrasound was performed for patients in 3D-CPA group, fibroids blood flow classification and blood vessels direction were recorded. The CEUS was performed for patients in two groups. The ablation rate at the time of 2 h after operation was compared between two groups, and the shrinkage rate at 3 months after operative was compared between two groups, respectively. **Results** No significant difference for ablation rate was found between two groups, for lesions evaluated preoperatively as hyper-enhancement, level III blood flow, neither lesions with iso-enhancement and level II blood flow. However, significant difference was found between two groups for lesions evaluated preoperatively as hypo-enhancement and level I blood flow ($P<0.05$). The shrinkage rate of uterine fibroids declined gradually, the differences between two groups was statistically different ($P<0.05$), but no difference was found between the same group. **Conclusion** Both 3D-CPA and CEUS can guide the radiofrequency ablation for fibroids with rich blood vessels inside, for showing mini-vasculatures, CEUS is much better than 3D-CPA.

KEY WORDS Ultrasonography; Contrast agent; Energy imaging, color, three-dimensional; Radiofrequency ablation; Uterine fibroids

基金项目:国家自然科学基金项目(81271646)

作者单位:150001 哈尔滨市,哈尔滨医科大学附属第四医院超声科

通信作者:董晓秋, Email: dongxq0451@163.com

子宫肌瘤是女性生殖器官最常见的良性肿瘤,传统子宫切除术虽然能根治肌瘤,但同时破坏了生殖器官的结构和功能,给女性带来了极大的心理和生理压力^[1]。近年来,超声引导下经阴道射频消融术可有效灭活直径 <5.0 cm 的子宫肌瘤,以其创伤小,安全性高、无并发症及治疗效果明显的优点而广泛应用于临床^[2]。超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)可以判断肌瘤血供情况,作为判断子宫肌瘤坏死和残存的疗效指标^[3];三维彩色能量成像(three-dimensional color power angiography, 3D-CPA)技术亦具有显示血流敏感性高、无创及可重复操作等优点,不仅能显示肿瘤内部及其周边血流走行和分布,还可以显示肿瘤的立体形态及其与周围组织的关系。本研究旨在探讨 CEUS 和 3D-CPA 技术在射频消融治疗子宫肌瘤中的应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2014 年 10 月至 2016 年 9 月我院经临床及超声检查确诊且行射频消融治疗的子宫肌瘤患者 98 例,年龄 35~51 岁,平均(42.6±4.5)岁。肌瘤直径均 <5 cm,平均(3.8±0.8)cm。所有患者均为已婚无生育要求的妇女,且未合并其他妇科疾病,无凝血功能障碍和心脏病等手术禁忌症。随机选取 46 例术前行 CEUS 检查(CEUS 组),年龄 35~49 岁,平均(41.4±3.8)岁;52 例术前行 3D-CPA 检查(3D-CPA 组),年龄 36~51 岁,平均(40.6±4.1)岁。所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1.仪器:使用 GE Logiq E 9 及 Voluson E 8 彩色多普勒超声诊断仪,C1-5-D 腹部容积探头,频率 1.0~5.0 MHz;RIC5-9-D 腔内容积探头,频率 5.0~9.0 MHz,配备编码造影成像软件及三维血管成像功能。超声造影剂采用 SonoVue(意大利博莱科公司)。射频消融使用 BBT-RF-E 妇科多功能射频治疗仪,治疗频率(550±40)kHz,输出功率 15~50 W。

2.超声检查:患者取截石位,行常规超声检查并记录病灶的位置、大小、血流及周边包膜情况。①CEUS 组检查方法:切换到造影成像模式,将病灶置于图像中间,调节成像条件,造影剂使用时加入 5.0 ml 生理盐水振荡,然后抽取 2.4 ml 混悬液经静脉快速团注,同时按下计时键和动态贮存键,观察并记录病灶的血管走行及分布,设计布针方案。②3D-CPA 组检查方法:切换到三维成像模式,确定三维取样框,启动三维取样功能键,嘱患者屏气,使用仪器内置的三维重建系统进行重建,采用最大密度体积成像,扫查结束后,在动态记

忆图像中选择需三维成像的图像范围,根据需要调节 X、Y、Z 轴的放像,从不同角度对瘤体的血管进行动态或静态的观察,分别制作病灶的三维血管能量图和三维表面成像,标注肌瘤主干血管及分支血管的走向,同时设计治疗方案。

3.射频消融治疗:患者适度充盈膀胱,取截石位,将电极板置于患者腰骶部,射频治疗仪功率设置为 25 W,经腹超声引导经阴道进入自凝刀行射频消融治疗。CEUS 组首先射频电极进入病灶明显灌注的区域进行消融,然后依次向瘤体边缘逐点布针;3D-CPA 组首先针对瘤体粗大的供血血管进行消融,其次对较小的供血血管进行补充消融。

三、判断标准和计算公式

1.CEUS 标准^[4-5]:以子宫肌层增强强度为对照,达峰期病灶强度高于肌层者为高增强,相同者等增强,低于肌层者为低增强。术后 2 h 造影结果显示病灶完全无增强为完全消融,有增强区域为消融不全。

2.3D-CPA 血流分级标准^[6]:根据肿瘤血管的分布、走行、分支情况,将肿瘤血管分为 4 个等级:0 级,肿瘤内部未见明显血流信号;I 级,肿瘤周边可见少量短条状血管,肿瘤内部无血管分布;II 级,除周边血管外,肿瘤内部可见少量分支血管,走行平直;III 级,肿瘤内部可见丰富的血管网和血管树,走行迂曲不规则,肿瘤周边可见血管环绕。

3.分别于射频消融治疗后 2 h 和 3 个月对两组患者行 CEUS 检查,计算两组完全消融率、肌瘤体积及体积缩小率。计算公式^[7-8]:完全消融率=完全消融肌瘤例数/总消融例数×100%。肌瘤体积(V)=0.5233×D1×D2×D3(D1 为长径、D2 为前后径、D3 为左右径)。术后平均肌瘤体积缩小率=[(V_{术前}-V_{术后})/V_{术前}]×100%。

四、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,行 *t* 检验;率的比较行 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组射频消融治疗前情况

CEUS 组患者中达峰期肌瘤表现为高增强 16 例(34.8%),等增强 15 例(32.6%),低增强 15 例(32.6%);3D-CPA 组患者中肌瘤血流分级为 III 级 15 例(28.8%),II 级 17 例(32.7%),I 级 20 例(38.5%),见图 1~4。

二、两组射频消融治疗后情况比较

1.射频消融治疗后 2 h CEUS 组和 3D-CPA 组超

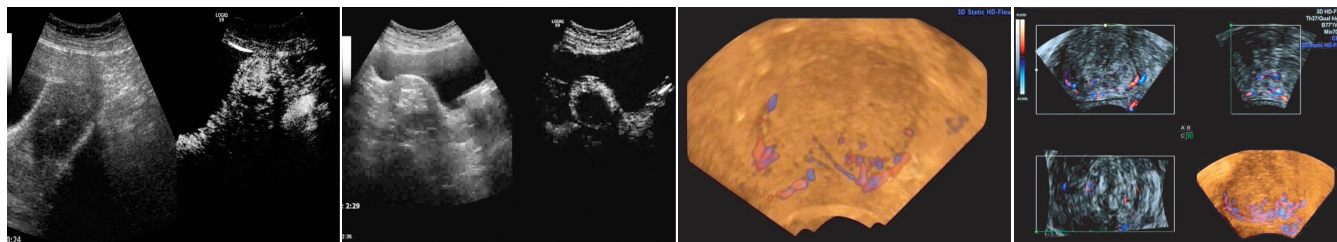


图 1 CEUS 子宫肌瘤显示为高增强 图 2 子宫肌瘤射频消融术后 2 h 超声造影显示无灌注 图 3 3D-CPA 显示 II 级血流子宫肌瘤 图 4 3D-CPA 显示 III 级血流子宫肌瘤

声造影结果见表 1。CEUS 组中高增强病灶与 3D-CPA 组中 III 级血流信号病灶的完全消融率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.86$);等增强病灶与 II 级血流信号病灶的完全消融率比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.05$);低增强病灶与 I 级血流信号病灶的完全消融率比较,差异有统计学意义($\chi^2=3.99, P<0.05$)。

表 1 射频消融治疗后 2 h 两组 CEUS 检查结果比较

组别	无灌注(例)	残存灌注(例)	完全消融率(%)
CEUS 组(46)			
高增强(16)	13	3	81.3
等增强(15)	10	5	66.7
低增强(15)	13	2	86.7
3D-CPA 组(52)			
I 级(20)	11	9	55.0*
II 级(17)	14	3	82.4
III 级(15)	10	5	66.7

与 CEUS 组低增强病灶比较, $P<0.05$ 。

2.射频消融治疗后 3 个月 CEUS 组子宫肌瘤体积比较,随着灌注强度的降低,缩小率亦减小,差异有统计意义($P<0.05$);3D-CPA 组随着血流分级的下降,缩小率亦减小,差异有统计学意义($P<0.05$)。高增强与 III 级血流信号、等增强与 II 级血流信号、低增强与 I 级血流信号病灶的子宫肌瘤体积比较,差异均无统计学意义($t=0.91, 0.40, 0.01$)。见表 2。

讨 论

子宫肌瘤是女性常见的盆腔内良性肿瘤,射频消融治疗在保留子宫的前提下治疗子宫肌瘤,既保留了女性生殖器官结构和功能,又维持了女性正常周期性内分泌变化和健康的心理。研究^[9]表明射频治疗后肌瘤体积明显缩小。但是,超声引导下射频消融治疗子宫肌瘤疗效受多种因素的影响:肌瘤的位置、大小、供养血管的位置及密集程度等,故术前准确评估这些影响因素十分重要^[10]。

本研究应用 CEUS 和 3D-CPA 技术观察子宫肌瘤

表 2 射频消融治疗术前和术后 3 个月两组肌瘤平均体积比较($\bar{x}\pm s$)

组别	术前体积(cm^3)	术后体积(cm^3)	平均体积缩小率(%)
CEUS 组(46)			
高增强(16)	35.17±7.65	18.07±6.03	49.10±8.49
等增强(15)	17.95±6.61	11.26±4.10	37.04±4.42
低增强(15)	8.15±1.32	6.14±1.26	25.09±5.49
3D-CPA 组(52)			
I 级(20)	8.91±1.59	6.65±1.16	25.07±5.34*
II 级(17)	18.10±4.17	11.36±2.34	36.47±3.54*
III 级(15)	32.63±7.31	15.33±3.53	50.92±8.18 [△]

与 CEUS 组高增强病灶比较, $*P<0.05$;与 CEUS 组等增强病灶比较, $*P<0.05$;与 CEUS 组低增强病灶比较, $^{\Delta}P<0.05$ 。

的血供及血管分布情况,CEUS 组病例灌注方式均为瘤体周边先环状增强,随后以“树枝状”灌注瘤体内部至整体增强,呈“团块状”或“棉絮状”灌注方式,与文献^[11]报道一致。根据达峰期病灶增强程度分为高增强 34.8%、等增强 32.6%及低增强 32.6%。呈高增强肌瘤有较粗大的血管供应,有丰富的血管网结构,肌瘤动脉血供丰富,毛细血管网分布密集,故达峰期造影剂大多聚集于病灶内,表现为高增强模式;若肌瘤血供较高增强病灶较少,血管网分布程度与子宫肌层相同,故达峰期与子宫肌层增强程度相同,表现为等增强模式;低增强病灶内血管分布稀少,血管网分布程度少于子宫肌层,故达峰期呈低增强模式。3D-CPA 组按血流分级分为 I 级 28.5%、II 级 32.7%及 III 级 28.8%。III 级血流信号肌瘤周边可见丰富血管(≥ 4 条)交织成网状,血管网丰富,由于 3D-CPA 是从多角度、多个平面显示肌瘤滋养血管,通过重建图像三维立体显示肌瘤的血供类型及病灶血管间的空间关系,故能够完整检出粗大血管在肌瘤内部的走行,并可观察其在肌瘤内部的走行情况^[12],II 级相对 III 级血流信号病灶血管数目较少,未见典型“血管树”表现,但仍能显示出血管在肌瘤内部的走行,III 级血流信号病灶中 3D-CPA 仅见肌瘤内部

1~2 条短条状血管。根据术前 CEUS 和 3D-CPA 结果进行布针消融,高增强、Ⅲ级血流信号较低增强、I 级血流信号病灶所需消融针数多,消融时间长,两针道间距小且密。

术后 2 h 的 CEUS 结果显示,术前高增强与Ⅲ级血流信号肌瘤完全消融率比较(81.3% vs. 66.7%),差异无统计学意义,术前等增强病灶与Ⅱ级血流信号病灶完全消融率比较(66.7% vs. 82.4%),差异无统计学意义,表明血管网分布多、血供丰富的肌瘤,3D-CPA 与 CEUS 检查更容易显示血管分布情况及供血血管,均能准确地指导射频消融治疗子宫肌瘤。低增强病灶与 I 级血流信号病灶完全消融率比较(86.7% vs. 55.0%),差异有统计学意义($P < 0.05$),低增强病灶完全消融率高于 I 级血流信号病灶,根据研究^[13]报道 CEUS 对组织内细小、低速血流的敏感性较高,常作为判断残存病灶和肿瘤复发的指标,然而 3D-CPA 技术是以二维彩色多普勒成像技术为基础,只有图像效果好的二维彩色能量图才能获得好的三维能量图,而且患者的呼吸运动及探头加压都会引起信号的失真^[14],对微小血管的敏感性不及 CEUS,因此对于血供不丰富的肌瘤以 3D-CPA 作为指导进行射频消融常存在消融不全、低估血管数目的风险。

术后 3 个月 CEUS 组高、等、低增强肌瘤平均体积缩小率分别为(49.10 ± 8.49)%、(37.04 ± 4.42)%、(25.09 ± 5.49)%,体积缩小率下降,3D-CPA 组平均体积缩小率亦下降,且高增强与Ⅲ级血流信号病灶,等增强与Ⅱ级血流信号病灶的平均体积缩小率比较差异均无统计学意义,因为射频消融后的肌瘤组织发生变性坏死,供血血管被阻断,失去血液供应而不能进行能量代谢,核固缩、核膜消失、核碎裂,最终发生凝固性坏死,组织逐渐机化、吸收,从而使肌瘤体积发生缩小甚至消失^[2],术中对于血供相对丰富的高增强及Ⅲ级血流信号肌瘤进行射频消融,由于血管丰富含有粗大的供血血管,两种方法检出率均较高,消融针数、布针点及消融时间也随之增多,故术后肌瘤平均体积缩小率较大;反之血供较少的肌瘤一方面血管检出率低,术中选点布针消融困难,另一方面间质纤维成分含量较高,细胞成分含量少,热传导效应不佳,故消融后平均体积缩小率低于血供相对丰富的肌瘤^[12]。术后 3 个月 CEUS 显示低增强与 I 级血流信号病灶平均体积缩小率比较,差异无统计学意义,3D-CPA 检查显示为 I 级血流信号或 CEUS 达峰期显示为低增强的肌瘤病灶,其内部血管相对较少且细小,3D-CPA 检查对其并不敏感,

不能完全检出,术中布针消融不彻底,术后超声造影显示有细小血管残留,同时其血管增长速度亦较慢,所以术后 3 个月复查肌瘤体积缩小率无明显差异,故对于血供不丰富的肌瘤病灶若采用 3D-CPA 进行指导消融,不需要额外增加消融针数。

总之,3D-CPA 和 CEUS 均能较好地指导病灶内具有丰富血管的肌瘤进行射频消融,但 3D-CPA 对细小血管的显示率低于 CEUS,术后完全消融略低于 CEUS,但两种检查方法分别指导射频消融,术后 3 个月疗效无差异,且对于血供不丰富的肌瘤病灶若用 3D-CPA 进行指导消融,不需要额外增加消融针数。

参考文献

- [1] 孟欣,李剑平,郑敏娟,等.高强度聚焦超声和射频消融治疗不同等级血供子宫肌瘤的疗效比较[J/CD].中华医学超声杂志(电子版),2013,10(8):612-616.
- [2] 杨慧芝,文玉华,万兰,等.超声引导下小于 5 cm 子宫肌瘤射频治疗 156 例疗效观察[J].华南国防医学杂志,2014,28(11):1084-1086.
- [3] 郭向军,郭清,曹兵生,等.超声造影评价经阴道射频刀消融子宫肌瘤早期疗效的价值[J].河北医药,2015,37(8):1196-1198.
- [4] 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.
- [5] 赵威武,张春贤,李秦,等.超声引导在射频凝固刀治疗子宫肌瘤中的临床应用价值[J].现代中西医结合,2014,23(8):852-853.
- [6] 王晓东,赵萍.二维与三维超声造影在原发性肝癌射频治疗中的应用比较[J].中山大学学报,2014,35(4):602-606.
- [7] Adler DD,Carson PL,Rubin JM,et al.Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer:preliminary findings [J].Ultrasound Med Biol,1990,16(6):553-559.
- [8] 芦婧,袁玉卡,姜晓晶.射频消融治疗子宫肌瘤的临床应用[J].国际妇产科学杂志,2014,41(3):256-259.
- [9] 孟欣,李剑平,于铭,等.超声造影评价高强度聚焦超声和射频消融治疗不同大小子宫肌瘤疗效及比较[J/CD].中华医学超声杂志(电子版),2012,9(12):12-15.
- [10] 徐萍萍,肖梅,史佃云.自凝刀射频消融治疗 2082 例子子宫肌瘤疗效及其影响因素分析[J].东南国防医药,2016,18(2):151-153.
- [11] 陈亮,胡兵,吴齐英,等.超声造影在子宫肌瘤与子宫腺肌瘤鉴别诊断中的价值[J].海南医学,2013,24(3):377-379.
- [12] 赵宁,董晓秋.子宫肌瘤血流情况和回声水平在超声引导下射频消融子宫肌瘤中的应用价值[J].临床超声医学杂志,2016,18(9):580-583.
- [13] Zhang XL,Zheng RQ,Yang YB,et al.The use of contrast-enhanced ultrasound in uterine leiomyomas[J].Chin Med J,2010,123(21):3095-3099.
- [14] 王瑛,王武,郑敏,等.三维能量多普勒超声与血管造影对比观察肿瘤血管[J].中国超声医学杂志,2001,17(6):448-450.

(收稿日期:2017-02-08)