

- [9] Yang RY, Ng D, Jaskolka JD, et al. Evaluation of percutaneous ultrasound-guided biopsies of solid mass lesions of the pancreas: a center's 10-year experience[J]. Clin Imaging, 2015, 39:62-65.
- [10] 中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会, 国家肿瘤微创治疗产业技术创新战略联盟磁共振介入专业委员会. 高场强磁共振引导经皮穿刺肺活检专家共识[J]. 中华医学杂志, 2018, 98: 3659-3665.
- [11] Liu S, Ren R, Liu M, et al. MR imaging-guided percutaneous cryotherapy for lung tumors: Initial experience[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25: 1456-1462.
- [12] Rosenberg C, Jahn A, Pickartz T, et al. Gd-EOB-DTPA-enhanced MR guidance in thermal ablation of liver malignancies[J]. PLoS One, 2014, 9: e109217.
- [13] Spick C, Pinker-Domenig K, Rudas M, et al. MRI-only lesions: application of diffusion-weighted imaging obviates unnecessary MR-guided breast biopsies[J]. Eur Radiol, 2014, 24: 1204-1210.
- [14] Yeniaras E, Fuentes DT, Fahrenholtz SJ, et al. Design and initial evaluation of a treatment planning software system for MRI guided laser ablation in the brain[J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2014, 9: 659-667.
- [15] Zangos S, Eichler K, Wetter A, et al. MR-guided biopsies of lesions in the retroperitoneal space: technique and results[J]. Eur Radiol, 2006, 16:307-312.
- [16] Das CJ, Goenka AH, Srivastava DN. MR-guided abdominal biopsy using a 1.5-Tesla closed system: a feasibility study [J]. Abdom Imaging, 2010, 35: 218-223
- [17] D'Onofrio M, De Robertis R, Barbi E, et al. Ultrasound-guided percutaneous fine-needle aspiration of solid pancreatic neoplasms: 10-year experience with more than 2,000 cases and a review of the literature[J]. Eur Radiol, 2016, 26: 1801-1807.
- [18] 张 栋, 陈 琰, 倪才方, 等. CT 引导下经皮同轴细针穿刺活检术诊断胰腺占位性病变[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 305-307.
- [19] 李成利, 武乐斌, 吕玉波. 磁共振引导微创治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 16-34.
- [20] Wang C, Zhao X, You S. Efficacy of the prophylactic use of octreotide for the prevention of complications after pancreatic resection: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96: e7500.

(收稿日期:2019-06-04)

(本文编辑:俞瑞纲)

•临床研究 Clinical research•

高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤临床疗效的影响因素

潘文秋, 汤蕊嘉, 赵 卫, 胡继红, 姜永能, 王 滔

【摘要】 目的 探讨高强度聚焦超声(HIFU)消融子宫肌瘤临床疗效,评估其影响因素。**方法** 收集 2016 年 5 月至 2019 年 1 月经 HIFU 治疗的子宫肌瘤患者 110 例,观察术后 6 个月月经量和肌瘤体积变化情况,将疗效分为显效、有效和无效,分析可能影响疗效的因素。**结果** HIFU 治疗子宫肌瘤成功率为 100%、平均消融率为 $(73.02 \pm 10.87)\%$ 、术后第 6 个月肿瘤减少率为 $(38.53 \pm 37.30)\%$ 。显效 34 例(30.9%)、有效者 49 例(44.5%)、无效者 27 例(24.5%)。临床有效率为 75.5%。多因素分析结果表明,消融率越高、直径越大的子宫肌瘤疗效越好(P 均 < 0.01);前壁或宫底肌瘤较后壁肌瘤疗效好(P 均 < 0.05);肌壁间肌瘤比黏膜下肌瘤疗效好($P=0.046$);T1 增强扫描中等强化的子宫肌瘤较明显强化的子宫肌瘤疗效好($P=0.015$),差异均有统计学意义。**结论** 消融率高、直径大、T1 增强扫描中等强化的前壁或肌壁间子宫肌瘤 HIFU 消融后 6 个月治疗效果好。

【关键词】 子宫肌瘤; 高强度聚焦超声; 疗效; 影响因素

中图分类号:R737.33;R445.1 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2019)-011-1086-05

HIFU for the treatment of uterine fibroids: analysis of the factors influencing clinical curative effect

PAN Wenqiu, TANG Ruijia, ZHAO Wei, HU Jihong, JIANG Yongneng, WANG Tao. Department of Medical Imaging, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan Province 650032, China

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2019.011.017

作者单位: 650032 昆明医科大学第一附属医院医学影像科

通信作者: 王 滔 E-mail: kmtaowang@126.com

Corresponding author: WANG Tao, E-mail: kmtaowang@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical effect of high-intensity focused ultrasound(HIFU) ablation in treating uterine fibroids, and to discuss the factors influencing curative effect. **Methods** A total of 110 patients with uterine fibroids, who were treated with HIFU during the period from May 2016 to January 2019 at authors' hospital, were enrolled in this study. The changes in the amount of menstrual blood and in the volume of uterine fibroids at 6 months after HIFU were calculated. Based on the curative effect the patients were divided into three groups: remarkably effective group, effective group and ineffective group, and the factors that may affect curative effect were analyzed. **Results** The technical success rate of HIFU was 100%, and the average ablation rate of lesions was $(73.02 \pm 10.87)\%$. Six months after HIFU the mean volume of uterine fibroids was reduced by $(38.53 \pm 37.30)\%$. Remarkably effective response was obtained in 34 patients (30.9%), effective response in 49 patients (44.5%) and ineffective response in 27 patients (24.5%). The overall clinical effective rate was 75.5%. Multivariate analysis indicated that the higher the ablation rate was as well as the larger the diameter of uterine fibroid was, the better the curative effect would be ($P < 0.01$ in all). The curative effect of the uterine fibroids located at the anterior wall or the fundus of uterus was better than that of the uterine fibroids located at the posterior wall of uterus ($P < 0.05$ in all). The curative effect of intermuscular fibroids was better than that of submucosal fibroids ($P = 0.046$). The curative effect of uterine fibroids that displayed moderate enhancement on T1WI was better than that of uterine fibroids that displayed remarkable enhancement on T1WI ($P = 0.015$), and the difference between the two was statistically significant. **Conclusion** The anterior wall or intermuscular uterine fibroids which are large in diameter, obtain high ablation rate and show moderate enhancement on T1WI can have much better curative effect at six months after HIFU ablation. (J Intervent Radiol, 2019, 28:1086-1090)

【Key words】 uterine fibroid; high-intensity focused ultrasound; curative effect; influencing factor

子宫肌瘤是育龄期女性生殖系统最常见的良性肿瘤,常引起月经增多、不规则阴道流血、尿频、疼痛、下腹包块等临床症状,严重影响女性的身心健康^[1]。高强度聚焦超声(HIFU)已广泛应用于子宫肌瘤的消融治疗,有安全、有效、无创的特点,其治疗机制涉及热效应、空化效应和机械效应等生物学作用导致的子宫肌瘤凝固性坏死^[1-3]。研究表明,HIFU 治疗效果可能受子宫肌瘤的位置、大小、血供、组织成分以及子宫肌瘤声通道情况的影响,且与消融的非灌注区体积密切相关^[4-5]。本研究根据 HIFU 治疗症状性子宫肌瘤患者的主要疗效评价指标变化情况,评价 HIFU 治疗后 6 个月后的临床治疗效果,并分析其可能的影响因素。

1 材料与方法

1.1 临床资料

1.1.1 病例来源和特征 连续选取我院 2016 年 5 月至 2019 年 1 月经 HIFU 治疗的子宫肌瘤患者 110 例,所有患者术前均完成相关检查,记录 MRI 检查子宫肌瘤的相关信息,包括肌瘤位置(前壁、宫底、侧壁、后壁)、类型(肌壁间、浆膜下、黏膜下)、三维径线(A_1 、 B_1 、 C_1)、体积(V_1 , $V_1 = 0.5233 \times A_1 \times B_1 \times C_1$)、T2WI(低、等、混、高)、T1 增强扫描强化程度(轻度、中等、明显)及均匀性(均匀、不均匀)等^[5]。针对多发

性子宫肌瘤只消融最大或与症状最相关的子宫肌瘤,如月经增多;症状显著的黏膜下肌瘤,与压迫症状最相关的体积最大肌瘤。

1.1.2 HIFU 治疗的纳入和排除标准

1.1.2.1 纳入标准:①女年龄,18~55 岁;②子宫肌瘤的诊断明确,伴随经血过多症状;③患者要求保留子宫;④患者目前不处于怀孕状态;⑤患者本人同意 HIFU 治疗,并签署知情同意书;⑥患者无造影剂过敏或 MRI 检查禁忌;⑦患者可正常沟通交流,无认知障碍。

1.1.2.2 排除标准:①绝经期妇女;②子宫肌瘤可疑恶变者;③子宫肌瘤与卵巢或附件肿块无法鉴别者;④严重凝血机制异常;⑤心、肝、肾等重要脏器功能障碍;⑥子宫肌瘤有钙化征象;⑦下腹部有手术瘢痕或放射治疗史。

1.2 方法

1.2.1 HIFU 消融 本研究所使用的治疗仪器为重庆海扶公司生产的 JC200 聚焦超声肿瘤治疗系统,其治疗频率为 0.8 MHz、治疗功率为 200~400 W、焦点为 3 mm×3 mm×8 mm。监控超声为 B 型超声(Esaote MyLab70, Genoa, 意大利)。患者均同意 HIFU 治疗并签署知情同意书,术前均通过 MR 或超声明确诊断为子宫肌瘤,并通过谈话进行心理准备,同时做好导尿、药物准备、肠道准备、皮肤准备等一

系列工作。术中镇静、镇痛使用药物为咪达唑仑(0.015~0.030 mg/kg 体质量)和芬太尼(0.8~1.0 μ g/kg 体质量),视其镇静及镇痛效果每 20~40 min 给药 1 次,从而使患者在 HIFU 术中保持清醒。术中采用点扫描、点-线-面-体相结合的方式,达到一定治疗剂量或出现团块状灰度变化时更换治疗点,同时监测生命体征、记录辐照时间、治疗时间、治疗功率、不良反应等治疗参数。术后进行镇静、镇痛评分,常规使用抗生素预防感染,3 d 内复查 MRI,测量凝固性坏死区域三维径线(A_2 、 B_2 、 C_2),计算非灌注区体积(V_2 , $V_2=0.5233 \times A_2 \times B_2 \times C_2$)及消融率($V/V_2 \times 100\%$)^[5]。

1.2.2 评价指标 HIFU 术后随访患者至第 6 个月,记录患者每个随访日期的月经量变化情况,同时复查 MRI,记录子宫肌瘤体积变化情况。患者填写月经情况日记卡,并与术前比较得出百分比。月经量情况日记卡中每张卫生巾的血染程度分为,轻度,血染面积 \leq 整个卫生巾面积的 1/3;中度,血染面积占整个卫生巾面积的 1/3-3/5;重度,血染面积基本为整个卫生巾,评分分别记为 1、5、20 分。月经量过多定义为单个月经周期日记卡计分之之和超过 150 分。将临床治疗效果分为显效、有效及无效。显效,月经量与术前月经量相比减少 50%以上,并且术后第 6 个月 MRI 上子宫肌瘤体积缩小 50%以上;有效,月经量与术前月经量相比减少 50%以上,并且术后第 6 个月 MRI 上子宫肌瘤体积缩小 20%以上;无效,月经量与术前月经量相比减少低于 50%,或肌瘤体积缩小低于 20%。临床有效率包括显效率与有效率^[6]。

1.3 统计学分析

使用软件 SPSS17.0 进行统计学分析。计量资料若服从正态分布使用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,若呈偏态分布则采用中位数及四分位数表示。在对不同子宫肌瘤疗效的单因素分析过程中,计数资料采用卡方检验,计量资料采用单因素方差分析,方差不

齐或非正态分布者采用秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。将单因素分析差异有统计学意义的影响因素进行多因素分析,由于疗效(显效、有效、无效)为等级分类变量资料,采用有序 logistic 回归分析,记录其 P 值和 95% 置信区间。

2 结果

2.1 基本资料

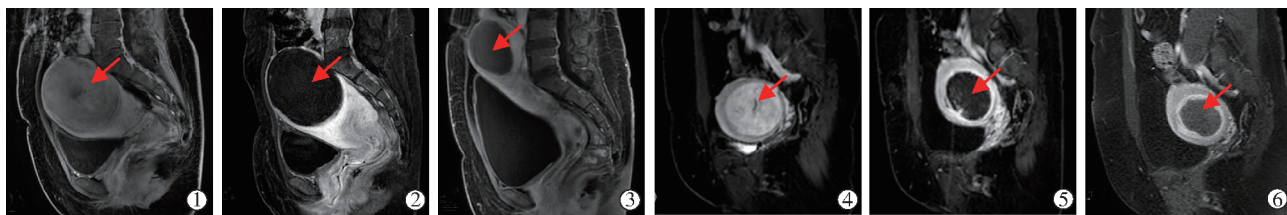
110 例患者年龄为 24~50 岁,平均(37.3 ± 5.7)岁。患者术前子宫肌瘤三维最大径为平均(6.35 ± 1.36) cm,肌瘤体积为平均(111.56 ± 71.03) cm^3 。其中,位于前壁者 45 例,子宫底 10 例,侧壁 22 例,后壁 33 例;肌壁间肌瘤 81 例,浆膜下肌瘤 20 例,黏膜下肌瘤 9 例;单发性子宫肌瘤 55 例,多发性子宫肌瘤 55 例。术前 MR 检查提示 T2WI 低信号 20 例,等信号 49 例,混杂信号 7 例,高信号 34 例;T1 增强扫描轻度强化 11 例,中度强化 35 例,明显强化 64 例;35 例患者子宫肌瘤强化均匀,75 例患者子宫肌瘤强化不均匀。

2.2 治疗参数及随访结果

所有患者均顺利完成 HIFU 消融,治疗成功率为 100%。治疗参数如下:辐照时间平均($2\ 013.25 \pm 1\ 330.95$) s,治疗时间平均(143.99 ± 66.20) min,治疗功率平均(394.20 ± 23.73) W。HIFU 术后行 MRI 检查,凝固性坏死区域最大径线为平均(5.71 ± 1.24) cm,凝固性坏死区域平均体积为(80.48 ± 49.00) cm^3 。经计算,本研究 HIFU 治疗子宫肌瘤的平均消融率为(73.02 ± 10.87)%,平均能效因子为(7.31 ± 2.96) J/ mm^3 ,平均 1 cm^3 消融时间为(26.63 ± 10.79) s。术后第 6 个月,平均子宫肌瘤体积为(64.15 ± 46.72) cm^3 (图 1)。其中,显效者 34 例(30.9%),有效者 49 例(44.5%),无效者 27 例(24.5%),总有效率为 75.5%。

2.3 单因素分析结果

不同组别子宫肌瘤 HIFU 治疗效果的单因素分析结果见表 1,其中年龄、肌瘤个数、肌瘤体积之间的差



①~③)患者 47 岁, HIFU 术前子宫肌瘤体积为 286.51 cm^3 , 术后凝固性坏死区域为 265.01 cm^3 , 消融率为 92.50%, 术后 6 个月肌瘤体积为 109.89 cm^3 , 肌瘤体积、子宫体积均显著缩小, 压迫症状明显减轻; (④~⑥)患者 36 岁, HIFU 术前子宫肌瘤体积为 91.64 cm^3 , 术后凝固性坏死区域体积为 68.59 cm^3 , 消融率为 74.85%, HIFU 消融后第 6 个月子宫肌瘤体积为 60.43 cm^3 , 对周围组织的压迫症状明显减轻

图 1 HIFU 术前、术后及术后 6 个月影像

表1 子宫肌瘤 HIFU 疗效的单因素分析

| 结果 | 年龄/岁 | 肌瘤个数 | 肌瘤最大径/cm | 肌瘤体积/cm ³ | 位置/例 | | | | 消融率/% |
|------------------------|----------|-----------|-----------|----------------------|------|---------|----|----|-------------|
| | | | | | 前 | 底 | 侧 | 后 | |
| 无效 | 37.0±6.6 | 1.93±1.36 | 5.79±1.01 | 88.25±49.93 | 10 | 2 | 4 | 11 | 65.06±15.49 |
| 有效 | 36.4±5.6 | 1.86±1.02 | 6.39±1.36 | 113.54±67.41 | 18 | 5 | 12 | 14 | 73.86±5.71 |
| 显效 | 38.8±4.7 | 2.18±1.55 | 6.72±1.48 | 127.20±85.95 | 17 | 3 | 6 | 8 | 78.13±8.62 |
| X ² /Z/ F 值 | 1.864 | 0.643 | 3.812 | 2.354 | | 220.000 | | | 16.190 |
| P 值 | 0.160 | 0.528 | 0.025 | 0.100 | | <0.0001 | | | <0.001 |

| 结果 | 强化均匀性/例 | | 类型/例 | | | T2WI/例 | | | | 增强/例 | | |
|------------------------|---------|----|---------|-----|-----|---------|----|---|----|---------|----|----|
| | 均匀 | 不均 | 肌壁间 | 浆膜下 | 黏膜下 | 低 | 等 | 混 | 高 | 低 | 等 | 高 |
| 无效 | 9 | 18 | 21 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 19 | 2 | 9 | 16 |
| 有效 | 14 | 35 | 30 | 16 | 3 | 9 | 28 | 4 | 8 | 2 | 15 | 32 |
| 显效 | 12 | 22 | 30 | 2 | 2 | 9 | 17 | 1 | 7 | 7 | 11 | 16 |
| X ² /Z/ F 值 | 220.000 | | 128.051 | | | 182.701 | | | | 155.206 | | |
| P 值 | <0.001 | | <0.001 | | | <0.001 | | | | <0.001 | | |

异无统计学意义(P 均 >0.05)。各组肌瘤的最大三维径线、位置、类型、T2WI、T1 增强扫描强化程度、强化均匀性及消融率差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。

2.4 多因素分析结果

将以上单因素分析结果中差异有统计学意义的因素进行多因素分析。在对模型进行的似然比检验后,其最终-2 对数似然值为 176.567,卡方值为 54.213, $P<0.001$ 提示模型有统计学意义(联接函数为负对数-对数)。在使用 Pearson 卡方检验及 Deviance 卡方检验对模型进行拟合优度检验后,其卡方值分别为 190.181 及 172.408,拟合优度检验的 P 值分别为 0.236 及 0.583,提示模型拟合情况良好。根据多因素 logistic 回归分析结果可知,消融率越大、直径越大的子宫肌瘤其治疗效果越好(Wald

=10.357 及 18.694, P 均 <0.01),前壁或子宫底的子宫肌瘤比后壁子宫肌瘤治疗效果更好(Wald=5.754, Wald=4.881; $P=0.016$, $P=0.027$);肌壁间肌瘤比黏膜下肌瘤 HIFU 术后 6 个月疗效更好(Wald=3.992, $P=0.046$);T1 增强扫描中等强化的子宫肌瘤较明显强化的子宫肌瘤 HIFU 术后 6 个月临床疗效更好(Wald=5.866, $P=0.015$),差异均有统计学意义。其余预测因素的多因素回归分析结果显示差异无统计学意义。

3 讨论

子宫肌瘤常引起子宫形状和大小变化,导致月经量增多、经期或周期改变、白带增多、流产或不孕等临床症状,甚至可导致患者贫血。当肌瘤使子宫

表2 HIFU 治疗子宫肌瘤疗效预测因素的多因素 logistic 回归分析

| 参数 | 估计 | 标准误 | Wald | df | 显著性 | 95% 置信区间 | |
|----------------|----------------|-------|--------|----|-------|----------|--------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| 阈值 [效果 = 1.00] | 11.827 | 3.189 | 13.759 | 1 | 0.000 | 5.578 | 18.076 |
| [效果 = 2.00] | 13.623 | 3.255 | 17.521 | 1 | 0.000 | 7.244 | 20.002 |
| 位置 消融率 | 16.913 | 5.255 | 10.357 | 1 | 0.001 | 6.613 | 27.213 |
| 均匀 | -0.371 | 0.277 | 1.788 | 1 | 0.181 | -0.914 | 0.173 |
| 最大径 | 0.519 | 0.120 | 18.694 | 1 | 0.000 | 0.284 | 0.755 |
| [位置=1.00] | -1.791 | 0.747 | 5.754 | 1 | 0.016 | -3.255 | -0.328 |
| [位置=2.00] | -1.463 | 0.662 | 4.881 | 1 | 0.027 | -2.761 | -0.165 |
| [位置=3.00] | -0.144 | 0.444 | 0.105 | 1 | 0.746 | -1.013 | 0.726 |
| [位置=4.00] | 0 ^a | | | 0 | | | |
| [类型=1.00] | -1.297 | 0.649 | 3.992 | 1 | 0.046 | -2.569 | -0.025 |
| [类型=2.00] | -1.018 | 0.622 | 2.682 | 1 | 0.101 | -2.237 | 0.200 |
| [类型=3.00] | 0 ^a | | | 0 | | | |
| [T2=1.00] | -0.763 | 0.824 | 0.857 | 1 | 0.354 | -2.377 | 0.852 |
| [T2=2.00] | -0.483 | 0.599 | 0.651 | 1 | 0.420 | -1.656 | 0.690 |
| [T2=3.00] | -0.194 | 0.737 | 0.070 | 1 | 0.792 | -1.638 | 1.250 |
| [T2=4.00] | 0 ^a | | | 0 | | | |
| [T1 增强=1.00] | -0.227 | 0.599 | 0.144 | 1 | 0.705 | -1.401 | 0.947 |
| [T1 增强=2.00] | -0.917 | 0.379 | 5.866 | 1 | 0.015 | -1.659 | -0.175 |
| [T1 增强=3.00] | 0 ^a | | | 0 | | | |

^a 因为该参数为冗余的,所以将其置为零。

体积增大到一定程度时,可对子宫及其周围组织器官产生明显的压迫症状,包括腹部包块、尿频、尿急、便秘、下腹胀等症,对患者的身心健康造成不良影响。这些临床症状的发生及严重程度与患者体质、肌瘤大小、部位、数目等密切相关。HIFU 消融可显著缓解患者子宫肌瘤相关的临床症状,提高患者生活质量。值得注意的是,HIFU 治疗子宫肌瘤的治疗效果受多种因素的影响,值得我们深入探讨。

本研究 110 例患者术后第 6 个月大多数患者症状有不同程度的缓解,肌瘤体积有不同程度的缩小,子宫肌瘤造成的子宫体积增大明显减轻,增大的子宫对周围组织(膀胱、直肠等)的压迫症状明显缓解。多数患者术后第 6 个月月经量较术前明显减少(50%以上),肌瘤体积缩小达 20%或更多,临床有效率为 75.5%。因此,本研究的 HIFU 消融子宫肌瘤取得了较为满意的治疗效果。此外,本研究提取了对患者 HIFU 消融的第 6 个月主要临床症状及肌瘤体积缩小情况可能的影响因素进行了单因素分析,将单因素分析差异有统计学意义的影响因子进行多因素有序分类 logistic 回归分析。结果表明,一定程度上,HIFU 消融率较高的子宫肌瘤和直径较大的子宫肌瘤,其临床症状的缓解和肌瘤体积的缩小更为显著,这与之前的研究结果相符合^[5,7-8]。其可能的原因是在安全范围内,较高的消融率杀灭的子宫肌瘤病灶组织越多,随着时间改变机体吸收的凝固性坏死组织愈多,达到的症状缓解效果愈佳;直径较大的子宫肌瘤,其术前月经量过多等临床症状比直径较小的肌瘤更重,且受单点扫描之前的坏死区域扩散和利于能量沉积的声学环境的创造,较大的子宫肌瘤 HIFU 消融更容易进行,其显著的症状缓解效果可能更容易实现^[5]。此外,前壁的子宫肌瘤较后壁的子宫肌瘤取得的治疗效果好是否与研究样本量较小,仍值得进一步研究。肌壁间肌瘤比黏膜下肌瘤的肌瘤缩小和症状缓解明显,可能的原因为黏膜下肌瘤血流丰富、活动度大不易消融;为了保护子宫内膜,黏膜下肌瘤较难达到较高的消融率;肌瘤不被肌层包裹,术后坏死组织吸收缓慢,导致肌瘤

易复发^[9-10]。增强扫描强化程度较高的子宫肌瘤疗效较差,可能与血供丰富带走焦点热量,能量沉积效率的降低导致消融率低、消融效果差有关。

本研究分析了 HIFU 治疗子宫肌瘤术后第 6 个月临床疗效的影响因素,其结果对于指导和预测 HIFU 治疗具有重要意义。值得注意的是,本研究样本量仍然较小,且目前国内外对临床症状改善和肌瘤体积缩小情况的影响因素的研究十分罕见,尚需进一步深入探讨。

[参考文献]

- [1] 易根发,赵卫,范宏杰,等.不同子宫位置子宫肌瘤的高强度聚焦超声消融效果分析[J].介入放射学杂志,2019,28:280-283.
- [2] 鲁仁财,赵卫,易根发,等.微泡对比剂应用于高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤疗效观察[J].介入放射学杂志,2018,27:71-76.
- [3] Zhang C, Jacobson H, Ngobese ZE, et al. Efficacy and safety of ultrasound-guided high intensity focused ultrasound ablation of symptomatic uterine fibroids in Black women: a preliminary study[J]. BJOG, 2017, 124: 12-17.
- [4] 范宏杰,寸江平,陆阳,等.高强度聚焦超声消融多发性子宫肌瘤的影响因素[J].介入放射学杂志,2018,27:941-944.
- [5] Fan HJ, Cun JP, Zhao W, et al. Factors affecting effects of ultrasound guided high intensity focused ultrasound for single uterine fibroids: a retrospective analysis[J]. Int J Hyperthermia, 2018, 35: 534-540.
- [6] 马亚慧.高强度聚焦超声消融治疗子宫肌瘤的疗效与安全性评价[J].现代诊断与治疗,2018,29:2091-2092.
- [7] Wang Y, Wang ZB, Xu YH. Efficacy, efficiency, and safety of magnetic resonance-guided high-intensity focused ultrasound for ablation of uterine fibroids: comparison with ultrasound-guided method[J]. Korean J Radiol, 2018, 19: 724-732.
- [8] Thiburce AC, Frulio N, Hocquet A, et al. Magnetic resonance-guided high-intensity focused ultrasound for uterine fibroids: mid-term outcomes of 36 patients treated with the sonalleve system[J]. Int J Hyperthermia, 2015, 31: 764-770.
- [9] 王光宇.高强度聚焦超声治疗 45 例子宫肌瘤的临床疗效及相关影响因素探讨[D].重庆:重庆医科大学,2016.
- [10] 金慧佩,余方芳,赵雅萍,等.不同因素对子宫肌瘤 HIFU 治疗疗效影响的初步分析[J].温州医学院学报,2013,43:379-382.

(收稿日期:2019-04-24)

(本文编辑:俞瑞纲)