

• 临床研究 Clinical research •

不同子宫位置子宫肌瘤的高强度聚焦超声消融效果分析

易根发, 赵 卫, 范宏杰, 谢璇丞, 寸江平, 王 滔

【摘要】 目的 比较不同子宫位置子宫肌瘤的高强度聚焦超声(HIFU)消融效果。**方法** 回顾性分析我院 HIFU 治疗的症状性子宫肌瘤患者 372 例,所有肌瘤患者根据子宫位置(前位、中位、后位)分组,采用单因素方差分析比较各组患者的基线数据、HIFU 消融结果。**结果** 所有患者均顺利完成 HIFU 治疗。单因素方差分析结果表明,不同子宫位置子宫肌瘤的基线数据差异无统计学意义($P>0.05$);前位子宫 1 cm^3 辐照时间显著小于后位子宫($P=0.007$),能效因子(EEF)小于后位子宫($P=0.017$),差异均有统计学意义。**结论** 前位子宫的子宫肌瘤更容易进行 HIFU 消融。

【关键词】 子宫肌瘤;高强度聚焦超声;子宫位置;消融

中图分类号:R242 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2019)-03-0280-04

The influence of uterus position on HIFU ablation effect of uterine fibroids YI Genfa, ZHAO Wei, FAN Hongjie, XIE Xuancheng, CUN Jiangping, WANG Tao. Department of Medical Imaging, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan Province 650032, China

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

【Abstract】 Objective To compare high-intensity focused ultrasound (HIFU) ablation effect on uterine fibroids between patients with different uterus positions. **Methods** The clinical data of 372 patients with symptomatic uterine fibroids, who were treated with HIFU at authors' hospital, were retrospectively analyzed. According to the position of the uterus, the patients were divided into anteverted group, mid-position group and retroverted group. Single factor analysis of variance was used to compare the baseline data of fibroids and HIFU ablation results between each other among the three groups. **Results** Successful HIFU treatment was accomplished in all patients. The average age of the patients was (39 ± 6) years. Single factor analysis of variance indicated that no statistically significant difference in baseline data of fibroids existed between each other among the three groups ($P>0.05$). The one cm^3 sonication time and energy efficiency factor (EEF) in the anteverted group were significantly smaller than those in the retroverted group, the differences were statistically significant ($P=0.007$ and $P=0.017$ respectively). **Conclusion** Uterine fibroids within an anteverted uterus are more likely to be ablated by HIFU. (J Intervent Radiol, 2019, 28: 280-283)

【Key words】 uterine fibroid; high-intensity focused ultrasound; uterine position; ablation

子宫肌瘤是育龄期妇女最常见的良性肿瘤,常导致月经改变、盆腔不适、尿频等症状,影响患者生育。在过去的 10 余年里,高强度聚焦超声(high intensity focused ultrasound, HIFU)作为一种非侵入性局部物理治疗新技术,在子宫肌瘤的治疗上取得了良好效果。子宫位置、肌瘤位置、肌瘤内部组成等多种因素用于判断 HIFU 消融效果,对术前评估及

治疗计划的制定有着重要意义^[1-2]。本研究分析比较 HIFU 消融治疗前位、中位和后位子宫子宫肌瘤的效果,以期为临床提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 研究对象均为我院经 HIFU 治疗的子宫肌瘤患者,纳入标准为:①子宫肌瘤诊断明确;②18 岁以上;③有强烈保留子宫的愿望。排除标准为:①有腹部放疗史;②盆腔炎急性发作期;③宫颈肌瘤;④阔韧带肌瘤;⑤语言交流障碍;⑥不能俯

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.03.015

基金项目:云南省医疗卫生单位内设研究机构科研项目(2016NS037)

作者单位:650032 昆明 昆明医科大学第一附属医院影像科

通信作者:王 滔 E-mail: kmtaowang@126.com

卧位 1 h 者;⑦可疑肉瘤者。

1.1.2 仪器设备 重庆 JC200 聚焦超声肿瘤治疗系统(工作频率为 0.5~2 MHz,电功率为 8.5 kVA,输出能量 ≤ 400 W,焦域长度 ≤ 30 mm,焦域宽度 ≤ 3 mm)。监控 B 超为 Esaote MyLab70 (Genoa, Italy)。MRI 检查采用 Achieva 3.0T 双梯度超导磁共振成像仪(Philips, Best, Netherlands)及 Signa HDxt 1.5 T 超导磁共振成像仪(GE, Waukesha, USA),扫描序列包括 DWI、T1WI、T2WI、增强扫描, MRI 对比剂使用顺磁性对比剂钆喷替酸葡甲胺(GD-DTPA),采集矢状位、冠状位扫描图像。HIFU 术前、术后 MR 扫描序列、参数保持一致。

1.2 方法

患者在 HIFU 术前均行 MR 平扫加增强,由 2 名影像科医生结合临床资料和影像学资料作出诊断,根据宫颈开口方向确定子宫位置(前位、中位、后位)。同时,记录子宫肌瘤三维径线、体积、类型、在子宫中的位置等信息。

1.2.1 HIFU 治疗 所有患者肌瘤诊断明确,无 HIFU 治疗禁忌证。完善相关检查,签署知情同意书。做好术前准备。术前 0.9%NaCl 溶液 500~1 000 mL 灌肠;安置并保留导尿管,开放静脉通路。患者俯卧于 HIFU 治疗床上,前腹壁接触脱气水,通过监控超声调整治疗头和腹壁间脱气气囊的位置及大小,经导尿管向膀胱内灌注 0.9%NaCl 溶液 200~500 mL。根据患者体重计算药量,芬太尼与咪达唑仑用于术中镇静、镇痛,术中患者保持清醒。HIFU 消融采用点扫描、点-线-面-体相结合的方式,同时监控患者心率、呼吸频率、血压、氧饱和度等生命体征,

患者及时告知术中的任何不适、调节治疗参数以避免造成皮肤烫伤等不良反应。术后使用抗生素预防感染,并于 3 d 内复查 MRI。

1.2.2 效果评估 术后再行 MR 增强扫描,得出非灌注区体积 V_1 (non-perfusion volume, NPV)。计算 NPV 率(NPVR): $NPVR = V_1/V_0 \times 100\%$;计算 1 cm³ 辐照时间:1 cm³ 辐照时间= t/V_1 (t 表示辐照时间);计算 EEF:EEF= $\eta P t / 1\ 000 V_1$ ($\eta=0.7$, P 表示治疗功率, t 表示辐照时间)。其中,辐照时间指 HIFU 消融期间进行的声波处理的总持续时间;治疗时间定义为从第 1 次超声消融开始到最后 1 次超声消融结束的时间。

1.3 统计学分析

采用 SPSS17.0(IBM, Armonk, NY)进行统计分析,数据采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。本研究采用单因素方差分析对比不同子宫位置子宫肌瘤患者的基线数据、治疗参数、NPVR、1 cm³ 辐照时间、能效因子(EEF),非正态分布或者方差不齐则使用秩和检验,其余指标只作统计描述。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线数据

共 372 例患者纳入本研究,平均年龄(39 ± 6)岁,平均靶皮距(5.22 ± 2.15) cm,平均后声场距离(2.72 ± 1.50) cm。其中,前位子宫 170 例,中位子宫 121 例,后位子宫 81 例。372 例患者中,肌瘤的位置、类型、T2WI 类型、增强扫描的分布情况如表 1,且不同分组之间的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 不同子宫位置的肌瘤患者的基线数据

参数	总数($n=372$)	前位子宫($n=170$)	中位子宫($n=121$)	后位子宫($n=81$)	P 值
年龄/岁	39 ± 6	38 ± 6	39 ± 6	38 ± 6	0.470
肌瘤个数/ n	2.00 ± 1.56	1.91 ± 1.43	2.14 ± 1.74	1.98 ± 1.53	0.640
径线/cm	5.55 ± 1.56	5.41 ± 1.58	5.69 ± 1.76	5.63 ± 1.16	0.327
肌瘤体积/cm ³	82.93 ± 68.76	78.12 ± 64.05	92.39 ± 85.50	78.90 ± 45.73	0.504
肌瘤位置/ n					
前/底/侧/后	118/49/106/99	49/23/53/45	41/14/33/33	23/9/7/8	0.692
类型/ n					
肌壁间/浆膜下/黏膜下/贯穿型	165/84/70/53	79/30/35/26	54/33/23/11	19/13/4/11	0.393
T2WI/ n					
低/等/混/高	112/119/58/83	46/58/23/43	40/32/22/27	26/3/5/13	0.384
增强/ n					
轻度/中等或明显	85/287	40/130	33/88	9/38	0.114

2.2 HIFU 消融结果

所有子宫肌瘤患者均顺利完成单次 HIFU 消融治疗,治疗过程如(图 1)。其中,平均辐照时间为

($1\ 238.79 \pm 874.98$) s,平均治疗功率为(381.20 ± 29.73) W,平均治疗时间为(127.91 ± 61.26) min。前位子宫 NPVR 为(74.31 ± 14.49)%,中位子宫为($67.76 \pm$

15.08)%, 后位子宫为 $(61.79 \pm 10.28)\%$, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。根据方差分析结果可知, EEF 前位子宫低于后位子宫 ($P = 0.017$), 1 cm^3 辐照时间前

位子宫低于后位子宫 ($P = 0.007$), 见 (表 2)。HIFU 术前 MRI 增强扫描子宫肌瘤明显强化, 术后再次增强扫描可见治疗区域表现为灌注缺损, 见 (图 2)。

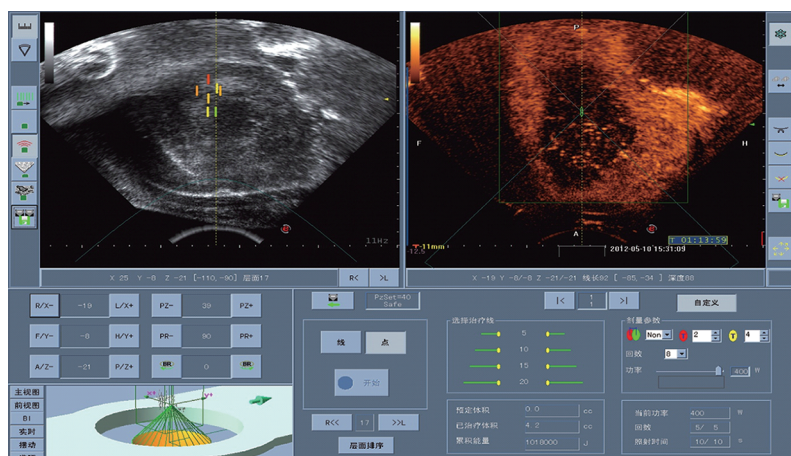
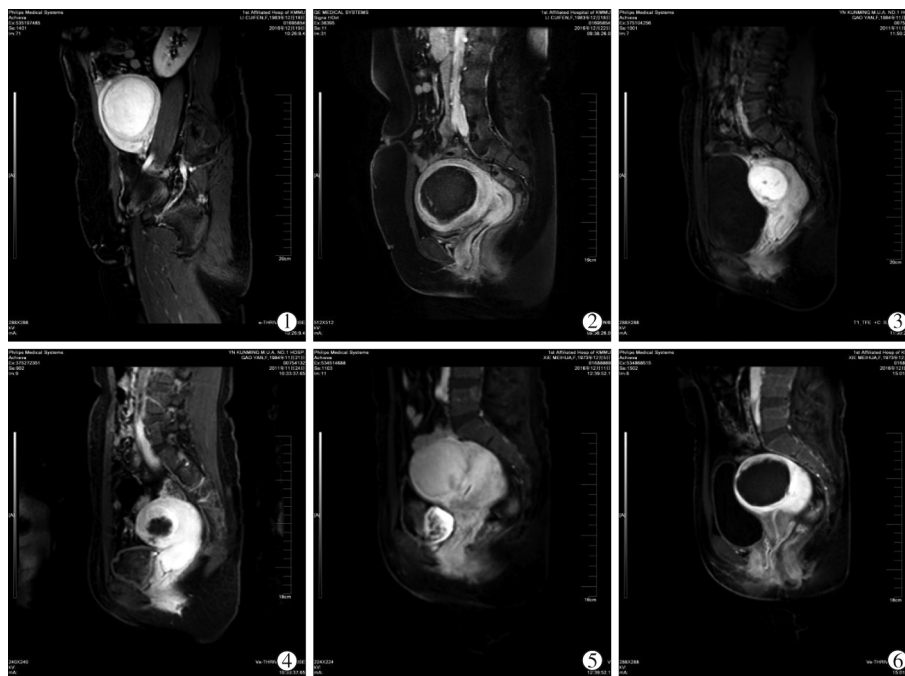


图 1 HIFU 点-线-面-体相结合的消融过程

表 2 不同子宫位置 HIFU 消融结果

参数	总数	前位子宫	中位子宫	后位子宫	P 值
NPVR/%	74.07 ± 14.73	74.31 ± 14.49	67.76 ± 15.08	61.79 ± 10.28	0.614
1 cm^3 辐照时间/s	27.37 ± 18.94	24.16 ± 16.43	31.84 ± 16.96	33.97 ± 14.28	0.049
EEF/(J/cm ³)	7.25 ± 4.95	6.57 ± 4.50	8.64 ± 4.66	9.29 ± 3.88	0.021



①前位子宫, 术前增强扫描明显强化; ②前位子宫, 术后增强扫描有效治疗区域表现为灌注缺损; ③中位子宫, 肌瘤术前增强扫描明显均匀强化; ④中位子宫, 术后增强扫描治疗区域不强化; ⑤后位子宫, 术前增强扫描强化中等强化; ⑥术后增强扫描, 治疗区域不强化

图 2 不同子宫位置子宫肌瘤术前后 MR 增强扫描

3 讨论

HIFU 作为一种完全非侵入性热消融技术, 有着安全、有效、无创的优点, 且重复性好、无放射性、不影响卵巢功能, 适合有生育要求患者^[3-5]。HIFU 可

以在超声或 MR 的导航下, 将体外分散的超声束精准地聚焦于肌瘤组织, 通过空化效应、热效应等导致的能量沉积产生瞬时高温, 造成病灶组织凝固性坏死, 在不损伤周围组织单位情况下缓解相应的肌

瘤相关症状^[6]。超声波在聚焦之前会穿透不同病理类型、不同厚度的非靶组织(皮肤、肌肉、脂肪),产生折射、散射、反射、吸收效应可导致能量衰减,从而削弱治疗效果。因此,HIFU 的疗效受子宫位置、肌瘤位置和大小、皮下脂肪厚度、血供、含水量等多种因素的影响^[7-8]。在临床实践中也发现许多子宫肌瘤患者的子宫呈中位或者后位,且子宫位置作为影响因素之一,其影响作用在国外的文献中已有报道,而目前国内关于其对 HIFU 治疗子宫肌瘤效果的影响的研究未见详细报道^[2,9]。本研究对不同子宫位置的肌瘤患者 HIFU 消融效果和不良反应进行了深入分析。

本研究中,平均治疗时间定义为从首次超声到末次超声的持续时间,为 (127.91 ± 61.26) min,平均辐照时间为 $(1\,238.79 \pm 874.98)$ s。前位子宫的平均 NPVR 为 $(74.31 \pm 14.49)\%$,虽然大于中位和后位子宫,差异却无统计学意义。 1 cm^3 辐照时间可以反映 HIFU 的消融速率,其数值越低,HIFU 消融越快;EEF 可以反映 HIFU 消融效能,其数值越小,单位时间耗能越少,能量沉积效率越高。前位子宫的 1 cm^3 辐照时间和 EEF 均低于后位子宫,可以认为子宫位置是疗效的影响因素,且前位子宫比后位子宫更容易进行 HIFU 消融。本研究的各个分组的肌瘤位置、类型、T2WI、增强等基线数据差异无统计学意义,因此,我们可以认为后位子宫的肌瘤位置相对较深,超声波聚焦于子宫肌瘤之前穿透的组织层面厚,折射、散射、吸收等效应导致的声衰减明显,能量沉积效率降低。消融后位子宫的子宫肌瘤所需要的超声能量更高,且需要更长的辐照时间和治疗剂量来达到理想的治疗目的。

本研究是回顾性分析,有产生选择偏倚的可能;虽然基线数据特征的比较差异无统计学意义,但是这些特征对研究结果总的影响作用仍然未知。因此,需要更大样本纳入、更长时间随访的前瞻性研究,以确定远期复发率和再次干预率。总而言之,子

宫位置可影响 HIFU 治疗子宫肌瘤效果,且前位子宫的子宫肌瘤消融难度更低。

[参考文献]

- [1] Cheng H, Wang C, Tian J. Correlation between uterine fibroids with various magnetic resonance imaging features and therapeutic effects of high-intensity focused ultrasound ablation[J]. *Pak J Med Sci*, 2015, 31: 869-873.
- [2] Zhang W, He M, Huang G, et al. A comparison of ultrasound-guided high intensity focused ultrasound for the treatment of uterine fibroids in patients with an anteverted uterus and a retroverted uterus[J]. *Int J Hyperthermia*, 2016, 32: 623-629.
- [3] Liu XF, Huang LH, Zhang C, et al. A comparison of the cost-utility of ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound and hysterectomy for adenomyosis: a retrospective study[J]. *BJOG*, 2017, 124(Suppl 3): 40-45.
- [4] Lee JS, Hong GY, Lee KH, et al. Changes in anti-müllerian hormone levels as a biomarker for ovarian reserve after ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound treatment of adenomyosis and uterine fibroid[J]. *BJOG*, 2017, 124(Suppl 3): 18-22.
- [5] Cheung VY, Lam TP, Jenkins CR, et al. Ovarian reserve after ultrasound-guided high-intensity focused ultrasound for uterine fibroids: preliminary experience[J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2016, 38: 357-361.
- [6] 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.
- [7] Gong C, Yang B, Shi Y, et al. Factors influencing the ablative efficiency of high intensity focused ultrasound (HIFU) treatment for adenomyosis: a retrospective study[J]. *Int J Hyperthermia*, 2016, 32: 496-503.
- [8] 姜曼, 赵卫, 易根发, 等. 子宫肌瘤 MRI 特征与高强度聚焦超声消融疗效[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23: 314-319.
- [9] 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(Suppl 3): 12-17.

(收稿日期:2018-05-03)

(本文编辑:俞瑞纲)