

## •非血管介入 Non-vascular intervention•

## 两种不同功率高强度聚焦超声治疗子宫瘢痕妊娠的比较

阎冰洁, 李 鹏, 徐晓菊, 聂 娜, 刘 畅

【摘要】目的 比较高强度聚焦超声(HIFU)两种不同治疗方式对子宫瘢痕妊娠(CSP)的安全性和疗效。方法 回顾性分析 2015 年 12 月至 2020 年 2 月湖南旺旺医院 62 例子宫瘢痕妊娠患者,用高功率及低功率两种不同功率 HIFU 治疗子宫瘢痕妊娠孕囊区进行照射,联合宫腔镜下负压吸宫术。高功率组 39 例,Ⅰ型 29 例,Ⅱ型 10 例;低功率组 21 例,Ⅰ型 16 例,Ⅱ型 5 例。观察术中出血量、术后血  $\beta$ -hCG 下降、月经恢复、术后并发症等情况。另 2 例Ⅲ型患者用高功率治疗。结果 两组治疗均无皮肤烧伤、肠穿孔、肉眼血尿、神经损伤病例。HIFU 高功率组术后轻微下腹部疼痛、耻骨联合疼痛、大腿前方疼痛发生率高于低功率组。在随后宫腔镜下负压吸宫术,高功率组平均出血  $(74.6 \pm 25.2)$  mL,其中 1 例出血 500 mL,1 例出血 800 mL。低功率组平均出血  $(56.7 \pm 16.8)$  mL,最多出血为 250 mL。两组出血量差异无统计学意义;月经及血  $\beta$ -hCG 均在术后 2 个月内恢复正常。2 例Ⅲ型患者吸宫术大出血,分别为 500 mL,1 000 mL,月经及血  $\beta$ -hCG 分别在术后 3 个月及 6 个月恢复正常,同时肿块消失。结论 HIFU 两种不同功率治疗对Ⅰ型及Ⅱ型 CSP 均安全、有效。低功率治疗方式,治疗时间更长,但不良反应更低。

【关键词】剖宫产瘢痕妊娠;高强度聚焦超声;负压吸宫术;宫腔镜

中图分类号:R714.22 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2021)-06-0580-05

**Two different power high-intensive focused ultrasound for cesarean scar pregnancy: comparison of curative effect** YAN Bingjie, LI Peng, XU Xiaojie, NIE Na, LIU Chang. Department of Radiology, Hunan Wangwang Hospital, Changsha, Hunan Province 410016, China

Corresponding author: LI Peng, E-mail: rdlipeng@163.com

【Abstract】Objective To compare the safety and efficacy of two different power high-intensity focused ultrasound(HIFU) in treating cesarean scar pregnancy(CSP). Methods The clinical data of 62 CSP patients, who were admitted to Changsha Wangwang Hospital of China to receive HIFU treatment during the period from December 2015 to February 2020, were retrospectively analyzed. The patients were divided into high-power HIFU group( $n=39$ ) and low-power HIFU group( $n=21$ ). In high-power HIFU group, type I was seen in 29 patients and type II in 10 patients. In low-power HIFU group, type I was seen in 16 patients and type II in 5 patients. The amount of intraoperative blood loss, the postoperative decrease in blood  $\beta$ -hCG, the time for menstrual recovery, postoperative complications, etc. were recorded. The other two patients who suffered from CSP of type III were treated with high-power HIFU. Results No skin burn, intestinal perforation, gross hematuria or nerve injury occurred in both groups. The incidences of postoperative mild lower abdominal pain, pubic symphysis pain and pain at the front of thigh in the high-power HIFU group were higher than those in the low-power HIFU group. In the subsequent hysteroscopic suction curettage with negative pressure, the average blood loss in the high-power HIFU group was  $(74.7 \text{ mL} \pm 149.4)$  mL, including bleeding of 500 mL in one patient and bleeding of 800 mL in another patient. The mean amount of blood loss in the low-power HIFU group was  $(56.7 \text{ mL} \pm 70.4)$  mL, the most amount of blood loss was 250 mL. No statistical difference in the amount of blood loss existed between the two groups. The menstruation and serum  $\beta$ -hCG level returned to normal within 2 months after treatment. Two patients with CSP of type III developed massive haemorrhage

during hysteroscopic suction curettage, in them the amount of blood loss was 500 mL and 800 mL respectively, and the menstruation and serum  $\beta$ -hCG level returned to normal in 3 months and 6 months after treatment respectively. **Conclusion** For the treatment of type I and type II CSP, HIFU, regardless of using high-power or using low-power, is clinically safe and effective. Low-power HIFU treatment takes longer time but has less side effects. (J Intervent Radiol, 2021, 30; 580-584)

**【Key words】** cesarean scar pregnancy; high-intensity focused ultrasound; suction curettage with negative pressure; hysteroscope

剖宫产后子宫瘢痕妊娠(cesarean scar pregnancy, CSP)是指受精卵种植于既往剖宫产切口瘢痕处,是一种少见的异位妊娠。Seow 等<sup>[1]</sup>统计 CSP 在早期妊娠发生率 1:1 800~1:2 216, 占有异位妊娠的 6.10%, 在有剖宫产史妇女中发病率 0.15%。近年 CSP 在临床工作中越来越多见。其诊断及治疗的延误可能发生子宫大出血,甚至切除子宫,严重者危及生命。超声及 MRI 均可在术前准确诊断 CSP, 并判断其类型<sup>[2-3]</sup>。CSP 目前尚无统一治疗方案<sup>[4]</sup>, 常用治疗方案包括药物保守治疗、清宫术或吸宫术、宫腔镜下吸宫术、开腹、腹腔镜或经阴道病灶清除+瘢痕修补术、子宫动脉栓塞术(UAE)、高强度聚焦超声(HIFU)消融术等。2013 年汪芳等<sup>[5]</sup>首先报道不使用麻醉性镇痛、镇静药物情况下, 用 HIFU 治疗 10 例 CSP 获得成功。2015 年 Zhu 等<sup>[6]</sup>使用芬太尼+咪唑达伦, 在静脉镇静镇痛下行 HIFU 消融术, 取得成功。旺旺医院 62 例 CSP 病例, 使用 HIFU 结合宫腔镜下吸宫术, 总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 研究对象 本研究为回顾性研究。收集本院 2015 年 12 月至 2020 年 2 月确诊为 CSP, 并经 HIFU 治疗+宫腔镜下吸宫术患者。治疗前患者均签知情同意书。纳入标准:①有剖宫产手术史;②有停经史,尿、血妊娠试验阳性;③超声、磁共振诊断为剖宫产后 CSP;④自愿选择 HIFU 治疗。排除标准:①接受了其他治疗方式(药物、手术及介入等);②其他严重全身性疾病无法耐受治疗;③声通道上有肠道组织粘连;④Ⅲ型(肿块型)CSP<sup>[4]</sup>。本组患者 62 例,年龄 25~42 岁,平均(34.3±4.4)岁。其中 I 型 CSP 患者 45 例, II 型 15 例, III 型 2 例。治疗采用 HIFU 高功率组 39 例, I 型 CSP 患者 29 例, II 型 10 例,术前血  $\beta$ -hCG (22 90.1~20 万) mIU/mL(3 例>20 万 mIU/mL),中位数 17 786.2 万 mIU/L。低功率组 21 例, I 型 CSP 患者 16 例, II 型 5 例,术前血  $\beta$ -hCG

(1 160~20 万) mIU/mL(1 例>20 万 mIU/mL),中位数 17 239.8 mIU/mL。III 型 2 例,病灶大小分别为 4.6 cm×4.8 cm×4.2 cm, 7.4×7.9×5.9 cm。HIFU 治疗前血  $\beta$ -hCG 分别为 1 160.4 mIU/mL, 12 743.0 mIU/mL。采用高功率 HIFU 方式治疗。

1.1.2 主要仪器和设备 全部患者采用同一台上海交大新地实业公司生产的 HIFU-2001 型肿瘤治疗系统治疗。HIFU 设备,治疗床中央挖空,放置治疗箱。治疗时,治疗箱内充入脱气水。治疗箱中装有监控超声探头,四周有 8 个发射 HIFU 的换能片。治疗箱可向左~右方向(X 轴)、头~足侧方向(Y 轴)、靶点深~浅方向(Z 轴)作三轴移动,头足轴可作 0°~20°角度单向倾斜及复位。治疗过程由计算机控制或人工手动控制。加配 PACS 终端,显示 MR 图像并可测量距离、角度等。所采用 MR 为德国 Siemens 1.5T Avanto 扫描仪。

### 1.2 方法

1.2.1 治疗分组 研究分两组,高功率组治疗在前 3 年 2 个月完成(含 2 例 III 型),低功率组治疗在最后一 1 年 1 个月完成。

高功率组 39 例, I 型 29 例, II 型 10 例。HIFU 治疗,在芬太尼+咪唑达伦镇静镇痛下进行,由麻醉师全程监控。使用单点治疗方式。脉冲单元:发射时间 50 ms,占空时间 100~110 ms。每个治疗点区用 1 000 点,分 3~4 批完成,脉冲持续 30~60 s,休息 10~15 s。用较高治疗功率,功率(用电压代替,治疗电压 100 V 时,焦域声强 2 000 W/cm<sup>2</sup>,水听器法,数据由设备厂家提供,下同),电压 86~105V。

低功率组 21 例, I 型 16 例, II 型 5 例。HIFU 治疗前 30 min,在直肠内使用双氯芬酸钠栓剂 50 mg 镇痛,不插导尿管,不用镇静药。使用单点治疗方式。脉冲单元:发射时间 50 ms,占空时间 150~165 ms,每个治疗点区用 1 000 点,分 3~4 批完成,脉冲持续 30~75 s,休息 10~15 s。用较低的治疗功率,功率(用电压代替,治疗电压 80 V 时,焦域声强 1 600 W/cm<sup>2</sup>),电压 67~85 V。

另外 2 例Ⅲ型(肿块型)患者,也采用用高功率方式治疗,单独分析疗效及副作用,不归入以上两组。

**1.2.2 治疗方法** 治疗前 1 d,流质或半流质饮食;治疗前 4 h 禁食、禁饮,低功率组不禁饮。耻骨联合水平以上备皮。脐~耻骨联合水平皮肤脱脂脱气处理。患者俯卧在治疗床上,腹部皮肤浸泡在治疗箱内脱气水中。HIFU 治疗在超声实时监控下进行。层间距 7~9 mm。超声能量集中覆盖孕囊着床及种植于瘢痕处、植入肌层绒毛组织,兼顾孕囊前后壁、头侧壁、足侧壁及邻近子宫内。胚胎组织(含原始心管搏动处)及孕囊内低回声区不专门照射。观察治疗前、治疗中、治疗后病灶周围超声声像变化,胎心搏动情况。

**1.2.3 宫腔镜指导下负压吸宫术** 所有患者 HIFU 治疗后 24 h 内,在静脉全麻下行宫腔镜指导下的负压吸宫术。取膀胱截石位,宫腔镜检明确孕囊着床部位。吸宫后再次宫腔镜检,如仍有妊娠组织残留可再次行负压吸宫、宫腔镜下微型钳钳夹或电切妊娠组织。如出现大出血,可予缩宫素静脉滴注;稀释的垂体后叶素(6 U+0.9%NaCl 溶液 50 mL)宫旁注射;或者 Foley 宫腔气囊管、宫腔纱布填塞压迫止血。

**1.2.4 疗效判定及随访** 疗效判定:出血用目测法评估,吸宫术中阴道流血量超过 400 mL 为大出血。随访:出院后 3 d,7 d、3 个月电话随访。1 个月时门诊随访。

**1.2.5 不良反应** 记录并发症例数,如皮肤烧伤、肉眼血尿、肠道穿孔、神经损伤,下腹部疼痛、耻骨联合疼痛、大腿前方疼痛。

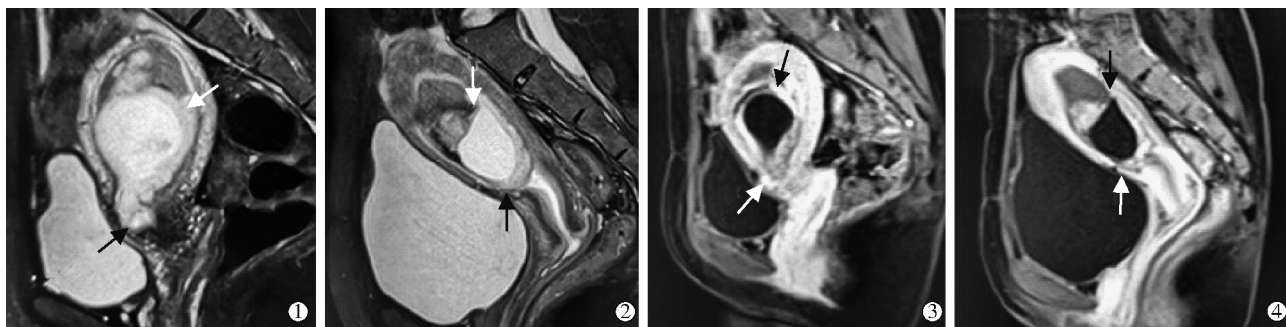
### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 进行统计分析。连续性资料采用均数±标准差或中位数进行描述,计数资料采用频数表示。出血量的比较采用卡方( $\chi^2$ )检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 疗效

**2.1.1 HIFU 治疗情况** 高功率组(图 1)所有患者均一次完成 HIFU 治疗。12 例(30.8%)有原始心管搏动的患者,HIFU 治疗后心管搏动消失。治疗时间 53~110(68.2±16.6) min。低功率组所有患者 1~3 次(平均 1.9 次)完成 HIFU 治疗。8 例(38.1%)有原始心管搏动的患者,HIFU 治疗后心管搏动消失。治疗时间 72~155(95.8±24.2) min。



患者女,29 岁,停经 67 d,术前血  $\beta$ -hCG>20 万 mIU/mL,孕囊体积 46.3 mL。I 型 CSP,HIFU 高功率方式,治疗时间 90 min,清宫术出血 10 mL;①术前 T2WI;②术后 T2WI;③术前 CE-MRI;④术后 CE-MRI。HIFU 术前(图 1,3)宫腔下段前壁瘢痕处见孕囊基底部附着,大部分孕囊突入宫腔内。孕囊下壁及后壁绒毛较长。HIFU 术后(图②、④),孕囊部分剥脱、变形,绒毛皱缩(④,黑箭)。

图 1 HIFU 治疗瘢痕妊娠过程

**2.1.2 负压吸宫术情况** 高功率组出血量 5~800 mL,平均(74.6±25.2) mL,中位数 20 mL。I 型出血较少,II 型出血稍多。吸宫术中出血量较多的患者 5 例(12.8%):分别为 3 例 200 mL(I 型 1 例,II 型 2 例),1 例 II 型 500 mL,1 例 II 型 800 mL。

低功率组出血量 5~250 mL,平均(56.7±16.8) mL,中位数 20 mL。2 例(9.5%)患者出血量在 200~400 mL,1 例 200 mL,1 例 250 mL。

Ⅲ型患者清宫术中出血 500 mL 及 1 000 mL 各 1 例。

吸宫术中出血 500 mL 以上患者,分别用宫腔内 Foley 导尿管压迫成功止血或纱布填塞止血。其余患者均通过宫旁注射垂体后叶素止血。

HIFU 治疗后 MR 复查,可见孕囊脱落消失,孕囊部分剥脱(图 1②④),孕囊变形(图 1②④),绒毛皱缩(图 1②④),宫腔内膜下治疗后反应性条状强化等征象。

### 2.2 吸宫术中出血量比较

统计学方法采用 SPSS 19.0 进行统计分析。停经时间、孕囊体积、HIFU 治疗时间比较采用



Mann-Whitney 检验。出血量的比较采用卡方( $\chi^2$ )检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2.3 随访情况

月经恢复情况,低功率组,高功率组患者均在术后 1~2 月内月经恢复正常,同时血  $\beta$ -hCG 下降至正常水平。两例 III 型患者,出院后继续服用中药治疗,每月少量出血,血  $\beta$ -hCG 及月经分别在术后 3 个月、6 个月恢复正常,同时宫腔内肿块消失。

表 1 高功率组与低功率组一般资料及出血量比较

参数	高功率组	低功率组	P 值
停药时间/d	47.1±11.4	44.7±9.6	0.263
孕囊体积/mL	15.9±22.2	10.5±12.5	0.895
HIFU 治疗时间/min	68.2±16.6	95.8±24.2	0.000
宫腔镜下吸宫术中出血量/mL	74.7±149.4	56.7±70.9	0.441

HIFU 治疗高功率组与低功率组,在宫腔镜下吸宫术中出血量比较, $\chi^2$  值 13.097, $P=0.441$ 。 $P > 0.05$ ,两组差异无统计学意义。在治疗时间上比较,两组差异有显著统计学意义,低功率组平均耗时要多于高功率组。

### 2.4 不良反应

HIFU 治疗后,高功率组诉下腹部疼痛 15 例(38.5%),耻骨联合疼痛 3 例(7.7%),大腿前方疼痛 3 例(7.7%)。低功率组,下腹部疼痛 3 例(14.3%)。无需特殊处理,均在术后 1~3 d 消失。本研究无皮肤烧伤、肉眼血尿、神经损伤、肠管穿孔病例。

## 3 讨论

剖宫产后 CSP,容易发生胎盘植入、子宫破裂、子宫大出血,导致子宫切除或危及生命。目前观点是主张在妊娠早期尽早确诊,一旦确诊,尽早终止妊娠<sup>[4]</sup>。目前 CSP 仍然没有统一的治疗标准与治疗方案。各种方式治疗 CSP 的目的,都是为了减少子宫大出血,并尽量保全子宫功能。近年来无创 HIFU 技术在治疗妇科良性疾病,如子宫肌瘤<sup>[7]</sup>、子宫腺肌病<sup>[8]</sup>、CSP<sup>[5]</sup>等显示了优势。HIFU 治疗 CSP 的原理,是利用体外发射的高强度超声波透过充满尿液的膀胱,聚焦到孕囊壁(靶区),使靶区温度 60~100℃,从而导致胚胎和绒毛组织发生变性、凝固性坏死,达到治疗目的<sup>[9]</sup>。贾建文等<sup>[10]</sup>随机对照研究,用诊断型 3.5M 超声,平均声强 0.67 mW/cm<sup>2</sup>,远远低于 HIFU 声强(HIFU 声强 2 000~4 000 W/cm<sup>2</sup>),对已怀孕准备做人工流产的患者进行照射,照射 30 min,流产后标本在光镜、电镜下观察,结果显示超声可以损伤早期妊娠的绒毛。肖菊花<sup>[11]</sup>的实验研

究证实了 HIFU 照射可致大鼠孕囊绒毛变性、坏死。HIFU 的功率较诊断型超声高很多,对绒毛的损伤更加明显。

本研究用 HIFU 照射联合宫腔镜下吸宫术对 62 例 CSP 治疗,对于 I 型及 II 型患者,可以明显减少清宫术中的出血,不影响患者月经恢复,无皮肤烧伤、肉眼血尿、神经损伤、肠管穿孔病例,与文献报道一致<sup>[5-6,12]</sup>。汪芳等<sup>[5]</sup>首先报道 10 例 CSP,使用 HIFU 低功率治疗方式均取得成功,无严重并发症。Zhu 等<sup>[6]</sup>报道 53 例在静脉镇静镇痛下行 HIFU 消融术,使用高功率,所有患者只需 1 次 HIFU 消融术,使用 HIFU 消融术后 1~5 d 行清宫术,其报道 HIFU 消融术对于孕周小于 8 周,孕囊直径不超过 4 cm 的 CSP 治疗是安全、有效的。其研究提示,HIFU 与 UAE 对比,术中出血量、 $\beta$ -hCG 下降时间、月经复潮及住院时间等各方面两组差异均无统计学意义。

高功率 HIFU 治疗 CSP 是安全、有效的,治疗时间较短,但必须在静脉使用麻醉性药物的镇静镇痛下进行,这些药物可以提高患者对疼痛的耐受性。低功率治疗,通过降低治疗功率和延长 HIFU 脉冲的占空时间,让患者对治疗时的疼痛能够耐受,而治疗又能产生良好效果,在治疗时间、治疗功率、治疗效果之间找到一种平衡,使 HIFU 治疗工作更简便易行。本研究在完成了 39 例高功率方式治疗 CSP 后,又使用低功率方式进行 21 例 CSP 治疗,并获得成功,通过高功率与低功率治疗 CSP 对比的结果,表明两种治疗方式,在吸宫术中出血量差别没有统计学意义,血  $\beta$ -hCG 下降时间及月经恢复时间也与高功率治疗基本一致。临床工作中是采用何种功率,可根据各自医院的设备和医师对设备的熟练程度进行选择。低功率方式的优点是不用插导尿管,不需使用静脉麻醉性镇痛、镇静药物,减少了患者插导尿管的痛苦及肉眼血尿、尿路感染等相关并发症,术后出现下腹部疼痛、耻骨联合疼痛、腰骶部疼痛、大腿前方疼痛等并发症更少;缺点是,大多数低功率方式分 2~3 次进行,治疗时间比高功率方式多 1/3 以上。

HIFU 治疗时,没必要对胚胎专门进行照射。孕囊的全部血供来自绒毛,只要把绒毛全部或大部分损毁了,孕囊内胚胎组织失去血供,无法存活。正常女性,子宫肌层有纵向、横向、环形,流产时,孕囊剥离,刺激子宫三个肌层强烈收缩,从外部对经过的血管造成挤压,产生自然止血作用。剖宫产子宫,瘢痕处收缩力下降,部分假性憩室较深患者,肌层缺

损较多或完全缺失,子宫收缩力明显下降,这是 CSP 孕囊剥离时,容易大出血重要原因。CSP 患者,子宫收缩力下降的缺陷,需要通过减少周围血管网的血供来弥补,才能更有效减少大出血。有研究表明 HIFU 可以损毁管径 2 mm 以下小血管,对大血管则无损伤<sup>[9]</sup>。HIFU 治疗时,通过损毁孕囊绒毛结构和子宫创面及邻近的小血管网,使其产生微血栓,起到止血作用。1 周或更长一些时间,随着子宫创面内膜修复,微血栓在人体纤溶系统作用下溶解,微血管再通,或产生新生微血管恢复正常血供。所以应该在 HIFU 治疗后微血栓形成期进行清宫处理。

本研究高功率组出血多于 400 mL 病例 3 例,3 例出血 200 mL;而低功率组仅 1 例出血 250 mL,1 例 200 mL。这可能与治疗后期对 CSP 患者,MR 影像判读更熟练及 HIFU 治疗经验积累增加有关。低功率组是在开展 HIFU 治疗 CSP 3 年余之后才开始的,不但增加了治疗时间,也增加了照射范围。除了把 HIFU 焦点对准孕囊着床处瘢痕区进行常规照射,还把焦点对准非瘢痕区,即对孕囊前壁、后壁、左侧壁、右侧壁、头侧壁、足侧壁均进行照射,特别是 MR 显示孕囊四周都有较长绒毛的病例(图 1①③),兼顾四周各壁绒毛的照射,对于减少清宫术中出血量非常重要。少数患者孕囊的绒毛较长,瘢痕处肌层很薄或肌层中断消失,绒毛直接长入子宫浆膜处,累及增强 MR 所显示的较粗血管,这是一种容易导致清宫时大出血的高危险的征象,HIFU 治疗前仔细辨认是否存在这种征象非常重要,确认此征象后,可以针对此处加强照射,减少盲目性。

本组中还观察到孕囊患者,HIFU 治疗后吸宫术中出血仍然多于孕囊患者,与朱小刚等<sup>[12]</sup>研究认为孕囊最大径是出血量的独立危险因素的观点一致。其原因在于孕囊剥离造成子宫创面大,导致出血多。对于Ⅲ型 CSP,HIFU 消融难度比较大,吸宫术中出血仍然比较多,还需要进一步积累经验,与朱小刚等<sup>[12]</sup>观点一致。本研究 2 例Ⅲ型 CSP,在 HIFU 照射后行吸宫术,分别出血 500 mL 和 1 000 mL,术后包块存在时间长达 3~6 个月,需服用中药或再一次清宫。熊洁等<sup>[13]</sup>报道 HIFU 联合吸宫术治疗 19 例Ⅲ型 CSP,出血最多者 400 mL,仅 1 例失败,转 UAE+清宫术,值得关注。

HIFU 治疗最常见的副反应是下腹部疼痛,耻

骨联合疼痛,主要为治疗后子宫收缩或皮下脂肪、耻骨联合吸收聚焦超声波能量所致,疼痛程度低,无需特殊处理,在 1~3 d 内自行消失。2 例患者诉大腿前方疼痛,可能与股神经受热量刺激有关,无需特殊处理,1~2 d 自行消失。无其他 HIFU 相关的严重并发症,如皮肤烧伤、肉眼血尿,神经损伤,肠管穿孔等。

本文不足之处,研究样本较小,在研究早期和后期,对 CSP 影像的理解及对 HIFU 使用参数的熟练程度不一致,对治疗结果可能有影响。以后,仍然要增加样本量,并开展多中心对照研究,对于Ⅲ型 CSP 的 HIFU 治疗,仍需从同行中进一步学习。

#### [参考文献]

- [1] Seow KM, Huang LW, Lin YH, et al. Cesarean scar pregnancy: issues in management[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2004, 23: 247-253.
- [2] Vial Y, Petignat P, Hohlfield P. Pregnancy in a cesarean scar [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2000, 16: 592-593.
- [3] 沈敏,江魁明,张嫣,等. MRI 诊断剖宫产后瘢痕妊娠[J]. *中国医学影像技术*, 2015, 31:1251-1254.
- [4] 熊洁,陈锦云. 子宫剖宫产瘢痕妊娠的治疗进展[J]. *现代医药卫生*, 2016, 32:1332-1335.
- [5] 汪芳,石珍,朱亚飞,等. 高强度聚焦超声治疗子宫切口妊娠临床分析[J]. *中国超声医学杂志*, 2013, 29:177-179.
- [6] Zhu X, Deng X, Wan Y, et al. High-intensity focused ultrasound combined with suction curettage for the treatment of cesarean scar pregnancy[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2015, 94:e854.
- [7] 许永华,符忠祥,杨利霞,等. MRI 导航和温度监控下高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤[J]. *介入放射学杂志*, 2010, 19:869-874.
- [8] 崔杰,许永华. 高强度聚焦超声治疗子宫腺肌病临床研究进展[J]. *介入放射学杂志*, 2015, 24:268-272.
- [9] 霍彦明,陈亚珠. 高强度聚焦超声技术的原理及机理研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2000, 22:172-174.
- [10] 贾建文,张武,武淑英,等. 诊断用超声对宫内早孕绒毛损伤的研究[J]. *中国超声医学杂志*, 1994, 10:22.
- [11] 肖菊花. 高强度聚焦超声波对大鼠胚胎组织的影响及对子宫瘢痕妊娠的临床效果研究[D]. 南昌:南昌大学, 2017.
- [12] 朱小刚,邓新粮,薛敏. 高强度聚焦超声联合负压吸宫术治疗剖宫产瘢痕妊娠的临床研究[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2018, 34:563-565.
- [13] 熊洁,陈锦云,王熙,等. 高强度聚焦超声治疗包块型剖宫产瘢痕妊娠 19 例临床分析[J]. *现代妇产科进展*, 2016, 25: 448-451.

(收稿日期:2020-04-14)

(本文编辑:俞瑞纲)