

Shear wave elasticity imaging in evaluating elasticity of endometrium after artificial abortion

JIAO Yan^{1,2}, SHUI Xujuan², YU Caicha², HU Chunhong^{1*}

(1. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, China; 2. Department of Gynecology & Obstetrics Ultrasonography, Wenzhou Peoples' Hospital, Wenzhou 325000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of shear wave elasticity imaging in evaluating elasticity of endometrium after artificial abortion. **Methods** A total of 196 nulliparous women (20-30 years) were enrolled, including 72 with no history of induced abortion (A group), 66 underwent abortion for 1-2 times (B group) and 58 abortion times ≥ 3 (group C). The thickness of endometrium was measured with conventional ultrasound, and shear wave elastography was performed to obtain the Young's modulus value of endometrium. **Results** There were statistically significant differences in endometrial thickness and Young's modulus among 3 groups (both $P < 0.05$). The thickness of endometrium in group C was significantly lower than that in group A and B (both $P < 0.05$), while there was no significant difference between group A and B ($P > 0.05$). The Young's modulus value of endometrium in group A, B and C increased in turn (group A $<$ group B $<$ group C, all $P < 0.05$). **Conclusion** Shear wave elastography can effectively evaluate the endometrium elasticity after artificial abortion with Young's modulus value.

[Keywords] abortion, induced; endometrium; elasticity imaging techniques; ultrasonography

DOI:10.13929/j.1003-3289.201904153

剪切波弹性成像评估人工流产后子宫内膜弹性

焦岩^{1,2}, 水旭娟², 余彩茶², 胡春洪^{1*}

(1. 苏州大学附属第一医院放射科, 江苏 苏州 215000; 2. 温州市人民医院妇产超声科, 浙江 温州 325000)

[摘要] **目的** 探讨剪切波弹性成像评价人工流产后子宫内弹性的临床价值。**方法** 选取 196 名(20~30 岁)未生育女性, 将 72 名无人工流产史者纳入 A 组, 66 名人工流产 1~2 次者纳入 B 组, 58 名人工流产 ≥ 3 次者入 C 组。采用常规超声检测子宫内膜厚度, 以剪切波弹性成像检测子宫内膜杨氏模量值。**结果** 3 组间子宫内膜厚度及杨氏模量值差异均有统计学意义(P 均 < 0.05), C 组子宫内膜厚度低于 A、B 组(P 均 < 0.05), A、B 组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。A、B、C 组子宫内膜杨氏模量值依次升高, 两两比较差异均有统计学意义(P 均 < 0.05)。**结论** 剪切波弹性成像可通过杨氏模量值有效评价人工流产后患者子宫内膜弹性。

[关键词] 流产, 人工; 子宫内膜; 弹性成像技术; 超声检查

[中图分类号] R714.21; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2019)12-1852-04

人工流产术为临床常用技术^[1], 可使子宫内膜机械性损伤, 内膜基层及血管受损, 上皮和间质细胞再

生修复障碍, 导致密纤维组织形成, 甚至继发不孕症等并发症, 严重影响女性的身心健康^[2]。以往主要通过

[基金项目] 浙江省基础公益研究资助项目(LGF18H180003)、浙江省医药卫生科技计划项目(2018ZD043、2019KY665)。

[第一作者] 焦岩(1977—), 女, 辽宁海城人, 在读博士, 副主任医师。研究方向: 妇产科超声。E-mail: jiaobetter@126.com

[通信作者] 胡春洪, 苏州大学附属第一医院放射科, 215000。E-mail: sdhuchunhong@sina.com

[收稿日期] 2019-04-23 **[修回日期]** 2019-11-11

临床表现和子宫内膜厚度评价子宫内膜修复情况,但不能有效反映子宫内膜组织成分变化所致弹性变化。超声剪切波弹性成像技术基于声辐射力脉冲弹性成像原理,通过采集组织内的杨氏模量值来评价感兴趣区域内组织弹性情况,组织弹性越小,杨氏模量值越大,反之亦然^[3]。目前应用该技术评价人工流产术后子宫内膜弹性的报道较少。本研究探讨剪切波弹性成像评价流产后子宫内膜的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 6 月—2018 年 5 月于温州市人民医院接受妇科超声检查的 196 名已婚女性,年龄 20~30 岁,均未生育,月经周期 26~30 天。根据人工流产情况将其分为 A 组(无人工流产史)72 名,平均年龄(24.4±4.4)岁,体质指数(body mass index, BMI)(21.41±4.35)kg/m²;B 组(人工流产 1~2 次)66 名,平均年龄(25.8±4.0)岁, BMI(22.09±3.98)kg/m²;C 组(人工流产 3 次及以上)58 名,平均年龄(24.7±4.2)岁, BMI(22.39±5.03)kg/m²。排除标准:子宫、卵巢和/或输卵管存在器质性病变;1 个月内曾口服雌激素、孕激素类等可能影响子宫内膜的药物;末次人工流产后 3 个月内,存在宫腔积液、宫腔粘连及宫腔残留,未恢复正常月经周期;存在子宫内膜炎、子宫内膜息肉等子宫内膜疾病。本研究经医院伦理委员会审核并通过。

1.2 仪器与方法 采用 Supersonic Imagine Aixplorer 超声仪,SE12-3 探头,探头频率 3~12 MHz,具有剪切波弹性成像功能。所有超声检查均由同一超声科副主任医师(工作 17 年)完成。于受检者排卵期(即月经

后第 14~16 天,且最大卵泡直径 18~22 mm)行超声检查(B、C 组于末次人工流产后 3 个月进行)。嘱受检者仰卧,先行常规腹部超声扫查,了解盆腔脏器情况,主要观察子宫外形、轮廓和内部回声;而后行经阴道超声检查,多切面扫查宫腔,重点观察宫腔形态是否对称、有无积液,子宫内膜回声及厚度是否均质,子宫内膜层与肌层分界是否清晰及有无合并子宫腔内其他病变。于子宫最大纵切面测量子宫内膜厚度,起始位置为宫底与宫颈中点。

待弹性图像稳定后,冻结图像并启动定量分析系统 Q-BOX 测量子宫前壁内膜和后壁内膜的杨氏模量值。设置 6 个圆形 ROI(直径 2 mm,距探头 2~4 cm),分别置于前壁内膜 3 个位置和后壁内膜 3 个位置,具体位置为宫底与宫颈内口中点,及此中点距宫底方向 0.5 cm 处和距宫颈方向 0.5 cm 处,分别测量 6 处内膜组织的平均杨氏模量值(图 1~3),将 6 处平均杨氏模量值再取平均值为最终结果。

1.3 实验室检查 超声检查当天抽取 3 组受检者静脉血,检测雌二醇、孕酮、睾酮、促黄体生成素、催乳素和促卵泡激素。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 22.0 统计分析软件。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组间各项参数比较采用方差分析(ANOVA),两两比较采用 LSD-*t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

3 组间年龄、BMI、孕酮、雌二醇、睾酮、促黄体生成素、催乳素和促卵泡激素差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

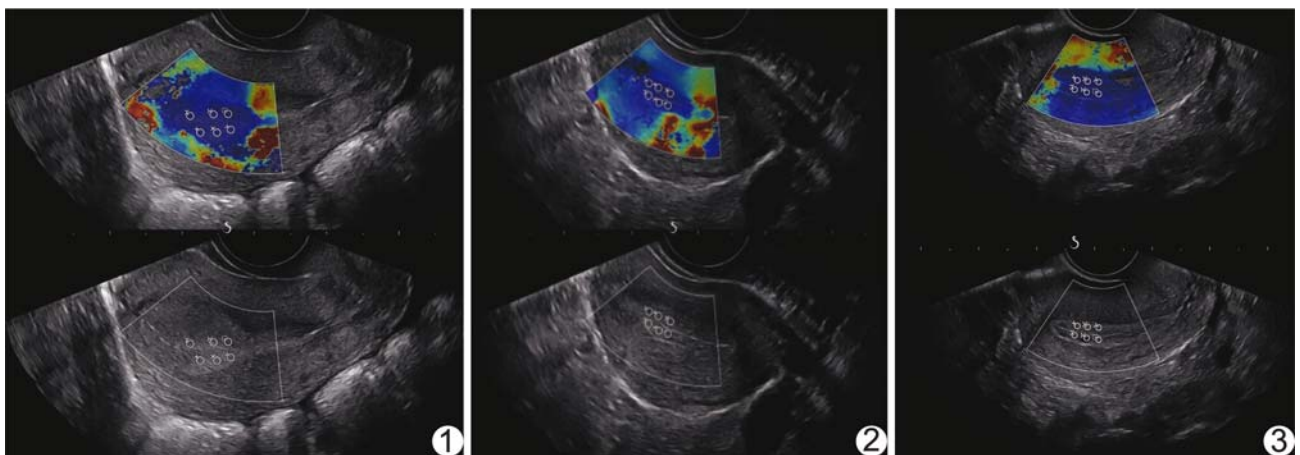


图 1 A 组受检者,女,24 岁,子宫内膜剪切波弹性成像图 前壁内膜 3 个位置平均杨氏模量值为 4.53 kPa 图 2 B 组受检者,女,26 岁,子宫内膜剪切波弹性成像图 后壁内膜 3 个位置平均杨氏模量值为 5.83 kPa 图 3 C 组受检者,女,27 岁,子宫内膜剪切波弹性成像图 后壁内膜 3 个位置平均杨氏模量值为 22.50 kPa

超声示 A 组受检者子宫内膜厚度正常,边缘显示清晰,回声分布均匀;B 组大部分受检者子宫内膜厚度处于正常范围,少部分较薄,边缘显示尚清晰,部分子宫内膜回声分布欠均匀;C 组受检者子宫内膜厚度较薄,部分厚薄不均,边缘显示尚清晰,回声分布不均匀。3 组间子宫内膜厚度、子宫内膜杨氏模量值差异均有统计学意义(P 均 <0.05),C 组子宫内膜厚度低于 A、B 组(P 均 <0.05),而 A、B 组间差异无统计学意义($P>0.05$);A、B、C 组子宫内膜杨氏模量值依次升高,两两比较差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。见表 1。

3 讨论

随着医疗技术不断进步,人工流产术日趋成熟,但仍不可避免地损伤子宫内膜,对生殖系统及其功能产生潜在损伤^[4],由此导致的并发症严重影响女性身心健康^[5]。目前人工流产术后康复问题越来越受到重视^[6]。

子宫内膜修复是人工流产术后康复中最主要的内容。目前主要通过术后出血时间、出血量、月经复潮时间等临床表现及子宫内膜厚度情况进行监测,但价值有限^[7]。本研究 3 组间年龄、BMI、孕酮、雌二醇、睾酮、促黄体生成素、催乳素和促卵泡激素差异均无统计学意义,提示以上因素并不能反映子宫内膜修复情况;通过检测子宫内膜厚度和弹性,发现人工流产 3 次及以上女性的子宫内膜厚度明显低于 1~2 次和无流产手术史者,而后二者之间无明显差异;3 组之间,无流产手术史者、人工流产 1~2 次和 ≥ 3 次者子宫内膜杨氏模量依次增高。杨氏模量值为外界压力与组织应变的比值,单位为 kPa,为剪切波弹性成像测量参数,可直接客观地反映组织弹性程度,杨氏模量值越大,组织

弹性越小,反之亦然。本研究结果提示,人工流产 3 次及以上者的子宫内膜不仅变薄,且弹性降低,人工流产 1~2 次者子宫内膜厚度虽未发生明显变化,但其物理性状已发生改变,即弹性减低、硬度增加。

当人工流产术对子宫内膜造成的机械性损伤达到一定程度时,可引起宫腔粘连^[8],人工流产术是导致宫腔粘连最常见、最直接的原因^[9]。临床工作中,受伦理和医疗水平的限制,很难对人工流产术后或疑诊宫腔粘连患者进行病理标本取材,诊断宫腔粘连的金标准仍是宫腔镜检查^[10],难以进一步明确内膜损伤机制,有关宫腔粘连预防、诊断和治疗的研究受限,使其成为妇产科领域损害妇女生育能力的难题之一^[11]。有学者^[12]对大鼠行模拟人工流产手术,证实手术对子宫内膜的机械性损伤导致子宫内膜腺上皮明显减少、胶原纤维增粗、增多等病理改变,使子宫内膜整体胶原纤维含量明显增加。既往研究^[13]也证实,胶原纤维增多可导致局部脏器组织弹性降低、硬度增加。结合本研究结果,人工流产术致子宫内膜机械性损伤可导致不同程度胶原纤维增生,增加胶原纤维在子宫内膜组织中所占比例,从而导致硬度增加^[14],且这种硬度变化随人工流产术次数增多而加重。本研究中接受 1~2 次人工流产手术者子宫内膜厚度虽未发生明显变化,但已存在基于子宫内膜病理变化而发生的硬度改变,后者很难通过常规观察临床症状或单纯测量子宫内膜厚度而被发现,剪切波弹性成像在人工流产术后检测子宫内膜弹性的临床价值因此更加凸现。

本研究的局限性:子宫内膜是立体结构,但受限与现有检测技术,无法实现在同一时间点对子宫内膜进行整体弹性成像取样,故本研究仅选择子宫前后壁内膜中段作为观察对象,结果可能存在偏倚。

表 1 3 组参数比较表($n=196, \bar{x} \pm s$)

分组	年龄(y)	BMI(kg/m ²)	雌二醇(ng/ml)	孕酮(pg/ml)	睾酮(nmol/L)
A 组($n=72$)	24.81±4.35	21.41±4.35	301.12±40.02	8.82±2.13	2.31±0.53
B 组($n=66$)	25.82±3.98	22.09±3.98	304.06±38.87	8.67±2.26	2.25±0.57
C 组($n=58$)	24.66±4.23	22.39±5.03	299.53±39.68	8.61±2.35	2.33±0.49
F 值	1.466	0.839	0.212	0.153	0.391
P 值	0.233	0.434	0.809	0.858	0.677
分组	促黄体生成素(mIU/ml)	催乳素(nmol/L)	促卵泡生成激素(mIU/ml)	子宫内膜厚度(mm)	子宫内膜杨氏模量值(kPa)
A 组($n=72$)	68.23±13.05	0.58±0.13	14.71±2.61	12.05±2.98	11.13±3.66
B 组($n=66$)	70.35±11.94	0.56±0.14	15.84±4.53	11.89±2.65	16.95±4.19*
C 组($n=58$)	72.47±12.70	0.56±0.11	15.33±4.71	8.07±3.15*#	22.73±4.89*#
F 值	1.828	0.429	1.391	36.385	121.095
P 值	0.163	0.652	0.251	<0.001	<0.001

注: * :与 A 组比较, $P<0.05$; # :与 B 组比较, $P<0.05$

综上所述,利用剪切波弹性成像可有效检测人工流产术后子宫内弹性,有助于了解子宫内膜物理性状的推测其病理改变,且弹性成像参数异常出现可能早于临床症状或单纯内膜厚度改变,为人工流产术后子宫内膜恢复及预防、诊断及治疗子宫粘连提供客观参考,具有重要临床应用价值。

[参考文献]

- [1] Pereira J, Pires R, Canavarro MC. Psychosocial adjustment after induced abortion and its explanatory factors among adolescent and adult women. *J Reprod Infant Psychol*, 2017, 35(2):119-136.
- [2] Attali L. Psychological aspects of abortion. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*, 2016, 45(10):1552-1567.
- [3] 高敏, 史铁梅, 张原溪, 等. 超声弹性成像在子宫内膜病变中的研究进展. *中国医学影像技术*, 2018, 34(5):783-786.
- [4] Gerdts C, Hudaya I. Quality of care in a safe-abortion hotline in indonesia: Beyond harm reduction. *Am J Public Health*, 2016, 106(11):2071-2075.
- [5] Chae S, Desai S, Crowell M, et al. Reasons why women have induced abortions: A synthesis of findings from 14 countries. *Contraception*, 2017, 96(4):233-241.
- [6] Kojo T, Ae R, Tsuboi S, et al. Differentials in variables associated with past history of artificial abortion and current contraception by age: Results of a randomized national survey in Japan. *J Obstet Gynaecol Res*, 2017, 43(3):516-522.
- [7] 潘秋丽, 王威, 刘韶平, 等. 经阴道超声及宫腔镜诊断子宫内膜病变. *中国介入影像与治疗学*, 2013, 10(4):205-207.
- [8] White K, Carroll E, Grossman D. Complications from first-trimester aspiration abortion: A systematic review of the literature. *Contraception*, 2015, 92(5):422-438.
- [9] Zhu HY, Ge TX, Pan YB, et al. Advanced role of hippo signaling in endometrial fibrosis: Implications for intrauterine adhesion. *Chin Med J (Engl)*, 2017, 130(22):2732-2737.
- [10] Healy MW, Schexnayder B, Connell MT, et al. Intrauterine adhesion prevention after hysteroscopy: A systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*, 2016, 215(3):267-275.
- [11] Hooker AB, De Leeuw R, van de Ven PM, et al. Prevalence of intrauterine adhesions after the application of hyaluronic acid gel after dilatation and curettage in women with at least one previous curettage: Short-term outcomes of a multicenter, prospective randomized controlled trial. *Fertil Steril*, 2017, 107(5):1223-1231.
- [12] 洗英杰, 陈彩蓉, 梁小青, 等. 两种口服促排卵药物对小鼠子宫内腔容受性影响的比较. *实用医学杂志*, 2017, 33(24):4053-4056.
- [13] Lunde IG, Herum KM, Carlson CC, et al. Syndecans in heart fibrosis. *Cell Tissue Res*, 2016, 365(3):539-552.
- [14] Brabrand A, Kariuki II, Engström MJ, et al. Alterations in collagen fibre patterns in breast cancer. A premise for tumour invasiveness? *APMIS*, 2015, 123(1):1-8.

文章题名要求

▲题名应以简明、确切的词语反映文章中最重要、最特定的内容,要符合编制题录、索引和检索的有关原则,并有助于选定主题词。

▲中文题名一般不宜超过 20 个字,必要时可加副题名。

▲英文题名应与中文题名含义一致。

▲题名应避免使用非公知公用的缩写词、字符、代号,尽量不出现数学公式和化学式。