

# 超声弹性成像诊断多囊卵巢综合征的价值探讨

马文琦 贾琬莹 刘艳巧 党慧敏 郑转梅 雷小莹 周琦

**摘要** **目的** 探讨超声弹性成像对多囊卵巢综合征(PCOS)的诊断价值。**方法** 选取42例PCOS患者(PCOS组)和42例健康女性(对照组),于月经周期第7天测量卵巢体积、卵泡数、弹性成像模式及应变比值,比较两组间的差异。分析应变比值与卵巢体积和卵泡数间的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析卵泡数、卵巢体积及应变比值对PCOS的诊断效能。**结果** PCOS组患者平均卵巢体积显著大于对照组[(12.9±3.8)cm<sup>3</sup> vs. (5.6±1.7)cm<sup>3</sup>];卵泡数显著多于对照组[(18.6±5.2)个 vs. (8.5±2.6)个],差异均有统计学意义(均P<0.001)。PCOS组弹性成像模式以1型为主,对照组以3型为主,差异有统计学意义(P<0.001);PCOS组应变比值为8.4±1.6,对照组为4.5±1.2,差异有统计学意义(P<0.001)。以卵泡数≥12个诊断PCOS的敏感性85.4%、特异性89.5%、阳性预测值89.1%、阴性预测值86.0%,曲线下面积0.959;以卵巢体积≥10 cm<sup>3</sup>诊断PCOS的敏感性100%、特异性70.8%、阳性预测值77.4%、阴性预测值100%,曲线下面积0.962;以应变比值5.7诊断PCOS的敏感性88.1%、特异性83.3%、阳性预测值84.1%、阴性预测值87.5%、曲线下面积0.883。应变比值与卵巢体积和卵泡数均呈正相关(r=0.565、0.653,均P<0.001)。**结论** 超声弹性成像在PCOS诊断中具有较好的临床应用价值。

**关键词** 弹性成像;多囊卵巢综合征;应变比值;弹性模式

[中图分类号]R445.1;R711.75

[文献标识码]A

## Diagnostic value of ultrasound elastography in polycystic ovary syndrome

MA Wenqi, JIA Wanying, LIU Yanqiao, DANG Huimin, ZHENG Zhuanmei, LEI Xiaoying, ZHOU Qi

Department of Ultrasound, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the diagnostic value of ultrasound elastography in polycystic ovary syndrome (PCOS). **Methods** Forty-two patients with PCOS (PCOS group) and 42 healthy women (control group) were enrolled in the study. Ovarian volume, number of follicles, elastic pattern and strain ratio were measured on the 7th day of the menstrual cycle, and the difference was compared between the two groups. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between strain ratio, ovarian volume and follicle number. ROC curve was drawn to analyze the diagnostic effect of follicle number, ovarian volume and strain ratio on PCOS. **Results** The mean ovarian volume of PCOS group was significantly larger than that of the control group [(12.9±3.8)cm<sup>3</sup> vs. (5.6±1.7)cm<sup>3</sup>, P<0.001]. Patients with PCOS showed more follicles than that of health control (18.6±5.2 vs. 8.5±2.6, P<0.001). The dominant elasticity pattern of ovarian in PCOS group was type 1, whereas type 3 in the control group, the difference was statistically significant (P<0.001). The mean strain ratios was higher in PCOS group when compared with control group (8.4±1.6 vs. 4.5±1.2, P<0.001). When the number of follicles was ≥12, the sensitivity of diagnosing PCOS was 85.4%, the specificity was 89.5%, the positive predictive value was 89.1%, and the negative predictive value was 86.0%, the area under the curve was 0.959. When the volume of ovary was ≥10 cm<sup>3</sup>, the sensitivity of diagnosing PCOS was 100%, the specificity was 70.8%, the positive predictive value was 77.4%, and the negative predictive value was 100%, the area under the curve was 0.962. Taken strain ratio was 5.7 as cutoff value, the sensitivity and specificity of diagnosing PCOS were 88.1% and 83.3%, respectively, the positive predictive value was 84.1%, the negative predictive value was 87.5%, and the area under the curve was 0.883. Strain ratio was positively correlated with the ovarian volume and the number of follicles, respectively (r=0.565, 0.653, both P<0.001). **Conclusion** Ultrasound elastography has a good clinical value in the diagnosis of PCOS.

**KEY WORDS** Elastography; Polycystic ovary syndrome; Strain ratio; Elasticity pattern

基金项目:陕西省中医药管理局基础研究课题(2019-22-JC-033)

作者单位:710004 西安市,西安交通大学第二附属医院超声科(马文琦、贾琬莹、郑转梅、雷小莹、周琦),中医科(刘艳巧、党慧敏)

通讯作者:周琦, Email: 13909232905@163.com

多囊卵巢综合征 (polycystic ovary syndrome, PCOS) 是育龄期妇女最常见的内分泌疾病之一<sup>[1]</sup>。PCOS 常伴有不同程度的间质纤维化和卵巢硬度增大<sup>[2]</sup>, 声像图上表现为间质回声增强。超声弹性成像能够根据组织硬度对其进行彩色编码, 在乳腺、甲状腺等结节良恶性鉴别诊断中应用广泛。目前, 对于卵巢的弹性成像研究主要集中在卵巢肿瘤方面, 对 PCOS 的诊断鲜有报道。本研究旨在探讨超声弹性成像在 PCOS 诊断中的应用价值。

### 资料与方法

#### 一、研究对象

选取 2017 年 9 月至 2018 年 5 月经我院妇科门诊确诊的 PCOS 患者 42 例 (PCOS 组), 年龄 23~35 岁, 平均 (26.7±3.2) 岁, 临床表现主要有月经稀少、闭经或不规则子宫出血、多毛、肥胖、痤疮等; 另选同期健康体检妇女 42 例为对照组, 年龄 24~36 岁, 平均 (27.3±4.2) 岁。两组一般资料比较差异均无统计学意义。PCOS 诊断标准参照 2003 年 Rotterdam 制定标准, 排除甲状腺功能异常、2 型糖尿病等内分泌疾病及口服避孕药、糖皮质激素、抗雄激素等患者, 排除卵泡直径 >9 mm 及卵巢囊肿的患者。本研究经我院医学伦理委员会批准, 所有研究对象均签署知情同意书。

#### 二、仪器与方法

使用日立 Ascendus 彩色多普勒超声诊断仪, EUP-V53W 腔内探头, 频率 4~9 MHz。所有受检者均于月经周期第 7 天行超声检查。嘱患者排空膀胱后取截石位, 测量卵巢 3 个平面的最大直径, 用椭球公式 ( $V=D1 \times D2 \times D3 \times 0.52 \text{ cm}^3$ ) 计算卵巢体积, 记录窦卵泡数目和最大卵泡直径。弹性成像选择卵巢基质成像充分的、具有足够压缩的波幅 3~4 的最佳图像, 所有操作均由同一具有 5 年超声检查经验和弹性成像经验的超声医师完成。图像分析由另 2 名具有 5 年以上工作经验的超声医师在双盲下进行分析与评估。弹性成像模式分 3 型: 1 型为蓝色或蓝色为主, 表示组织硬度硬; 2 型为绿色或绿色为主, 表示组织硬度中等; 3 型为红色或红色为主, 表示组织硬度软。卵巢基质 (A) 与卵巢外邻近软组织 (B) 进行比较, 计算卵巢基质的应变比值 (B/A), 测量 3 次取平均值。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 16.0 统计软件, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较行  $t$  检验; 计数资料以例数或百分比表示, 组间比较行  $\chi^2$  检验。应变比值与卵巢体积和卵泡数的相

关性采用 Pearson 相关分析法。绘制 ROC 曲线分析卵泡数、卵巢体积及应变比值对 PCOS 的诊断效能。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、两组超声检查情况

PCOS 组患者卵巢平均体积 ( $12.9 \pm 3.8$ )  $\text{cm}^3$ , 显著大于对照组 ( $5.6 \pm 1.7$ )  $\text{cm}^3$ , 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); PCOS 组卵泡数 ( $18.6 \pm 5.2$ ) 个, 显著多于对照组 ( $8.5 \pm 2.6$ ) 个, 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。PCOS 组弹性成像模式主要为 1 型 (64.3%), 对照组弹性成像模式主要为 3 型 (71.4%), 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。PCOS 组应变比值为  $8.4 \pm 1.6$ , 显著高于对照组  $4.5 \pm 1.2$  ( $P < 0.001$ )。见图 1, 2 和表 1。

#### 二、应变比值与卵泡数和卵巢体积的相关性分析

Pearson 相关分析显示, 应变比值与卵巢体积和卵泡数均呈正相关 ( $r=0.565$ 、 $0.653$ , 均  $P < 0.001$ )。见图 3。

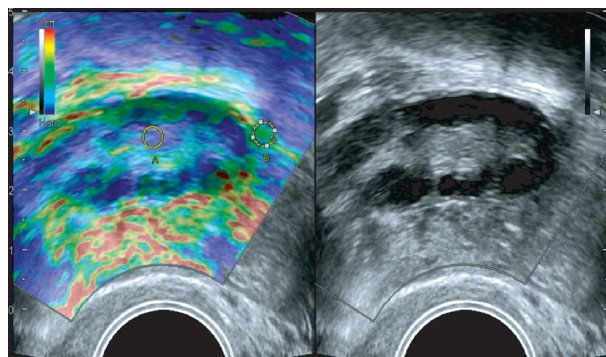


图1 PCOS组应变比值8.2

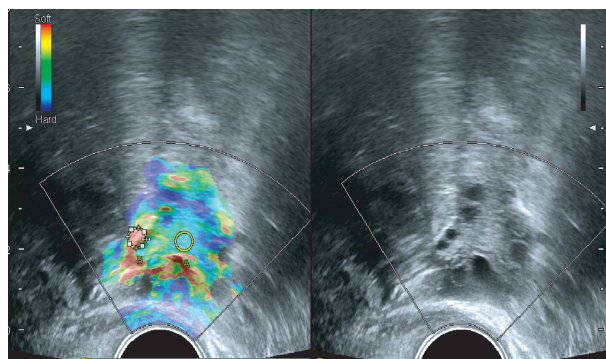


图2 对照组应变比值4.1

表1 两组卵泡数、卵巢体积、弹性成像模式及应变比值比较

| 组别           | 卵泡数<br>(个)     | 卵巢体积<br>( $\text{cm}^3$ ) | 弹性成像模式(例) |        |    | 应变<br>比值      |
|--------------|----------------|---------------------------|-----------|--------|----|---------------|
|              |                |                           | 1型        | 2型     | 3型 |               |
| PCOS组        | $18.6 \pm 5.2$ | $12.9 \pm 3.8$            | 27        | 11     | 4  | $8.4 \pm 1.6$ |
| 对照组          | $8.5 \pm 2.6$  | $5.6 \pm 1.7$             | 4         | 8      | 30 | $4.5 \pm 1.2$ |
| $t/\chi^2$ 值 | 4.214          | 4.317                     |           | 42.110 |    | 3.492         |
| $P$          | <0.001         | <0.001                    |           | <0.001 |    | <0.001        |

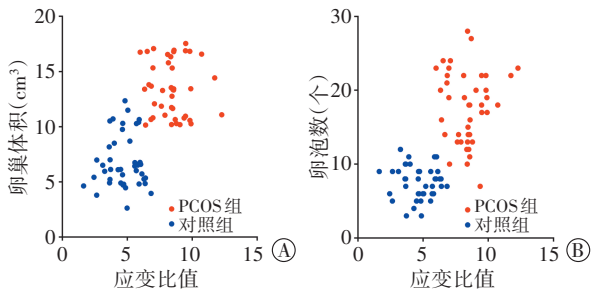


图3 应变比值与卵泡数(A)和卵巢体积(B)相关性分析散点图

### 三、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示,以应变比值 5.7 诊断 PCOS 的敏感性 88.1%、特异性 83.3%、阳性预测值 84.1%、阴性预测值 87.5%,曲线下面积 0.883;以卵泡数 $\geq 12$ 个诊断 PCOS 的敏感性 85.4%、特异性 89.5%、阳性预测值 89.1%、阴性预测值 86.0%,曲线下面积 0.959;以卵巢体积 $\geq 10 \text{ cm}^3$  诊断 PCOS 的敏感性 100%、特异性 70.8%、阳性预测值 77.4%、阴性预测值 100%,曲线下面积 0.962。见图 4。

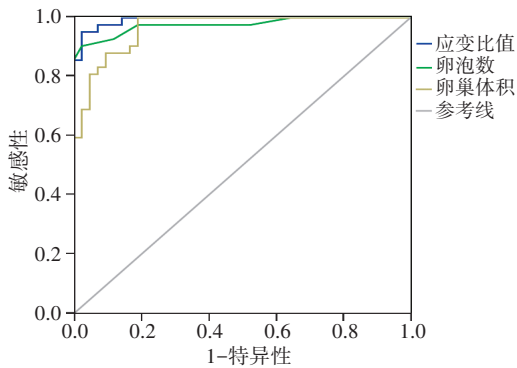


图4 应变比值、卵泡数和卵巢体积诊断PCOS的ROC曲线图

### 讨 论

PCOS 患者卵泡周围基质细胞的黄体化和吞噬功能均可破坏卵泡的成熟,导致卵巢体积增大,基质中卵泡数增多,纤维层变厚,卵巢硬度增大<sup>[3]</sup>,这些病理组织学改变是弹性成像诊断 PCOS 的基础<sup>[4]</sup>。本研究应用超声弹性成像观察 PCOS 患者和健康女性的卵巢,结果表明弹性成像模式和应变比值均可以反映 PCOS 卵巢基质硬度的变化。

不同组织器官弹性成像模式分类不同<sup>[5]</sup>,本研究使用弹性成像模式的 3 种类型来评估卵巢硬度,结果显示 PCOS 组患者卵巢弹性成像以 1 型为主,比例明显高于对照组 ( $P < 0.001$ ),与 Ciraci 等<sup>[6]</sup>研究结果相似。然而,弹性成像模式的评价仍然具有一定主观性。应变比值是一种测量病变相对于周围软组织硬度的半定量方法,以往研究<sup>[7]</sup>认为,应变比值显示了相对组织硬度,较弹性成像模式更客观。因此,本研究选择弹

性成像中卵巢周围软组织以获得应变比值,发现 PCOS 组应变比值高于对照组 ( $P < 0.001$ ),进一步验证了 PCOS 组卵巢基质存在纤维化,硬度增大。本研究结果显示应变比值与卵巢体积和卵泡数均呈正相关 ( $r = 0.565, 0.653$ , 均  $P < 0.001$ ),该结果可以通过与雄激素相关的机制、卵巢纤维化的机制来解释<sup>[8]</sup>。本研究结果还显示,以应变比值 5.7 为截断值,其对 PCOS 的诊断效能与卵泡数和卵巢体积诊断效能相当,表明弹性成像能够提供组织硬度,是有效的诊断方法,与之相比,计数卵泡或卵巢体积则更加耗时<sup>[9]</sup>。

本研究属于前瞻性研究,有以下局限性:①在服用避孕药、无排卵和肥胖等情况下,许多健康女性也会出现卵巢多囊样改变,对照组中未包括这类情况;②本研究排除了卵泡直径 $> 9 \text{ mm}$  的患者,但卵巢间质周围的小囊肿也会造成卵巢间质的压迫,经阴道探头施加压力进行弹性成像需要避免假阳性和假阴性;③本研究未比较治疗后 PCOS 卵巢基质应变比值的变化。上述不足将在后续研究中进一步补充完善。

综上所述,超声弹性成像能够显示 PCOS 的基质硬度,通过半定量检测应变比值可反映相对组织硬度,在 PCOS 诊断中具有较好的临床应用价值。

### 参考文献

- [1] Li R, Yu G, Yang D, et al. Prevalence and predictors of metabolic abnormalities in Chinese women with PCOS: a cross-sectional study[J]. BMC Endocr Disord, 2014, 14(9): 76.
- [2] 赵丹, 吕春梅, 朱辉, 等. 卵巢纤维化影响因素及相关疾病研究进展[J]. 解剖科学进展, 2016, 22(5): 523-525.
- [3] 何婧妍, 方兰兰, 孙莹璞. 转化生长因子 $\beta$ 超家族在多囊卵巢综合征中的表达和作用特点[J]. 国际生殖健康/计划生育杂志, 2016, 35(5): 423-428.
- [4] Wood CD, Vijayvergia M, Miller FH, et al. Multi-modal magnetic resonance elastography for noninvasive assessment of ovarian tissue rigidity in vivo[J]. Acta Biomater, 2015, 13(2): 295-300.
- [5] 周琦, 陆鑫, 尚旭, 等. 多模式超声成像评分在甲状腺结节良恶性鉴别诊断中的应用[J]. 临床超声医学杂志, 2017, 19(3): 155-158.
- [6] Ciraci S, Tan S, Ozcan AS, et al. Contribution of real-time elastography in diagnosis of polycystic ovary syndrome [J]. Diagn Interv Radiol, 2015, 21(2): 118-122.
- [7] 张长军, 刘百敬, 王春辉. 超声弹性成像应变率比值与硬度分级鉴别诊断甲状腺良恶性结节的临床价值[J]. 中国超声医学杂志, 2017, 33(5): 388-391.
- [8] 杨玫, 林海伟, 张宏权. 雄激素及其受体与多囊卵巢综合征[J]. 解剖学报, 2018, 49(1): 132-136.
- [9] 汪华, 汪龙霞. 卵巢储备功能检测指标的研究进展[J]. 解放军医学院学报, 2017, 38(3): 270-273.

(收稿日期: 2019-02-16)