

# 经阴道超声联合超声弹性成像对自发性早产的预测价值

陈声琴 周玲玲 琚琴琴 南格利

**摘要** **目的** 探讨经阴道超声联合超声弹性成像对自发性早产(sPTB)的预测价值。**方法** 选取在我院行产前超声检查的单胎妊娠孕妇 312 例,根据分娩结局分为 sPTB 组(68 例)和足月产组(244 例),应用常规经阴道超声测量孕妇宫颈长度(CL)和宫颈异质性指数(HI),超声弹性成像测量宫颈内口前、后唇弹性值(AI、PI),比较两组上述参数的差异。采用 Logistic 回归分析 sPTB 发生的危险因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 CL、HI、AI、PI 单独及联合应用预测 sPTB 的价值。**结果** sPTB 组 CL、HI、AI、PI 均低于足月产组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。Logistic 回归分析显示,早产史、CL、HI、AI、PI 均为 sPTB 发生的危险因素( $OR=9.764, 2.128, 4.925, 4.402, 1.307, 1.389, 1.652$ , 均  $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析显示,孕周、分娩史、CL、HI、AI、PI 预测 sPTB 的曲线下面积(AUC)分别为 0.770、0.774、0.816、0.923,四项联合预测 sPTB 的 AUC 为 0.940,敏感性、特异性分别为 89.7%、93.9%;四项联合预测的 AUC 高于 HI、AI、CL 单独预测,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 经阴道超声联合超声弹性成像对预测 sPTB 具有一定价值。

**关键词** 超声检查;经阴道;超声弹性成像;自发性早产;预测价值

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

## Predictive value of transvaginal ultrasound combined with ultrasound elastography in spontaneous preterm birth

CHEN Shengqin, ZHOU Lingling, JU Qinqin, NAN Geli

Department of Obstetrics and Gynecology, Longshan District, Anqing First People's Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Anhui 246000, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the predictive value of transvaginal ultrasound combined with ultrasound elastography in spontaneous preterm birth(sPTB). **Methods** A total of 312 singleton pregnant women who underwent prenatal ultrasonography in our hospital were divided into sPTB group ( $n=68$ ) and full-term delivery group ( $n=244$ ) according to the delivery outcomes. The cervical length (CL) and cervical heterogeneity index (HI) of pregnant women were measured by conventional transvaginal ultrasound, and the elastic values of the anterior and posterior lips of the cervix (AI, PI) were measured by ultrasound elastography. The differences of the above parameters between the two groups were compared. The risk factors of sPTB were analyzed by Logistic regression analysis. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the predictive value of CL, HI, AI, PI alone or in combination for predicting sPTB. **Results** The CL, HI, AI and PI of sPTB group were lower than those of full-term group, there were significant differences (all  $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that previous preterm birth history, gestational week, delivery history, CL, HI, AI and PI were all risk factors for sPTB ( $OR=9.764, 2.128, 4.925, 4.402, 1.307, 1.389, 1.652$ , all  $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that the areas under the curve (AUC) of CL, HI, AI and PI predicted sPTB were 0.770, 0.774, 0.816 and 0.923, respectively, and the AUC of four in combination for predicting sPTB was 0.940, with sensitivity and specificity of 89.7% and 93.9%, respectively. The AUC of the four in combination was significantly higher than that of HI, AI and Cl alone (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Transvaginal ultrasound combined with

作者单位:246000 安徽省安庆市,安徽医科大学附属安庆第一人民医院龙山区妇产科(陈声琴、周玲玲),超声科(琚琴琴);西安高新医院超声科(南格利)

通讯作者:南格利,Email:ngl0607@163.com

ultrasound elastography has a certain value in the prediction of sPTB.

**KEY WORDS** Ultrasonography, transvaginal; Ultrasound elastography; Spontaneous preterm birth; Predictive value

自发性早产 (spontaneous preterm birth, sPTB) 在早产中的占比达 70% 以上<sup>[1]</sup>。目前临床对 sPTB 暂无有效治疗方法, 故早期诊断并及时干预是降低 sPTB 发生风险的关键<sup>[2]</sup>。既往研究<sup>[3]</sup>发现, 经阴道超声测量宫颈长度 (cervical length, CL) 对 sPTB 有一定预测价值, 但仍存在漏误诊。另有研究<sup>[4]</sup>显示, 超声弹性成像测量宫颈软硬度也是评估早产的重要方法之一, 且可反映宫颈缩短前微结构的变化, 亦对 sPTB 有一定预测价值。基于此, 本研究旨在探讨经阴道超声联合超声弹性成像对 sPTB 的预测价值, 以期对 sPTB 的早期诊断和干预提供参考。

### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2019 年 3 月至 2021 年 3 月在我院行产前超声检查的单胎妊娠孕妇 312 例, 根据分娩结局分为 sPTB 组 (68 例) 和足月产组 (244 例)。sPTB 组中, 孕妇年龄 20~41 岁, 体质指数 (BMI) 19~28 kg/m<sup>2</sup>; 足月产组中, 孕妇年龄 22~42 岁, BMI 18~28 kg/m<sup>2</sup>。纳入标准: ①均为宫内单胎妊娠; ②年龄 >20 岁; ③无妊娠合并症及并发症。排除标准: ①异位妊娠、胎儿发育停止或多胎妊娠; ②母胎原因终止妊娠者; ③合并妊娠期糖尿病者; ④遗传疾病者; ⑤仅在本院产检而未在本院分娩者。本研究经我院医学伦理委员会批准, 孕妇及家属均知情同意。

#### 二、仪器与方法

1. 仪器: 使用法国声科 Aixplorer 彩色多普勒超声诊断仪, 探头频率 3~12 MHz。

2. 方法: 孕妇取膀胱截石位, 探头缓慢置入阴道内, 紧贴宫

颈外口, 获得整个宫颈正中矢状切面图, 连续测量 3 次宫颈内外口间距离, 取平均值为 CL。保持探头不动, 启动弹性成像功能, 将蓝色取样框覆盖于宫颈内口, 图像稳定后冻结, 以不同颜色表示组织弹性大小。启动 Q-Box, 调整感兴趣区直径为 5 mm, 分别连续测量 3 次宫颈内口前、后唇弹性值 (AI、PI), 取平均值。使用 MAT-LAB 矩阵分析图像, 采用周期图计算图像的傅立叶变换光谱, 选择沿颈前基质长度的 3 个感兴趣区, 观察其内的梯度变化, 并计算各生成周期图的误差及不同感兴趣区傅立叶光谱间的平均误差, 以宫颈异质性指数 (HI) 表示。

3. sPTB 诊断标准<sup>[5]</sup>: 妊娠 28~<37 周, 出现规律宫缩且伴有宫颈性改变 (宫颈容受性 ≥80%, 宫口扩张 >2.0 cm) 的分娩者。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以频数或率表示, 采用  $\chi^2$  检验。应用 Logistic 回归分析 sPTB 发生的危险因素。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析各参数单独及联合预测 sPTB 的价值; 曲线下面积 (AUC) 比较采用 *Z* 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、两组一般资料比较

两组分娩史、孕周、早产史比较差异均有统计学意义 (均 P < 0.05), 其余一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

#### 二、两组超声检查结果比较

sPTB 组 CL、HI、AI、PI 均低于足月产组, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05)。见表 2 和图 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	年龄(岁)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	孕周(周)	分娩史		剖宫产(例)	早产史(例)	宫颈手术史(例)	流产史(例)
				初产妇(例)	经产妇(例)				
sPTB组(68)	27.82±6.12	23.36±3.45	33.5±2.2	28	40	22	19	4	13
足月产组(244)	28.45±6.21	23.65±3.28	38.9±1.3	146	98	87	10	17	44
<i>t</i> / $\chi^2$ 值	0.742	0.637	25.575	7.506		0.255	35.858	0.100	0.042
<i>P</i> 值	0.459	0.524	<0.001	0.006		0.613	<0.001	0.752	0.838

BMI: 体质指数

表 2 两组超声检查结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CL(cm)	HI	AI(kPa)	PI(kPa)
sPTB组	2.98±0.75	8.9±2.6	11.86±2.21	13.36±3.12
足月产组	3.87±0.82	12.6±3.1	16.89±4.21	21.15±4.56
<i>t</i> 值	8.059	8.997	9.487	13.242
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

CL: 宫颈长度; HI: 宫颈异质性指数; AI: 宫颈内口前唇弹性值; PI: 宫颈内口后唇弹性值

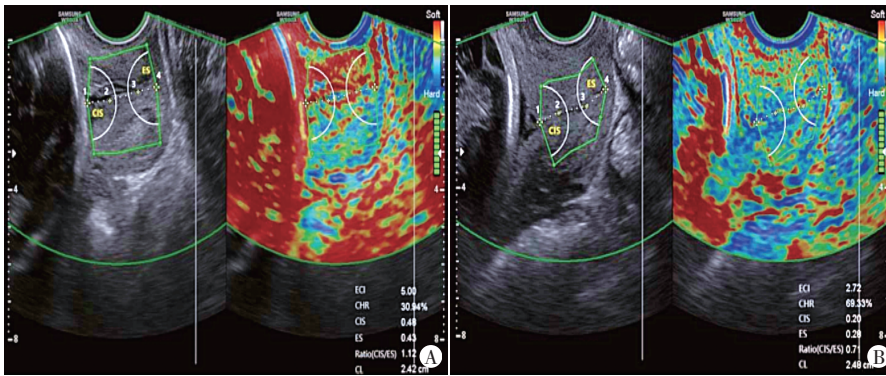
#### 三、Logistic 回归分析

以“是否出现 sPTB”为因变量 (赋值: 0=是, 1=否), 以“早产史、孕周、分娩史、HI、AI、PI、CL”为自变量, 纳入 Logistic 回归分析, 结果显示, 早产史、孕周、分娩史、CL、HI、AI、PI 均为 sPTB 发

生的危险因素 (*OR*=9.764、2.128、4.925、4.402、1.307、1.389、1.652, 均 P < 0.001)。见表 3。

#### 四、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示, 当 CL 为 3.850 cm, HI 为 7.560, AI 为 14.025 kPa、PI 为 16.685 kPa 时, 其预测 sPTB 的敏感性分别为 91.2%、50.0%、92.6%、91.2%, 特异性分别为 51.2%、100%、60.2%、84.4%, AUC 分别为 0.770、0.774、0.816、0.923。应用 Logistic 回归模型拟合四项联合的计算公式为: 四项联合 = HI + 0.329/0.268 × AI + 0.502/0.268 × PI + 1.482/0.268 × CL, 四项联合预测 sPTB 的 AUC 为 0.940, 敏感性、特异性分别为 89.7%、93.9%。四项联合预测的 AUC 显著高于 HI、AI、CL 单独预测, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05)。见图 2。



A: sPTB 组; B: 足月产组  
图 1 两组超声弹性成像图

表 3 sPTB 的 Logistic 回归分析

变量	$\beta$ 值	S.E. 值	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值(95% 可信区间)
早产史	2.279	0.478	22.727	<0.001	9.764(3.826~24.917)
孕周	0.755	0.279	7.336	0.007	2.128(1.232~3.676)
分娩史	1.594	0.221	52.256	<0.001	4.925(3.197~7.588)
HI	0.268	0.067	15.846	<0.001	1.307(1.146~1.491)
AI	0.329	0.070	22.056	<0.001	1.389(1.211~1.594)
PI	0.502	0.064	61.635	<0.001	1.652(1.457~1.872)
CL	1.482	0.234	40.234	<0.001	4.402(2.780~56.960)
常数项	-8.013	1.285	38.874	<0.001	0.000(-)

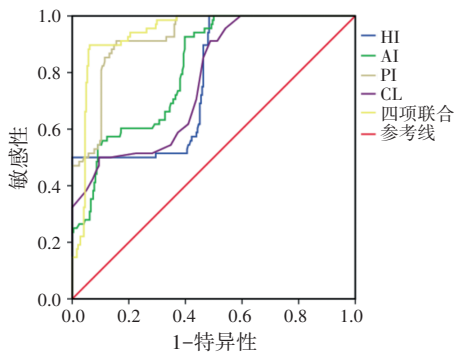


图 2 经阴道超声、超声弹性成像单独及联合预测 sPTB 的 ROC 曲线图

讨 论

sPTB 是造成围生儿不良妊娠结局的主要原因,目前临床针对 sPTB 暂无有效治疗方法,早期检出并及时干预是避免 sPTB 的关键<sup>[6]</sup>。既往研究<sup>[7]</sup>指出,经阴道超声测量 CL 对 sPTB 具有一定的预测价值,且妊娠 24 周前 CL<25 mm 或宫颈内口漏斗形形成导致宫颈缩短均提示可能存在早产风险。研究<sup>[8]</sup>显示孕 16~22 周孕妇 CL<30 mm 时预测 sPTB 的 AUC 仅为 0.63。另有文献<sup>[9]</sup>分别以 CL 25 mm 和 30 mm 为截断值,发现其虽对预测 sPTB 有一定价值,但特异性较低,可能导致漏误诊。除 CL 外,宫颈软硬度也是评估早产的重要指标之一<sup>[10]</sup>。研究<sup>[11]</sup>发现,妊娠期间宫颈变软可能与水分及胶原蛋白增多有关;且当宫颈软化发生较早时,可能导致孕妇早产。目前临床关于宫颈弹性的研究多集中于宫颈外口,检查时探头可对宫颈外口造成一定压力,增加 sPTB 的发生风险,因此限制了超声弹性成像的应用。

有研究<sup>[12]</sup>发现,与宫颈外口胶原蛋白纵向纤维密度相比,宫颈内口的纤维密度更大,且其具有高度非均质性,推测宫颈内口弹性值与 sPTB 关系密切。基于上述研究结论,本研究旨在探讨经阴道超声联合超声弹性成像对 sPTB 的预测价值。

本研究结果显示, sPTB 组 CL、HI、AI、PI 均低于足月产组,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。与杨晓艳等<sup>[13]</sup>研究结论相似。本研究 Logistic 回归分析进一步显示早产史、孕周、分娩史、CL、HI、AI、PI 均为 sPTB 发生的危险因素 ( $OR=9.764、2.128、4.925、4.402、1.307、1.389、1.652$ , 均  $P<0.05$ ), 证明 CL、HI、AI、PI 与 sPTB 存在紧密联系。分析原因为 sPTB 患者宫颈成熟过早,妊娠物下移会导致 CL 缩短和黏液栓消退,与足月产妇相比,其宫颈管基质增加、胶原溶解、胶原成分减少、基质张力下降、胶原网松弛等一系列变化出现提前,进而导致宫颈软化、缩短、消退、扩张等变化提前,从而增加了 sPTB 的发生风险。

本研究 ROC 曲线分析结果显示, CL、HI、AI、PI 预测 sPTB 的敏感性分别为 91.2%、50.0%、92.6%、91.2%, 特异性分别为 51.2%、100%、60.2%、84.4%, AUC 分别为 0.770、0.774、0.816、0.923。提示经阴道超声测量 CL 预测 sPTB 虽可行,但准确性不高; HI 的预测敏感性虽较低,但特异性达 100%。另外, AI、PI 对 sPTB 也有较好的预测价值,与王明玥等<sup>[14]</sup>研究结果相似。本研究还发现,四项联合预测 sPTB 的 AUC 为 0.940, 高于 HI、AI、CL 单独预测,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ ), 与 PI 单独预测比较差异无统计学意义,但其特异性高于 PI, 且敏感性、特异性较为均衡,说明与单独预测相比,联合预测稳定性更高,但目前关于四项联合预测该病的研究较少,未来还需开展大样本研究证实。

综上所述,经阴道超声联合超声弹性成像对 sPTB 有一定预测价值。但本研究为单中心回顾性研究,样本量较少,今后仍需进一步行多中心、前瞻性的研究。

参考文献

- [1] Matthiesen NB, Østergaard JR, Hjortdal VE, et al. Congenital heart defects and the risk of spontaneous preterm birth[J]. J Pediatr, 2021, 229(2):168-174.
- [2] Daskalakis G, Zacharakis D, Theodora M, et al. Reply to: cervical pessary combined with vaginal progesterone for the prevention of spontaneous preterm birth: is evidence sufficient? [J]. J Perinat Med, 2018, 46(6):693-694.
- [3] 苏巧斌, 吴秀琴, 何韶铮, 等. 超声联合剪切波弹性成像评估妊娠期宫颈并预测早产的价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2020, 28(11): 860-863, 867.
- [4] 王玲, 王晋, 祁晓英, 等. 双胎妊娠宫颈剪切波弹性成像测值对自发性早产的预测价值[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(3):297-301.
- [5] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 50-52.
- [6] Baños N, Perez-Moreno A, Julià C, et al. Quantitative analysis of



- cervical texture by ultrasound in mid-pregnancy and association with spontaneous preterm birth[J].Ultrasound Obstet Gynecol,2018,51(5):637-643.
- [7] 赵爱,韩秋峪,闫洪超,等.sRAGE在自发性早产孕妇血清中的表达水平及其对早产的预测价值[J].徐州医科大学学报,2018,38(5):333-336.
- [8] Lamont RF.Spontaneous preterm labour that leads to preterm birth: an update and personal reflection[J].Placenta,2019,79(1):21-29.
- [9] 左喜芳,杜雨峰,杨静,等.双胎孕妇妊娠中晚期的子宫颈长度对早产的预测价值[J].中华妇产科杂志,2019,54(5):318-323.
- [10] Sung SJ, Lee SM, Kim S, et al.The risk of spontaneous preterm birth according to maternal pre-pregnancy body mass index in twin gestations[J].J Korean Med Sci,2018,33(13):103.
- [11] 金珈汐,陈震宇,孙静莉.超声测量宫颈角预测双胎早产的临床价值[J].现代妇产科进展,2020,29(10):764-765,769.
- [12] 张冬梅,侯莉,刘杨,等.妊娠中期宫颈弹性参数联合宫颈长度对自发性早产的预测价值[J].中华超声影像学杂志,2021,30(1):70-75.
- [13] 杨晓艳,汤莹莹,张瑜.超声下宫颈异质性指数对自发性早产的预测价值[J].中国计划生育学杂志,2020,28(3):342-344.
- [14] 王明玥,顾欣贤,陈珊珊,等.宫颈剪切波E成像技术在预测孕妇早产中的临床运用[J].现代妇产科进展,2019,28(5):378-380.

(收稿日期:2022-02-09)

## · 病例报道 ·

## Echocardiographic manifestations of right atrial cavernous hemangioma: a case report

### 右房海绵状血管瘤超声心动图表现 1 例

杜琳瑶 周迎春 孙 薇 潘子月

[中图分类号]R540.45

[文献标识码]B

患者男,53岁,6年前无明显诱因出现心慌乏力,冠状动脉造影检查提示无异常,未行系统诊治。患者既往有高血压病史、酒精性肝硬化、脾功能亢进,9年前行脾切除术。6个月前患者无明显诱因再次出现心慌乏力,偶尔伴胸闷胸痛,现来我院就诊。一般体格检查、心电图检查均无异常。实验室检查:总胆红素 29.3  $\mu\text{mol/L}$ ,直接胆红素 11.1  $\mu\text{mol/L}$ ,碱性磷酸酶 129 U/L,其余肿瘤标记物等均正常。经胸超声心动图检查:房间隔见一类圆形中等回声占位(图 1A),大小 33 mm×33 mm,内部回声均匀,边界清晰,形态规则,无蒂,随心脏收缩舒张运动摆动不明显,占位下端紧邻十字交叉;CDFI于占位内部未探及明显血流信号。经胸超声心动图提示:房间隔占位,性质待查。心脏 CT 检查:房间隔中部病变,考虑心脏原发性肿瘤可能,黏液瘤?病灶与左右心房、冠状窦及下腔静脉关系密切,底部分界欠清;相邻周围组织结构受压推移、变形;肺动脉主干增宽,考虑肺动脉高压可能。PET-CT 检查:左右心房间软组织团块,代谢略高于纵隔血池,考虑良性或低度恶性病变可能。冠状动脉造影检查:冠状动脉起源及分布正常,右优势型。患者于全麻低温体外循环下行右房顶、房间隔占位切除术+右房顶、房间隔重建术+胸骨植骨术,术中于右房顶部见一椭圆形肿块,有包膜,最大径约 5 cm,与主动脉根部和无冠窦外壁粘连,下缘

位于房间隔中部。完整切除肿块,生物补片修补重建房间隔及右房顶。术后大体标本:肿块呈灰粉色,切面呈灰红色、海绵状。病理结果:海绵状血管瘤(图 2)。患者术后恢复良好,1 周后顺利出院。术后半年复查经胸超声心动图:房间隔回声略增强,连续性佳,未见肿瘤残留(图 1B)。

讨论:心脏血管瘤是由内皮细胞良性增生所形成网状血管腔隙组成,管腔内充满血液。组织学上可分为海绵状血管瘤、蔓状血管瘤、毛细血管瘤。心脏血管瘤特别是海绵状血管瘤,临床极为罕见,仅占良性心脏肿瘤的 5%<sup>[1]</sup>。心脏血管瘤可发生于任何年龄,平均发病年龄 43 岁,男性稍多见;可发生于心脏任何部位,以心腔多见;多为单发,也可多发,同时存在心脏不同部位。患者通常无特异性症状,多于常规胸部 X 线检查或尸检时偶然发现,有症状者的临床表现取决于肿瘤位置,多表现为心律失常、心包积液、心力衰竭、流出道梗阻和冠状动脉功能不全,甚至猝死<sup>[2]</sup>。本例患者血管瘤位于右房房顶及房间隔处,临床表现为心慌乏力,偶伴胸闷胸痛。超声心动图是心脏肿瘤的首选检查方法,心脏海绵状血管瘤超声心动图多表现为中等回声肿块、有包膜,边界清晰,形态规整,基底较宽,位置相对固定,不随心脏搏动而活动,瘤内血流速度缓慢,彩色多普勒多未探及明显血流信号<sup>[3]</sup>。本例超声心动图表现与上述报道基本一致。

(下转第 717 页)