Modern Practical Medicine, January 2024, Vol. 36, No. 1

·诊治分析·

经阴道测量宫颈前角联合 E-Cervix 宫颈弹性成像对双胎自发性早产的预测价值

刘晨迪，陈建国，芦金飞，余亚琴，韩玉华，王琼仨，刘珍

【关键词】 双胎；自发性早产；产前，超声检查；宫颈弹性成像；子宫宫颈前角
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.01.017
【中图分类号】 R445.1；R714.21 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)01-0064-03

早产是全球性难题，且早产严重危害了新生儿的健康，包括新生儿窒息、缺氧缺血性脑病及呼吸窘迫综合征等[1]。早产是指妊娠满 28 周但不满 37 周胎儿娩出。近年来双胎妊娠呈上升趋势，故双胎早产发生率同样呈上升趋势[2]，并且早产发生率高于单胎妊娠。目前临床上运用较多的预测双胎早产的方法主要包括检测胎儿纤维连接蛋白以及超声测量宫颈长度[3]，但效能并不高，尤其对于中孕期孕妇。子宫宫颈前角（anterior cervical angle，ACA）指宫颈内口和宫颈外口之间的连线与宫颈内口和子宫前壁下段连线之间的角度[4]，近年来采用 E-Cervix 宫颈弹性成像和测量 ACA 来预测早产受到越来越多的关注。本研究采用经阴道测量 ACA 及宫颈弹性成像的方法来分析预测双胎自发性早产中的效能和价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 前瞻性收集 2022 年 1 月至 2023 年 6 月在舟山市妇女儿童医院产检的双胎妊娠孕妇 97 例，年龄 21 ～ 40 岁，平均（30.9±3.8）岁，平均体质量指数（BMI）（26.79±5.25）kg/m^2。排除标准：子宫畸形、宫颈机能不全、行宫颈环扎手术、胎盘疾病、单绒单羊双胎、联体双胎、双胎之一宫内死亡、双胎输血综合征、胎儿严重畸形及胎儿染色体异常等，或有其他严重疾病的孕妇。要求所有孕妇均行经阴道超声检查并均随访取得孕妇的妊娠结局，根据妊娠结局，把孕妇分为早产组及足月产组。妊娠结局中早产定义为妊娠满 28 周或新生儿出生体质量≥1 000 g 但不满 37 周分娩。本研究经舟山市妇女儿童医院伦理委员会批准，所有孕妇均签署知情同意书。

1.2 方法 采用三星公司 HERA W9 超声诊断仪，使用型号 EV3-10B，频率 3 ～ 10 MHz 的腔内容积探头。嘱孕妇排尿后平卧，两腿屈曲分开，取截石位，将阴道探头套上无菌避孕套并轻柔放入阴道，探头轻触宫颈并不加压，防止宫颈产生形变，得到正中矢状切面，清晰显示整个宫颈内外口。嘱孕妇平稳呼吸，操作医生保持探头稳定，启动 E-Cervix 系统，屏幕上出现双幅图像，包括宫颈的二维图像及弹性图像，等待显示器上的控制条全部变为绿色时，自动读取获得显示为蓝色（软）到红色（硬）的弹性成像图，见图 1。之后通过手动选择感兴趣区域（ROI），用四点法或两点法标记出宫颈内外口后，在宫颈内口和外口半径 1 cm 的区域内自动标记整个宫颈，之后各参数将自动生成，包括硬度比值（hardness ratio，HR）、弹性对比指数（elasticity contrast index，ECI）、宫颈内口应变值（internal os of cervix，IOS）、宫颈外口应变值（external os of cervix，EOS）及宫颈内外口应变比值（IOS/EOS）。接着继续把宫颈二维图像局部放大，将图像置于屏幕中间，测量 ACA。在宫颈内口与宫颈外口之间画一条直线设为 L1，在宫颈内口与子宫前壁下段之间画一条直线设为 L2，则 L1 和 L2 之间的夹角为 ACA，见图 2。以上数据均测量三次并计算出平均值，所有检查均由同一位指定熟练操作的超声医师完成。

基金项目： 舟山市公益类科技项目（2022C31018）
作者单位： 310053 杭州，浙江中医药大学（刘晨迪）；舟山市妇女儿童医院（刘晨迪、陈建国、芦金飞、余亚琴、韩玉华、王琼仨、刘珍）
通信作者： 刘晨迪，Email：1274355749@qq.com

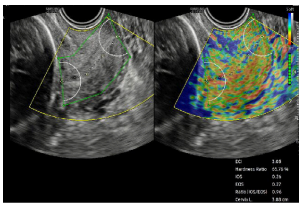


图 1　阴道超声 E-Cervix 宫颈弹性成像图



图 2　经阴道测量 ACA 图

1.3　统计方法　采用 SPSS 26.0 统计软件进行分析，计量资料以均数±标准差表示，采用独立样本 t 检验；绘制 ACA、HR、ECI、IOS、EOS、IOS/EOS 预测早产的受试者工作特征（ROC）曲线，并分析曲线下面积（*AUC*）、最佳截断值及以上各参数预测早产的效能。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般情况比较　97 例孕妇早产 35 例，足月产 62 例，双胎分娩孕周早产组平均（33.50±3.61）周，足月产组平均（38.61±3.53 周）。两组年龄、BMI、受孕方式、绒毛膜性及早产史差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 1 。

2.2　两组孕妇 ACA 及各宫颈弹性参数　早产组 ACA 大于足月组，早产组 HR 较足月组小，IOS 较足月组大，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），见表 2。

2.3　各参数预测双胎自发性早产的效能　弹性参数中 HR、IOS 有统计学意义（$P < 0.05$），ACA 联合宫颈弹性成像指数（HR、IOS）的效能最好，见表 3。

3　讨论

根据发生特点可将早产分为自发性早产、胎膜早破及医源性早产，其中自发性早产占比最高，占 40.00%～ 48.00%[5]。而早产会增加产妇及新生儿不良结局的发生概率，例如新生儿窒息、新生儿呼吸窘迫综合征及宫内感染等[6]。这对临床上双胎自发性早产的预测和预防提出了巨大挑战。目前，对于双胎早产的预测在国内外并没有较统一的方法，应用相对较多的预测方法主要有超声测量宫颈长度和检测胎儿纤维连接蛋白[7]。但是 Navathe 等[8]研究表明在中孕期通过测量宫颈长度对双胎孕妇的早产预测准确性非常有限。而纤维连接蛋白只在有先兆早产症状的双胎孕妇中具有一定的预测价值。NICE 最新发布指南指出并不推荐对无症状双胎孕妇使用该方法进行自发性早产风险预测[9]。近期研究中表明 E-Cervix 宫颈弹性成像及 ACA 对于单胎预测早产具有较好的预测价值。本研究主要探讨其二者在双胎自发性早产预测中是否同样有一定价值。

表 1　早产组与足月组一般临床资料比较

组别	年龄（岁）	BMI（kg/m²）	受孕方式[例（%）]		绒毛膜性[例（%）]		早产史[例（%）]	
			人工受孕	自然受孕	单绒双羊	双绒双羊	有早产史	无早产史
早产组	30.3±3.7	26.85±2.08	23（65.71）	12（34.29）	2（5.71）	33（94.29）	3（8.57）	32（91.43）
足月组	31.3±3.9	26.76±2.36	44（70.97）	18（29.03）	2（3.23）	60（96.77）	1（1.61）	61（98.39）
χ^2（t）值	（1.274）	（0.169）	0.289		0.004		1.262	
P 值	＞ 0.05	＞ 0.05	＞ 0.05		＞ 0.05		＞ 0.05	

表 2　早产组与足月组 E-Cervix 宫颈弹性成像参数及 ACA 比较

组别	ECI	HR	IOS	EOS	IOS/EOS	ACA（°）
早产组	3.93±1.48	0.50±0.09	0.33±0.096	0.34±0.10	1.07±0.53	119.24±9.11
足月组	3.42±1.22	0.65±0.12	0.26±0.07	0.31±0.09	0.87±0.28	103.53±10.41
t 值	1.843	6.330	3.850	1.353	1.336	7.459
P 值	＞ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05

注：硬度比值（HR）、弹性对比指数（ECI）、宫颈内口应变值（IOS）、宫颈外口应变值（EOS）、宫颈内外口应变比值（IOS/EOS）、子宫宫颈前角（ACA）

表 3　各参数预测双胎自发性早产的效能

项目	*AUC*	敏感度	特异度	截断值	*P* 值
ECI	0.586	0.514	0.645	3.715	＞ 0.05
HR	0.829	0.857	0.661	0.545	＜ 0.05
IOS	0.697	0.514	0.823	0.320	＜ 0.05
EOS	0.611	0.800	0.452	0.285	＞ 0.05
IOS/EoS	0.601	0.657	0.387	0.778	＞ 0.05
ACA	0.887	0.886	0.806	110.0°	＜ 0.05
联合指标	0.931	0.914	0.887		＜ 0.05

妊娠期子宫颈软化，使顺应性增加，能更好的适应宫腔压力的变化，保证胎儿正常生长发育[10]。妊娠足月前宫颈越软，则提示早产风险越大，而 E-Cervix 宫颈弹性成像近年来发展迅速，能够提供组织硬度信息。本研究结果显示宫颈弹性成像参数中仅 IOS 和 HR 差异有统计学意义，而宫颈外口硬度、内外口硬度比值、弹性对比指数的差异不明显。分析

认为原因可能是从组织学上考虑宫颈内口具有更丰富的胶原弹性蛋白，内口和外口之间胶原蛋白成分的差异导致内口的弹性变化程度更大，更有差异性，而且宫颈外口距离探头较近，容易受到操作者施加压力的干扰，从而可能影响这些数据测量结果。本研究中宫颈弹性成像指数中HR对应的最佳临界值分别为0.55，这与刘梦溪等[11]研究得出的单胎妊娠弹性成像预测自发性早产的HR的截断值（0.472）相比较数值有所增加，分析考虑因为双胎妊娠的宫颈承受的宫腔压力远远大于单胎，故在硬度和内口应变率较大的时候即可提示自发性早产。

在2015年有研究首次提出ACA这个新概念[12]。由图2可见，当宫颈前角角度小时，子宫前壁下段与宫颈一同承受来自宫腔的压力，从而可以防止宫颈管扩张；相反当宫颈前角角度大时，子宫前壁下段分担的宫腔压力减小，将直接导致宫颈内口承受更大的压力[13]。本研究发现以ACA作为单因素评价双胎自发性早产的截断值为110.0°，敏感度为88.63%，特异度为80.60%，敏感性及特异性较高。这与Lynch等[14]研究结果相同，ACA大于截断值则增加双胎妊娠孕妇的宫颈压力，从而增加早产风险。

笔者通过ACA测量及宫颈弹性测量两种方法在单胎自发性早产中具有的预测价值中得到启发，并将其运用到双胎自发性早产的预测中，并且研究得出ACA联合宫颈弹性成像指数（HR、IOS）具有较高的预测效能。可见无论单胎或是双胎，妊娠期间对于宫颈均造成一定的压力，引起宫颈发生形变以及宫颈与子宫前壁下段的位置发生变化，并且通过E-Cervix宫颈弹性成像及ACA的测量得到数值量化，使得对于自发性早产的预测越来越精准及多样化。本研究所得出的最终结果仍需要开展多项临床试验证实，未来可增加样本，进行多中心、大样本进一步研究。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] 王红燕. 早产合并胎膜早破对产妇和早产新生儿的影响因素分析[J].中国妇幼保健,2018,33(23): 5433-5435.
[2] LUNDQVIST-PERSSON C, LAU G, NORDIN P, et al. Preterm infants' early developmental status is associated with later developmental outcome[J]. Acta Paediatr, 2012, 101(2): 172-178.
[3] KOULLALI B, OUDIJK M, NIJMAN T, et al. Risk assessment and management toprevent preterm birth[J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2016, 21(2): 80-88.
[4] SOCHACKI-WÓJCICKA N, WOJCICKI J, BOMBA-OPON D, et al. Anterior cervical angle as a new biophysical ultrasound marker for prediction of spontaneous preterm birth[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2015, 46(3): 376-378.
[5] 龚景进,黄楚君,刘世良,等.双胎妊娠早产的临床特点及危险因素分析[J].实用妇产科杂志,2019,35(11):841-845.
[6] 卓贞顺,米鑫.早产胎膜早破192例临床分析[J].齐齐哈尔医学院学报,2012,33(13):1747-1748.
[7] 明燕虹,张军.双胎妊娠的早产现状[J].中华产科急救电子杂志,2019,8(1):50-53.
[8] NAVATHE R, SACCONE G, VILLANI M, et al. Decrease in the incidence of threatened preterm labor after implementation of transvaginal ultrasound cervical length universal screening[J]. Matern Fetal Neonatal Med, 2019,32(11):1853-1858.
[9] NICE.Twin and Triplet Pregnancy[M]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE),2019:101-110.
[10] TORCHIN H, ANCEL P. Epidemiology and risk factors of preterm birth[J]. Gynecol ObstetBiol Reprod, 2016, 45(10):1213-1230.
[11] 刘梦溪.E-Cervix宫颈弹性成像预测自发性早产的应用价值[D].衡阳:南华大学,2022.
[12] SOCHACKI-WÓJCICKA N, WOJCICKI J, BOMBA-OPON D, et al. Anterior cervical angle as a new biophysical ultrasound marker for prediction of spontaneous preterm birth[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2015, 46(3):377-378.
[13] 王珍琦,冯鸿,邓学东.经会阴超声测量子宫宫颈前角及宫颈长度预测早产的应用价值[J].中华医学超声杂志(电子版),2019,16(11):853-856.
[14] LYNCH T A, SZLACHETKA K, SELIGMAN N S. Second trimester uterocervical angle and spontaneous preterm birth in twins[J]. Matern Fetal Neonatal Med, 2020, 33(18):3125-3131.

收稿日期：2023-08-15
（本文编辑：陈志翔）