

· 论著 ·

产程超声可视化监测对产程评估及分娩方面的应用价值*

黄玉云*

安溪县妇幼保健院(福建 泉州 362400)

【摘要】目的 探究产程超声可视化监测对产程评估及分娩方面的应用价值。方法 选取2021年1月至2022年1月安溪县妇幼保健院收治的118例阴道试产孕妇，均接受二维超声检测和阴道指检，分析孕妇对两种检查方式的依从性、产程进展角和胎头会阴皮肤距离潜伏期与活跃期的速率及其对分娩方式的预测价值。结果 初产妇剖宫产率、胎位异常、无痛分娩及产瘤占比高于经产妇($P<0.05$)。超声检查疼痛数字评分高于阴道指检($P<0.05$)。超声测量宫颈前后唇、胎头位置和超声与指检宫口大小、胎头位置组内相关系数分别是0.968、0.903、0.948、0.769。超声参数与阴道指检线性回归方程：阴道指检宫口大小= $0.080 \times$ 产程进展角-4.574($R^2=0.376$, $P<0.05$)；阴道指检胎头位置= $0.05 \times$ 产程进展角-6.984($R^2=0.541$, $P<0.05$)；阴道指检宫口大小= $-1.004 \times$ 胎头会阴皮肤距离+9.875($R^2=0.200$, $P<0.05$)；阴道指检胎头位置= $-0.664 \times$ 胎头会阴皮肤距离-3.233($R^2=0.283$, $P<0.05$)。初产妇自然分娩潜伏期产程进展角速率大于中转剖宫产组，活跃期胎头会阴皮肤距离速率大于中转剖宫产组($P<0.05$)；经ROC曲线分析显示，初产妇潜伏期产程进展角速率截断值4.21°/h，活跃期胎头会阴皮肤距离速率截断值0.24 cm/h时中转剖宫产价值最高。结论 第一产程经超声可视化监测信效度较好，且比阴道指检依从率较高，同时产程进展角与胎头会阴皮肤距离速率能有效预测产程及分娩方式。

【关键词】产程；超声；分娩方式；阴道指检

【中图分类号】R714.4

【文献标识码】A

【基金项目】产程超声可视化监测及其影响盆底功能的研究(2022N002S)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.7.038

The Application Value of Visual Monitoring of Labor Ultrasound for Labor Assessment and Delivery*

HUANG Yu-yun*

Anxi County Maternal and Child Health Care Hospital, Quanzhou 362400, Fujian Province, China

Abstract: *Objective* To explore the application value of ultrasound visualization monitoring in labor assessment and delivery. *Methods* 118 cases of pregnant women with vaginal trial in Anxi County Maternal and Child Health Care Hospital selected from January 2021 to January 2022, all accept two-dimensional ultrasound detection and vaginal examination, analysis of pregnant women to two ways of compliance, labor progression and the rate of skin incubation and active period and its predictive value of delivery mode. *Results* The proportion of cesarean section rate, abnormal fetal position, painless delivery and tumor labor were higher than that of multiparous women ($P<0.05$). The pain score was higher than vaginal index ($P<0.05$). The correlation coefficients of ultrasound and the uterine mouth size and fetal head position were 0.968, 0.903, 0.948 and 0.769, respectively. Linear regression equation for ultrasound parameters and vaginal test: vaginal size = $0.080 - 4.574$ ($R^2=0.376$, $P<0.05$); vaginal position = $0.05 - 6.984$ ($R^2=0.541$, $P<0.05$); vaginal size = $-1.004 + 9.875$ ($R^2=0.200$, $P<0.05$); vaginal position = $-0.664 - 3.233$ ($R^2=0.283$, $P<0.05$). According to the ROC curve analysis, the rate of incubation period was 4.21°/h, and the rate of active period was 0.24 cm/h. *Conclusion* The first stage of labor has good reliability, and the compliance rate is higher than that of the vaginal index. Meanwhile, the distance rate between the Angle of labor and the perineal skin can effectively predict the course of labor and delivery mode.

Keywords: Labor; Ultrasound; Mode of Delivery; Vaginal Finger Examination

相关研究显示^[1]，产时行超声检查对产程及分娩方式预测具有重要临床意义，通过分析超声测量参数及其变化，有利于观察产程进展、评估阴道分娩时间、阴道分娩几率、剖宫产风险等。产时超声包括产时会阴位置、胎头下降距离、胎头方向、产程进展角、胎头会阴皮肤距离、胎头耻骨联合距离等多项参数，其中产程进展角和胎头会阴皮肤距离可反映胎头下降情况，操作难度较小，既往研究显示^[2]，以上两种指标与宫口扩张和胎头位置关系紧密，一定程度上能评估分娩时长。基于此，本研究通过产时超声参数对产程进行监测，利用其参数变化判断是否为中转剖宫产，以此减轻并发症对孕妇损伤。产程是动态变化的，通过动态、发展思路有效评估产程能获得有价值临床结果，但产程进展角和胎头会阴皮肤距离属于瞬时值^[3]，因此本研究通过其速率值来评估某时间段产程情况，结合超声检测宫口大小、胎头位置及方向作为产程超声可视化监测指标，从而为精准评估产程，提升分娩管理质量，降低外界因素剖宫产及剖宫产引起的产妇、胎儿并发症提供理论依据与技术支持。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2021年1月至2022年1月安溪县妇幼保健院收

治的118例阴道试产孕妇，初产妇66例、经产妇52例，其中阴道分娩48例、中转剖宫产18例。本研究经泉州市安溪县妇幼保健院医学伦理委员会审核并通过。

1.2 纳入、排除标准

纳入标准：临产妇；胎儿足月；头胎；胎儿无畸形；孕妇盆骨结构正常；符合阴道分娩指征。排除标准：产前检测胎儿体重超过4000g或低于2500g；不接受阴道试产或阴道超声监测；试产时不符合手术指征；自愿接受剖宫产。

1.3 方法 采用南京贝登医疗股份有限公司U50便携式全数字彩色超声诊断系统在孕中晚期检查，凸阵探头频率范围3~5Hz。超声参数：宫颈前后唇、胎头位置、胎方位、产程进展角、胎头会阴皮肤距离；阴道测量：宫口大小、胎头位置、胎方位、产瘤。(1)宫口测量：宫口扩张距离，单位：cm；(2)胎头位置测量：经阴道检查可坐达骨棘，0为颅骨最低点平坐骨棘，1为坐骨棘平面向上1cm；+1为坐骨棘平面向下1cm，类推；(3)检测时间：宫缩间歇期行超声和阴道指检，还见控制在5min内，临产后开展，初产妇潜伏期2h/次，活跃期1h/次直到宫口全开；经产妇1h/次直到宫口全开；(4)体位：排空膀胱孕妇取平卧位，臀下铺单(一次

【第一作者】黄玉云，女，主治医师，主要研究方向：医学超声相关。E-mail: 80504120@qq.com

【通讯作者】黄玉云

性),消毒外阴后采用腹部超声检测胎方位,转换为截石位行阴道超声;(5)检测方式:①胎方位:通过腹部超声或会阴超声,观察脊柱位置、大脑中线、胎儿面部、眼睛位置,获取胎方位;②宫颈前后唇距离、产瘤:经会阴超声纵切面检测宫颈前后唇距离,单位:cm,并观察是否存在产瘤,表示 $a \times b$;③产程进展角:超声探头经无菌薄膜手套包裹并涂上耦合剂,经会阴超声纵切面观察耻骨联合、胎儿颅骨,起点为耻骨联合下缘,顺着胎儿颅骨作一条切线,测量切线与耻骨联合长轴形夹角,单位:°;④胎头会阴皮肤距离:孕妇阴唇系带处放置超声探头,经会阴水平切面观察胎儿颅骨,测量胎儿颅骨最低点距离会阴皮肤间长度,单位:cm;⑤B超胎头位置测量:经会阴超声纵切面作垂直于耻骨联合长轴直线,测量垂线距离胎头最下缘长度,并减去3cm,单位:cm;⑥超每次声检测重复2次取平均值。均由同一组高资历医生及3年以上经验助产护士操作,在不知晓检查每次结果下进行评估。

1.4 观察指标 (1)获取孕妇基线资料:如年龄、分娩孕周、体重指数、剖宫产率、胎位异常、产程异常、疑似胎儿窘迫、无痛分娩、硬膜外麻醉、导乐、新生儿体重、产瘤。(2)依从性评估:根据疼痛数字评分法^[4]评估,总分0~10分,无疼痛或不适记0分;剧痛或完全不失,不耐受记10分。(3)超声参数:宫颈前后唇、胎头位置、胎方位、产程进展角、胎头会阴皮肤距离;阴道测量:宫口大小、胎头位置、产瘤。

1.5 统计学方法 数据均采用SPSS 22.0软件分析。计量数据用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较用t检验,计数资料采用%表示,比较用 χ^2 检验,一致性检验用组内相关系数(0表示无信度;<0.4表示信度差;>0.75表示信度好;1表示可信);用ROC曲线分析预测价值(AUC>0.5表示存在诊断价值,AUC越靠近1表示诊断价值越高)。P<0.05为有统计学意义。

表1 初产妇与经产妇基线资料

项目	初产妇组(n=66)	经产妇组(n=52)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	26.15±2.89	26.69±2.72	1.034	0.303
分娩孕周(周)	39.40±1.25	39.26±1.11	0.634	0.527
体重指数(kg/m ²)	26.63±2.55	26.42±2.38	0.457	0.648
剖宫产率(%)	15(22.73)	1(1.92)	10.740	0.001
胎位异常	8(12.12)	1(1.92)	4.293	0.038
产程异常	3(4.55)	0	2.425	0.119
疑似胎儿窘迫	4(6.06)	0	3.262	0.070
无痛分娩	18(27.27)	4(7.69)	7.351	0.006
硬膜外麻醉	7(10.61)	0	5.863	0.01
导乐	11(16.67)	4(7.69)	2.111	0.146
新生儿体重(g)	3164.07±403.39	3189.17±456.17	0.316	0.752
产瘤	5(7.58)	0	4.113	0.042

2 结果

2.1 初产妇与经产妇基线资料 初产妇组剖宫产率、胎位异常、无痛分娩及产瘤占比高于经产妇组(P<0.05),见表1。

2.2 超声监测产程依从性 86.45%孕妇表示超声检查痛苦更小,仅有0.85%孕妇表示阴道指检痛苦更小,超声检查疼痛数字评分高于阴道指检(P<0.05),见表2。

2.3 超声监测产程的信度、效度 118例孕妇共404次有效测量,将前后两次超声测量、超声和阴道测量经信度分析得出,两次超声测量宫颈前后唇和胎头位置组内相关系数>0.9,提示超声检查重测重测信度较好,可重复性高;超声与指检宫口大小、胎头位置组内相关系数分别是0.948、0.769,提示两种检测方式对宫口大小一致性好,其中超声检测效能更好,同时两种方式对胎头位置信度较好,但阴道指检胎头位置存在误差,见表3。

2.4 产程进展角、胎头会阴皮肤距离与阴道指检关系 以宫颈口大小、胎头位置作为因变量,产程进展角、胎头会阴皮肤距离作为自变量,得出线性回归方程为:阴道指检宫口大小=0.080×产程进展角-4.574(R²=0.376, P<0.05);阴道指检胎头位置=0.05×产程进展角-6.984(R²=0.541, P<0.05);阴道指检宫口大小=-1.004×胎头会阴皮肤距离+9.875(R²=0.200, P<0.05);阴道指检胎头位置=-0.664×胎头会阴皮肤距离-3.233(R²=0.283, P<0.05)。见图1。

2.5 初产妇自然分娩与剖宫产分娩速率 初产妇自然分娩潜伏期产程进展角速率大于中转剖宫产组,活跃期胎头会阴皮肤距离速率大于中转剖宫产组(P<0.05),见表4。

2.6 初产妇潜伏期产程进展角速率、活跃期胎头会阴皮肤距离速率对中转剖宫产预测价值 初产妇潜伏期产程进展角速率截断值为4.21°/h, AUC为0.717, 灵敏度88.21%, 特异度58.03%、阳性预测值55.53%、阴性预测值90.02%;活跃期胎头会阴皮肤距离速率截断值为0.24 cm/h, AUC为0.82, 灵敏度65.35%, 特异度87.47%、阳性预测值43.77%、94.37%,见表5、图2。

表2 超声监测产程依从性

组别	疼痛数字评分(分)
超声检查组(n=118)	1.62±1.55
阴道指检组(n=118)	4.88±1.40
t	16.954
P	<0.001

表3 超声监测产程的信度、效度

组别	组内相关系数	95%CI	P
两次超声测量宫颈前后唇	0.968	0.960~0.974	<0.001
两次超声测量胎头位置	0.903	0.875~0.958	<0.001
超声与指检宫口大小	0.948	0.936~0.958	<0.001
超声与指检胎头位置	0.769	0.718~0.813	<0.001

表4 初产妇自然分娩与剖宫产分娩速率较[P50(P25, P75)]

组别	潜伏期速率		活跃期速率	
	产程进展角(°/h)	胎头会阴皮肤距离(cm/h)	产程进展角(°/h)	胎头会阴皮肤距离(cm/h)
自然分娩组(n=48)	4.48±0.59	0.23±0.04	5.17±0.95	0.36±0.05
中转剖宫产组(n=18)	1.64±0.52	0.21±0.06	4.75±0.79	0.16±0.04
t	17.956	1.567	1.669	15.218
P	<0.001	0.121	0.099	<0.001

表5 初产妇潜伏期产程进展角速率、活跃期胎头会阴皮肤距离速率对中转剖宫产预测价值

项目	截断值	AUC	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
潜伏期产程进展角速率(°/h)	4.21	0.70	0.55~0.82	88.21	58.03	55.53	90.02
活跃期胎头会阴皮肤距离速率(cm/h)	0.24	0.82	0.61~0.94	65.35	87.47	43.77	94.37

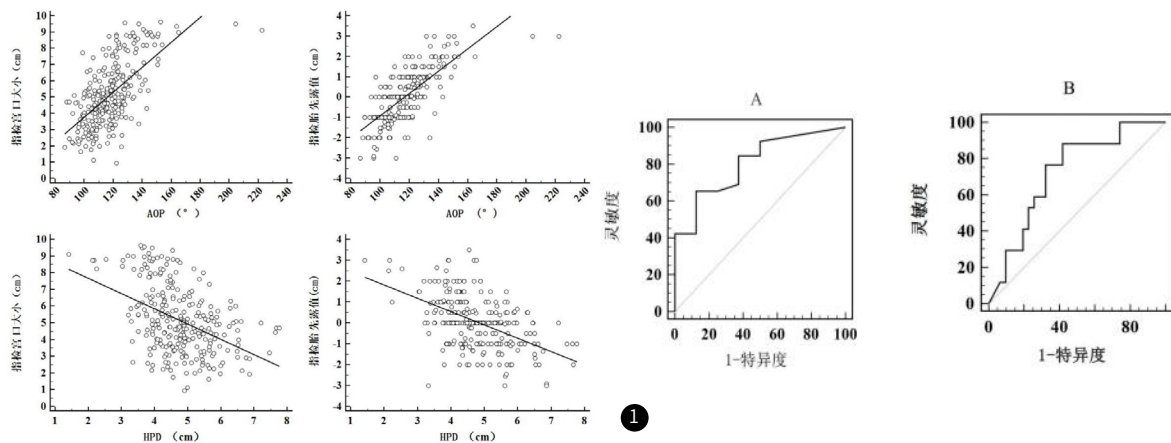


图1 散点图。注：AOP表示产程进展角；HPD表示胎头会阴皮肤距离。图2 ROC曲线图。

3 讨论

既往临床证实^[5]，相比传统内诊，超声检查更为精准，更容易被接受，且重复性好，避免了宫内感染。本研究结果显示，初产妇组剖宫产率、胎位异常、无痛分娩及产瘤占比高于经产妇组，提示初产妇中转剖宫产较多，如及时处理能减少中转剖宫产率，但经产妇选择无痛分娩较少且产瘤少，大部分产程较顺利，故预测其中转剖宫产率意义不高。同时本研究中86.45%孕妇表示超声检查痛苦更小，仅有0.85%孕妇表示阴道指检痛苦更小，超声检查疼痛数字评分高于阴道指检，提示孕妇对超声可耐受及依从性较好，与夏松云等^[6]研究结果一致。阴道检查以操作者主观和经验为主，超声检查是影像学检查，通过图像及数据可获得直观结果，储存容易，常用于临床教学和数据判断，并且还能作为影像学证据。有学者表示，产时进行超声检查可用于难产评估，还能对医疗纠纷时提供临床处理依据，降低诉讼率^[7]。常规产时超声易于操作，对于临床经验较少的医生也能在较短时间内熟练掌握^[8]。

组内相关系数是评估重复测量信度的指标，本研究利用该系数判断超声重复测量信度，并与阴道指检一致性判断超声信效度，在经过线性回归分析阴道指检与超声参数之间关联，评估超声参数诊断效能^[9-10]。结果显示，两次超声测量宫颈前后唇和胎头位置组内相关系数 >0.9 ，提示超声重复测量信度较好，可重复性高；超声与指检宫口大小、胎头位置组内相关系数分别是0.948、0.769，提示两种检测方式对宫口大小一致性较好，其中超声检测效能更好，同时两种方式对胎头位置信度较好，但阴道指检胎头位置存在误差。临床确定胎头位置主要由内诊判断坐骨棘位置，但容易被骨盆形态、肥胖、操作者经验等干扰，少数孕妇坐骨棘经阴道指检时不显著，提高了指检胎先露高低操作难度，容易形成误差^[11-12]。本研究中通过超声明确耻骨联合与坐骨棘间距离来获得胎头位置，避免了阴道指检不足。故超声信效度较好，准确性大，能进行产程监测。研究指出^[13]，胎头会阴皮肤距离检测便捷，能反映胎头下降，产程进展角能反映胎头下降和仰伸状态。有研究报道^[14]，产程进展角和胎头会阴皮肤距离与阴道指检胎头位置、宫口大小存在一定关系，可用于产程进展评估，并且超声检测组内和组间无明显差异性，还具有客观、准确、重复优势。有学者表示^[15]，产程同时进行超声测量产程进展角和阴道指检测量胎先露最低点，结果得到两者呈正相关关系，经回归方程： $Y_{\text{产程进展}}=10.678X+100.78$ ($R^2=0.889$, $P<0.05$)，同时超声检测宫颈前后唇距离与阴道指检宫口呈正相关关系，说明超声能取代阴道指检评估产程。本研究也得出相似结果，阴道指检宫口大小和胎头位置与超声参数产程进展角和胎头会阴皮肤距离存在线性关系，但 R^2 不高，故回归方程拟合度低，提示在监测产程时不能仅通过产程进展角和胎头会阴皮肤距离完全取代阴道指检获取宫口大小或胎头位置。但本研究证实超声检测宫口大小与胎头位置与阴道指检信效度好，因此可直接用于宫口大小与胎头位置检测。

本研究结果显示，初产妇自然分娩潜伏期产程进展角速率大于中转剖宫产组，活跃期胎头会阴皮肤距离速率大于中转剖宫产组，提示潜伏期产程进展角速率和活跃期胎头会阴皮肤距离速率对分娩方式具有一定预测价值。进一步经ROC曲线分析发现，初产妇潜伏期产程进展角速率在 $4.21^\circ/\text{h}$ 及以下中转剖宫产可能性较大，灵敏度和特异度分别是88.21%、58.03%；活跃期胎头会阴皮肤距离速率在 0.24 cm/h 及以下中转剖宫产可能性较大，灵敏度和特异度分别是65.35%、87.47%。提示产程中检测以上两种指标能预先判断孕妇是否能顺利进行阴道分娩，提醒临床医生及助产护士提前做好紧急预处理。上述结果与赵敏等^[16]、姜燕等^[17]研究报道相符。

综上所述，第一产程经超声可视化监测信效度较好，产程进展角与胎头会阴皮肤距离速率有利于提高对产程进展的预判，更为精准处理产程，提高自然分娩率，改善孕妇与胎儿预后，从而提高人口素质。

参考文献

- [1] 黄泽萍, 钱佩佩, 白植斌, 等. 经会阴三维盆底超声评估第二产程时长对产后早期盆底功能的影响[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38(5): 558-561.
- [2] 魏婧, 董晓超, 刘蓉, 等. 产时超声在第二产程延长中对分娩方式的指导及对母婴结局的影响[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(14): 1798-1803.
- [3] Bulut AN, Ceyhan V. Evaluation of the labour process with serial transperineal ultrasonography and prediction of the type of birth[J]. J Perinat Med. 2020, 49(1): 36-42.
- [4] 严广斌. NRS疼痛数字评价量表numerical rating scale[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2014(3): 410-410.
- [5] Hadad S, Oberman M, Ben-Arie A, et al. Intrapartum ultrasound at the initiation of the active second stage of labor predicts spontaneous vaginal delivery[J]. Am J Obstet Gynecol. 2021, 3(1): 100249.
- [6] 夏松云, 陈蕾. 超声检查在第二产程延长评估中的应用价值研究[J]. 人民军医, 2020, 63(2): 176-178.
- [7] Sarheed O, Shouqair D, Ramesh KVRNS, et al. Formation of stable nanoemulsions by ultrasound-assisted two-step emulsification process for topical drug delivery: Effect of oil phase composition and surfactant concentration and loratadine as ripening inhibitor[J]. Int J Pharm. 2020, 576(117): 118952.
- [8] 陈小莉, 岳瑾琛, 辛琳琳, 等. 产时超声对产程评估的应用价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2022, 19(9): 915-919.
- [9] 徐净, 郑志娟, 张奥华, 等. 产前超声检查预测足月初产妇分娩方式的初步研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2021, 30(10): 880-884.
- [10] 李于琳, 黄巧如, 周倩璐, 等. 基于三维超声评估低位产钳助产对初产妇盆底肌功能的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(2): 197-200.
- [11] Bathini P, Sun T, Schenk M, et al. Acute effects of focused ultrasound-induced blood-brain barrier opening on anti-Pyroglyu3 alpha antibody delivery and immune responses[J]. Biomolecules, 2022, 12(7): 951.
- [12] 胡楠楠, 何银芳. 超声在产程中的应用价值[J]. 中国临床研究, 2022, 35(5): 721-725.
- [13] 王妙倩, 朱庆莉, 李贞爱, 等. 经阴道超声孕晚期宫颈弹性成像参数与第一产程时间的相关性研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2020, 29(2): 169-174.
- [14] 王国伟, 李迎. 孕晚期超声提示羊水过少对围产期母婴结局的临床研究[J]. 河北医药, 2022, 44(9): 1382-1384, 1388.
- [15] Paverd C, Lyka E, Elbes D, et al. Passive acoustic mapping of extravasation following ultrasound-enhanced drug delivery[J]. Phys Med Biol. 2019, 4(4): 045006.
- [16] 赵敏, 赵艳侠, 刘芳, 等. 腹部联合会阴超声检查在产程监测中作用研究[J]. 临床军医杂志, 2019, 47(12): 1307-1309.
- [17] 姜燕, 于健, 赵亚敏, 等. 产程观察中超声替代阴道指检的可行性研究[J]. 中国妇幼保健杂志, 2018, 29(7): 894-897.

(收稿日期: 2023-05-25)

(校对编辑: 孙晓晴)