

腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的影响因素及列线图预测模型的建立

张青, 陈敬锋, 王莉, 赵怀彪, 马向琼, 吴珊, 鲜双龙

(黔西南布依族苗族自治州人民医院麻醉与围术期医学科, 贵州 兴义 562400)

【摘要】目的: 探讨腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的影响因素及列线图预测模型的建立。**方法:** 选取 512 名实施腰硬联合镇痛分娩的产妇为研究对象, 依据最终分娩方式分为阴道分娩组 ($n = 483$) 和中转剖宫产组 ($n = 29$)。单因素和多因素 Logistic 回归分析影响腰硬联合镇痛分娩产妇阴道试产失败中转剖宫产的因素, 并构建列线图预测模型; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线验证列线图预测模型的预测效能。**结果:** 两组产妇年龄、分娩时 BMI、羊水分度、子痫及子痫前期、妊娠期糖尿病/妊娠合并糖尿病、子宫下段肌壁厚度、Bishop 评分及 HAD 评分比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示, 高龄、分娩时 BMI 高、合并子痫及子痫前期、低 Bishop 评分及高 HAD 评分是腰硬联合镇痛分娩阴道试产失败中转剖宫产的独立风险因素 ($P < 0.05$); ROC 曲线分析显示, 基于上述独立风险因素构建的列线图预测模型预测腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产曲线下面积 (AUC) 为 0.835 (95% CI: 0.800 ~ 0.866), 敏感度和特异度分别为 89.66% 和 67.08%。**结论:** 高龄、分娩时 BMI 高、合并子痫及子痫前期、低 Bishop 评分及高 HAD 评分是腰硬联合镇痛分娩产妇阴道试产失败中转剖宫产的独立风险因素, 基于上述独立风险因素构建的列线图模型对腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产具有较好的预测价值。

【关键词】 阴道试产; 中转剖宫产; 无痛分娩; 影响因素; 列线图

【中图分类号】 R614

【文献标志码】 A

Analysis of influencing factors of conversion to cesarean section in combined spinal-epidural analgesia and establishment of nomogram prediction model

ZHANG Qing, CHEN Jing-feng, WANG Li, ZHAO Huai-biao, MA Xiang-qiong, WU Shan, XIAN Shuang-long
(Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, Qian Xi Nan People's Hospital, Xingyi 562400, Guizhou, China)

【Abstract】Objective: To explore the risk factors of failure of vaginal trial delivery and transfer to cesarean section in parturients with combined spinal-epidural analgesia, and to construct its nomogram prediction model. **Methods:** A total of 512 parturients who underwent combined spinal-epidural analgesia were included. According to the final delivery method, the patients were divided into vaginal delivery group ($n = 483$) and cesarean section group ($n = 29$). Multivariate Logistic regression analysis was used to establish the independent risk factors for the failure of vaginal trial production and conversion to cesarean section in parturients undergoing combined spinal-epidural analgesia. The nomogram prediction model was constructed, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to verify the prediction efficiency of the model. **Results:** There were significant differences in age, BMI at delivery, amniotic fluid indexing, eclampsia and preeclampsia, gestational diabetes mellitus/gestational diabetes mellitus, lower uterine segment muscle wall thickness, Bishop score and HAD score between the two groups ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that advanced age, high BMI at delivery, eclampsia and preeclampsia, low Bishop score and high HAD score were independent risk factors for conversion to cesarean section after failure of vaginal trial production in combined spinal-epidural analgesia ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the nomogram model constructed based on the independent risk factors mentioned above predicted an AUC of 0.835 (95% CI: 0.800 ~ 0.866) for cesarean section during delivery with lumbar epidural analgesia, with a sensitivity and specificity of 89.66% and 67.08%, respectively. **Conclusion:** Advanced age, high BMI at delivery, combined with eclampsia and preeclampsia, low Bishop score and high HAD score are independent risk factors for conversion to cesarean section after failure of vaginal trial production in parturients undergoing combined spinal-epidural analgesia. The nomogram model constructed based on the above factors has good predictive value.

【Key words】 Vaginal trial production; Transit cesarean section; Painless childbirth; Influencing factors; Nomogram

基金项目: 黔西南布依族苗族自治州科技计划项目 (2022-1-05)

作者简介: 张青 (1989-), 女, 硕士, 副主任医师。E-mail: zhangqing891027@163.com

通讯作者: 陈敬锋。E-mail: 474010191@qq.com

提高阴道分娩,降低剖宫产率是近年来产科工作的重点和难点^[1],而分娩疼痛是阻碍产妇阴道分娩的最主要原因^[2]。目前,分娩镇痛可减轻产妇分娩时疼痛感、缩短产程、促进母婴良好结局而被临床广泛使用^[3]。腰硬联合阻滞是最常用的分娩镇痛方法,其安全性和有效性已被大量证实^[4-5]。但阴道分娩受产妇自身、胎儿等多方面因素影响,某些腰硬联合镇痛分娩产妇出现阴道试产失败而中转剖宫产,不仅增加产妇痛苦,还会增加母婴并发症,给母婴带来不良影响^[6]。因此,明确腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的影响因素并采取措施是降低剖宫产率的关键。本研究旨在探讨腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的影响因素并构建列线图预测模型。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年1月至2023年11月黔西南布依族苗族自治州人民医院512名实施腰硬联合镇痛分娩的产妇为研究对象,其中年龄(30.42 ± 3.89)岁;孕周(39.89 ± 1.87)周。依据最终分娩方式将患者分为阴道分娩组($n = 483$)和中转剖宫产组($n = 29$)。本研究经医院伦理委员会审核批准。纳入标准:(1)产妇年龄 ≥ 20 岁;(2)初产妇;(3)单胎头位,符合阴道分娩条件;(4)无产科严重并发症及合并症;(5)无腰硬联合阻滞的禁忌症;(6)分娩孕周37~42周;(7)产妇自愿选择阴道分娩;(8)临床资料完整。排除标准:(1)合并产前抑郁症或其他精神疾患;(2)不宜进行阴道分娩者或存在腰硬联合阻滞禁忌症;(3)既往有阴道及子宫手术史者或生殖道畸形者;(4)联合使用其他分娩镇痛方法;(5)社会因素剖宫产者;(6)产妇有严重先天性心脏病。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 包括年龄、身高、分娩时体质指数(BMI)、分娩孕周、产妇流产史、受孕方式、缩宫素使用情况、羊水分度、妊娠合并症及并发症(妊娠期高血压、子痫及子痫前期、妊娠期糖尿病/妊娠合并糖尿病)、宫内感染、子宫下段肌壁厚度、胎儿胎位(枕横位、枕前位及枕后位)、预计胎儿体重、宫颈成熟度(Bishop评分量表)、产妇心理状况[医院焦虑抑郁量表(HAD)评估]。其中Bishop评分量表^[7]包括宫颈长度、位置、质地、扩张情况及高低5个方面,满分13分,分值越高,阴道试产成功率越高。HAD^[8]包括焦虑、抑郁两个方面,总分0~21分,分值越高,表明患者负性情绪越高。

1.2.2 分娩镇痛方法 在产妇宫口开大3~4 cm时实施腰硬联合阻滞分娩镇痛。产妇左侧卧位,于

腰椎(L)₃₋₄或L₂₋₃间隙进行腰穿,穿刺成功后,缓慢注入0.75%盐酸罗哌卡因注射液2.5 mg。硬膜外置管,连接自控泵,调节泵入速度8 mL/h将药物注入硬膜外腔。镇痛泵内药物为0.75%盐酸罗哌卡因注射液+枸橼酸舒芬太尼注射液50 μg+0.9%氯化钠注射液共150 mL。宫口开至9 cm时停止用药,若镇痛过程中发现需进行中转剖宫产时,可向硬膜外管内追加药物以满足剖宫产需求。

1.2.3 中转剖宫产判断标准 参照《2014剖宫产专家共识》^[9],所有产妇在分娩过程中,均由助产士密切观察产妇生命体征及胎心变化,若出现胎儿窘迫或产程停滞则给予中转剖宫产。

1.3 观察指标

(1)影响腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的单因素;(2)影响腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的多因素;(3)腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的列线图预测模型的构建;(4)列线图预测模型对腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的诊断效能。

1.4 统计学分析

采用SPSS 24.0软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行独立样本 t 检验;计数资料以[n (%)]表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验;影响因素采用单因素或多因素Logistic回归分析;诊断效能采用受试者工作特征(ROC)曲线分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 影响腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的单因素分析

单因素分析显示,两组产妇年龄、分娩时BMI、羊水分度、子痫及子痫前期、妊娠期糖尿病/妊娠合并糖尿病、子宫下段肌壁厚度、Bishop评分及HAD评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

2.2 影响腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的多因素分析

以腰硬联合镇痛分娩阴道试产是否中转剖宫产为因变量(发生=1,未发生=0),以单因素分析中差异有统计学意义的因素(年龄、分娩时BMI、羊水分度、子痫及子痫前期、妊娠期糖尿病/妊娠合并糖尿病、子宫下段肌壁厚度、Bishop评分及HAD评分)为自变量,Logistic回归分析结果显示,高龄、分娩时BMI高、合并子痫及子痫前期、低Bishop评分及高HAD评分是腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的独立风险因素($P < 0.05$)。见表2。

2.3 腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产列线图预测模型的构建

以多因素Logistic回归分析中差异有统计学意

义因素(年龄、分娩时 BMI、子痫及子痫前期、Bishop 评分及 HAD 评分)构建腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的列线图预测模型。见图 1。

表 1 腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的单因素分析
[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

资料	阴道分娩组(n=483)	中转剖宫产组(n=29)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁)	29.12 ± 3.79	31.18 ± 3.94	2.837	0.005
身高(cm)	162.27 ± 3.94	162.73 ± 3.86	0.611	0.541
分娩时 BMI(kg/m ²)	27.34 ± 1.87	29.42 ± 2.41	5.715	<0.001
分娩孕周(周)	39.54 ± 1.43	40.01 ± 1.27	1.729	0.084
流产史	123(25.47)	6(20.69)	0.331	0.565
受孕方式			0.761	0.383
自然受孕	426(88.20)	24(82.76)		
人工助孕	57(11.80)	5(17.24)		
孕期体质量增长过度	194(40.17)	15(51.72)	1.513	0.219
使用缩宫素	174(36.02)	13(44.83)	0.914	0.339
羊水分度			8.265	0.016
I 度	175(44.53)	5(17.24)		
II 度	202(51.40)	22(75.86)		
III 度	16(4.07)	2(6.90)		
妊娠并发症及并发症				
妊娠期高血压	127(26.29)	6(20.69)	0.447	0.504
子痫及子痫前期	51(10.56)	7(24.14)	5.022	0.025
妊娠期糖尿病/妊娠合并糖尿病	114(23.60)	12(41.38)	4.660	0.031
宫内感染史	76(15.73)	4(13.79)	0.078	0.780
子宫下段肌壁厚度(mm)	5.95 ± 0.85	5.01 ± 0.98	5.733	<0.001
胎儿胎位			0.529	0.768
枕横位	263(54.45)	17(58.62)		
枕前位	147(30.43)	7(24.14)		
枕后位	73(15.12)	5(17.24)		
预计胎儿体质量(mg)	2961.25 ± 386.42	3013.48 ± 337.84	0.712	0.477
Bishop 评分(分)	4.79 ± 0.64	4.29 ± 0.37	4.163	<0.001
HAD 评分(分)	7.89 ± 2.01	9.01 ± 2.38	2.883	0.004

表 2 腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的多因素 Logistic 回归分析

变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
年龄	0.672	0.302	4.951	0.027	1.958	1.083 ~ 3.539
分娩时 BMI	1.006	0.427	5.551	0.019	2.735	1.184 ~ 6.315
羊水分度	1.227	0.668	3.374	0.067	3.411	0.921 ~ 12.633
子痫及子痫前期	0.856	0.314	7.432	0.007	2.354	1.272 ~ 4.356
妊娠期糖尿病/妊娠合并糖尿病	1.052	0.648	2.636	0.105	2.863	0.804 ~ 10.197
子宫下段肌壁厚度	1.245	0.724	2.957	0.086	3.473	0.840 ~ 14.354
Bishop 评分	-0.409	0.143	8.180	0.004	0.664	0.502 ~ 0.879
HAD 评分	0.402	0.158	6.473	0.011	1.495	1.097 ~ 2.037

2.4 列线图预测模型对腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的诊断效能

ROC 曲线分析显示,列线图预测模型对腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产诊断效能的曲线下面积(AUC)为 0.835(95% CI:0.800 ~ 0.866),敏感度和特异度分别为 89.66% 和 67.08%。见图 2。

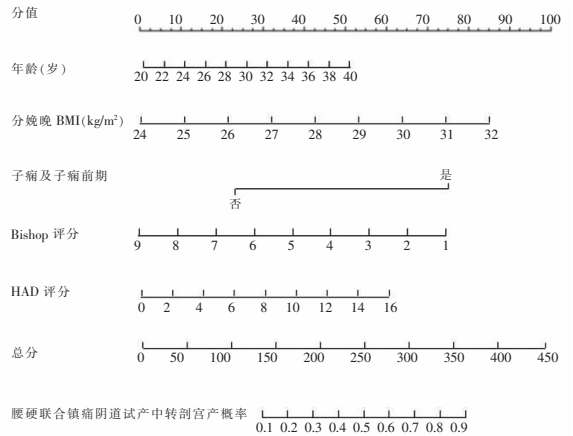


图 1 腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的列线图预测模型

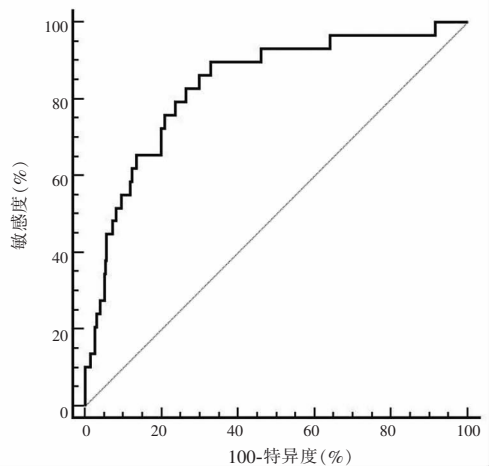


图 2 列线图模型对腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产诊断效能的 ROC 曲线

3 讨论

分娩疼痛被认为是最剧烈疼痛,不仅给产妇带来严重心理及生理负担,还会干扰子宫平滑肌收缩,导致产程延长,增加难产机会及剖宫产率。随着医疗水平的不断进步及产妇对无痛的认知,无痛分娩被临床广泛应用。腰硬联合阻滞分娩镇痛可使产妇在清醒状态下进行无痛分娩,是目前使用最广泛、镇痛效果明显的分娩镇痛方法。既往研究^[10]显示,腰硬联合阻滞起效迅速、能使产妇在完全无痛或能忍受疼痛情况下安全分娩,能有效加速产程进展,降低剖宫产率。但腰硬联合镇痛分娩仍有产妇阴道试产失败中转剖宫产,不仅危害母婴健康,增加产后出血、产褥感染、新生儿窒息等并发症发生,还会延长下次备孕时间。因此,明确腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的影响因素,及早诊断并采取针对性干预措施对降低剖宫产率的意义重大。

既往研究^[11]也显示,产妇年龄是导致其阴道试产失败的重要原因。随着女性年龄增长,女性盆骨的可塑性、会阴及产道弹性均随之下降,使得产妇在生产过程中,易出现子宫收缩乏力或收缩不协调,从

而导致产程延长,增加阴道试产失败风险,尤其是38岁以上的女性。同时,年龄超过35岁之后,产妇身体素质及体能均有所下降,而阴道试产会大量消耗产妇体能,高龄产妇易发生体力不支的情况,进而导致阴道试产失败。本研究也显示,高龄是腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的独立风险因素($P < 0.05$)。

有研究^[12]显示,分娩时BMI高是导致阴道试产失败中转剖宫产的高危因素。分析可能原因是:(1)BMI高的产妇受脂肪堆积的影响,盆底堆积脂肪较多且厚,相较于其他脂肪堆积较少的产妇,此类产妇在胎儿分娩时更易受到脂肪挤压,盆腔可利用空间较小,进而影响胎儿下降,导致分娩受阻;(2)BMI高的产妇对缩宫素的敏感性较低,使得产妇在分娩时宫口扩张较慢,增加阴道试产失败风险;(3)BMI高的产妇其胎儿一般体型较大,且易发生各种并发症(如巨大儿、妊娠期糖尿病等),不利于阴道分娩。本研究也显示,分娩时BMI高是腰硬联合镇痛分娩阴道试产失败中转剖宫产的独立风险因素($P < 0.05$),与既往文献^[13]报道一致。

子痫及子痫前期是阴道试产失败的风险因素已被较多文献证实^[14-15]。本研究也显示,合并子痫及子痫前期是腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的独立风险因素($P < 0.05$)。子痫及子痫前期是一种妊娠期特有的并发症,产妇可表现为高血压、蛋白尿及水肿,是严重威胁产妇生命的疾病。相较于正常产妇,合并子痫及子痫前期的产妇全身各组织器官均受损,机体细胞毒物质含量增加,导致子宫-胎盘血管结构异常,胎盘缺血缺氧,病情严重者易发生胎盘早剥、胎儿宫内窘迫等并发症发生,不利于阴道试产。另外,合并子痫及子痫前期产妇生产时血压明显升高、心率明显加快,此时会消耗大量氧气及能量,导致子宫收缩乏力,而子宫收缩力是贯穿于分娩全程的主要产力,是关乎能否顺产的重要因素。

Bishop评分是临床常用来评价产妇产宫成熟度,判断阴道试产可能性及预测分娩进程的重要指标。研究^[16]显示,较高的Bishop评分表明产妇产宫准备情况良好,阴道试产成功概率较大。另有研究^[17]显示,产妇Bishop评分每增加1分,则阴道试产成功率增加0.63倍。本研究也显示,低Bishop评分是腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的独立风险因素($P < 0.05$)。分析原因可能是Bishop评分高表明产妇产宫准备情况良好,此时产妇产宫扩张较好、宫颈管消失,宫颈的软硬、长度、位置及先露部位置均处于良好情况,适合阴道分娩。因此,Bishop评分可作为腰硬联合镇痛分娩产妇阴道试产失败中转剖宫

产的重要预测因素,对此类产妇,可采取有效措施促进宫颈成熟,以提高阴道试产成功率。

本研究还显示,HAD高是腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产的独立风险因素($P < 0.05$)。HAD是用来评估患者在医院环境中的焦虑抑郁情况的常用量表,分值越高,则表明患者负性情绪越重。汪贻慧等^[18]研究也表明,心理状况是产妇阴道试产失败的重要原因。分析原因可能是产妇不良情绪(焦虑、抑郁、紧张、恐惧等)会影响体内各种激素(雌激素、孕激素等)分泌,进而影响子宫收缩力强度及协调性,最终影响分娩产程,导致阴道试产失败。其次,不良情绪会使得产妇在分娩过程中不能正确发力,不利于胎儿下降,进而增加阴道试产失败风险。

根据上述风险因素构建腰硬联合镇痛分娩中转剖宫产发生概率的列线图预测模型,经ROC曲线验证具有较好的预测效能,AUC为0.835,95%CI为0.800~0.866,敏感度和特异度分别为89.66%和67.08%。列线图预测模型可对临床事件发生概率进行量化,此模型可量化腰硬联合镇痛分娩产妇阴道试产失败中转剖宫产的发生概率,辅助临床医护筛选中转剖宫产高危因素的产妇,指导医护对高危人群采取针对性预防措施,降低剖宫产率,保证患者安全。

综上,高龄、分娩时BMI高、合并子痫及子痫前期、低Bishop评分及高HAD评分是腰硬联合镇痛分娩产妇阴道试产失败中转剖宫产的独立风险因素,基于上述风险因素构建的列线图预测模型能直观、科学预测腰硬联合镇痛分娩产妇阴道试产失败中转剖宫产的发生概率,指导临床医护及时评估及诊疗。

参考文献

- [1] 何镭,刘兴会.正常分娩指南(2020)要点解读——产程的观察及处理[J].实用妇产科杂志,2021,37(2):95-96.
- [2] Shaterian N, Pakzad R, Fekri SD, et al. Labor pain in different dilatations of the cervix and apgar scores affected by aromatherapy: a systematic review and meta-analysis [J]. Reproductive Sciences, 2022, 29(9): 2488-2504.
- [3] Wilson SH, Wolf BJ, Bingham K, et al. Labor analgesia onset with dural puncture epidural versus traditional epidural using a 26-gauge whitacre needle and 0.125% bupivacaine bolus: a randomized clinical trial [J]. Anesthesia and Analgesia, 2018, 126(2): 545-551.
- [4] Cai L, Jiang JJ, Wang TT, et al. Effects of combined spinal-epidural anesthesia on anxiety, labor analgesia and motor blocks in women during natural delivery [J]. World Journal of Psychiatry, 2023, 13(11): 838-847.
- [5] Wu L, Zhao H, Zhang Z, et al. Combined spinal-epidural anesthesia with acupoint injection for labor anesthesia reduces IL-1 β /IL-

- 10 ratio in maternal peripheral blood, umbilical cord blood and improves the labor outcomes; a prospective randomized controlled trial [J]. *Clinical Immunology*, 2022, 236: 108935.
- [6] 吕小静, 朱立杰, 闫战秋, 等. 腰硬联合阻滞、硬脊膜穿破硬膜外阻滞及单纯硬膜外阻滞在初产妇分娩镇痛中应用效果的比较[J]. *中国性科学*, 2023, 32(1): 70-73.
- [7] 李霞华. 人工破膜联合缩宫素在宫颈 Bishop 评分成熟的足月计划分娩中的应用[J]. *中国妇幼保健*, 2022, 37(7): 1223-1225.
- [8] 孙振晓, 刘化学, 焦林瑛, 等. 医院焦虑抑郁量表的信度及效度研究[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2017, 11(2): 198-201.
- [9] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 剖宫产手术的专家共识(2014)[J]. *中华妇产科杂志*, 2014, 49(10): 721-724.
- [10] 赖艳芳, 林珊, 刘珊珊. 哌替啶联合罗哌卡因腰硬联合阻滞在阴道分娩中的应用[J]. *川北医学院学报*, 2019, 34(2): 256-258, 265.
- [11] 窦晓霜, 梁彬, 曾梅英, 等. 产科共病指数对高龄产妇阴道试产失败的预测价值[J]. *中国性科学*, 2023, 32(9): 86-90.
- [12] Desai N, Gardner A, Carvalho B. Labor epidural analgesia to cesarean section anesthetic conversion failure: a national survey[J]. *Anesthesiology Research and Practice*, 2019, 2019: 6381792.
- [13] 方彩君, 钟向真, 陈晓园. 分娩孕周、距离上次剖宫产间隔时间与剖宫产后再妊娠妇女阴道试产成功率的相关性分析[J]. *中国处方药*, 2020, 18(3): 158-160.
- [14] 赵鸿雁, 缪凡. 子痫前期孕妇阴道试产失败中转剖宫产预测模型的建立[J]. *医学综述*, 2022, 28(22): 4560-4565.
- [15] Xin S, Liu X, Zheng J, et al. Active management of labor process under smart medical model improves vaginal delivery outcomes of pregnant women with preeclampsia[J]. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 2022: 8926335.
- [16] 丁菊花, 苏敏, 李刚. 瘢痕子宫足月妊娠引产前超声检测宫颈长度及 Bishop 评分的临床意义[J]. *中国计划生育学杂志*, 2020, 28(7): 1118-1120.
- [17] 陈晓明, 陈震宇, 孙静莉, 等. 剖宫产术后再次妊娠经阴道分娩预测模型的建立及验证[J]. *现代妇产科进展*, 2021, 30(8): 601-605.
- [18] 汪贻慧, 丁志芳, 潘迎菊. 助产士主导的群组孕期母婴健康教育对初产妇心理状态、分娩镇痛及妊娠结局的影响[J]. *中国计划生育学杂志*, 2023, 31(8): 1853-1857.

(收稿日期: 2024-06-03

修回日期: 2024-08-11)