

妊娠中期胎盘 α 微球蛋白1联合宫颈长度 对自发性早产的预测价值

朱明东,刘 洋,尹凤玲,张胜坤

(徐州市中心医院妇产科,江苏 徐州 221000)

[摘要]目的 评价妊娠中期胎盘 α 微球蛋白1(PAMG-1)联合宫颈长度(CL)对自发性早产(sPTB)的预测价值。方法 回顾性分析2022年3月~2024年3月在徐州市中心医院规律产检并分娩的87例sPTB孕产妇(sPTB组)和100例健康足月分娩孕产妇(足月产组)的临床资料。比较两组妊娠中期经阴道超声测量的CL以及阴道分泌物检测的PAMG-1阳性率的差异,并采用受试者工作特征(ROC)曲线分析两指标单独及联合对sPTB的预测效能。结果 sPTB组PAMG-1阳性率明显高于足月产组($\chi^2=20.075, P<0.001$),CL显著低于足月产组($t=9.529, P<0.001$)。Logistic多因素回归分析结果显示:妊娠中期PAMG-1阳性[OR=24.095(95%CI:16.377~35.450)]和CL值[OR=0.065(95%CI:0.017~0.254)]是sPTB的独立预测因子($P<0.05$);ROC曲线结果表明:PAMG-1预测sPTB的曲线下面积(AUC)为0.653(95%CI:0.573~0.733),灵敏度、特异度分别为43.68%和87.00%;CL预测的AUC为0.835(95%CI:0.779~0.891),最佳预测值为29.2mm,灵敏度和特异度分别为80.46%和77.00%;以妊娠中期PAMG-1阳性、CL<29.2mm联合预测的AUC为0.839(95%CI:0.780~0.899),灵敏度为98.85%,特异度为69.00%;联合预测的效果优于单独PAMG-1预测($Z_{\text{联合}/\text{PAMG-1}}=5.625, P<0.05$),与单独CL预测效果无差异($Z_{\text{联合}/\text{CL}}=0.156, P=0.876$);单独CL预测效果优于单独PAMG-1预测($Z_{\text{CL}/\text{PAMG-1}}=4.061, P<0.05$)。结论 妊娠中期CL缩短、PAMG-1阳性是孕妇sPTB的高发风险因素,二者联合可辅助sPTB预测。

[关键词]自发性早产;妊娠中期;胎盘 α 微球蛋白-1;宫颈长度;预测效能

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.11.011

[中图分类号]R173

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2025)11-0074-06

Predictive value of placental alpha-microglobulin-1 combined with cervical length in mid pregnancy for spontaneous preterm birth and pregnancy outcomes

ZHU Mingdong, LIU Yang, YIN Fengling, ZHANG Shengkun

(Department of Gynecology and Obstetrics, Xuzhou Municipal Central Hospital, Jiangsu Xuzhou 221000, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate predictive value of placental alpha-microglobulin-1 (PAMG-1) combined with cervical length (CL) in mid pregnancy for spontaneous preterm birth (sPTB) and pregnancy outcomes. **Methods** The clinical data of 87 sPTB pregnant women (sPTB group) and 100 healthy full-term delivery women (full-term delivery group) who received regular prenatal examination and delivered in Xuzhou Municipal Central Hospital from March 2022 to March 2024 were retrospectively analyzed. The CL obtained by transvaginal sonography (TVS) and positive rate of PAMG-1 in the vaginal secretions of the pregnant women in mid pregnancy were compared between the two groups, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze efficacy of individual prediction and combined prediction of the two indexes for sPTB. **Results** The positive rate of PAMG-1 in the sPTB group was significantly higher than that in the full-term delivery group ($\chi^2=20.075, P<0.001$), while the CL was significantly shorter than that in the full-term delivery group ($t=9.529, P<0.001$). Multivariate Logistic regression analysis showed that positive rate of PAMG-1 [OR=24.095 (95%CI:16.377-35.450)] and CL value [OR=0.065 (95%CI:0.017-0.254)] in mid pregnancy were independent predictors of sPTB (both $P<0.05$). The ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of PAMG-1 for predicting sPTB was 0.653 (95%CI:0.573-0.733), when the sensitivity was 43.68% and the specificity was 87.00%. The AUC of CL for predicting sPTB was 0.835 (95%CI:0.779-0.891), the best predicted value was 29.2mm, when the sensitivity was 80.46% and the specificity was 77.00%. The AUC of combination of positive PAMG-1 and CL<29.2mm in mid

[收稿日期]2024-07-31

[作者简介]朱明东(1990—),女,主治医师,主要从事孕期监测宫颈长度与分娩结局研究。

[通讯作者]张胜坤,副主任医师。

pregnancy for predicting sPTB was 0.839 (95%CI:0.780-0.899), the sensitivity was 98.85% and the specificity was 69.00%. The efficacy of the combined prediction of the two indexes was better than that of individual positive PAMG-1 ($Z_{\text{combined/PAMG-1}} = 5.625$, $P < 0.05$), and there was no difference in predictive efficacy between the combined prediction of the two indexes and the individual CL prediction ($Z_{\text{combined/CL}} = 0.156$, $P = 0.876$). And the efficacy of the individual CL prediction was better than that of the individual positive PAMG-1 ($Z_{\text{CL/PAMG-1}} = 4.061$, $P < 0.05$). **Conclusion** The shortened CL and positive PAMG-1 in mid pregnancy are high risk factors for sPTB in pregnant women, and combination of the two indexes can assist in predicting sPTB.

[Key words] spontaneous premature birth; mid pregnancy; placental alpha-microglobulin-1; cervical length; predictive efficacy

早产是指孕 37 周前发生的分娩,是围产儿重要不良结局之一,并且是导致新生儿并发症和死亡的主要原因之一^[1-2]。据统计,全球每年出生的早产儿约 100 万,存活者发生并发症、后遗症的风险较高,给患儿中长期发育和生活工作造成严重不良影响。因此,预测并预防早产是围产医学的重要课题。自发性早产(spontaneous preterm birth, sPTB)是早产常见类型,占早产病例的 70%~80%,其病因复杂,被认为是由于感染和炎症、宫颈机能不全、孕激素水平下降、血管疾病、母胎耐受性下降、过敏样诱导机制等一系列因素所引起的综合征^[3-4],这也导致难以制定普遍适用的 sPTB 诊断及防治措施。但由于 sPTB 会在不同孕周出现不同程度的宫颈管缩短或消失,临床上普遍采用经阴道超声测量孕妇宫颈长度(cervical length, CL)预测 sPTB 的发生风险^[5]。此外,宫颈分泌物中的胎盘 α 微球蛋白 1(placental alpha-microglobulin-1, PAMG-1)已被证实在早产的预测上具有重要价值。Kashanian M 等^[6]的研究表明,与 CL 和宫缩次数相比,PAMG-1 预测 ≤ 48 小时和 ≤ 7 天分娩的准确率更高,尤其在 ≤ 37 周分娩时具有更高的阳性似然比。因此,为进一步提升 sPTB 的早期预测准确率,本研究分析了妊娠中期 PAMG-1 联合 CL 预测 sPTB 的效能。

1 资料和方法

1.1 研究对象

选入 2022 年 3 月—2024 年 3 月在徐州市中心医院规律产检并分娩的 100 例健康足月分娩孕产妇纳入足月产组,87 例因自发性分娩发动或者胎膜早破引起的 sPTB 孕产妇纳入 sPTB 组。纳入标准:①单胎妊娠,且产检胎儿发育无异常;②年龄 22~35 岁,既往身体健康,无内、外科疾病及不良嗜好;③孕前体重指数(body mass index, BMI) $18.50 \sim 24.0 \text{ kg/m}^2$;

④临床资料完整。排除标准:①因医学指征(包括胎儿畸形、死胎等)人为终止妊娠;②超声检查前已行宫颈环扎或其他治疗;③既往不良孕产史(如出生缺陷、异位妊娠、复发性流产等)、盆腔手术史;④有神经、血液、免疫等系统疾病,或子宫肌瘤、宫颈炎、阴道炎症、卵巢囊肿等妇科疾病;⑤子宫畸形或异常盆骨;⑥关键信息或变量缺失或不完整。sPTB 诊断符合《早产临床诊断与治疗指南(2014)》中诊断标准^[7],即:①妊娠满 28 周或者新生儿出生体质量 $\geq 1000 \text{ g}$ 但不满 37 周;②包括早产和胎膜早破后早产。本研究经医院伦理委员会审核通过(批号: XZ202436 号)。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集

从 HIS 系统中收集产妇资料,包括年龄、孕前 BMI、不良生活习惯(如吸烟、酗酒等)、检查孕周、孕次、产次、分娩方式、是否合并妊娠期高血压或妊娠期糖尿病、是否发生急产等。

1.2.2 PAMG-1 检测

取膀胱截石位,鸭嘴钳撑开阴道后采用无菌拭子采集阴道分泌物至试剂瓶中,采用 $\alpha 1$ 微球蛋白检测试剂盒(QIAGEN 公司,20 人份/盒)定性检测样本中 PAMG-1,同时出现质控线及反应线阳性,否则为阴性。

1.2.3 超声 CL 检测

在孕 22~28 周时进行 CL 测定,在进行检查前,孕妇需先排空膀胱,而后取膀胱截石位。采用 5~9 MHz 超声探头置入阴道后缓慢转动,测量宫颈管内外口距离,测量 3 次以最短值作为孕妇 CL。

1.3 观察指标

对比两组的一般资料、妊娠中期(孕 24~28 周)PAMG-1 阳性率和 CL 之间的差异,并通过多因素分

析各因素与 sPTB 的关系;绘制 PAMG-1、CL 单独及联合预测 sPTB 的受试者工作特性(receiver operating characteristic,ROC)曲线,计算 ROC 曲线下面积(area under curve,AUC)、预测阈值以及对应的灵敏度、特异度及准确性。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件分析,检验标准 $\alpha=0.05$;计量资料表示为平均数±标准差($\bar{x} \pm s$),组间比较进行 t 检验;计数资料表示为例数(百分比)[$n(\%)$],组间比较采用 χ^2 检验,等级资料采用秩和检验;多因素分析采用 Logistic 回归模型进行;ROC 分析采用 MedCalc 软件包绘制分析; $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组孕产妇一般资料比较

两组孕产妇孕前 BMI、检查孕周、不良生活习惯、孕次、产次、分娩方式、急产发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。sPTB 组患者年龄、妊娠期糖尿病和妊娠期高血压发生率均显著高于足月产组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 两组孕产妇妊娠中期 PAMG-1 和 CL 检测结果比较

sPTB 组妊娠中期 PAMG-1 阳性率明显高于足月产组、CL 显著低于足月产组($P<0.001$),见表 2。

表 1 两组孕产妇一般资料比较[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 Comparison of general information of the pregnant and parturient women between the two groups [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

指标	sPTB 组(n=87)	足月产组(n=100)	t/χ^2	P
年龄(岁)	29.78±5.03	28.15±5.60	2.081	0.039
孕前 BMI(kg/m ²)	22.75±2.20	22.68±2.41	0.206	0.837
检查孕周(周)	26.02±1.18	25.95±1.27	0.388	0.698
不良生活习惯			0.302	0.582
是	6(6.90)	5(5.00)		
否	81(93.10)	95(95.00)		
孕次(次)			0.029	0.864
1~2	52(59.77)	61(61.00)		
≥3	35(40.23)	39(39.00)		
产次(次)			0.014	0.905
1	41(47.13)	48(48.00)		
≥2	46(52.87)	52(52.00)		
分娩方式			2.335	0.311
顺产	57(65.52)	74(74.00)		
阴道助产	6(6.90)	3(3.00)		
剖宫产	24(27.59)	23(23.00)		
妊娠期糖尿病			4.277	0.039
是	29(33.33)	20(20.00)		
否	58(66.67)	80(80.00)		
妊娠期高血压			5.150	0.023
是	26(29.89)	16(16.00)		
否	61(70.11)	84(84.00)		
急产			0.330	0.566
是	4(4.60)	3(3.00)		
否	83(95.40)	97(97.00)		

表 2 两组孕产妇妊娠中期 PAMG-1 和 CL 检测结果比较[n(%), $\bar{x}\pm s$]

Table 2 Comparison of PAMG-1 and CL of the pregnant and parturient women in mid pregnancy between the two groups [n(%), $\bar{x}\pm s$]

组别	例数	PAMG-1 阳性[n(%)]	CL(mm)
sPTB 组	87	38(43.68)	25.41±5.07
足月产组	100	13(13.00)	32.20±4.67
χ^2/t	—	20.075	9.529
P	—	<0.001	<0.001

2.3 sPTB 多因素分析

以 sPTB(否=0,是=1)为因变量,以 PAMG-1(阳性=1,阴性=0)、CL(实测值)为自变量,同时调整年龄(实测值)、妊娠期糖尿病(是=1,否=0)和妊娠期高血压(是=1,否=0)后,多因素 Logistic 回归模型分析结果显示:妊娠中期 PAMG-1 阳性和 CL 值是 sPTB 的独立预测因子($P<0.05$),见表 3。

2.4 妊娠中期 PAMG-1、CL 预测 sPTB 的 ROC 曲线分析

以妊娠中期 PAMG-1 阳性、CL 以及二者联合作为自变量,以发生 sPTB 作为因变量绘制 ROC 曲线,结果表明:PAMG-1 预测 sPTB 的 AUC 为 0.653 (95%CI: 0.573~0.733),灵敏度、特异度分别为 43.68% 和 87.00%; CL 预测的 AUC 为 0.835 (95%CI: 0.779~0.891),最佳预测值为 29.2mm,灵

敏度和特异度分别为 80.46% 和 77.00%。以妊娠中期 PAMG-1 阳性、CL<29.2mm 作为联合预测阳性标准,则联合预测的 AUC 为 0.839 (95%CI: 0.780~0.899),此时的灵敏度为 98.85%,特异度为 69.00%;联合预测的效果优于单独 PAMG-1 预测($Z_{\text{联合}/\text{PAMG-1}}=5.625, P<0.05$),与单独 CL 预测效果无差异($Z_{\text{联合}/\text{CL}}=0.156, P=0.876$);单独 CL 预测效果优于单独 PAMG-1 预测($Z_{\text{CL}/\text{PAMG-1}}=4.061, P<0.05$),见图 1、表 4。

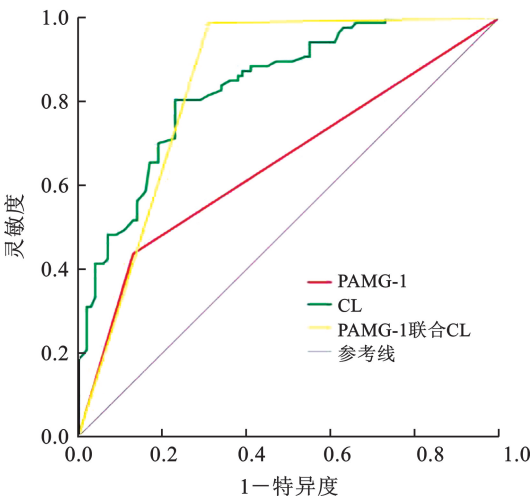


图 1 妊娠中期 PAMG-1、CL 单独及联合预测 sPTB 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of individual PAMG-1,individual CL and combination of the two in mid pregnancy for predicting sPTB

表 3 sPTB 多因素 Logistic 分析

Table 3 Results of multivariate Logistic regression analysis

因素	β	S.E.	Wald χ^2	P	OR	OR 值 95%CI	
						下限	上限
PAMG-1	3.182	0.197	260.896	0.004	24.095	16.377	35.450
CL	-2.732	0.694	15.497	0.002	0.065	0.017	0.254

表 4 PAMG-1、CL 单独及联合预测 sPTB 患者发生的效能分析

Table 4 Efficacy analysis of individual PAMG-1,individual CL and combination of the two for predicting occurrence of sPTB

指标	AUC	S.E.	95%CI	最佳预测值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
PAMG-1 阳性	0.653	0.041	0.573~0.733	阳性	43.68	87.00	30.68	74.51	69.05
CL	0.835	0.029	0.779~0.891	<29.2mm	80.46	77.00	57.46	75.27	81.91
联合	0.839	0.030	0.780~0.899	—	98.85	69.00	67.85	73.50	98.57

3 讨论

早产是临床上较为常见的妊娠并发症之一,约

占分娩总数的 5%~15%。由于在母体内的发育时间不足,早产儿的身体各器官和系统均未发育至成熟状态,导致其出生后抵抗力和免疫力低下,极易出

现新生儿呼吸窘迫综合征、新生儿窒息等诸多并发症^[8-9],致死率较高,还可能造成脑瘫、视力或听力障碍、社交情绪发育迟缓、行为问题和成年期慢性病风险增加等一系列远期不良结局^[10],给社会及家庭带来极大负担。因此,及早准确预测早产高风险孕妇并给予其针对性治疗干预,能够减少早产发生,提高新生儿出生质量。早产根据发生原因不同分为sPTB和医源性早产,其中前者占70%左右,是最常见的早产类型,更因其具有相对较高的检出率和可预测性而成为临床关注的重点。sPTB指的是在妊娠尚未达到37周时,孕妇自发地出现了先兆早产的相关症状或进入早产临产状态,随后进而发展为早产分娩,这一情况涵盖了未足月时便出现分娩发作,以及未足月就发生胎膜早破的情形^[11]。

3.1 CL对sPTB的预测价值

sPTB是一种异质性疾病,病因并不完全清楚,是多因素、多机制综合作用的结果,但中孕期CL缩短被证实是比较明确预测sPTB的指标之一^[12]。随着妊娠进展,孕妇宫颈生理性缩短变软,逐步创造良好的分娩条件,但妊娠足月前宫颈过早变软或者缩短意味着早产风险越大。曲首辉等^[13]的研究显示,孕22~24周CL<30mm、<25mm及<15mm的孕妇发生早产的风险分别是CL≥30mm孕妇的5.2倍、11.1倍和13.8倍;CL越短,早产的风险越大。

目前,CL可通过经阴道指诊、经肛门指诊、经超声等方法测量,而由于前两者存在比较明显的主观判断,一般推荐经超声测量^[14]。超声测量CL可经腹部、会阴和阴道,前2种途径可节约时间,孕妇不适感低,但受到探头和子宫颈距离远、需充盈膀胱等因素影响造成测量结果误差较大。经阴道测量CL无需充盈膀胱,能够清晰显示宫颈结构,排除直肠气体干扰,CL测量结果较经腹部或会阴更加准确^[15-16]。本研究结果表明sPTB组CL显著低于足月产组($P<0.05$),多因素Logistic回归分析结果显示,妊娠中期CL值是sPTB的独立预测因子($P<0.05$);ROC曲线结果表明:CL预测sPTB的AUC为0.835(95%CI:0.779~0.891),最佳预测值为29.2mm,灵敏度和特异度分别为80.46%和77.00%。提示,妊娠中期CL与sPTB的发生密切相关,可作为sPTB的预测指标,但单一CL缩短对sPTB的预

测灵敏度仅为80.46%,有一定的漏诊率,需要结合其他手段和方法。

3.2 PAMG-1对sPTB的预测价值

PAMG-1属于一种糖蛋白,是由胎盘的蜕膜细胞所分泌产生的^[17],主要在孕妇的羊水中表现出较高浓度,而在宫颈阴道分泌物中的含量较低,仅为0.05ng/mL左右。对于早产孕妇而言,子宫收缩期间,PAMG-1可借助胎儿面绒毛膜间孔,亦或是在炎症引发绒毛膜上皮外基质被降解后,侵入到阴道之中,造成分泌物中PAMG-1表达迅速上升,成为早产的检测标志物^[18-19]。结合本研究结果:sPTB组PAMG-1阳性率明显高于足月产组($P<0.05$),Logistic多因素回归分析结果显示:PAMG-1阳性是sPTB的独立预测因子($P<0.05$),与裴菲等^[20]的研究结果一致。ROC曲线分析显示,PAMG-1预测sPTB的AUC为0.653(95%CI:0.573~0.733),灵敏度、特异度分别为43.68%和87.00%。说明单一PAMG-1预测sPTB的效能有限。

3.3 PAMG-1联合CL预测sPTB的价值

本研究将PAMG-1与CL联合用于sPTB的预测,结果显示,以妊娠中期PAMG-1阳性、CL<29.2mm作为联合预测阳性标准,则联合预测的AUC为0.839(95%CI:0.780~0.899),此时的灵敏度为98.85%,特异度为69.00%,其中灵敏度显著高于单一指标预测。提示,二者联合应用对sPTB的预测价值更高。

综上所述,妊娠中期CL缩短、PAMG-1阳性是孕妇sPTB发生的高风险因素,二者联合可辅助sPTB预测。但本研究仍存在不足之处,如单中心研究、样本量较小,且纳入的临床特征不够全面,因此尚需多中心、大样本和更多的临床指标进行更加全面的前瞻性分析。

[参考文献]

- [1]蒋湘,应豪.子宫颈手术史孕妇自发性早产的预测和预防[J].中国实用妇科与产科杂志,2023,39(6):597-601.
- [2]Feduniw S, Pruc M, Ciebia M, et al. Biomarkers for Pregnancy Latency Prediction after Preterm Premature Rupture of Membranes-A Systematic Review[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(9):8027.
- [3]唐瑶,龚小会,刘海燕,等.自发性早产孕妇血清中子宫平

- 滑肌功能相关 miRNA 的表达及生物学功能分析[J].复旦学报(医学版),2022,49(2):168-174.
- [4] EPPPIC Group. Evaluating Progestogens for Preventing Preterm birth International Collaborative (EPPPIC): meta-analysis of individual participant data from randomised controlled trials[J]. *Lancet*, 2021, 397(10280): 1183-1194.
- [5] 吴茜,陈俊雅,张潇潇,等.早中孕期经阴道超声测量子宫颈长度对单胎孕妇自发性早产的预测价值[J].中华围产医学杂志,2022,25(5):326-331.
- [6] Kashanian M, Eshraghi N, Rahimi M, et al. Evaluation of placental alpha microglobulin-1 (PAMG1) accuracy for prediction of preterm delivery in women with the symptoms of spontaneous preterm labor: a comparison with cervical length and number of contractions[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(3): 534-540.
- [7] 中华医学会妇产科学分会产科学组.早产临床诊断与治疗指南(2014)[J].中华围产医学杂志,2015,18(4):241-245.
- [8] Gomez-Lopez N, Galaz J, Miller D, et al. The immunobiology of preterm labor and birth: intra-amniotic inflammation or breakdown of maternal-fetal homeostasis[J]. *Reproduction*, 2022, 164(2): R11-R45.
- [9] Cao G, Liu J, Liu M. Global, Regional, and National Incidence and Mortality of Neonatal Preterm Birth, 1990-2019[J]. *JAMA Pediatr*, 2022, 176(8): 787-796.
- [10] 刘明霞,花静,柯李,等.早产和早期出生与中国城市儿童发育性协调障碍的相关性研究[J].中国妇幼健康研究,2022,33(3):28-35.
- [11] Hoffman M K. Prediction and Prevention of Spontaneous Preterm Birth: ACOG Practice Bulletin, Number 234[J]. *Obstet Gynecol*, 2021, 138(6): 945-946.
- [12] D'Antonio F, Eltaweel N, Prasad S, et al. Cervical cerclage for prevention of preterm birth and adverse perinatal outcome in twin pregnancies with short cervical length or cervical dilatation: A systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS Med*, 2023, 20(8): e1004266.
- [13] 曲首辉,时春艳,陈倩,等.孕中、晚期孕子宫颈长度测量对早产的预测价值[J].中华妇产科杂志,2011,46(10):748-752.
- [14] Wu T, Li S, Gong X, et al. Longitudinal cervical length measurements and spontaneous preterm birth in singleton and twin pregnancies[J]. *JAMA Netw Open*, 2024, 7(4): e244592.
- [15] 詹佐令,彭格红.经阴道超声测量子宫宫颈前角和宫颈长度对双胎早产的预测价值[J].宁夏医科大学学报,2023,45(11):1137-1142.
- [16] 黄颖敏,廖剑艺,李映桃,等.经阴道超声测量宫颈前角与宫颈长度预测宫颈环扎术后早产的对比研究[J].中国医学影像学杂志,2021,29(5):498-502.
- [17] Eleje G U, Ezugwu E C, Ezebialu IU, et al. Performance indices of AmnioQuick Duo + versus placental α -microglobulin-1 tests for women with prolonged premature rupture of membranes[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2019, 144(2): 180-186.
- [18] 马蕾,艾玲,曹云飞,等.宫颈分泌物胎盘 α -1 微球蛋白联合宫颈长度预测自发性早产的可行性分析[J].中国妇幼保健,2024,39(11):1953-1957.
- [19] Chawanpaiboon S, Titapant V, Pooliam J. Placental α -microglobulin-1 in cervicovaginal fluid and cervical length to predict preterm birth by Thai women with symptoms of labor[J]. *Asian Biomed (Res Rev News)*, 2021, 15(3): 119-127.
- [20] 裴菲,张媛媛,李青.先兆早产孕妇的临床特征及自发性早产发生风险模型的构建与验证[J].中国妇幼健康研究,2023,34(11):1-10.
- [专业责任编辑:童国庆]
[中文编辑:牛惠;英文编辑:杨周岐]