

孕妇血清 β -hCG、阴道微生态的测定与预测胎膜早破模型的建立

肖淑兰 闫引弟 马慧

银川市第二人民医院 宁夏 银川 750011

摘要：目的：本研究的目标是探讨胎膜早破孕妇血清 β -hCG、阴道微生态组的发展变化特征，并建立预测模型。方法：回顾分析了我院 2021.5-2023.5 收治的 30 例胎膜早破孕妇的临床资料作为观察组，并选取 2021.5-2023.5 我院收诊的 30 例胎膜未破孕妇的临床资料作为对照组，比较分析了两组孕妇的血清 β -hCG、阴道菌群微生态组状态。将血清 β -hCG、阴道微生态菌种和危险因素纳入到胎膜早破的预测模型中，并利用对照组孕妇的临床资料对模型进行验证，以评估其判断能力。结果：观察组孕妇的微生物状态失调率高于对照组 ($p < 0.05$)。当纳入验证数据后，胎膜早破预测模型的 AUC (95%CI) 值为 0.87，灵敏度为 93.2%，特异度为 82.2%，Youden 指数为 0.765，阳性预测值 83.2%，阴性预测值 93.5%，准确率 87.7%。结论：孕妇血清 β -hCG 的改变、阴道微生物状态失调与胎膜早破有较大的关系，可通过对孕妇血清 β -hCG、阴道微生物的监测研究来预防胎膜早破的发生。

关键词：胎膜早破；血清 β -hCG；阴道微生物态；预测模型

Abstract: Objective: The aim of this study is to explore the serum of pregnant women with premature rupture of membranes (PROM) β -Developing and changing characteristics of hCG and vaginal microbiota, and establishing predictive models. Method: The clinical data of 30 pregnant women with premature rupture of membranes admitted to our hospital from May 2021 to March 2023 were retrospectively analyzed as the observation group, and the clinical data of 30 pregnant women with premature rupture of membranes admitted to our hospital from May 2025 to March 2023 were selected as the control group. The serum levels of the two groups of pregnant women were compared and analyzed β -HCG, vaginal microbiota microbiota status. Add serum β -HCG, vaginal microbiota, and risk factors were included in the predictive model of premature rupture of membranes, and the model was validated using clinical data from a control group of pregnant women to evaluate its judgment ability. Result: The rate of microbial imbalance in the observation group was higher than that in the control group ($p < 0.05$). After incorporating validation data, the AUC (95% CI) value of the predictive model for premature rupture of membranes was 0.87, the sensitivity was 93.2%, the specificity was 82.2%, the Youden index was 0.765, the positive predictive value was 83.2%, the negative predictive value was 93.5%, and the accuracy was 87.7%. Conclusion: Pregnant women's serum β - There is a significant relationship between changes in hCG, dysbiosis of vaginal microbiota, and premature rupture of membranes, which can be determined by measuring the serum levels of pregnant women β - Monitoring research on hCG and vaginal microbiota to prevent the occurrence of premature rupture of membranes.

Keywords: Premature rupture of membranes; serum β -HCG; Vaginal microbiota; Prediction model

胎膜早破 (PROM) 是指孕妇在临产前胎膜破裂，使羊水流出。PROM 是妇产科临床中常见的并发症，会增加新生儿感染、羊水栓塞、胎盘早剥等风险，并可能导致早产^[1]。随着分子生物学和微生物学的研究进展，有越来越多的证据显示，血清 β -hCG、阴道微生物组在 PROM 的发生和发展中起着重要作用。阴道微生物组包括各种微生物，如细菌、真菌和病毒^[2]。当阴道内环境微生态失衡时，容易引发感染和炎症等不良后果。本文旨在研究血清 β -hCG、阴道微生态组的变化特征，建立预测模型，以了解和预测 PROM 的发生。

1 资料与方法

1.1 一般资料

我们回顾性分析了 2021.5-2023.5 期间我院收治的 30 例胎膜早破孕妇的临床资料 (观察组)。观察组的孕妇年龄在

22 ~ 32 岁之间，平均年龄为 28.54 ± 5.51 岁。同时，我们选取了 2021.5-2023.5 期间我院收诊的 30 例胎膜未破孕妇的临床资料作为对照组。对照组的孕妇年龄在 24 ~ 35 岁之间，平均年龄为 29.54 ± 4.28 岁。我们比较分析了两组孕妇的血清 β -hCG、阴道菌群微生态的变化状态。研究结果显示，两组产妇的临床资料具有可比性 ($p > 0.05$)。所有产妇在参与研究前签署了研究同意书，并且本研究已获得本院伦理委员会的批准。

1.2 方法

1.2.1 测试时间段 分别为妊娠早期 (7 周 -12 周)、中期 (28 周 -34 周)、晚期 (36 周 -39 周) 3 个时点。

1.2.2 血清 β -hCG: 空腹采集三个时间点的血液进行血清 β -hCG 测定。

1.2.3 阴道微生态组检测: 于三个时间点，两组孕妇入

院后未使用抗生素治疗的情况下，使用一次性无菌棉签采集孕妇阴道侧壁分泌物，并将样本涂抹在载玻片上，在光镜下进行观察。察是否存在真菌菌丝和滴虫等，对涂片进行革兰染色检测，观察两组孕妇在显微镜下的阴道菌群微生态情况。

1.2.4 建立预测模型：

收集两组孕妇的临床资料，包括年龄、孕产次、孕前体重、CL、分娩方式以及新生儿的状态。

1.2.5 疗效标准：

根据《妇产科学（第 8 版）》将胎膜破裂情况定义为孕妇临产前出现的情况，可以被诊断为胎膜早破^[1]。

1.2.6 统计学方法：

使用 SPSS22.0 软件来分析计量资料（使用 t 检验和表示法）以及计数资料（使用 χ^2 检验和 % 表示法）。采用 Logistic 多因素回归分析来建立胎膜早破的风险模型，并使用前瞻性孕妇病例资料进行验证（ $P < 0.05$ ）。结果在统计学上有意义。

2 结果

2.1 对比观察组和对照组孕妇的血清 β -hCG 情况，观察组为早期血清 β -hCG 与对照组相比无显著差异（ $P \geq 0.05$ ），中期下降达到平稳状态时，观察组高于对照组，差异有显著性（ $P < 0.05$ ），晚期观察组血清 β -hCG 平均值明显高于对照组，差异有显著性（ $P < 0.01$ ）。检测结果见表 1

表 1 对比观察组和对照组孕妇的血清 β -hCG 情况

组别	血清 β -hCG (IU/L)		
	早期	中期	晚期
观察组	9054.7±636.5	5942.7±1865.2	18636.9±14378.2
对照组	13369.6±963.59	3858.0±1378.3	7557.8±2922.2
t/X ² 值	23.40	15.63	54.76
P 值	P>0.05	P<0.05	P<0.01

2.2 对比观察组和对照组孕妇的阴道微生物情况，观察组孕妇的阴道微生态失调率远高于对照组，（ $P < 0.05$ ）有差异。

数据见表 2：

表 2 比较两组产妇阴道微生态失调情况 [n,(%)]

组别	例数	BV	VVC	BV+VVC	菌群失调	总失调率
观察组	30	4	5	7	4	20（66.67%）
对照组	30	1	2	3	2	8（26.67%）
χ^2	-	-	-	-	-	9.643
P	-	-	-	-	-	0.002

2.3 两组孕妇胎膜早破模型的验证结果

为 0.87，灵敏度 93.2%，特异度 82.2%，Youden 指数 0.765，纳入验证数据后胎膜早破预测模型的 AUC（95%CI）值 阳性预测值 83.2%，阴性预测值 93.5%，准确率 87.7%。

表 3 两组孕妇胎膜早破模型的验证数据 [n,(%)]

组别	灵敏度	特异度	Youden	阳性预测值	阴性预测值	准确率	AUC（95%CI）
观察组	88.7%	84.1%	0.723	84.5%	88.1%	86.6	0.88（0.81～0.97）
对照组	93.2%	82.2%	0.765	83.2%	93.5%	87.7%	0.87（0.86～1.01）

3 讨论

孕妇在怀孕期间，胎儿的羊水囊可能会在预产期之前破裂，这可能会导致胎儿暴露在外部环境中，增加感染的风险，并可能引发严重的并发症^[2]，如胎儿感染、羊水污染和早产^[3]。了解胎膜早破孕妇血清 β -hCG 情况及阴道微生物组的特征对于预测和预防这些并发症具有重要的临床意义^[4]。 β -hCG 是指糖蛋白激素，妊娠期由胎盘滋养体分泌，受精卵着床后在血清中检测，妊娠初期血清生长速度非常快，8 周 -10 周达到高峰，后降维持在一定水平，一直持续到妊娠结束^[5-7]。

参考文献

[1] 谢幸，苟文丽.《妇产科学》（第 8 版）[M]. 北京：人民出版社. 2013：64-71.

[2] 丁燕玲. 阴道微生态失调与早产相关性研究进展 [J]. 中国微生态学杂志，2018，30（09）：128-131.

[3] 孙文平，罗红，陈晨，等. 健康妊娠妇女阴道乳酸

杆菌的 PH 变化的研究 [J]. 妇科微生态学，2019，23（3）：264-265.

[4] 陶址，廖秦平. 妊娠期阴道微生态变化 [J]. 中国实用妇科与产科杂志，2021.37(10): 992-994.

[5] 阴道分泌物临床检验与结果报告规范指南. 中华医学杂志，2023,103(1)：10-17. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220804-01687.

[6] 方菲，单腾飞，虞国芬. 胎膜早破孕产妇妊娠期阴道微生物群落分布炎性因子及早产情况分析 [J]. 中国妇幼保健，2020，35(24)：4723-4725.

[7] 付永会，高继. 妊娠期女性 B 族链球菌感染状况及其 抗生素治疗对母婴结局的影响 [J]. 临床误诊误治，2021，34(7)：76-80.

基金项目名称：宁夏银川市科技基金项目（2022SF12）

作者单位：宁夏银川市第二人民医院，Email:xslzyp@163.com