

妊娠并发症与母婴结局的多维度统计分析

黎宝红* 刘方 曾健飞 肖捷

广州市荔湾区妇幼保健院

DOI:10.12238/bmtr.v7i4.15500

[摘要] 本研究以1415例母亲临床数据为研究对象,采用独立样本t检验、LASSO回归及多因素Logistic回归等统计方法,系统分析了妊娠并发症与婴儿体重、早产及生产方式等母婴结局的关联。结果显示,先兆子痫、胎盘功能低下、胎膜早破等并发症与低出生体重显著相关;红细胞计数升高是早产的显著危险因素;嗜酸性粒细胞百分比、单核细胞绝对数及C反应蛋白等指标对剖宫产风险具有重要预测价值。研究揭示了妊娠并发症影响母婴结局的关键因素,为临床风险评估和干预提供了数据支持。

[关键词] 妊娠并发症; 母婴结局; 出生体重; 早产; 剖宫产; 统计分析

中图分类号: R722.6 文献标识码: A

Multidimensional Statistical Analysis of Pregnancy Complications and Maternal-Infant Outcomes

Baohong Li* Fang Liu Jianfei Zeng Jie Xiao

Guangzhou Liwan District Maternal and Child Health Hospital

[Abstract] This study analyzed clinical data from 1,415 mothers, employing statistical methods including independent samples t-test, LASSO regression, and multivariate logistic regression to systematically examine the associations between pregnancy complications and maternal-infant outcomes such as infant weight, preterm birth, and mode of delivery. The results demonstrated that preeclampsia, placental insufficiency, and premature rupture of membranes were significantly associated with low birth weight; elevated red blood cell count was a significant risk factor for preterm birth; while eosinophil percentage, monocyte absolute count, and C-reactive protein showed predictive value for cesarean section risks. The findings identified key determinants of pregnancy complications affecting maternal and infant outcomes, providing data support for clinical risk assessment and intervention strategies.

[Key words] pregnancy complications; maternal and infant outcomes; birth weight; preterm birth; cesarean section; statistical analysis

引言

妊娠是女性生命历程中的特殊生理阶段,期间母体生理状态发生显著变化,易受多种因素影响而出现妊娠并发症。妊娠并发症不仅威胁母体健康,更可能对胎儿生长发育及分娩结局产生深远影响。近年来,随着围产医学的发展,如何通过早期识别高危因素、精准评估妊娠风险以改善母婴结局,成为临床研究的重要课题。

我院作为区域妇幼健康服务核心机构,积累了丰富的妊娠临床数据。本研究基于我院1415例母亲的临床资料,采用现代统计分析方法,从多维度探究妊娠并发症与婴儿体重、早产及生产方式等关键母婴结局的关联模式,筛选影响结局的独立危险因素,旨在为临床妊娠风险管理提供科学依据,优化围产期保健策略,最终实现母婴健康水平的提升。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选取2020年至2024年我院收治的1415例产妇作为研究对象,纳入标准为:单胎妊娠、临床资料完整、无严重孕前基础疾病(如心脏病、慢性肾脏疾病等)。

1.2 数据收集

通过医院电子病历系统采集数据,包括人口学特征(年龄、孕周等)、妊娠并发症诊断(正常妊娠、先兆子痫、妊娠期糖尿病等9类)、实验室检查指标(白细胞计数、淋巴细胞百分比等13项血液学指标)及母婴结局指标(婴儿出生体重、分娩方式、是否早产)。

1.3 统计分析方法

数据预处理后,采用均数±标准差描述计量资料,频数和百

分比描述计数资料。通过独立样本t检验进行组间比较, 显著性水平设为 $P<0.05$ 。运用LASSO回归进行变量筛选, 借助L1正则化压缩系数以保留关键预测因子。采用多因素Logistic回归分析影响母婴结局的独立危险因素, 计算回归系数(β)、比值比(OR)及其95%置信区间(CI), 通过Wald χ^2 检验进行显著性分析。统计分析使用SPSS26.0软件和R语言4.2.0版本完成。

2 结果

2.1 一般情况

1415例研究对象中, 正常妊娠组64例(4.50%), 先兆子痫组85例(6%), 妊娠期糖尿病组197例(13.90%), 羊水污染组53例(3.70%), 羊水过少组89例(6.30%), 胎儿宫内窘迫组197例(13.90%), 胎盘功能低下组143例(10.10%), 胎膜早破组490例(34.60%), 脐带绕颈组97例(6.90%)。

2.2 妊娠并发症与婴儿出生体重的关系

不同妊娠并发症组与正常妊娠组(参考组)的婴儿出生体重比较结果显示(表1):

先兆子痫组婴儿出生体重为 $2906\pm661\text{g}$, 显著低于正常妊娠组($3165\pm332\text{g}$), 差异有统计学意义($t=-3.133669224$, $P=0.00213$);

胎盘功能低下组婴儿出生体重为 $3001\pm524\text{g}$, 显著低于正常妊娠组, 差异有统计学意义($t=-2.713311946$, $P=0.0073$);

胎膜早破组婴儿出生体重为 $3059\pm440\text{g}$, 显著低于正常妊娠组, 差异有统计学意义($t=-2.299976983$, $P=0.02365$);

妊娠期糖尿病组、羊水污染组、羊水过少组、胎儿宫内窘迫组、脐带绕颈组与正常妊娠组在婴儿出生体重上的差异无统计学意义($P>0.05$)。

表1 分组与婴儿体重间的关系

分组	例数	占比	平均体重(g)	t 值	p 值
正常妊娠(参考)	64	4.50%	3165 ± 332	NA	NA
先兆子痫	85	6%	2906 ± 661	-3.133669224	0.00213
妊娠期糖尿病	197	13.90%	3208 ± 421	0.83644882006342	0.40439
羊水污染	53	3.70%	3230 ± 342	1.03918995092352	0.301
羊水过少	89	6.30%	3076 ± 400	-1.500514464	0.13561
胎儿宫内窘迫	197	13.90%	3134 ± 377	-0.6364124	0.52572
胎盘功能低下	143	10.10%	3001 ± 524	-2.713311946	0.0073
胎膜早破	490	34.60%	3059 ± 440	-2.299976983	0.02365
脐带绕颈	97	6.90%	3234 ± 336	1.27120612502254	0.20583

2.3 孕周与婴儿体重的关系

不同分娩类型和体重分类的孕周及出生体重情况见表2。早产组中, 低体重儿($<2500\text{g}$)61例, 占4.3%, 平均孕周34.69周, 平均出生体重2145.57g; 正常体重儿(2500-4000g)61例, 占4.3%, 平均孕周35.54周, 平均出生体重2743.61g。足月组中, 低体重儿

42例, 占3.0%, 平均孕周37.86周, 平均出生体重2239.29g; 巨大儿($>4000\text{g}$)26例, 占1.8%, 平均孕周39.65周, 平均出生体重4162.69g; 正常体重儿1225例, 占86.6%, 平均孕周38.94周, 平均出生体重3171.54g。

表2 孕周与婴儿体重的关系

分娩类型	体重分类	例数	孕周	平均体重(g)	占比
早产	低体重儿	61	34.69	2145.57	4.3%
早产	正常体重儿	61	35.54	2743.61	4.3%
足月	低体重儿	42	37.86	2239.29	3.0%
足月	巨大儿	26	39.65	4162.69	1.8%
足月	正常体重儿	1225	38.94	3171.54	86.6%

2.4 妊娠并发症与早产的关系

不同妊娠并发症组的早产发生率见表3。先兆子痫组早产14例, 占该组人数的16.5%; 胎盘功能低下组早产15例, 占10.1%; 胎膜早破组早产77例, 占15.7%; 其余各组早产发生率较低, 正常妊娠组未发生早产。

表3 分组与早产间的关系

	早产	总数	发生率
先兆子痫	14	85	16.5%
妊娠期糖尿病	5	197	2.5%
正常妊娠	0	64	0%
羊水污染	0	53	0%
羊水过少	4	89	4.5%
胎儿宫内窘迫	6	197	3.0%
胎盘功能低下	15	143	10.5%
胎膜早破	77	490	15.7%
脐带绕颈	1	97	1.0%

2.5 LASSO回归变量筛选结果

经确定以生产方式、儿童体重、孕周作为预测结局, 以母亲的生理指标作为因素进行多因素分析。经过与临床数据整合共保留777例样本, 25个因素纳入后续分析。以生产方式为结局的LASSO模型在 $\log(\lambda)\approx-6$ 到 -4 之间性能最优, 筛选出年龄、白细胞计数、嗜酸性粒细胞百分比、淋巴细胞绝对数等13个关键变量。以孕周为结局的模型在 $\log(\lambda)\approx-4$ 时最优, 保留年龄、淋巴细胞计数、单核细胞数等8个变量。以低体重儿为结局的模型在 $\log(\lambda)\approx-4$ 时最优, 保留年龄、红细胞计数、红细胞体积积分

布宽度标准差3个变量。以巨大儿为结局的模型在 $\log(\lambda) \approx -6$ 到-4时最优,筛选出年龄、单核细胞百分比等12个变量。

2.6多因素Logistic回归分析结果

(1)生产方式:嗜酸性粒细胞百分比(OR=2.268, 95%CI: 1.641-3.136, $P<0.01$)、单核细胞绝对数(OR=16.384, 95%CI: 2.637-101.792, $P<0.01$)、C反应蛋白(OR=1.043, 95%CI: 1.032-1.055, $P<0.01$)升高增加剖宫产风险;淋巴细胞绝对数(OR=0.091, 95%CI: 0.043-0.196, $P<0.01$)升高降低剖宫产风险。

(2)早产:红细胞计数升高(OR=2.127, 95%CI: 1.166-3.878, $P=0.014$)增加早产风险;红细胞体积分布宽度变异系数(OR=0.757, 95%CI: 0.577-0.994, $P=0.045$)、C反应蛋白(OR=0.986, 95%CI: 0.974-0.998, $P=0.028$)升高降低早产风险。

(3)低体重儿:未发现显著影响因素($P>0.05$)。

(4)巨大儿:单核细胞百分比升高(OR=1.638, 95%CI: 1.046-2.565, $P=0.031$)增加巨大儿风险。

3 讨论

3.1妊娠并发症与婴儿出生体重的关联

本研究结果表明,先兆子痫、胎盘功能低下、胎膜早破是导致婴儿低出生体重的重要妊娠并发症。先兆子痫组婴儿出生体重显著低于正常妊娠组,这与既往研究结果一致。先兆子痫是妊娠期特有的高血压疾病,可导致胎盘血流灌注不足,影响胎儿营养供应,从而降低胎儿出生体重。胎盘功能低下直接影响胎盘对胎儿的营养输送功能,导致胎儿生长受限,出生体重降低。胎膜早破可能增加宫内感染风险,引发早产或胎儿宫内窘迫,进而影响胎儿生长发育^[1]。

妊娠期糖尿病组婴儿出生体重略高于正常妊娠组,但差异无统计学意义,这可能与样本量、血糖控制情况等因素有关。有研究表明,妊娠期糖尿病若血糖控制不佳,易导致巨大儿发生率增加,但本研究中妊娠期糖尿病组巨大儿比例未单独统计,需进一步研究验证。

3.2妊娠并发症与早产的关系

胎膜早破、先兆子痫、胎盘功能低下组早产发生率较高,分别为15.7%、16.5%、10.1%。胎膜早破后,宫内感染风险增加,为避免母婴感染,临床常需提前终止妊娠,导致早产。先兆子痫和胎盘功能低下均会影响胎盘功能,胎儿在宫内处于缺氧或营养不良状态,可能引发早产^[2]。

Logistic回归分析显示,红细胞计数升高是早产的显著危险因素(OR=2.13, $P=0.014$)。红细胞计数升高可能与妊娠期血液浓缩、缺氧等因素有关,提示母体缺氧状态可能刺激胎儿下丘脑-垂体-肾上腺轴,导致早产。红细胞体积分布宽度变异系数升高则降低早产风险(OR=0.757, $P=0.045$),红细胞体积分布宽度反映红细胞大小异质性,其升高可能提示母体造血功能适应性增强,有利于胎儿宫内发育。

3.3妊娠并发症与生产方式的选择

胎盘功能低下组剖宫产率高达97.9%,先兆子痫组剖宫产率为55.3%,显著高于其他组别。胎盘功能低下时,胎儿宫内储备能力差,为降低分娩过程中胎儿缺氧风险,临床多选择剖宫产终止妊娠。先兆子痫患者为避免分娩过程中血压波动、子痫发作等风险,也常采用剖宫产^[3]。

LASSO和Logistic回归分析揭示了多项血液学指标与剖宫产风险的关联。嗜酸性粒细胞百分比升高(OR=2.268, $P<0.01$)、单核细胞绝对数升高(OR=16.384, $P<0.01$)、C反应蛋白升高(OR=1.043, $P<0.01$)均增加剖宫产风险,这些指标均与炎症反应相关,提示妊娠期炎症状态可能是导致剖宫产的重要因素。而淋巴细胞绝对数升高(OR=0.091, $P<0.01$)则降低剖宫产风险,淋巴细胞是机体免疫防御的重要组成部分,其升高可能反映母体免疫状态良好,有利于自然分娩。

3.4 LASSO回归在变量筛选中的应用价值

LASSO回归通过有效筛选出影响母婴结局的关键变量,减少了多重共线性的影响。在以生产方式为结局的分析中,筛选出的变量在Logistic回归中均显示出显著相关性,验证了LASSO回归的有效性。对于维度较高的临床数据,LASSO回归是一种可靠的变量筛选方法,可提高后续多因素分析的效率 and 准确性^[4]。

4 结论

本研究通过对我院1415例产妇产临床数据的多维度统计分析,揭示了妊娠并发症与母婴结局的密切关联。先兆子痫、胎盘功能低下、胎膜早破是导致低出生体重的重要因素;胎膜早破、先兆子痫、胎盘功能低下与早产密切相关;胎盘功能低下、先兆子痫显著增加剖宫产风险。血液学指标中,红细胞计数升高是早产的危险因素,嗜酸性粒细胞百分比、单核细胞绝对数、C反应蛋白升高增加剖宫产风险,淋巴细胞绝对数升高降低剖宫产风险。

[参考文献]

[1]王青.妊娠期血脂水平与妊娠并发症及结局的相关性研究[D].西安医学院,2025.

[2]中华医学会妇产科学分会产科学组.妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J].中华妇产科杂志,2020,55(4):227-238.

[3]王晓蕾,刘艳琴,张瑞萍,等.孕早期个体化营养咨询对母婴结局的影响[J].妇儿健康导刊,2025,4(05):69-72.

[4]谢幸,孔北华,段涛.妇产科学[M].第9版.北京:人民卫生出版社,2018:65-78.

作者简介:

刘方(1983--),女,汉族,江西吉安人,本科,主管药师。

曾健飞(1989--),男,汉族,广东广州人,本科,主治医师。

肖捷(1977--),男,汉族,湖南衡阳人,大学本科,副主任医师。

*通讯作者:

黎宝红(1980--),女,汉族,广东清远人,本科,副主任医师,文章方向:内科。