

早产危险因素多中心调查分析

陈晨^{1,2}, 姜红^{1*}

¹青岛大学附属医院新生儿科, 山东 青岛

²山东省济宁市第一人民医院, 山东 济宁

Email: *jianghongbs@163.com

收稿日期: 2021年4月27日; 录用日期: 2021年5月11日; 发布日期: 2021年5月31日

摘要

目的: 通过研究得到早产危险因素, 为下一步早产防治提供理论依据。方法: 前瞻性研究。随机选取2018年1月1日至2018年12月31日四家三甲综合性医院分娩484例活产早产儿的孕母为研究对象, 按照1:1配对选取早产儿时间最近的484例活产足月儿孕母为对照组。通过问卷调查采集相关信息。通过 χ^2 检验及Fisher确切概率检验得到早产的危险因素, 再使用多因素Logistic回归分析得到早产独立危险因素。结果: 单因素分析得到早产危险因素为: 母亲年龄 > 40岁、既往早产史、胎儿窘迫、生殖系统畸形、怀孕次数 > 3次、分娩次数 > 2次、宫颈机能不全、体力劳动职业、孕期阴道流血、羊水量异常、妊娠期高血压疾病、胎膜早破、多胎、低水平收入、农村家庭、营养状况差(BMI < 18.5)、胎盘早剥、前置胎盘、胎盘植入、顺产、CPSS平均 > 26分, 共计21项(P值均 < 0.05)。多因素Logistic回归分析显示, 早产独立危险因素依次为: 既往早产史、宫颈机能不全、阴道流血、妊娠期高血压疾病、胎膜早破、胎盘早剥、前置胎盘、多胎、羊水量异常、胎儿宫内窘迫、体力劳动职业(OR值分别为14.493、7.378、4.196、12.343、7.731、10.693、12.584、22.468、2.345、5.254、1.905, P值均<0.05); 而中、高收入水平为早产的保护因素(OR值分别为0.116、0.136, P < 0.05)。结论: 既往早产史、宫颈机能不全、阴道流血、妊娠期高血压疾病、胎膜早破、胎盘早剥、前置胎盘、多胎、羊水量异常、胎儿宫内窘迫、体力劳动职业为早产危险因素, 中、高收入水平为早产的保护因素。

关键词

早产儿, 危险因素, 多中心调查, 流行病学分布

Multi-Center Investigation and Analysis of Risk Factors of Premature Birth

Chen Chen^{1,2}, Hong Jiang^{1*}

¹Department of Neonatology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Jining No. 1 People's Hospital, Jining Shandong

*通讯作者。

Email: *jianghongbs@163.com

Received: Apr. 27th, 2021; accepted: May 11th, 2021; published: May 31st, 2021

Abstract

Objective: The risk factors of preterm birth are obtained through research, which provides a theoretical basis for the prevention and treatment of preterm birth. **Methods:** Prospective research. The pregnant mothers who gave birth to 484 live premature infants in four third-grade general hospitals from 1st Jan. 2018 to 31st Dec. 2018 were randomly selected as the research objects. According to 1:1 matching principle, 484 pregnant mothers who gave birth to live full-term infants after the most recent premature infants were selected as the control group. Collect relevant information through questionnaire surveys. The risk factors for preterm birth were obtained by X² test or Fisher exact test, and then independent risk factors for preterm birth were obtained by multivariate logistic regression analysis. **Result:** The risk factors through univariate analysis are as following: mother's age > 40 years old, history of premature birth, fetal distress, reproductive system malformation, gravidity > 3, delivery times > 2, cervical insufficiency, manual workers, vaginal bleeding during pregnancy, polyhydramnios or oligohydramnios, gestational hypertension disease during pregnant, premature rupture of membranes, multiple pregnancy, low income family, rural family, poor nutritional status (BMI < 18.5), placental abrupt, placenta previa, placenta accreta, vaginal delivery, CPSS average value > 26 points, totally 21 risk factors (average P value < 0.05). Multivariate logistic regression analysis showed that the independent risk factors for preterm birth were in following order: previous history of preterm birth, cervical insufficiency, vaginal bleeding during pregnancy, hypertensive disorders during pregnancy, premature rupture of membranes, placental abruption, placenta previa, multiple births, polyhydramnios or oligohydramnios, fetal distress, manual workers (The OR values were 14.493, 7.378, 4.196, 12.343, 7.731, 10.693, 12.584, 22.468, 2.345, 5.254 and 1.905, all P < 0.05). The middle and high levels of income were the protective factors for preterm birth (The OR value 0.116, 0.136, P < 0.05, respectively). **Conclusion:** Previous history of preterm birth, cervical insufficiency, vaginal bleeding during pregnancy, hypertensive disorders during pregnancy, premature rupture of membranes, placental abruption, placenta previa, multiple births, polyhydramnios or oligohydramnios, fetal distress, manual workers were risk factors for preterm birth. The middle and high levels of income were the protective factors for preterm birth.

Keywords

Premature Infants, Risk Factors, Multiple Centers, Epidemiological Distribution

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

早产是社会广泛关注的医疗问题。近年来,世界早产发生率有增加趋势[1],目前各国早产率从5%至18%不等[2],我国的早产儿出生率约6.9%左右,占全球早产儿数量的7.8%[3]。早产所造成的死亡是全球及中国婴儿死亡原因的首位,而且早产儿后期生长发育过程中存在多种系统疾病增加的风险,是全球性负担最大的独立性疾病[4][5]。降低早产儿的发生,可以改善人口结构,减少医疗资源消耗。本次研

究通过对四所三甲综合性医院分娩早产儿与足月儿分娩的孕母进行病例对照研究, 探究早产的危险因素, 为下一步制定早产妊娠管理措施提供理论依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

前瞻性研究, 随机选取自 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日在青岛大学附属医院、青岛市西海岸医疗中心、济宁市第一人民医院总院区及济宁市第一人民医院高新区院区四家三甲综合性医院产科分娩的胎龄小于 37 周(≤ 259 天)早产儿的 484 例产妇为早产组, 并选取距离该早产儿分娩后时间最近的足月产妇作为对照组, 按照 1:1 配对选取 484 例。所有产妇均签署知情同意。

排除标准: 计划引产、死胎、死产胎儿; 不同意进行信息调查的孕妇; 对照组胎儿系小于胎龄儿或存在窒息; 孕妇分娩后进入 ICU(48 小时内)或死亡无法填写调查问卷者。

2.2. 研究方法

两组产妇在分娩后 48 小时内填写问卷调查表收集相关信息。调查内容包括: 产妇的基本信息, 家庭情况, 母亲孕前状态和生育史, 母亲孕期情况, 母亲孕期合并症及用药情况, 孕期工作情况, 生活及环境相关情况, 分娩时情况, 胎儿转归以及产妇孕期心理因素调查表等十大类。

2.3. 数据处理及统计

将相关信息录入 EpiData 数据管理软件, 使用 SPSS 19.0 进行统计学分析。单因素分析使用 X^2 检验或 Fisher 确切概率检验; 多因素 logistic 回归分析得到早产独立危险因素。以 $P < 0.05$ 为具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 基本情况

本次调查早产组共纳入 484 例早产儿, 男婴 263 例, 女婴 221 例; 双胎 67 例(13.84%); 三胞胎 1 例(0.21%)。其中超早产儿(< 28 周) 2 例(0.41%), 极早早产儿(28~31⁺⁶ 周) 76 例(15.70%), 中期早产儿(32~33⁺⁶ 周) 121 例(25%), 晚期早产儿(34~36⁺⁶ 周) 285 例(58.88%)。

3.2. 影响早产的单因素分析

X^2 检验或 Fisher 确切概率检验计算单因素分析结果显示, 母亲年龄(> 40 岁)、既往早产史、胎儿窘迫、生殖系统畸形、怀孕次数 > 3 次、分娩次数 > 2 次、宫颈机能不全、体力劳动职业、孕期阴道流血、羊水量异常、妊娠期高血压疾病、胎膜早破、多胎、低水平收入、营养状况差($BMI < 18.5$)、胎盘早剥、前置胎盘、胎盘植入、农村家庭、顺产、CPSS 平均 > 26 分(有健康危险性压力)是早产的高危因素($P < 0.05$) (见表 1)。

Table 1. Analysis of risk factors of premature infants

表 1. 早产儿相关危险因素分析

变量名称	早产组(484 例)	足月组(484 例)	X^2	P 值
1. 母亲年龄(岁)				
<20	8 (1.65%)	2 (0.41%)		
20~40	451 (93.18%)	467 (96.49%)	6.349	0.041
>40	25 (5.17%)	15 (3.10%)		

Continued

2.既往早产史				
有	24 (4.96%)	5 (1.03%)	12.833	0.000
无	460 (95.04%)	479 (98.97%)		
3.胎儿宫内窘迫				
有	47 (9.71%)	9 (1.86%)	27.369	0.000
无	437 (90.29%)	475 (98.14%)		
4.生殖系统畸形				
有	15 (3.10%)	5 (1.03%)	5.105	0.024
无	469 (96.90%)	479 (98.97%)		
5.怀孕次数(G)				
≤3次	366 (75.62%)	393 (81.20%)	4.449	0.035
>3次	118 (24.38%)	91 (18.80%)		
6.分娩次数(P)				
>2次	63 (13.02%)	33 (6.82%)	10.407	0.001
≤2次	421 (86.98%)	451 (93.18%)		
7.宫颈机能不全				
有	20 (4.13%)	2 (0.41%)	16.078	0.000
无	464 (95.87%)	482 (99.59%)		
8.体力劳动职业				
是	343 (70.87%)	268 (55.37%)	36.119	0.000
否	141 (19.13%)	216 (44.63%)		
9.孕期阴道流血				
有	82 (16.94%)	24 (4.96%)	35.638	0.000
无	402 (83.06%)	460 (95.04%)		
10.羊水量异常				
有	37 (7.64%)	16 (3.30%)	8.803	0.003
无	447 (92.36%)	468 (96.70%)		
11.妊娠期高血压疾病				
有	122 (25.21%)	28 (5.79%)	69.709	0.000
无	362 (74.79%)	456 (94.21%)		
12.胎膜早破				
有	171 (35.33%)	68 (14.05%)	58.942	0.000
无	313 (64.66%)	416 (85.95%)		
13.多胎				
有	70 (14.46%)	6 (1.24%)	58.487	0.000
否	414 (85.54%)	478 (98.76%)		
14.家庭人均收入				
≤2 k	19 (3.93%)	5 (1.03%)		
2 k~10 k	446 (92.15%)	449 (92.77%)	10.646	0.005
>10 k	19 (3.92%)	30 (6.20%)		

Continued

15.家庭住址				
农村	140 (2.93%)	199 (41.128%)		
县城	241 (49.79%)	210 (4.3.39%)	16.804	0.000
城市	103 (21.28%)	75 (15.509%)		
16.营养情况(BMI kg/m ²)				
<18.5	24 (4.96%)	17 (3.51%)		
18.5~25	301 (62.19%)	349 (72.11%)	10.808	0.004
>25	159 (32.85%)	118 (24.38%)		
17.胎盘早剥				
是	31 (6.4%)	3 (0.62%)	22.898	0.000
无	453 (93.5%)	481 (99.38%)		
18.前置胎盘				
是	38 (7.85%)	4 (0.83%)	28.722	0.000
无	446 (92.15%)	480 (99.17%)		
19.胎盘植入				
是	19 (3.93%)	1 (0.21%)	16.542	0.001
无	465 (96.07%)	483 (99.79%)		
20.分娩方式				
顺产	279 (25.97%)	183 (55.80%)		
助产	1 (0.28%)	11 (2.76%)	43.253	0.000
剖宫产	204 (73.76%)	290 (41.44%)		
21.CPSS 评分				
>26 分	276 (60.33%)	194 (37.60%)	50.021	0.000
≤26 分	198 (39.67%)	290 (62.40%)		

3.3. 早产危险因素的多因素分析

将以上危险因素作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析结果显示, 既往早产史、宫颈机能不全、阴道流血、高血压、妊娠期高血压疾病、胎盘早剥、前置胎盘、多胎、羊水量异常、胎儿宫内窘迫、体力劳动职业均为早产的独立危险因素, 而中、高水平收入为早产的保护因素(见表 2)。

Table 2. Multivariate logistic regression analysis of risk factors for preterm infants

表 2. 早产儿危险因素的多因素回归 Logistic 回归模型结果

变量	OR 值	P 值	95% CI	变量	OR 值	P 值	95% CI
早产史				宫颈机能不全			
无	1.00			无	1.00		
有	14.493	0.001	2.861~73.403	有	7.378	0.024	1.306~41.686
阴道流血				妊娠期高血压疾病			
无	1.00			无	1.00		
有	4.196	0.000	2.180~8.075	有	12.343	0.000	7.057~21.587

Continued

胎膜早破				羊水量异常			
无	1.00			无	1.00		
有	7.731	0.000	5.034~11.871	有	2.345	0.037	1.052~5.227
胎盘早剥				多胎			
无	1.00			无	1.00		
有	10.693	0.001	2.794~40.918	有	22.468	0.000	8.782~57.481
前置胎盘				体力劳动职业			
无	1.00			无	1.00		
有	12.574	0.000	3.634~43.582	有	1.905	0.002	1.265~2.868
胎儿宫内窘迫				家庭人均收入			
无	1.00			低收入(≤ 2 k/人·年)	1.00		
有	5.254	0.000	2.117~13.040	中等收入(2 k~ 10 k/人·年)	0.116	0.002	0.033~0.045
				高等收入(>10 k/人·年)	0.136	0.015	0.027~0.679

4. 讨论

本研究为随机前瞻性研究, 调查的四家医院均为区域围产诊疗中心, 承担了本地区危重孕产妇及早产儿的救治工作。因此, 早产儿特别是超早产儿及极早产儿产妇比例较高。本研究中, 中晚期早产儿占 83.88%, 超早产儿和极早产儿占 16.12%。

目前对早产发生的病因及机理仍不完全清楚, 普遍认为是多因素作用的结果。根据发生原因可分为自发性早产和治疗性早产[6], 其中自发性早产又包括未足月分娩发作(发生率为 40%~50%)和未足月胎膜早破早产(发生率 20%~30%)。治疗性早产是指由于母体或胎儿的原因造成无法继续健康妊娠而需要临床干预导致的早产, 发生率约为 25%~30%左右[7]。研究显示, 造成早产的因素主要包括孕母因素(生殖系统畸形、宫颈机能不全、既往流产史以及妊娠期合并妊娠期高血压、泌尿系统感染等)、胎儿胎盘因素(胎盘异常、胎儿先天畸形、多胎妊娠、脐带因素、羊水污染、胎膜异常等)、心理因素(孕期焦虑、紧张等情绪)、社会环境因素(如家庭收入、家庭住址、工作环境等)。

孕母因素当中, 本研究发现既往早产史、宫颈机能不全均为早产的独立危险因素。多项研究均已证实既往早产史可造成早产发生率增加, 但目前仍未明确其原因[8]。有胎盘组织学研究显示, 在既往早产的产妇中, 其胎盘游离膜、绒毛膜板和脐带中可能已经存在炎症感染, 因此容易造成下一次妊娠发生早产或流产等不良妊娠结局[9]。另外一方面, 2017 年发现了 6 个与早产有关的基因[10], 在有自发性早产史的孕妇中, 其硒蛋白 S 上的 G-105A 基因多态性呈现过度表达, 考虑携带该基因为自发性早产的危险因素[11]。另有研究发现, 宫颈机能不全孕妇发生早产的概率为非宫颈机能不全孕妇的 3.3 倍, 并且占胎膜早破发生原因的 20%~30% [12]。宫颈机能不全孕妇在妊娠中期容易出现宫颈展平、宫颈管缩短、宫口扩张, 所以羊膜囊容易膨出或破裂, 进而发生羊膜早破、流产或早产等不良妊娠结局。

妊娠期高血压疾病是妊娠期常见的并发症, 也是造成早产的常见原因。本次研究发现妊娠期高血压疾病患者发生早产的风险为非妊娠期高血压疾病患者的 12.343 倍。当合并妊娠期高血压疾病时, 孕妇全身小动脉持续性痉挛, 严重时出现胎盘血容量降低、灌注不足, 并且胎盘灌注压会随高血压疾病的进展而降低, 从而影响胎儿摄取氧气及营养物质, 发生胎儿窘迫、小于胎龄儿等, 造成治疗性早产[13]。另外妊娠期高血压导致孕母出现胎盘前置、胎盘早剥等风险明显增高, 如发生胎盘早剥的几率是无妊娠期高血压孕妇的 5 倍左右[14]。

在妊娠 37 周之前发生的胎膜早破称为未足月胎膜早破, 约有 20%~30% 早产与胎膜早破有关。在本次研究早产组中共有 171 例孕妇出现胎膜早破, 其发生早产的风险为非胎膜早破的 7.731 倍。胎膜的完整性和强度是由胶原纤维、纤连蛋白和层粘连蛋白等细胞外膜蛋白决定。而感染、多胎妊娠、胎位异常、人流史等均可以影响细胞膜外蛋白生成和降解的过程, 从而最终导致胎膜早破[15]。胎膜早破的发生会对母婴双方产生不同程度的影响, 一方面孕妇发生脐带脱垂、胎盘早剥、绒毛膜羊膜炎等风险均显著升高, 特别是发生绒毛膜羊膜炎概率与胎膜早破时间长短呈正比[16]; 另外随着羊水外漏减少, 其缓冲宫缩挤压作用减弱, 再加上胎儿对缺氧耐受力差, 易出现胎心异常、宫内窘迫等, 常需剖宫产终止妊娠[17]。因此当发生未足月胎膜早破时, 尤其是有明确宫内感染征象情况存在, 均建议行剖宫产手术终止妊娠[18], 但这也一定程度上导致治疗性早产发生。

在本次研究中, 胎盘早剥、前置胎盘均为早产的危险因素。当存在胎盘早剥、前置胎盘等异常情况时, 轻则导致反复阴道流血, 造成胎盘血流灌注不足影响胎儿发育, 重则大量出血危及孕妇及胎儿生命, 需立即剖宫产导致治疗性早产[19]。同时本次研究中多胎发生早产的概率是单胎的 22.468 倍, 与相关的研究数据非常接近[20]。多胎妊娠所诱发的早产是多种因素共同作用下发生的不良妊娠结局。随着胎儿的发育, 孕子宫体体积增大, 平滑肌细胞过度扩张, 子宫肌细胞应力增加诱导缩宫素与前列腺素产生, 导致平滑肌收缩, 从而发生早产[21]。另外, 多胎导致胎膜早破、合并双胎输血综合征等也是造成早产的重要原因。胎儿宫内窘迫是指由于孕妇、胎盘或胎儿等各种因素造成胎儿在子宫内缺血、缺氧, 导致胎心降低、胎动异常、酸中毒等一系列代谢和反应的临床症状, 当中晚期妊娠出现胎儿宫内窘迫危及胎儿生命时, 需立即剖宫产手术进行临床干预, 造成治疗性早产。另外对于脐带绕颈、羊水污染等因素造成的早产, 本次研究未见明显相关性, 需进一步调查研究。

社会心理因素包括家庭住址、经济水平、工作性质、生活习惯、环境因素、心理精神因素等多方面内容。本次研究中, 体力劳动职业孕妇相对于非体力劳动职业的孕妇其早产风险增加了 1.905 倍, 而中、高水平家庭收入为早产的保护因素。对于体力劳动职业孕妇肌肉的机械性压力增加进一步促进儿茶酚胺类激素的释放以及动脉血管的塑造, 从而影响孕妇血流的重新分布并减少胎盘血流灌注; 同时激素的异常分泌以及营养不足有可能导致胎儿生长发育的迟缓, 从而增加早产发生几率[22]。经济方面, 中高水平收入为早产的保护因素: 妊娠期间充分的营养素摄入以满足胎儿生长发育需求; 另外医嘱遵从性往往比较好, 能够定期进行产前检查, 及时发现高血压、妊娠期糖尿病等情况, 从而降低早产发生概率[23]。另外, 低水平收入孕妇有可能造成孕妇的焦虑、低落等不良心理情绪, 也在一定程度诱导早产的发生。不过相对于其他因素, 社会心理因素过于复杂而隐匿, 对早产的影响往往被其他危险因素所掩盖, 因此可能造成研究上的困难, 尚需进一步多中心大样本调查研究。

本研究结果显示, 早产的高危因素依次为, 既往早产史、宫颈机能不全、阴道流血、妊娠期高血压疾病、胎膜早破、胎盘早剥、前置胎盘、多胎、羊水量异常、胎儿宫内窘迫、体力劳动职业均为早产的独立危险因素, 而中、高水平收入为早产的保护因素。在围产期保健中, 应注意筛检存在危险因素的孕妇, 加强孕期宣教工作, 采取针对性的诊疗措施, 以降低危险因素的影响, 从而减少早产儿的出生。

参考文献

- [1] WHO. <http://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- [2] WHO, March of Dimes, Partnership for Maternal, Newborn & Child Health, Save the Children. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/born_too_soon/en/
- [3] Chawanpaiboon, S., Vogel, J.P., Moller, A.-B., et al. (2019) Global, Regional, and National Estimates of Levels of Preterm Birth in 2014: A Systematic Review and Modelling Analysis. *The Lancet Global Health*, 7, e37-e46. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30451-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30451-0)

- [4] Murray, C.J., Vos, T., Lozano, R., *et al.* (2012) Disability-Adjusted Life (DALYs) for 291 Diseases and in 21 Regions, 1990-2010: A Systematic for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, **380**, 2197-2223. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61689-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4)
- [5] Saigal, S. and Doyle, L.W. (2008) An Overview of Mortality and Sequelae of Preterm Birth from Infancy to Adulthood. *Lancet*, **371**, 261-269. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60136-1)
- [6] 边旭明, 董悦. 早产的临床诊断与治疗推荐指南[J]. 中华妇产科杂志, 2007, 42(7): 498-500.
- [7] 蒋芳, 高劲松, 钟逸锋, 等. 北京协和医院 25 年早产状况的调查[J]. 中国医学科学院学报, 2016, 38(5): 528-533.
- [8] 王文第, 陈亚, 张春花, 等. 母亲不良孕产史对早产发生的影响[J]. 中国优生与遗传杂志, 2016, 24(9): 56-68.
- [9] Goldenberg, R.L., Andrews, W.W., Faye-Petersen, O., *et al.* (2006) The Alabama Preterm Birth Project: Placental Histology in Recurrent Spontaneous and Indicated Preterm Birth. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **195**, 792-796. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2006.05.050>
- [10] Zhang, G., Feenstra, B., Bacelis, J., *et al.* (2017) Genetic Associations with Gestational Duration and Spontaneous Preterm Birth. *The New England Journal of Medicine*, **377**, 1156-1167.
- [11] Wang, Y., Yang, X., Zheng, Y., *et al.* (2013) The SEPS1 G-105A Polymorphism Is Associated with Risk of Spontaneous Preterm Birth in a Chinese Population. *PLoS One*, **8**, e65657. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065657>
- [12] 夏恩兰. 重度宫颈机能不全的防治[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2014, 30(2): 81-84.
- [13] Butali, A., Ezeaka, C., Ekhaguere, O., *et al.* (2016) Characteristics and Risk Factors of Preterm Births in a Tertiary Center in Lagos, Nigeria. *The Pan African Medical Journal*, **24**, 1. <https://doi.org/10.11604/pamj.2016.24.1.8382>
- [14] Kintiraki, E., Papakatsika, S., Kotronis, G., *et al.* (2015) Pregnancy-Induced Hypertension. *Hormones (Athens)*, **14**, 211-223. <https://doi.org/10.14310/horm.2002.1582>
- [15] Kumar, D., Moore, R.M., Mercer, B.M., *et al.* (2016) The Physiology of Fetal Membrane Weakening and Rupture: Insights Gained from the Determination of Physical Properties Revisited. *Placenta*, **42**, 59. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2016.03.015>
- [16] Seaward, P.G., Hannah, M.E., Myhr, T.L., *et al.* (1997) International Multicentre Term Prelabor Rupture of Membranes Study: Evaluation of Predictors of Clinical Chorioamnionitis and Postpartum Fever in Patients with Prelabor Rupture of Membranes at Term. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, **177**, 1024. [https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(97\)70007-3](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(97)70007-3)
- [17] 丁依玲, 何爱桦. 羊水过少与妊娠并发症的关系及对围生儿的影响[J]. 实用妇产科杂志, 2004, 20(6): 368-370.
- [18] ACOG (2020) ACOG Practice Bulletin, Number 217: Prelabor Rupture of Membranes. *Obstetrics & Gynecology*, **135**, e80-e97. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003700>
- [19] Fan, D., Xia, Q., Liu, L., *et al.* (2017) The Incidence of Postpartum Hemorrhage in Pregnant Women with Placenta Previa: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*, **12**, e0170194. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170194>
- [20] 何丽芸, 杜莉, 金辉, 林双, 朱丽萍. 上海市早产发生状况及危险因素研究[J]. 中国妇幼健康研究, 2020, 31(6): 706-711.
- [21] 蒋荣珍, 滕银成. 双胎早产的防治[J]. 实用妇产科杂志, 2019, 35(9): 650-653.
- [22] (2015) Association of Maternal Working Condition with Low Birth Weight: The Social Determinants of Health Approach. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, **5**, 385-391.
- [23] 景丹, 马良坤. 社会环境因素与早产相关性的研究进展[J]. 中国妇幼健康研究, 2018, 29(1): 127-130.