

生后早期需要有创机械通气早产儿发生呼吸衰竭的高危因素逻辑回归分析

钟泳诗*, 韩莎莎#

暨南大学附属第一医院新生儿科, 广东 广州

收稿日期: 2025年4月8日; 录用日期: 2025年5月2日; 发布日期: 2025年5月12日

摘要

目的: 分析生后早期(≤ 72 h)需要有创机械通气治疗的早产儿发生呼吸衰竭的高危因素。方法: 回顾性分析2018年1月1日至2024年6月30日期间生后早期需要有创机械通气治疗的早产儿的临床资料, 通过Logistic回归分析, 得到影响生后早期进行有创机械通气早产儿呼吸衰竭发生率的危险因素。结果: 在单因素分析结果中, 胎龄、出生后10分钟Apgar评分、胎盘异常情况、母亲孕期阴道流血、败血症、休克、肺出血、吸入NO治疗, 使用PS次数、使用升血压药物、住院期间总有创通气时间共11个自变量有统计学差异; 多因素分析结果显示出生后10分钟Apgar评分、败血症、母亲分娩前阴道流血、肺出血、使用PS次数、使用升血压药物为生后早期需要有创机械通气治疗的早产儿发生呼吸衰竭的独立影响因素。结论: 本研究发现母亲分娩前阴道流血、出生后低10分钟Apgar评分、败血症、肺出血、生后多次使用PS次数、使用升血压药物为与生后早期需要有创机械通气治疗的早产儿呼吸衰竭的发生率有关, 为临床医师在早产儿呼吸衰竭的诊治方面提供更为全面的参考。

关键词

早产儿, 有创机械通气, 呼吸衰竭

Logistic Regression Analysis of High Risk Factors of Respiratory Failure in Premature Infants Requiring Invasive Mechanical Ventilation in Early Postnatal Period

Yongshi Zhong*, Shasha Han#

Department of Neonatology, First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 钟泳诗, 韩莎莎. 生后早期需要有创机械通气早产儿发生呼吸衰竭的高危因素逻辑回归分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(5): 363-370. DOI: 10.12677/acm.2025.1551380

Abstract

Objective: To analyze the high risk factors of respiratory failure in premature infants requiring invasive mechanical ventilation in the early postnatal period. **Methods:** Clinical data of premature infants requiring invasive mechanical ventilation in the early postnatal period from January 1, 2018 to June 30, 2024 were retrospectively analyzed. Logistic regression analysis was used to obtain risk factors affecting the incidence of respiratory failure in premature infants receiving invasive mechanical ventilation in the early postnatal period. **Results:** In univariate analysis, there were significant differences in 11 variables including gestational age, Apgar score at 10 minutes after birth, placenta abnormality, vaginal bleeding during pregnancy, sepsis, shock, pulmonary hemorrhage, inhaled NO therapy, PS frequency, use of blood pressure-raising drugs and total invasive ventilation time during hospitalization. Multivariate analysis showed that Apgar score at 10 minutes after birth, sepsis, maternal vaginal bleeding before delivery, pulmonary hemorrhage, PS frequency, and use of blood pressure-raising drugs were independent risk factors for respiratory failure in premature infants requiring invasive mechanical ventilation early after birth. **Conclusion:** This study found that maternal vaginal bleeding before delivery, low Apgar score 10 minutes after birth, sepsis, pulmonary hemorrhage, multiple use of PS after birth, and use of blood pressure-raising drugs were associated with the incidence of respiratory failure in premature infants requiring invasive mechanical ventilation in the early postnatal period. It provides a more comprehensive reference for clinicians in the diagnosis and treatment of respiratory failure in premature infants.

Keywords

Premature Infants, Invasive Mechanical Ventilation, Respiratory Failure

Copyright © 2025 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

我国早产儿出生率约为 7%。早产儿由于呼吸系统发育不成熟, 出生后呼吸系统疾病发病率高于足月儿[1]。研究显示, 2008 年我国多中心数据表明, 新生儿呼吸衰竭发生率为 19.7%, 病死率高达 24.7%, 而全球范围内, 呼吸衰竭在活产新生儿中的发病率为 1.8%~43%, 病死率为 11.1%~32.1% [2][3], 凸显其临床管理的紧迫性[4]。尤其对于胎龄较小的早产儿, 有创机械通气的需求更为突出: 胎龄 26~28 周早产儿中 76% 需依赖机械通气, 胎龄 29~32 周和 33~34 周早产儿的机械通气需求分别为 33% 和 16% [5][6]。

呼吸衰竭是由于呼吸系统原发或继发病变引起通气或换气功能障碍, 导致较严重的缺氧或合并二氧化碳潴留, 而产生一系列生理功能紊乱的临床综合征, 是患儿常见的危急重症之一[7]。

本研究通过 Logistic 回归分析方法, 探讨生后早期(≤ 72 h)需要有创机械通气治疗的早产儿发生呼吸衰竭的危险因素, 从而帮助医护人员实现基于呼吸衰竭风险的个体化管理, 早期识别高危患儿并实施精准干预, 改善此类早产儿预后。

2. 资料与方法

收集 2018 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日期间暨南大学附属第一医院生后早期(≤ 72 小时)需要有创

机械通气的早产儿临床资料, 根据纳入排除标准, 共纳入 222 例早产儿作为研究对象(呼吸衰竭组 69 例, 无呼吸衰竭组 153 例)。本次研究已通过本院医学伦理委员会的免伦理审核申请。

纳入标准: ①出生胎龄: 小于 37 周。②入院时年龄: 生后 24 h 内(≤ 24 h)。③开始有创机械通气时间: 生后 72 小时内(≤ 72 h)。④机械通气条件下 $\text{FiO}_2 \geq 60\%$ 以维持 $\text{SPO}_2 > 90\%$ 。排除标准: ①心血管系统、呼吸系统、消化系统、神经系统等畸形影响呼吸治疗者。②各种先天性代谢异常引起类似于 ARDS 的临床表现者。③病历资料严重缺失患儿(资料数据缺失值 $> 20\%$)。

本研究采用 SPSS 21、R 语言软件进行分析, 采用 Wilcoxon 非参数秩及卡方检验方法对研究对象进行一般描述性分析。对于缺失值较少的病例数据, 使用 R 语言采用均值/中位数插补法填充缺失值。采用 Logistic 回归分析对相关变量进行单多因素分析, $P < 0.05$ 时, 我们认为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般描述性统计

本研究共纳入 222 例生后早期需要有创机械通气治疗的早产儿, 有 69 例发生呼吸衰竭, 发病率 31%。其中, 男婴 135 例, 女婴 87 例, 出生胎龄中位数 30.6 周, 出生体重中位数 1.4 kg。

3.2. 两组早产儿组间比较及 Logistic 回归分析

将已收集的 222 例模型组早产儿数据按照有无发生呼吸衰竭分成两组, 进行组间比较, 并进行 Logistic 单因素分析。分析结果如下: 呼吸衰竭组早产儿胎龄较小($P = 0.003$)、生后 10 分钟 Apgar 评分更低($P = 0.008$)、出生时发生胎盘异常情况的概率更大($P = 0.025$)、分娩前母亲发生阴道流血的概率更大($P = 0.014$)、生后并发败血症的概率更大($P = 0.000$)、生后并发休克的概率更大($P = 0.000$)、生后并发肺出血的概率更大($P = 0.000$)、生后使用吸入 NO 治疗的概率更大($P = 0.000$)、生后 PS 使用次数更多($P = 0.000$)、生后使用升血压药物治疗的概率更大($P = 0.000$)、住院期间总有创通气时间更长($P = 0.009$)。上述 11 个自变量在单因素分析结果中 P 值均小于 0.05, 单因素分析结果见表 1~4。

对在单因素分析结果中 $P < 0.05$ 的 11 个自变量进行共线性分析, 发现 VIF 值均小于 5, 可认为上述自变量共线性较低。进一步将上述自变量纳入多因素逻辑回归分析中, 最终筛选出生后 10 分钟 Apgar 评分(OR 0.679, $P = 0.037$)、败血症(OR 2.982, $P = 0.038$)、母亲分娩前阴道流血(OR 2.687, $P = 0.038$)、肺出血(OR 4.285, $P = 0.025$)、使用 PS 次数(OR 4.283, $P = 0.001$)、使用升血压药物(OR 3.074, $P = 0.038$)这 6 个变量为生后早期(≤ 72 小时)需要有创机械通气治疗早产儿发生呼吸衰竭的独立危险因素。多因素逻辑回归分析结果见表 5。

Table 1. Univariate analysis of general conditions of premature infants at birth

表 1. 早产儿出生时一般情况单因素分析

变量		呼吸衰竭组(n = 69)	无呼吸衰竭组(n = 153)	OR 值	P 值
胎龄(周)		29.9 (27.4, 32.6)	30.9 (29.0, 32.9)	0.858	0.003
患儿来源	本院分娩	66 (95.7%)	143 (93.5%)	0.650	0.523
	院外转运	3 (4.3%)	10 (6.5%)		
出生体重(kg)		1.4 (0.9, 1.7)	1.4 (1.2, 1.7)	0.723	0.220
性别	男	44 (63.8%)	91 (59.5%)	1.199	0.545
	女	25 (36.2%)	62 (40.5%)		
胎数(		52 (75.4%)	116 (75.8%)	1.025	0.942

续表

	多胎	17 (24.6%)	37 (24.2%)		
分娩方式	阴道分娩	24 (34.8%)	37 (24.2%)	0.598	0.103
	剖宫产	45 (65.2%)	116 (75.8%)		
脐血 pH		7.28 (7.22, 7.32)	7.27 (7.21, 7.33)	0.288	0.600
脐血乳酸		3.0 (2.1-4.5)	3.4 (2.7-4.0)	1.067	0.541
脐血 BE		-4.5 (-7.6~-2.6)	-5.1 (-7.1~-3.2)	0.987	0.845
出生后 1 分钟 Apgar 评分		7 (5, 8)	7 (5, 8)	0.956	0.503
出生后 5 分钟 Apgar 评分		9 (7, 9)	9 (8, 10)	0.882	0.183
出生后 10 分钟 Apgar 评分		9 (8, 9)	9 (8, 10)	0.729	0.008
出生时体温(℃)		36.6 (36.5, 36.8)	36.5 (36.5, 36.7)	0.823	0.550
出生时收缩压(mmHg)		54 (48, 62)	55 (47, 61)	0.991	0.537
出生时舒张压(mmHg)		32 (28, 36)	30 (27, 34)	1.008	0.693
出生时平均动脉压(mmHg)		39 (34.7, 44.3)	38.7 (34.3, 43.5)	0.999	0.972
胎盘异常情况	无	40 (58%)	112 (73.2%)	1.980	0.025
	有	29 (42%)	41 (26.8%)		
脐带异常情况	无	38 (55.1%)	79 (51.6%)	0.871	0.635
	有	31 (44.9%)	74 (48.4%)		
胎膜早破	无	49 (71%)	107 (69.9%)	0.949	0.871
	有	20 (29%)	46 (30.1%)		
胎膜早破时间(h)		38.5 (10.5, 114)	37 (9, 72.5)	1.003	0.120
羊水异常情况	无	51 (73.9%)	116 (75.8%)	1.107	0.761
	有	18 (26.1%)	37 (24.2%)		
胎粪污染情况	无	61 (88.4%)	134 (87.6%)	0.925	0.862
	有	8 (11.6%)	19 (12.4%)		

Table 2. Univariate analysis of mother's general condition

表 2. 母亲一般情况单因素分析

变量		呼吸衰竭组(n = 69)	无呼吸衰竭组(n = 153)	OR 值	P 值
母亲年龄(岁)		31 (28, 33)	30 (27, 34)	1.003	0.920
孕前基础疾病	无	42 (60.9%)	113 (73.9%)	1.816	0.053
	有	27 (39.1%)	40 (26.1%)		
妊娠前糖尿病	无	67 (97.1%)	149 (97.4%)	1.112	0.904
	有	2 (2.9%)	4 (2.6%)		
妊娠期并发症	无	29 (42%)	61 (39.9%)	0.915	0.762
	有	40 (58%)	92 (60.1%)		
妊娠期高血压	无	63 (91.3%)	127 (83%)	0.465	0.110

续表

	有	6 (8.7%)	26 (17%)		
妊娠期糖尿病	无	51 (73.9%)	118 (77.1%)	1.190	0.604
	有	18 (26.1%)	35 (22.9%)		
阴道流血	无	37 (54.4%)	106 (71.6%)	2.115	0.014
	有	31 (45.6%)	42 (28.4%)		
分娩前 2 周使用糖皮质激素	有	51 (77.3%)	109 (77.3%)	1.002	0.996
	无	15 (22.7%)	32 (22.7%)		
分娩前 2 周使用足疗程糖皮质激素	有	29 (58%)	60 (57.7%)	0.987	0.971
	无	21 (42%)	44 (42.3%)		
母亲产前发热	无	68 (98.6%)	150 (98%)	0.735	0.792
	有	1 (1.4%)	3 (2%)		

Table 3. Univariate analysis of diagnosis and treatment methods and ventilator parameters in premature infants**表 3.** 早产儿入院诊疗手段及呼吸机参数一般情况单因素分析

变量		呼吸衰竭组(n = 69)	无呼吸衰竭组(n = 153)	OR 值	P 值
吸入 NO 治疗	无	47 (68.1%)	152 (99.3%)	71.149	0.000
	有	22 (31.9%)	1 (0.7%)		
PS 治疗	无	2 (2.9%)	18 (11.8%)	4.467	0.051
	有	67 (97.1%)	135 (88.2%)		
PS 使用次数	1 次	23 (34.3%)	102 (75.6%)	5.913	0.000
	>1 次	44 (65.7%)	33 (24.4%)		
升血压药治疗	无	22 (31.9%)	105 (68.6%)	4.673	0.000
	有	47 (68.1%)	48 (31.4%)		
抗生素治疗	无	4 (5.8%)	15 (9.8%)	1.766	0.329
	有	65 (94.2%)	138 (90.2%)		
首次使用有创机械通气模式	常频	58 (84.1%)	139 (90.8%)	1.883	0.143
	高频	11 (15.9%)	14 (9.2%)		
首次使用呼吸机时(包括无创模式)距离出生时的时间(min)		20 (15.5, 28.5)	21 (14.0, 31.5)	1.000	0.910
首次使用有创机械通气时距离出生时的时间(min)		26 (19, 146)	29 (18, 258)	1.000	0.191
FiO ₂ 最高时(第一次达到)距离出生时间(min)		207 (26, 1499)	53 (18, 596)	1.000	0.131
住院期间总有创通气时间(h)		116 (42.5, 203)	44 (15, 108.5)	1.002	0.009

Table 4. Univariate analysis of prognosis and complications of premature infants
表 4. 早产儿预后及并发症情况一般情况单因素分析

变量		呼吸衰竭组(n = 69)	无呼吸衰竭组(n = 153)	OR 值	P 值
新生儿呼吸窘迫综合症	无	3 (4.3%)	10 (6.5%)	1.538	0.523
	有	66 (95.7%)	143 (93.5%)		
肺炎	无	47 (68.1%)	111 (72.5%)	1.237	0.500
	有	22 (31.9%)	42 (27.5%)		
败血症	无	44 (63.8%)	132 (86.3%)	3.571	0.000
	有	25 (36.2%)	21 (13.7%)		
休克	无	21 (30.4%)	95 (62.1%)	3.744	0.000
	有	48 (69.6%)	58 (37.9%)		
肺出血	无	53 (76.8%)	145 (94.8%)	5.472	0.000
	有	16 (23.2%)	8 (5.2%)		
气胸	无	63 (91.3%)	149 (97.4%)	3.548	0.056
	有	6 (8.7%)	4 (2.6%)		
胸腔积液	无	63 (91.3%)	148 (96.7%)	2.819	0.097
	有	6 (8.7%)	5 (3.3%)		
症状性 PDA	无	64 (92.8%)	146 (95.4%)	1.629	0.419
	有	5 (7.2%)	7 (4.6%)		
低体温	无	59 (85.5%)	129 (84.3%)	0.911	0.819
	有	10 (14.5%)	24 (15.7%)		
先天性心脏病	无	67 (97.1%)	149 (97.4%)	1.112	0.904
	有	2 (2.9%)	4 (2.6%)		

Table 5. Results of multivariate regression analysis
表 5. 多因素回归分析结果

变量	OR 值	95% CI	P 值	VIF
胎龄	0.972	0.809~1.167	0.760	1.468
出生后 10 分钟 Apgar 评分	0.679	0.427~0.976	0.037	1.284
胎盘异常	1.950	0.754~5.042	0.168	1.262
分娩前阴道流血	2.687	1.027~7.033	0.044	1.308
败血症	2.982	1.064~8.354	0.038	1.207
休克	1.229	0.414~3.653	0.710	1.854
肺出血	4.285	1.205~15.240	0.025	1.138
吸入 NO 治疗	2,730,054,853	0.000	0.998	1.300
使用 PS 次数	4.283	1.792~10.238	0.001	1.301
使用升血压药	3.074	1.067~8.860	0.038	1.814
住院期间总有创通气时间(h)	1.000	0.997~1.002	0.725	1.271

4. 讨论

不同胎龄的新生儿患呼吸衰竭的概率存在显著差异。晚期早产儿呼吸衰竭发病率为 15.02% (73/486), 而足月儿仅为 1.26% (116/9208) [8]。国外有关早产儿呼吸衰竭的研究显示 46% 的患儿应用了持续呼吸道正压通气(CPAP), 41% 的患儿接受了气管插管并被给予肺表面活性物质(PS), 病死率达到 1.5%。这一数据凸显了呼吸衰竭对早产儿生命的严重危害性, 以及在早产儿救治过程中采取有效预防和治疗措施的紧迫性与必要性[9]。

本研究特别指出, 母亲分娩前出现阴道流血与早产儿出生后发生呼吸衰竭存在关联。其原因在于阴道流血往往与宫内感染密切相关。具体而言, 有阴道流血的先兆流产孕妇更易受到细菌感染[10]。正常生理状态下, 生殖道具有一定的屏障功能, 能够有效阻止外界病原体的入侵。然而, 当出现阴道流血时, 这一屏障被破坏, 同时血液为病原体提供了优良的培养环境, 使得分娩前出现阴道流血的母亲极易发生生殖道上行性感染。细菌通过胎盘血行播散, 从而大大增加了宫内感染的风险。宫内感染与阴道流血相互影响, 形成恶性循环, 进一步危害孕妇和胎儿的健康。宫内感染对胎肺的发育有着显著的负面影响。当孕妇遭受明显感染时, 体内炎症因子水平急剧升高, 炎症反应平衡被打破, 大量炎症介质被释放, 进而引发广泛性肺组织细胞损伤, 导致新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)的发生[11] [12]。此外, 宫内感染还可能直接导致早产儿患上肺炎等肺部感染性疾病, 引起肺部炎症和损伤, 造成肺泡塌陷、肺顺应性降低, 严重影响通气和换气功能, 最终引发呼吸衰竭[13]。

早产儿由于自身发育的不成熟, 相较于足月儿, 其出生时的整体状况往往较差。本研究聚焦于生后早期(≤ 72 小时)需要有创机械通气治疗的早产儿, 这一群体的肺部条件比一般早产儿更为糟糕, 出生时 Apgar 评分更低, 血压等生命体征也更加不稳定。当这类孩子需要多次使用 PS 时, 通常意味着其肺部病情较为严重且复杂。可能是因为肺部发育不良的程度较重, 自身无法有效合成和维持足够的 PS 来保证正常的呼吸功能。多次使用 PS 提示其肺部功能持续处于不稳定状态, 气体交换障碍难以得到有效改善, 进而容易引发呼吸衰竭。同时这类患儿出生后也常易合并循环系统的问题, 循环系统不稳定会导致肺部的血流灌注减少, 使肺部组织缺氧, 进而损伤肺血管内皮细胞和肺泡上皮细胞, 影响气体交换, 最终可导致呼吸衰竭。这也解释了为什么在本研究中, 使用 PS 次数更多以及使用升血压药物的孩子后续发生呼吸衰竭的概率更高。

早产儿在入院后, 由于其本身肺部发育的不完全性, 即便能够得到医护人员的精心诊疗和细致呵护, 也依然难以完全避免呼吸系统疾病的发生。在本研究中, 那些发生了败血症及肺出血的早产儿, 后续出现呼吸衰竭的可能性明显更高。这是因为早产儿的免疫系统发育尚不完善, 极易受到病原体的侵袭而发生败血症。病原体及其毒素会引发全身性的炎症反应, 进而导致肺部炎症和损伤, 影响正常的气体交换功能, 从而诱发呼吸衰竭[14]。同样地, 由于肺部发育的不完善, 胎龄越小的早产儿, 发生肺出血的概率也就越高[15]。当肺出血发生时, 血液进入肺泡和支气管, 导致肺泡表面张力显著增加, 肺泡发生塌陷, 这将严重干扰气体交换功能, 最终引发呼吸衰竭。

综上所述, 当遇到生后早期需要有创机械通气的早产儿, 若其出生后 10 分钟 Apgar 评分较低、需要升血压药物治疗、使用 PS 次数较多、合并有败血症或肺出血、母亲分娩前有阴道流血史时, 医护人员必须高度警惕该患儿后续发生呼吸衰竭的可能性。

5. 结论

本研究发现母亲分娩前阴道流血、出生后 10 分钟 Apgar 评分、败血症、肺出血、使用 PS 次数、使用升血压药物为生后早期需要有创机械通气治疗的早产儿发生呼吸衰竭的独立影响危险因素。临床上, 面对生后早期即需要有创机械通气治疗的早产儿, 医护人员往往需要综合患儿出生前母体情况、出生时

一般情况、生后诊疗经过等各方面临床资料, 综合评估此类早产儿后续发生呼吸衰竭的风险, 并尽早采取干预措施, 以改善患儿预后。

参考文献

- [1] 王心蕊, 杜娟, 卢庆彬. 早产对儿童远期呼吸系统疾病的影响[J]. 发育医学电子杂志, 2023, 11(2): 154-160.
- [2] Clark, R.H. (2004) The Epidemiology of Respiratory Failure in Neonates Born at an Estimated Gestational Age of 34 Weeks or More. *Journal of Perinatology*, 25, 251-257. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7211242>
- [3] Wang, H., Gao, X., Liu, C., Yan, C., Lin, X., Yang, C., *et al.* (2012) Morbidity and Mortality of Neonatal Respiratory Failure in China: Surfactant Treatment in Very Immature Infants. *Pediatrics*, 129, e731-e740. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0725>
- [4] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [5] 中国医师协会新生儿科医师分会循证专业委员会. 容量目标通气模式在新生儿呼吸支持中的应用指南[J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(2): 125-133.
- [6] Moya, F.R., Mazela, J., Shore, P.M., Simonson, S.G., Segal, R., Simmons, P.D., *et al.* (2019) Prospective Observational Study of Early Respiratory Management in Preterm Neonates Less than 35 Weeks of Gestation. *BMC Pediatrics*, 19, Article No. 147. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1518-3>
- [7] 黄国英, 王天有. 儿科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [8] 潘健儿. 晚期早产儿呼吸衰竭临床分析[J]. 中国优生与遗传杂志, 2015, 23(7): 73-74.
- [9] Muhe, L.M., McClure, E.M., Nigussie, A.K., Mekasha, A., Worku, B., Worku, A., *et al.* (2019) Major Causes of Death in Preterm Infants in Selected Hospitals in Ethiopia (SIP): A Prospective, Cross-Sectional, Observational Study. *The Lancet Global Health*, 7, e1130-e1138. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(19\)30220-7](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(19)30220-7)
- [10] 妊娠早期阴道流血特征与先兆流产孕妇发生难免流产的相关性研究[J/OL]. 中华妇产科杂志. https://med.wanfangdata.com.cn/Paper/Detail/PeriodicalPaper_zhfck202412003, 2025-03-10.
- [11] 尹金明, 蓝裕英, 陈光明, 等. 宫内感染对新生儿呼吸窘迫综合征影响研究[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(7): 691-693.
- [12] 陈丹, 郝莉霞. 新生儿呼吸窘迫综合征研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(4): 17-26.
- [13] 段竹梅, 王冰. 早产儿宫内感染性肺炎的危险因素及病原菌分析[J]. 中国小儿急救医学, 2013, 20(5): 516-519.
- [14] 中华医学会儿科学分会新生儿学组. 新生儿败血症诊疗方案[J]. 中华儿科杂志, 2003, 41(12): 897-899.
- [15] 齐敏, 张烨, 杨世炳, 等. 超早产儿肺出血临床特点及高危因素研究[J]. 中华新生儿科杂志(中英文), 2023, 38(4): 200-204.