doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2506109

论著·临床研究

单胎活产小于胎龄儿发生情况及其高危因素分析

刘艳芬　刘玉田　赵艳芳　孙宪军

（山东第一医科大学附属人民医院/济南市人民医院新生儿科，山东济南　271100）

［摘要］**目的**　探究单胎活产小于胎龄儿（small for gestational age infant, SGA）的发生情况，并分析其高危因素。**方法**　回顾性收集2019年1月—2024年1月山东第一医科大学附属人民医院1 020例单胎活产儿及其母亲的临床资料，统计SGA发生率，采用单因素和多因素logistic回归分析SGA的独立危险因素。**结果**　1 020例单胎活产儿中SGA发生率为9.90%。新生儿为女性、胎盘重量较低或存在脐带异常者SGA发生率更高（均P<0.05）；早产、过期产与SGA发生率之间存在显著的线性趋势关系（均P<0.05）。母亲因素中，年龄<20岁或≥35岁、文化程度小学及以下、孕前低体重指数（body mass index, BMI）、孕期增重不足、妊娠高血压、糖尿病、贫血、甲状腺功能亢进、甲状腺功能减退、羊水/胎盘异常及孕母有吸烟史与新生儿更高的SGA发生率相关（均P<0.05）。多因素logistic回归分析显示，早产、过期产、低胎盘重量、脐带异常、孕前低BMI、孕期增重不足、妊娠高血压、妊娠期贫血、孕母有吸烟史是SGA发生的独立危险因素（均P<0.05）。**结论**　单胎活产SGA的发生与早产、过期产、低胎盘重量、脐带异常、孕前低BMI、孕期增重不足、妊娠高血压、妊娠期贫血及吸烟史等危险因素相关，需针对性加强围产期管理以降低发生风险。　［中国当代儿科杂志，2025，27（11）：1326-1332］

［关键词］小于胎龄儿；单胎妊娠；高危因素；新生儿

Incidence of small for gestational age infants among singleton live births and analysis of risk factors

LIU Yan-Fen, LIU Yu-Tian, ZHAO Yan-Fang, SUN Xian-Jun. Department of Neonatology, People's Hospital Affiliated to Shandong First Medical University/Jinan People's Hospital, Jinan 271100, China (Sun X-J, Email: dayehubah@163.com)

Abstract: Objective　To investigate the incidence of small for gestational age (SGA) infants among singleton live births and identify risk factors. **Methods**　Clinical data for 1 020 singleton live-born infants and their mothers at People's Hospital Affiliated to Shandong First Medical University from January 2019 to January 2024 were retrospectively collected. The incidence of SGA was calculated, and univariate and multivariable logistic regression analyses were performed to determine independent risk factors. **Results**　Among 1 020 singleton live births, the incidence of SGA was 9.90%. SGA was more frequent in female neonates and in cases with lower placental weight or umbilical cord abnormalities (all P<0.05). Both preterm and post-term birth showed significant linear trends with SGA incidence (P<0.05). Maternal factors associated with higher SGA incidence included age <20 years or ≥35 years, primary-school education or below, low pre-pregnancy body mass index (BMI), insufficient gestational weight gain, gestational hypertension, diabetes, anemia, hyperthyroidism, hypothyroidism, amniotic fluid/placental abnormalities, and smoking history (all P<0.05). Multivariable logistic regression identified preterm birth, post-term birth, low placental weight, umbilical cord abnormalities, low pre-pregnancy BMI, insufficient gestational weight gain, gestational hypertension, anemia during pregnancy, and maternal smoking as independent risk factors for SGA (all P<0.05). **Conclusions**　The occurrence of SGA among singleton live births is associated with preterm or post-term delivery, low placental weight, umbilical cord abnormalities, low pre-pregnancy BMI, inadequate gestational weight gain, gestational hypertension, anemia during pregnancy, and maternal smoking. Targeted strengthening of perinatal management is

［收稿日期］2025-06-20；［接受日期］2025-09-24
［基金项目］山东省医药卫生科技发展计划项目（2018WS273）。
［作者简介］刘艳芬，女，本科，主治医师。
［通信作者］孙宪军，男，主任医师。Email：dayehubah@163.com。

warranted to reduce the risk of SGA. [Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2025, 27(11): 1326-1332]
Key words: Small for gestational age; Singleton pregnancy; Risk factor; Neonate

小于胎龄儿（small for gestational age infant, SGA）指出生体重和/或身长低于同胎龄、同性别参考人群第 10 百分位的新生儿[1]。研究表明，SGA 新生儿围产期病死率呈现升高趋势，同时远期发生代谢综合征、神经发育异常等的风险也更高[2]。SGA 的发生是多种因素共同作用的结果，明确其高危因素对临床预防具有重要意义。SGA 与宫内生长受限密切关联，约 46.14% 的早产 SGA 婴儿存在胎盘功能不全、母体子痫前期等问题，这类婴儿的病死率是适于胎龄儿的 2.12 倍，支气管肺发育不良风险增加 95%[3-4]。SGA 的发生还受多因素影响。遗传方面，部分持续性矮小 SGA 儿童被发现存在基因变异，这些变异涉及生长板发育、生长激素/胰岛素样生长因子-1 轴等相关通路；母体因素中，母亲身高较低、孕前体重不足等与 SGA 风险相关，孕期吸烟、感染等不良因素则可能通过表观遗传途径对胎儿生长产生影响[5]。此外，SGA 与神经发育障碍存在联系，约 54% 的足月儿存在运动功能评分低于正常对照组的情况，且随着年龄增长，其精细运动、注意力及执行功能缺陷逐渐显现[6-7]。尽管已有研究对 SGA 的相关因素进行了探讨，但不同地区、不同人群的 SGA 发生情况可能存在差异。本研究分析我院单胎活产 SGA 病例的临床资料，旨在明确该人群的发生现状、高危因素分布特征，为临床制定针对性预防策略提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集 2019 年 1 月—2024 年 1 月我院单胎活产儿及其母亲的临床资料。纳入标准：（1）在我院完成完整产前检查及住院分娩流程；（2）产妇孕期产检记录完整；（3）新生儿为活产且无严重先天性畸形影响生长评估［严重先天性畸形指符合以下任一条件的胎儿结构异常，如致死性畸形（如无脑儿、单心室合并主动脉闭锁等）、严重影响躯体生长发育的畸形（如软骨发育不全、严重腹壁缺损伴内脏外翻等）、导致代谢功能障碍的畸形（如先天性膈疝伴肺发育不良、严重肠道闭锁等）］；（4）单胎妊娠。排除标准：（1）产妇孕期接受过可能影响胎儿生长发育的特殊治疗（如化疗、放射性治疗等）；（2）新生儿存在染色体疾病（经染色体核型分析或基因检测确诊）；（3）产妇孕期存在精神类疾病，无法准确提供病史资料；（4）产妇存在严重的全身性疾病（如终末期肾病、恶性肿瘤等）影响胎儿生长。

1.2 方法

通过医院电子病历系统回顾性收集患儿及其母亲的临床资料，包括：新生儿性别、胎龄、出生体重、身长、胎盘重量、脐带异常。结局判定：出生体重和/或身长低于同胎龄、同性别参考人群第 10 百分位，判定为 SGA[1]。母亲年龄、文化程度、职业、家庭年收入、孕前体重指数（body mass index, BMI）。孕期健康状况：孕期增重、妊娠高血压、糖尿病、贫血、甲状腺功能、羊水异常、胎盘异常、吸烟史、饮酒史、分娩方式。

1.3 统计学分析

所得数据用 SPSS 24.0 软件处理。计数资料以例数及百分率（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验。针对胎龄这一有序多分类变量，以“37~41 周”为参照，分别与“<37 周”“≥42 周”组成有序对比组，采用 Cochran-Armitage 趋势检验分析其与 SGA 发生率的线性趋势关系。采用多因素 logistic 回归分析探讨 SGA 的影响因素，纳入单因素分析中 $P<0.05$ 的变量，对胎龄、母亲年龄等多分类变量以中间风险组为参照设置哑变量，通过方差膨胀因子（variance inflation factor, *VIF*）评估变量间共线性（*VIF*<5 提示无严重共线性）。以双侧 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2019—2024 年我院单胎活产儿 SGA 发生情况

2019 年 1 月—2024 年 1 月我院共出生 1 289 例活产儿。根据排除标准，排除孕期接受特殊治疗（化疗/放疗等）的患儿 19 例，严重先天畸形的患儿 26 例，产检/分娩记录不完整的患儿 75 例，其他 149 例（染色体疾病 31 例，精神疾病 28 例，严重全身性疾病 90 例），共 269 例患儿被排除。共纳入 1 020 例单胎活产儿，SGA 发生率为 9.90%（101/1 020）。新生儿为女性、胎盘重量较轻或存在脐带异常者 SGA 发生率更高（$P<0.05$），见表 1。以胎

龄“37~41 周组（n=869，SGA 发生率 6.3%，赋值 0），<37 周组（n=103，SGA 发生率 36.9%，赋值 1）”为有序自变量，SGA 发生（是=1，否=0）为因变量进行趋势检验，结果显示：早产与 SGA 发生率之间存在显著的线性趋势关系（Z=99.420，P<0.001）；以胎龄“37~41 周组（赋值 0），≥42 周组（n=48，SGA 发生率 16.7%，赋值 1）”为有序自变量，SGA 发生（是=1，否=0）为因变量进行趋势检验，结果显示：过期产与 SGA 发生率之间存在显著的线性趋势关系（Z=7.597，P=0.006）。

表 1　2019—2024 年我院 1 020 例单胎活产儿 SGA 发生情况　［例（%）］

变量	例数	SGA	χ^2 值	P 值
性别				
男性	537	43(8.0)	4.562	0.033
女性	483	58(12.0)		
胎盘重量				
<500 g	117	28(23.9)	29.467	<0.001
500~600 g	799	63(7.9)		
>600 g	104	10(9.6)		
脐带异常				
无	847	68(8.0)	29.493	<0.001
单脐动脉	39	12(30.8)		
脐带绕颈	101	18(17.8)		
其他异常	33	3(9.1)		

注：［SGA］小于胎龄儿。

2.2　母亲因素与单胎活产儿 SGA 发生的关系

母亲年龄过小（<20 岁）或过大（≥35 岁）、文化程度较低、孕前 BMI 较低、孕期体重增长不足、合并妊娠并发症（高血压、糖尿病、贫血、甲状腺功能异常、羊水异常或胎盘异常等），以及吸烟、家庭年收入较低、职业为农民等因素，与新生儿更高的 SGA 发生率相关（P<0.05），见表 2。

表 2　母亲因素与单胎活产儿 SGA 发生的关系

［例（%）］

变量	例数	SGA	χ^2 值	P 值
年龄 (岁)				
<20	78	14(17.9)	8.386	0.015
20~34	743	63(8.5)		
≥35	199	24(12.1)		
文化程度				
小学及以下	97	22(22.7)	19.537	<0.001
初中/高中	491	45(9.2)		
大专及以上	432	34(7.9)		
职业				
农民	193	32(16.6)	12.313	<0.001
工人	292	27(9.3)		
职员	535	42(7.9)		
家庭年收入				
<5 万元	247	40(16.2)	14.489	0.001
5~10 万元	499	40(8.0)		
>10 万元	274	21(7.7)		
孕前 BMI (kg/m^2)				
<18.5	143	27(18.9)	15.469	<0.001
18.5~23.9	692	56(8.1)		
≥24	185	18(9.7)		
孕期增重 (kg)				
<10	194	44(22.7)	43.878	<0.001
10~19	643	45(7.0)		
≥20	183	12(6.6)		
妊娠高血压				
无	891	72(8.1)	26.191	<0.001
有	129	29(22.5)		
妊娠糖尿病				
无	877	70(8.0)	25.854	<0.001
有	143	31(21.7)		
妊娠期贫血				
无	821	65(7.9)	18.582	<0.001
有	199	36(18.1)		
甲状腺功能				
正常	895	76(8.5)	16.297	<0.001
亢进	61	12(19.7)		
减低	64	13(20.3)		
羊水				
正常	841	60(7.1)	41.145	<0.001
过多/过少	179	41(22.9)		
胎盘异常				
无	943	81(8.6)	24.115	<0.001
有	77	20(26.0)		
吸烟史				
无	899	81(9.0)	6.758	0.009
有	121	20(16.5)		
饮酒史				
无	977	96(9.8)	0.016	0.899
有	43	5(11.6)		
居住地				
农村	291	36(12.4)	2.783	0.095
城市	729	65(8.9)		
分娩方式				
顺产	394	32(8.1)	2.280	0.131
剖宫产	626	69(11.0)		

注：［SGA］小于胎龄儿；［BMI］体重指数。

2.3　多因素分析结果

以 SGA 为因变量（1=是，0=否），纳入单因素

分析中有显著差异的变量进行多因素分析。结果显示，早产（<37 周）、过期产（≥42 周）、低胎盘重量（<500 g）、脐带异常、孕前低 BMI、孕期增重不足、妊娠高血压、妊娠期贫血、有吸烟史是 SGA 发生的独立危险因素（P<0.05）。见表 3。

表 3　影响 SGA 发生的多因素 logistic 回归分析

变量	赋值	β	SE	Waldχ^2	OR	P	95%CI
胎儿性别	0=男，1=女	0.428	0.279	2.353	1.534	0.126	0.888~2.651
胎龄	0=37~41 周，1=<37 周	2.513	0.352	50.968	12.342	<0.001	6.191~24.604
	0=37~41 周，1=≥42 周	0.892	0.415	4.620	2.440	0.032	1.082~5.504
胎盘重量	0=≥500 g，1=<500 g	1.315	0.296	19.736	3.725	<0.001	2.085 ~6.654
脐带异常	0=无，1=有脐带异常	1.762	0.513	11.797	5.824	0.001	2.131 ~15.918
母亲年龄	0=20~34 岁，1=<20 岁	0.812	0.451	3.242	2.252	0.073	0.931 ~5.452
	0=20~34 岁，1=≥35 岁	0.658	0.414	2.526	1.931	0.113	0.858 ~4.347
文化程度	0=初中及以上，1=小学及以下	0.538	0.318	2.862	1.713	0.091	0.918 ~3.194
职业	0=非农民，1=农民	0.462	0.301	2.356	1.587	0.126	0.880 ~2.863
家庭年收入	0=≥5 万元，1=<5 万元	0.575	0.349	2.714	1.777	0.100	0.897 ~3.522
孕前 BMI	0=≥18.5 kg/m^2，1=<18.5 kg/m^2	1.053	0.281	14.042	2.866	<0.001	1.652 ~4.972
孕期增重	0=≥10 kg，1=<10 kg	1.142	0.335	11.621	3.133	0.001	1.625 ~6.041
妊娠高血压	0=无，1=有	1.311	0.372	12.420	3.710	<0.001	1.789~7.692
妊娠糖尿病	0=无，1=有	0.480	0.336	2.041	1.616	0.154	0.836~3.122
妊娠期贫血	0=无，1=有	0.951	0.305	9.722	2.588	0.002	1.424~4.706
甲状腺功能	0=正常，1=亢进	0.582	0.401	2.106	1.790	0.147	0.815 ~3.927
	0=正常，1=减低	0.531	0.392	1.835	1.701	0.176	0.789 ~3.667
羊水异常	0=无，1=有	0.625	0.362	2.981	1.868	0.085	0.919~3.798
胎盘异常	0=无，1=有	0.583	0.326	3.198	1.791	0.074	0.946~3.394
吸烟史	0=无，1=有	0.871	0.343	6.448	2.389	0.011	1.220~4.680
常量		−3.286	0.894	13.510	0.037	<0.001	

注：［SGA］小于胎龄儿；［BMI］体重指数。

3　讨论

本研究对我院近年 1 020 例单胎活产儿数据分析显示，SGA 总发生率为 9.90%。与李玉欢等[8]在北京市海淀区开展的前瞻性队列研究（SGA 发生率 5.3%）相比，本组病例 SGA 发生率较高，这可能与二者地域的经济水平、孕期保健服务可及性及人群特征不同相关。海淀区是北京中心城区，孕妇孕前 BMI 正常比例较高且子痫前期防控体系完善，而本研究所在地区孕期保健服务资源分布不均，偏远乡村孕妇产检依从性较低，可能存在更多孕前低 BMI 孕妇及妊娠高血压病例，导致 SGA 整体发生率较高。与杜立燕等[9]在河北省的回顾性研究（SGA 发生率 15.93%）相比，本组病例 SGA 发生率较低，可能是由于该研究纳入的 21 家危重孕产妇监测医院中，17 所为救治中心，妊娠合并症/并发症产妇比例较高，且产妇年龄<20 岁或≥40 岁、受教育程度较低等高危因素占比更高。

本研究发现，胎儿因素中，早产、过期产、低胎盘重量、脐带异常是 SGA 发生的独立危险因素，与既往的研究[10-11]相符。早产儿因提前脱离宫内环境，呼吸、消化等系统发育不成熟，器官发育和体重增长难以达标；同时，早产儿常伴随呼吸窘迫综合征、感染等并发症，机体需消耗更多能量维持生命，减少了用于生长的能量分配，导致出生时生长指标难以达到正常水平[12-13]。若胎盘重量低于正常，绒毛分支减少，血管密度降低，物质交换面积缩小[14-15]。胎盘重量不足时，胎盘特异性葡萄糖转运蛋白表达下调，胎儿获取葡萄糖减少，而葡萄糖供应不足会影响细胞增殖、分化和蛋白质合成，限制胎儿生长[16]。单脐动脉减少血管总横截面积，脐带绕颈增加血流阻力，均可导致胎儿氧气和营养物质获取减少，影响生长发育[17-18]。与张懿敏等[19]的研究相比，本研究

量化了低胎盘重量（<500 g）的SGA发生率（23.9%），且发现其是SGA发生的独立危险因素，为临床将胎盘重量作为监测指标提供了具体数据支持。针对上述胎儿相关危险因素，在产前超声监测上可采取更具针对性的措施。对于孕20周后胎盘重量预估<500 g的孕妇，每2周增加一次脐动脉血流阻力监测；对于超声提示有单脐动脉、脐带绕颈≥2周等脐带异常情况的病例，组织产科、超声科、新生儿科进行多学科会诊，共同制定个性化的分娩时机和产后干预计划。在孕前通过超声评估子宫动脉血流等指标评估胎盘功能潜在风险，孕期对高龄、低龄孕妇及有不良孕史者每2周行超声监测胎儿生长参数，建立个体化生长曲线，对胎盘重量偏低的孕妇自孕20周起实施营养干预（每日补充1 000~1 200 mg钙剂及75~100 mg阿司匹林以改善胎盘灌注），同时通过开展产前体位指导以优化脐带血流；对于脐带绕颈的胎儿，孕32周后每周进行胎心监护，动态评估脐动脉血流阻力。产后对SGA新生儿立即启动营养干预，出生后1 h内实施母乳喂养强化方案（如添加母乳强化剂使每100 mL母乳的热量达到80~90 kcal），建立产后1~6个月每2周、6~12个月每月的生长监测体系，对生长迟缓者及时介入医学营养治疗。

王晶等[20]的报道指出，孕前低BMI、孕期增重不足可能导致SGA的发生。林玉聪等[21]发现，妊娠高血压与SGA发生有关。张勤建等[22]的报道中提到，妊娠期贫血可增加SGA的发生风险。此外，有研究报道，有吸烟史的母亲，其新生儿SGA的发生率高于非吸烟母亲[23]。本研究发现，孕前低BMI、孕期增重不足、妊娠高血压、妊娠期贫血、有吸烟史等母体因素是SGA发生的独立危险因素，与上述研究一致[21-23]。孕前低BMI的孕妇，在妊娠前体内的蛋白质、脂肪等营养储备处于较低水平。妊娠期间，母体自身的代谢需求，如基础代谢率升高、子宫和乳房的发育等，会消耗大量的营养物质。当母体摄入的营养无法同时满足自身代谢和胎儿生长需求时，胎儿可获得的营养物质就会减少[24]。已有研究表明，孕中期增重速率不足（<0.44 kg/周）时，SGA发生率升高[25]。正常妊娠时，子宫螺旋动脉会发生生理性重塑，表现为管腔扩大、阻力降低，从而保障充足的胎盘灌注[26]。而在妊娠高血压患者中，胎盘床血管阻力升高。同时，母体全身性促炎状态会引发胎盘滋养细胞功能障碍及系统血管内皮功能紊乱，减少胎盘绒毛间隙的血流量，阻碍氧气和营养物质从母体向胎儿的转运，胎儿生长发育受限，使SGA发生率升高[27-28]。妊娠期贫血时，通过胎盘向胎儿输送的氧气减少，胎儿为了保证心脏、大脑等重要器官的氧供，会通过调节自身的血流分布，减少对肾脏、肝脏等非重要器官的血流灌注[29]。这种血流的重新分配虽然有助于维持重要器官的功能，但会使非重要器官的生长发育受到影响，增加SGA发生的风险[30]。烟草中的尼古丁能够与血管平滑肌细胞上的烟碱型乙酰胆碱受体结合，使血管收缩，胎盘血管收缩后，血管阻力增加，胎盘血流量减少，导致胎儿的氧供和营养物质供应不足[31]。此外，烟草中的焦油含有多种多环芳烃类物质，具有较强的细胞毒性，可通过胎盘屏障进入胎儿体内，诱导DNA损伤，影响胎儿的生长发育[32-33]。本研究中孕母孕前低BMI占比18.9%，孕期增重不足占比达22.7%，建议可在婚前保健门诊设置低BMI孕妇营养咨询服务，为其制定专属膳食计划。对于年龄≥35岁且有家族史的妊娠高血压高危人群，在孕早期建档时即启动针对性干预，如增加血压监测频次、强化饮食指导。具体而言，孕前阶段通过婚前保健门诊对低BMI女性制定3~6个月营养储备计划，每日蛋白质摄入量≥1.2 g/kg并补充复合维生素；孕期建立基于BMI的体重增长管理档案，孕早期根据孕前BMI制定个性化饮食方案（如低BMI孕妇每日增加200 kcal热量摄入），孕中期重点监测体重增长速率。对妊娠高血压高危孕妇自孕12~16周起预防性服用小剂量阿司匹林，对妊娠期贫血者及时补充铁剂（元素铁100~200 mg/d）及维生素C。对吸烟者实施戒烟干预，同时通过多渠道（如产前健康讲座视频课程、社区宣传手册）向文化程度较低的孕妇普及孕期营养与戒烟知识；产后对有吸烟史的产妇进行延续性戒烟随访，每两周开展电话干预，同时对所有SGA产妇提供产后42 d营养咨询，指导哺乳期营养补充以保障乳汁质量，确保新生儿持续获得充足营养支持。

综上所述，我院单胎活产SGA发生率为9.90%，处于中等水平，其发生与早产、过期产、低胎盘重量、脐带异常、孕前低BMI、孕期增重不足、妊娠高血压、妊娠期贫血及吸烟史等独立危险因素相关。鉴于此，我院后续可通过调整产前检查项目的侧重点，如在孕早期建档时增加孕前BMI分层评估，将孕期增重监测频次增加，对妊娠

高血压筛查阳性者启动更早的干预流程，周边医疗机构也可参考我院的危险因素分布特征优化本地孕产妇健康管理方案，通过实施涵盖孕前、孕期及产后多个阶段的预防策略，以此应对SGA可能导致的新生儿围产期病死率升高及远期代谢综合征、神经发育异常等健康问题风险增加的情况，为降低相关不良结局风险提供实践依据。本研究为单中心回顾性设计，纳入的病例均来自我院。因我院为区域内综合性医院，接收的高危孕产妇比例可能高于基层医疗机构，且仅纳入完成完整产检及住院分娩的病例，可能存在选择偏倚，研究结果的外推性需结合多中心数据进一步验证。未来还需开展多中心、大样本研究，深入探讨各危险因素之间的交互作用，不断优化预防策略，提高SGA的防治水平。

作者贡献声明：刘艳芬、刘玉田负责数据分析、论文撰写；刘玉田、赵艳芳负责数据收集、整理和分析；刘艳芬、孙宪军负责文章的构思、设计与修改。

利益冲突声明：所有作者均声明无利益冲突。

［参　考　文　献］

[1] Chen F, Li DZ. Born small-for-gestational age: not just smaller [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2023, 62(3): 449-450. PMID: 37647042. DOI: 10.1002/uog.26318.

[2] Cutfield W, Ayyavoo A. The auxological and metabolic consequences for children born small for gestational age[J]. Indian J Pediatr, 2021, 88(12): 1235-1240. PMID: 34405367. DOI: 10.1007/s12098-021-03897-0.

[3] Debere MK, Haile Mariam D, Ali A, et al. Factors associated with small-for-gestational-age births among preterm babies born <2 000 g: a multifacility cross-sectional study in Ethiopia [J]. BMJ Open, 2022, 12(11): e064936. PMID: 36414292. PMCID: PMC9685265. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-064936.

[4] Liu C, Wang K, Huang G, et al. Association of small-for-gestational-age status with mortality and morbidity in very preterm Chinese infants[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2023, 36(2): 2258257. PMID: 37722705. DOI: 10.1080/14767058.2023.2258257.

[5] Tian A, Meng F, Li S, et al. Inadequate linear catch-up growth in children born small for gestational age: Influencing factors and underlying mechanisms[J]. Rev Endocr Metab Disord, 2024, 25 (4): 805-816. PMID: 38763958. PMCID: PMC11294269. DOI: 10.1007/s11154-024-09885-x.

[6] Taiar H, Benum SD, Aakvik KAD, et al. Motor outcomes in individuals born small for gestational age at term: a systematic review[J]. BMC Pediatr, 2024, 24(1): 718. PMID: 39528981. PMCID: PMC11552374. DOI: 10.1186/s12887-024-05187-y.

[7] Labayru G, Aliri J, Santos A, et al. Small for gestational age moderate to late preterm children: a neuropsychological follow-up[J]. Dev Neuropsychol, 2021, 46(4): 277-287. PMID: 34182841. DOI: 10.1080/87565641.2021.1939349.

[8] 李玉欢, 安航, 陈俊熹, 等. 北京市海淀区单胎活产小于胎龄儿发生率及人群分布[J]. 中国生育健康杂志, 2023, 34(3): 207-211. DOI: 10.3969/j.issn.1671-878X.2023.03.002.

[9] 杜立燕, 田美玲, 孟凡学, 等. 2017-2021年河北省小于胎龄儿发生率及危险因素分析[J]. 中国生育健康杂志, 2024, 35(3): 242-246. DOI: 10.3969/j.issn.1671-878X.2024.03.010.

[10] Mishima S, Mitsui T, Tani K, et al. Short stature in small-for-gestational-age offspring born to mothers with hypertensive disorders of pregnancy[J]. Hypertens Pregnancy, 2023, 42(1): 2187623. PMID: 36891613. DOI: 10.1080/10641955.2023.2187623.

[11] Ganer Herman H, Keizman AR, Miremberg H, et al. Perinatal outcomes and placental histology in small-for-gestational-age pregnancies-a comparison of population-based and universal growth charts[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2022, 159(3): 825-832. PMID: 35574629. DOI: 10.1002/ijgo.14262.

[12] Correani A, Lanciotti L, Giorgetti C, et al. Reduced pulmonary oxygen diffusion at 36 weeks of postmenstrual age in small-for-gestational-age preterm infants of less than 32 weeks without bronchopulmonary dysplasia[J]. Pediatr Pulmonol, 2023, 58(11): 3054-3062. PMID: 37594147. DOI: 10.1002/ppul.26620.

[13] Fenton TR, Merlino Barr S, Elmrayed S, et al. Expected and desirable preterm and small infant growth patterns[J]. Adv Nutr, 2024, 15(6): 100220. PMID: 38670164. PMCID: PMC11251411. DOI: 10.1016/j.advnut.2024.100220.

[14] Aplin JD, Myers JE, Timms K, et al. Tracking placental development in health and disease[J]. Nat Rev Endocrinol, 2020, 16(9): 479-494. PMID: 32601352. DOI: 10.1038/s41574-020-0372-6.

[15] Kosińska-Kaczyńska K. Placental syndromes: a new paradigm in perinatology[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(12): 7392. PMID: 35742640. PMCID: PMC9224387. DOI: 10.3390/ijerph19127392.

[16] 冯卫红, 王艳霞, 计静, 等. IRS-1和GLUT4在妊娠期糖尿病患者胎盘组织中的表达水平及其临床意义[J]. 中国妇产科临床杂志, 2020, 21(3): 251-253. DOI: 10.13390/j.issn.1672-1861.2020.03.010.

[17] Ismail KI, Hannigan A, Kelehan P, et al. Small for gestational age infants and the association with placental and umbilical cord morphometry: a digital imaging study[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2020, 33(21): 3632-3639. PMID: 30760075. DOI: 10.1080/14767058.2019.1582628.

[18] 袁二伟, 郭华贤, 许津莉, 等. 晚期早产儿小于胎龄儿围生期呼吸系统并发症的危险因素研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(5): 581-584. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.070.

[19] 张懿敏, 邵树铭, 于晨, 等. 不同程度小于胎龄儿发生的影响因素分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2024, 26(3): 262-268. PMID:

38557378. PMCID: PMC10986371.
DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2308057.

[20] 王晶, 周梦林, 陈丹青. 健康足月妊娠孕妇孕中晚期血高密度脂蛋白胆固醇水平变化与出生小于胎龄儿的关系[J]. 浙江大学学报（医学版）, 2022, 51(4): 462-469. PMID: 37202097. PMCID: PMC10264996. DOI: 10.3724/zdxbyxb-2022-0144.

[21] 林玉聪, 高亮, 郑直. 晚期早产儿中小于胎龄儿的影响因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2023, 41(7): 514-518.
DOI: 10.12372/jcp.2023.22e0473.

[22] 张勤建, 颜建英. 妊娠合并肾脏疾病的妊娠期管理[J]. 实用妇产科杂志, 2024, 40(9): 692-696.
DOI: 10.3969/j.issn.1003-6946.2024.9.syfckzz202409005.

[23] Nanninga EK, Weiland S, Berger MY, et al. Adverse maternal and infant outcomes of women who differ in smoking status: E-cigarette and tobacco cigarette users[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(3): 2632. PMID: 36768007. PMCID: PMC9915204. DOI: 10.3390/ijerph20032632.

[24] Sun C, Wu Y, Cai Z, et al. Maternal dietary diversity and small for gestational age: the effect modification by pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain in a prospective study within rural Sichuan, China (2021-2022) [J]. Nutrients, 2023, 15(17): 3669. PMID: 37686701. PMCID: PMC10490113. DOI: 10.3390/nu15173669.

[25] Wei X, Shen S, Huang P, et al. Gestational weight gain rates in the first and second trimesters are associated with small for gestational age among underweight women: a prospective birth cohort study[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2022, 22(1): 106. PMID: 35123424. PMCID: PMC8818159.
DOI: 10.1186/s12884-022-04433-4.

[26] Damhuis SE, Ganzevoort W, Gordijn SJ. Abnormal fetal growth: small for gestational age, fetal growth restriction, large for gestational age: definitions and epidemiology[J]. Obstet Gynecol Clin North Am, 2021, 48(2): 267-279. PMID: 33972065.
DOI: 10.1016/j.ogc.2021.02.002.

[27] Tan B, Lin L, Yuan Y, et al. Endothelial progenitor cells control remodeling of uterine spiral arteries for the establishment of utero-placental circulation[J]. Dev Cell, 2024, 59(14): 1842-1859.e12. PMID: 38663400. DOI: 10.1016/j.devcel.2024.04.009.

[28] 刘艳会, 梁琨. 妊娠高血压疾病对胎龄28~34周早产儿外周静脉血细胞计数的影响[J]. 中国当代儿科杂志, 2022, 24(1): 60-64. PMID: 35177177. PMCID: PMC8802392.
DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2109033.

[29] St-Georges J, Alnoman A, Badeghiesh A, et al. Pregnancy, delivery, and neonatal outcomes among women with beta-thalassemia major: a population-based study of a large US database[J]. Arch Gynecol Obstet, 2025, 311(5): 1343-1349. PMID: 39825900. PMCID: PMC12033207.
DOI: 10.1007/s00404-024-07908-1.

[30] 徐雁, 于海晶, 夏宏林, 等. 基于3D-CPA诊断妊娠高血压孕妇胎儿宫内缺氧的研究[J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(2): 280-285. DOI: 10.7517/issn.1674-0475.210925.

[31] Hawkins SS, Wylie BJ, Hacker MR. Associations between electronic nicotine delivery systems and birth outcomes[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2022, 35(25): 6868-6875. PMID: 34030564. DOI: 10.1080/14767058.2021.1929156.

[32] Ammar L, Tindle HA, Miller AM, et al. Electronic cigarette use during pregnancy and the risk of adverse birth outcomes: a cross-sectional surveillance study of the US Pregnancy Risk Assessment Monitoring System (PRAMS) population[J]. PLoS One, 2023, 18(10): e0287348. PMID: 37874824. PMCID: PMC10597477. DOI: 10.1371/journal.pone.0287348.

[33] Agarwal P, Anand M, Chakraborty P, et al. Placental levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their association with birth weight of infants[J]. Drug Chem Toxicol, 2022, 45(2): 868-877. PMID: 32597233.
DOI: 10.1080/01480545.2020.1783285.

（本文编辑：张辉）

（版权所有©2025 中国当代儿科杂志）