

孕期体重增长对母婴结局影响的临床研究

李 洁¹, 米 阳^{2*}, 王心如¹, 邢 欣¹

¹西安医学院研工部, 陕西 西安

²西北妇女儿童医院产二科, 陕西 西安

收稿日期: 2025年11月29日; 录用日期: 2025年12月22日; 发布日期: 2025年12月31日

摘 要

目的: 探讨不同孕期体重增长模式对母婴结局的影响, 为临床孕期营养指导和体重管理提供循证依据。方法: 回顾性分析3361名孕妇的临床资料, 根据孕期总增重将其分为增重不足组($n = 798$)、增重适宜组($n = 1517$)和增重过多组($n = 1046$)。比较三组孕妇的基线资料, 并采用单因素分析及多因素Logistic回归分析, 探讨孕期增重与剖宫产、早产、巨大儿、小于胎龄儿(SGA)及大于胎龄儿(LGA)等母婴结局的关联性。结果: 三组孕妇在年龄、不良孕产史、孕前BMI、甲状腺疾病及妊娠期糖尿病(GDM)的分布上存在显著差异($P < 0.05$)。单因素分析显示, 增重过多组的剖宫产率(49.4%)、巨大儿(8.8%)及LGA (15.9%)发生率最高; 增重不足组的早产率(5.3%)和SGA率(6.5%)较高。多因素Logistic回归校正混杂因素后显示, 与增重适宜组相比, 增重过多是巨大儿($OR = 2.16$, 95% CI: 1.53~3.06)和LGA ($OR = 2.18$, 95% CI: 1.68~2.83)的独立危险因素; 增重不足是早产($OR = 2.35$, 95% CI: 1.59~3.47)的独立危险因素, 同时是巨大儿($OR = 0.52$, 95% CI: 0.31~0.88)和LGA ($OR = 0.65$, 95% CI: 0.45~0.93)的保护因素。结论: 孕期体重增长过多或不足均是不良母婴结局的独立危险因素。建议在围产保健中实施个体化的体重管理与营养干预, 以改善妊娠结局。

关键词

孕期体重增长, 母婴结局, 巨大儿, 早产, 小于胎龄儿, Logistic回归分析

The Impact of Gestational Weight Gain on Maternal and Neonatal Outcomes: A Clinical Study

Jie Li¹, Yang Mi^{2*}, Xinru Wang¹, Xin Xing¹

¹Office of Graduate Student Affairs, Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²Department II of Obstetrics, Northwest Women's and Children's Hospital, Xi'an Shaanxi

Received: November 29, 2025; accepted: December 22, 2025; published: December 31, 2025

*通讯作者。

文章引用: 李洁, 米阳, 王心如, 邢欣. 孕期体重增长对母婴结局影响的临床研究[J]. 临床个性化医学, 2026, 5(1): 241-247. DOI: 10.12677/jcpm.2026.51035

Abstract

Objective: To assess the association between patterns of gestational weight gain (GWG) and maternal and neonatal outcomes, providing evidence for clinical weight management and nutritional intervention during pregnancy. **Methods:** We conducted a retrospective cohort study of 3361 pregnant women, stratified by total GWG into inadequate ($n = 798$), adequate ($n = 1517$), and excessive ($n = 1046$) groups. Maternal baseline characteristics were compared. Univariate and multivariate logistic regression analyses were performed to identify independent associations between GWG categories and outcomes, including cesarean section, preterm birth, macrosomia, small-for-gestational-age (SGA), and large-for-gestational-age (LGA). **Results:** Baseline characteristics, including maternal age, adverse pregnancy history, pre-pregnancy BMI, thyroid disease, and gestational diabetes mellitus (GDM), differed significantly among the three groups ($P < 0.05$). Univariate analysis indicated that the excessive GWG group had the highest incidence of cesarean section (49.4%), macrosomia (8.8%), and LGA (15.9%). The inadequate GWG group was associated with a higher incidence of preterm birth (5.3%) and SGA (6.5%). After multivariate adjustment, excessive GWG remained independently associated with an increased risk of macrosomia (adjusted OR = 2.16, 95% CI: 1.53~3.06) and LGA (aOR = 2.18, 95% CI: 1.68~2.83). Inadequate GWG was an independent risk factor for preterm birth (aOR = 2.35, 95% CI: 1.59~3.47) and was associated with a reduced risk of macrosomia (aOR = 0.52, 95% CI: 0.31~0.88) and LGA (aOR = 0.65, 95% CI: 0.45~0.93). **Conclusion:** Both excessive and inadequate gestational weight gain are independent risk factors for adverse maternal and neonatal outcomes. Individualized weight management and nutritional guidance should be integral to routine prenatal care to optimize clinical outcomes.

Keywords

Gestational Weight Gain, Maternal and Neonatal Outcomes, Macrosomia, Preterm Birth, Small for Gestational Age, Logistic Regression Analysis

Copyright © 2026 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

妊娠妇女最明显的变化就是孕期体重增加,这主要来源于羊水与不断发育的胎儿、子宫增大以及储存的多余脂肪等[1]。孕期体重增长(Gestational Weight Gain, GWG)是反映母体营养状况和胎儿生长发育的核心指标。近年来,随着社会经济水平的提高和饮食结构的改变,孕期体重管理不当已成为全球性的公共卫生问题。无论是增重过多还是增重不足,都可能通过影响母体的代谢环境和胎儿的营养供给,从而导致一系列近远期不良结局,如剖宫产、早产、巨大儿或胎儿生长受限等,并可能对子代成年后的健康产生深远影响。

本研究通过对 3361 名孕妇的临床资料进行回顾性分析,旨在系统探讨不同孕期增重模式对母婴结局的影响,并在控制潜在混杂因素的基础上,明确其独立作用,以期为临床实践提供更精准、更科学的参考依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

本研究为回顾性研究。研究对象为 2024 年 6 月至 2025 年 6 月在西北妇女儿童医院行产前检查并分

娩的孕妇。纳入标准：(1) 定期于我院产检并住院分娩的单胎孕妇。(2) 无嗜酒、吸毒、智力障碍或精神异常者。排除标准：(1) 人口统计学、并发症、分娩、孕期体重等信息不完整；(2) 孕前合并高血压、糖尿病等慢性疾病；(3) 有其他内分泌疾病、严重心肺疾病或肾脏疾病的患者。根据前述纳入与排除标准，共有 3361 例孕妇纳入本研究。

2.2. 研究方法

1. 体重测量：由专人询问孕妇孕前体重、测量身高，并根据公式：体重指数(body mass index, BMI) = 体重(kg)/身高(m)² 计算孕妇的孕前体重指数。分娩前测量孕妇产前体重，计算孕妇的孕期体重增长；分娩后测量新生儿出生体重及身长。

2. 相关定义及诊断标准：(1) 孕前 BMI 及孕期体重增长分组方法参照美国医学研究所(IOM) 2009 年发布的孕期增重标准，将孕前 BMI 分为 3 类体重状态：低体重组(BMI < 18.5)、正常体重组(18.5 ≤ BMI < 24.9)及超重肥胖组(BMI ≥ 25.0)。

(2) 孕期体重增长 = 分娩前体重 - 孕前体重，根据所对应的孕前 BMI 进行分类，将孕期总增长范围分为 3 类：孕期体重增长不足组为孕期体重总增长值低于推荐范围下限；孕期体重增长适宜组为孕期体重总增长值在推荐范围内；孕期体重增长过度组为孕期体重总增长值高于推荐范围上限，见表 1。

Table 1. Pre-pregnancy BMI categories and recommended total gestational weight gain ranges

表 1. 孕前 BMI 分类及相对应孕期体重总增长值范围

孕前 BMI 分类	孕期总增重值范围(kg)
低体重(BMI < 18.5)	12.5~18 kg
正常体重(BMI 18.5~24.9)	11.5~16 kg
超重(25.0~29.9)	7~11.5 kg
肥胖(≥30.0)	5~9 kg

(3) 本研究中妊娠高血压疾病包括妊娠期高血压、先兆子痫和子痫。由于先兆子痫和子痫病例相对较少，因此合并分析。其中，妊娠期高血压定义为既往血压正常的女性，妊娠第 20 周后静息血压 ≥ 140/90 mmHg，蛋白尿阴性，产后 12 周内血压恢复正常；妊娠高血压伴有先兆子痫的其他临床表现，如蛋白尿阳性或累及其他器官或系统，被诊断为先兆子痫，子痫是在先兆子痫的基础上，出现无法应其他原因解释的抽搐发作。

(4) 孕 24~28 周进行 75 g 口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT)，服糖前及服糖后 1 和 2 h 血糖阈值分别为 5.1、10.0 和 8.5 mmol/L，其中任何一个时间点的血糖值达到或超过上述阈值，则诊断为妊娠期糖尿病。

(5) 根据新生儿出生体重，将新生儿定义为巨大儿(≥4000 g，不考虑胎龄)、大于胎龄儿(出生体重高于同胎龄出生体重第 90 百分位数)、小于胎龄儿(出生体重低于同出生胎龄体重第 10 百分位数)。

(6) 根据胎龄，新生儿分为以下几类：早/中期早产儿：早期早产儿(胎龄 < 32 周)和中期早产儿(胎龄 32 至 33 + 6 周)；晚期早产儿：胎龄在 34 至 36 + 6 周；足月儿：足月出生的婴儿(胎龄 ≥ 37 周)。

2.3. 资料收集

由经过培训的医生通过电子病历系统收集研究对象的资料，包括年龄、既往病史、生育史、身高、孕前及产前的体重、分娩孕周、妊娠并发症及合并症、分娩方式，以及新生儿结局等。

2.4. 统计学方法

使用 SPSS 27.0 软件进行数据分析。计量资料(如年龄、孕前 BMI)以均数 $\pm$ 标准差表示, 组间比较采用方差分析; 计数资料以例数(百分比)表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归模型分析孕期增重与母婴结局的独立关联, 计算比值比(OR)及其 95%置信区间(CI)。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3. 结果

3.1. 三组孕妇基线资料比较

如表 2 所示, 三组孕妇在年龄、不良孕产史、孕前 BMI、甲状腺疾病及 GDM 的分布上存在显著

Table 2. Baseline characteristics of the study participants
表 2. 研究孕妇的一般基线特征

	孕期总增重分组			总数(n = 3361)	P
	增重不足(n = 798)	增重适宜(n = 1517)	增重过多(n = 1046)		
年龄	29.85 $\pm$ 3.46	29.57 $\pm$ 3.32	29.26 $\pm$ 3.53	29.54 $\pm$ 3.43	0.001*
受孕方式					0.431
自然妊娠	742 (92.98%)	1436 (94.66%)	987 (94.36%)	3165 (94.17%)	
试管助孕	49 (6.14%)	70 (4.61%)	48 (4.59%)	167 (4.97%)	
人工授精	7 (0.88%)	11 (0.73%)	11 (1.05%)	29 (0.86%)	
不良孕产史					0.001*
否	678 (84.96%)	1364 (89.91%)	907 (86.71%)	2949 (87.74%)	
是	120 (15.04%)	153 (10.09%)	139 (13.29%)	412 (12.26%)	
孕次					0.253
1	458 (57.39%)	870 (57.35%)	568 (54.30%)	1896 (56.41%)	
≥ 2	340 (42.61%)	647 (42.65%)	478 (45.70%)	1465 (43.59%)	0.264
孕前 BMI	20.90 $\pm$ 2.63	21.09 $\pm$ 2.67	22.63 $\pm$ 3.73	21.53 $\pm$ 3.12	< 0.001*
低体重	156 (19.55%)	223 (14.70%)	67 (6.41%)	446 (13.27%)	
正常体重	606 (75.94%)	1189 (78.38%)	714 (68.26%)	2509 (74.65%)	
超重	33 (4.14%)	93 (6.13%)	229 (21.89%)	355 (10.56%)	
肥胖	3 (0.38%)	12 (0.79%)	36 (3.44%)	51 (1.52%)	
甲状腺疾病					0.0098*
否	724 (90.73%)	1325 (87.34%)	901 (86.14%)	2950 (87.77%)	
是	74 (9.27%)	192 (12.66%)	145 (13.86%)	411 (12.23%)	
妊娠期高血压疾病					0.192
否	783 (98.12%)	1477 (97.36%)	1012 (96.75%)	3272 (97.35%)	
是	15 (1.88%)	40 (2.64%)	34 (3.25%)	89 (2.65%)	
妊娠期糖尿病					< 0.001*
否	783 (98.12%)	1363 (89.85%)	1012 (96.75%)	2985 (88.81%)	
是	15 (1.88%)	40 (2.64%)	34 (3.25%)	376 (11.19%)	
总数	798 (23.74%)	1517 (45.14%)	1046 (31.12%)	3361 (100%)	

差异($P < 0.05$)。增重过多组的孕前 BMI 显著高于其他两组(22.63 ± 3.73 vs. 20.90 ± 2.63 & 21.09 ± 2.67)，且该组中超重和肥胖的比例远高于其他组。GDM 的发生率在三组间差异极显著($P < 0.001$)，增重过多组和增重适宜组的 GDM 发生率均高于增重不足组，提示体重增长与糖代谢异常密切相关。其他因素如受孕方式、孕次、HDP 等在三组间无统计学差异，表明这些因素可能不是导致体重增长差异的主要原因。

3.2. 母婴结局的单因素分析

如表 3 所示，不同增重组别的母婴结局存在广泛差异。剖宫产：增重过多组的剖宫产率最高(49.4%)，显著高于增重不足组(42.0%)和增重适宜组(43.2%) ($P = 0.001$)。早产：增重不足组的早产率(<37 周)最高(5.3%)，且极早期早产(<34 周)的发生率也以该组为最高(2.1%) ($P < 0.001$)。新生儿体重：增重过多组发生巨大儿(8.8%)和 LGA (15.9%)的风险显著增高；而增重不足组发生 SGA (6.5%)的风险最高，但发生 LGA 的风险最低。所有差异均具有高度统计学意义($P < 0.001$)。

Table 3. Univariate analysis of total gestational weight gain and maternal-neonatal outcomes
表 3. 孕期总增重与母婴结局的单因素分析

	孕期总增重			统计值	P
	增重不足(n = 798)	增重适宜(n = 1517)	增重过多(n = 1046)		
剖宫产	335 (42.0%)	656 (43.2%)	517 (49.4%)	13.10	0.001
早产				32.02	<0.001
<34	17 (2.1%)	8 (0.5%)	7 (0.7%)		
<37	42 (5.3%)	45 (3.0%)	21 (2.0%)		
巨大儿	19 (2.4%)	64 (4.2%)	92 (8.8%)	43.20	<0.001
小于胎龄儿	52 (6.5%)	83 (5.5%)	28 (2.7%)	16.78	<0.001
大于胎龄儿	43 (5.4%)	28 (2.7%)	166 (15.9%)	67.36	<0.001

注：统计值中*为 F 值，其余为 χ^2 值。

3.3. 孕期总增重与母婴结局的多因素 Logistic 回归分析

为排除混杂因素的影响，我们以增重适宜组为参照，进行了多因素 Logistic 回归分析见表 4，结果

Table 4. Association between total gestational weight gain and maternal-neonatal outcomes before and after adjustment for confounding factors
表 4. 校正混杂因素前后孕期总增重与母婴结局的情况比较

结局	暴露因素	未调整[OR/ β (95% CI)]	调整后[OR (95% CI)]
剖宫产	增重过少	0.95 (0.80, 1.13) 0.5593	0.99 (0.83, 1.19) 0.9215
	增重过多	1.28 (1.10, 1.50) 0.0020	1.10 (0.93, 1.30) 0.2515
	增重适宜	1	1
早产	增重过少	2.21 (1.51, 3.23) < 0.0001	2.35 (1.59, 3.47) < 0.0001
	增重过多	0.76 (0.48, 1.21) 0.2467	0.68 (0.42, 1.11) 0.1225
	增重适宜	1	1
巨大儿	增重过少	0.55 (0.33, 0.93) 0.0257	0.52 (0.31, 0.88) 0.0150
	增重过多	2.19 (1.58, 3.04) < 0.0001	2.16 (1.53, 3.06) < 0.0001
	增重适宜	1	1

续表

小于胎龄儿	增重过少	1.20 (0.84, 1.72) 0.3085	1.22 (0.84, 1.76) 0.2903
	增重过多	0.48 (0.31, 0.73) 0.0008	0.48 (0.30, 0.76) 0.0015
	增重适宜	1	1
大于胎龄儿	增重过少	0.66 (0.46, 0.95) 0.0250	0.65 (0.45, 0.93) 0.0193
	增重过多	2.20 (1.71, 2.82) < 0.0001	2.18 (1.68, 2.83) < 0.0001
	增重适宜	1	1

注：此处孕期增重*为连续型变量。调整混杂因素包括：不良孕产史；辅助生殖；孕次；妊娠期糖尿病；HDP；甲状腺功能；年龄；孕前 BMI。

显示：早产：增重不足是早产的独立危险因素，其风险是增重适宜组的 2.35 倍(OR = 2.35, 95% CI: 1.59~3.47)。增重过多与早产无显著关联。巨大儿与 LGA：增重过多是巨大儿(OR = 2.16)和 LGA (OR = 2.18)的强独立危险因素。相反，增重不足是巨大儿(OR = 0.52)和 LGA (OR = 0.65)的保护因素，即能显著降低其发生风险。SGA：增重过多是 SGA 的保护因素(OR = 0.48)，能显著降低其发生风险。增重不足与 SGA 的关联在校正后不再显著。剖宫产：在校正了年龄、孕前 BMI、GDM 等混杂因素后，孕期增重与剖宫产的关联不再具有统计学意义(P > 0.05)，提示单因素分析中观察到的关联可能主要由这些混杂因素(尤其是孕前 BMI 和 GDM)所介导。

4. 讨论

本研究通过大样本临床数据分析，清晰地揭示了孕期体重增长与母婴结局之间复杂而明确的关联。

4.1. 孕期增重过多与胎儿过度生长

本研究最一致的发现是，孕期增重过多显著增加巨大儿和 LGA 的风险。其机制可能在于：母亲摄入过多能量，导致高血糖和胰岛素抵抗，从而通过胎盘将过多的葡萄糖和游离脂肪酸输送给胎儿，刺激胎儿胰岛素样生长因子分泌，促进脂肪堆积和躯体过度生长[2]。值得注意的是，即使在校正了孕前 BMI、GDM 等关键混杂因素后，这种关联依然存在(OR > 2)，本研究的发现与一项大型国际荟萃分析的结果高度一致，该研究明确证实孕期增重过多是巨大儿(aOR = 1.85)和大于胎龄儿(aOR = 1.95)的强独立危险因素。这表明孕期增重本身是一个独立于孕前体型和血糖状态的、可干预的重要危险因素，同时在不同人群中验证了控制 GWG 过多对改善新生儿结局的重要性[4]。

4.2. 孕期增重不足与早产风险

一项包含 4274 例孕妇的队列研究指出，与合理的孕期增重相比，GWG 不足的孕妇早产风险显著升高(OR = 1.92, 95% CI: 1.47~2.50) [6]，发表于《柳叶刀》子刊的综述明确亦指出，孕期增重不足是导致早产等不良结局的关键可调控风险因素，强调了在围产保健中对增重不足进行筛查和营养干预的紧迫性[6]。我们的研究中，孕期增重不足使早产风险增加了 1.35 倍。这可能与营养供给不足导致胎儿生长受限，从而触发应激反应，提前启动分娩有关。此外，增重不足也可能反映了潜在的母体疾病或胎盘功能不良，这些同样是早产的高危因素。这研究结果强调了关注孕期增重不足，对于预防早产这一导致新生儿死亡和远期并发症的主要原因具有重要意义。

4.3. 孕期增重与剖宫产关系的再认识

单因素分析显示增重过多组剖宫产率最高，但多因素分析却未发现独立关联。这一结果极具临床启

示：增重过多本身可能不直接导致剖宫产，而是通过其引起的并发症(如巨大儿、GDM)间接增加了剖宫产的需求。当模型中控制了这些中间路径因素后，其直接效应便不再显著。这提示临床医生，管理孕期增重的核心目标之一是减少因胎儿过大等因素导致的非医学指征剖宫产。

4.4. 临床启示

本研究结果强烈支持将个体化的孕期体重管理作为围产保健的核心内容。基于多因素校正结果，我们建议：对于孕前超重/肥胖孕妇，GWG 应严格控制在 IOM 推荐范围下限附近，并结合血糖监测以预防 GDM 和巨大儿；对于孕前低体重孕妇，需确保 GWG 达到推荐范围，以降低早产风险，同时通过定期超声评估胎儿生长；对于正常体重孕妇，建议采用分阶段增重计划，避免孕晚期体重过快增长。此外，临床干预应包括营养咨询、运动计划和心理支持，以确保可持续的体重管理[6]，从而使妊娠期的体重控制在适宜范围，降低不良妊娠结局的发生风险，也可减少远期并发症的发生。

4.5. 研究局限性与展望

本研究为单中心回顾性研究，存在固有的局限性，如无法完全控制所有混杂因素，且孕期增重的分组依赖于记录的准确性。此外，孕前体重依赖于自我报告，可能存在回忆偏倚，导致孕前 BMI 分类错误，这可能高估或低估了孕期增重与结局的关联。未来需要多中心、前瞻性的队列研究，并进一步探讨不同孕前 BMI 人群中最佳增重范围的界定，以及体重增长轨迹(而不仅是总增重)对结局的影响，尤其建议采用纵向数据建模，分析 GWG 轨迹与母婴结局的动态关联，以提供更精准的干预时机。

5. 结论

本研究证实，孕期体重增长异常是影响母婴结局的独立且可调控的关键因素。增重过多显著增加巨大儿和大于胎龄儿的风险，而增重不足则显著增加早产风险。因此，在围产保健体系中，推行系统化、个体化的孕期体重管理与营养指导，是改善母婴近远期健康、提升人口出生质量的重要策略。

伦理声明

本研究获得西北妇女儿童医院伦理委员会批准(审批号：2022-072)。

参考文献

- [1] 张宙新, 徐峰. 腰麻与硬膜外麻醉方法在剖腹产患者术后镇痛效果比较[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(17): 3166-3169.
- [2] Life Cycle Project-Maternal Obesity and Childhood Outcomes Study Group (2019) Association of Gestational Weight Gain with Adverse Maternal and Infant Outcomes. *JAMA*, **321**, 1702-1715.
- [3] Voerman, E., Santos, S., Inskip, H., Amiano, P., Barros, H., Charles, M., *et al.* (2019) Association of Gestational Weight Gain with Adverse Maternal and Infant Outcomes. *JAMA*, **321**, 1702-1715. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.3820>
- [4] Leonard, S.A., Petito, L.C., Stephansson, O., Hutcheon, J.A., Bodnar, L.M., Mujahid, M.S., *et al.* (2017) Weight Gain during Pregnancy and the Black-White Disparity in Preterm Birth. *Annals of Epidemiology*, **27**, 323-328.e1. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2017.05.001>
- [5] Hanson, M., Barker, M., Dodd, J.M., Kumanyika, S., Norris, S., Steegers, E., *et al.* (2017) Interventions to Prevent Maternal Obesity before Conception, during Pregnancy, and Post Partum. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, **5**, 65-76. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(16\)30108-5](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(16)30108-5)
- [6] Chen, X., Zhao, D., Mao, X., Xia, Y., Baker, P. and Zhang, H. (2016) Maternal Dietary Patterns and Pregnancy Outcome. *Nutrients*, **8**, Article 351. <https://doi.org/10.3390/nu8060351>