

# 孕期体质质量指数与子痫前期发病机制的研究

李书明, 关红琼\*

海南医学院第二附属医院产科, 海南 海口

收稿日期: 2023年1月8日; 录用日期: 2023年1月28日; 发布日期: 2023年2月9日

## 摘要

目的: 探讨孕期体质质量指数(BMI)与子痫前期的相关性。方法: 选择在2021.01.01~2022.10.31在海南医学院第二附属医院产科住院并分娩的符合纳入标准的50例子痫前期孕妇和50例重度子痫前期孕妇分别作为子痫前期组、重度子痫前期组, 随机选择同期50例正常妊娠孕妇为对照组。比较每两组孕产妇BMI的差异性。结果: 与正常组相比, 子痫前期组 $P = 0.00047$  ( $P < 0.05$ ), 差异具有统计学意义; 重度子痫前期组 $P = 2.4e-05$  ( $P < 0.05$ ), 差异具有统计学意义; 三组之间进行多因素分析,  $P = 2.6e-05$  ( $P < 0.05$ ), 差异具有统计学意义。子痫前期与重度子痫前期之间 $P = 0.19$  ( $P > 0.05$ ), 具有组间差异。结论: 子痫前期产妇产BMI与正常孕妇有显著差异。BMI对于子痫前期的发生有一定的预测价值。

## 关键词

体重指数, 子痫前期, 妊娠期高血压疾病

# Study on Body Mass Index and Pathogenesis of Preeclampsia during Pregnancy

Shuming Li, Hongqiong Guan\*

Department of Obstetrics, The Second Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou Hainan

Received: Jan. 8<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 28<sup>th</sup>, 2023; published: Feb. 9<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

**Objective:** To investigate the correlation between prenatal body mass index (BMI) and preeclampsia. **Methods:** 50 cases of pregnant women with preeclampsia and 50 cases of pregnant women with severe preeclampsia who were hospitalized and gave birth in the Obstetrics Department of

\*通讯作者。

the Second Affiliated Hospital of Hainan Medical University from 2021.01.01 to 2022.10.31 were selected as the preeclampsia group and the severe preeclampsia group, respectively, and 50 normal pregnant women during the same period were randomly selected as the control group. The differences in BMI between the two groups were compared. Results: Compared with normal group, preeclampsia group  $P = 0.00047$  ( $P < 0.05$ ), the difference was statistically significant. In severe preeclampsia group,  $P = 2.4e-05$  ( $P < 0.05$ ), the difference was statistically significant. Multivariate analysis was performed among the three groups,  $P = 2.6e-05$  ( $P < 0.05$ ), and the difference was statistically significant. The difference between preeclampsia and severe preeclampsia was  $P = 0.19$  ( $P > 0.05$ ). Conclusion: The BMI of preeclampsia women is significantly different from that of normal women. BMI has a certain predictive value for preeclampsia.

## Keywords

Body Mass Index, Pre-Eclampsia, Pregnancy Hypertension

Copyright © 2023 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

妊娠期高血压疾病(hypertensive disorders in pregnancy, HDP)是妊娠 20 周后发生的妊娠特异性疾病,子痫前期(pre-eclampsia, PE)是妊娠期高血压疾病的一种分类[1]。子痫前期是一种持续的、进展性的疾病,其复杂的病情和多样的临床表现影响着母婴健康。孕产妇围产期死亡率上升及不良妊娠结局与其有密切的关系,但 PE 发病机制尚未完全明晰,涉及炎症、免疫及遗传等[2] [3]。子痫前期的发病机制尚未完全阐明。有研究[4]认为“血管机制”是导致胎盘功能缺陷、适应不良、子宫螺旋动脉侵袭不足及子宫胎盘灌注压(Uterine placental perfusion pressure, RUPP)降低的原因,并在处于妊娠晚期的一些动物模型上模拟子宫胎盘灌注压降低、胎盘缺血状态而出现 PE 样特征,如血压高、肾血浆流量减少、胎儿生长受限等。此外,也有研究发现,孕期体重增加以及血脂异常变化会提高妊娠期高血压疾病的发病几率[5] [6]。因此,本文主要探讨孕期 BMI (body mass index BMI,  $\text{kg}/\text{m}^2$ )及其他因素与子痫前期的相关性。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

选择在 2021.01.01~2022.10.31 在海南医学院第二附属医院产科住院并分娩的符合纳入标准的 50 例子痫前期孕妇和 50 例重度子痫前期孕妇分别作为子痫前期组、重度子痫前期组,随机选择同期 50 例正常妊娠孕妇为对照组。1) 研究对象纳入标准: ① 子痫前期、重度子痫前期的诊断符合人民卫生出版社第九版妇产科学诊断标准。② 所有研究对象均为单胎妊娠,孕周为 28~40 周,月经周期正常。③ 排除其他各种妊娠合并症及并发症。④ 实验前遵循知情和自愿的原则,患者签署知情同意书。2) 研究对象排除标准: ① 同时合并有任何一种或多种内外科疾病,其他疾病如原发性高血压、糖尿病、甲状腺疾病等。② 既往有吸烟史、输血史、传染病史等。③ 此次为辅助生殖技术受孕,孕期曾接受药物或免疫相关治疗。④ 同时存在其它妊娠期并发症,如羊水过少,贫血,胎儿生长受限、胎儿畸形等; ⑤ 对知情同意书有异议者。

## 2.2. 方法

### 2.2.1. 一般资料收集

孕妇一般资料见表 1, 组间具有可比性( $P > 0.05$ )。BMI 及分类标准:  $BMI = \text{体质量(kg)} \div \text{身高(m)} \div \text{身高(m)}$ 。

**Table 1.** General information on pregnant women

**表 1.** 孕妇一般资料

基本情况	对照组(n = 50)	PE 组	重度 PE 组	T 值	P 值
年龄(岁)	27.37 ± 4.38	29.46 ± 4.59	29.57 ± 4.56	1.022	0.322
分娩孕周(周)	38.43 ± 1.42	38.22 ± 1.12	38.32 ± 1.11	0.527	0.562
孕次(次)	2.41 ± 1.33	2.46 ± 1.36	2.52 ± 1.38	0.622	0.433

### 2.2.2. 统计学分析

#### 1) 检验数据是否为正态分布

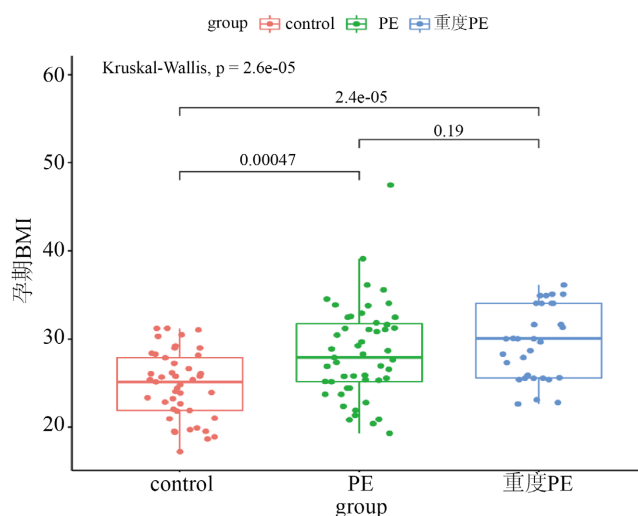
使用 shapiro.test 函数检验数据的正态性, 对于缺失值, 使用 na.omit 函数去除。并使用 bartlett.test 函数检验。

#### 2) 检验数据方差是否齐

使用 fligner.test 函数(数据要符合正态分布)以及 bartlett.test 函数(使用偏离正态分布的数据)检验数据的方差是否齐。

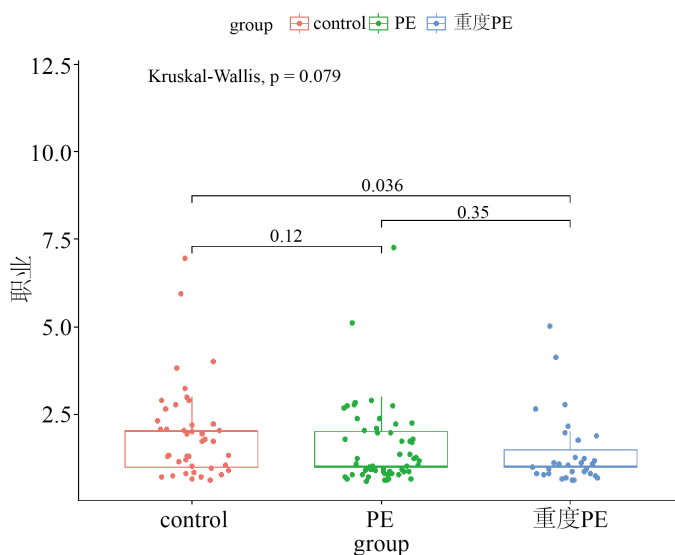
## 3. 结果

如图 1 所示, PE 组及重度 PE 组三组产妇 BMI, 与正常对照组 BMI 相比, 有显著差异( $P < 0.05$ )。如图 2 所示, 正常对照组与 PE 组相比没有显著差异  $P = 0.12$  ( $P > 0.05$ ), 正常对照组与重度 PE 组相比有显著差异  $P = 0.036$  ( $P < 0.05$ ), PE 组与重度 PE 组相比没有显著差异  $P = 0.35$  ( $P > 0.05$ ), 三组之间无显著差异( $P > 0.05$ )。



**Figure 1.** Relationship between BMI and preeclampsia severity during pregnancy

**图 1.** 孕期体质量指数与子痫前期严重程度的关系



**Figure 2.** Relationship between occupation and severity of preeclampsia  
**图 2.** 职业与子痫前期严重程度的关系

#### 4. 讨论

子痫前期是妊娠期高血压疾病常见的类型,若病情不能得到有效控制,有进一步发展为子痫的可能,也是孕产妇及围生儿死亡的重要原因[7] [8]。能够早期识别及诊断子痫前期的发生,对于预防重度子痫前期和子痫的发生,改善母婴妊娠结局有重大意义[9] [10]。子痫前期的临床表现包括妊娠 20 周后发生的高血压和蛋白尿,或虽无蛋白尿,但伴随着心脏、肺脏、肝脏、肾脏、血液系统、消化系统、神经系统或胎儿胎盘界面等功能障碍[11] [12]。子痫前期是一种由胎盘引起的炎症性疾病,会造成母体和胎儿的不良妊娠结局[13]。34 周之前发生的 PE 为早发型子痫前期,34 周之后发生的 PE 为晚发型[14] [15]。胎盘在早发型和晚发型子痫前期中扮演的作用不同。早发型子痫前期是胎盘发育不良导致,通常没有临床表现[16]。晚发型子痫前期是胎盘绒毛过度增生的结果,表现出子痫前期患者特有的临床症状[14]。子痫前期发病率占有所有妊娠的 4%~6% [17]。罹患过子痫前期的孕妇,除再次妊娠后高血压的再发风险高之外,远期患缺血性心脏病的发生风险也增加[18]。及时终止妊娠,娩出胎儿和胎盘,是目前治疗子痫前期的唯一方法[13]。因此,许多人致力于研究子痫前期发病机制,了解子痫前期发病的原因,但到目前为止,子痫前期发病机制仍然未知[19]。目前有关导致子痫前期发病的原因有子宫螺旋动脉重塑不完全或障碍、肾素-血管紧张素系统激活[20]、胎盘蜕膜界面抗炎性细胞因子与促炎性细胞因子之间的调控失衡[21]、局部和(或)全身免疫调节的改变、氧化应激、胎盘形成不良[19]及炎症[12] [22]。也有研究认为,血管内皮生长因子 A (VEGFA)、血管生成素 1 (Ang1)是细胞分泌的重要促血管生成因子,与子痫前期的早期识别及诊断有关[23] [24]。但是临床检查价值有限。

且有研究表明,血脂异常与妊娠期高血压疾病发生相关[25] [26]。因此,本文主要对体重指数与子痫前期发病及严重程度进行分析,以期更好地了解子痫前期的发病机制。本实验主要对正常妊娠组、子痫前期组及重度子痫前期组的体重指数进行统计学分析。结果表明,与正常组相比,子痫前期组  $P = 0.00047$  ( $P < 0.05$ ),差异具有统计学意义;重度子痫前期组  $P = 2.4e-05$  ( $P < 0.05$ ),差异具有统计学意义;三组之间进行多因素分析,  $P = 2.6e-05$  ( $P < 0.05$ ),差异具有统计学意义。子痫前期与重度子痫前期之间  $P = 0.19$  ( $P > 0.05$ ),具有组间差异。与此同时,比较了不同职业对子痫前期发病及严重程度的影响,正常对照组与 PE 组相比没有显著差异  $P = 0.12$  ( $P > 0.05$ ),正常对照组与重度 PE 组相比有显著差异  $P = 0.036$  ( $P <$

0.05), PE 组与重度 PE 组相比没有显著差异  $P = 0.35 (P > 0.05)$ , 三组之间无显著差异 ( $P > 0.05$ )。本次实验的结果表明了孕期体重及孕期 BMI 增加过多, 会造成妊娠期高血压疾病发生概率增加[27]。与本研究结果一致。但本实验为回顾性分析研究, 调研范围不足, 应进一步扩充样本量进行研究。

## 5. 结论

综上所述: 子痫前期孕妇 BMI 与正常孕妇之间有显著差异, 重度子痫前期孕妇 BMI 与正常孕妇之间有显著差异。因此, BMI 的检测对于子痫前期的预防及早期识别具有早期预测价值。与此同时, 本实验还研究了不同职业对于子痫前期发病的影响。研究结果表明, 重度子痫前期组孕妇与正常对照组孕妇相比, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。因此, 未来的研究可以在扩充样本量的基础上研究不同职业子痫前期发病的关系。

## 基金项目

海南省重大科技计划项目(ZDKJ2017007)。

## 参考文献

- [1] 吴琳琳, 周欣, 牛建民. 《妊娠期高血压疾病: 国际妊娠期高血压研究学会分类, 诊断和管理指南(2018)》解读[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2018, 34(7): 758-763.
- [2] Lip, S.V., Boekschoten, M.V., Hooiveld, G.J., et al. (2020) Early-Onset Preeclampsia, Plasma microRNAs, and Endothelial Cell Function. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **222**, 497.e1-497.e12. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.11.1286>
- [3] Li, H., Ouyang, Y., Sadovsky, E., et al. (2020) Unique microRNA Signals in Plasma Exosomes from Pregnancies Complicated by Preeclampsia. *Hypertension*, **75**, 762-771. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14081>
- [4] Qu, H. and Khalil, R.A. (2020) Vascular Mechanisms and Molecular Targets in Hypertensive Pregnancy and Preeclampsia. *The American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, **319**, H661-H681. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00202.2020>
- [5] 李精华, 杨柳, 陈庆, 等. 妊娠前体质指数及妊娠期体重增加对妊娠并发症和妊娠结局影响的前瞻性队列研究[J]. 中华妇产科杂志, 2019, 54(3): 184.
- [6] 孟国花, 周玲. 孕前体质指数及孕期体重的增加对妊娠结局的影响[J]. 安徽医药, 2012, 16(6): 778-780.
- [7] 杨孜, 张为远. 妊娠期高血压疾病的早期识别(一)[J]. 中华妇产科杂志, 2019, 54(7): 501-502.
- [8] 袁峰, 韩曦, 王亚琴, 等. 间苯三酚联合拉贝洛尔治疗妊娠高血压疾病的疗效研究[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(21): 4060-4063, 4156.
- [9] 孙芳璨. 妊娠期高血压疾病不良结局预测模型的研究进展[J]. 实用妇产科杂志, 2019, 35(9): 677-681.
- [10] 郭冰杰, 杨彩梅. 血浆中 D-dimer 在正常妊娠及妊娠高血压疾病孕妇中的表达差异[J]. 中国实验诊断学, 2020, 24(1): 48-51.
- [11] Chen, A., Zhao, H., Wang, J., et al. (2020) Haplotype Analysis of Candidate Genes Involved in Inflammation and Oxidative Stress and the Susceptibility to Preeclampsia. *Immunologic Research*, **2020**, Article ID: 4683798. <https://doi.org/10.1155/2020/4683798>
- [12] Park, S., Shin, J., Bae, J., et al. (2020) SIRT1 Alleviates LPS-Induced IL-1 $\beta$  Production by Suppressing NLRP3 Inflammation and ROS Production in Trophoblasts. *Cells*, **9**, 728. <https://doi.org/10.3390/cells9030728>
- [13] Liu, Z., Zhao, X., Shan, H.Y., et al. (2019) microRNA-520c-3p Suppresses NLRP3 Inflammation and Inflammatory Cascade in Preeclampsia by Downregulating NLRP3. *Inflammation Research*, **68**, 643-654. <https://doi.org/10.1007/s00011-019-01246-8>
- [14] Banerjee, S., Huang, Z., Wang, Z., et al. (2021) Etiological Value of Sterile Inflammation in Preeclampsia: Is It a Non-Infectious Pregnancy Complication? *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **11**, Article ID: 694298. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.694298>
- [15] Cheng, S.B., Nakashima, A., Huber, W.J., et al. (2019) Pyroptosis Is a Critical Inflammatory Pathway in the Placenta from Early Onset Preeclampsia and in Human Trophoblasts Exposed to Hypoxia and Endoplasmic Reticulum Stressors. *Cell Death & Disease*, **10**, 927. <https://doi.org/10.1038/s41419-019-2162-4>

- 
- [16] Tersigni, C., Vatish, M., D'Ippolito, S., *et al.* (2020) Abnormal Uterine Inflammation in Obstetric Syndromes: Molecular Insights into the Role of Chemokine Decoy Receptor D6 and Inflammasome NLRP3. *Molecular Human Reproduction*, **26**, 111-121. <https://doi.org/10.1093/molehr/gaz067>
- [17] Laresgoiti-Servitje, E. (2013) A Leading Role for the Immune System in the Pathophysiology of Preeclampsia. *Journal of Leukocyte Biology*, **94**, 247-257. <https://doi.org/10.1189/jlb.1112603>
- [18] Bellamy, L., Casas, J.P., Hingorani, A.D., *et al.* (2007) Pre-Eclampsia and Risk of Cardiovascular Disease and Cancer in Later Life: Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ*, **335**, 974. <https://doi.org/10.1136/bmj.39335.385301.BE>
- [19] Harmon, A.C., Cornelius, D.C., Amaral, L.M., *et al.* (2016) The Role of Inflammation in the Pathology of Preeclampsia. *Clinical Science (London)*, **130**, 409-419. <https://doi.org/10.1042/CS20150702>
- [20] Seki, H. (2014) The Role of the Renin-Angiotensin System in the Pathogenesis of Preeclampsia—New Insights into the Renin-Angiotensin System in Preeclampsia. *Medical Hypotheses*, **82**, 362-367. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2013.12.024>
- [21] Valencia-Ortega, J., Zarate, A., Saucedo, R., *et al.* (2019) Placental Proinflammatory State and Maternal Endothelial Dysfunction in Preeclampsia. *Gynecologic and Obstetric Investigation*, **84**, 12-19. <https://doi.org/10.1159/000491087>
- [22] Quan, X.Z., Ye, J.H., Yang, X.Z., *et al.* (2021) HOXA9-Induced Chemerin Signals through CMKLR1/AMPK/TXNIP/NLRP3 Pathway to Induce Pyroptosis of Trophoblasts and Aggravate Preeclampsia. *Experimental Cell Research*, **408**, Article ID: 112802. <https://doi.org/10.1016/j.yexcr.2021.112802>
- [23] Kerbel, R.S. (2000) Tumor Angiogenesis: Past, Present and the Near Future. *Carcinogenesis*, **21**, 505-515. <https://doi.org/10.1093/carcin/21.3.505>
- [24] Fagiani, E. and Christofori, G. (2013) Angiopoietins in Angiogenesis. *Cancer Letters*, **328**, 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2012.08.018>
- [25] 谭艺. 控制体重对预防发生妊娠期高血压的效果观察[J]. 国际护理学杂志, 2018, 37(12): 1640-1642.
- [26] 金婷婷, 陈玲萍. 子痫前期发病的高危因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(24): 5625-5627.
- [27] 郭晓蒙, 张焯, 王娟, 等. BMI 联合血脂对妊娠期高血压及子痫前期的预测价值[J]. 中国妇产科临床杂志, 2019, 20(3): 199-201.