

妊娠期高血压疾病发病危险预测模型的建立分析

蒋红清¹, 陈寒¹, 宋慧颖¹, 钱年凤¹, 张松², 王安然²

¹海淀区妇幼保健院 产科, 北京 100080; ²北京工业大学生命科学与生物工程学院, 北京 100124

摘要: 目的 探讨妊娠期高血压疾病相关危险因素, 建立随孕周变化的妊娠期高血压疾病发病危险预测模型。方法 收集 2016 年 7 月 - 2017 年 8 月在北京海淀妇幼保健院规律产检和分娩的妊娠期高血压疾病孕妇 300 例 (疾病组) 和正常孕妇 390 例 (正常组), 以两组临床流行病学、血流动力学和血液生化中有统计学意义的相关参数建立妊娠高血压危险预测模型。结果 疾病组和正常组孕妇的临床流行病学参数 (年龄、多胎妊娠、自然流产史、妊娠期高血压病史、孕前 BMI、孕期 BMI)、血流动力学参数 (收缩压、舒张压、脉压、平均动脉压、波形面积参数 K 值、心脏指数、外周阻力) 和血液生化参数 (红细胞比容、血小板计数、平均血小板体积、尿酸、肌酐) 在不同妊娠阶段均有统计学差异 ($P < 0.05$)。联合流行病学、血流动力学和血液生化因素进行妊娠期高血压疾病预测。早期妊娠 (孕 ≤ 13 周) 妊娠期高血压疾病预测模型的准确率为 77.78%, 灵敏度为 44.44%; 中期妊娠 (孕 21 ~ 27 周) 预测模型的准确率为 83.5%, 灵敏度为 71.34%; 晚期妊娠 (≥ 28 周) 预测模型的准确率达 91% 以上, 灵敏度和特异度分别达 87% 和 94% 以上, 阳性预测率和阴性预测率达 90% 和 92% 以上。结论 联合应用妊娠期高血压疾病相关危险因素建立随孕周变化的疾病危险动态预测模型, 便于对妊娠期高血压疾病进行早期预测和干预, 有助于改善母儿不良妊娠结局。

关键词: 妊娠期高血压疾病; 危险因素; 预测模型

中图分类号: R 714 文献标志码: A 文章编号: 2095-5227(2018)10-0844-06 DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2018.10.003

网络出版时间: 2018-10-18 15:37 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1117.R.20181018.1536.004.html>

Prediction model of risk factors for hypertensive disorder complicating pregnancy

JIANG Hongqing¹, CHEN Han¹, SONG Huiying¹, QIAN Nianfeng¹, ZHANG Song², WANG Anran²

¹Haidian Maternal and Children Health Hospital, Beijing 100080, China; ²Life Science and Bioengineering Institute of Beijing University of Technology, Beijing 100124, China

The first author: JIANG Hongqing. Email: drjqh91@sohu.com

Abstract: Objective To investigate the risk factors of hypertensive disorder complicating pregnancy (HDCP), and establish a model to predict the risk of developing HDCP over gestational weeks. **Methods** From July 2016 to August 2017, we recruited 300 pregnant women patients with HDCP (disease group) and 390 normal pregnant women (control group) who were routinely examined and delivered in Beijing Haidian Maternal and Child Health Hospital. Univariate and multivariate analysis were performed to compare the epidemiologic, hemodynamics, and laboratory variables between the two groups. **Results** There were significant differences in epidemiologic variables (age, multiple pregnancy, previous spontaneous abortion, HDCP history, pre-pregnancy BMI, BMI during pregnancy), hemodynamics variables (systolic blood pressure, diastolic blood pressure, pulse pressure, mean arterial pressure, K value, Cardiac index, total peripheral resistance) and laboratory variables (hematocrit, platelet, mean platelet volume, uric acid, creatinine) between the disease group and the control group at different stages of pregnancy, which facilitated the early identification of HDCP. The combination of epidemiologic, hemodynamics and laboratory variables led to great improvement in the accuracy (84.88%), sensitivity (79.75%) and specificity (89.25%) of the risk prediction model for HDCP. The prediction model was more reliable over gestational weeks, with an accuracy rate of 77.78%, lowest sensitivity of 44.44% in early pregnancy (pregnancy ≤ 13 weeks), an accuracy rate of 83.5%, sensitivity of 71.34% in mid-pregnancy (21-27 weeks of pregnancy), while an accuracy rate of more than 91%, sensitivity of 87% and specificity of more than 94% in late pregnancy (≥ 28 weeks). **Conclusion** The establishment of a dynamic model for HDCP risk prediction model based on the associated risk factors may facilitate the early identification and intervention of HDCP, finally improve the adverse pregnancy outcome.

Keywords: hypertensive disorder complicating pregnancy; risk factors; predictive model

妊娠期高血压疾病 (hypertensive disorder

complicating pregnancy, HDCP) 是妊娠期特有的并发症, 可导致孕妇脑、心、肝、肾等多脏器功能异常以及胎盘早剥、胎儿生长受限、死亡等不良妊娠结局, 严重危害母亲和胎儿的健康以及生命安全。HDCP 的病因和发病机制较为复杂且尚不明确, 目前国内外研究的焦点集中在探索以孕早、中期相关检测参数来预测 HDCP^[1-4]。但这些预测

收稿日期: 2018-07-18

基金项目: 国家卫生计生委医药卫生科技发展研究中心项目 (W2015CAE029)

Supported by Development Center for Medical Science and Technology National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China Project (W2015CAE029)

作者简介: 蒋红清, 女, 硕士, 主任医师, 主任。研究方向: 妊娠期相关疾病。Email: drjqh91@sohu.com

方法都是基于某一特定时间下的生理、病理静态参数,而妊娠本身是一个动态变化的发展过程,其各项生理、病理参数处于不断的变化之中,需要全面地衡量孕妇在妊娠各阶段的动态变化状况。本课题旨在针对不同孕周 HDCP 相关危险因素进行分析,并利用综合评价的方法,建立随孕周变化的 HDCP 发病危险动态评估模型,为实现 HDCP 的早期预测和干预、改善母婴妊娠结局、提高围生期保健质量提供参考。

资料和方法

1 资料 本研究资料来自 2016 年 7 月 - 2017 年 8 月在北京海淀妇幼保健院规律产检和分娩的孕妇 690 例,所有孕妇孕前血压正常。其中最终诊断 HDCP 的孕妇为 300 例(疾病组),正常孕妇 390 例(正常组)。疾病组平均年龄大于正常组($P=0.01$),平均孕前体质量大于正常组($P=0.00$),疾病组 HDCP 的平均诊断孕周为(35.9 ± 3.2)周。见表 1。

2 方法 本研究将整个妊娠期划分为 5 个阶段进行监测,分别为孕 ≤ 13 周(早期妊娠)、孕 14 ~ 20 周(中期妊娠前阶段)、孕 21 ~ 27 周(中期妊娠后阶段)、孕 28 ~ 34 周(晚期妊娠前阶段)、孕 ≥ 35 周(晚期妊娠后阶段);将 HDCP 发病的危险因素分为三类。1) 临床流行病学参数:由产前检查获得,包括年龄、孕前 BMI、孕期 BMI、产次、是否为多胎妊娠、是否有自然流产史、是否有妊娠期高血压病史、是否有糖尿病史,是否有高血压家族史。2) 血流动力学参数:包括收缩压(systolic blood pressure, SBP),舒张压(diastolic blood pressure, DBP),脉压(pulse pressure, PP)以及能反映人体心血管功能变化的脉搏波特征参数:平均动脉压(mean arterial pressure, MAP),波形面积参数 K 值、心脏指数(cardiac index, CI)和外周阻力(total peripheral resistance, TPR)。孕妇的收缩压和舒张压由各妊娠阶段的产前检查资料获得,脉搏波特征参数由桡动脉脉搏波波形检测获得,使用澳大利亚 ADInstruments 公司生产的八通道 PowerLab 数据采集系统、配套的 LabChart 8 软件以及应变片式压力传感器进行桡动脉脉搏波的采集。3) 血液生化参数:由血常规和血生化检查获得。选择能反映血液中红细胞和血小板生理变化的红细胞比容(hematocrit, HCT)、血小板计数(platelet, PLT)和平均血小板体积(mean platelet volume, MPV),以及能反映肾脏功能状态的尿酸(uric acid, UA)和肌酐(creatinine, Cr)。

3 妊娠期高血压疾病预测模型的构建 选择本研究结果中有统计学差异的相关因素,临床流行病学因素包括年龄、多胎妊娠、自然流产史、妊娠期高血压病史、孕前 BMI、孕期 BMI,血流动力学因素包括 SBP、DBP、PP、MAP、波形面积参数 K 值、CI、TPR,血液生化因素包括 HCT、PLT、MPV、UA 和 Cr,作为 HDCP 发病的危险因素建立疾病发病风险的预测模型。

4 统计学方法 使用 SPSS23.0 软件进行数据的统计学分析。计数资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验分析;计量资料采用 χ^2 检验;危险因素分析采用非条件 Logistic 回归分析,计算 OR 及其 95% CI;应用受试者操作特征曲线(ROC 曲线)分析法,通过计算不同阶段预测的灵敏度和特异度及 ROC 曲线下面积(AUC)综合评价模型的预测效果,AUC 越大其预测的准确率越高。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 临床流行病学妊娠期高血压疾病相关危险因素分析 疾病组年龄和孕前 BMI 与正常组比较,差异有统计学意义(P 均 < 0.05)。在各妊娠阶段,疾病组 BMI 均显著高于正常组孕妇($P < 0.05$)。疾病组多胎妊娠、既往有自然流产史、有妊娠期高血压病史所占的比例显著高于正常组(P 均 < 0.05),两组在产次、既往有糖尿病史和有高血压家族史方面差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。见表 1,图 1。

2 血流动力学相关危险因素分析 孕 ≤ 13 周疾病组 SBP、DBP、PP 和 MAP 与正常组差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。从孕 14 ~ 20 周开始,疾病组 SBP、DBP、PP 和 MAP 均逐渐增大,且之后的妊娠阶段 SBP、DBP、PP 和 MAP 均显著高于正常组($P > 0.05$)。疾病组和正常组孕 14 ~ 20 周至孕 ≥ 35 周的波形面积参数 K 值与孕 ≤ 13 周比较有降低的趋势。孕 ≤ 13 周和孕 14 ~ 20 周疾病组与正常组 K 值无统计学差异(P 均 > 0.05)。孕 21 ~ 27 周至孕 ≥ 35 周疾病组 K 值显著高于正常组(P 均 < 0.05)。随孕周的增加,疾病组和正常组 CI 存在先逐渐增大再逐渐减小的变化趋势;疾病组 CI 在孕 21 ~ 27 周达到最高(2.99 ± 0.96);而正常组 CI 在孕 28 ~ 34 周达到最高(3.07 ± 0.81);孕 ≥ 35 周疾病组 CI 显著低于正常组($P < 0.05$)。随孕周的增加,疾病组和正常组 TPR 存在先逐渐减小再逐渐升高的变化趋势;孕 ≤ 13 周和孕 14 ~ 20 周疾病组和正常组 TPR 无统计学差异($P > 0.05$)。孕 21 ~ 27 周至孕 ≥ 35 周,疾病组 TPR 显著高于正常组(P

表 1 妊娠期高血压疾病流行病学风险因素分析
Tab. 1 Epidemiological risk factors analysis of HDCP (n, %)

Variable	Disease group (n=300)	Normal group (n=390)	OR	95% CI	P
Age (yrs)	31.7 ± 3.4	28.4 ± 4.2			0.01
Pregnancy BMI (kg/m ²)	23.8 ± 4.2	20.9 ± 2.8			0.00
Primiparity	201(67.0)	276(70.8)	0.839	0.606–1.160	0.53
Polyembryony	21(7.0)	4(1.0)	7.263	2.466–21.395	< 0.05
History of spontaneous abortion	167(55.7)	145(37.2)	2.122	1.561–2.883	< 0.05
History of HDCP	8(2.7)	1(0.26)	10.658	1.326–85.683	< 0.05
History of diabetes	12(4.0)	12(3.1)	1.313	0.581–2.964	0.15
Family history of hypertension	57(19.0)	80(20.5)	0.909	0.622–1.328	0.50

均 < 0.05)。见图 2。

3 血液生化相关危险因素分析 随孕周的增加, 疾病组和正常组 HCT 有先减小再增大的变化趋势, 两组孕妇 PLT 则出现逐渐减少的趋势; 妊娠各阶段疾病组 HCT 及 PLT 均高于正常组, 在孕 14 ~ 20 周和孕 21 ~ 27 周疾病组 HCT 及 PLT 与正常组比较统计学差异 (P 均 < 0.05)。此外, 疾病组和正常组 MPV 随着孕周的增加逐渐增大, 且在孕 \geq 35 周时疾病组 MPV 显著高于正常组 (P < 0.05)。由于血液生化检查在妊娠早期和晚期进行, 所以本研究没有中期妊娠 Cr 和 UA 的记录。疾病组晚期妊娠 Cr 值高于早期, 而正常组晚期妊娠 Cr 值低于早期; 晚期妊娠疾病组 Cr 值高于正常组 (P < 0.05)。随着孕周的增加, 两组的 UA 均有逐渐增大趋势, 且在晚期妊娠疾病组 UA 值高于正常组 (P < 0.05)。见图 3。

4 不同类型危险因素作用下妊娠期高血压疾病预测模型 临床流行病学、血流动力学和生化三类因素单独作用、两两综合作用以及三类联合作用下, 计算 HDCP 预测的准确率 (AC)、灵敏度 (SE)、特异度 (SP)、阳性预测率 (PPV) 和阴性预测率 (NPV), 联合三类因素进行疾病预测的 AC(84.88%)、SE(79.75%) 和 SP(89.25%) 最高, 其阳性预测率为 86.30%, 阴性预测率为 83.84%。见表 2。

5 不同孕周妊娠期高血压疾病预测模型 妊娠各阶段 HDCP 预测模型的准确率为 77.78% ~ 92.93%。孕 \leq 13 周预测模型的灵敏度最低 (44.44%), 随着孕周的增加, 预测模型的准确率、灵敏度、特异度、阳性预测率和阴性预测率逐渐升高, 中期妊娠 (孕 21 ~ 27 周) 预测模型的准确率为 83.5%, 灵敏度为 71.34%, 晚期妊娠 (孕 \geq 28 周) 预测模型的准确率达 91% 以上, 灵敏度和特异度分别达 87% 和 94% 以上, 阳性预测率和阴性预测率分别达 90% 和 92% 以上。妊娠 5 个阶段预测模型的 ROC 曲线面积为 0.823 ~ 0.963。见表 3、图 4。

表 2 不同类型危险因素作用下妊娠期高血压疾病的预测模型

Tab. 2 Prediction model for HDCP with different combinations of risk factors

Factor	AC (%)	SE (%)	SP (%)	PPV (%)	NPV (%)	AUC
E	72.67	53.95	87.50	77.36	70.59	0.742
H	75.58	57.14	90.53	83.02	72.27	0.867 ^a
B	77.91	62.50	91.30	86.21	73.68	0.866 ^a
E+H	81.98	71.60	91.21	87.88	78.30	0.875 ^{abc}
E+B	81.98	69.86	90.91	85.00	80.36	0.846 ^{abcd}
H+B	81.40	73.97	86.87	87.10	81.90	0.874 ^{abc}
E+H+B	84.88	79.75	89.25	86.30	83.84	0.884 ^{abcdef}

^a P < 0.05, vs E; ^b P < 0.05, vs H; ^c P < 0.05, vs B; ^d P < 0.05, vs E+H; ^e P < 0.05, vs E+B; ^f P < 0.05, vs H+B

表 3 不同妊娠阶段妊娠期高血压疾病预测模型

Tab. 3 Prediction model for HDCP at different gestational stages

Model	AC (%)	SE (%)	SP (%)	PPV (%)	NPV (%)	AUC (%)
\leq 13 weeks	77.78	44.44	88.89	57.14	82.76	0.823
14–20 weeks	78.18	60.87	90.63	82.35	76.32	0.832
21–27 weeks	83.50	71.43	89.71	78.13	85.92	0.913
28–34 weeks	91.80	87.23	94.67	91.11	92.21	0.963
\geq 35 weeks	92.93	88.24	95.38	90.91	93.94	0.967

AC: accuracy; SE: sensitivity; SP: specificity; PPV: positive predictive value; NPV: negative predictive value; AUC: area under curve

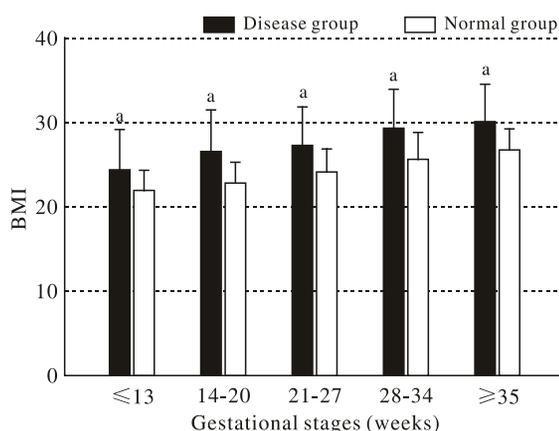
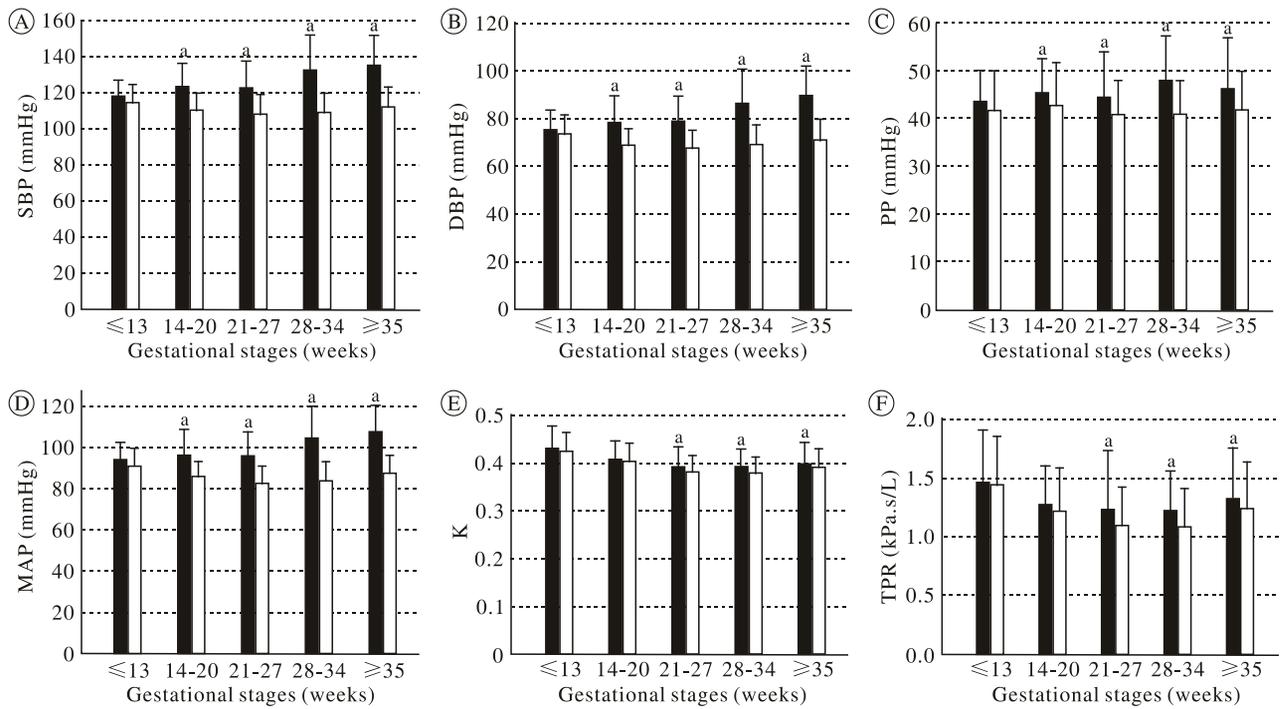


图 1 孕妇 BMI 随孕周的变化

Fig. 1 Changes of BMI at different gestational stages (^a P < 0.05, vs normal group)



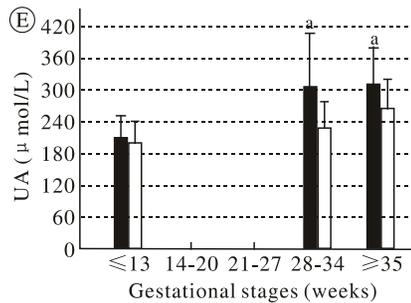
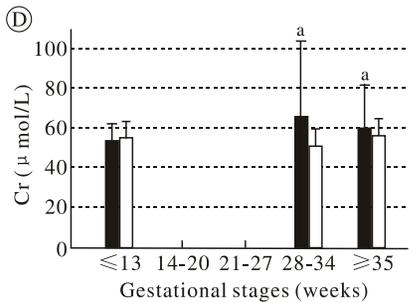
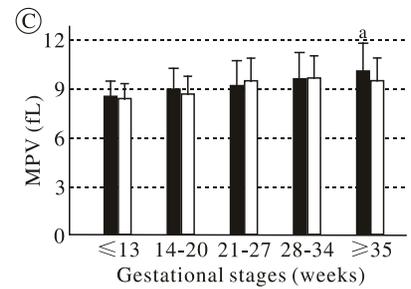
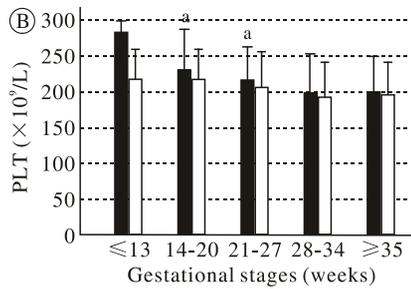
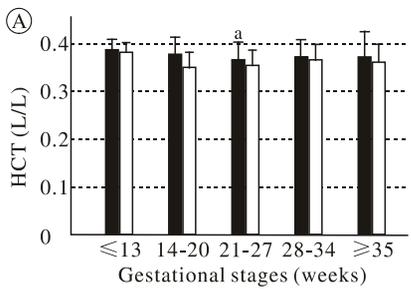
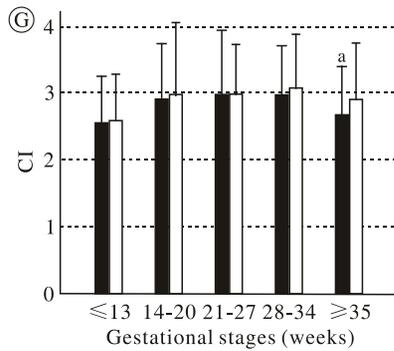
■ Disease group
□ Normal group

图 2 不同妊娠阶段妊娠高血压疾病血流动力学因素分析 ($P < 0.05$, vs 正常组)

A: 收缩压; B: 舒张压; C: 脉压差; D: 平均动脉压; E: K值; F: 外周阻力; G: 心脏指数随孕周的变化

Fig.2 Hemodynamic risk factors analysis of HDCP at different gestational stages ($P < 0.05$, vs normal group)

The changes of A) systolic blood pressure, B) diastolic blood pressure, C) pulse pressure, D) mean arterial pressure, E) K value, F) peripheral resistance, G) cardiac index at different gestational stages ($P < 0.05$, vs normal group)



■ Disease group
□ Normal group

图 3 不同妊娠阶段妊娠高血压疾病血液生化因素分析 ($P < 0.05$, vs 正常组)

A: 红细胞比容; B: 血小板计数; C: 血小板平均体积; D: 肌酐; E: 尿酸随孕周的变化

Fig.3 Blood biochemical risk factors analysis of HDCP at different gestational stages

The changes of A) hematocrit, B) blood platelet count, C) mean platelet volume, D) creatinine, E) uric acid at different gestational stages ($P < 0.05$, vs normal group)

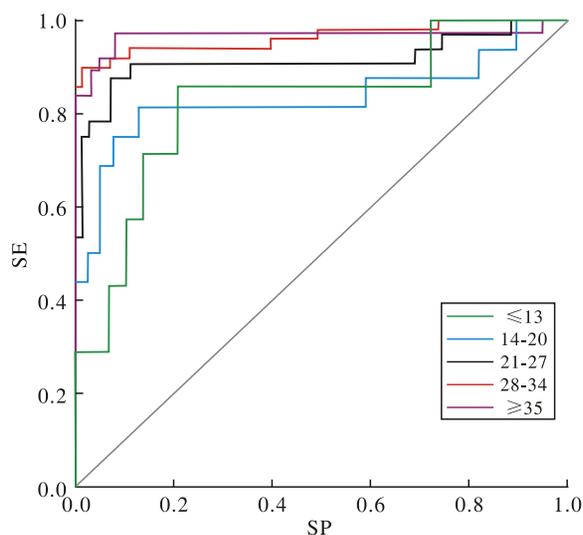


图 4 不同孕周妊娠期高血压疾病预测模型的 ROC 曲线

Fig.4 ROC curves of the risk assessment models of HDCP at different gestational weeks

讨 论

HDCP 的病因和发病机制至今仍不明确, 目前普遍认为 HDCP 的发生是多种因素综合作用的结果^[5-6]。国内外相关流行病学研究结果认为, 孕妇年龄、多胎妊娠, 有自然流产史和有妊娠期高血压病史是 HDCP 发病的危险因素^[7-8], 这与本研究结果相符。有研究发现孕前和孕 20 周后 BMI 每增加 1 kg/m², HDCP 发病风险会增加 25.5% 和 14%^[9-10]。本研究也支持这一观点, 因此应对孕前 BMI 过高及孕期 BMI 增长多的孕妇应予以密切关注。

HDCP 基本的病理生理变化是全身的小血管痉挛、内皮损伤和多脏器缺血。血压的高低变化可以直接反映全身小血管痉挛的发生和发展情况。本研究结果表明, 从孕 14 ~ 20 周开始正常组和疾病组孕妇的 SBP、DBP 即 PP 即出现显著差异, 虽然在妊娠早、中期血压值仍属正常范围, 这种差异有助于进行 HDCP 的早期识别。研究表明 PP 与 HDCP 严重程度成正比, PP 的增加使血管壁压力增大, 增加了动脉硬化程度, 加快了血管弹性成分的破裂, 增加了血管内皮细胞损伤, 促使 HDCP 的发生^[11]。研究认为 MAP ≥ 90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa) 为 HDCP 的危险因素之一^[12]。本研究结果显示, 孕 14 ~ 20 周疾病组孕妇的 MAP 平均值为 96.4 mmHg, 而正常组孕妇的平均值为 85.4 mmHg, 存在统计学差异 ($P < 0.05$)。

HDCP 血流动力学分型多属于“低排高阻”型, 即心脏的收缩射血功能减弱、外周阻力变大, 血液粘度增大, 伴随着心脏前后负荷的不断增加,

使心脏指数出现下降趋势^[13-14]。本研究结果显示, 孕 21 周开始疾病组波形面积参数 K 和 TPR 大于正常组, 妊娠晚期疾病组 CI 低于正常组 ($P < 0.05$), 表明波形面积参数 K 和 TPR 的增大以及 CI 的减小是 HDCP 发病的危险因素。

HDCP 的病理生理变化导致血流及凝血功能的异常, 表现血管壁渗透性增加, 血液浓缩, 致使 HCT 的增加、血液粘度增大, 血小板消耗和破坏增加, PLT 减少, 反映巨核细胞增生和血小板生成的 MPV 增加^[15-16], 这与本研究结果相符。本研究中, 疾病组的 PLT 较正常组偏高, 分析原因可能是 HDCP 发病前机体的一个代偿过程, 血小板破坏增加, 机体通过代偿调节增加血小板的生成, 使数量有一定的上升, 一旦失代偿, 则出现相应的临床症状而发病。

血管外周阻力的升高和心输出量的减小是导致肾功能损伤的重要原因, 临床表现为 Cr 和 UA 的大幅度增加^[17]。钱宇佳等^[18]研究认为血清 Cr 和 UA 浓度的升高是 HDCP 病情严重程度的有效检测标志, 并且当尿酸超过 297.5 μ mol/L 时应予以重视。本研究也支持这一观点, 认为血清 Cr 和 UA 浓度的升高是 HDCP 发病的危险因素。

本研究结果显示, 单独使用流行病学、血流动力学和血生化中某一类因素进行 HDCP 预测时, 其预测准确率为 75% 左右, 灵敏度为 50% ~ 60%; 使用其中两类因素进行综合预测的准确率相较于单一因素预测有了一定的提高, 达到了 80% 以上, 灵敏度提高到 70% 左右; 综合应用三类因素进行 HDCP 的预测, 准确率为 84.88%, 灵敏度为 79.75%, 特异度为 89.25%, 阳性预测率为 86.30%, 阴性预测率为 83.84%。因此应用三类因素进行联合预测, 可明显提高 HDCP 预测模型的准确率、灵敏度以及特异度。

通过比较妊娠各阶段的模型预测结果, 可以发现随着妊娠的进展, 预测模型的准确率、灵敏度、特异度逐渐升高。晚期妊娠 28 ~ 34 周和 ≥ 35 周预测模型的准确率达 91% 以上, 灵敏度和特异度分别达 87% 和 94% 以上, 阳性预测率和阴性预测率分别达 90% 和 92% 以上。而不考虑孕周建立的预测模型准确率只有 84.88%, 灵敏度和特异度分别为 79.75% 和 89.25%, 与中期妊娠孕 21 ~ 27 周的预测模型接近, 但明显低于晚期妊娠 28 ~ 34 周的预测模型。所以建立妊娠各阶段的预测模型可以有效提高 HDCP 预测结果的准确率。

综上所述,妊娠本身是一个动态变化的发展过程,其各项生理、病理参数在不同妊娠阶段也处于不断的变化之中,本研究分别在 HDCP 发病的临床流行病学因素、血流动力学和生化因素中,筛选实用、有效和经济的参数指标,利用综合评价的方法,建立随孕周变化的 HDCP 发病风险动态评估模型。该动态评估模型从孕早期至孕晚期可进行多次连续检测,使评估具有针对性和实时性,便于尽早发现 HDCP 风险并进行及时干预,以改善母儿的不良妊娠结局。

参考文献

- 1 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2015)[J]. 中华妇产科杂志, 2015, 50(10): 721-728.
- 2 Bahado-Singh RO, Syngelaki A, Akolekar R, et al. Validation of metabolomic models for prediction of early-onset preeclampsia [J]. Am J Obstet Gynecol, 2015, 213(4): 530.
- 3 Sovio U, Gaccioli F, Cook E, et al. Prediction of Preeclampsia Using the Soluble fms-Like Tyrosine Kinase 1 to Placental Growth Factor Ratio: A Prospective Cohort Study of Unselected Nulliparous Women [J]. Hypertension, 2017, 69(4): 731-738.
- 4 Myatt L, Clifton RG, Roberts JM, et al. Can changes in angiogenic biomarkers between the first and second trimesters of pregnancy predict development of pre-eclampsia in a low-risk nulliparous patient population? [J]. Bjog, 2013, 120(10): 1183-1191.
- 5 Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy [J]. Obstet Gynecol, 2013, 122(5): 1122-1131.
- 6 饶海英, 邹虹, 漆洪波. 美国妇产科医师学会“妊娠期高血压疾病指南 2013 版”(1-5 章)要点解读 [J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2014, 30(10): 739-743.
- 7 Conde-Agudelo A, Belizan JM. Risk factors for pre-eclampsia in a large cohort of Latin American and Caribbean women [J]. Bjog, 2000, 107(1): 75-83.
- 8 乔福元, 刘玉凌. 妊娠期高血压疾病的早期预测 [J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2004, 20(10): 583-584.
- 9 陈鹏, 史琳, 杨红梅, 等. 妊娠期高血压、子痫前期及子痫与孕前和孕期体质量及其他因素的相关性研究 [J]. 实用妇产科杂志, 2017, 33(11): 848-852.
- 10 赵明, 李光辉. 妊娠 20 周前体重增长与妊娠期高血压关系的研究 [J]. 中国妇幼健康研究, 2016, 27(9): 1050-1051.
- 11 田松柏, 葛新梅, 栗金亮, 等. 脉压与妊娠期高血压疾病的关系 [J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(2): 198-199.
- 12 乔哲. 抗心磷脂抗体、血 β -HCG、平均动脉压联合预测妊娠期高血压疾病的意义 [J]. 中国妇幼保健, 2011, 26(16): 2441-2442.
- 13 Meah VL, Cockcroft JR, Backx K, et al. Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: a series of meta-analyses [J]. Heart, 2016, 102(7): 518-526.
- 14 路畅, 王欣. 妊娠期高血压疾病合并心力衰竭的临床分析 [J]. 医学综述, 2013, 19(2): 364-366.
- 15 Kurt RK, Aras Z, Silfeler DB, et al. Relationship of red cell distribution width with the presence and severity of preeclampsia [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2015, 21(2): 128-131.
- 16 Ozdemirci S, Baser E, Kasapoglu T, et al. Predictivity of mean platelet volume in severe preeclamptic women [J]. Hypertens Pregnancy, 2016, 35(4): 474-482.
- 17 Tokmak A, Guney G, Aksoy RT, et al. May maternal anti-mullerian hormone levels predict adverse maternal and perinatal outcomes in preeclampsia? [J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2015, 28(12): 1451-1456.
- 18 钱宇佳, 贾瑞喆, 刘晓梅, 等. 子痫前期患者肾功能损害及其与血流动力学变化的关系 [J]. 实用妇产科杂志, 2012, 28(9): 751-754.

本刊“病例讨论”栏目征稿

本刊开辟“病例讨论”栏目,属原创性临床论文。

1. 病例选择: 1) 疑难病例,特别是涉及多学科、多领域的疑难病例; 2) 容易误诊、漏诊且有经验教训的病例; 3) 诊断明确,但病情危重、治疗棘手的病例; 4) 罕见病例; 5) 常见病例,但临床表现形式特殊。以上病例均须最终获得明确诊断或成功治疗,临床资料应齐全,能提供实验室、影像学和(或)病理确诊依据。

2. 写作格式: 1) 中英文摘要。无须按“目的”、“方法”、“结果”、“结论”格式,简单介绍病例和诊治要点即可。2) 正文含导语,设“病例摘要”和“讨论”两部分。“病例摘要”: 交代清楚患者主诉、病史(包括既往史)、实验室、影像学及病理学检查结果、临床诊断、治疗方案、治疗结果等。“讨论”: 能较好地体现正确的临床思维,对读者的临床工作有实际借鉴意义; 写清诊断和治疗思路、鉴别诊断要点、治疗上应注意的问题等,若为罕见病例介绍目前国内外的最新进展。3) 列出相关的国内外主要参考文献。