

本文引用:任海云,陈志红. 肾动脉超声血流动力学指标及晚期氧化蛋白产物在子痫前期孕妇肾功能评价中的临床意义[J]. 新乡医学院学报,2018,35(6):537-539. DOI:10.7683/xyxyxb.2018.06.023.

【临床研究】

# 肾动脉超声血流动力学指标及晚期氧化蛋白产物在子痫前期孕妇肾功能评价中的临床意义

任海云<sup>1</sup>, 陈志红<sup>2</sup>  
(1. 驻马店市中心医院超声科,河南 驻马店 463000;2. 驻马店市中心医院检验科,河南 驻马店 463000)

**摘要:** **目的** 探讨肾动脉超声血流动力学指标及晚期氧化蛋白产物(AOPP)在评价子痫前期孕妇肾功能中的临床意义。**方法** 将驻马店市中心医院2015年3月至2017年3月收治并分娩的72例子痫前期孕妇按照病情程度分为轻度组(39例)和重度组(33例),另选取同期住院并分娩的35例健康孕妇作为对照组,全部孕妇采用彩色多普勒超声测定肾动脉收缩期和舒张期比值(S/D)、搏动指数(PI)和阻力指数(RI),并检测各组孕妇血浆AOPP及血清肌酐(Cr)、尿酸(UA)、胱抑素C(Cys C)、尿素氮(BUN)水平。**结果** 重度组孕妇肾动脉S/D、PI、RI、血浆AOPP及血清Cr、Cys C、BUN水平均显著高于轻度组和对照组( $P<0.05$ );轻度组孕妇肾动脉S/D、PI、RI、血浆AOPP及血清Cys C水平显著高于对照组( $P<0.05$ ),血清Cr、BUN水平与对照组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。3组孕妇血清UA水平两两比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。Pearson相关性分析结果显示,肾动脉S/D、PI、RI、血浆AOPP与血清Cys C水平呈显著正相关( $r=0.557、0.621、0.597、0.608, P<0.05$ ),与血清Cr、UA、BUN水平无相关性( $r=0.133、0.159、0.215, P>0.05$ )。肾动脉S/D、PI、RI与血浆AOPP水平亦呈显著正相关( $r=0.582、0.639、0.633, P<0.05$ )。**结论** 肾动脉超声血流动力学指标及AOPP水平检测能为判断子痫前期孕妇的肾功能提供帮助。

**关键词:** 血流动力学;晚期氧化蛋白产物;子痫前期;肾功能  
**中图分类号:** R714.24<sup>+</sup>4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-7239(2018)06-0537-03

## Clinical significance of renal artery ultrasound hemodynamic index and advanced oxidation protein product in evaluating the renal function level in preeclampsia pregnant women

REN Hai-yun<sup>1</sup>, CHEN Zhi-hong<sup>2</sup>  
(1. Department of Ultrasonography, the Central Hospital of Zhumadian City, Zhumadian 463000, Henan Province, China; 2. Department of Laboratory Medicine, the Central Hospital of Zhumadian City, Zhumadian 463000, Henan Province, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the clinical significance of renal artery ultrasound hemodynamic index and advanced oxidation protein product(AOPP) in evaluating the renal function level in preeclampsia pregnant women. **Methods** Seventy two cases of preeclampsia pregnant women in the Central Hospital of Zhumadian City were divided into mild group(39 cases) and severe group(33 cases) according to the pathogenetic condition, and 35 healthy pregnant women who were hospitalized and delivered in the same period were selected as the control group. Ratio of systolic to diastolic(S/D), pulsation index(PI), resistance index(RI) of renal artery were detected by color Doppler ultrasound in all patients. The levels of plasma AOPP and serum creatinine(Cr), uric acid(UA), cystatin C(Cys C), blood urea nitrogen(BUN) were detected. The results among the three groups were analyzed. **Results** The S/D, PI, RI of renal artery, the levels of plasma AOPP and serum Cr, Cys C, BUN in the severe group were significantly higher than those in the mild group and the control group( $P<0.05$ ). The S/D, PI, RI of renal artery, the levels of plasma AOPP and serum Cys C in the mild group were significantly higher than those in the control group( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the level of serum Cr and BUN between the mild group and the control group( $P>0.05$ ). There was no significant difference in the serum UA level among the three groups( $P>0.05$ ). The results of Pearson correlation analysis showed that the S/D, PI, RI of renal artery and AOPP were positively correlated with the level of Cys C( $r=0.557, 0.621, 0.597, 0.608; P<0.05$ ), but they was not correlated with the level of serum Cr, UA and BUN( $r=0.133, 0.159, 0.215; P>0.05$ ). The S/D, PI, RI of renal artery were positively correlated with the level of plasma AOPP( $r=0.582, 0.639, 0.633; P<0.05$ ). **Conclusion** Detection of renal artery hemodynamic parameters and AOPP level can help to predict renal function in preeclampsia pregnant women.

**Key words:** hemodynamics; advanced oxidation protein product; preeclampsia; renal function

目前,关于子痫前期的病因及发病机制尚未得到明确阐述,因此,临床上仍缺乏较为有效的预测和防治方法。有学者认为,子痫前期的主要临床表现为肾功能损伤,而肾动脉血流动力学改变是导致肾功能损伤的主要因素<sup>[1]</sup>,通过彩色多普勒超声对肾动脉血流动力学进行检测,能够对子痫前期的病情进行评价。还有研究显示,血管内皮损伤为子痫前期发病的主要环节,其主要原因为氧化应激和氧化自由基的产生<sup>[2]</sup>,而晚期氧化蛋白产物(advanced oxidation protein products,AOPP)属于一种蛋白氧化应激的新型标志物,其可能与机体氧自由基损伤和氧化应激存在一定的关联,并与血管内皮紊乱存在相关性<sup>[3]</sup>;同时,AOPP 还能促进单核细胞趋化因子的分泌,加重血管内皮的炎症反应<sup>[4]</sup>。本研究采用彩色多普勒超声对子痫前期孕妇肾动脉相关指标进行测定,并检测其血浆 AOPP 水平,评价肾动脉超声血流动力学指标及血浆 AOPP 在评价子痫前期孕妇肾功能中的临床意义,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择驻马店市中心医院 2015 年 3 月至 2017 年 3 月收治并分娩的 72 例子痫前期孕妇为研究对象,其中轻度子痫前期 39 例(轻度组),重度子痫前期 33 例(重度组),全部孕妇均符合《妇产科学》<sup>[5]</sup>(第 8 版)中关于子痫前期的诊断及分类标准。轻度组孕妇年龄 25~32(28.3±2.5)岁,初产妇 24 例,经产妇 15 例;重度组孕妇年龄 27~33(29.1±2.8)岁,初产妇 20 例,经产妇 13 例。另选择同期住院并分娩的 35 例健康孕妇作为对照组,年龄 26~35(29.7±3.1)岁,初产妇 22 例,经产妇 13 例。全部孕妇均为单胎妊娠,均无妊娠期高血压、严重肝肾功能障碍、肾脏疾病、糖尿病等。3 组孕妇的一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。全部孕妇及家属对本研究过程知情同意,并签署了由本院伦理委员会制定的知情同意书。

1.2 检测方法

1.2.1 肾动脉血流动力学测定 全部孕妇均采用 Vivid Five 彩色多普勒超声诊断仪(美国 GE 公司)

表 2 3 组孕妇血浆 AOPP 水平及肾功能比较

Tab.2 Comparison of plasma AOPP level and renal function in the three groups of pregnant women ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	AOPP/( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	Cr/( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	UA/( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	Cys C/( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	BUN/( $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ )
对照组	35	46.2±13.3	49.5±11.2	342.5±67.5	0.9±0.2	3.1±1.0
轻度组	39	69.8±12.9 <sup>a</sup>	52.9±10.8	355.6±72.7	1.3±0.4 <sup>a</sup>	3.2±1.1
重度组	33	91.5±15.7 <sup>ab</sup>	63.3±18.9 <sup>ab</sup>	383.9±89.2	1.9±0.7 <sup>ab</sup>	4.3±1.2 <sup>ab</sup>

注:与对照组比较<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与轻度组比较<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

检测肾动脉指标,探头频率设置为 3.5 MHz,血流与声束夹角在 30°以内,在肾脏长轴及肾脏内血管血流信号显示后,采集肾内叶间动脉的血流图像,记录肾动脉收缩期和舒张期比值(ratio of systolic to diastolic,S/D)、搏动指数(pulsation index,PI)和阻力指数(resistance index,RI)。

1.2.2 肾功能及 AOPP 水平检测 分娩前,采集孕妇肘静脉血 3 mL,送入实验室采用酶联免疫吸附试验检测各组孕妇血清肌酐(creatinine,Cr)、尿酸(uric acid,UA)、胱抑素 C(cystatin C,Cys C)、尿素氮(blood urea nitrogen,BUN)水平,采用分光光度计法检测血浆 AOPP 水平。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 17.0 统计学软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间两两比较采用  $t$  检验,肾动脉超声指标及 AOPP 与 Cr、UA、CC、BUN 的相关性采用 Pearson 相关性分析; $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组孕妇肾动脉 S/D、PI、RI 比较 结果见表 1。重度组和轻度组孕妇 S/D、PI、RI 显著高于对照组,重度组孕妇 S/D、PI、RI 显著高于轻度组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 1 3 组孕妇肾动脉 S/D、PI、RI 比较

Tab.1 Comparison of renal artery S/D, PI and RI of pregnant women in the three groups ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	S/D	PI	RI
对照组	35	2.11±0.35	0.99±0.16	0.47±0.06
轻度组	39	2.62±0.41 <sup>a</sup>	1.18±0.19 <sup>a</sup>	0.67±0.12 <sup>a</sup>
重度组	33	3.02±0.53 <sup>ab</sup>	1.42±0.23 <sup>ab</sup>	0.82±0.10 <sup>ab</sup>

注:与对照组比较<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与轻度组比较<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

2.2 3 组孕妇血浆 AOPP 及肾功能水平比较 结果见表 2。重度组孕妇血浆 AOPP 及血清 Cr、Cys C、BUN 水平均显著高于轻度组和对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );3 组孕妇血浆 UA 水平两两比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。轻度组孕妇血浆 AOPP 及血清 Cys C 水平显著高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );轻度组孕妇血清 Cr、BUN 水平与对照组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.3 肾动脉 S/D、PI、RI 及血浆 AOPP 与肾功能的相关性** 肾动脉 S/D、PI、RI 及血浆 AOPP 水平与 Cys C 水平呈显著正相关( $r=0.557、0.621、0.597、0.608, P<0.05$ ),与 Cr、UA、BUN 水平无相关性( $r=0.133、0.159、0.215, P>0.05$ )。肾动脉 S/D、PI、RI 与血浆 AOPP 水平亦呈显著正相关( $r=0.582、0.639、0.633, P<0.05$ )。

3 讨论

子痫前期属于妊娠期较为严重的一类特发性疾病<sup>[6]</sup>。有学者认为,小动脉痉挛、母体血管内皮细胞损伤、血流动力学异常及胎盘血流灌注不足是导致子痫前期的重要因素<sup>[7]</sup>。而肾动脉属于子痫前期病情发生、发展的主要受累部位之一,因此,子痫前期病情发展过程中肾动脉的血流状况值得探讨。本研究发现,重度组孕妇肾动脉 S/D、PI、RI 均显著高于轻度组和对照组,轻度组孕妇肾动脉 S/D、PI、RI 显著高于对照组。说明子痫前期孕妇肾动脉的血流动力学存在异常,且随着病情程度的加重,血流阻力上升,灌注量下降。

有研究报道称,一旦肾动脉灌注量下降,将会产生较多的活性氧,机体的氧化应激水平增强,引起蛋白质发生氧化反应,并导致其在功能及结构方面出现变化,造成血管内皮细胞损伤,使机体的氧化应激失衡情况进一步加重,从而引起子痫前期的临床症状<sup>[8]</sup>。而 AOPP 是白蛋白被自由基及反应性氧族氧化后形成的蛋白交连产物,可作为反映机体早期氧化应激状况的敏感指标。机体在氧化应激时,AOPP 可呈高表达<sup>[3]</sup>。有学者认为,AOPP 不仅能够反映机体的氧化应激程度,还能对肿瘤坏死因子为主的促炎因子的合成及释放产生刺激作用,从而使单核细胞过度产生活性氧,诱发单核细胞介导的炎症反应,使全身处于微炎症状态<sup>[9]</sup>。而 Cys C 属于胱抑素蛋白酶抑制剂超家族中的一员,能够反映肾脏早期的滤过功能及损伤状况,可作为子痫前期肾脏病情监测的一个重要指标。本研究结果显示,重度组孕妇血浆 AOPP 及血清 Cr、Cys C、BUN 水平均显著高于轻度组和对照组,3 组孕妇血清 UA 水平两两比较差异无统计学意义;而轻度组孕妇血浆 AOPP 及血清 Cys C 水平显著高于对照组,血清 Cr、BUN 水平与对照组比较差异无统计学意义。以上结果说明随着子痫前期病情的加重,其 AOPP 及 Cys C 水

平也呈上升趋势,而通过 Pearson 相关性分析发现,肾动脉 S/D、PI、RI 及血浆 AOPP 水平与血清 Cys C 水平呈显著正相关,且肾动脉 S/D、PI、RI 与血浆 AOPP 水平亦呈显著正相关,说明肾动脉血流动力学及 AOPP、Cys C 水平的变化在子痫前期的发病机制中存在一定的相互影响环节,AOPP 水平越高,血管内皮功能受损越严重,在此机制下,肾脏血管的调节功能受到影响,并可能造成肾小球滤过功能受损,导致机体 Cys C 水平上升。

综上所述,肾动脉超声血流动力学指标及 AOPP 水平能反映子痫前期孕妇肾动脉血流阻力及灌注量情况,并能对肾功能的判断提供帮助。

参考文献:

[1] 董金菊,周宇涵.子痫前期并发急性肾损伤孕妇尿液中肾损伤分子-1 和  $\beta_2$ -微球蛋白水平的变化[J].新乡医学院学报,2015,32(9):833-835,838.

[2] AMARAL T A S,OGNIBENE D T,CARVALHO L C R M,*et al.* Differential responses of mesenteric arterial bed to vasoactive substances in L-NAME-induced preeclampsia;role of oxidative stress and endothelial dysfunction[J].*Clin Exp Hypertens*,2017,20(1):1-10.

[3] MILETIĆ J,DRAKULIĆ D,PEJIC S,*et al.* Prooxidant-antioxidant balance,advanced oxidation protein products and lipid peroxidation in Serbian patients with Parkinson's disease[J].*Int J Neurosci*,2017,4(1):1-8.

[4] HUANG Q T,WANG S S,ZHANG M,*et al.* Advanced oxidation protein products enhances soluble Fms-like tyrosine kinase 1 expression in trophoblasts;a possible link between oxidative stress and preeclampsia[J].*Placenta*,2013,34(10):949-952.

[5] 谢幸,苟文丽.妇产科学[M].8版.北京:人民卫生出版社,2013:64-71.

[6] 龚洵,杨美桃,刘海意,等.子痫前期患者 24 h 尿蛋白定量与妊娠结局的相关性[J].新乡医学院学报,2017,34(9):808-812.

[7] 顾玮,林婧,侯燕燕,等.妊娠早中期孕妇血清中  $\beta$ -hCG、PAPP-A、AFP 及 uE3 水平检测在联合预测子痫前期中的价值[J].中华妇产科杂志,2015,50(2):101-107.

[8] PORTO L B,BRANDÃO A H F,LEITE H V,*et al.* Longitudinal evaluation of uterine perfusion, endothelial function and central blood flow in early onset pre-eclampsia[J].*Pregnancy Hypertens*,2017,10(1):161-164.

[9] WANG S S,HUANG Q T,ZHONG M,*et al.* AOPPs(advanced oxidation protein products) promote apoptosis in trophoblastic cells through interference with NADPH oxidase signaling: implications for preeclampsia[J].*J Matern Fetal Neonatal Med*,2015,28(15):1747-1755.

(本文编辑:杨博 英文编辑:杨博)