

## 妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、ET-1、NO水平及其临床意义

邓勇钢<sup>1</sup>, 刘念<sup>2</sup>, 谢芸芸<sup>1</sup>

上海市浦东新区人民医院检验科<sup>1</sup>、妇产科<sup>2</sup> 上海 201299

**【摘要】目的** 探讨妊娠期高血压疾病患者血清N末端-脑钠肽前体(NT-proBNP)、内皮素-1(ET-1)、一氧化氮(NO)水平及其临床意义。**方法** 选取上海市浦东新区人民医院2016年11月至2018年5月收治的妊娠期高血压疾病患者147例,根据其分型分为妊娠期高血压组84例和子痫前期组63例,另选取同期正常妊娠孕产妇60例作为对照组。采用电化学发光免疫法检测血清NT-proBNP水平,采用酶联免疫吸附法检测血清ET-1水平,采用硝酸还原酶法检测血清NO水平,采用超声检测仪检测三组孕妇左心室功能参数和肾血流动力学指标,对上述检测指标进行比较。采用Pearson法分析妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、ET-1、NO水平与左心室功能参数、肾血流动力学指标的相关性。**结果** 对照组、妊娠期高血压组、子痫前期组孕妇的血清NT-proBNP、ET-1水平逐渐升高,而NO水平逐渐降低,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );对照组、妊娠期高血压组、子痫前期组孕妇的二尖瓣舒张晚期充盈速度比值(E/A)逐渐下降,而二尖瓣舒张早期血流速度峰值与二尖瓣环舒张早期运动速度峰值的比值(E/Ea)逐渐上升,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );与对照组和妊娠期高血压组孕妇比较,子痫前期组孕妇的舒张末期流速(EDV)降低,而搏动指数(PI)、阻力指数(RI)、收缩/舒张期速度比(S/D)升高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );Pearson法分析结果显示,妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、ET-1水平与E/Ea、PI、RI、S/D呈正相关( $P<0.05$ ),而与E/A、EDV呈负相关( $P<0.05$ );血清NO水平与E/Ea、PI、RI、S/D呈负相关( $P<0.05$ ),而与E/A、EDV呈正相关( $P<0.05$ )。**结论** 不同分型妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、ET-1、NO水平存在一定差异,且三者与患者左心室功能参数和肾血流动力学指标密切相关,其可以用于辅助判断妊娠期高血压疾病患者病情。

**【关键词】** 妊娠期高血压疾病; N末端-脑钠肽前体; 内皮素-1; 一氧化氮; 左心室功能; 肾血流动力学

**【中图分类号】** R714.24<sup>6</sup>   **【文献标识码】** A   **【文章编号】** 1003-6350(2020)05-0566-05

**Serum levels and clinical significance of NT-proBNP, ET-1, NO in patients with pregnancy-induced hypertension.** DENG Yong-gang<sup>1</sup>, LIU Nian<sup>2</sup>, XIE Yun-yun<sup>1</sup>. Department of Clinical Laboratory<sup>1</sup>, Department of Obstetrics and Gynecology<sup>2</sup>, Shanghai Pudong New District People's Hospital, Shanghai 201299, CHINA

**【Abstract】 Objective** To investigate serum levels and clinical significance of N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), endothelin-1 (ET-1), nitric oxide (NO) in patients with pregnancy-induced hypertension. **Methods** A total of 147 patients with pregnancy-induced hypertension, who admitted to Shanghai Pudong New District People's Hospital from November 2016 to May 2018 were selected and divided into the pregnancy hypertension group ( $n=84$ ) and preeclampsia group ( $n=63$ ) according to their classification. During the same time, 60 normal pregnant women were selected as the control group. Serum NT-proBNP level was detected by electrochemiluminescence immunoassay; serum ET-1 level was detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA); serum NO level was detected by nitrate reductase method; the parameters of left ventricular function and renal hemodynamics parameters in three groups of pregnant women were detected by ultrasonic detector; the above detection indexes in the three groups were well compared. Pearson method was used to analyze the correlation of serum NT-proBNP, ET-1, NO levels with left ventricular function parameters and renal hemodynamics parameters in patients with pregnancy-induced hypertension. **Results** Serum NT-proBNP and ET-1 levels of pregnant women in the control group, pregnancy hypertension group, and preeclampsia group increased gradually, while NO levels decreased gradually; the differences were statistically significant (all  $P<0.05$ ). The ratio of late diastolic filling velocity of mitral valve (E/A) of pregnant women in the control group, pregnancy hypertension group, and preeclampsia group decreased gradually, while the ratio of peak blood flow velocity in early diastole to peak motion velocity in early diastole of mitral annulus (E/Ea) increased gradually; the differences were statistically significant (all  $P<0.05$ ). Compared with the pregnant women in the control group and pregnancy hypertension group, the end-diastolic flow velocity (EDV) in the pregnant women of the preeclampsia group decreased, while the pulsation index (PI), resistance index (RI), systolic/diastolic velocity ratio (S/D) increased; the differences were statistically significant (all  $P<0.05$ ). Pearson analysis showed that serum NT-proBNP and ET-1 levels were positively correlated with E/Ea, PI, RI and S/D in patients with pregnancy-induced hypertension (all  $P<0.05$ ), but they were

通讯作者: 邓勇钢, E-mail: beeyond188@sina.com

negatively correlated with E/A and EDV ( $P<0.05$ )。The serum NO level was negatively correlated with E/Ea, PI, RI and S/D (all  $P<0.05$ ), but it was positively correlated with E/A and EDV ( $P<0.05$ )。Conclusion The serum levels of NT-proBNP, ET-1 and NO in patients with different types of pregnancy-induced hypertension are different, and they are closely related to left ventricular function parameters and renal hemodynamic parameters, which can be used to assist in judging the condition of patients with pregnancy-induced hypertension。

**[Key words]** Pregnancy-induced hypertension; N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP); Endothelin-1 (ET-1); Nitric oxide (NO); Left ventricular function; Renal hemodynamics

妊娠期高血压疾病是妊娠期女性常见疾患,其在妊娠期女性中的发病率为 5%~10%<sup>[1]</sup>。全身小动脉痉挛是妊娠期高血压疾病的基本病理特征,患者临床主要表现为高血压、蛋白尿、水肿等症状<sup>[2]</sup>。妊娠期高血压疾病患者全身组织存在乏氧代谢,脏器功能会受到一定程度的损伤,及时准确地评估妊娠期高血压疾病患者脏器功能损伤的严重程度,对制定合理有效的治疗方案有重要意义<sup>[3]</sup>。研究认为,孕期持续增高的血压可使心脏负荷增大,同时心肌细胞及心脏形态也会发生一定程度的改变,且随着病情的加重,妊娠期高血压疾病患者心脏功能也将出现不同程度的变化<sup>[4]</sup>。肾脏损害是导致妊娠期高血压疾病患者蛋白尿和水肿出现的主要原因,肾脏损害程度加剧将对母婴生命健康造成严重威胁,而肾血流动力学变化可反映肾脏血液供应情况,与肾脏功能变化密切相关<sup>[5-6]</sup>。因此,评估心脏功能及肾血流动力学情况,有助于对妊娠期高血压疾病患者病情的判断。N 末端-脑钠肽前体 (N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、内皮素-1 (endothelin-1, ET-1)、一氧化氮(nitric oxide, NO)均是血管系统重要的血清因子<sup>[7]</sup>,鉴于此,本研究通过分析妊娠期高血压疾病患者血清 NT-proBNP、ET-1、NO 水平与左心室功能参数及肾血流动力学指标的关系,旨在为临床探寻可辅助判断妊娠期高血压疾病患者病情的血清学指标提供依据,现将结果报道如下:

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取上海市浦东新区人民医院 2016 年 11 月至 2018 年 5 月收治的妊娠期高血压疾病患者 147 例,根据其分型分为妊娠期高血压组 84 例和子痫前期组 63 例。纳入标准:(1)妊娠期高血压患者和子痫前期患者的诊断符合第 8 版《妇产科学》中的相关标准<sup>[8]</sup>;妊娠 20 周后首次出现的不伴有蛋白尿的高血压判定为妊娠期高血压,妊娠期高血压基础上出现了蛋白尿可判定为子痫前期;(2)均为单胎妊娠。排除标准:(1)合并肥厚型心肌病、先天性瓣膜性心脏病、扩张性心肌病者;(2)合并肾小球肾炎、慢性病毒性肝炎者;(3)孕前存在慢性高血压者;(4)存在妊娠期心脏病、妊娠期糖尿病等妊娠期合并症者。另选取同期正常妊娠孕产妇 60 例作为对照组。三组孕妇的年龄、孕周、体质量指数(body mass index, BMI)比较差异均无统计

学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。本研究经我院伦理委员会批准,孕妇及家属对本研究知情并签署同意书。

表 1 三组孕妇的一般资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别      | 例数 | 年龄(岁)      | 孕周(周)      | BMI(kg/m <sup>2</sup> ) |
|---------|----|------------|------------|-------------------------|
| 对照组     | 60 | 28.26±3.53 | 27.36±2.76 | 23.39±1.52              |
| 妊娠期高血压组 | 84 | 28.34±3.25 | 26.87±2.62 | 23.67±1.28              |
| 子痫前期组   | 63 | 27.88±3.49 | 27.24±2.48 | 23.85±1.39              |
| F 值     |    | 0.353      | 0.700      | 1.717                   |
| P 值     |    | 0.703      | 0.498      | 0.182                   |

## 1.2 观察指标与检测方法

1.2.1 血清指标 所有孕妇均在入组后第 2 天抽取空腹静脉血 6 mL,以 3 200 r/min 离心 10 min 分离血清。血清 NT-proBNP 水平采用电化学发光免疫法检测,试剂盒购自南京基蛋生物科技股份有限公司;血清 ET-1 水平采用酶联免疫吸附法检测,试剂盒购自上海研生生化试剂有限公司;血清 NO 水平采用硝酸还原酶法检测,试剂盒购自上海信裕生物科技有限公司;以上操作均严格按照试剂盒说明书进行。

1.2.2 左心室功能参数 采用 VIVID 7 型超声诊断分析仪(美国 GE 公司,探头频率设置为 3.5~6.0 MHz)以及双平面 Simpson's 法测量所有孕产妇的舒张末期左心室容积(left ventricular end-diastolic volume, LVEDV)、收缩末期左心室容积(left ventricular end-systolic volume, LVESV)及左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。采用二尖瓣血流频谱测量二尖瓣口舒张早期血流速度峰值(E 峰)、左心房舒张晚期血流速度峰值(A 峰),采用组织多普勒超声频谱测量二尖瓣环舒张早期运动速度峰值(Ea 值),并计算二尖瓣舒张晚期充盈速度比值(E/A)、二尖瓣舒张早期血流速度峰值与二尖瓣环舒张早期运动速度峰值的比值(E/Ea)。

1.2.3 肾血流动力学指标 所有研究对象取仰卧或侧卧位,采用 IU22 型彩色多普勒超声诊断仪(荷兰 PHILIPS 公司,探头频率设置为 3.5 MHz)进行二维检测。应用多普勒频谱检测研究对象的双肾动脉、段动脉、叶间动脉的收缩期峰值流速(peak systolic velocity, PSV)、舒张末期流速(end diastolic velocity, EDV)、搏动指数(pulsatility index, PI)、阻力指数(resistance index, RI)和收缩/舒张期速度比(systolic/diastolic ratio,

S/D)。测量过程中取样容积为 $2\text{ mm}^3$ ,血管与声束夹角不高于 $60^\circ$ ,取各参数3个心动周期的平均值作为最终结果记录存档。

**1.3 统计学方法** 应用SPSS21.0软件进行数据统计分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用t检验。采用Pearson法分析血清NT-proBNP、ET-1、NO水平与左心室功能参数、肾血流动力学指标的相关性。检验标准设置为 $\alpha=0.05$ ,以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 三组孕妇的血清NT-proBNP、ET-1、NO水平比较** 三组孕妇的血清NT-proBNP、ET-1、NO水平比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。对照组、妊娠期高血压组、子痫前期组血清NT-proBNP、ET-1水平逐渐升高,而NO

水平逐渐降低,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

表2 三组孕妇的血清NT-proBNP、ET-1、NO水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别      | 例数 | NT-proBNP(ng/L)                  | ET-1(μg/L)                     | NO(μmol/L)                    |
|---------|----|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 对照组     | 60 | 284.39 $\pm$ 22.53               | 21.37 $\pm$ 5.82               | 5.62 $\pm$ 0.84               |
| 妊娠期高血压组 | 84 | 483.97 $\pm$ 45.52 <sup>a</sup>  | 31.69 $\pm$ 6.53 <sup>a</sup>  | 4.33 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>  |
| 子痫前期组   | 63 | 619.25 $\pm$ 51.36 <sup>ab</sup> | 45.88 $\pm$ 6.96 <sup>ab</sup> | 2.75 $\pm$ 0.62 <sup>ab</sup> |
| F值      |    | 972.704                          | 223.451                        | 221.592                       |
| P值      |    | <0.05                            | <0.05                          | <0.05                         |

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与妊娠期高血压组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

**2.2 三组孕妇的左心室功能参数比较** 三组孕妇的LVEDV、LVESV、LVEF比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。三组孕妇的E/A、E/Ea比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。对照组、妊娠期高血压组、子痫前期组E/A逐渐下降,而E/Ea逐渐上升,组间两两比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

表3 三组孕妇的左心室功能参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别      | 例数 | LVEDV(mL)          | LVESV(mL)        | LVEF(%)          | E/A                           | E/Ea                          |
|---------|----|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 对照组     | 60 | 115.62 $\pm$ 20.54 | 32.87 $\pm$ 5.34 | 57.43 $\pm$ 6.12 | 1.81 $\pm$ 0.26               | 3.83 $\pm$ 0.61               |
| 妊娠期高血压组 | 84 | 113.87 $\pm$ 18.65 | 33.79 $\pm$ 6.12 | 56.76 $\pm$ 5.25 | 1.43 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>  | 5.28 $\pm$ 0.76 <sup>a</sup>  |
| 子痫前期组   | 63 | 110.39 $\pm$ 19.34 | 34.53 $\pm$ 7.48 | 55.44 $\pm$ 4.72 | 0.92 $\pm$ 0.17 <sup>ab</sup> | 7.65 $\pm$ 1.10 <sup>ab</sup> |
| F值      |    | 1.171              | 1.049            | 2.217            | 256.419                       | 324.662                       |
| P值      |    | 0.312              | 0.352            | 0.112            | <0.05                         | <0.05                         |

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与妊娠期高血压组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

**2.3 三组孕妇的肾血流动力学指标比较** 三组孕妇的PSV比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。三组孕妇的EDV、PI、RI、S/D比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。与对照组和妊娠期高血压组比较,子痫前期组EDV降低,而PI、RI、S/D升高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),妊娠期高血压组EDV、PI、RI、S/D与对照组比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表4。

**2.4 妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、ET-1、NO水平与左心室功能参数、肾血流动力学指标的相关性** Pearson法分析结果显示,妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、ET-1水平与E/Ea、PI、RI、S/D呈正相关( $P<0.05$ ),而与E/A、EDV呈负相关( $P<0.05$ );血清NO水平与E/Ea、PI、RI、S/D呈负相关( $P<0.05$ ),而与E/A、EDV呈正相关( $P<0.05$ ),见表5。

表4 三组孕妇的肾血流动力学指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别      | 例数 | PSV(cm/s)         | EDV(cm/s)                      | PI                            | RI                            | S/D                           |
|---------|----|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 对照组     | 60 | 40.25 $\pm$ 11.63 | 19.34 $\pm$ 4.16               | 1.05 $\pm$ 0.11               | 0.56 $\pm$ 0.14               | 2.43 $\pm$ 0.42               |
| 妊娠期高血压组 | 84 | 39.72 $\pm$ 11.28 | 18.63 $\pm$ 3.98               | 1.13 $\pm$ 0.15               | 0.59 $\pm$ 0.15               | 2.51 $\pm$ 0.47               |
| 子痫前期组   | 63 | 38.04 $\pm$ 10.15 | 14.62 $\pm$ 3.54 <sup>ab</sup> | 1.24 $\pm$ 0.14 <sup>ab</sup> | 0.73 $\pm$ 0.18 <sup>ab</sup> | 2.83 $\pm$ 0.52 <sup>ab</sup> |
| F值      |    | 0.688             | 27.204                         | 30.208                        | 21.296                        | 12.766                        |
| P值      |    | 0.504             | <0.05                          | <0.05                         | <0.05                         | <0.05                         |

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与妊娠期高血压组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

表5 患者血清NT-proBNP、ET-1、NO水平与左心室功能参数、肾血流动力学指标的相关性( $r,P$ )

| 指标        | E/A          | E/Ea         | EDV          | PI           | RI           | S/D          |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| NT-proBNP | -0.612,0.000 | 0.565,0.000  | -0.518,0.000 | 0.626,0.000  | 0.551,0.000  | 0.576,0.000  |
| ET-1      | -0.520,0.000 | 0.534,0.000  | -0.467,0.000 | 0.645,0.000  | 0.584,0.000  | 0.693,0.000  |
| NO        | 0.734,0.000  | -0.652,0.000 | 0.612,0.000  | -0.721,0.000 | -0.693,0.000 | -0.785,0.000 |

## 3 讨论

妊娠期高血压疾病是女性妊娠期的常见并发症,也是孕产妇死亡的第二大原因,10%~16%与妊娠相关的孕产妇死亡都与妊娠期高血压疾病有关<sup>[9]</sup>。妊娠期高血压疾病有不同疾病发展阶段,各阶段患者临床表

现存在明显差异,根据患者脏器损伤的严重程度可分为5类,即妊娠期高血压、子痫前期、子痫、妊娠合并慢性高血压以及慢性高血压合并子痫前期,其中妊娠期高血压和子痫前期是临床常见分型<sup>[10]</sup>。研究表明,妊娠期高血压和子痫前期是造成围生期并发症的主要

危险因素,对母婴生命安全有着重大威胁<sup>[11-12]</sup>。对妊娠期高血压疾病及早进行观察、探明患者病情严重程度,对于指导临床治疗、让孕产妇获得良好的治疗结局有着重要意义。

由于妊娠期高血压疾病是围生期心力衰竭发生的重要危险因素,因此,在孕产妇围生期进行心脏安全性评估也有利于保障孕产妇孕期安全<sup>[13]</sup>。本研究中,对照组、妊娠期高血压组、子痫前期组 E/A 逐渐下降,而 E/Ea 逐渐上升( $P<0.05$ ),但三组 LVEDV、LVESV、LVEF 整体比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。LVEDV、LVESV 可反映左心室形态结构变化,是评价左心室舒张功能主要的量化形态学指标;LVEF 是每搏输出量占心室舒张末期容积量的百分比,可从容积的角度反映出心室的射血功能;E/A 是反映左心室舒张功能的敏感指标,而 E/Ea 是诊断左心室舒张功能障碍的主要依据。有报道表明,联合检测 E/A 和 E/Ea 能明显提高左心室舒张功能不全诊断的准确率<sup>[14]</sup>。本研究结果说明妊娠高血压和子痫前期患者存在左心室舒张功能不全,但对心脏各房室腔结构的影响尚不明显。孙涛等<sup>[15]</sup>的研究认为妊娠期高血压疾病患者尚未发生心脏结构重塑,积极降压以及在适当时机终止妊娠可较好地保护母婴安全。肾脏损害是妊娠期高血压疾病最常见的器官损害,其与发病早期出现的蛋白尿、水肿等症状密切相关,随着患者病情的加重甚至可发展为急性肾衰竭,对围生期母婴安全造成严重威胁<sup>[16]</sup>。妊娠期高血压疾病的肾动脉血流状态与肾功能状态密切相关,同时其改变可以在一定程度上反映疾病的严重程度。PSV 主要反映血管充盈度和血液供应强度,EDV 主要反映血管的顺应性和血管床阻力,PI、RI、S/D 则可反映动脉收缩和舒张功能的改变和动脉血流阻力。本研究中,与对照组和妊娠期高血压组比较,子痫前期组 EDV 降低,而 PI、RI、S/D 升高( $P<0.05$ ),说明妊娠高血压患者肾脏损害较小,而随着疾病的加重,子痫前期患者已经出现了较为明显的肾脏损伤,同时患者肾血流动力学指标的变化也表明妊娠期高血压疾病存在高阻力、低灌注的特点。王亚军<sup>[17]</sup>的研究也观察到 EDV、PI、RI、S/D 等参数的变化,并认为其可较好地反映患者的病情,与本研究的观点相符。

目前部分孕产妇产前检查不充分,增加了围生期意外事件发生的风险,因此寻找妊娠期高血压疾病的辅助检查方法对高危孕产妇的病情进行判断具有重要的临床意义。NT-proBNP 和 ET-1 是心血管系统合成、分泌的重要激素。其中 NT-proBNP 是目前评估心脏功能的最主要标志物,由于肾小球滤过是 NT-proBNP 的唯一降解途径,且肾功能损伤的患者对血清 NT-proBNP 的清除能力较差,因此 NT-proBNP 也可以在一定程度上反应肾损伤情况<sup>[18]</sup>。ET-1 对心肌成纤维细胞增殖及胶原合成有促进作用,其水平升高可引

发妊娠期高血压疾病患者全身小动脉痉挛,导致病情恶化。NO 是由血管内皮细胞分泌,具有维持正常妊娠血流、血压的作用,是一种血管舒张因子。妊娠期高血压疾病患者 NO 水平异常升高,可产生细胞毒性作用,导致病理性血管扩张和正常细胞损害,同时 NO 还参与了心血管功能紊乱和血管收缩能力的改变。王宏<sup>[19]</sup>对慢性心功能不全的患者进行研究发现,NT-proBNP 水平与患者心功能状态和肾小球的滤过率密切相关。TSAI 等<sup>[20]</sup>完成的动物实验表明,血清 ET-1、NO 水平的变化与冠状动脉微血管功能障碍和缺血密切相关。本研究中,对照组、妊娠期高血压组、子痫前期组血清 NT-proBNP、ET-1 水平逐渐升高,而 NO 水平逐渐降低( $P<0.05$ ),提示血清 NT-proBNP、ET-1、NO 水平可反映妊娠期高血压疾病患者疾病的进展情况。进一步的 Pearson 法分析结果显示,血清 NT-proBNP、ET-1 水平与 E/Ea、PI、RI、S/D 呈正相关( $P<0.05$ ),而与 E/A、EDV 呈负相关( $P<0.05$ );血清 NO 水平与 E/Ea、PI、RI、S/D 呈负相关( $P<0.05$ ),而与 E/A、EDV 呈正相关( $P<0.05$ ),表明血清 NT-proBNP、ET-1、NO 水平可反映妊娠期高血压疾病患者心脏功能变化及肾脏损害情况。

综上所述,不同分型妊娠期高血压疾病患者血清 NT-proBNP、ET-1、NO 水平存在一定差异,且血清 NT-proBNP、ET-1、NO 水平可反映妊娠期高血压疾病患者心脏功能变化及肾脏损害情况,其可作为辅助判断患者病情的血清学指标。

#### 参考文献

- [1] 温玉玲, 郁丁. 妊娠期高血压疾病患者子宫螺旋动脉特征的超声评估及其与胎盘缺氧损伤的相关性[J]. 海南医学院学报, 2017, 23(23): 3259-3262, 3266.
- [2] BEHRENS I, BASIT S, JENSEN A, et al. Hypertensive disorders of pregnancy and subsequent risk of solid cancer—a nationwide cohort study [J]. Int J Cancer, 2016, 139(1): 58-64.
- [3] XIANG Y, LI J, SUN Y. A case report of pulmonary arterial hypertension in pregnancy and complications of anticoagulation therapy [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(32): e11810.
- [4] 鲁红艳, 周莉, 李娜. 硝苯地平、酚妥拉明及硫酸镁三药联用对妊娠期高血压疾病患者血清 CysC 含量的影响[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(5): 565-567, 571.
- [5] GERACI G, MULÈ G, MOGAVERO M, et al. Association between uric acid and renal hemodynamics: pathophysiological implications for renal damage in hypertensive patients [J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2016, 18(10): 1007-1014.
- [6] 罗巧玲, 李娜, 付景针, 等. 硫酸镁与缬沙坦联合应用对妊娠期高血压疾病患者肾功能的影响[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(5): 604-607.
- [7] 宁小康. 血必净注射液对慢性心力衰竭患者血清 ET-1、NO 水平及心功能的影响[J]. 陕西中医, 2017, 38(1): 8-9, 134.
- [8] 谢幸, 荀文丽. 妇产科学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 64-70.
- [9] 周艳琼. 妊娠期高血压疾病肾脏损伤与母婴结局的相关性研究[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(8): 1613-1615.
- [10] 王新格, 张建军. 不同类型妊娠期高血压疾病对高龄孕产妇妊娠结局的影响分析[J]. 中国性科学, 2017, 26(1): 106-108.

## 血凝酶联合支气管肺泡灌洗 对支气管扩张合并咯血患者肺功能、气道炎症及预后的影响

罗金海<sup>1</sup>, 张建华<sup>2</sup>, 刘勇<sup>1</sup>, 吕荣贵<sup>1</sup>南方医科大学深圳医院重症医学科<sup>1</sup>、胸外科<sup>2</sup>, 广东 深圳 518101

**【摘要】目的** 探讨血凝酶联合支气管肺泡灌洗对支气管扩张合并咯血患者肺功能、气道炎症及预后的影响。**方法** 前瞻性选取2017年6月至2018年12月94例于南方医科大学深圳医院重症医学科治疗的支气管扩张合并咯血患者为研究对象,采用随机数表法将其分为观察组和对照组各47例。观察组患者采用血凝酶联合支气管肺泡灌洗治疗,对照组患者给予血凝酶治疗,7 d为一个疗程,均治疗1个疗程。比较两组患者治疗后的肺功能第一秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)、用力肺活量(FVC)及FEV<sub>1</sub>/FVC水平、症状体征消失时间、气道炎症及并发症发生情况。**结果** 治疗后,两组患者的FEV<sub>1</sub>、FVC及FEV<sub>1</sub>/FVC水平均明显升高,观察组患者的FEV<sub>1</sub>、FVC及FEV<sub>1</sub>/FVC水平分别为(2.20±0.45) L、(2.91±0.42) L、(67.50±6.83)%,明显高于对照组的(1.69±0.33) L、(2.48±0.37) L、(56.08±5.57)%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );治疗后观察组和对照组患者咯血[(3.27±1.07) d vs (5.09±1.42) d]、咳嗽咳痰[(7.23±2.14) d vs (10.85±3.12) d]、发热[(4.72±1.45) d vs (6.93±1.86) d]及湿啰音[(10.28±2.69) d vs (13.27±3.21) d]消失时间比较,观察组明显短于对照,差异有统计学意义( $P<0.05$ );治疗后,两组患者的白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-17(IL-17)水平较治疗前明显下降,白细胞介素-10(IL-10)水平较治疗前明显上升,且观察组患者的IL-6、IL-17水平明显低于对照组,IL-10水平明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );观察组患者的胸闷心悸、头痛、胃肠道不适、血压下降的总并发症的发生率为4.26%,明显低于对照组的17.02%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 血凝酶联合支气管肺泡灌洗治疗支气管扩张合并咯血能有效改善患者肺功能和相关症状体征,缓解气道炎症,减少并发症发生,具有临床推广应用价值。

**【关键词】** 支气管扩张;咯血;血凝酶;支气管肺泡灌洗;肺功能;气道炎症

**【中图分类号】** R562.2<sup>2</sup>   **【文献标识码】** A   **【文章编号】** 1003—6350(2020)05—0570—04

**Effects of hemagglutinin combined with bronchoalveolar lavage on pulmonary function, airway inflammation and prognosis in patients with bronchiectasis complicated with hemoptysis.** LUO Jin-hai<sup>1</sup>, ZHANG Jian-hua<sup>2</sup>, LIU Yong<sup>1</sup>, LV Rong-gui<sup>1</sup>. Department of Critical Care Medicine<sup>1</sup>, Department of Thoracic Surgery<sup>2</sup>, Shenzhen Hospital of Southern Medical University, Shenzhen 518101, Guangdong, CHINA

**[Abstract]** **Objective** To investigate the effects of hemagglutinin combined with bronchoalveolar lavage on pulmonary function, airway inflammation, and prognosis in patients with bronchiectasis complicated with hemoptysis. **Methods** A total of 94 patients with bronchiectasis and hemoptysis, who admitted to Department of Critical Care Medicine, Shenzhen Hospital of Southern Medical University from June 2017 to December 2018, were prospectively selected and divided into the observation group and control group according to random number table method, with 47 patients in

通讯作者:张建华,E-mail:zhangjh998@126.com

\*\*\*\*\*

- [11] UMESAWA M, KOBASHI G. Epidemiology of hypertensive disorders in pregnancy: prevalence, risk factors, predictors and prognosis [J]. Hypertens Res, 2017, 40(3): 213-220.
- [12] 郭雪晶, 黄鹰, 张羽. Sema3A、KIM-1 和 Cys C 在子痫前期患者肾功能损害早期诊断中的临床价值[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(11): 1285-1289.
- [13] KOLTE D. Understanding the association between hypertensive disorders of pregnancy and peripartum cardiomyopathy [J]. Eur J Heart Fail, 2017, 19(12): 1721-1722.
- [14] 丁岚, 刘影, 白传明, 等. 妊娠期高血压疾病不同分期患者左心室功能水平变化研究[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(1): 68-72.
- [15] 孙涛, 高红. 动态血压监测在妊娠期高血压疾病中的应用意义[J]. 中国生育健康杂志, 2017, 28(5): 493-495, 500.
- [16] PRAKASH J, GANIGER VC, PRAKASH S, et al. Acute kidney injury in pregnancy with special reference to pregnancy-specific disor-
- ders:a hospital based study (2014-2016) [J]. J Nephrol, 2018, 31(1): 79-85.
- [17] 王亚军. 肾血流动力学、相关标志物和炎性因子评价妊娠高血压疾病患者肾功能的临床研究[J]. 河北医科大学学报, 2016, 37(9): 1093-1096.
- [18] 刘俊生, 刘莉, 杨丽娟, 等. 血清iPTH、血浆BNP、NT-proBNP水平在CKD5期患者心功能评价中的应用价值分析[J]. 中华全科医学, 2018, 16(9): 1427-1430.
- [19] 王宏. 慢性心功能不全患者NT-proBNP和心功能状态在肾小球滤过率不同范围内的相关性[J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(12): 1247-1249.
- [20] TSAI SH, LU G, XU X, et al. Enhanced endothelin-1/Rho-kinase signalling and coronary microvascular dysfunction in hypertensive myocardial hypertrophy [J]. Cardiovasc Res, 2017, 113(11): 1329-1337.

(收稿日期:2019-09-17)