



· 论著 ·

妊娠期高血压患者左心结构改变及其与新生儿生长发育的相关性研究

邓小艳, 李艳川

【摘要】 背景 目前临床研究主要侧重于妊娠期高血压(PIH)对母婴结局的影响,而有关PIH所致母体心脏结构或功能改变对母婴结局影响的研究报道相对少见。目的 探究PIH患者左心结构改变及其与新生儿生长发育的相关性。方法 选取2016年2月—2019年3月陕西省人民医院收治的PIH患者120例作为研究组,另选取同期114例产检健康孕妇作为对照组。研究组患者明确诊断后给予常规治疗,比较两组孕妇治疗前及研究组患者治疗前、终止妊娠即刻左心结构指标〔包括室间隔厚度(IVS)、左心房内径(LA)、左心室后壁厚度(LVPW)、左心室收缩末期内径(LVESD)、左心室舒张末期内径(LVEDD)〕和心功能指标〔包括左心室短轴缩短率(LVFS)、左心室射血分数(LVEF)〕,两组孕妇围产结局及新生儿生长发育指标;PIH患者终止妊娠即刻左心结构指标与新生儿生长发育指标的相关性分析采用Pearson相关分析。结果 (1)研究组患者治疗前IVS、LA及LVPW大于对照组($P<0.05$);两组孕妇治疗前LVESD、LVEDD、LVFS及LVEF比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。研究组患者终止妊娠即刻IVS、LA及LVPW小于治疗前($P<0.05$);但研究组患者治疗前及终止妊娠即刻LVESD、LVEDD、LVFS及LVEF比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。(2)两组孕妇终止妊娠方式比较,差异无统计学意义($P>0.05$);研究组患者终止妊娠孕周小于对照组($P<0.05$)。(3)研究组新生儿出生时Apgar评分、出生体质量低于对照组,头围、身长小于对照组($P<0.05$)。(4)Pearson相关分析结果显示,PIH患者终止妊娠即刻IVS与新生儿出生体质量呈负相关($r=-0.615, P=0.007$),终止妊娠即刻LA与新生儿出生时Apgar评分呈负相关($r=-0.563, P=0.009$)。结论 PIH患者存在左心结构改变,且其左心结构改变与新生儿出生体质量及窒息程度有关。

【关键词】 高血压,妊娠性;左心结构;新生儿;生长发育

【中图分类号】 R 714.246 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.11.010

邓小艳,李艳川.妊娠期高血压患者左心结构改变及其与新生儿生长发育的相关性研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(11):44-48.[www.syxnf.net]

DENG X Y, LI Y C.Changes of left cardiac structure and its correlation with growth and development of neonates in patients with pregnancy-induced hypertension[J].Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(11):44-48.

710068 陕西省西安市,陕西省人民医院产科
通信作者:李艳川, E-mail: liyanchuan2008@163.com

[10] 于秀峙, 陆石, 冯学震, 等. 尿毒症血液透析患者周围神经病的发生率及影响因素分析[J]. 临床肾脏病杂志, 2017, 17(8): 486-489. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2390.2017.08.008.

[11] 周丹, 张芑, 张照英, 等. 维持性血液透析尿毒症患者外周血 MCP-1、TNF- α 、IL-6 和 hs-CRP 水平对血管通路功能的影响[J]. 临床误诊误治, 2018, 31(2): 91-94.

[12] 史青凤. 加巴喷丁联合左卡尼汀治疗尿毒症周围神经病变的疗效观察[J]. 中国药物与临床, 2017, 17(7): 1048-1050. DOI: 10.11655/zgywylc2017.07.046.

[13] 张俊贤. 三种治疗方案治疗尿毒症性周围神经病变患者的疗效比较[J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(23): 207-208.

[14] OREKHOV A, BOBRYSHV Y, SOBENIN I, et al. Modified low density lipoprotein and lipoprotein-containing circulating immune complexes as diagnostic and prognostic biomarkers of atherosclerosis and type 1 diabetes macrovascular disease [J]. Int J Mol Sci, 2014, 15(7): 12807-12841. DOI: 10.3390/ijms150712807.

[15] CHANG C T, WANG G J, KUO C C, et al. Electronegative low-density lipoprotein increases coronary artery disease risk in uremia patients on maintenance hemodialysis [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(2): e2265. DOI: 10.1097/MD.0000000000002265.

[16] OTSUBO S, KITAMURA M, WAKAUME T, et al. Association of peripheral artery disease and long-term mortality in hemodialysis patients [J]. Int Urol Nephrol, 2012, 44(2): 569-573. DOI: 10.1007/s11255-010-9883-8.

(收稿日期: 2019-06-20; 修回日期: 2019-10-28)

(本文编辑: 谢武英)

Changes of Left Cardiac Structure and Its Correlation with Growth and Development of Neonates in Patients with Pregnancy-induced Hypertension

DENG Xiaoyan, LI Yanchuan

Department of Obstetrics, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, China

Corresponding author: LI Yanchuan, E-mail: liyanchuan2008@163.com

【Abstract】 Background Clinical researches mainly focus on the impact of pregnancy-induced hypertension (PIH) on maternal and infant outcomes at present, however reports about the impact of changes of maternal cardiac structure or function caused by PIH on maternal and infant outcomes is relatively rare. **Objective** To explore the changes of left cardiac structure and its correlation with growth and development of neonates in patients with PIH. **Methods** A total of 120 patients with PIH were selected as study group in Shaanxi Provincial People's Hospital from February 2016 to March 2019, meanwhile a total of 114 healthy pregnant women admitted to this hospital for antenatal care were selected as control group. Patients in study group received conventional treatment after making a definite diagnosis, index of left cardiac structure (including IVS, LA, LVPW, LVESD and LVEDD) and cardiac function (including LVFS and LVEF) before treatment, perinatal outcome, growth and development indicators of neonates were compared between control group and study group, meanwhile index of left cardiac structure and cardiac function before treatment and immediately after ending pregnancy were compared in study group; Pearson correlation analysis was used to analyze the correlations of index of left cardiac structure immediately after ending pregnancy with growth and development indicators of neonates in patients with PIH. **Results** (1) IVS, LA and LVPW in study group were statistically significantly greater than those in control group before treatment ($P < 0.05$), but there was no statistically significant difference in LVESD, LVEDD, LVFS or LVEF between the two groups ($P > 0.05$). IVS, LA and LVPW immediately after ending pregnancy in study group were statistically significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$), but there was no statistically significant difference in LVESD, LVEDD, LVFS or LVEF ($P > 0.05$). (2) There was no statistically significant difference in methods of ending pregnancy between the two groups ($P > 0.05$), while gestational weeks to the end of pregnancy in study group was statistically significantly shorter than that in control group ($P < 0.05$). (3) Apgar score, birth weight, head circumference and body length of neonates in study group were statistically significantly lower than those in control group ($P < 0.05$). (4) Pearson correlation analysis results showed that, IVS immediately after ending pregnancy was negatively correlated with birth weight of neonates in patients with PIH ($r = -0.615$, $P = 0.007$), meanwhile LA immediately after ending pregnancy was negatively correlated with Apgar score of neonates ($r = -0.563$, $P = 0.009$). **Conclusion** There are changes of left cardiac structure in patients with PIH, moreover the changes of left cardiac structure are significantly correlated with the birth weight and asphyxia degree of asphyxia degree

【Key words】 Hypertension, pregnancy-induced; Left cardiac structure; Neonate; Growth and development

妊娠期高血压 (pregnancy-induced hypertension, PIH) 是临床常见的严重威胁孕产妇生命安全的产科并发症, 据统计其患病人数约占产妇总人数的 3%~5%, 主要发病机制为全身小动脉痉挛导致血管腔狭窄、心脏供血不足, 进而增加心脏负荷, 诱发心肌缺氧及心力衰竭, 严重者甚至导致孕产妇、胎儿及新生儿死亡^[1-2]。既往研究表明, 新生儿不良结局可能与 PIH 导致母体心脏结构或功能改变有关^[3]。目前临床研究主要侧重于 PIH 对母婴结局的影响, 而有关 PIH 所致母体心脏结构或功能改变对母婴结局影响的研究报道少见^[4]。本研究旨在探究 PIH 患者左心结构改变及其与新生儿生长发育的相关性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 2 月—2019 年 3 月陕西省人民医院收治的 PIH 患者 120 例作为研究组, 均符合第 8 版《妇产科学》^[5] 中的 PIH 诊断标准: 血压 $\geq 140/90$ mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa); 另选取同期 114 例产检健康孕妇作为对照组。两组孕妇年龄、体质

指数 (BMI)、产次、文化程度及高血压家族史比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1), 具有可比性。本研究经陕西省人民医院医学伦理委员会审核批准, 所有患者对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: (1) 单胎妊娠; (2) 临床资料完整。排除标准: (1) 妊娠前伴有高血压、肾炎等内分泌疾病者; (2) 经胎儿超声心动图 (UCG) 检查显示存在心血管畸形者; (3) 伴有剧烈头痛、心悸、气促、视力模糊等症状者; (4) 合并原发性心肌病、先天性心脏病等心脏疾病者; (5) 伴有中重度贫血者; (6) 妊娠期间因肾上腺疾病引起高血压者; (7) 存在意识障碍或精神疾病而无法配合本研究者。

1.3 治疗方法 PIH 患者明确诊断后均接受常规治疗, 包括吸氧、补充营养、解痉、镇静等, 同时给予盐酸拉贝洛尔注射液 (江苏迪赛诺制药有限公司生产, 国药准字 H32026123) 50 mg+5% 葡萄糖溶液 250 ml 静脉滴注, 1 次/d, 血压控制在 120~129/81~84 mm Hg 后停用盐酸拉贝洛尔注射液, 改为盐酸拉贝洛尔片 (美罗药业股份

表 1 两组孕妇一般资料比较
Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	产次 ($\bar{x} \pm s$, 次)	文化程度 (例)			高血压家族史 [n (%)]
					小学及初中	中专及高中	大专及以上	
对照组	114	31.5 ± 2.9	22.96 ± 2.43	1.5 ± 0.6	25	74	15	17 (14.91)
研究组	120	31.2 ± 2.3	23.02 ± 2.76	1.6 ± 0.6	26	77	17	16 (13.33)
<i>t</i> (χ^2) 值		0.710	0.176	1.064		0.135 ^a		0.120 ^a
<i>P</i> 值		0.478	0.860	0.288		0.447		0.729

注: BMI= 体质指数; ^a 为 χ^2 值

有限公司生产, 国药准字 H21023710) 治疗, 100 mg/ 次, 2~3 次 /d, 饭后口服, 所有患者连续干预至妊娠终止。

1.4 观察指标 (1) 比较两组孕妇治疗前及研究组患者治疗前、终止妊娠即刻左心结构指标 [包括室间隔厚度 (IVS)、左心房内径 (LA)、左心室后壁厚度 (LVPW)、左心室收缩末期内径 (LVESD)、左心室舒张末期内径 (LVEDD)] 和心功能指标 [包括左心室短轴缩短率 (LVFS)、左心室射血分数 (LVEF)], 心脏结构指标及心功能指标均应用彩色超声诊断仪 (美国 GE 公司生产, 型号: vivid E9) 进行检测, 并使用成年人心脏探头 (型号: S5-2); (2) 比较两组孕妇围产结局, 包括终止妊娠方式和终止妊娠孕周; (3) 比较两组新生儿生长发育指标, 包括新生儿出生时 Apgar 评分、头围、身长及出生体质量。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 25.0 统计学软件进行数据分析, 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用成组 *t* 检验, 组内比较采用配对 *t* 检验; 计数资料分析采用 χ^2 检验; PIH 患者左心结构指标与新生儿生长发育指标的相关性分析采用 Pearson 相关分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 左心结构指标及心功能指标 研究组患者治疗前 IVS、LA 及 LVPW 大于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组孕妇治疗前 LVESD、LVEDD、LVFS 及 LVEF 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 2)。研究组患者终止妊娠即刻 IVS、LA 及 LVPW 小于治疗前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 但研究组患者治疗前及终止妊娠即刻 LVESD、LVEDD、LVFS、LVEF 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 3)。

2.2 围产结局 两组孕妇终止妊娠方式比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 研究组患者终止妊娠孕周小于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 4)。

2.3 新生儿生长发育指标 研究组新生儿出生时 Apgar 评分、出生体质量低于对照组, 头围、身长小于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 5)。

2.4 相关性分析 Pearson 相关分析结果显示, PIH 患者终止妊娠即刻 IVS 与新生儿出生体质量呈负相关, 终止妊娠即刻 LA 与新生儿出生时 Apgar 评分呈负相关 ($P < 0.05$, 见表 6)。

表 2 两组孕妇治疗前左心结构指标及心功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of index of left cardiac structure and function between the two groups before treatment

组别	例数	IVS (mm)	LA (mm)	LVPW (mm)	LVESD (mm)	LVEDD (mm)	LVFS (%)	LVEF (%)
对照组	114	8.20 ± 0.94	33.02 ± 3.15	8.12 ± 1.14	28.12 ± 3.15	45.25 ± 5.01	34.26 ± 4.28	54.87 ± 6.11
研究组	120	9.11 ± 1.24	35.69 ± 3.48	8.96 ± 1.53	27.94 ± 3.52	45.43 ± 4.56	34.72 ± 4.35	55.02 ± 5.92
<i>t</i> 值		6.032	6.143	4.743	0.412	0.288	0.815	0.191
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01	<0.01	0.681	0.774	0.416	0.849

注: IVS= 室间隔厚度, LA= 左心房内径, LVPW= 左心室后壁厚度, LVESD= 左心室收缩末期内径, LVEDD= 左心室舒张末期内径, LVFS= 左心室短轴缩短率, LVEF= 左心室射血分数

表 3 研究组患者治疗前及终止妊娠即刻左心结构指标及心功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$, $n=120$)
Table 3 Comparison of index of left cardiac structure and function before treatment and immediately after ending pregnancy in study group

时间	IVS (mm)	LA (mm)	LVPW (mm)	LVESD (mm)	LVEDD (mm)	LVFS (%)	LVEF (%)
治疗前	9.11 ± 1.24	35.69 ± 3.48	8.96 ± 1.53	27.94 ± 3.52	45.43 ± 4.56	34.72 ± 4.35	55.02 ± 5.92
终止妊娠即刻	8.53 ± 1.03	34.17 ± 2.74	8.42 ± 1.21	28.08 ± 3.41	45.16 ± 4.72	34.53 ± 5.01	54.93 ± 6.05
<i>t</i> _{配对} 值	3.942	3.759	3.033	0.313	0.451	0.449	0.076
<i>P</i> 值	<0.01	<0.01	0.003	0.755	0.653	0.654	0.939

表4 两组孕妇围产结局比较

Table 4 Comparison of perinatal outcome between the two groups

组别	例数	终止妊娠方式 [n (%)]			终止妊娠孕周($\bar{x} \pm s$, 周)
		引产	剖宫产	自然分娩	
对照组	114	1 (0.88)	13 (11.40)	100 (87.72)	39.14 ± 3.02
研究组	120	5 (4.17)	18 (15.00)	97 (80.83)	35.01 ± 2.84
$\chi^2 (t)$ 值			3.367		10.764 ^a
P 值			0.186		<0.01

注: ^a 为 t 值表5 两组新生儿生长发育指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of growth parameters of newborn between the two groups

组别	例数	出生时 Apgar 评分(分)	头围 (mm)	身长 (cm)	出生体质量 (kg)
对照组	113	9.32 ± 0.97	33.41 ± 4.02	47.68 ± 5.02	2.71 ± 0.62
研究组	115	8.15 ± 0.84	30.12 ± 3.78	44.07 ± 4.93	2.04 ± 0.51
t 值		9.741	6.367	5.478	8.918
P 值		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注: 剔除研究组引产儿 5 例, 对照组引产儿 1 例

表6 PIH 患者终止妊娠即刻左心结构指标与新生儿生长发育指标的相关性分析

Table 6 Correlations of index of left cardiac structure immediately after ending pregnancy with growth and development indicators of neonates in patients with PIH

指标	出生时 Apgar 评分		头围		身长		出生体质量	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
IVS	-0.122	0.064	-0.128	0.062	-0.142	0.053	-0.615	0.007
LA	-0.563	0.009	-0.140	0.056	-0.241	0.065	-0.004	0.232
LVPW	-0.134	0.059	-0.113	0.101	-0.006	0.156	-0.005	0.311

3 讨论

据流行病学调查显示, PIH 多发生于妊娠 20 周及以上, 主要临床表现为水肿、蛋白尿、高血压等, 严重者甚至出现昏迷、抽搐及死亡^[6]。PIH 早期表现为左心室扩大, 左心结构及功能改变初期表现为舒张功能障碍^[7-9]; 随着 PIH 病情加重患者低排高阻加剧, 血液凝固性增加, 脏器血流灌注量下降, 心脏缺氧、缺血加重, 进而导致 PIH 患者心脏病发生风险明显升高^[10-15]。

既往有学者提出, 左心室结构异常对左心功能具有重要影响^[16-17]。刘小燕等^[18] 研究结果显示, 与正常孕妇相比, PIH 患者室间隔舒张末期厚度 (IVSTd)、左心室后壁舒张期厚度 (LVPWTd)、LVEDD 及左心房收缩末期期内径明显增大, 提示 PIH 患者存在左心室扩大、左心室壁增厚等改变。另有研究报道, 随着 PIH 病情加重患者血浆及血清去甲肾上腺素水平明显升高, 进而导致心肌蛋白合成增多、诱发心肌肥厚^[19-20]。本研究结果显示, 研究组患者治疗前 IVS、LA 及 LVPW 大于对

照组, 研究组患者终止妊娠即刻 IVS、LA 及 LVPW 小于治疗前, 提示 PIH 患者存在左心结构改变, 而早期干预可有效缓解左心结构改变。

近年来随着国民优生优育观念逐渐增强, 产前检查成为保障母体与胎儿健康的必要检查之一。UCG 作为产科常见筛查与诊断方法, 有助于及早发现 PIH, 更好地了解并掌握胎儿心脏功能改变及成熟过程, 评估高危妊娠、病理状态下胎儿心功能改变, 预测新生儿结局。本研究结果显示, 研究组患者终止妊娠孕周、新生儿头围及身长小于对照组, 新生儿出生时 Apgar 评分、出生体质量低于对照组, 提示 PIH 可延长终止妊娠孕周及影响胎儿生长发育, 分析其原因主要如下: PIH 可加重心脏缺氧、缺血症状, 胎儿为保护重要脏器而重新分配血流, 即增加上腔静脉血回流量, 进而增加左心室负荷, 降低收缩功能, 影响新生儿正常发育^[21-22]。因此, 临床应加强育龄期女性与孕产妇产前宣教及孕期保健宣传, 提高孕产妇孕期基础卫生知识, 做到早预防、早发现、早治疗 PIH; 同时指导孕妇摄入充足的维生素、蛋白质、钙及叶酸, 减少低蛋白血症与贫血的发生, 进而预防 PIH; 此外, PIH 患者终止妊娠过程中应继续进行降压治疗, 将血压控制在 160/110 mm Hg 以下, 以改善围产结局。

LA 增大是 PIH 患者早期心脏表现之一, 可反映患者心脏损伤程度, 而 Apgar 评分有助于评估环境改变下新生儿窒息程度^[23-24]。本研究 Pearson 相关分析结果显示, PIH 患者终止妊娠即刻 IVS 与新生儿出生体质量呈负相关, 终止妊娠即刻 LA 与新生儿出生时 Apgar 评分呈负相关, 提示 PIH 患者左心结构改变可在一定程度上影响新生儿出生体质量及窒息程度, 究其原因主要如下: 母体血压持续升高可经胎盘直接损伤胎儿心功能, 进而影响胎儿正常发育^[25-26]。因此, 有效控制 PIH 患者血压对保障新生儿正常生长发育具有重要意义。

综上所述, PIH 患者存在左心结构改变, 且其左心结构改变与新生儿出生体质量及窒息程度有关, 因此积极控制血压对延缓 PIH 患者心脏结构改变、降低不良妊娠结局发生风险具有重要意义。

作者贡献: 邓小艳进行文章的构思与设计, 进行研究的实施与可行性分析, 结果分析与解释, 负责撰写论文, 进行论文的修订, 负责文章的质量控制及审核, 对文章整体负责, 监督管理; 邓小艳、李艳川进行数据收集、整理、分析。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] HE L, LANG L, LI Y, et al. Comparison of serum zinc, calcium, and magnesium concentrations in women with pregnancy-induced hypertension and healthy pregnant women: A meta-analysis

- [1] .Hypertens Pregnancy, 2016, 35 (2): 202-209.DOI: 10.3109/10641955.2015.1137584.
- [2] MA Q, LV J, HUANG K, et al.Endothelial nitric oxide synthase gene G894T polymorphism and risk assessment for pregnancy-induced hypertension: evidence from 11 700 subjects [J]. Hypertens Res, 2016, 39 (12): 899-906. DOI: 10.1038/hr.2016.95.
- [3] 蔚俊丽, 刘晓蓉, 高瑞锋, 等.应用实时三维超声心动图及Tei指数评价妊娠期高血压疾病患者左心功能的临床研究[J].中国药物与临床, 2016, 16 (10): 1429-1431.DOI: 10.11655/zgywylc2016.10.012.
- [4] TATEISHI A, OHIRA S, YAMAMOTO Y, et al.Histopathological findings of pregnancy-induced hypertension: histopathology of early-onset type reflects two-stage disorder theory [J].Virchows Arch, 2018, 472 (4): 635-642.DOI: 10.1007/s00428-018-2315-3.
- [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] LIN L T, TSUI K H, CHENG J T, et al.Increased risk of intracranial hemorrhage in patients with pregnancy-induced hypertension: A nationwide population-based retrospective cohort study [J].Medicine (Baltimore), 2016, 95 (20): e3732. DOI: 10.1097/MD.0000000000003732.
- [7] 叶晓光, 吕秀章, 李一丹, 等.二维超声斑点追踪成像技术评价妊娠高血压患者左房功能改变的临床研究[J].中国超声医学杂志, 2018, 34 (9): 790-793.
- [8] WATANABE K, KIMURA C, IWASAKI A, et al.Pregnancy-induced hypertension is associated with an increase in the prevalence of cardiovascular disease risk factors in Japanese women [J].Menopause, 2015, 22 (6): 656-659.DOI: 10.1097/GME.0000000000000361.
- [9] 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.DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2018.01.015.
- [10] 杨建梅, 赵丹阳, 李建华.心脏心房利尿钠肽转换酶在妊娠期高血压疾病发病机制中的作用研究[J].中国计划生育和妇产科, 2016, 8 (11): 34-37.DOI: 10.3969/j.issn.1674-4020.2016.11.09.
- [11] 张艳玲.妊娠高血压综合征合并急性左心衰竭的危险因素及疗效分析[J].实用心脑血管病杂志, 2013, 21 (2): 105.
- [12] 王笑笑, 刘情, 靳颖, 等.河北省产妇产围生期合并症/并发症发生情况分析[J].中国全科医学, 2018, 21 (36): 4434-4438.DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2018.36.004.
- [13] 金伟, 龚军.妊娠期高血压疾病对新生儿肾功能的影响研究[J].中国全科医学, 2015, 18 (20): 2402-2405.DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2015.20.010.
- [14] 田晶晶, 王义成, 王岳恒, 等.Tei指数、二尖瓣瓣环位移和E/A比值对妊娠期高血压疾病胎儿左心功能的探讨[J].中国超声医学杂志, 2016, 32 (3): 205-207.DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.2016.03.005.
- [15] 杨冬雪, 魏秋菊, 郝振民.组织多普勒超声监测妊娠期高血压患者左心功能的临床应用[J].中国地方病防治杂志, 2017, 32 (1): 84.
- [16] 徐珩, 陈力.子痫前期患者妊娠晚期心脏形态和功能变化及其与血清脑钠肽水平的相关性[J].中国计划生育和妇产科, 2018, 10 (8): 50-53.DOI: 10.3969/j.issn.1674-4020.2018.08.13.
- [17] 左坤, 陈德, 王梅, 等.血浆可溶性晚期糖基化终末产物受体在妊娠期高血压性心脏病的表达及其临床意义[J].中国循环杂志, 2017, 32 (9): 913-916.DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2017.09.019.
- [18] 刘小燕, 杨蕾.超声心动图评估妊娠期高血压疾病患者妊娠晚期心脏形态及心功能变化[J].中国循证心血管医学杂志, 2016, 8 (3): 314-316.DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2016.03.16.
- [19] 陈怡, 何安霞.基于二维斑点追踪成像技术定量评价潜阳育阴颗粒改善高血压左室功能早期损害的临床研究[J].中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16 (19): 2761-2766.DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2018.19.001.
- [20] 宫凌.超声定量组织速度成像及组织追踪成像检测妊高征孕妇心功能指标观察[J].山东医药, 2016, 56 (31): 83-85. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2016.31.027.
- [21] 谢桂英, 马玉燕.拉贝洛尔对中重度妊娠期高血压疾病患者肾功能及妊娠结局的影响及机制[J].山东医药, 2017, 57 (21): 74-76.DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2017.21.025.
- [22] 赵虎, 张凌, 蔡一玲, 等.妊娠期高血压疾病患者胎盘组织中VEGF与MMP-9表达水平与子痫前期病情的相关性[J].实用临床医药杂志, 2016, 20 (15): 63-65.DOI: 10.7619/jcmp.201615018.
- [23] 菅莹莹, 王瑜, 李姝汶, 等.心脏丝氨酸蛋白酶、内皮因子在妊娠期高血压疾病中作用的研究进展[J].中国计划生育学杂志, 2017, 25 (5): 355-357, 360.DOI: 10.3969/j.issn.1004-8189.2017.05.016.
- [24] 郭凤军, 田静岩, 杨瑞琦, 等.妊娠期高血压疾病孕妇胎儿脐动脉、肾动脉、大脑中动脉及静脉导管多普勒血流监测的临床价值[J].中国妇幼保健, 2016, 31 (12): 2563-2565.DOI: 10.7620/zgybj.issn.1001-4411.2016.12.58.
- [25] PAI C H, YEN C T, CHEN C P, et al.Lack of thromboxane synthase prevents hypertension and fetal growth restriction after high salt treatment during pregnancy [J].PLoS One, 2016, 11 (3): e0151617.DOI: 10.1371/journal.pone.0151617.
- [26] 储修炜, 张小琼, 肖丽.分娩方式对重度妊娠期高血压疾病合并胎儿生长受限母婴结局的影响[J].中国妇幼保健, 2017, 32 (6): 1170-1172.DOI: 10.7620/zgybj.issn.1001-4411.2017.06.18.

(收稿日期: 2019-05-26; 修回日期: 2019-10-25)

(本文编辑: 谢武英)