

· 论著 ·

# 三维全容积成像技术定量评价妊娠期高血压疾病严重程度与其左心室重构的关系

段 静\*

商丘市中心医院超声科 (河南 商丘 476000)

**【摘要】目的** 探讨三维全容积成像技术定量评价妊娠期高血压疾病(HDCP)严重程度与其左心室重构的关系。**方法** 选定本院2019年2月至2021年2月收诊的100例 HDCP患者,按照疾病严重程度分为A组(40例,妊娠期高血压)、B组(35例,轻度子痫前期)、C组(25例,重度子痫前期)3组,同期择期40例健康妊娠孕产妇作为D组。观察4组的心输出量(CO)、左心室射血分数(LVEF),以及左心室收缩末期容积(LVESV)、左心室舒张末期容积(LVEDV)、心率,同时分析上述有意义指标与子宫动脉阻力指数(RI)、超敏-C反应蛋白(hs-CRP)、白细胞介素12(IL-12)是否存在相关性。**结果** A、B、C、D 4组的CO、LVEF、心率相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ );其LVESV、LVEDV相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。A、B、C、D 4组的RI、hs-CRP及IL-12相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。经Pearson相关性分析, HDCP患者的LVESV、LVEDV与RI、hs-CRP、IL-12存在正相关性( $P<0.05$ )。**结论** 三维全容积成像技术可评估HDCP患者的左心室重构,其左心室重构与其疾病严重程度、子宫动脉RI及炎症反应存在明显相关性。

**【关键词】** 妊娠期高血压;左心室重构;三维全容积成像技术;疾病严重程度;定量评价

**【中图分类号】** R714.24

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2022.06.021

## Three-Dimensional Full-Volume Imaging to Quantitatively Evaluate the Relationship Between the Severity of Pregnancy-induced Hypertension and Its Left Ventricular Remodeling

DUAN Jing\*

Department of Ultrasonic, Shangqiu Central Hospital, Shangqiu 476000, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To investigate the quantitative evaluation of the relationship between the severity of hypertensive disorder complicating pregnancy (HDCP) and the remodeling of the left ventricle with three-dimensional full-volume imaging. **Methods** Selected 100 HDCP patients admitted to our hospital from February 2019 to February 2021, and divided them into group A (40 cases, hypertension during pregnancy) and group B (35 cases, mild children Preeclampsia), group C (25 cases, severe preeclampsia) according to the severity of the disease, 40 healthy pregnant women were elected during the same period as the group D. Observed the cardiac output (CO), left ventricular ejection fraction (LVEF), and left ventricular end-systolic volume (LVESV) and left ventricular end-diastolic volume in the 4 groups (left ventricular end-diastolic volume, LVEDV), heart rate, while analyzing the above-mentioned meaningful indicators and uterine artery resistance index (resistance index, RI), high sensitivity-Creactive protein (hs-CRP), leukocyte-mediated Is there a correlation between interleukin-12 (IL-12). **Results** There was no statistically significant difference in CO, LVEF, and heart rate among the 4 groups of A, B, C, and D ( $P>0.05$ ); the difference between LVESV and LVEDV was statistically significant ( $P<0.05$ ). Compared with the RI, hs-CRP and IL-12 of the 4 groups A, B, C, and D, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). According to Pearson correlation analysis, there is a positive correlation between LVESV, LVEDV and RI, hs-CRP, IL-12 in HDCP patients ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Three-dimensional full-volume imaging can assess left ventricular remodeling in patients with HDCP, and there is a significant correlation between left ventricular remodeling and disease severity, uterine artery RI and inflammation.

**Keywords: Hypertension During Pregnancy; Left Ventricular Reconstruction; Three-Dimensional Full-Volume Imaging Technique; Disease Severity; Quantitative Evaluation**

妊娠期高血压疾病(hypertensive disorder complicating pregnancy, HDCP)是围产儿预后不良、孕产妇死亡的主要原因之一<sup>[1]</sup>,常出现水肿、蛋白尿及高血压等临床特征,是一种严重的产科并发症<sup>[1]</sup>。随着相关研究的深入<sup>[2]</sup>,临床发现该病发生后会逐渐累及机体多个脏器,减少患者各脏器的灌流,从而损害其相关功能。其中心脏损害由于发病隐匿、漏诊率高等特点而引起医学界较多关注,一旦治疗不及时可能导致急性左心衰竭的出现,威胁孕产妇及围产儿的生命质量。为确保HDCP孕妇的临床安全,目前采取心功能实时监测的方法分析其病情严重程度,一般采用二维超声心动图完成心功能的监测,但该检查方式偏差性较大,整体准确性不

高。而随着超声技术领域获得突破,三维全容积成像技术的应用愈加广泛,该技术可获取人体心脏的三维空间形态结构,其检测结果更接近真实心腔容积<sup>[3]</sup>。由于目前关于三维全容积成像技术定量评价HDCP疾病严重程度与其左心室重构关系的相关性研究较少,故具体报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选定本院于2019年2月至2021年2月期间收诊的HDCP患者100例,按照疾病严重程度分为A组(40例)、B组(35例)、C组(25例)3组,同期择期40例健康妊娠孕产妇作为D组。A组中,年龄22~38岁,平均年龄(28.61±5.91)

**【第一作者】** 段 静,女,主治医师,主要研究方向:超声诊断。E-mail: 000123abc@163.com

**【通讯作者】** 段 静

岁,孕周33~38周,平均孕周(36.05±2.16)周;B组中,年龄21~39岁,平均年龄(28.85±6.03)岁,孕周32~38周,平均孕周(36.34±2.25)周;C组中,年龄24~38岁,平均年龄(29.06±5.72)岁,孕周33~39周,平均孕周(36.71±2.84)周;D组中,年龄22~37岁,平均年龄(28.35±5.90)岁,孕周33~40周,平均孕周(36.18±2.63)周。比较上述基线资料,组间无差异( $P>0.05$ )。

纳入标准:A、B、C 3组均符合《妊娠期高血压疾病诊治指南(2015)》<sup>[4]</sup>有关于HDCP的标准;140例受试者均由伦理委员会审核通过,且已完成知情同意书的签署流程;均为单胎妊娠,均为初产妇。排除标准:合并严重过敏性疾病、免疫系统疾病及感染性疾病;脏器功能障碍;原发性高血压;临床资料不完整。

**1.2 方法** 采用彩色多普勒超声诊断仪(生产厂家:西门子公司;型号:S2000)辅助受试者完成检测,首先以导联心电图对其肢体进行常规连接,通过扇角、对比度、深度及图像增益等仪器参数调节的方式促使图像显示效果达到最佳,再予以患者左侧卧位行有效三维全容积成像检查。选择患者的心尖四腔心切面,以4Z1c三维探头对左心室室壁进行探查,于心尖部获取满意图像,再在工作站中储存全容积三维图像(连续3个心动周期)。随后选定并冻结其中最为清晰的心动周期图像,待左心室定量分析软件启动,通过系统进行左心室心内膜勾画处理,期间软件会对心室容积进行自动追

踪,可由此得出左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室收缩末期容积(left ventricular end-systolic volume, LVESV)、左心室舒张末期容积(left ventricular end-diastolic volume, LVEDV)及心率等功能参数,再计算左心室的心输出量(cardiac output, CO)。另外,予以受试者仰卧位,采用2.0~5.0MHz探头频率的彩色多普勒超声(生产厂家:美国GE公司;型号:E8)对患者的子宫动脉阻力指数(resistance index, RI)进行明确,再以酶联免疫吸附法及相应试剂盒(由深圳晶美生物科技有限公司)完成超敏-C反应蛋白(high sensitivity-creactive protein, hs-CRP)、白细胞介素-12(interleukin-12, IL-12)的检测。

**1.3 观察指标** 观察四组的CO、LVEF,以及LVESV、LVEDV、心率,同时分析上述有意义指标与RI、hs-CRP、IL-12是否存在相关性。

**1.4 统计学方法** 由SPSS 20.0软件处理,计量资料的多组间比较用F检验,以( $\bar{x} \pm s$ )表现;直线相关分析法(Pearson)用于变量间相关性的分析;以 $\alpha=0.05$ 为检验水准。

## 2 结果

**2.1 四组左心室功能参数的调查比较** A、B、C、D 4组的CO、LVEF、心率相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ );其LVESV、LVEDV相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。随着病情的严重程度增加,LVESV、LVEDV会相应升高。见表1。

表1 四组左心室功能参数的调查比较

组别	例数	CO(mL/min)	LVEF(%)	LVESV(mL)	LVEDV(mL)	心率(次/min)
A组	40	5.83±0.72	63.34±7.53	40.63±4.46	105.63±7.42	87.43±7.27
B组	35	5.78±0.75	61.93±6.45	43.67±5.25	114.79±9.56	85.72±6.06
C组	25	6.10±0.84	60.74±6.02	49.58±6.73	118.45±10.92	85.02±6.32
D组	40	5.69±0.70	65.32±8.31	36.13±4.35	100.32±5.27	85.81±6.10
F	-	1.325	2.014	4.691	6.304	1.466
P	-	0.532	0.118	0.023	0.000	0.415

**2.2 四组子宫动脉RI、炎症细胞因子水平的调查比较** A、B、C、D 4组的RI、hs-CRP及IL-12相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ );随着病情的严重程度增加,上述指标水平会相应升高,见表2。

表2 四组子宫动脉RI、炎症细胞因子水平的调查比较

组别	例数	RI	hs-CRP(mg/L)	IL-12(pg/mL)
A组	40	0.34±0.04	15.23±3.16	24.33±3.56
B组	35	0.43±0.07	20.84±4.62	31.56±4.72
C组	25	0.51±0.10	29.57±5.79	43.56±6.49
D组	40	0.25±0.02	8.16±1.25	18.37±2.94
F	-	7.213	12.935	8.581
P	-	0.000	0.000	0.000

**2.3 相关性分析** 经Pearson相关性分析,HDCP患者的LVESV、LVEDV与RI、hs-CRP、IL-12存在正相关性( $P<0.05$ ),见表3。

表3 相关性分析

指标	LVESV(mL)		LVEDV(mL)	
	r	P	r	P
RI	0.342	0.005	0.435	0.000
hs-CRP	0.371	0.003	0.381	0.001
IL-12	0.410	0.000	0.415	0.000

## 3 讨论

HDCP患者临床的基本病理表现为全身重要脏器有效灌注量下降、小动脉痉挛性收缩,存在血液黏稠度上升、周围小

血管阻力增加等问题<sup>[5]</sup>,常会因缺氧、缺血而引起心肌缺血,促使患者的心脏负荷加重,从而导致左心室重构,随着病情持续进展,会相应增加患者罹患急性左心衰竭的风险,影响母婴安全<sup>[6]</sup>。由此可见,尽早寻找到一种监测该病患者左心功能改变的方法十分关键。

二维超声心动图双平面Simpson's法是一种依据形态学假设的方式对左心室功能及容积进行测量的方法,能够有效评估患者的心功能。但有研究<sup>[7]</sup>报道该方法针对其他心腔变形及室壁瘤形成所致的左心室重构患者进行检测的效果欠佳,存在一定局限性,原因与其计算左心室容积会产生偏差有关。三维全容积成像技术是一种新近发展出现的超声心动图技术,无须对患者心腔进行几何学形态假设,可直接对心腔容积进行定量分析,能够在心动周期内完成大量心脏动态数据的采集,为临床医师提供实时的更接近心腔真实容积的全容积成像。资料显示<sup>[8]</sup>,在心室容积测量方面,与“金标准”磁共振比较,三维全容积成像技术亦具有客观性、准确性等特点<sup>[9]</sup>。本研究结果中,A、B、C、D 4组的LVESV、LVEDV的比较存在明显差异,随着病情的严重程度增加,上述两项指标会相应升高,原因可能与妊娠期胎盘循环的建立有关,会增加患者的循环血容量及孕期孕酮、孕激素<sup>[10]</sup>,而HDCP患者大多处于血液流变学障碍、心血管系统低排高阻等状态,会导致患者的心脏负担增加、心肌纤维拉长,从而影响患者的左心室容积,这与学者孔世杰<sup>[11]</sup>的学术结论大致相同。不过临床在三维全容积成像技术实际使用时,还需注意工作站数字系统的总体储存容量,避免该技术的大数据集成为负担<sup>[12]</sup>。

子宫动脉RI可反映孕产妇胎盘的血流灌注不足,预测胎儿的缺氧及呼吸窘迫,指数较高时可能导致胎停<sup>[13]</sup>。IL-12参与了HDCP病情的发生、发展,是连接特异性免疫与非特异性免疫的桥梁之一,具有较高的敏感性。hs-CRP是一种会导致炎症反应过度激活的急性时相反应蛋白<sup>[14]</sup>,能够引起炎症介质与炎症细胞因子的增多,促使血管内皮增厚,进而造成血压上升<sup>[15]</sup>。本研究结果中,A、B、C、D 4组的RI、hs-CRP及IL-12比较存在明显差异,提示上述三项指标能够反映HDCP患者的疾病严重程度,与此同时本文发现HDCP患者的LVESV、LVEDV与以上指标存在正相关性,提示临床实际工作中三维全容积成像技术也可联合子宫动脉RI与hs-CRP、IL-12两项炎症指标对患者的左心功能状态进行有效评估。

综上所述,HDCP患者以三维全容积成像技术进行定量

评价,可评估患者的左心室功能,依据子宫动脉RI、IL-12、hs-CRP指标还可进一步提高对于患者疾病严重程度的检测效果,值得临床借鉴。不过本次研究仍存在样本量小、未采用全部心功能检测指标等不足之处,仍需进行相关研究,以求进一步保证患者后续治疗的精准性及安全性。

## 参考文献

- [1]李志莲.妊娠期高血压疾病患者尿酸、肌酐水平变化与围产儿预后的关系[J].罕少疾病杂志,2017,24(5):42-44.
- [2]Veerbeek J,Hermes W,Breimer A Y,et al.Cardiovascular disease risk factors after early-onset preeclampsia,late-onset preeclampsia,and pregnancy-induced hypertension[J].Hypertension,2015,65(3):600-606.
- [3]吴畏,陈林雅.妊娠期高血压疾病孕妇尿白蛋白/肌酐比值与疾病严重程度及妊娠结局的关系[J].中国生育健康杂志,2019,30(6):560-562.
- [4]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.
- [5]龚儒杰,姚莉萍,朱向明.超声评估妊娠期高血压疾病孕妇左心功能改变及其与子宫动脉阻力指数的相关性[J].中国医学影像学杂志,2019,27(9):709-713.
- [6]刘萍,周晓梅,陈沛林.妊娠期高血压疾病患者血清IL-2及IL-6水平及临床意义[J].罕少疾病杂志,2007,14(3):35-37.
- [7]Tooher J,Thornton C,Makris A,et al.All hypertensive disorders of pregnancy increase the risk of future cardiovascular disease[J].Hypertension,2017,70(4):798.
- [8]Zhang Q B,Sun J P,Gao R F,et al.Novel single-beat full-volume capture real-time three-dimensional echocardiography and autocontouring algorithm for quantification of left ventricular volume: Validation by cardiac magnetic resonance imaging[J].Int J Cardiol,2013,168(3):2946-2948.
- [9]马征戈,李江华,曹硕,等.时间-空间相关成像联合多普勒超声技术评估妊娠高血压疾病对胎儿心脏发育影响[J].临床军医杂志,2020,48(12):1494-1496.
- [10]Xin Z,Niu J M, Ji W J,et al.Precision test for precision medicine: Opportunities, challenges and perspectives regarding preeclampsia as an intervention window for future cardiovascular disease[J].Am J Transl Res,2016,8(5):1920-1934.
- [11]孔世杰.实时三维超声心动图评价原发性高血压病患者左心房容积和收缩功能的临床价值[J].临床超声医学杂志,2017,15(2):649-651.
- [12]Yao Y,Shen D,Chen R,et al.Galectin-3 predicts left ventricular remodeling of hypertension[J].J Clin Hypertens,2016,18(6):506-511.
- [13]翟雅楠,齐营营.外周血D-二聚体及子宫动脉血流监测在妊娠期高血压疾病病情评估中的临床意义[J].中国妇幼保健,2019,34(5):1045-1047.
- [14]刘洁,彭雪莲,梁杉.三维全容积成像技术评价原发性高血压患者左心室容积及收缩功能[J].成都医学院学报,2020,15(5):587-589.
- [15]任丽,尹立雪,王志刚.超声血流向量成像技术评价妊娠期高血压患者左心室舒张期能量损耗[J].中华超声影像学杂志,2018,27(9):742-747.

(收稿日期:2021-09-05)