

· 临床研究 ·

不同心功能分级妊娠高血压性心力衰竭患者临床特点分析比较

胡海蓉 解晟权 宋建国 洪芳芳 张婷 刘如辉

[摘要] **目的** 比较不同心功能分级妊娠高血压性心力衰竭患者临床指标,为妊高症性心力衰竭的诊断及其严重程度的临床判断提供依据。**方法** 选取181例均为符合妊娠高血压性心力衰竭的患者,其中温州医大附属三院89例,克拉玛依市中心医院92例,根据NYHA标准分级分为心功能Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级三组,用化学发光法测定各组脑钠肽水平,同期采取血常规、血脂血糖肝肾功能等常规生化指标。所有研究对象均进行二维超声、频谱多普勒及应变/应变率成像技术检查,取得应变率数据并比较。**结果** 心功能Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级组血浆脑钠肽水平分别为 (252.70 ± 22.55) pg/ml、 (360.50 ± 26.90) pg/ml、 (479.50 ± 32.75) pg/ml。心功能越差,血浆脑钠肽水平越高,差异有统计学意义($F=8.18, P<0.05$)。心功能Ⅱ级组左室前壁、后间隔、后壁、下壁、侧壁舒张期早期应变率(SRe)与心功能Ⅲ级组比较,差异无统计学意义(t 分别=1.88、1.07、0.93、1.01、0.99, P 均 >0.05),但心功能Ⅲ级组左室前间隔SRe明显低于心功能Ⅱ级组,差异有统计学意义($t=33.03, P<0.05$)。心功能Ⅳ级组左室前壁、前间隔、后间隔、后壁、下壁、侧壁SRe较心功能Ⅱ级组明显降低,差异均有统计学意义(t 分别=22.34、34.07、25.06、19.93、20.72、18.13, P 均 <0.05)。心功能Ⅳ级组左室前壁、前间隔、后间隔、后壁、下壁、侧壁收缩期应变率(SRs)均低于心功能Ⅱ级、心功能Ⅲ级组,差异均有统计学意义(t 分别=24.56、21.38; 36.03、33.04; 18.92、16.81; 20.21、17.31; 23.47、21.37; 19.62、16.95, P 均 <0.05)。**结论** 心肌应变率显像是评价心脏舒缩功能和室壁运动的新方法,为及早发现妊高症性心力衰竭的发生及判断病变的严重程度提供诊断和治疗抢救依据,同时血浆中脑钠肽水平增加反映妊高症合并心力衰竭患者的心功能越差。

[关键词] 妊高症; 心力衰竭; 应变及应变率显像; 脑钠肽

Comparison of clinical characteristics of patients with preeclampsia complicated with heart failure in different grades of heart function HU Hairong, XIE Shengquan, SONG Jianguo, et al. Department of Obstetrics, The Third Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325200, China.

[Abstract] **Objective** To compare the clinical indexes of patients with different functional grades of PIH complicated with heart failure, so as to provide basis for the diagnosis and clinical judgment of the severity of PIH heart failure. **Methods** A total of 181 patients with pregnancy hypertensive heart failure (89 cases in Wenzhou Third Hospital and 92 cases in Karamay Central Hospital) were selected. They were divided into three groups of cardiac function Ⅱ, Ⅲ and Ⅳ according to NYHA standard. The levels of brain natriuretic peptide were measured by chemiluminescence method, and blood lipid, blood glucose, liver and kidney function and other routine biochemical indexes were taken at the same time. All subjects were examined by two-dimensional ultrasound, spectral Doppler and strain/strain rate imaging techniques, and the strain rate data were obtained and compared. **Results** The plasma brain natriuretic peptide levels of patients in cardiac function grade Ⅱ, Ⅲ and Ⅳ groups were

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2022.005.011

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81770395)

作者单位:325200 浙江温州,温州医科大学附属第三医院产科(胡海蓉、洪芳芳);新疆克拉玛依市中心医院心内科(解晟权、宋建国、张婷);同济大学附属同济医院心内科(刘如辉)

通讯作者:刘如辉, Email: liuruhui@sina.com

(252.70 ± 22.55) pg/ml, (360.50 ± 26.90) pg/ml and (479.50 ± 32.75) pg/ml respectively. The worse the cardiac function, the higher the plasma brain natriuretic peptide level, the difference was statistically significant ($F=8.18, P<0.05$). There was no significant difference in SRe of left ventricular anterior

wall, posterior septum, posterior wall, inferior wall and lateral wall between cardiac function grade II group and cardiac function grade III group ($t=1.88, 1.07, 0.93, 1.01, 0.99, P>0.05$), but SRe of left ventricular anterior septum in cardiac function grade III group was significantly lower than that in cardiac function grade II Group ($t=33.03, P<0.05$). The SRe of left ventricular anterior wall, anterior septum, posterior septum, posterior wall, inferior wall and lateral wall in grade IV group was significantly lower than that in grade II group ($t=22.34, 34.07, 25.06, 19.93, 20.72, 18.13, P<0.05$). The SRs of left ventricular anterior wall, anterior septum, posterior septum, posterior wall, inferior wall and lateral wall in grade IV group were significantly lower than those in grade II and III groups ($t=24.56, 21.38, 36.03, 33.04, 18.92, 16.81, 20.21, 17.31, 23.47, 21.37, 19.62, 16.95, P<0.05$). **Conclusion** Myocardial strain rate imaging is a new method to evaluate cardiac systolic and diastolic function and ventricular wall motion. It provides the basis for diagnosis and treatment of heart failure in pregnancy induced hypertension and judging the severity of the disease. At the same time, the increase of plasma brain natriuretic peptide level can also reflect the cardiac function of patients with pregnancy induced hypertension complicated with heart failure. The higher the plasma brain natriuretic peptide level, the worse the cardiac function.

[Key words] preeclampsia; heart failure; strain and strain rate imaging; brain natriuretic peptide

妊娠期高血压疾病(以下简称妊高症)是妊娠期常见的并发症,常发生在怀孕20周以后,发病率5%~10%,由本病造成的孕产妇死亡约占妊娠相关死亡的10%~16%,是孕产妇死亡的第二大原因^[1]。妊高症性心力衰竭是妊高症严重的并发症,是导致孕产妇及围产儿死亡的重要原因之一。目前临床上其对诊断及严重程度进行判断的实验室指标尚少。尤其新疆等少数民族地区由于地处偏远,可借鉴数据更少。应变及应变率显像技术(strain rate imaging, SRI)能描述心肌受力后的形变能力,可定量评价心肌的局部收缩和舒张功能。本次研究旨在检测不同心功能分级之间妊高症性心力衰竭患者血浆中的脑钠肽水平,同时结合组织多普勒超声获得应变率数据,分析其临床特点,为妊高症性心力衰竭的诊断及其严重程度临床判断提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2016年1月至2019年1月两家医院收治的妊娠高血压性心力衰竭患者共181例,其中89例来自于温州医科大学附属第三医院,92例来自于克拉玛依市中心医院;平均年龄(25.42±9.60)岁;初产妇134例,经产妇47例;单胎170例、双胎11例;平均孕周(36.80±1.61)周。所有心力衰竭患者均为重度妊娠高血压综合征,血压平均值为160/106 mmHg。排除标准为:①伴恶性肿瘤、严重的肝肾功能不全、全身免疫系统疾病的患者;②伴扩张型心肌病、风湿性心脏病等其他心脏疾病的患者;③患者不能够完成随访(如旅行、言语或精神障碍等);④患者或家属一方配合度和应答低,不愿参加此研究。按照纽约心脏协会(New

York heart association, NYHA)标准分级,所有患者分为心功能II级76例、心功能III级55例、心功能IV级50例。三组的基线资料见表1,三组比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

表1 不同心功能分级患者临床特征及生化指标等比较

指标	心功能II级		心功能III级		心功能IV级	
年龄/岁	25.42 ± 9.60	28.90 ± 11.47	28.37 ± 5.34			
心率/次/分	69.42 ± 7.91	69.89 ± 8.97	74.46 ± 8.48			
左心室直径/mm	45.76 ± 4.28	46.31 ± 3.15	47.69 ± 4.91			
射血分数/%	60.86 ± 4.05	58.63 ± 6.34	57.3 ± 6.29			
血红蛋白/g/L	138.09 ± 21.10	140.1 ± 16.21	142.58 ± 20.65			
红细胞/ $\times 10^{12}$ /L	4.36 ± 0.53	4.51 ± 0.54	4.62 ± 0.53			
白细胞/ $\times 10^9$ /L	6.01 ± 1.16	6.09 ± 0.86	6.20 ± 1.78			
血小板/ $\times 10^9$ /L	229.13 ± 56.97	223.00 ± 63.10	223.90 ± 59.43			
C反应蛋白/mg/L	1.49 ± 1.71	1.22 ± 2.14	2.92 ± 4.75			
谷丙转氨酶/U/L	23.49 ± 8.77	23.75 ± 7.06	25.07 ± 7.17			
谷草转氨酶/U/L	24.77 ± 13.46	36.96 ± 12.59	22.84 ± 10.65			
空腹血糖/mmol/L	5.55 ± 1.66	6.24 ± 1.75	5.88 ± 1.92			
总胆固醇/mmol/L	4.70 ± 3.09	4.04 ± 0.98	3.80 ± 1.19			
甘油三酯/mmol/L	1.57 ± 0.85	1.16 ± 0.63	1.28 ± 0.64			
低密度脂蛋白/ mmol/L	2.37 ± 0.95	2.23 ± 0.72	2.18 ± 0.99			
高密度脂蛋白/ mmol/L	1.09 ± 0.31	1.11 ± 0.23	0.98 ± 0.23			
尿素氮/mmol/L	5.35 ± 3.03	5.35 ± 1.76	4.63 ± 1.84			
肌酐清除率/ ml/min	83.47 ± 100.10	64.45 ± 14.15	65.72 ± 13.00			
体重指数/kg/m ²	26.30 ± 3.44	26.20 ± 4.41	26.50 ± 3.78			

1.2 方法

1.2.1 脑钠肽水平 入选对象均在心力衰竭控制前于清晨空腹条件下抽取肘静脉血,加入乙二胺四乙酸抗凝试管中,离心 15 min,取血浆,采用化学发光法测定脑钠肽水平。

1.2.2 二维超声、频谱多普勒及应变/应变率成像技术检查 采用荷兰飞利浦 IE33 彩色多普勒超声诊断仪,经胸 S3-1 探头,频率 1.0~3.0 MHz,内置 QLAB 分析软件包。彩色增益调至无杂波干扰为准,声束与血流束方向夹角 $<20^\circ$ 。条件设定:SR Scale: $\pm 10/s$,SR Smoothing:2 cm,Green Tag:SR Below 0.05/s;心电图 R 波顶点时刻应变设置为 0。受检者均采取左侧卧位,平静呼吸,充分暴露前胸,同步连接心电图。于胸骨旁左室长轴切面,利用 M 型超声心动图在心室波群及心底波群测量左室舒张末期前后径,左房收缩末期前后径、心率;二维及彩色多普勒超声显示标准心尖四腔心切面,应用 Simpson's 双平面法计算左室射血分数;于心尖四腔(前间隔、左室侧壁),心尖两腔(前壁、下壁),左室短轴(前间隔、下壁、后壁)清晰显示左室各壁,在心电图清晰连续无干扰前提下连续采集三个心动周期的动态图像并存储图像,存储后以左室各壁(前壁、前间隔、后间隔、下壁、后壁、侧壁)中段为观察目标,应用 QLAB 软件包 TMQ 分析软件进行应变率成像在机分析,分别测量左室各壁心肌心动周期的收缩期应变率(strain rate systolic, SRs)、舒张早期应变率(early diastolic strain rate, SRe)。

1.3 统计学方法 所有数据采用 SPSS 17.0 软件进行处理。计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多组间比较采用方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同心功能分级患者血浆脑钠肽水平比较 心功能 II 级、III 级、IV 级组患者血浆脑钠肽水平分别为 (252.70 ± 22.55) pg/ml、 (360.50 ± 26.90) pg/ml、 (479.50 ± 32.75) pg/ml。心功能越差,血浆脑钠肽水平越高,差异有统计学意义($F=8.18, P<0.05$)。

2.2 不同心功能分级患者心肌左室组织多普勒多参数比较见表 2

由表 2 可见,三组前壁、前间隔、后间隔、后壁、下壁、侧壁 SRs 和 SRe 比较,差异有统计学意义(F 分别 = 5.24、47.86; 24.84、66.11; 9.15、33.58; 4.63、16.13; 4.34、20.87; 11.24、30.83, P 均 <0.05)。心功

能 II 级组左室前壁、后间隔、后壁、下壁、侧壁 SRe 与心功能 III 级组比较,差异无统计学意义(t 分别 = 1.88、1.07、0.93、1.01、0.99, P 均 >0.05);心功能 IV 级组左室前壁、前间隔、后间隔、后壁、下壁、侧壁 SRe 较心功能 II 级组明显降低,差异均有统计学意义(t 分别 = 22.34、34.07、25.06、19.93、20.72、18.13, P 均 <0.05)。心功能 III 级组左室前间隔 SRe 明显低于心功能 II 级组,差异有统计学意义($t=33.03, P<0.05$)。心功能 IV 级组左室前壁、前间隔、后间隔、后壁、下壁、侧壁 SRs 均低于心功能 II 级、心功能 III 级组,差异均有统计学意义(t 分别 = 24.56、21.38; 36.03、33.04; 18.92、16.81; 20.21、17.31; 23.47、21.37; 19.62、16.95, P 均 <0.05)。

表 2 三组组织多普勒各参数比较/%

参数	心功能 II 级	心功能 III 级	心功能 IV 级	
SRs	前壁	0.61 \pm 0.04	0.64 \pm 0.05	0.51 \pm 0.06*#
	前间隔	0.66 \pm 0.06	0.65 \pm 0.09	0.51 \pm 0.08*#
	后间隔	0.84 \pm 0.11	0.85 \pm 0.06	0.71 \pm 0.06*#
	后壁	0.65 \pm 0.03	0.66 \pm 0.06	0.49 \pm 0.08*#
	下壁	0.72 \pm 0.02	0.71 \pm 0.03	0.62 \pm 0.09*#
	侧壁	0.84 \pm 0.04	0.83 \pm 0.06	0.72 \pm 0.03*#
SRe	前壁	0.65 \pm 0.09	0.66 \pm 0.04	0.62 \pm 0.02*
	前间隔	0.72 \pm 0.01	0.61 \pm 0.05*	0.59 \pm 0.03*
	后间隔	0.92 \pm 0.05	0.91 \pm 0.07	0.87 \pm 0.04*
	后壁	0.88 \pm 0.03	0.89 \pm 0.03	0.83 \pm 0.11*
	下壁	0.84 \pm 0.03	0.85 \pm 0.05	0.81 \pm 0.09*
	侧壁	0.68 \pm 0.06	0.62 \pm 0.01	0.59 \pm 0.02*

注: * : 与心功能 II 级组比较, $P<0.05$; # : 与心功能 III 级组比较, $P<0.05$ 。

3 讨论

目前,心脏疾病的影像学检查包括:静息心电图、动态心电图、血管造影、心脏断层扫描检查、放射性核素心肌断层显像、核磁共振检查、心脏超声心动图检查等^[2]。超声心动图作为一种无创伤、无痛苦、方便、快捷、廉价、可重复性好的检查方法深受广大医生和患者的青睐。SRI 是评价心脏舒缩功能和室壁运动的新方法^[3]。应变率反映心肌本身特性,可定量显示局部心肌的功能状态,且不受心脏前后负荷、整体运动和相邻节段牵拉的影响^[4]。同时时间分辨率和空间分辨率明显提高,可明确心肌收缩过程及心肌运动的协调性^[5]。SRI 用于评价妊娠患者左心功能报道甚少,本次研究旨在评价

SRI在评估妊高症患者左心功能中的价值,为及早发现妊高症心力衰竭发生及判断程度提供诊治依据。

正常妊娠母体血容量及心输出量增加而外周血管阻力减低,伴左室重量、重量指数、左室壁厚度及舒缩末期内径均增加,左室收缩功能无明显变化,妊娠中晚期存在左室舒张功能的轻度降低^[4]。妊高症重度子痫前期左室舒张功能损害,重度妊高症左心室向心性重构和向心性肥大与不良妊娠结果有关^[6]。心脏泵血参数如射血分数、缩短分数、射血量等作为评价左室的整体收缩功能的传统指标有很多不足之处:容易受到心脏前、后负荷和心率的影响,难以发现早期妊娠期高血压心脏收缩功能的改变^[7-8],左室整体舒张功能、收缩功能和心电图等的异常改变已被证实晚于左室局部舒张功能异常,SRI可作为早期诊断心脏疾病的有力证据。SRI能够定量分析局部心肌变形,直接反映心肌局部功能,可以识别不同节段之间心肌变形,是一个敏感、简便而可靠的评价心肌舒缩功能的指标。

本次研究所选研究对象均为心功能不正常妊高症患者,以Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级分别对应轻中重度心力衰竭,轻度心力衰竭妊高症组左室前壁、前间隔、后间隔、后壁、下壁、侧壁SRe较中度组没有差异;重度妊高症心力衰竭组左室各室壁SRe较两组均明显减低。研究结果与国内外学者报道^[9,10]相近。中度妊高症心力衰竭组左室前间隔SRe较轻度组明显减低,余各室壁没有明显差异,提示妊高症患者的左室心肌局部舒张功能改变早于局部收缩功能,可能与心肌细胞肥大,结缔组织增生,左室僵硬度增加,导致舒张期心肌松弛性延缓,顺应性减低有关。这表明SRe是一个很敏感的指标,能在心肌整体舒张功能减低前,检测出心肌局部舒张功能变化^[11,12]。妊高症重度心力衰竭组左室各室壁SRs较轻中度心力衰竭组均明显减低,这与以往研究结果^[13]相符,证实妊高症重度心力衰竭时患者左室收缩功能与舒张功能均减低。本次研究表明,SRI作为近年来提出的评价心肌功能的新指标,有其独到优点,能够定量分析室壁的舒缩变形,成为评价妊高症孕妇心功能的有效方法。

妊高症心力衰竭患者左心室收缩力下降,与其它病因导致的慢性充血性心力衰竭相比,病程更短,心肌组织在神经内分泌因素导致的左室重构上相对较轻,但发生心力衰竭心室负荷尤其是左心前

后负荷明显增加,理论上能够引起血浆脑钠肽分泌增加。脑钠肽是反映左心室功能的敏感指标。借鉴目前慢性心力衰竭患者中应用脑钠肽水平进行病情严重程度评估经验,本次研究显示,妊高症性心力衰竭患者血浆中脑钠肽水平明显升高,并且在Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级心力衰竭组间依次递增,提示脑钠肽可以同步反映妊高症合并心力衰竭患者的心功能,为心力衰竭分级诊断提供参考。

但本次研究存在较大不足,一是虽然分采两地数据,但样本量仍不足,无法成为多中心随机对照研究;二是由于篇幅及技术限制,应变率亦仅采用SRs及SRe两种指标,说服力有限。后期将继续深入研究,广泛采取二尖瓣血流E峰/A峰比值及舒张晚期应变率等多参数综合分析,得出更加详尽真实可靠的结论。

参考文献

- 1 尹彩云.妊高症患者凝血参数变化的临床意义[J].临床检验杂志,2013,5(2):367-369.
- 2 Rubler S, Pedoff JK, Robert WD, et al. Cardiac size and performance during pregnancy estimated with electrocardiograph[J]. Am J Cardiol, 1977, 40(4): 534-540.
- 3 段云友,袁丽君,曹铁生,等.妊高症患者分娩前后心脏形态变化的超声心动图序贯研究[J].中国医学影像技术,2000,16(8):611-613.
- 4 De Conti F, Da Corff K, YC Teng, et al. Left ventricular diastolic function in pregnancy-induced hypertension[J]. Tal Heart J, 2003, 4(4): 246-251.
- 5 张兰芳,张孝源.二维超声心动图在妊高症心脏病心功能检测及其产科处理上的应用价值[J].武汉科技大学学报(自然科学版),2000,23(4):404-405.
- 6 Valensise H, Novelli GP, Vasapollo B, et al. Maternal diastolic dysfunction and left ventricular geometry in gestational hypertension[J]. Hypertension, 2001, 37(5): 1209-1215.
- 7 Hashimoto I, Li XK, Bhat AH, et al. Myocardial strain rate is a superior method for evaluation of left ventricular sbendo cardiac function compared with tissue Doppler imaging[J]. J Am Coil Cordial, 2003, 42(9): 1574-1583.
- 8 李越.超声心动图新技术[M].北京:科学技术文献出版社,2001:1-27,138-143.
- 9 Urheim S, Edvardsen TH, Angelsen B, et al. Myocardial strain by Doppler echocardiography: Validation of a new method to quantify regional myocardial function[J]. Circulation, 2000, 102(10): 1158-1164.

(下转第432页)

- cents in india: Which demographic factors affect outcome?[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(13): 1011-1016.
- 6 冒海敏,张翠红,魏燕.个体化时间康复训练方案对脊柱外科患者术后训练依从度、心理状态及功能恢复的影响[J].广西医科大学学报,2017,34(4):632-636.
 - 7 Prazeres TMPD,Correia MA,Cucato GG,et al.Cardiovascular responses during resistance exercise after an aerobic session[J].Braz J Phys Ther,2017,21(5):329-335.
 - 8 Nery C,Moraes SRA,Novaes KA,et al.Effectiveness of resistance exercise compared to aerobic exercise without insulin therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis[J].Braz J Phys Ther,2017,21(6): 400-415.
 - 9 沈晓震,陈有芬,郑艳峰.后路内固定术治疗胸腰椎多节段脊柱骨折临床疗效[J].全科医学临床与教育,2018,16(4):403-405.
 - 10 陈小秋,王晓静.有氧体能训练联合健康教育对特发性脊柱侧弯患儿脊柱功能疼痛程度和生活质量的影响[J].中国妇幼保健,2021,36(14):3360-3363.
 - 11 仇铁英,王卫星,谭晓菊.有氧联合阻抗运动对脊柱侧弯术后患者康复的效果评价[J].中国实用护理杂志,2019,35(4):246-249.
 - 12 孔亦乐.12周抗阻力量训练对山东省大学生脊柱亚健康及脊柱侧弯影响的研究[D].山东:山东体育学院,2020.
(收稿日期 2021-08-23)
(本文编辑 高金莲)

(上接第424页)

- 10 Voigt JU,Lindenmeier G,Exner B,et al.Incidence and characteristics of segmental postsystolic longitudinal shortening in normal,acutely ischemic,and scarred myocardium[J].J Am Soc Electrocardiograph,2003,16(5): 415-423.
- 11 Skulstad H,Edardsen T,Urheim S,et al.Postsystolic shortening in ischemic myocardium:Active contraction or passive recoil?[J].Circulation,2002,106(6):718-724.
- 12 苏军芳,张军,张海滨,等.正常中老年人心室壁应变率及应变成像的临床研究[J].中国医学影像技术,2006,22(5):705-707.
- 13 Weidemann F,Eyskens B,Jamal F,et al.Quantification of regional left and right ventricular radial and longitudinal function in healthy children using ultrasound-based strain rate and strain imaging [J].J Am Soc Echocardiogr,2002,15(1):20-28.
(收稿日期 2022-01-01)
(本文编辑 葛芳君)