

不同左心室舒张末压慢性射血分数保留性心力衰竭患者超声心动图参数差异分析

蒋殿虎¹, 陈志旺², 白书昌³, 毛美仪¹, 赖菊霞¹, 夏张青³, 陈普文³

1. 佛山市第二人民医院超声医学科, 广东 佛山 528000; 2. 贵溪市中医院超声科, 江西 贵溪 335400; 3. 佛山市第二人民医院心内科, 广东 佛山 528000

【摘要】目的:研究不同左心室舒张末压(LVEDP)慢性射血分数保留性心力衰竭(HFpEF)患者超声心动图参数变化情况, 进一步探讨不同测量方法预测LVEDP升高的效能。**方法:**纳入2018年7月至2020年4月收治的96例HFpEF患者为研究对象, 均接受左心导管检查, 于舒张末期测量LVEDP。按照LVEDP实时测值, 将入选患者分为A组(35例, LVEDP正常, 实时测值 ≤ 15 mmHg)和B组(61例, LVEDP升高, 实时测值 > 15 mmHg)。比较两组超声心动图参数差异, 包括左心室射血分数(LVEF)、左心房容积指数(LAVI)、三尖瓣反流最大流速(TR_{max})、二尖瓣口舒张早期血流速度(E)/二尖瓣口舒张晚期血流速度(A)、E峰减速时间(DT)、A峰持续时间(A-dur)、肺静脉收缩期S波流速(PV_s)、舒张早期D波流速(PV_d)、 PV_s/PV_d 、心房收缩期肺静脉逆向A波流速(PV_a)、心房收缩期肺静脉逆向A波血流时间(P_{va-dur})、心房收缩期肺静脉逆向血流时间与二尖瓣心房收缩期血流时间的差值(P_{vaD-AD})、二尖瓣舒张早期平均运动速度(e')、二尖瓣侧壁舒张早期运动速度(e'_{lat})、二尖瓣间隔处舒张早期运动速度(e'_{sep})、 E/e' 、 E/e'_{lat} 、 E/e'_{sep} 。将超声心动图中有统计学意义的参数按测量方法的不同分为LAVI、频谱多普勒相关参数(TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD})及组织多普勒相关参数(e' 、 e'_{lat} 、 e'_{sep} 、 E/e' 、 E/e'_{lat} 、 E/e'_{sep})3个组。采用受试者工作特性曲线(ROC)对比分析这3组参数独立预测LVEDP升高的效能, 且进一步对比分析LAVI联合频谱多普勒相关参数及LAVI联合频谱多普勒相关参数预测LVEDP升高的敏感度和特异度。**结果:**A组LAVI、 TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD} 、 E/e' 、 E/e'_{lat} 、 E/e'_{sep} 显著低于B组($P < 0.05$), e' 、 e'_{lat} 、 e'_{sep} 显著高于B组($P < 0.05$), LVEF、 E/A 、DT、A-dur、 PV_s 、 PV_d 、 PV_s/PV_d 与B组比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。经ROC曲线分析, 预测LVEDP升高的效能最高的是频谱多普勒相关参数(TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD})诊断, 其次是组织多普勒相关参数(e' 、 e'_{lat} 、 e'_{sep} 、 E/e' 、 E/e'_{lat} 、 E/e'_{sep}), 最后是LAVI。对比LAVI与频谱多普勒各参数联合诊断及LAVI与组织多普勒各参数联合诊断, 以LAVI与频谱多普勒各参数联合诊断LVEDP升高的效能更高。**结论:**超声心动图多参数的综合应用对HFpEF患者LVEDP升高具有一定预测效能。

【关键词】左心室舒张末压; 慢性射血分数保留性心力衰竭; 超声心动图

【中图分类号】R445.1

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2021)05-0596-06

Differences of echocardiographic parameters in patients with chronic heart failure and preserved ejection fraction under different left ventricular end-diastolic pressures

JIANG Dianhu¹, CHEN Zhiwang², BAI Shuchang³, MAO Xianyi¹, LAI Juxia¹, XIA Zhangqing³, CHEN Puwen³

1. Department of Medical Ultrasound, the Second People's Hospital of Foshan City, Foshan 528000, China; 2. Department of Ultrasound, Traditional Chinese Medicine Hospital of Guixi City, Guixi 335400, China; 3. Department of Cardiology, the Second People's Hospital of Foshan City, Foshan 528000, China

Abstract: Objective To study the changes of echocardiographic parameters in patients with chronic heart failure and preserved ejection fraction (HFpEF) under different left ventricular end-diastolic pressures (LVEDP), and to further explore the efficiency of different measurement methods in predicting LVEDP increase. **Methods** A total of 96 HFpEF patients admitted to hospital from July 2018 to April 2020 were enrolled in the study. All patients underwent left heart catheterization, and their LVEDP was measured at the end of diastole. According to LVEDP real-time measurements, the selected patients were divided into group A (35 cases, normal LVEDP, real-time measurements ≤ 15 mmHg) and group B (61 cases, increased LVEDP, real-time

【收稿日期】2020-09-16

【基金项目】佛山市科学技术局医学类科技攻关项目(2020001005626)

【作者简介】蒋殿虎, 主任医师, 主要从事超声诊断工作和研究, E-mail: 553808712@qq.com

measurements >15 mmHg). The differences in echocardiographic parameters between two groups were compared. The echocardiographic parameters discussed in the study included left ventricular ejection fraction (LVEF), left atrial volume index (LAVI), the maximum velocity of tricuspid regurgitation (TR_{max}), the early diastolic blood flow velocity of mitral valve orifice (E)/the late diastolic blood flow velocity of mitral valve orifice (A), the deceleration time of peak E (DT), the duration of peak A (A-dur), pulmonary vein systolic S-wave velocity (PV_s), early diastolic D-wave velocity (PV_d), PV_s/PV_d , atrial systolic pulmonary vein retrograde A-wave velocity (PV_a), the duration of atrial systolic pulmonary vein retrograde A-wave blood flow (P_{va-dur}), difference between the duration of atrial systolic pulmonary vein retrograde blood flow and the duration of mitral valve atrial systolic blood flow (P_{vaD-AD}), the early diastolic average velocity of mitral valve ring (e'), the early diastolic velocity of mitral valve ring side wall (e'lat), the early diastolic velocity of mitral valve ring spacing (e'sep), E/e' and E/e'lat, E/e'sep. The echocardiographic parameters with statistical significance were divided into LAVI, spectral Doppler-related parameters (TR_{max} , PV_s , P_{va-dur} , P_{vaD-AD}) and tissue Doppler-related parameters (e', e'lat, e'sep, E/e', E/e'lat, E/e'sep) according to different measurement methods. Receiver operating characteristic curve was used to compare and analyze the efficiency of 3 groups of parameters in independently predicting LVEDP increase, and further compare and analyze the sensitivity and specificity of LAVI combined with spectral Doppler-related parameters or tissue Doppler-related parameters in predicting LVEDP increase. **Results** The LAVI, TR_{max} , PV_s , P_{va-dur} , P_{vaD-AD} , E/e', E/e'lat, E/e'sep in group A were significantly lower than those in group B ($P<0.05$), while e', e'lat and e'sep were significantly higher than those in group B ($P<0.05$), but no statistical difference was found in LVEF, E/A, DT, A-dur, PV_s , PV_d , PV_s/PV_d ($P>0.05$). The receiver operating characteristic curve analysis showed that the most effective predictor of LVEDP increase was spectrum Doppler-related parameters (TR_{max} , PV_s , P_{va-dur} , P_{vaD-AD}), followed by tissue Doppler-related parameters (e', e'lat, e'sep, E/e', E/e'lat, E/e'sep) and LAVI. The combination of LAVI and spectrum Doppler-related parameters has a higher diagnostic efficiency than LAVI combined with tissue Doppler-related parameters in predicting LVEDP increase. **Conclusion** The comprehensive application of echocardiographic parameters has a certain predictive effect on the increase of LVEDP.

Keywords: left ventricular end-diastolic pressure; chronic heart failure with preserved ejection fraction; echocardiography

前言

慢性心力衰竭是一种较为复杂的临床综合征,近年来发病率呈逐年增长趋势,而左心室射血分数(LVEF)正常或接近正常的射血分数保留性心力衰竭(HFpEF)占有心衰的50%以上,5年内死亡率接近50%^[1-2]。HFpEF临床特征不典型,多见于老年、女性、肥胖、糖尿病、肥厚型心肌病、高血压等群体^[3],主要表现为左室舒张功能不全。目前临床上对于左心室舒张功能不全,仅指收缩功能轻微损伤,不至于诱发明显的左心室收缩功能下降,而大部分患者左心室舒张功能不全出现于收缩功能异常之前^[4]。目前左心导管检查虽能明确左心室舒张末期充盈压,评价左心室舒张功能,但因其为有创性检查,患者耐受性和依从性较差,且价格昂贵,故临床上难以广泛使用。超声心动图作为评价左心室舒张功能的有效手段,目前临床应用最为广泛,如二尖瓣舒张期E峰流速/二尖瓣舒张期A峰流速可有效反映心脏整体舒张功能,但易受心房颤动、心率、前负荷等因素影响^[5-6]。因此,有报道认为超声心动图虽在评价左心室舒张功能中发挥着重要作用,但单纯根据1、2项超声心动图参数异常无法准确诊断左心室舒张功能是否异常^[7]。目前鲜有关于HFpEF患者左心室舒张功能的实时心导管测压与超声心动图检测的对比研究。本

研究以左心导管测量的左心室舒张末压(LVEDP)为金标准,探讨不同LVEDP值的HFpEF患者超声心动图参数差异,进一步对比分析LAVI联合频谱多普勒相关参数及LAVI联合频谱多普勒相关参数预测LVEDP升高的敏感度和特异度,旨在为左心室舒张功能评估提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入2018年7月~2020年4月佛山市第二人民医院收治的96例HFpEF患者为研究对象,获医院医学伦理委员会批准。按照LVEDP实时测值,将入选患者分为A组(35例,LVEDP正常,实时测值≤15 mmHg)和B组(61例,LVEDP升高,实时测值>15 mmHg)。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

1.2 纳入标准

(1)符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南2014》^[8]中相关诊断标准,LVEF≥50%;(2)所有患者均因已知或可疑冠状动脉疾病行冠状动脉造影并同时行左心导管检查;(3)术前行常规超声心动图检查,所有患者左心室收缩功能正常;(4)窦性心律;(5)血流动力学稳定;(6)美国纽约心脏病学会(NYHA)心功能分级为I~II级;(7)所有患者对本研究知情且签署同意书;(8)临床资料完整。

表1 两组患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data between two groups of patients

组别	年龄/岁	男/女	糖尿病/例	高血压/例	冠心病/例	心率/次·min ⁻¹	舒张压/mmHg	急诊PCI/例	用药情况/例					
									β受体阻滞剂	硝酸酯类	他汀类	利尿剂	血管紧张素受体阻断剂	血管紧张素转化酶抑制剂
A组 (n=35)	63.03±13.21	23/12	5	20	18	69.83±10.64	80.80±7.30	6	16	8	21	5	8	19
B组 (n=61)	62.70±11.00	39/22	11	41	31	68.57±11.67	78.18±11.18	10	30	21	31	6	16	32
t/χ ² 值	0.129	0.031	0.225	0.974	0.003	0.327	1.387	0.009	0.107	1.412	0.755	0.434	0.135	0.030
P值	0.898	0.861	0.635	0.324	0.954	0.602	0.169	0.924	0.744	0.235	0.385	0.510	0.713	0.863

1.3 排除标准

(1)严重肝肾功能不全;(2)各种心肌病、慢性阻塞性肺疾病、全身免疫性疾病、甲状腺功能亢进症、急性感染、恶性肿瘤;(3)心房颤动;(4)心脏移植;(5)重度二尖瓣或主动脉返流、二尖瓣狭窄或重度二尖瓣钙化;(6)入组前接受过二尖瓣手术者;(7)图像质量不佳者;(8)超声心动图检查过程中心率在100次/min以上的患者。

1.4 方法

1.4.1 左心导管检查 所有患者左心导管检查均根据标准程序由同一位介入医生进行操作。选取桡动脉或股动脉入路,置入6F猪尾导管于左心室,与压力转换器连接,利用心电压力系统采集心动周期(连续3~5个)心电压力曲线,在舒张末期行LVEDP测量,取其均值。

1.4.2 多普勒超声心动图检查 采用全数字彩色多普勒超声诊断仪(Philips公司,IE33或EPIQ7C型,S5-1探头,频1~5 MHz)进行多普勒超声心动图检查,由科室资深专业人员进行操作。患者平卧位,保持平静呼吸,连接心电图,调整心电图波形达最佳波形,获取心尖四腔、心尖两腔心动态图像。参考美国超声心动图学会推荐

的左室舒张功能评估的最新指南^[9],测量左心房容积指数(LAVI)、三尖瓣返流最大流速(TR_{max})、LVEF。在心尖四腔心切面,于二尖瓣瓣尖水平处放置多普勒取样容积,取样部位及探头方向适当调整后获取最佳二尖瓣血流频谱,对二尖瓣口舒张早期血流速度(E)、二尖瓣口舒张晚期血流速度(A)及E峰减速时间(DT)、A峰持续时间(A-dur),计算E/A值。在心尖四腔心切面,于右上肺静脉管腔内距左房开口处约5 mm处放置取样容积,取样容积及探头方向适当调整后获取最佳肺静脉血流频谱,对肺静脉收缩期S波流速(PV_s)、舒张早期D波流速(PV_d)、心房收缩期肺静脉逆向A波流速(PV_a)、心房收缩期肺静脉逆向A波血流时间(P_{va-dur})进行测量,计算PV_s/PV_d、心房收缩期肺静脉逆向血流时间与二尖瓣心房收缩期血流时间的差值(P_{vaD-AD})。在心尖四腔心切面,利用脉冲组织多普勒(PW-TDI),增益、帧频适当调整后,于室间隔、左室侧壁二尖瓣瓣环水平处放置取样容积,测量二尖瓣环舒张早期平均运动速度(e')、二尖瓣环侧壁舒张早期运动速度(e'lat)、二尖瓣环间隔处舒张早期运动速度(e'sep),见图1及图2。计算E/e'、E/e'lat、E/e'sep。所有图像均记录3~5个心动周期。

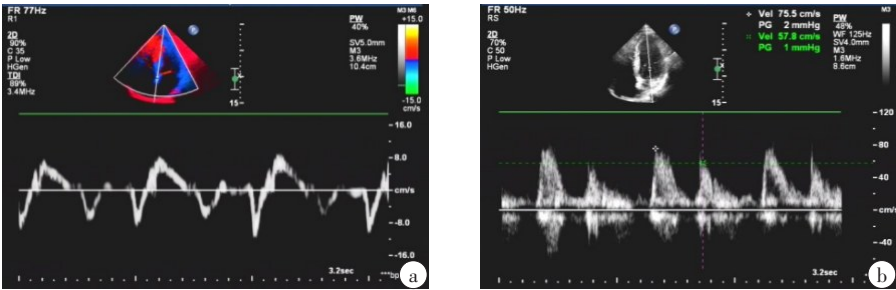


图1 A组患者二尖瓣TDI(a)及二尖瓣口血流频谱(b)

Fig.1 Mitral valve TDI (a) and mitral orifice blood flow spectrum (b) in group A

1.5 观察指标

比较两组超声心动图参数差异,包括LVEF、

LAVI、TR_{max}、E/A、DT、A-dur、PV_s、PV_d、PV_s/PV_d、PV_a、P_{va-dur}、P_{vaD-AD}、e'、e'lat、e'sep、E/e'、E/e'lat、E/e'sep,分析超

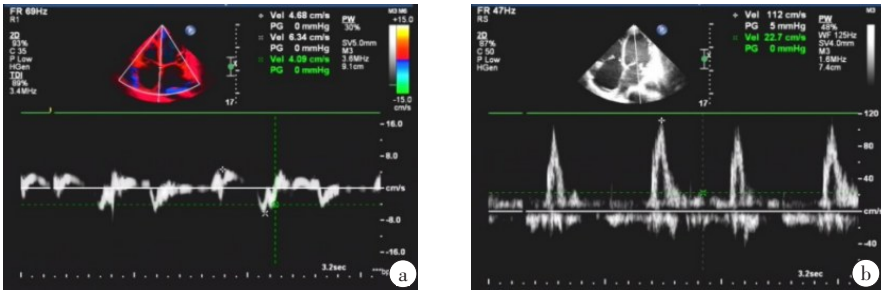


图2 B组患者二尖瓣TDI(a)及二尖瓣口血流频谱(b)

Fig.2 Mitral valve TDI (a) and mitral orifice blood flow spectrum (b) in group B

声心动图参数联合预测LVEDP升高的效能。

1.6 统计学方法

采用SPSS19.0软件处理数据,符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示,比较采用独立样本 t 检验;计数资料以百分率(%)表示,比较采用 χ^2 检验。绘制受试者工作特性曲线(ROC),分析超声心动图参数独立及联合预测LVEDP升高的效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组超声心动图参数比较

A组LAVI、 TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD} 、 E/e' 、 $E/e'lat$ 、 $E/e'sep$ 显著低于B组($P<0.05$), e' 、 $e'lat$ 、 $e'sep$ 显著高于B组($P<0.05$),LVEF、 E/A 、 DT 、 $A-dur$ 、 PV_s 、 PV_d 、 PV_s/PV_d 较B组比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表2。

表2 两组超声心动图参数比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of echocardiographic parameters between two groups (Mean±SD)

组别	LVEF/%	LAVI/mL·m ⁻²	TR _{max} /cm·s ⁻¹	E/A	DT/cm·s ⁻¹	A-dur/ms	PV _s /cm·s ⁻¹	PV _d /cm·s ⁻¹	PV _s /PV _d
A组(n=35)	62.81±6.71	26.65±6.11	241.23±39.04	1.03±0.34	212.37±42.37	127.76±22.94	60.93±11.44	44.17±9.57	1.36±0.34
B组(n=61)	64.85±7.13	32.58±8.77	263.59±38.66	1.04±0.44	218.18±62.64	123.15±18.52	61.37±9.82	41.82±8.42	1.49±0.34
t 值	-1.384	-3.600	-2.839	-0.174	-0.541	1.074	-0.199	1.252	-0.944
P 值	0.170	0.001	0.006	0.862	0.590	0.286	0.843	0.214	0.07

续表2

组别	PV _a /mm·s ⁻¹	P _{va-dur} /ms	P _{vaD-AD} /ms	e'/cm·s ⁻¹	e'lat/cm·s ⁻¹	e'sep/cm·s ⁻¹	E/e'	E/e'lat	E/e'sep
A组(n=35)	25.66±3.02	114.84±18.03	11.88±5.34	8.36±1.99	9.66±2.16	7.18±1.01	8.13±2.48	8.06±2.74	10.69±3.93
B组(n=61)	31.64±6.56	150.58±23.71	26.17±11.54	7.34±1.56	7.82±1.88	6.13±0.90	12.46±3.62	10.99±3.31	14.56±5.62
t 值	-6.074	-7.723	-6.901	2.775	4.382	5.257	-6.924	-4.446	3.597
P 值	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

2.2 LAVI、频谱多普勒、组织多普勒参数独立及联合诊断LVEDP升高的效能

结合表3,经ROC曲线分析,发现3组单独诊断时,LAVI诊断LVEDP升高的敏感度及特异度最低,分别为67.2%、65.7%,频谱多普勒相关参数(TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD})诊断LVEDP升高的曲线下面积最大,敏感度最高,特异度与组织多普勒相关参数(e' 、 $e'lat$ 、 $e'sep$ 、 E/e' 、 $E/e'lat$ 、 $E/e'sep$)联合诊断一致。对比LAVI与频谱多普勒各参数联合诊断及LAVI与组织多普勒各参数联合诊断,以LAVI与频谱多普勒各参数联合诊断LVEDP升高的效能更高。

3 讨论

心力衰竭是各种心脏疾病发展的终末阶段,具有高患病率、高再入院率及高死亡率等特点,其中接近一半确诊为心衰患者的LVEF正常或接近正常,临床称之为HFpEF,以心室肌舒张功能障碍、顺应性下降、僵硬度升高为主要特征,与影响左室松弛性能、左室僵硬度、心室间相互作用、左室充盈的疾病密切相关^[10-12]。超声心动图作为一项非侵入性诊断技术,具有安全、低成本、可重复操作等优势,可为临床医生提供最为直观的影像资料,心脏收缩与舒张功能、心室重塑等均可经一系列超声指标定量描述,已被

表 3 3组参数对比及联合诊断效能
Tab.3 Comparison of diagnostic efficiency among 3 groups of parameters and the combined diagnoses

分组	AUC	敏感度/%	特异度/%
LAVI	0.71(0.604-0.816)	67.2	65.7
频谱多普勒	0.980(0.956-1.000)	96.7	94.3
组织多普勒	0.937(0.893-0.981)	83.6	94.3
LAVI+频谱多普勒	0.980(0.956-1.000)	96.7	94.3
LAVI+组织多普勒	0.962(0.929-0.995)	86.9	94.3

广泛应用于左心室舒张功能障碍的诊断,在慢性心衰进展及预后等方面均有重要意义^[13-15]。超声心动图评价左心室舒张功能的指标主要包括二尖瓣血流频谱参数、组织多普勒参数、肺静脉血流频谱参数、 TR_{max} 、LAVI等,而临床实际工作中常采用组织多普勒和二尖瓣血流频谱结合的方法判断舒张性心衰患者左心室舒张功能。本研究中以左心导管测量的LVEDP值为金标准,分析两组超声心动图参数差异,发现A组LAVI、 TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD} 、 E/e' 、 $E/e'lat$ 、 $E/e'sep$ 明显低于B组, e' 、 $e'lat$ 、 $e'sep$ 明显高于B组,与舒张性心衰主要发病机制(因心室舒张功能障碍致病)相符。LAVI反映左房大小,是判断左房压力的有效指标,LAVI越高,左室充盈压越高,可能致使左室充盈功能障碍^[16]。2016年欧洲心血管影像协会(EACVI)/美国超声心动图学会(ASE)指南中指出,LAVI>34 mL/m²是心衰患者死亡的独立预测因子,亦为舒张性心衰的关键性结构改变^[17]。同时,该指南中指出二尖瓣环 e' 波速度(左室侧壁 e' <10 cm/s,室间隔 e' <7 cm/s)、LAVI>34 mL/m²、 E/e' >14、 TR_{max} >2.8 m/s时可判断存在左心室舒张功能异常。组织多普勒指标 E/e' 较少受到年龄、性别影响,可将 E/e' >14作为诊断左室舒张功能减退的截点值。Lancellotti等^[18]认为对于舒张性心衰患者(LVEF正常), $E/e'lat$ 、 $E/e'sep$ 与LVEDP存在显著相关性。Sasaki等^[19]发现LVEDP上升时, PV_a 显著升高,预示肺静脉血流速度对容量改变的敏感性优于二尖瓣口血流速度,在左心室舒张功能评估中意义重大,尤其出现二尖瓣血流频谱“伪正常”时,利用常规二尖瓣口血流频谱参数判断左心室舒张功能往往存在偏差,结合肺静脉血流频谱参数 PV_a ,可有效评估左室舒张功能减退程度。Hammoudi等^[20]发现 P_{vaD-AD} >30 ms预示LVEDP升高。本研究结果表明超声心动图参数LAVI、 TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD} 、 E/e' 、 $E/e'lat$ 、 $E/e'sep$ 越高, e' 、 $e'lat$ 、 $e'sep$ 越低,预示存在左心室舒张功能异常。

本研究中两组LVEF、 E/A 、DT、A-dur、 PV_s 、 PV_d 、 PV_s/PV_d 并无显著变化,可能与上述参数受多因素影

响有关。如二尖瓣血流频谱 E/A ,作为反映心脏舒张功能的常规指标,以往临床上将 E/A <1作为判断舒张功能减退的标准,但对于舒张功能正常的患者,当其心率过快或深呼吸时, E/A 也可<1,呈轻度舒张功能异常,可见该指标受多种血流动力学因素的干扰较大。因此我们认为二尖瓣血流参数 E/A 估测LVEDP时虽有一定敏感性,但特异性偏低,临床诊断价值有限。

本研究中以左心导管测得的LVEDP实时值为金标准,经ROC曲线分析发现3组单独诊断时,LAVI诊断LVEDP升高的曲线下面积及敏感度及特异度最低,频谱多普勒相关参数(TR_{max} 、 PV_a 、 P_{va-dur} 、 P_{vaD-AD})诊断LVEDP升高的曲线下面积最大,敏感度最高,特异度与组织多普勒相关参数(e' 、 $e'lat$ 、 $e'sep$ 、 E/e' 、 $E/e'lat$ 、 $E/e'sep$)诊断一致。因此,对于LVEDP升高的预测效能最高的是频谱多普勒,其次是组织多普勒,最后是常规的单一参数LAVI。对比LAVI与频谱多普勒各参数联合诊断及LAVI与组织多普勒各参数联合诊断,以LAVI与频谱多普勒各参数联合诊断LVEDP升高的效能更高。由此可见,可以以频谱多普勒为主要的参考参数,再结合LAVI值及组织多普勒参数,有助于更加精确地预测LVEDP的升高。本研究证实超声心动图多参数联合应用能准确识别患者LVEDP升高,对评估左心室舒张功能具有重要应用价值。

综上所述,超声心动图相关参数的综合应用能准确识别HFpEF患者LVEDP升高,对评价LVEF正常患者左心室舒张功能具有重要应用价值。但是平常工作中,频谱多普勒数据易受血流动力学干扰,本研究中频谱多普勒参数特异度最高,可能与均选择血流动力学稳定的病例且病例数偏少的原因有关,且纳入的所有患者LVEF均正常,未探讨超声心动图参数在LVEF降低患者中的应用价值,今后仍需深入研究。

【参考文献】

[1] 马里兰,杨瑛,陈章荣,等.中国西南地区心力衰竭发病情况回顾性研究分析[J].中国全科医学,2019,22(14):1678-1683.
MA L L, YANG Y, CHEN Z R, et al. Retrospective study of the incidence of heart failure in southwest China[J]. Chinese General Practice, 2019, 22(14): 1678-1683.

[2] 柴珂,李莹莹,罗瑶,等.高龄老年射血分数保留性心力衰竭患者的临床病理特点[J].中华老年医学杂志,2019,38(9):962-966.
CHAI K, LI Y Y, LUO Y, et al. Clinical and pathological characteristics of heart failure with preserved ejection fraction in advanced elderly patients[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2019, 38(9): 962-966.

[3] 李慧,张悦宁,王昱,等.24 h脉压与老年人射血分数保留心力衰竭的相关性研究[J].中华老年医学杂志,2019,38(2):201-203.
LI H, ZHANG Y N, WANG Y, et al. Correlation between 24-hour pulse pressure and heart failure in elderly patients with preserved ejection fraction[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2019, 38(2): 201-203.

- [4] 潘博,田杰.心脏舒张功能障碍的基础与临床研究进展[J].中华实用儿科临床杂志,2018,33(13): 961-965.
PAN B, TIAN J. Cardiac diastolic dysfunction: basic and clinic researches[J]. Chinese Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2018, 33(13): 961-965.
- [5] 马润锋.超声心动图评价缺血性心脏病左心室收缩同步性和心功能变化[J].中国医学物理学杂志,2019,36(3): 330-333.
MA R F. Using ultrasonic cardiogram to evaluate left ventricular systolic synchrony and cardiac function in ischemic heart disease patients[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2019, 36(3): 330-333.
- [6] 李烈友,陈冰莹,周国祥,等.原发性高血压患者左心室重塑指数与超声心动图提示的左心室舒张功能的关系[J].中华高血压杂志,2019,27(9): 831-837.
LI L Y, CHEN B Y, ZHOU G X, et al. The relationship between left ventricular remodeling index and left ventricular diastolic function indicated by echocardiography in essential hypertensives[J]. Chinese Journal of Hypertension, 2019, 27(9): 831-837.
- [7] 高丽,郑嘉荣,曹艳,等.超声心动图组织多普勒技术对2型糖尿病左心室功能的研究[J].中国超声医学杂志,2018,34(2): 150-152.
GAO L, ZHENG J R, CAO Y, et al. Research of quantitative tissue Doppler imaging on assessing left ventricular function in patients with early stage type2 diabetes[J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2018, 34(2): 150-152.
- [8] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南2014[J].中华心血管病杂志,2014,42(2): 98-122.
Chinese Society of Cardiology, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiovascular Disease. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2014[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2014, 42(2): 98-122.
- [9] LANG R M, BADANO L P, MORAVI V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American society of echocardiography and the european association of cardiovascular imaging [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2015, 28(1): 1-39.
- [10] 于佳女,沙悦,郭树彬.基于大数据分析的心力衰竭诊疗研究进展[J].中国医学科学院学报,2018,40(6): 843-846.
YU J N, SHA Y, GUO S B. Research advances in big data-based diagnosis and therapy of heart failure[J]. Acta Academiae Medicinae Sinicae, 2018, 40(6): 843-846.
- [11] KJELDSEN S E, VON LUEDER T G, SMISETH O A, et al. Medical therapies for heart failure with preserved ejection fraction [J]. Hypertension, 2020, 75(1): 23-32.
- [12] MCHUGH K, DEVORE A D, WU J, et al. Heart failure with preserved ejection fraction and diabetes: JACC state-of-the-art review[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 73(5): 602-611.
- [13] 黄文胤,欧阳征仁,郑芳,等.超声心动图心肌能量消耗评价射血分数保留的心力衰竭患者的预后价值[J].临床心血管病杂志,2019,35(6): 517-520.
HUANG W Y, OUYANG Z R, ZHENG F, et al. Correlation between myocardial energy expenditure measured by echocardiography and prognosis in patients of heart failure with preserved ejection fraction [J]. Journal of Clinical Cardiology, 2019, 35(6): 517-520.
- [14] 孙虹,陈创华,包凌云,等.超声心动图评估高血压及慢性心力衰竭患者右心房结构和功能的变化[J].中华老年心脑血管病杂志,2019,21(11): 1171-1173.
SUN H, CHEN C H, BAO L Y, et al. Role of echocardiography parameters in assessing impaired right atrial structure and function of hypertension and CHF patients[J]. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2019, 21(11): 1171-1173.
- [15] IWAKURA K. Heart failure in patients with type 2 diabetes mellitus: assessment with echocardiography and effects of antihyperglycemic treatments[J]. J Echocardiogr, 2019, 17(4): 177-186.
- [16] 陆夏敏,崔文姬,齐琳,等.左房容积指数对H型高血压患者左室舒张功能的评价[J].中国超声医学杂志,2018,34(6): 516-518.
LU X M, CUI W J, QI L, et al. Evaluation of left ventricular diastolic function in patients with H types of hypertension by left atrial volume index [J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2018, 34(6): 516-518.
- [17] NAGUEH S F, SMISETH O A, APPLETON C P, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: an update from the American Society of echocardiography and the European Association of cardiovascular imaging [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2016, 29(4): 277-314.
- [18] LANCELLOTTI P, GALDERISI M, EDVARSEN T, et al. Echo-Doppler estimation of left ventricular filling pressure: results of the multicentre EACVI Euro-Filling study [J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2017, 18(9): 961-968.
- [19] SASAKI N, GARCIA M, KO H H, et al. Applicability of published guidelines for assessment of left ventricular diastolic function in adults to children with restrictive cardiomyopathy: an observational study[J]. Pediatr Cardiol, 2015, 36(2): 386-392.
- [20] HAMMOUDI N, LAVEAU F, GÉRARD H, et al. Low level exercise echocardiography helps diagnose early stage heart failure with preserved ejection fraction: a study of echocardiography versus catheterization[J]. Clin Res Cardiol, 2017, 106(3): 192-201.

(编辑:黄开颜)