

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.12.008

❖ 临床研究 ❖

慢性心力衰竭左室超声测量参数与心功能分级的关系研究

樊弘, 左丹, 蒋芳萍

(三六三医院, 1. 心电图室; 2. 超声科; 3. 心内科, 四川 成都 610000)

【摘要】目的: 探讨慢性心力衰竭(CHF)左室超声定量参数与心功能分级的关系。**方法:** 选取 100 例 CHF 患者为研究对象, 入院后行心脏超声测定左室心功能相关参数[左室收缩末期内径(LVESD)、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室短轴收缩率(FS)、左室射血分数(LVEF)、左心指数(CI)、左室每搏量(SV)、左室排出量(CO)], 分析左室超声定量参数与心功能分级的相关性。**结果:** 随着 CHF 患者心功能分级增加, LVEF、FS 依次降低($P < 0.05$); LVEDD、LVESD 依次上升($P < 0.05$)。相关性分析显示, CHF 患者 LVEF、FS 与心功能分级呈负相关($P < 0.05$); LVEDD、LVESD 与心功能分级呈正相关($P < 0.05$)。**结论:** CHF 患者 LVEF、FS、LVEDD、LVESD 可较好反映左室收缩及舒张功能改变, 用于指导 CHF 病情分级。

【关键词】 超声心动图; 慢性心力衰竭; 心功能分级; 左室功能

【中图分类号】 R541.6 **【文献标志码】** A

Relationship between left ventricular ultrasonic measurement parameters and cardiac function grading of chronic heart failure

FAN Hong, ZUO Dan, JIANG Fang-ping

(1. ECG Room; 2. Department of Ultrasound; 3. Department of Cardiology, 363 Hospital, Chengdu 610000, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To analyze the relationship between left ventricular ultrasonic measurement parameters and cardiac function grading of chronic heart failure (CHF). **Methods:** 100 patients with CHF were selected as the research objects, and the left ventricular function related parameters [left ventricular end systolic diameter (LVESD), left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), fractional shortening (FS), left ventricular ejection fraction (LVEF), cardiac index (CI), stroke volume (SV), cardiac output (CO)] were measured by echocardiography after admission. The correlation between left ventricular ultrasound quantitative parameters and cardiac function grading was analyzed. **Results:** The LVEF and FS decreased, while LVEDD and LVESD increased with the increase of cardiac function grade of CHF patients ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that LVEF and FS were negatively correlated with cardiac function grading in CHF patients, and LVEDD and LVESD were positively correlated with cardiac function grading ($P < 0.05$). **Conclusion:** The LVEF, FS, LVEDD and LVESD in patients with CHF can reflect the changes of left ventricular systolic function and diastolic function, and they can be used to guide the grading of CHF.

【Key words】 Ultrasonic cardiogram; Chronic heart failure; Cardiac function grading; Left ventricular function

慢性心力衰竭(chronic heart failure, CHF)系各类心脏病所致,以心功能不全为特点的复杂临床综合征,是心脏疾病进展的终末阶段^[1],临床以乏力、呼吸困难、体液潴留等为特征,可引起心肌结构及功能改变,造成心室泵血或充盈能力降低^[2],系我国老年人住院及死亡的关键原因^[3]。研究^[4]报道,56~75岁老年群体 CHF 发病率高达 1.3%,5 年生存率低于 35%。纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级^[5]是评定 CHF 心功能受损程度的常用标准,但缺乏客观量化指标,存在一定局限性。而心脏超声

可全面提供心脏各瓣膜开启、关闭及心脏收缩、舒张、射血情况,获取准确的左室功能定量数据,对心脏疾病诊断有较高的敏感度^[6]。本研究旨在探讨 CHF 左室心脏超声参数与心功能分级的关系,分析其评估 CHF 心功能受损的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 3 月至 2019 年 1 月三六三医院收治的 100 例 CHF 患者为研究对象。其中男性 68

例,女性32例;年龄(66.1 ± 10.2)岁;冠心病55例,扩张性心肌病26例,心脏瓣膜病8例,高血压型心脏病3例,其他类型心脏病8例;NYHA分级:I级23例,II级28例,III级30例,IV级19例。纳入标准:(1)年龄30~78岁;(2)CHF病史 ≥ 1 年,满足CHF诊治指南^[7];(3)NYHA分级I~IV级,I、II级均为复诊病例;(4)入院后均完成心脏超声检查;(5)临床资料完善。排除标准:(1)非冠心病、心脏瓣膜病、扩张性心肌病、高血压型心脏病等原发性心脏疾病引起的心力衰竭;(2)合并CHF以外的严重内外科疾病或自身免疫系统疾病者;(3)近1个月有不稳定心绞痛发作史者;(4)右心衰者;(5)近期有输血史或外科手术史者;(6)近3个月参与其他临床试验者;(7)妊娠或哺乳期女性或合并精神类疾病者。

1.2 方法

1.2.1 心脏超声测定 入院次日均采用荷兰飞利浦公司IU Elite型超声诊断仪或国产迈瑞 Resona 5彩色多普勒超声诊断仪进行检查:患者平卧位,采用S5-1心脏探头,置于胸骨左缘,取胸骨左心室长轴切面,标记室间隔、左室后壁收缩末期及舒张末期心内膜位置,测定同一心动周期患者心功能参数状况,包括左室收缩末期内径(LVESD)、左室射血分数(LVEF)、左室短轴收缩率(FS)、左室舒张末期内径

(LVEDD)、左心指数(CI)、左室每搏量(SV)、左室排出量(CO),均重复测定5个心动周期,取均值。

1.2.2 心功能分级 参照NYHA心功能分级标准^[8]。(1)I级:无体力活动受限,无乏力表现,未出现心悸或呼吸困难任一症状表现;(2)II级:患者主诉体力活动有轻度受限制,进行一般体力活动有轻度乏力感,伴有心悸和呼吸困难症状;(3)III级:患者主诉体力活动受限较明显,进行轻度的体力活动或日常活动便有明显心悸、乏力感,伴呼吸困难症状;(4)IV级:无法从事任何体力劳动,静息时亦存在乏力、心悸、呼吸困难症状。

1.3 统计学分析

采用SPSS.21软件对数据进行分析与处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析或LSD-*t*检验;计数资料以[$n(\%)$]表示,组间比较采用独立样本率的 χ^2 检验;相关性采用Pearson相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同心功能分级 CHF 患者一般资料比较

不同心功能分级 CHF 患者性别、年龄、心脏疾病类型等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 不同心功能 CHF 患者一般资料比较[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

资料	I级($n=23$)	II级($n=28$)	III级($n=30$)	IV级($n=19$)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
性别					0.800	0.089
男	16(69.57)	18(64.29)	22(73.33)	12(63.16)		
女	7(30.43)	10(35.71)	8(26.67)	7(36.84)		
年龄(岁)	65.79 \pm 10.63	66.01 \pm 9.97	66.34 \pm 10.02	65.98 \pm 11.35	1.714	0.088
心脏疾病类型					8.684	0.730
冠心病	10(43.48)	17(60.71)	17(56.67)	11(57.89)		
扩张性心肌病	8(34.78)	6(21.43)	8(26.67)	4(21.05)		
心脏瓣膜病	3(13.04)	1(2.63)	1(3.33)	3(15.79)		
高血压型心脏病	0	1(2.63)	2(6.67)	0		
其他	2(8.70)	3(7.89)	2(6.67)	1(5.26)		

2.2 不同心功能 CHF 患者左室心脏超声参数比较

随 CHF 患者心功能分级增加,LVEF、FS 依次降

低($P < 0.05$);LVEDD、LVESD 依次上升($P < 0.05$)。见表2。

表2 不同心功能 CHF 患者左室心脏超声参数比较($\bar{x} \pm s$)

参数	I级($n=23$)	II级($n=28$)	III级($n=30$)	IV级($n=19$)	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
LVEF(%)	53.23 \pm 6.12	47.22 \pm 4.39*	42.63 \pm 5.22*#	32.34 \pm 7.65*# Δ	48.918	<0.001
LVEDD(mm)	48.25 \pm 4.79	52.23 \pm 5.03*	60.79 \pm 4.76*#	63.36 \pm 5.01*# Δ	48.722	<0.001
LVESD(mm)	34.23 \pm 8.22	36.12 \pm 7.66*	49.63 \pm 8.15*#	58.63 \pm 4.77*# Δ	52.983	<0.001
FS(%)	27.23 \pm 3.72	24.16 \pm 2.56*	21.14 \pm 3.36*#	14.12 \pm 4.76*# Δ	51.591	<0.001
CI	2.19 \pm 0.89	2.22 \pm 0.91	2.21 \pm 0.86	2.23 \pm 0.79	0.008	0.999
CO(L/min)	3.86 \pm 1.77	3.92 \pm 1.69	4.01 \pm 1.77	4.16 \pm 1.69	0.119	0.949
SV(mL)	50.75 \pm 14.26	51.34 \pm 13.98	51.53 \pm 14.01	52.23 \pm 15.36	0.038	0.990

* $P < 0.05$,与I级相比;# $P < 0.05$,与II级相比; $\Delta P < 0.05$,与III级相比。

2.3 CHF 患者左室心脏超声参数与心功能分级的相关性

相关分析显示,CHF 患者 LVEF、FS 与心功能分级呈负相关 ($P < 0.05$); LVEDD、LVESD 与心功能分级呈正相关 ($P < 0.05$)。见表 3 及图 1。

表 3 CHF 患者左室心脏超声参数与心功能分级的相关性

参数	心功能分级	
	r 值	P 值
LVEF	-0.619	<0.001
LVEDD	0.429	<0.001
LVESD	0.304	0.002
FS	-0.376	<0.001
CI	0.104	0.301
CO	0.087	0.391
SV	0.097	0.338

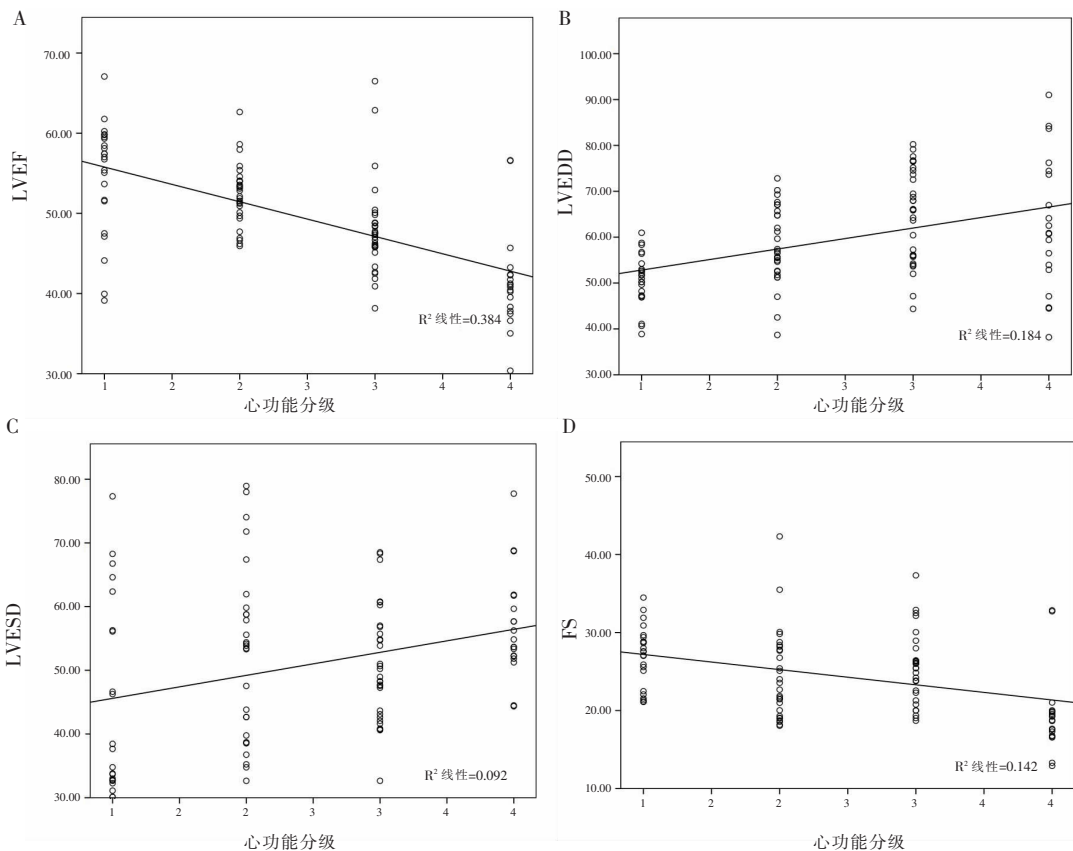


图 1 CHF 患者左室心脏超声参数与心功能分级的关系

A.LVEF 与心功能分级的关系;B. LVEDD 与心功能分级的关系;C. LVESD 与心功能分级的关系;D. FS 与心功能分级关系。

3 讨论

CHF 是多种心血管疾病进展的终末期,预后差,病死率高^[9]。准确评估患者心功能状态对指导治疗及改善预后具有积极意义。但 CHF 症状不典型,部分甚至无症状,心室重构已开始,且呈进行性发展,最终引起心室功能障碍^[10]。同时淤血、劳累、过度运动等诱发心脏泵血不足均可引起端坐呼吸、阵发性呼吸困难^[11],故仅依据临床症状诊断 CHF 相对困难。NYHA 心功能分级是评估 CHF 心功能状态的常用方法,但缺乏客观量化指标^[12],且评估还易受患者主观感受及耐受性的影响,而部分非典型 CHF 症状缺乏特异性,且部分患者可能隐瞒病情,分级准确性有限^[13]。故目前迫切需要寻找客观量化 CHF 病情严重程度的诊断手段,用以指导病情评

估及预后改善。

心脏超声是目前评估 CHF 左室功能的常用影像学手段,具有无创、安全、快捷、可重复性好、费用低廉等优点,可客观测定心脏收缩及舒张功能,目前在各类心脏疾病筛查中已得到推广^[14]。LVEF、FS、LVEDD、LVESD 等均为客观量化左室功能的常用心脏超声指标,其中 LVEF 指每搏输出量占心室舒张末期容积百分比,心脏在正常工作范围内活动,搏出量与心室舒张末期容积保持相适应的关系,故 LVEF 与心肌收缩能力呈正相关关系,即 LVEF 越高,提示心肌收缩功能越强;而左室功能减退时,搏出量无法适应增大心室舒张末期容积,LVEF 降低,故可作为评估左室收缩功能的依据。FS 则为左室舒张末期直径与收缩末期直径差值与左室舒张末期直径比值,与左室射血功能有关,CHF 患者心肌

负荷增加,心肌收缩能力下降,FS降低^[15];LVESD则为评估心脏收缩功能的有效指标,指左室收缩最低值时内部空间直径,LVESD增加通常提示左室负荷增加,心肌收缩能力降低^[16]。其中LVEF、FS、LVESD主要用于评定左室收缩功能,LVEDD则主要与左室舒张功能有关。本研究发现,随着CHF患者心功能分级上升,LVEF、FS降低($P < 0.05$),LVEDD、LVESD上升($P < 0.05$),提示CHF患者均存在不同程度左室负荷增加、室壁张力上升及压力增高表现,伴左室收缩功能下降,心室顺应性降低表现;随CHF患者心功能的恶化,机体自身为保证心排出量导致心室代偿性扩大,引起左心房压力上升,二尖瓣关闭不全,故导致LVEDD、LVESD上升,造成左室舒张功能“伪改善”^[17]。

随心功能的减弱,患者左室功能及结构改变更明显,呈现心室顺应性进一步降低,室壁压力上升,心室负荷加大,导致左室心肌收缩功能降低,出现心室代偿性扩大,心脏超声呈现为LVEF、FS进一步降低,LVEDD、LVESD上升的特点,提示通过监测心脏超声左室收缩及舒张功能参数可客观量化CHF心功能受损程度,对鉴别CHF轻、中、重心功能损伤有积极的价值。进一步进行相关性分析发现,CHF患者LVEF、FS与心功能分级呈负相关,LVEDD、LVESD与心功能分级呈正相关,提示LVEF、FS、LVEDD、LVESD与CHF患者心功能等级存在紧密关联,表明心脏超声左室收缩及舒张功能各参数不仅可为CHF患者提高可靠的 cardiac 功能信息,同时可用于指导CHF心功能分级,可为病情、预后评估提供依据^[18]。

综上,心脏超声存在非侵入性优势,无创,操作简单,重复性好,安全性高,可较好反映左室功能改变,量化评估左室舒张及收缩功能,且与心功能分级呈现较好的相关性,可为CHF临床诊疗及危险分层提供客观量化依据。

参考文献

- [1] Lovell SL,Stevenson H,Young IS, *et al.* Exhaled nitric oxide during incremental and constant workload exercise in chronic cardiac failure[J]. *Eur J Clin Invest*,2015,30(3):181-187.
- [2] 库尔班江·吐尔逊,买买提吐尔洪·吐尔逊.慢性心力衰竭病人血清高密度脂蛋白胆固醇、高敏肌钙蛋白T水平与心功能指标的相关性[J]. *安徽医药*,2019,23(4):713-716.
- [3] Roth S,Fox H,Fuchs U, *et al.* Noninvasive pulse contour analysis for determination of cardiac output in patients with chronic heart failure[J]. *Clin Res Cardiol*,2018,107(5):395-404.
- [4] Shen JY,Cai ZY,Sun LY, *et al.* The application of intravascular

ultrasound to evaluate pulmonary vascular properties and mortality in patients with pulmonary arterial hypertension[J]. *J Am Soc Echocard*,2016,29(2):103-111.

- [5] Levitov A,Frinkel HL,Blaivas M, *et al.* Guidelines for the appropriate use of bedside general and cardiac ultrasonography in the evaluation of critically ill patients-part II:cardiac ultrasonography[J]. *Crit Care Med*,2016,44(6):1206-1227.
- [6] Julián B, Antoine S, Edgar H, *et al.* Registration of dynamic multi-view 2D ultrasound and late gadolinium enhanced images of the heart:Application to hypertrophic cardiomyopathy characterization[J]. *Med Image Anal*,2016,28(35):13-21.
- [7] 中华医学会心血管病学分会.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):3-10.
- [8] O'Meara E,Solomon S,McMurray J, *et al.* Effect of candesartan on New York Heart Association functional class Results of the Candesartan in Heart failure: Assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) programme[J]. *Eur Heart J*,2004,25(21):1920-1926.
- [9] Bellavia MA,Cambise C,Coraci D, *et al.* Ultrasound is a useful tool to evaluate nerve involvement in children with supracondylar humerus fractures[J]. *Muscle Nerve*,2017,56(3):E18-E20.
- [10] 陈建梅,史爱梅,张岳,等.慢性心衰患者血清 Hey 的表达水平及其对心脏结构和功能的影响[J]. *中国急救医学*,2015,35(2):14-15.
- [11] Kimura BJ. Point-of-care cardiac ultrasound techniques in the physical examination;better at the bedside[J]. *Heart*,2017,103(13):987-994.
- [12] Lang CC,Mancini DM. Management of Non-cardiac Co-morbidities in Chronic Heart Failure [J]. *Cardiovasc Ther*, 2015, 33(5):300-315.
- [13] 王卓清,李永豪,郭元芳,等.心功能不同时期患者的无创血流动力学检测分析[J]. *军事医学*,2017,41(8):675-679.
- [14] Yhassan S. Chronic Takotsubo syndrome with acute exacerbations in decompensated chronic heart failure; surgical cardiac sympathectomy may have a role? [J]. *Int J Cardiol*,2014,174(2):420-421.
- [15] 马萍,姜红娟,徐烨华,等.速度向量成像技术对慢性心力衰竭患者心功能的评估价值[J]. *临床心血管病杂志*,2017,33(4):343-347.
- [16] Chen WW,Xiong XQ,Chen Q, *et al.* Cardiac sympathetic afferent reflex and its implications for sympathetic activation in chronic heart failure and hypertension[J]. *Acta Physiol*,2015,213(4):778-794.
- [17] Yildirim Y,Pecha S,Kubik M, *et al.* Efficacy of prophylactic intra-aortic balloon pump therapy in chronic heart failure patients undergoing cardiac surgery[J]. *Artif Organs*,2015,38(11):967-972.
- [18] Schussler JM,Asrani SK,Ramsay MA, *et al.* Use of a pressure wire to evaluate right heart pressures in a pre-liver transplant recipient through a peripheral IV [J]. *Liver Transpl*,2016,22(5):695-697.

(收稿日期:2022-06-13

修回日期:2022-07-23)