

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.17.024

老年慢性心力衰竭患者左室应变参数、QRS 波时限变化及其与 MACE 发生的关系

贾亚婧¹, 李 爽², 李翔华¹

国药同煤总医院:1. 心血管内科;2. 超声科, 山西大同 037003

摘要:目的 分析左室应变参数、QRS 波时限与老年慢性心力衰竭患者发生主要不良心血管事件(MACE)的关系。方法 选取 2022 年 1 月至 2023 年 1 月该院收治的 300 例老年慢性心力衰竭患者为研究对象,以是否发生 MACE 分为 MACE 组和非 MACE 组。比较两组基线资料、左室应变相关参数、QRS 波时限和振幅。采用多因素 Logistic 回归分析老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的独立影响因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各项指标对老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的预测效能。结果 经过 6 个月随访,57 例老年慢性心力衰竭患者发生 MACE,纳入 MACE 组,其余未发生 MACE 患者纳入非 MACE 组。两组性别、年龄、吸烟史、饮酒史、纽约心脏协会心功能分级、糖尿病、高血压方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),两组舒张压、收缩压比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。MACE 组左室长轴收缩期纵向峰值应变(LS)、左室峰值收缩总应变(GLS)、峰值应变离散度(PSD)高于非 MACE 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。MACE 组 QRS 波时限大于非 MACE 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,GLS、PSD、QRS 波时限是老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的独立影响因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,GLS、PSD、QRS 波时限预测老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的曲线下面积分别为 0.812、0.736、0.886。结论 左室应变参数 GLS、PSD 及 QRS 波时限可以反映老年慢性心力衰竭患者左室同步性和心功能变化,是老年慢性心力衰竭患者发生 MACE 的独立影响因素,对其 MACE 发生有较好的预测价值。

关键词:心力衰竭; 老年; 左室应变参数; 主要不良心血管事件; QRS 波时限; 预后

中图法分类号:R444;R541.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)17-2584-04

Changes in left ventricular strain parameters and QRS wave duration in elderly patients with heart failure and their relationship with the occurrence of MACE

JIA Yajing¹, LI Shuang², LI Xianghua¹

1. Department of Cardiovascular Medicine; 2. Department of Ultrasound, Sinopharm Tongmei General Hospital, Datong, Shanxi 037003, China

Abstract: **Objective** To analyze the relationship between left ventricular strain parameters, QRS wave duration and major adverse cardiovascular events (MACE) in elderly patients with chronic heart failure. **Methods** A total of 300 elderly patients with chronic heart failure admitted to Sinopharm Tongmei General Hospital from January 2022 to January 2023 were selected as the research subjects. They were divided into MACE group and non MACE group based on whether MACE occurred. The baseline data, left ventricular strain related parameters, QRS wave duration and amplitude in the two groups were compared. Multivariate Logistic regression was used to analysis the independent influencing factors for the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the prognosis value of each indexes for MACE in elderly patients with chronic heart failure. **Results** After 6 months of follow-up, 57 elderly patients with chronic heart failure developed MACE and were included in the MACE group, while the remaining patients without MACE were included in the non MACE group. There was no statistically significant difference in terms of gender, age, smoking history, drinking history, New York Heart Association cardiac function classification, diabetes and hypertension between the two groups ($P>0.05$), but there was statistically significant difference in diastolic blood pressure and systolic blood pressure between the two groups ($P<0.05$). The left ventricular long axis longitudinal peak strain(LS), global longitudinal peak systolic strain(GLS), peak strain discrete(PSD) in the MACE group were higher than those in the non MACE group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The QRS wave duration in

作者简介:贾亚婧,女,主治医师,主要从事心力衰竭的诊治方面的研究。

网络首发 [http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20240815.0924.004.html\(2024-08-16\)](http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20240815.0924.004.html(2024-08-16))

the MACE group was longer than that in the non MACE group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that GLS, PSD and QRS wave duration were independent influencing factors for the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure ($P<0.05$). The ROC curve analysis results showed that the area under the curve predicted by GLS, PSD and QRS wave duration for the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure were 0.812, 0.736 and 0.886 respectively. **Conclusion** The left ventricular strain parameters GLS, PSD and QRS wave duration can reflect left ventricular synchrony and cardiac function changes in elderly patients with chronic heart failure. They are independent influencing factors for the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure and have good predictive value for the occurrence of MACE.

Key words: heart failure; elderly; left ventricular strain parameter; major adverse cardiovascular event; QRS wave duration; prognosis

慢性心力衰竭(CHF)是指心脏功能或结构异常变化导致心室舒张、收缩功能障碍,进而引发的一系列临床综合征,患者多有呼吸困难、外周水肿、易疲劳等表现^[1]。CHF的发病率、致死率均较高,预后也较差,相关研究表明 CHF 患者出院后 1 年和 5 年的病死率分别为 22%、42%^[2-3]。因此,在早期对高危 CHF 患者进行筛查,有利于优化治疗方案和改善患者预后情况。心电图是常见的临床辅助检查,有多项研究表明 QRS 波时限可以反映心室的电激动过程,与 CHF 患者心功能有关,但单一指标对患者主要不良心血管事件(MACE)发生的预测效果存在局限性^[4-5]。通过超声斑点追踪成像技术可以对心肌应变进行测量,从而评估左室的同步性和心功能^[6]。鉴于此,本研究拟分析老年 CHF 患者左室应变参数、QRS 波时限变化及其与 MACE 发生的关系,为临床诊治提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2023 年 1 月本院心血管内科收治的 300 例老年 CHF 患者为研究对象。随访 6 个月,以患者是否发生 MACE 分为 MACE 组和非 MACE 组。纳入标准:符合 CHF 相关诊断标准且经心电图检查确诊^[7];年龄≥60 岁;美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级在Ⅱ级及以上;临床资料完整。排除标准:植入人工心脏起搏器;合并肝肾等功能障碍;合并恶性肿瘤;合并血液系统疾病;中途失访或退出。所有研究对象均对本研究知情同意,本研究经本院医学伦理委员会审核通过(伦理审核批号:KY2021029)。

1.2 方法 收集患者基线资料,包括性别、年龄、舒张压、收缩压、吸烟史、饮酒史、NYHA 心功能分级、糖尿病、高血压等情况。采用 12 导联心电图仪测量患者 QSR 波时限,以最早和最晚 QSR 波为起点和终点;将 Q、R、S 波的振幅绝对值相加得到一个导联的 QRS 波振幅。采用 GE 超声多普勒仪和矩阵 V5 探头进行超声心动图检查,采集切面水平动态图和左心室 3D 全容积图像,并用工作站分析处理,得出左室长轴收缩期纵向峰值应变(LS)、左室峰值收缩总应变(GLS)、峰值应变离散度(PSD);所有应变参数取连续 3 个心动周期的平均值。通过电话、门诊方式对患者进行 6 个月的随访,记录心绞痛、心源性休克、心律失常、再发心力衰竭等 MACE 发生情况。

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析老年 CHF 患者发生 MACE 的影响因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各项指标对 NYHA、MACE 发生的预测效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较 经过 6 个月随访,共 57 例患者发生 MACE 纳入 MACE 组,其余患者纳入非 MACE 组。两组性别、年龄、吸烟史、饮酒史、NYHA 心功能分级、糖尿病、高血压方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),两组舒张压、收缩压比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组基线资料比较[n 或 $\bar{x}\pm s$]

组别	n	性别		年龄(岁)	舒张压 (mmHg)	收缩压 (mmHg)	吸烟史	饮酒史	NYHA 心功能分级		糖尿病	高血压
		男	女						Ⅱ级	Ⅲ级		
MACE 组	57	27	30	66.13±2.36	158.24±11.75	96.01±7.35	19	15	33	24	11	13
非 MACE 组	243	119	124	65.79±2.41	153.96±11.07	88.67±7.04	55	48	151	92	41	44
χ^2/t		0.047		0.962	2.596	7.025	2.844	1.199	0.351		0.190	0.663
P		0.828		0.337	0.010	<0.001	0.092	0.274	0.554		0.663	0.416

2.2 两组左室应变参数比较 MACE 组左室长轴 LS、GLS、PSD 高于非 MACE 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组左室应变参数比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	左室长轴 LS	GLS(%)	PSD
MACE 组	57	-2.01±1.74	-3.09±1.43	131.96±28.82
非 MACE 组	243	-5.56±2.18	-5.53±2.31	107.78±26.73
<i>t</i>		11.463	7.633	6.055
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 两组 QRS 波时限和振幅比较 两组 QRS 波振幅比较,差异无统计学意义($P>0.05$);MACE 组 QRS 波时限大于非 MACE 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.4 左室应变参数、QRS 波时限对 CHF 患者 MACE 发生的影响 以 CHF 患者发生 MACE 情况为自变量(0=不发生,1=发生),以左室长轴 LS、GLS、PSD 为因变量(原值输入),采用多因素 Logistic

回归分析左室应变参数、QRS 波时限对 MACE 的影响,结果显示,GLS、PSD、QRS 波时限是 CHF 患者 MACE 发生的独立影响因素($P<0.05$)。见表 4。

表 3 两组 QRS 波时限和振幅比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	时限(ms)	振幅(mV)
MACE 组	57	128.58±12.32	11.17±2.34
非 MACE 组	243	109.16±10.11	11.75±2.61
<i>t</i>		12.495	-1.539
<i>P</i>		<0.001	0.125

2.5 GLS、PSD、QRS 波时限对 CHF 患者 MACE 发生的预测效能 以未发生 MACE 患者为阴性对照,发生 MACE 患者为阳性对照,绘制 GLS、PSD、QRS 波时限预测 CHF 患者 MACE 发生的 ROC 曲线。结果显示,GLS、PSD、QRS 波时限预测 CHF 患者 MACE 发生的曲线下面积(AUC)分别为 0.812、0.736、0.886。见表 5。

表 4 左室应变参数、QRS 波时限对 CHF 患者 MACE 发生的影响						
因素	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI	<i>P</i>
左室长轴 LS	1.027	0.596	2.969	2.793	0.868~8.981	0.086
GLS	0.669	0.145	21.287	1.952	1.469~2.594	<0.001
PSD	0.021	0.008	6.891	1.021	1.005~1.037	0.009
QRS 波时限	0.154	0.024	41.174	1.166	1.113~1.223	<0.001

表 5 GLS、PSD、QRS 波时限对 CHF 患者 MACE 发生的预测效能							
指标	AUC	AUC 的 95%CI	最佳截断值	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)	<i>P</i>
GLS	0.812	0.763~0.854	-4.96%	0.526	92.98	59.67	<0.0001
PSD	0.736	0.682~0.785	121.89	0.395	66.67	72.84	<0.0001
QRS 波时限	0.886	0.844~0.920	118.25 ms	0.617	78.95	82.72	<0.0001

3 讨 论

CHF 患者早期心脏结构或功能性异常表现并不明显,临床定义也仅限于患者出现明显体征和症状^[8]。心电图是临床常见的心功能辅助检查手段,相关研究已证实 QRS 波时限与心功能的相关性,其与心肌病变关系密切,对 CHF 患者 MACE 发生具有一定预测价值^[9]。但使用单一指标预测 CHF 患者预后并不可靠,确定有效的检查指标对临床治疗具有指导意义,对改善 CHF 患者预后意义重大^[10]。

心肌应变是指心动周期中心肌发生的形变,心脏的收缩是心肌层交错滑行、重新排列的过程,心肌应变可以更好评价左室的收缩功能^[11]。超声心动图是一种无创检查心脏与大血管解剖结构、功能状态的技术手段,但无法准确评估心脏室壁运动情况^[12]。通过超声斑点追踪成像技术自动追踪心肌的运动轨迹,计

算各节段心肌的形变,还可以对形式整体的应变进行分析^[13]。心肌运动不同成分在左室收缩功能中的作用不同,相关研究显示 GLS 是 CHF 患者心源性死亡或心力衰竭再入院事件发生的影响因素^[14]。既往研究表明,PSD 是左室心肌纵向应变达到峰值时间的标准差,反映了左室心肌收缩同步性的差异性^[15]。近年来,已有研究将 PSD 应用于评价原发性高血压患者、血液透析患者左室同步性,患者左室射血分数(LVEF)正常时 PSD 也可表现出异常,提示心肌的同步性已下降^[16]。本研究结果显示,MACE 组左室长轴 LS、GLS、PSD 均高于非 MACE 组,提示 MACE 组患者存在一定程度的左室机械收缩功能下降,GLS 可用于评估 CHF 患者左室机械收缩功能。

QRS 波记录了心脏体表的电生理活动,可评估心肌细胞去极化过程正常与否^[17]。CHF 患者心电图

中主要表现为 QRS 波时限延长^[18]。研究显示, QRS 波时限 <120 ms 的 CHF 患者的心功能优于 QRS 波时限 >120 ms 的患者, 且 QRS 波时限与机体的左心室内径呈正相关^[19]。本研究结果显示, MACE 组 QRS 波时限大于非 MACE 组, 证实 QRS 波时限与 CHF 患者 MACE 发生有关。分析原因, CHF 患者 QRS 波时限延长的机制主要是由于心肌缺血、心室重构导致心肌细胞膜面积大小相对增加, 从而导致 Na^+ 、 K^+ 泵数量减少, 引起 Na^+ 、 K^+ 泵功能障碍, 导致心脏机械活动无法同步, 动作电位去极化速度大大降低, 从而导致 QRS 波时限延长^[20]。QRS 波时限延长与心房同步性受损相关, 会引起心脏动力学紊乱, 心脏射血分数下降, 心肌细胞受损, 从而增加心肌纤维化和坏死风险, 导致 MACE 发生^[21]。本研究中多因素 Logistic 回归分析结果显示, GLS、PSD、QRS 波时限均是 CHF 患者 MACE 发生的独立影响因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果还显示, GLS、PSD、QRS 波时限预测 CHF 患者 MACE 发生的 AUC 分别为 0.812、0.736、0.886, 提示 GLS、PSD、QRS 波时限对 CHF 患者 MACE 发生具有较好的预测价值。李阳^[10]对 QRS 波时限与慢性 CHF 患者预后的关系进行分析, 结果显示 QRS 波时限为慢性 CHF 患者预后不良的预测因素, 与本研究结论相似。

综上所述, QRS 波时限、左室应变参数 GLS、PSD 与 MACE 发生情况关系密切, 是老年 CHF 患者 MACE 发生的影响因素。临床应加强对老年 CHF 患者 GLS、PSD、QRS 波时限的监测, 以及时评估患者预后, 并采取针对性措施进行干预, 减少 MACE 发生。未来或可通过大样本前瞻性研究对本研究结果进一步分析, 以期临床采取针对性措施改善老年慢性心力衰竭患者预后, 减少 MACE 发生提供新思路。

参考文献

- [1] 刘姗姗, 边素艳, 王逸飞, 等. 老年慢性心力衰竭住院患者基础病因及并发症分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2022, 24(4): 359-362.
- [2] GROENEWEGEN A, RUTTEN F H, MOSTERD A, et al. Epidemiology of heart failure[J]. Eur J Heart Fail, 2020, 22(8): 1342-1356.
- [3] VIRANI S S, ALONSO A, APARICIO H J, et al. Heart disease and stroke statistics: 2021 update: a report from the American heart association[J]. Circulation, 2021, 143(8): e254-e743.
- [4] 林茹秀, 符艾文, 欧哲聪, 等. QRS 波时限与老年慢性心力衰竭患者分类、心功能及预后的相关性[J]. 国际老年医学杂志, 2022, 43(5): 558-562.
- [5] 郭雪芬, 严国平, 许铎龄. 心电图 QRS 波时限联合血清铁蛋白对慢性心力衰竭患者心功能的评价作用[J]. 山东医药, 2020, 60(28): 81-83.

- [6] 孙喜文, 刘光强, 韦国雄, 等. 超声斑点追踪成像技术评估老年主动脉瓣狭窄病人左心房功能的临床价值[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(6): 1080-1082.
- [7] 中国中西医结合学会心血管病专业委员会, 中国医师协会中西医结合医师分会心血管病专业委员会. 慢性心力衰竭中西医结合诊疗专家共识[J]. 心脑血管病防治, 2016, 16(5): 340-347.
- [8] 周蓉, 张懿. 心电图 QRS 波时限延长对老年高血压合并心力衰竭患者心脏不良事件的预测价值[J]. 中国基层医药, 2020, 27(15): 1818-1822.
- [9] 许显芳, 卢景华, 祁琛虹, 等. 心电图额面 QRS-T 夹角、QRS 波时限与慢性心力衰竭患者心功能及预后的关系[J]. 山东医药, 2023, 63(31): 1-5.
- [10] 李阳. 心电图 QRS 波时限与慢性心力衰竭患者 NT-proBNP 及预后的相关性分析[J]. 中国医师杂志, 2020, 22(11): 1749-1752.
- [11] 解翠环. 左心室收缩期心肌应变对原发性高血压心肌功能的预测价值[J]. 山东医药, 2023, 63(1): 72-75.
- [12] 刘娟, 徐俊, 鞠萍, 等. PSL 技术对多发性骨髓瘤患者左室做功状况的评估价值[J]. 现代肿瘤医学, 2023, 31(21): 4003-4007.
- [13] 周恒, 王俊玲, 张志洁. 超声斑点追踪成像技术评估急性心肌梗死急诊介入治疗前后心功能及心肌力学研究[J]. 中国医学装备, 2023, 20(6): 67-71.
- [14] 李锦秋, 王义成, 张志林, 等. 3D-STI 技术对局部晚期 NSCLC 同步放化疗患者早期左室收缩功能的研究[J]. 中国医疗设备, 2020, 35(9): 78-83.
- [15] 吴飞鹏, 郑贤东, 吴琪燕, 等. 门控心肌灌注显像评估慢性心力衰竭患者左心室机械同步性的应用及其与纽约心功能分级的关系[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2023, 47(1): 3-10.
- [16] 熊倩, 郑志伟, 安亚平, 等. 峰值应变离散度评价心脏再同步治疗后左室同步性及心功能变化[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(9): 850-853.
- [17] 蒋美燕, 黄恒贵, 袁仕国. QRS 波群时限联合血清 angptl2、angptl7、sST2 对急性心力衰竭患者短期预后的评估价值[J]. 天津医药, 2023, 51(10): 1136-1140.
- [18] 张翠萍, 袁向珍. 慢性心力衰竭患者心电图 QRS 波群振幅改变特点及其临床意义[J]. 心肺血管病杂志, 2016, 35(8): 646-647.
- [19] 王璉, 公言伟, 刘相飞. 右心室节制束起源的室性心律失常患者电生理特征及三维心腔内超声引导下导管消融效果研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(7): 64-68.
- [20] 张鹏, 赵青, 刘文亨, 等. 左束支起搏实现心脏再同步化治疗对慢性心力衰竭患者左心房结构及功能的影响[J]. 精准医学杂志, 2022, 37(4): 283-287.
- [21] 杨丽, 王艳红, 孟静. 心电图 QRS 波时限联合血清白细胞介素-11 和可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体对老年慢性心力衰竭患者预后的预测价值[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2022, 21(7): 526-531.