

左室心肌应变技术评估糖尿病前期左室收缩功能损害和心肌力学改变的临床价值

朱雯, 林苏苏, 王磊

【关键词】 左室心肌应变技术; 糖尿病前期; 左室收缩功能; 心肌力学

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.02.016

【中图分类号】 R445.1; R587.2; R54 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)02-0202-03

糖尿病心肌病(diabetic cardiomyopathy, DCM)是糖尿病(DM)患者致死原因之一, 主要与DM引起的心肌结构和功能异常有关^[1-2]。目前, 临床诊断DCM 主要包括检测左室舒张功能、左室射血分数(LVEF)及病理性左室壁厚和间质纤维化等指标。研究表明, 28% LVEF 正常DM 患者存在左室径向和纵向收缩期应变减低^[3-4], 因此应考虑将收缩期应变减低作为评估前期DM 左室收缩功能减损的首选指标。本研究拟分析左室心肌应变技术评估DM 前期左室收缩功能损害和心肌力学改变的临床价值, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2023年1—5月余姚市人民医院收治的DM 患者40例(C组)及DM 前期患者40例(B组), 另取40例来院体检的健康人群设为A组。纳入标准: (1)符合DM 和DM 前期的诊断标准^[5]; (2)年龄 ≥ 18 岁; (3)愿意参与研究并完成相关检查。排除标准: (1)存在严重的心、肝及肺功能不全者; (2)合并血液系统疾病者; (3)妊娠或哺乳期者; (4)患有遗传性心脏病或其他病因引起的继发性心脏病者; (5)合并急性感染者; (6)合并恶性肿瘤者。本研究获得余姚市人民医院伦理委员会批准, 所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

A组男20例, 女20例; 年龄34~75岁, 平均(54.4 $\pm$ 10.1)岁; 文化程度初中及以下8例, 高中及大

专9例, 本科及以上学历23例; 收缩压(SBP)为(121.79 $\pm$ 6.82) mmHg (1 mmHg $\approx$ 0.133 kPa), 舒张压(DBP)为(78.46 $\pm$ 5.92) mmHg。B组男23例, 女17例; 年龄32~71岁, 平均(52.9 $\pm$ 9.8)岁; 文化程度初中及以下10例, 高中及大专12例, 本科及以上学历18例; SBP 为(123.06 $\pm$ 7.15) mmHg, DBP 为(79.67 $\pm$ 6.11) mmHg。C组男21例, 女19例; 年龄35~75岁, 平均(55.2 $\pm$ 9.6)岁; 文化程度初中及以下12例, 高中及大专11例, 本科及以上学历17例; SBP 为(124.14 $\pm$ 6.83) mmHg, DBP 为(80.23 $\pm$ 6.04) mmHg。3组基线资料差异无统计学意义(均 $P > 0.05$), 具有可比性。

1.2 方法 3组均采用左侧卧位, 调整呼吸, 使用飞利浦EPIQ 7C彩色多普勒超声诊断仪进行心动图检查。探头频率为2.0~5.0 MHz, 并连接心电图进行心脏扫描。通过Teich方法测量并计算左室功能, 包括左室收缩末期内径(LVESD)、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室后壁厚度(LVPWT)、室间隔厚度(IVST)、LVEF 和左室短轴缩短率(FS)。同时, 启动组织速度成像(TVI)模式, 获取心尖四腔、两腔及心尖长轴切面的图像。存盘, 脱机, 将取样点置于左室前壁及后壁、前间隔及后间隔、侧壁及下壁的基底部、中间部的内膜下心肌层, 获得患者心肌组织应变率曲线, 并通过分析软件测量这些节段的收缩期整体纵向应变(global longitudinal strain, GLS)及收缩期应变率(systolic strain rate, SRs)。以上各项值均取3个心动周期的平均值。

1.3 统计方法 使用Epidata3.1软件建立数据库, 使用SPSS26.0软件分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示, 采用 F 检验或LSD- t 检验。 $P < 0.05$ 表示

基金项目: 余姚市科技计划项目(2023YYB16)

作者单位: 315400 浙江省余姚, 余姚市人民医院

通信作者: 朱雯, Email: zwwyesc@sina.com

差异有统计学意义。

2 结果

2.1 左室功能指标比较 C 组左室 LVESD、LVEDD、LVPWT 及 IVST 均大于 A 组 ($t \geq 2.37$, 均 $P < 0.05$), LVEF、FS 均小于 A 组 ($t \geq 2.22$, 均 $P < 0.05$); B 组与 A 组左室 LVESD、LVEDD、LVPWT、IVST、LVEF 及 FS 差异均无统计学意义 ($t \leq 1.09$, 均 $P > 0.05$), B 组与 C 组左室 LVESD、LVEDD、LVPWT、IVST、LVEF 及 FS 差异均无统计学意义 ($t \leq 0.77$, 均 $P > 0.05$), 见表 1。

2.2 左室各壁基底段心肌 GLS 及 SRs 比较 C 组与 B 组左室各壁基底段心肌 GLS、SRs 均低于 A 组 ($t \geq 2.30$, 均 $P < 0.05$), C 组左室各壁基底段心肌 GLS、SRs 均低于 B 组 ($t \geq 2.35$, 均 $P < 0.05$), 见表 2。

2.3 左室各壁心尖段心肌 GLS 及 SRs 比较 C 组与 B 组左室各壁心尖段心肌 GLS、SRs 均低于 A 组

($t \geq 2.20$, 均 $P < 0.05$), C 组左室各壁心尖段心肌 GLS、SRs 均低于 B 组 ($t \geq 2.16$, 均 $P < 0.05$), 见表 3。

2.4 左室各壁中间段心肌 GLS 及 SRs 比较 C 组与 B 组左室各壁中间段心肌 GLS、SRs 均低于 A 组 ($t \geq 2.10$, 均 $P < 0.05$), C 组左室各壁中间段心肌 GLS、SRs 均低于 B 组 ($t \geq 2.65$, 均 $P < 0.05$), 见表 4。

3 讨论

DM 前期有相应心脏损害, 研究表明, 该期患心血管疾病、脑卒中和全因性死亡的风险明显较高^[6-8]。因此, 早期诊断 DM 患者心肌功能受损具有重要临床价值。当前临床主要通过 LVEF 及心室壁节段运动来评估心脏功能, 但受检测仪器及检测人员操作水平的影响, 室壁节段运动判断结果相对主观。并且常规超声心动图通过 LVEF、FS 等评价左室收缩功能, 而这些指标往往是在患者已发生 DCM 时才可见明显改变, 此时患者心脏功能损害较为严重, 治

表 1 3 组左室功能指标比较 (n=40)

指标	A 组	B 组	C 组	F 值	P 值
LVESD(mm)	44.13±4.27	45.36±4.81	46.62±5.09	3.76	< 0.05
LVEDD(mm)	46.07±4.85	47.29±5.12	48.97±4.83	3.48	< 0.05
LVPWT(mm)	9.98±0.94	10.43±1.11	10.80±1.06	6.22	< 0.05
IVST(mm)	8.03±1.36	8.61±1.54	9.29±1.58	7.11	< 0.05
LVEF(%)	66.43±5.12	64.78±5.91	63.80±5.45	3.33	< 0.05
FS(%)	36.29±4.07	34.73±3.82	33.56±3.72	5.00	< 0.05

注: LVESD 为左室收缩末期内径, LVEDD 为左室舒张末期内径, LVPWT 为左室后壁厚度, IVST 为室间隔厚度, LVEF 为左室射血分数, FS 为左室短轴缩短率

表 2 3 组左室各壁基底段心肌 GLS、SRs 比较 (n=40)

左室节段	A 组		B 组		C 组	
	GLS(%)	SRs(/s)	GLS(%)	SRs(/s)	GLS(%)	SRs(/s)
前壁	- 38.33±5.02	2.01±0.49	- 35.90±4.37	1.70±0.36	- 32.38±4.41	1.28±0.34
后壁	- 39.27±5.18	2.21±0.53	- 36.62±4.54	1.61±0.39	- 32.29±4.56	1.34±0.33
前间隔	- 38.34±4.95	1.90±0.45	- 34.88±5.10	1.55±0.33	- 31.78±4.22	1.16±0.28
后间隔	- 39.16±5.11	1.78±0.42	- 36.41±5.38	1.57±0.38	- 33.19±4.73	1.39±0.30
侧壁	- 39.75±4.87	2.00±0.47	- 36.23±5.23	1.53±0.30	- 32.62±4.91	1.28±0.27
下壁	- 39.42±4.90	1.93±0.44	- 36.55±5.06	1.64±0.37	- 32.93±4.34	1.31±0.29

注: GLS 为整体纵向应变, SRs 为收缩期应变率

表 3 3 组左室各壁心尖段心肌 GLS、SRs 比较 (n=40)

左室节段	A 组		B 组		C 组	
	GLS(%)	SRs(/s)	GLS(%)	SRs(/s)	GLS(%)	SRs(/s)
前壁	- 32.59±4.12	1.96±0.47	- 29.07±3.84	1.54±0.35	- 26.34±3.97	1.24±0.31
后壁	- 33.10±4.46	1.73±0.42	- 29.65±4.03	1.47±0.36	- 26.89±4.06	1.29±0.30
前间隔	- 32.27±4.20	1.70±0.41	- 28.63±3.69	1.50±0.37	- 25.78±3.82	1.31±0.29
后间隔	- 34.06±4.58	1.85±0.49	- 30.12±4.17	1.63±0.40	- 25.26±3.77	1.45±0.34
侧壁	- 34.28±4.37	1.79±0.45	- 29.85±4.20	1.58±0.39	- 26.19±4.10	1.33±0.31
下壁	- 33.15±4.26	1.82±0.48	- 28.97±4.05	1.60±0.36	- 25.93±3.85	1.36±0.28

注: GLS 为整体纵向应变, SRs 为收缩期应变率

表4 3组左室各壁中间段心肌 GLS 及 SRs 比较($n=40$)

左室节段	A 组		B 组		C 组	
	GLS(%)	SRs(/s)	GLS(%)	SRs(/s)	GLS(%)	SRs(/s)
前壁	-21.58±3.41	1.90±0.44	-19.50±3.37	1.44±0.32	-17.33±3.02	1.19±0.28
后壁	-21.29±3.56	1.68±0.36	-19.62±3.54	1.33±0.30	-17.27±3.18	1.16±0.26
前间隔	-20.78±3.22	1.64±0.35	-18.88±3.10	1.35±0.31	-16.34±2.95	1.15±0.24
后间隔	-20.19±3.73	1.75±0.37	-18.41±3.38	1.60±0.35	-16.16±3.11	1.40±0.30
侧壁	-21.62±3.91	1.73±0.40	-18.23±3.23	1.46±0.32	-16.75±2.87	1.20±0.29
下壁	-21.93±3.34	1.74±0.38	-19.55±3.06	1.54±0.34	-17.42±2.90	1.28±0.27

注:GLS 为整体纵向应变,SRs 为收缩期应变率

疗棘手且预后不佳。本研究结果显示,C组左室LVESD、LVEDD、LVPWT、IVST均大于A组($P < 0.05$),LVEF、FS均小于A组(均 $P < 0.05$);而B组与A组、B组与C组左室LVESD、LVEDD、LVPWT、IVST、LVEF、FS差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),提示常规超声心动图检查难以有效反映DM前期患者左室功能异常情况。

超声心肌应变技术可以测定组织应变和应变率。与组织多普勒速度指标相比,应变和应变率可以更直接地反映局部心肌变形模式,不会受到心脏整体运动和拖拉效应的影响,具有高时间和空间分辨率,所得结果相对准确和客观^[9]。心肌纤维主要分为纵向纤维(约30%)和环形纤维(约70%),前者舒张及收缩活动在维持心脏正常功能中起到了重要作用^[10-11]。本次研究检测心脏各切面和节段也倾向于心肌纵向纤维。心肌组织应变率曲线在一个心动周期内分为三个阶段:收缩期、舒张早期和舒张晚期。通过检测每个阶段的应变峰值和最大应变率,可以反映各阶段的最大形变程度^[12-13]。其中,GLS表示收缩期纵向峰值,用于反映心脏收缩功能;收缩期峰值应变率SRs为负值,用于评估收缩功能。本研究结果显示,C组与B组左室各壁基底段、心尖段及中间段的心肌GLS、SRs均低于A组(均 $P < 0.05$),表明DM前期患者和DM患者左室收缩功能均存在损害,而C组左室各壁基底段、心尖段及中间段心肌GLS、SRs均低于B组(均 $P < 0.05$),说明DM患者心肌收缩功能的损害程度对比DM前期患者更为显著,这也符合DCM发展过程,同时也表明左室心肌应变技术可以敏感反映DM早期心肌受损。

综上所述,左室心肌应变技术可以早期反映出DM患者左室收缩功能受损和心肌力学改变的情况。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] 尚依一,刘罗,张艳,等.脉压和脉压指数与糖尿病心脏病患者心脏结构和功能的相关性研究[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2021,46(2):82-87.

[2] 王鹏,郑乐民,祖凌云.巨噬细胞在糖尿病心脏病发病中的作用[J].生理科学进展,2020,51(4):253-256.

[3] 孙立娟,齐东旭.糖尿病心肌病的早期临床诊断[J].中国实验诊断学,2010,14(10):1647-1649.

[4] 李文,刘超,吴海燕,等.二维应变超声心动图对评价2型糖尿病患者左心室纵向收缩功能的作用[J].昆明医学院学报,2011,32(4):81-84.

[5] 向红丁,张化冰.ADA:糖尿病医学诊治标准—2010(摘要)[J].中国糖尿病杂志,2010,18(3):164-171.

[6] 杨进,洪天配.建立糖尿病前期综合管理体系:现状与对策[J].中华糖尿病杂志,2022,14(3):213-217.

[7] 张春香.心肌应变评价2型糖尿病合并冠心病患者的心肌损伤程度及其心功能中的应用[J].世界复合医学,2020,6(1):1-3.

[8] 任明,孙晓,王美娜,等.中国人糖尿病前期致病危险因素的系统评价[J].中国循证医学杂志,2019,19(2):140-146.

[9] 陈加仕,郭勤生,何新为.应变率成像对非梗阻性肥厚型心脏病病人左心房功能的评估价值分析[J].中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(10):1656-1658.

[10] 薛源,张玉琳,尚永宁,等.2型糖尿病患者心脏周围脂肪与左心室心肌应变的相关性分析[J].局解手术学杂志,2019,28(10):815-820.

[11] 田芳艳,李玉曼,张艳婷,等.终末期心力衰竭患者三维右心室纵向应变与心肌纤维化的相关性[J].中华超声影像学杂志,2021,30(5):376-381.

[12] 邱顺平,李志荣,王亚,等.三维斑点追踪技术评估2型糖尿病早期左室心肌应变及与糖化血红蛋白的相关性研究[J].中国当代医药,2019,26(28):173-175,179.

[13] 黄荟玉,张勇,程敬亮,等.采用磁共振心肌组织追踪技术定量评估急性心肌炎患者左心室心肌应变率[J].中华生物医学工程杂志,2020,26(4):289-294.

收稿日期:2023-10-09

(本文编辑:钟美春)