

早期心脏康复程序对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后心脏收缩功能的影响*

蔡泽坤^{1,2} 徐琳^{1,4} 马骏¹ 邱健¹ 李国英³ 黄晓民^{1,2} 许业灏¹

摘要

目的:通过三维斑点追踪成像技术评估急性心肌梗死患者(AMI)经皮冠状动脉介入术(PCI)后的左室整体及局部收缩功能变化,探讨以社区为主的早期心脏康复训练对AMI患者的心功能影响。

方法:根据是否愿意参加心脏康复,将急性心肌梗死术后患者分为康复组(25例)和对照组(25例)。其中,康复组参与12周的心脏康复程序,进行早期心脏康复训练。对照组仅接受常规护理。在研究开始前、结束后,所有患者均接受三维斑点追踪成像(Three-dimensional speckle tracking imaging, 3D-STI)检查,获得左心室整体及各节段纵向、径向、周向及面积应变值(LS、RS、CS、AS)。

结果:经过12周的康复程序后,康复组的整体纵向应变(global longitudinal strain, GLS)、整体圆周应变(global circumferential strain, GCS)、整体径向应变(global radial strain, GRS)、整体面积应变(global area strain, GAS)及左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)较对照组显著增加($P<0.01$)。根据左室心肌节段分区法,两组间左前降支供血区域各有150节段,左回旋支供血区域各有125节段,右冠脉供血区域各有125节段。经过12周的康复程序后,康复组不同冠脉供血区域的LS、RS、CS、AS较对照组显著增加($P<0.05$)。

结论:早期心脏康复治疗可以改善经PCI术后患者的心脏收缩功能。

关键词 心脏康复;冠心病;三维斑点追踪成像;收缩功能

中图分类号:R493,R542 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2017)-04-0391-05

Value of an early cardiac rehabilitation program on cardiac contraction function of acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention/CAI Zekun, XU Lin, MA Jun, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2017, 32(4): 391—395

Abstract

Objective: To explore the value of an early cardiac contraction rehabilitation (CR) program on the improvement of cardiac function for acute myocardial infarction (AMI) patients after percutaneous coronary intervention (PCI) using the three-dimensional speckle tracking imaging (3D-STI).

Method: According to the willingness to participate in the CR program, the low-risk AMI patients after PCI were assigned to either the rehabilitation group ($n=25$) or the control group ($n=25$). The rehabilitation group was entailed to participate in an early 12-week CR program and the control group received only ordinary care. Before and after the study, all subjects in both groups underwent the 3D-STI examinations. Global and segmental longitudinal strain (LS), radial strain (RS), area strain (AS), circumferential strain (CS), left ventricular ejection fraction (LVEF) were measured.

Result: After 12 weeks rehabilitation, compared with the control group, the GLS, GRS, GCS, GAS and LVEF in the rehabilitation group were increased significantly, the difference was statistically significant ($P<0.01$). Ac-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.04.003

*基金项目:广东省重大科技专项资金项目(2013A022100036)

1 广州军区广州总医院心血管内科,广东广州,510010; 2 广州中医药大学研究生院; 3 广州军区广州总医院超声科; 4 通讯作者
作者简介:蔡泽坤,男,硕士研究生; 收稿日期:2015-10-29

cording to the division of left ventricular myocardium, there were 150 segments in each group of the left anterior descending artery blood supply area, 125 segments in left circumflex artery blood supply area, and 125 segments in the right coronary artery blood supply area. After 12-week follow-up, compared with the control group, the LS, RS, CS, AS of each different coronary artery blood supply area in the rehabilitation group increased significantly ($P<0.05$).

Conclusion: Early community-based cardiac rehabilitation can greatly improve cardiac function in AMI patients after PCI.

Author's address Department of Cardiology, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Region, PLA, Guangdong, 510010

Key word three-dimensional speckle-tracking imaging; cardiac rehabilitation; systolic function; coronary heart disease

随着急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)诊疗手段的发展,尤其是早期经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)的广泛应用,AMI患者的死亡率逐年下降。在此基础上,心脏康复治疗被证实可改善AMI患者的心脏功能,提升生存质量^[1],降低患者的病死率^[2]。近几年发展起来的三维斑点追踪成像技术(three-dimensional speckle tracking imaging, 3D-STI),克服了传统超声心动图受心肌形变方向限制的局限,可在三维立体空间内准确、客观地反映心肌应变,评价左室整体收缩功能^[3]。其准确性优于传统的心脏射血分数(ejection fraction, EF)^[4]。本研究旨在通过3D-STI评估AMI患者PCI术后的左室整体及局部收缩功能变化,探讨早期心脏康复训练对AMI患者的心功能影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2014年11月—2015年3月在广州军区广州总医院心血管内科住院的急性心肌梗死患者50例,入选标准:①诊断符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[5];②发病12h内经桡动脉行急诊PCI治疗;③Killip分级心功能在Ⅰ至Ⅱ级;④无其他严重并发症,适合进行康复训练。排除标准:①中高危患者,如合并大面积心梗、恶性心律失常、心源性休克、急性心衰等;②需行主动脉内球囊反搏术治疗者;③存在周围血管疾病、肾功能不全、恶性肿瘤、甲亢、贫血、严重肺部疾病、神经及运动系统疾病等;④三维超声心动图图像显示不清者。本研究通过广州军区广州总医院伦理委员会批准,所有受试

者均签署知情同意书。

1.2 试验设计

按患者是否愿意参与心脏康复程序分为康复组 and 对照组各25例,所有入选患者均接受急诊PCI手术,术后给予冠心病二级预防药物治疗。其中,康复组参与心脏康复程序,进行早期心脏康复训练。对照组仅接受常规护理。所有患者均接受入院健康宣教,包括冠心病相关知识,如何应对心脏突发问题,规律冠心病二级预防用药,健康生活方式及日常生活指导等。

两组患者在性别、年龄、冠心病危险因素、冠脉病变情况及用药情况等方面比较差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

表1 两组患者一般情况比较

	康复组(n=25)	对照组(n=25)
年龄(岁)	56.1±9.8	56.1±8.5
男性[例(%)]	21(84%)	21(84%)
心率(次/分)	80.1±13.9	85.8±14.6
身体质量指数(kg/m ²)	24.1±2.5	23.9±3.5
吸烟史[例(%)]	21(84%)	20(80%)
高血压[例(%)]	9(36%)	10(40%)
高脂血症[例(%)]	14(56%)	18(72%)
糖尿病[例(%)]	5(20%)	8(32%)
冠脉病变情况[例(%)]		
左前降支病变	19(76%)	18(72%)
回旋支病变	3(12%)	5(20%)
右冠脉病变	5(20%)	5(20%)
支架植入数目[例(%)]		
1个	22(88%)	20(80%)
2个	3(12%)	5(20%)
主要用药情况[例(%)]		
阿司匹林+氯吡格雷	25(100%)	25(100%)
β受体阻滞剂	22(88%)	21(84%)
他汀类	25(100%)	25(100%)
ACEI/ARB	23(92%)	20(80%)
硝酸脂类	12(48%)	9(36%)

注:ACEI:血管紧张素转换酶抑制剂;ARB:血管紧张素受体拮抗剂

1.3 心脏康复程序

本研究根据《冠心病康复与二级预防中国专家共识》^[6]设计心脏康复方案。在住院阶段,患者PCI术后12h内开始心电监护下的康复干预,从被动运动开始,逐渐过渡到坐位、床旁站立、病房内行走、上楼梯等。运动量控制在较静息心率增加10—20次/min,同时患者感觉不费力(Borg评分<12)。出院后进入康复训练早期阶段,患者进行无监护下的渐进式运动训练。康复方案包括约5min的热身运动(拉伸),15—30min的有氧运动(散步、慢跑等)以及约5min的缓解运动(拉伸)。教育所有参与者使用自我感知劳累程度分级法评估运动量,当Borg评分>12时建议康复训练停止^[7]。每月定期电话随访,督促康复训练。

1.4 三维斑点追踪超声心动图

所有入选患者在PCI术后48h内行超声心动图检查,出院12周后随访复查。采用GE Vivid E9超声显像仪(Horten, Norway),配置M5S探头频率1.7—3.3MHz,4V探头频率1.7—3.3MHz,EchoPAC PC 2012工作站。受试者取左侧卧位,连接心电图,平静呼吸,应用M5S探头于心尖处、胸骨旁取心尖四腔、左室长轴切面以及左室短轴、二尖瓣及乳头肌水平,对患者进行常规检查,观察患者心腔结构、室壁运动等。然后采用4V探头,取心尖四腔切面,进入4D模式,得到心尖四腔切面观的理想图像后,嘱患者屏住呼吸,采集4—6个心动周期的左室三维图像,帧频25—35帧/s。

将存储的图像资料进行脱机分析,进入4D Auto LVQ,确定心尖部及左室底部的位置后,软件自动描绘出左室心内膜和心外膜轮廓,之后软件自动追踪出感兴趣心肌区域的三维运动信息,获得左室收缩期整体纵向应变(global longitudinal strain, GLS)、整体圆周应变(global circumferential strain, GCS)、整体径向应变(global radial strain, GRS)、整体面积应变(global area strain, GAS)及左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。同时获得左室17节段的应变曲线图及应变值,包括基底段6节段,即前壁基底段(base anterior, BA)、前间隔基底段(base anterior-septum, BAS)、后间隔基底段(base posterior, BP)、后侧壁基底段(base lateral, BL);中间段6节段,即前壁中间段(mid anterior, MA)、前间隔中间段(mid anterior-septum, MAS)、后间隔中间段(mid septum, MS)、下壁中间段(mid inferior, MI)、后侧壁中间段(mid posterior, MP)、前侧壁中间段(mid lateral, ML);及心尖段5节段,即前壁心尖段(apical anterior, AA)、间隔心尖段(apical septum, AS)、下壁心尖段(apical inferior, AI)、侧壁心尖段(apical lateral, AL)、心尖部(cardiac apex, Apex)。其中左前降支供血区域包括BA、BAS、MA、MAS、AA、AS(排除Apex,因受左右冠脉优势影响,难以分组),左回旋支供血区域包括BP、BL、MP、ML、AL,右冠状动脉供血区域为BS、BI、MS、MI、AI^[8](图1)。

BI)、后侧壁基底段(base posterior, BP)、前侧壁基底段(base lateral, BL);中间段6节段,即前壁中间段(mid anterior, MA)、前间隔中间段(mid anterior-septum, MAS)、后间隔中间段(mid septum, MS)、下壁中间段(mid inferior, MI)、后侧壁中间段(mid posterior, MP)、前侧壁中间段(mid lateral, ML);及心尖段5节段,即前壁心尖段(apical anterior, AA)、间隔心尖段(apical septum, AS)、下壁心尖段(apical inferior, AI)、侧壁心尖段(apical lateral, AL)、心尖部(cardiac apex, Apex)。其中左前降支供血区域包括BA、BAS、MA、MAS、AA、AS(排除Apex,因受左右冠脉优势影响,难以分组),左回旋支供血区域包括BP、BL、MP、ML、AL,右冠状动脉供血区域为BS、BI、MS、MI、AI^[8](图1)。

1.5 统计学分析

应用SPSS 19.0进行数据统计分析,计量资料用均数±标准差表示,计数资料用频率和百分比(%)表示。组间参数的比较采用独立样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验。在12周随访时,整体应变参数和不同冠脉供血区域节段应变参数的组间比较,采用协方差分析(ANCOVA),以便控制康复前应变参数的干扰。 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 左室整体应变参数和LVEF比较

见表2,康复组 and 对照组患者在术后48h内行三维斑点追踪超声心动图,两组间GLS、GRS、GCS、GAS及LVEF比较差异无显著性意义($P>0.05$)。经过12周的康复程序后,康复组GLS、GRS、GCS、GAS及LVEF较对照组显著增加,差异有显著性意义($P<0.01$)。

表2 两组患者康复训练前后的左室整体应变参数和LVEF比较 ($\bar{x}\pm s$)

	康复前(n=25)			12周后(n=25)		
	康复组	对照组	P	康复组	对照组	P
GLS	-12.4±3.1	-12.3±4.1	0.97	-15.2±2.2	-12.5±3.7	<0.001
GRS	34.2±8.5	34.3±10.9	0.77	40.8±7.8	32.0±9.1	<0.001
GCS	-13.6±3.0	-13.4±3.5	0.80	-15.4±3.4	-12.3±3.1	<0.001
GAS	-23.6±4.7	-23.1±6.1	0.74	-27.0±4.0	-22.0±5.3	<0.001
LVEF	52.6±7.8	53.1±11.0	0.85	57.5±8.4	51.5±8.8	0.002

2.2 不同冠脉供血区域的左室局部应变参数比较

根据美国心脏病学会推荐的左室心肌节段分区法,在两组患者中,左前降支供血区域各有150节段,左回旋支供血区域各有125节段,右冠脉供血区域各有125节段(图1)。如表3所示,康复组和对照组康复前LS、RS、CS、AS比较差异无显著性意义($P>0.05$)。经过12周的康复程序后,康复组不同冠脉供血区域LS、RS、CS、AS较对照组显著增加,差异有显著性意义($P<0.05$)。

3 讨论

近年来,随着急性心肌梗死再灌注治疗的不断发展,心脏康复作为冠心病治疗手段也逐渐受到人

图1 应用三维斑点追踪成像技术测量急性前壁心肌梗死患者左室面积应变

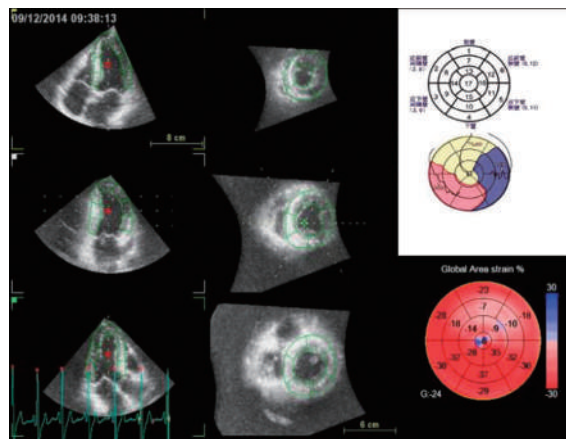


表3 两组患者康复训练前后不同冠脉供血区域的应变参数比较

($\bar{x} \pm s$)

	康复前				12周后			
	LS	RS	CS	AS	LS	RS	CS	AS
左前降支供血区								
康复组	-11.9±6.0	32.3±19.2	-13.0±8.3	-22.6±10.8	-15.1±6.4	39.2±20.0	-14.4±7.6	-26.0±10.6
对照组	-13.1±6.9	34.1±22.1	-13.3±9.5	-23.2±12.6	-13.0±6.5	32.6±18.0	-12.6±7.2	-22.8±10.0
P	0.087	0.815	0.449	0.680	<0.001	<0.001	0.013	<0.001
左回旋支供血区								
康复组	-11.1±6.6	37.5±19.3	-16.9±6.9	-26.4±13.1	-13.6±5.8	40.7±16.4	-17.4±8.5	-27.1±8.9
对照组	-11.3±7.1	37.8±18.4	-16.6±7.0	-25.2±9.1	-11.6±6.5	34.3±18.1	-14.8±7.5	-23.6±9.9
P	0.810	0.904	0.792	0.379	0.004	0.003	0.01	0.005
右冠状动脉供血区								
康复组	-13.7±5.5	30.0±15.1	-10.3±7.4	-22.3±10.5	-15.9±4.9	38.1±14.8	-13.3±7.6	-25.8±8.3
对照组	-13.8±6.2	30.5±16.2	-10.1±7.2	-21.9±9.0	-13.6±5.4	29.4±14.8	-10.3±6.2	-21.3±8.4
P	0.957	0.822	0.795	0.751	<0.001	<0.001	0.001	<0.001

们的重视。心脏康复已不仅仅是早期的运动训练,还包括康复教育、生活方式指导、危险因素控制及心理干预等的综合性程序^[9]。本研究显示,经急诊PCI治疗后,AMI患者进行为期12周的早期心脏康复治疗,可明显改善左心室收缩功能。

目前,除了冠心病标准二级预防用药等,心脏康复程序已逐渐成为冠心病患者治疗的关键组成部分。但在不同国家、地区之间,患者的心脏康复参与率差异很大。在我国患者参与率更是比较低,同时心脏康复是一项长期乃至终身的干预措施^[10]。因此,本研究采取以家庭为基础的自我管理心脏康复程序,更符合国情需要。住院期间通过向患者及家属进行健康宣教,指导其尽快恢复日常生活能力。出院后在家属督促下,启动早期心脏康复程序,以有氧训练为主,并配合危险因素等的控制,实现全面、

综合的心脏康复管理。我们的研究显示,经过12周的康复后,康复组患者的所有整体应变参数均较对照组显著增加。在不同冠脉供血区域的节段应变参数也呈现相似结果。这提示因冠状动脉狭窄、堵塞,相应供血区域出现缺血、梗死,局部心肌的收缩功能受抑制,而患者恢复冠状动脉血流灌注后,经过早期的综合康复程序,可有效改善患者的心脏收缩功能,进而改善患者的生存质量。

在临床实践中,射血分数(EF)常作为评估左心室收缩功能的主要指标。传统二维超声心动图测量EF是通过追踪左心室内膜,利用几何假设估算左室容积而得。但由于心脏是立体结构,3D-STE可利用心尖观的三维全容积成像客观追踪心肌环向、径向、纵向的运动轨迹,能够准确量化评估左室整体及局部收缩功能^[11]。左心室心肌纤维的运动是一个不同

心肌层交叉滑动的过程,这包括心内膜下右手螺旋肌层顺时针纵向旋转,中层环形心肌圆周运动和心外膜下左手螺旋肌逆时针纵向旋转。左室纵轴方向的收缩由左室纵向心肌纤维的收缩提供动力,而其主要分布在左室游离壁的心内膜下,更易受到缺血等病理因素的影响^[12]。因此左心室GLS能更敏感地评价左心室收缩功能^[13]。左心室GAS是GRS与GCS的综合参数,反映心内、外膜的单位面积改变,是3D-STI提供的新应变参数。Wang Q等^[14]研究认为,3D-GAS可以衡量左心室心肌梗死面积大小,且其诊断价值高于3D-GLS。综上所述,3D应变参数可作为AMI患者评估心脏收缩功能的常规检查指标,3D-STI有望应用于临床实践。

本研究的不足:①研究参与人数较少,尚需要扩大样本量进一步证实早期心脏康复效果;②本研究未对患者行平板运动试验,仅通过目标心率法及自我感知劳累程度分级法确定运动处方。

因此,以家庭为主的早期心脏康复治疗可以改善经PCI术后患者的心脏收缩功能,是AMI患者介入术后一种有效、简单易行的心脏康复模式。3D-STI较传统EF值能更客观地评估左心室收缩功能,可为冠心病患者PCI术后的长期随访提供一种客观准确的方法。

参考文献

- [1] Wang W, Chair SY, Thompson DR, et al. Effects of community-based rehabilitation on health-related quality of life and psychological status in Chinese patients recovering from acute myocardial infarction[J]. *Heart & lung*, 2012, 41(1): 15—25.
- [2] Rauch B, Riemer T, Schwaab B, et al. Short-term comprehensive cardiac rehabilitation after AMI is associated with reduced 1-year mortality: results from the OMEGA study[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2014, 21:1060—1069.
- [3] 王丁,邓又斌,黄润青,等. 超声三维斑点追踪成像评价心肌梗死患者左心室整体收缩功能的研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2012, 21(11): 921—925.
- [4] Hayat D, Kloeckner M, Nahum J, et al. Comparison of real-time three-dimensional speckle tracking to magnetic resonance imaging in patients with coronary heart disease[J]. *Am J Cardiol*, 2012, 109(2): 180—186.
- [5] 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. 急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43(5): 380—393.
- [6] 中华医学会心血管病学分会,中国康复医学会心血管病专业委员会,中国老年学学会心脑血管病专业委员会等. 冠心病康复与二级预防中国专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2013, 41(4): 267—275.
- [7] 孔雪,高方明. 急性心肌梗死患者急诊行经皮冠状动脉介入术后早期康复治疗对心脏射血分数的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, (8): 843—844.
- [8] 黄红梅,刘艳午,曹礼庭,等. 三维斑点追踪成像评价冠心病患者左心室缺血心肌节段应变[J]. *中国医学影像技术*, 2015, 31(8): 1202—1206.
- [9] Balady GJ, Williams MA, Ades PA, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology[J]. *Circulation*, 2007, 115: 2675—2682.
- [10] 梁崎,郭兰. 合理开展冠心病患者的社区心脏康复[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2013, (9): 16—19.
- [11] Badano LP, Cucchini U, Muraru D, et al. Use of three-dimensional speckle tracking to assess left ventricular myocardial mechanics: inter-vendor consistency and reproducibility of strain measurements[J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2013, 14: 285—293.
- [12] Serri K, Reant P, Lafitte M, et al. Global and regional myocardial function quantification by two-dimensional strain: application in hypertrophic cardiomyopathy[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2006, 47(6): 1175—1181.
- [13] Ersbøll M, Valeur N, Mogensen UM, et al. Prediction of all-cause mortality and heart failure admissions from global left ventricular longitudinal strain in patients with acute myocardial infarction and preserved left ventricular ejection fraction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 61(23): 2365—2373.
- [14] Wang Q, Zhang C, Huang D, et al. Evaluation of myocardial infarction size with three-dimensional speckle tracking echocardiography: a comparison with single photon emission computed tomography[J]. *The Int J Cardiovasc Imaging*, 2015, 31(8): 1571—1581.