

论 著

MRI与二维超声心动图评价冠心病心功能及其与NYHA分级的关系

1.自贡市精神卫生中心特检科

(四川 自贡 643000)

2.自贡市中医医院功检科

(四川 自贡 643010)

李忠超^{1,*} 何 燕²

【摘要】目的 探讨核磁共振成像(MRI)与二维超声心动图评价冠心病心功能及其与纽约心脏病协会(NYHA)分级的关系。**方法** 回顾性分析我院2017年5月至2019年6月收治的90例冠心病患者的临床资料,按照NYHA分级不同分为心功能I~II级组(21例)、心功能III级组(37例)、心功能IV级组(32例),比较三组患者MRI、二维超声心动图检查心功能结果,并分析MRI、二维超声心动图检查结果与NYHA分级的关系。**结果** MRI检查结果显示,三组左心室射血分数(LVEF)随着NYHA分级的增加而减小,心功能IV级组<心功能III级组<心功能I~II级组($P<0.05$);三组左心室收缩末期容积(LVESV)、左心室舒张末期容积(LVEDV)随着NYHA分级的增加而增大,心功能I~II级组<心功能III级组<心功能IV级组($P<0.05$)。二维超声心动图检查结果显示,三组LVEF随着NYHA分级的增加而减小,心功能IV级组<心功能III级组<心功能I~II级组($P<0.05$);心功能III、IV级组LVESV、LVEDV均大于心功能I~II级组($P<0.05$);心功能III级组、IV级组LVESV、LVEDV的比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。经Spearman相关性分析结果显示,MRI、二维超声心动图检查心功能结果LVEF与NYHA分级为负相关,LVESV、LVEDV与NYHA分级为正相关。**结论** MRI与二维超声心动图评价冠心病心功能均与NYHA分级的相关性良好,但MRI优于二维超声心动图。

【关键词】 核磁共振成像; 二维超声心动图; 冠心病; 心功能

【中图分类号】 R445.2; R445.1; R541.4

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.03.026

Relationship between Cardiac Function and NYHA Grading in Coronary Heart Disease Patients Evaluated by MRI and Two-dimensional Echocardiogram

Li Zhong-chao^{1,*}, HE Yan².

1.Department of Special Inspection, Zigong Mental Health Center, Zigong 643000, Sichuan Province, China

2.Department of Functional Examination, Chinese Medicine Hospital of Zigong, Zigong 643010, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the relationship between cardiac function and grading of New York Heart Association (NYHA) in patients with coronary heart disease (CHD) evaluated by magnetic resonance imaging (MRI) and two-dimensional echocardiogram (2D-ECG). **Methods** The clinical data of 90 CHD patients in the hospital from May 2017 to June 2019 were retrospectively analyzed. According to different NYHA grading, they were divided into cardiac function I-II group (21 cases), cardiac function III group (37 cases), cardiac function IV group (32 cases). The examination results of cardiac function by MRI and 2D-ECG were compared among the three groups. The relationship between examination results of MRI, 2D-ECG, and NYHA grading was analyzed. **Results** MRI examination results showed that left ventricular ejection fraction (LVEF) in the three groups was decreased with the increase of NYHA grading. Arranging LVEF from low to high, the corresponding order was cardiac function IV group, cardiac function III group and cardiac function I-II group ($P<0.05$). The left ventricular end-systolic volume (LVESV) and left ventricular end-diastolic volume (LVEDV) in the three groups were increased with increase of NYHA grading. Arranging LVESV and LVEDV from low to high, the corresponding order was cardiac function I-II group, cardiac function III group, and cardiac function IV group ($P<0.05$). The examination results of 2D-ECG showed that LVEF in the three groups was decreased with the increase of NYHA grading. Arranging LVEF from low to high, the corresponding order was cardiac function IV group, cardiac function III, and cardiac function I-II group ($P<0.05$). LVESV and LVEDV in the cardiac function III and cardiac function IV groups were more extensive than those in the I-II group ($P<0.05$). There was no significant difference in LVESV or LVEDV between cardiac function III and cardiac function IV groups ($P>0.05$). The results of Spearman correlation analysis showed that LVEF was negatively correlated with NYHA grading, while LVESV and LVEDV were positively correlated with NYHA grading. **Conclusion** Both MRI and 2D-ECG are good at evaluating the correlation between cardiac function and NYHA grading in CHD patients. However, MRI is better than 2D-ECG.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Two-dimensional Echocardiogram; Coronary Heart Disease; Cardiac Function

冠心病是指冠状动脉血管出现动脉粥样硬化导致血管腔变窄或阻塞,使心肌缺血、缺氧或坏死的心脏病^[1]。冠心病的诊断、治疗、预后判断都需要心功能作为参考指标。左心室极易受到损伤、做功量较大,故临床常用左心室功能反映心功能。现阶段临床评价心功能的方法包括放射性心室核素造影、X线心室造影、核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、二维超声心动图,前两者检查费用昂贵、操作过程复杂、重复性较低,存在一定的局限性^[2]。MRI可以客观反映左心室的心肌、容积、形态,具有分辨率高、操作简单等优点^[3]。二维超声心动图具有无辐射、无创、方便等特点,广泛应用于心脏疾病的诊断^[4]。因此,本研究探讨MRI与二维超声心动图评价冠心病心功能及其与纽约心脏病协会(NYHA)分级的关系,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析我院2017年5月至2019年6月收治的90例冠心病患者的

【第一作者】李忠超,女,主治医师,主要研究方向:心脏超声。E-mail: lnt6nw@163.com

【通讯作者】李忠超

临床资料,按照NYHA分级^[5]不同分为心功能Ⅰ~Ⅱ级组(21例)、心功能Ⅲ级组(37例)、心功能Ⅳ级组(32例)。心功能Ⅰ~Ⅱ级组:男性13例,女性8例;年龄40~70岁,平均年龄(52.61±6.15)岁;心率52~78bpm,平均心率(64.52±4.25)bpm。心功能Ⅲ级组:男性20例,女性17例;年龄39~70岁,平均年龄(52.24±6.32)岁;心率50~80bpm,平均心率(64.20±4.41)bpm。心功能Ⅳ级组:男性19例,女性13例;年龄4~74岁,平均年龄(52.89±6.02)岁;心率50~75bpm,平均心率(63.98±4.14)bpm。三组性别、年龄、心率等资料的比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

纳入标准:符合《实用内科学》中冠心病相关诊断标准^[6];经影像学诊断确诊为冠心病;MRI、二维超声心动图检查的时间间隔不超过5d;无MRI、二维超声心动图检查禁忌证。

排除标准:合并胸腔积液、心包积液、先天性心脏病者;合并神经、认知功能障碍者;哺乳期、妊娠期妇女;合并休克、低血压等引发的血流动力学异常者;体内植入金属者;严重心律失常者;临床资料不全者。

1.2 方法

1.2.1 MRI检查 检查前指导患者进行训练,调整患者呼吸频率及心率。使用MRI仪器(生产公司:美国GE公司,型号Signa 1.5T)进行扫描,参数设定:TE为1.9ms,视野为32cm×32cm,TR为3.8ms,矩阵192×192,翻转角60°,层厚8.0mm,扫描时间约25min。检查时患者取仰卧位,头先进入,将心电图向量导联置于胸前,4导联碳素电极分别置于肋弓下缘、胸骨左缘第4肋间隙、第2肋间隙、第5肋间隙心尖位置。心脏线圈以第3肋作为中心点进行固定,将呼吸门控装置绑定于中下腹,开始扫描。扫描定位像图后,找寻横轴位像,定位线为二尖瓣中点和心尖连线,心脏需被匀场包全,扫描获得右前斜位后,再将二尖瓣中点和心尖连线视为定位线,经过扫描得到假四腔心,此

时定位线为室间隔的垂直线,扫描获得心脏短轴位,以膈顶及乳头肌上缘连线作为定位线,经过扫描得到四腔心,午间扫描二尖瓣与心尖水平范围,得到左室短轴位图像。

将扫描所得图像上传至工作站,选取拥有丰富MRI经验的医师进行图像分析,将左心室心腔最小面积的层面作为收缩末期,最大面积的层面作为舒张末期,计算左心室射血分数(LVEF)、左心室收缩末期容积(LVESV)、左心室舒张末期容积(LVEDV)。

1.2.2 二维超声心动图检查 患者取左侧卧位,使用彩色多普勒超声仪(生产公司:西门子有限公司,型号:ACUSON X300)常规检查左室长轴、左室短轴、心尖四腔切面,观察患者心脏血流情况及结构,计算心室功能指标。

1.3 观察指标 (1)记录并比较不同NYHA分级患者经MRI检查所得的LVEF、LVESV、LVEDV。(2)记录并比较不同NYHA分级患者经二维超声心动图检查所得的LVEF、LVESV、LVEDV。(3)MRI、二维超声心动图检查心功能结果与NYHA分级的关系使用Spearman相关性分析。

1.4 统计学方法 应用SPSS 21.0软件处理及分析数据,计量资料使用(例,率)表示,采用 χ^2 检验进行组间比较;计数资料应用(Mean±SD)表示,组间比较运用单因素方差分析;采用Spearman相关分析探讨MRI、二维超声心动图检查心功能结果与NYHA分级的关系,当 $P<0.05$ 时,差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 三组MRI检查心功能结果的比较 由表1可知,三组LVEF随着NYHA分级的增加而减小,心功能Ⅳ级组<心功能Ⅲ级组<心功能Ⅰ~Ⅱ级组($P<0.05$);三组LVESV、LVEDV随着NYHA分级的增加而增大,心功能Ⅰ~Ⅱ级组<心功能Ⅲ级组<心功能Ⅳ级组($P<0.05$)。

表1 三组MRI检查心功能结果的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	LVEF(%)	LVESV(mL)	LVEDV(mL)
心功能Ⅰ~Ⅱ级组	21	36.12±6.54	114.32±17.59	184.23±32.36
心功能Ⅲ级组	37	23.15±4.92 [*]	180.12±32.63 [*]	230.52±45.01 [*]
心功能Ⅳ级组	32	17.84±3.49 ^{*,#}	215.76±41.38 ^{*,#}	261.48±50.20 ^{*,#}
F		89.261	58.352	19.137
P		0.000	0.000	0.000

注: *表示与心功能Ⅰ~Ⅱ级组比较,差异具有统计学意义($P<0.05$); #表示与心功能Ⅲ级组比较,差异具有统计学意义($P<0.05$)。下同。

2.2 三组二维超声心动图检查心功能结果的比较 由表2可知,三组LVEF随着NYHA分级的增加而减小,心功能Ⅳ级组<心功能Ⅲ级组<心功能Ⅰ~Ⅱ级组($P<0.05$);心功能Ⅲ、Ⅳ级

组LVESV、LVEDV均大于心功能Ⅰ~Ⅱ级组($P<0.05$);心功能Ⅲ级组、Ⅳ级组LVESV、LVEDV的比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

表2 三组二维超声心动图检查心功能结果的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	LVEF(%)	LVESV(mL)	LVEDV(mL)
心功能Ⅰ~Ⅱ级组	21	36.58±6.97	116.84±18.67	186.93±33.68
心功能Ⅲ级组	37	27.54±5.39 [*]	150.88±29.86 [*]	221.52±38.79 [*]
心功能Ⅳ级组	32	20.41±4.67 [*]	162.15±34.12 [*]	223.85±40.31 ^{*,#}
F		53.723	15.629	7.036
P		0.000	0.000	0.001

2.3 MRI、二维超声心动图检查结果与NYHA分级的关系 Spearman相关性分析结果显示(表3), MRI检查结果LVEF与NYHA分级呈负相关, LVESV、LVEDV与NYHA分级呈正相关

表3 MRI、二维超声心动图检查结果与NYHA分级的关系

相关性	MRI			二维超声心动图		
	LVEF(%)	LVESV(mL)	LVEDV(mL)	LVEF(%)	LVESV(mL)	LVEDV(mL)
r	-0.805	0.787	0.751	-0.714	0.657	0.599
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.4 典型病例图像分析 患者,男,年龄54岁, MRI左室短轴位像、左室四腔心图、左室两腔心图,见图1A-1C; 二维超声心动图左室短轴位像、左室四腔心图、左室两腔心图,见图1D-1F。

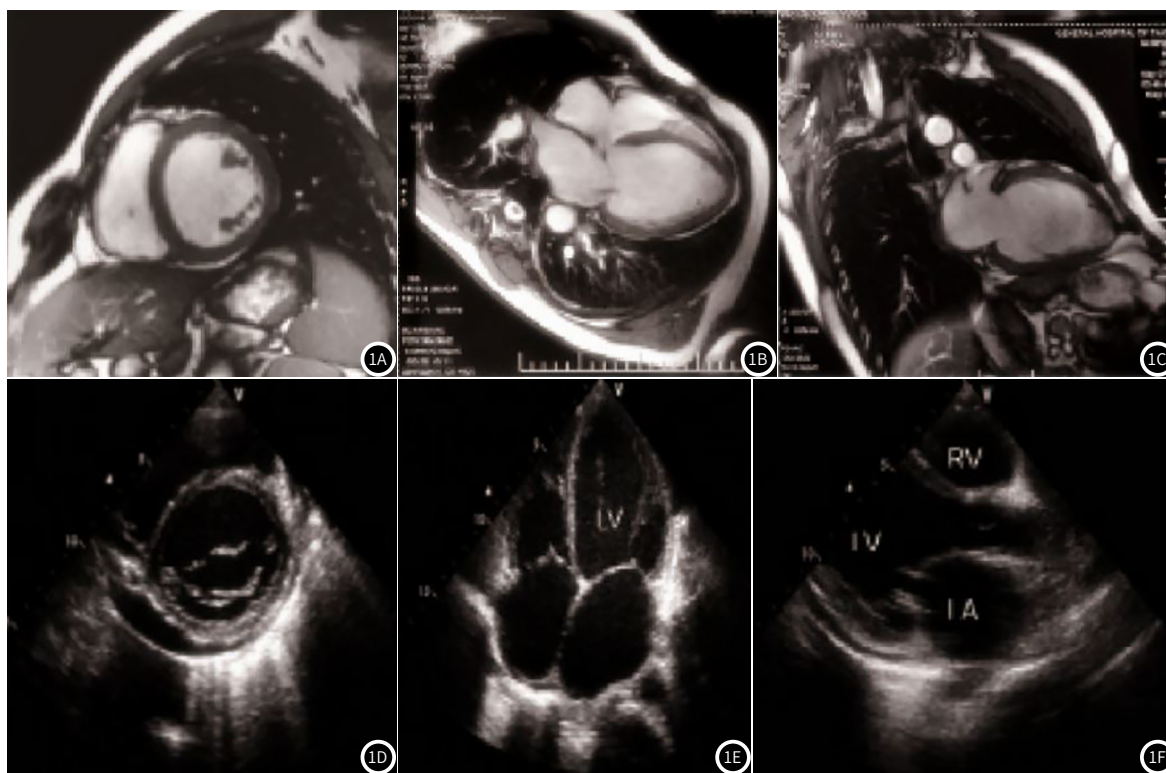


图1 典型病例MRI与超声影像图

3 讨论

心脏收缩功能和心肌细胞的生存状况紧密联系, 冠状动脉血液循环对心肌细胞的功能运转有一定的影响^[7-8]。冠心病患者的心肌细胞因血管腔变窄或阻塞出现缺血、缺氧及坏死, 导致心脏收缩功能受损^[9]。因此, 评价心功能对冠心病患者的诊断及预后极为重要。

本研究经MRI检查发现, 三组LVEF随着NYHA分级的增加而减小, 心功能IV级组<心功能III级组<心功能I~II级组; 三组LVESV、LVEDV随着NYHA分级的增加而增大, 心功能I~II级组<心功能III级组<心功能IV级组, 提示MRI能够准确评价不同NYHA分级患者的心功能。MRI是一种组织分辨率高、无辐射、无创伤、重复性良好的诊断方法, 对于心脏功能及结构的判断具有重要的临床价值^[10]。较高的分辨率可以帮助MRI准确显示患者左心室的结构, 通过梯度图像心室轮廓分析能够精确

地对心尖至新基底部约10个层面进行勾勒, 客观反映各个层面的收缩末期及舒张末期心外膜及心内膜情况。MRI不需要进行几何假设便可计算心室体积, 减少了测量过程中可能出现的误差, 适用于肥厚型心肌病、透壁心肌梗死等心室形态不规则疾病的左心室功能评价^[11]。此外, MRI通过扫描能够得到患者完整心动周期多幅图像, 逐层计算左心室容积, 不受操作者的主观影响, 复现性好、准确度高。金红瑞等^[12]研究发现, MRI可以区分不同NYHA患者的左心室功能, 准确度较高。

本研究中使用二维超声心动图检查发现, 三组LVEF随着NYHA分级的增加而减小, 心功能IV级组<心功能III级组<心功能I~II级组, 提示二维超声心动图能够精确反映不同NYHA分级患者的LVEF。但III、IV级组LVESV、LVEDV均大于心功能I~II级组, 心功能III级组、IV级组LVESV、LVEDV的比较无显著差异, 则表明二维超声心动图检查极易低估不同NYHA分

级患者的左心室容积。二维超声心动图评价左心室功能需要通过几何形态假设进行：将左心室假设为椭圆形，随后勾勒出左心室内膜的大致轮廓，选择标准切面进行测量，使用合适的计算公式得出左心室容积。冠心病患者心室常存在异常室壁运动，导致左心室形状发生改变，心腔的形状不再是椭圆形，脱离了之前假设的模型，导致实际左心室容积与测量所得的容积存在一定误差。此外，冠心病患者还存在心室重构，重构后的左心室会出现变性、增大，改变心动周期运动，导致计算结果出现偏差。

本研究中经MRI检查所得LVEF、LVESV、LVEDV与NYHA分级的相关系数分别为-0.805、0.787、0.751均大于二维超声心动图-0.714、0.657、0.599，提示在不同NYHA分级患者心功能的评价中，MRI检查的效果优于二维超声心动图检查。MRI在左室短轴上描绘不同层面不同时相的心室膜线，计算心室容积，再分析心动周期不同时间段的短轴层面，叠加轮廓线包围的面积，相加即得到绝对心室容积。据Nakayama等^[13]研究，二维超声心动图需要依靠几何假设，导致左心室功能参数与实际数值的偏差较大。在二维超声心动图检查过程中，心内膜信号缺失或脱落、图像分辨率较差均会导致心内膜轮廓线不易分辨，影响医师对边界的判断，造成测量误差。此外，二维超声心动图检查需要超声探头，肋骨窗会限制探头活动，导致探头偏离心尖，造成测量误差，且操作者的主观感觉及经验均会严重影响层面的选择，降低复现性^[14]。杨利娟等^[15]研究发现，二维超声心动图检查会低估左心室容积，MRI可准确反映左心室功能及结构，具有较高的复现性。

综上所述，MRI与二维超声心动图检查均可评价不同NYHA分级冠心病患者的心功能，且与NYHA分级有一定相关性，但MRI检查与NYHA分级的相关性优于二维超声心动图检查。

参考文献

- [1] 王建南, 何青. 冠心病领域诊疗进展[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(4): 301-303.
- [2] 周生辉, 缪黄泰, 聂绍平. 急性心肌梗死后左心室室壁瘤的临床特征及诊治进展[J]. 中华全科医学, 2018, 16(8): 1349-1354.
- [3] 原建华, 杨鉴. MRI与超声对高血压伴心室肥厚患者左心室功能的评估价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(3): 40-43.
- [4] Liu Y, Wang Y, Wang Y Y, et al. Evaluation of two-dimensional strain echocardiography for quantifying right ventricular function in patients with pulmonary arterial hypertension[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 14(2): 1248-1252.
- [5] 郑志君, 王晓蕊, 苗昌荣, 等. 冠心病患者血浆心肌营养素-1、胃饥饿素、脂蛋白相关磷脂酶A2水平与心功能的关系[J]. 中国心血管病研究, 2018, 16(10): 904-907.
- [6] 林果为, 王吉耀, 葛均波. 实用内科学(15版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 964-993.
- [7] Pandey R, Velasquez S, Durrani S, et al. MicroRNA-1825 induces proliferation of adult cardiomyocytes and promotes cardiac regeneration post ischemic injury[J]. *Am J Transl Res*, 2017, 9(6): 3120-3137.
- [8] Latorre E, Pilling L C, Lee B P, et al. The VEGFA 165 b isoform is dysregulated in senescent endothelial cells and may be associated with prevalent and incident coronary heart disease[J]. *Clin Sci (Lond)*, 2018, 132(3): 313-325.
- [9] Colantonio L D, Bittner V, Reynolds K, et al. Association of serum lipids and coronary heart disease in contemporary observational studies[J]. *Circulation*, 2016, 133(3): 256-264.
- [10] 杨丽, 肖美娟, 刘振华, 等. MRI三维容积电影成像在心肌梗死者心脏功能评价中的应用[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(13): 2152-2155.
- [11] 黄松涛, 赵嘉英, 刘兰祥, 等. 超声与磁共振对扩张型心肌病患者心功能参数测量比较[J]. 中华地方病学杂志, 2016, 35(8): 616-619.
- [12] 金红瑞, 张文博, 王可颜, 等. MRI在评估原发性扩张型心肌病患者心室功能中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(5): 63-65, 73.
- [13] Nakayama M, Yamamuro M, Takashio S, et al. Late gadolinium enhancement on cardiac magnetic resonance imaging is associated with coronary endothelial dysfunction in patients with dilated cardiomyopathy[J]. *Heart Vessels*, 2018, 33(4): 393-402.
- [14] 归俊, 马春艳, 杨文平, 等. 128层螺旋CT与二维超声心动图评价冠心病左室心功能的比较分析[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(17): 76-78.
- [15] 杨利娟, 金学蔚. MRI与二维超声心动图对原发扩张型心肌病心功能评价及其与NYHA分级的相关性[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(7): 56-59.

(收稿日期: 2019-12-03)