

论 著

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

1.河南省鹤壁市人民医院心内科一病区 (河南 鹤壁 458030)

2.河南省鹤壁市人民医院放射科 (河南 鹤壁 458030)

原建华¹ 杨 鉴²

【摘要】目的 研究MRI与超声对高血压伴心室肥厚患者左心室功能的检测结果准确性并评估两种检查方法临床应用价值。**方法** 将92例高血压患者根据左室心肌质量指数(LVMI)分为高血压组和LVH组,同时另选我院同期健康体检者50例为对照组,对3组研究对象分别进行B超和CMR检查,比较两种检查方法所测心功能指标差异并采用Bland-Altman图分析其一致性。**结果** B超和MRI测量结果显示,对照组、高血压组和LVH组LVMI呈上升趋势,各组间差异有统计学意义($P<0.05$),且各组B超测量结果均低于CMR,差异有统计学意义($P<0.05$);B超和MRI所测高血压组PER及TPER均高于对照组,LVH组LVEDV、LVESV、SV、PER及TPER均高于对照组和高血压组,差异有统计学意义($P<0.05$),且B超所测LVEDV、SV、PER低于CMR,TPER高于CMR,差异有统计学意义($P<0.05$);Bland-Altman图分析结果显示,B超与CMR对左室心功能指标测量结果均值差范围较大,其中B超对LVEDV、LVESV、SV、EF及PER测量结果偏低,对TPER测量结果偏高,但两种检查方法所测LVEDV、LVESV、PER及TPER一致性较好。**结论** B超对高血压伴LVH患者心功能指标检测结果准确性较MRI偏低,两种检查方法测量结果差异较大,但一致性良好。

【关键词】 高血压; 心室肥厚; 左心室功能; 磁共振成像; 心脏彩超;

【中图分类号】 R544

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.03.013

通讯作者: 原建华

Estimated Value of MRI and Ultrasound on Left Ventricular Function in Patients with Hypertension Complicated with Ventricular Hypertrophy

YUAN Jian-hua, YANG Jian. Department of Heart Medicine, Hebi City People's Hospital, Hebi 458030, Henan Province, China

[Abstract] Objective To study the detection accuracy of MRI and ultrasound on left ventricular function in patients with hypertension complicated with ventricular hypertrophy and evaluate the clinical citation value of the two methods. **Methods** A total of 92 cases of patients with hypertension were divided into hypertension group and LVH group according to left ventricular mass index (LVMI). At the same time, another 50 healthy examiners in our hospital were selected as control group, and the three groups were given B-ultrasound and CMR examination. The cardiac function indicators measured by the two examination methods were compared, and the consistency was analyzed by Bland-Altman diagram. **Results** B-ultrasound and MRI showed that the LVMI in control group, hypertension group and LVH group showed an upward trend ($P<0.05$), and the B-ultrasound measurement results of each group were lower than CMR ($P<0.05$). The PER and TPER in hypertension group measured by B-ultrasound and MRI were higher than those in control group, and the LVEDV, LVESV, SV, PER and TPER in LVH group were higher than those in control group and hypertension group ($P<0.05$), and the LVEDV, SV and PER measured by B-ultrasound were lower than CMR while the TPER was higher than CMR ($P<0.05$). Bland-Altman diagram analysis showed that the mean value difference of B-ultrasound and CMR was large in the measurement of left ventricular cardiac function indexes, and the measurement results of B-ultrasound were low on LVEDV, LVESV, SV, EF and PER while the measurement result of TPER were high, but the two methods had good consistency in LVEDV, LVESV, PER and TPER. **Conclusion** The accuracy of B-ultrasound in cardiac function indexes of patients with hypertension and LVH is lower than that of MRI. The measurement results of the two methods are quite different, but the consistency is good.

[Key words] Hypertension; Ventricular Hypertrophy; Left Ventricular Function; Magnetic Resonance Imaging; Cardiac Color Doppler Ultrasound

左心室肥厚(left ventricular hypertrophy, LVH)是一种因心肌细胞肥大和重塑导致心室壁增厚的病理变化现象,生理情况下多见于长期高负荷运动所致代偿性改变,病理现象则主要见于高血压患者^[1-2]。研究表明,高血压和LVH均为心脑血管疾病独立危险因素,据统计超过30%高血压患者可出现LVH,且随着高血压严重程度增加,其发生率明显升高,因此高血压伴LVH患者心功能监测是控制病情进展,防止心脑血管意外发生的重要措施^[3-4]。心脏磁共振(cardiac magnetic resonance, CMR)是目前唯一可评估高血压患者心脏所有变化的影像检查方法,尤其适用于心室重构或心腔形态不规则患者,较CT及超声等传统方法时间和空间分辨率均明显升高,对心动周期捕捉更为精确,大幅度提高了心功能检查结果真实性,在发达国家应用已非常成熟^[5]。本文主要研究CMR与超声对高血压伴LVH患者左心室功能的评估价值,为提升心功能检查准确性提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2015年7月至2018年7月我院高血压患者92例,其中男性45例、女性47例,年龄42~78岁,平均(64.93±8.72)岁,根据左心室室壁厚度分为高血压不合并LVH组54例和高血压合并LVH组38例;另选我院同期健康体检者50例为对照组,其中男性26例、女性24例,年龄46~75岁,平均(64.17±8.35)岁。诊断标准:①高血压:根据2010年WHO高血压诊断标准^[7],收缩压(SBP)≥140mmHg或舒张压≥(DBP)90mmHg;②LVH:采用CMR检查测量左室心肌质量(LVM),经体表面积校正得左室质量指数(LVMI),以男性LVMI>125g/m²或女性>110g/m²可判定为LVH^[8]。纳入标准:①符合高血压和LVH临床诊断标准;②初次确诊或未长期应用降血压药物;③年龄18~80岁;④所有入选者均知晓本研究并签署同意书。排除标准:①伴糖尿病、冠心病等严重系统性疾病;②伴其它原发或继发性心脏病变;③伴CMR检查禁忌症或其它不适。

1.2 检查方法

1.2.1 CMR检查所用设备为3.0T西门子verio CMR扫描仪,体部相控阵及表面线圈,采用胸前导联心电门控及呼吸门控技术,

检查前嘱受检者练习屏气;采用true FISP序列进行扫描,范围覆盖心底至心尖,先在标准冠状位及矢状位图像上获取标准左室垂直、水平长轴位及标准左室短轴位,每次屏气时间9~11s扫描1层,共取6~8层图像,参数设置为:TR 45ms, TE 1.5ms,层厚6mm,层间距0mm,翻转角度45°,激励次数(NEX)1, FOV 380×285mm,矩阵200×256,时间分辨率10ms,每个心动周期采集20幅动态电影图像,然后将扫描数据导入西门子专用心功能软件(Argus)进行处理、测量并计算心功能指标。

1.2.2 B超检查嘱患者左侧卧位,采用飞利浦7C彩色多普勒超声成像仪及配套1.7~3.4MHz探头进行扫描,测量左室舒张末期内径(LVDD)、左室舒张末期室间隔厚度(IVSTD)及后壁厚度(PWTD),计算LVMI、收缩末期容积(LVESV)、舒张末期容积(LVEDV)及射血分数(LVEF)、每搏

输出量(SV)、高峰充盈率(PFR)及高峰充盈时间(TPFR),所有心功能指标重复测量5次并取平均值。

1.3 统计学方法 数据分析采用SPSS19.0软件,计数资料采用[n(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验,符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本t检验,多组间比较采用单因素方差分析,采用Bland-Altman图进行一致性分析,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 三组受检者LVMI测量结果比较 两种检查方法所测对照组、高血压组和LVH组LVMI呈上升趋势,各组间差异有统计学意义($P<0.05$),且各组B超测量结果均低于CMR,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 三组受检者心功能指标比较 两种检查方法所测高血压组PER及TPER均高于对照组, LVH

表1 三组受检者LVMI测量结果比较

检查方法	对照组 (n=50)	高血压组 (n=38)	LVH组 (n=54)	F	P
CMR	72.46 ± 13.92	109.63 ± 21.35*	143.84 ± 27.03*#	130.974	<0.05
B超	79.81 ± 14.73	120.49 ± 23.54*	148.76 ± 28.12*#	109.100	<0.05
t	2.564	2.107	2.057		
P	<0.05	<0.05	<0.05		

注:与对照组相比, * $P<0.05$; 与高血压组相比, # $P<0.05$

表2 三组受检者心功能指标比较

心功能指标	测量方法	对照组 (n=50)	高血压组 (n=38)	LVH组 (n=54)	F	P
LVEDV (ml)	CMR	61.62 ± 10.95	59.13 ± 10.48	68.34 ± 12.06*#	8.581	<0.05
	B超	56.74 ± 12.37△	54.02 ± 12.85△	62.19 ± 13.42*#△	4.983	<0.05
LVESV (ml)	CMR	29.16 ± 7.58	27.29 ± 7.36	33.41 ± 6.97*#	8.708	<0.05
	B超	27.82 ± 8.23	24.51 ± 7.45	31.08 ± 7.29*#	8.678	<0.05
SV (ml)	CMR	31.54 ± 5.86	32.17 ± 6.23	35.87 ± 6.54*#	6.899	<0.05
	B超	28.73 ± 6.52△	29.08 ± 6.34△	31.82 ± 6.35*#△	2.393	>0.05
EF (%)	CMR	50.82 ± 7.94	54.27 ± 8.39	51.47 ± 7.56	2.501	>0.05
	B超	50.46 ± 8.13	53.71 ± 8.62	50.94 ± 7.85	2.161	>0.05
PER (ml/s)	CMR	3.42 ± 0.76	3.04 ± 0.68*	2.72 ± 0.63*#	12.122	<0.05
	B超	3.15 ± 0.71△	2.73 ± 0.65*△	2.46 ± 0.59*#△	13.453	<0.05
TPER (ms)	CMR	185.49 ± 26.87	204.53 ± 23.91*	218.75 ± 31.47*#	17.294	<0.05
	B超	198.35 ± 29.04△	217.64 ± 25.36*△	234.62 ± 32.84*#△	18.211	<0.05

注:与对照组相比, * $P<0.05$; 与高血压组相比, # $P<0.05$; 与CMR相比, △ $P<0.05$

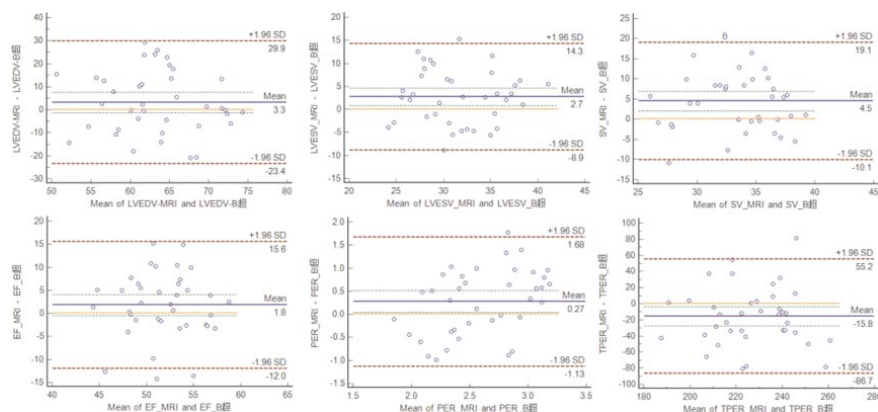


图1 B超与CMR对LVH患者LVEDV、LVESV、SV、EF、PER及TPER测量结果Bland-Altman图一致性分析结果,表示两种检查方法平均值±1.96倍标准差偏离范围。

组LVEDV、LVESV、SV、PER及TPER均高于对照组和高血压组,差异有统计学意义($P < 0.05$),且B超所测LVEDV、SV、PER低于CMR,TPER高于CMR,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 B超与CMR对LVH患者心功能检查一致性分析 Bland-Altman图分析结果显示,B超与CMR对左室心功能指标LVEDV、LVESV、SV、EF、PER及TPER测量结果差值范围较大,其中B超对LVEDV、LVESV、SV、EF及PER测量结果偏低,对TPER测量结果偏高,但两种检查方法所测LVEDV、LVESV、PER及TPER一致性较好。

3 讨论

随着生活水平提高和饮食结构改变,近年来高血压发病率呈明显上升趋势,调查结果显示我国高血压发病率为29.6%,且知晓率、治疗率和控制率均较低,表明我国已成为高血压高发地区之一且控制效果极不乐观;高血压病程长期进展可致各脏器功能损害,其中以心脏损害最为常见,在慢性超负荷压力和容量作用下,心室壁增厚、顺应性降低,心室内径增大,最终导致心律失常、心力衰竭等严重并发症,威胁患者生命安全^[9,11]。左心室结

构和功能是监测高血压患者心脏损害情况的重要指标,早期、客观、准确地检测患者心功能状态对评估病情进展,指导治疗方案选择和预后判断均具有重要意义。

CMR用于心血管疾病检查起步较晚但发展迅速,本研究所用true FISP序列又被称为平衡稳态自由进动(steady-state free precession, SSFP)序列、B-TFE或FIESTA等,因其获得图像时间较短,具有良好的时间和空间分辨率,使CMR图像质量明显升高,现已逐渐成为评估心脏形态和功能的标准方法^[12-13]。孙文静等^[14]研究3.0T CMR在扩张型心肌病的图像表现和诊断价值发现可准确显示病变部位、形态、累及范围、心功能及心肌灌注等各种信息,为扩心病诊断和鉴别提供详细参考依据。本研究采用CMR测量不同人群LVMI显示,随着高血压患者病情进展,其LVMI呈明显上升趋势,可直观反映高血压患者左室心肌肥厚严重程度,因此临床现已采用LVMI来定量判断LVH发病情况。不同检查方法对LVMI测量结果偏差较大,本研究中B超所测各组研究对象LVMI均低于CMR,其根本原因为超声对LVEDD、LVESD等指标测量误差较大,因此采用超声测量LVMI对LVH进行诊断

可能准确性偏低,但随着患者病情进展,其变化趋势与CMR检查结果一致,因此可用于高血压患者病情监测和随访,从而充分发挥超声检查简便易行、安全无创等优势。

心功能包括收缩和舒张两部分,高血压可引起心腔容积进行性扩大和EF降低,导致LVH发生并最终进展为心力衰竭,LVEF是现阶段评价左室功能最直观的指标之一,其准确性依赖于影像检查对心脏容积和结构的准确测量,CMR用于心功能检查具有多序列成像优势,且软组织分辨力和时间分辨率良好,可准确显示心内、外膜并区分心腔与心肌边界,因此可精确测量室壁厚度并直接计算心室容积和分析心功能指标(图3)^[12,13,15]。本研究比较MRI与B超检测高血压患者心功能指标显示,B超所测LVEDV、SV、PER低于CMR,TPER高于CMR,采用Bland-Altman图行一致性分析发现两种检查方法均值差较大但LVEDV、LVESV、PER及TPER测量结果一致性良好,其原因为CMR采用Simpson's算法,通过逐层勾画心脏内外膜边界后计算心室容积,可一定程度保证测量结果准确性,当心室腔形态不规则时优势更为明显,而B超采用面积-长度法计算,不仅图像分辨率较低,测量结果容易产生偏差,且受主观误差影响较大,可重复性欠佳(图2),因此B超用于评价高血压伴LVH患者心功能时准确性不如MRI,但其检查结果与MRI一致性较好,两种方法所测EF水平无明显差异,因此可用来随访患者病情变化和指导临床用药,且心脏彩超是目前唯一可动态显示心脏结构、运动和血流状态的影像学无创检查方法,对心脏器质性病变诊断也具有重要临床意义。

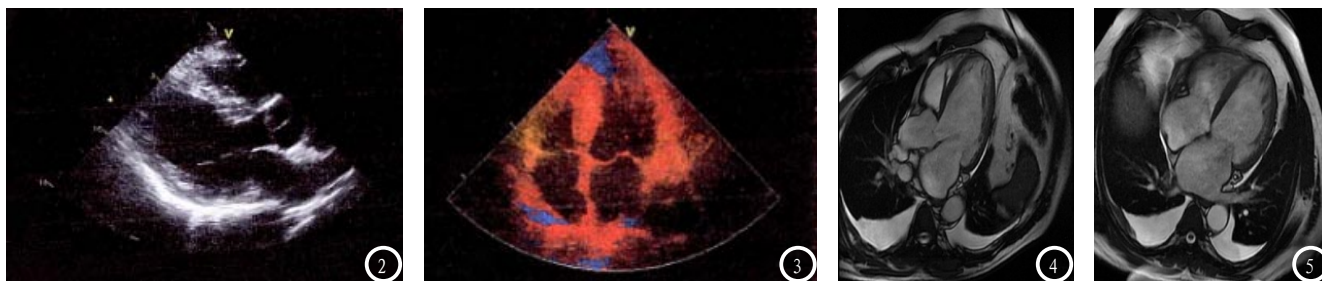


图2-3 B超检查高血压伴LVH; A为左室长轴切面; B为四腔心切面。图4-5 CMR检查高血压伴LVH; A为三腔心切面显示图; B为四腔心切面显示双室扩张。

综上所述, B超对高血压伴LVH患者心功能指标检测结果准确性较MRI偏低, 两种检查方法测量结果差异较大, 但一致性良好, 均可作为常规心功能检查方法用于临床。

参考文献

- [1] Avelar E, Cloward TV, Walker JM, et al. Left ventricular hypertrophy in severe obesity: interactions among blood pressure, nocturnal hypoxemia, and body mass[J]. Hypertension, 2015, 49(1): 34-39.
- [2] 王超, 张萍. 高血压左心室肥厚形成机制的研究进展[J]. 重庆医学, 2015, 44(22): 3143-3146.
- [3] 高渊, 牟建军. 高血压合并左心室肥厚的危害及逆转的临床意义[J]. 中华高血压杂志, 2016, 24(10): 906-909.
- [4] Rautaharju PM, Soliman EZ. Electrocardiographic left ventricular hypertrophy and the risk of adverse cardiovascular events: A critical appraisal[J]. Journal of Electrocardiology, 2014, 47(5): 649-654.
- [5] Baronerochette G, Pierard S, Seldrum S, et al. Aortic valve area, stroke volume, left ventricular hypertrophy, remodeling and fibrosis in aortic stenosis assessed by cardiac MRI[J]. Circ Cardiovasc Imaging, 2013, 6(6): 1009-1017.
- [6] Biffi B, Bruse JL, Zuluaga MA, et al. Investigating Cardiac Motion Patterns Using Synthetic High-Resolution 3D Cardiovascular Magnetic Resonance Images and Statistical Shape Analysis[J]. Frontiers in Pediatrics, 2017, 5(6): 34-34.
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2010年修订版)[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2012, 19(12): 1-15.
- [8] 张玲玉, 陈翠林, 黄丽娟, 等. 原发性高血压合并左心室肥厚患者的胫前动脉舒张功能[J]. 中华高血压杂志, 2014, 22(04): 365-370.
- [9] 郭杰, 余灿清, 吕筠, 等. 中国10个地区人群高血压患病率、知晓率、治疗率和控制情况分析[J]. 中华高血压杂志, 2017, 37(3): 469-474.
- [10] 左开华. H型高血压患者冠状动脉病变诊断中冠状动脉CT技术应用的價值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(2): 60-63.
- [11] Aubdool AA, Thakore P, Argunhan F, et al. A Novel α -Calcitonin Gene-Related Peptide Analogue Protects Against End-Organ Damage in Experimental Hypertension, Cardiac Hypertrophy, and Heart Failure[J]. Circulation, 2017, 136(4): 367-383.
- [12] Moghari MH, Komarlu R, Annese D, et al. Free-breathing steady-state free precession cine cardiac magnetic resonance with respiratory navigator gating[J]. Magnetic Resonance in Medicine, 2015, 73(4): 1555-1561.
- [13] 张璋, 张宁男楠. 心脏磁共振评价肺性高血压的临床应用与研究进展[J]. 天津医药, 2016, 44(7): 921-925.
- [14] 孙文静, 孙林, 赵新湘, 等. 3.0T心脏磁共振技术在扩张型心肌病中的临床价值[J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(6): 595-597.
- [15] 牛晓琳, 赵连友. 炎症因子和应激因素在高血压左心室肥厚发生中的作用[J]. 中华高血压杂志, 2014, 22(6): 525-527.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-09-04