

本文引文格式:谷冰雨,张霞,赵田英,等.二维斑点追踪技术评价原发性高血压病患者的右心室功能研究[J].右江民族医学院学报,2021,43(4):520-523.

【论著与临床报道】

## 二维斑点追踪技术评价原发性高血压病患者的右心室功能研究

谷冰雨,张霞,赵田英,徐四娟,马强

(皖南医学院弋矶山医院超声医学科,安徽 芜湖 241001)

**摘要:目的** 探讨二维斑点追踪技术(2D-STI)在评价左室不同质量指数的原发性高血压患者右心室功能变化的价值。

**方法** 选择 86 例高血压病患者,分为正常左室质量指数(LVMI)43 例,高左室质量指数组 43 例;健康对照组 42 例,每个患者均行二维超声心动图(2DE)获得常规参数,然后应用 2D-STI 获得右室游离壁整体纵向应变(RVGLS),比较各组参数是否存在差异。**结果** 高 LVMI 组的 RVGLS 绝对值比正常 LVMI 和健康对照组均减小,正常 LVMI 组的 RVGLS 绝对值也较健康对照组减小,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。高 LVMI 组的右室面积变化率(FAC)比健康对照组减小,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),正常 LVMI 组的 FAC 与健康对照组和高 LVMI 组差异均没有统计学意义( $P > 0.05$ )。高 LVMI 组的心肌功能指数(Tei 指数)比健康对照组和正常 LVMI 组均增大,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),正常 LVMI 组的 Tei 指数与健康对照组差异没有统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 原发性高血压患者右室功能发生损害,高 LVMI 组患者的右心室功能发生损害更为严重。2D-STI 可早期发现右室功能的变化,为临床诊治提供重要参考。

**关键词:**原发性高血压;二维斑点追踪成像;心室功能,右;左室质量指数

中图分类号:R544.1

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2021)04-0520-04

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2021.04.016

### Evaluation of right ventricular function in patients with essential hypertension by two-dimensional speckle tracking imaging

Gu Bingyu, Zhang Xia, Zhao Tianying, Xu Sijuan, Ma Qiang

(Department of Ultrasound, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001, Anhui, China)

**Abstract: Objective** To investigate the value of 2D speckle tracking imaging (2D-STI) in evaluating right ventricular function in essential hypertension patients with different left ventricular mass indexes. **Methods** 86 patients with hypertension were divided into the normal LVMI (left ventricular mass index) group (43 cases), the high LVMI group (43 cases). And there were 42 cases in the healthy control group. Each patient underwent 2D echocardiography (2DE) to obtain routine parameters. Then 2D-STI was used to obtain the right ventricular global longitudinal strain (RVGLS), and the parameters of each group were compared. **Results** The absolute value of RVGLS in the high LVMI group was lower than that in the normal LVMI group as well as that in the healthy control group. And the absolute value of RVGLS in the normal LVMI group was also lower than that of the healthy control group. The above differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The FAC of the high LVMI group was lower than that of the healthy control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The FAC of the normal LVMI group was not significantly different from that of the healthy control group or the high LVMI group ( $P > 0.05$ ). The myocardial function index (Tei index) of the high LVMI group was higher than that of the healthy control group and that of the normal LVMI group, indicating statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in Tei index be-

基金项目:安徽省 2017 年公益性技术应用研究联动计划项目(1704f0804048);2020 年年度芜湖市科技计划项目(2020ms3-5)

第一作者简介:谷冰雨(1995-),女,在读硕士研究生,研究方向:超声医学,E-mail:1145077607@qq.com

通讯作者简介:张霞(1980-),女,硕士,主任医师,副教授,硕士研究生导师,研究方向:心血管超声,E-mail:yjsusd@163.com

tween the normal LVMI group and the healthy control group ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Patients with essential hypertension have impaired right ventricular function, and patients with high LVMI have more serious impaired right ventricular function. 2D-STI can detect the change of right ventricular function in early stage, which provides an important reference for clinical diagnosis and treatment.

**Key words:** essential hypertension; two-dimensional speckle tracking imaging; ven-tricular function, right; left ventricular mass index

原发性高血压发病率居高不下,是心血管疾病发展的重要危险因素<sup>[1]</sup>,给社会带来庞大的经济负担。如何降低高血压患者心血管疾病的风险,改善预后,一直是临床研究的重点。众所周知,右心功能在临床疾病中的重要性越来越受到人们的关注,并且许多研究表明它与疾病的预后有着高度的相关性<sup>[2]</sup>。二维斑点追踪技术(2D-STI)是一种评价心肌细微变化的可行、敏感的新技术<sup>[3]</sup>。因此本研究旨在应用 2D-STI 分析不同左室质量分数下原发性高血压患者的右心室功能变化情况,以期对原发性高血压患者的心血管疾病发生风险进行评估,为降压方案的选择提供更多依据,以确定更合适的治疗方案,获得更好的疗效。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2020 年 10 月—2021 年 4 月在皖南医学院弋矶山医院确诊为原发性高血压病的患者 86 例和无高血压的健康志愿者 42 例,共 128 例。高血压组纳入标准:①未使用药物控制血压时,非同日 3 次测量患者血压,收缩压  $\geq 18.62$  kPa 和(或)舒张压  $\geq 11.97$  kPa;②既往有高血压病史,如使用降压药物后,血压低于 18.62/11.97 kPa,亦诊断为高血压<sup>[4]</sup>。健康组纳入标准:无高血压并且年龄等一般条件相匹配的健康志愿者。排除标准:①继发性高血压;②糖尿病、高血脂等内分泌系统疾病;③先天性心脏病、心率失常、心脏瓣膜疾病、心力衰竭等其他心脏疾病;④全身免疫系统疾病如系统性红斑狼疮、结缔组织病等;⑤图像质量差或者不能配合本次检查的患者。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有参与研究人员均签署知情同意书。将原发性高血压患者按照左室质量指数(LVMI)进行分组,女性 LVMI  $> 88$  g/m<sup>2</sup> 或男性 LVMI  $> 102$  g/m<sup>2</sup> 为左室质量指数升高<sup>[5]</sup>,分为正常 LVMI 组、高 LVMI 组。

## 1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器 Philips EPIQ 7C 超声诊断仪,配备频率为 1~5 MHz 的 S5-1 探头和 Qlab10.5 工作站。

1.2.2 常规超声心动图 嘱患者取左侧卧位,同时连接动态心电图,按照超声心动图测量指南对数据进行标准化测量,获得心率(HR)、右室内径(RV)、左室内径(LV)、左室射血分数(EF)、右室基底段内径、右室中间段内径、右室面积变化率(FAC)、三尖瓣环纵向峰值位移(TAPSE)、脉冲组织多普勒测定三尖瓣环收缩期峰值速率(S')、心肌功能指数(Tei 指数),利用左室面积-长度方法对左室质量进行计算,然后根据 BSA 进行标准化,计算左室质量指数。

1.2.3 二维斑点追踪 采用以右室为主的四腔心切面,充分暴露右室游离壁,连续采集 4 个心动周期的图像,通过软件对图像质量好的部分进行自动追踪,允许手动描绘对右室游离壁边界进行调整,获得右室基底段、中间段、心尖段的应变率,三者的平均值为右室游离壁整体纵向应变(RVGLS)<sup>[6]</sup>。

1.2.4 一致性检测 检查结束后,随机抽取 40 位患者由另一位超声医师再次进行数据测量。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 25.0 软件,计量资料采用  $(\bar{x} \pm s)$  来表示,计数资料采用百分比来表示,多组间比较的方法采用单因素方差分析和 Kruskal-Wallis H 检验;LVMI 与 RVFLS 绝对值、Tei 指数、FAC 之间的关系采用 Pearson 相关性分析,一致性采用 Kendall's W 分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料比较 各组间年龄、性别、心率、体质量指数(BMI)、左室射血分数(EF)之间比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 一般资料比较

组别	n	年龄/岁	性别(女/男)	HR/(times · min <sup>-1</sup> )	LVEF/%	BMI/(kg · m <sup>-2</sup> )
健康对照组	42	45.26 ± 14.77	22/20	76.14 ± 10.75	67.76 ± 2.21	24.00(23.01~24.80)
正常 LVMI 组	43	44.14 ± 12.98	19/24	74.70 ± 12.21	67.88 ± 2.35	24.70(22.30~26.30)
高 LVMI 组	43	47.95 ± 9.31	23/20	74.95 ± 9.92	67.30 ± 2.67	24.10(22.90~24.80)
F/χ <sup>2</sup> /H		1.363	0.886	0.208	0.690	0.844
P		0.262	0.642	0.812	0.503	0.656

注:表内正态分布计量资料数据以  $(\bar{x} \pm s)$  表示,非正态分布计量资料数据以  $M(P_{25} \sim P_{75})$  表示。

2.2 各组超声心动图心脏构型及功能数据比较  
RV、LV、右室基底段内径、右室中间段内径、S' 三组间差异无统计意义 ( $P > 0.05$ )。高 LVMI 组 LVMI 比正常 LVMI 组和健康对照组均增大, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 正常 LVMI 组的 LVMI 与健康对照组相比差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。高 LVMI 组的 RVGLS 的绝对值比正常 LVMI 和健康对照组均减小, 正常 LVMI 组的 RVGLS 绝对值也较健康对照组

减小, 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。高 LVMI 组的 FAC 比健康对照组减小, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 正常 LVMI 组的 FAC 与健康对照组和高 LVMI 组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。高 LVMI 组的心肌功能指数 (Tei 指数) 比健康对照组和正常 LVMI 组均增大, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 正常 LVMI 组的 Tei 指数与健康对照组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2、表 3。

表 2 各组超声心动图构型数据比较

组别	n	RV/mm	LV/mm	LVMI /(g · m <sup>-2</sup> )	右室基底 段内径/mm	右室中间 段内径/mm
健康对照组	42	20.43 ± 2.36	47.19 ± 2.58	80.37(75.07~85.06)	36.00(33.00~37.00)	23.69 ± 2.20
正常 LVMI 组	43	20.14 ± 2.20	47.16 ± 2.01	85.63(78.41~90.27)	37.00(35.00~38.00)	23.12 ± 2.82
高 LVMI 组	43	20.21 ± 2.40	48.09 ± 3.72	113.79(107.99~121.52) <sup>ab</sup>	37.00(35.00~38.00)	23.21 ± 2.88
F/H		0.179	1.465	83.755	3.415	0.570
P		0.836	0.235	<0.001	0.181	0.567

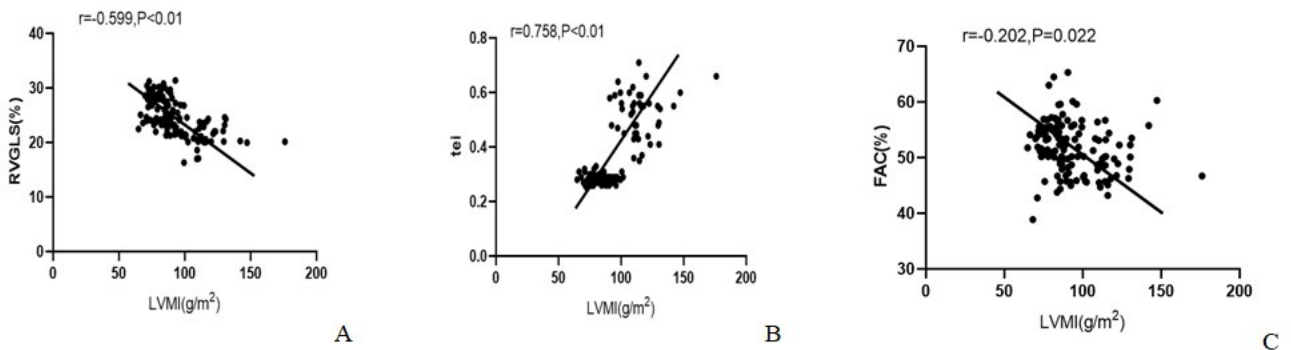
注: ①表内正态分布计量资料数据以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 非正态分布计量资料数据以  $M(P_{25} \sim P_{75})$  表示; ②与健康对照组比较, a:  $P < 0.05$ ; 与正常 LVMI 组比较, b:  $P < 0.05$ 。

表 3 各组超声心动图右心室功能数据比较

组别	n	S'/(cm · s <sup>-1</sup> )	FAC/%	TAPSE/mm	右室 Tei 指数	RVGLS/%
健康对照组	42	12.00(10.40~12.70)	53.60 ± 4.78	18.49 ± 2.19	0.28(0.27~0.29)	28.59(27.43~29.70)
正常 LVMI 组	43	11.90(10.50~12.90)	51.78 ± 4.55	18.52 ± 2.27	0.29(0.27~0.30)	24.17(23.20~25.07) <sup>a</sup>
高 LVMI 组	43	11.20(10.50~12.20)	49.94 ± 3.91 <sup>a</sup>	17.64 ± 2.26	0.55(0.45~0.59) <sup>ab</sup>	21.44(20.19~23.20) <sup>ab</sup>
F/H		2.145	7.262	2.125	86.874	88.831
P		0.342	0.001	0.124	<0.001	<0.001

注: ①表内正态分布计量资料数据以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 非正态分布计量资料数据以  $M(P_{25} \sim P_{75})$  表示; ②与健康对照组比较, a:  $P < 0.05$ ; 与正常 LVMI 组比较, b:  $P < 0.05$ 。

2.3 相关性分析 LVMI 与 RVGLS 绝对值和 FAC 呈正相关 ( $r = 0.758$ ), 三者均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见图 1。



注: A: LVMI 与 RVGLS 之间的 Pearson 相关性散点图; B: LVMI 与 Tei 指数之间的 Pearson 相关性散点图; C: LVMI 与 FAC 之间的 Pearson 相关性散点图。

图 1 相关性分析

2.4 一致性分析 根据 Kendall's W 分析, 两位超声医师采用 2D-STI 测得的 RVFLS 一致性系数为 0.947, 具有很好的一致性。

### 3 讨论

由于右心室解剖结构复杂, 因此右心室构型及功能的研究一直被临床忽视<sup>[7]</sup>; 近年来, 临床医师逐渐意

识到右心功能在临床中占有重要作用,故而右心功能的评价成为目前临床研究的热点<sup>[8]</sup>。原发性高血压患者的血压持续性超出正常水平将会引起右心后负荷增加,右心室通过增强自身收缩力、心肌肥厚、扩张来代偿,引起结构和功能的改变,当慢性压力超负荷时可能会引起右心室功能受损,甚至发生右心衰<sup>[8]</sup>。因此早期发现高血压患者的右心功能变化对于避免心血管不良事件的发生非常重要。

本次研究发现常规超声心动图获得的右心构型及功能指标,如腔径大小、TAPSE、S'未能发现原发性高血压患者右心室功能的变化,差异均无统计学意义;Tei指数、FAC可发现高LVMI的原发性高血压患者右心室功能发生变化,而LVMI正常时右心室功能的无明显变化。

2D-STI可以通过图像处理算法追踪感兴趣区域的心肌斑点运动变化反映心肌的变形能力,可用来检测心肌的细微变化,对心室功能进行定量评估<sup>[3]</sup>,可在疾病早期发现心室功能的变化,并且有研究表明2D-STI比常规参数更能灵敏地发现右心功能受损<sup>[9]</sup>。本次研究采用2D-STI定量分析高血压患者右室功能的变化情况,结果表明健康对照组、正常LVMI组、高LVMI组的RVGLS绝对值逐渐减低,2D-STI在左室质量指数未发生变化时即发现RVGLS的变化,这表明高血压患者早期右心室功能已经发生受损。这与先前研究结果相似<sup>[10]</sup>。原发性高血压右心室功能发生受损可能是由于神经体液因素直接影响心肌细胞,如交感神经系统、肾素-血管紧张素-醛固酮系统,当全身血管阻力增加时,肺动脉压也会相应升高从而影响右心室功能;另外左右心室作为一个整体,在心包的限制作用下,室间隔可将压力从左室传递到右室,从而对右心室产生影响等<sup>[11]</sup>;由于以上机制均可导致右心室重构及右室心内膜下的心肌缺血,故而研究发现原发性高血压正常LVMI组的右心室功能已发生改变。同时本研究做了相关性比较,显示Tei指数和RVGLS与左室质量指数有很高的相关性( $r$ 分别为0.758、-0.599),表明随着心肌质量的逐渐增加,右心功能逐渐受损加重,虽然FAC与左室质量有一定的相关性,但是相关性较低( $r=-0.202$ ),并且在左室质量增高组有变化,说明其敏感性差,故不能作为右室功能早期观察指标。Kendall's W显示不同医师测得RVGLS有良好的一致性,表明该技术用于评价右室功能具有可靠性。

由于本研究样本量的不足,故而未能发现左右心室变化的因果关系。在以后的研究中应加大样本量,以便获得更加可靠的数据,从而更好地服务于临床。

综上所述,原发性高血压患者右心室功能发生损

害,随着心肌重量的增加右心室功能损害逐渐严重。2D-STI可作为评价右室功能的早期、可靠的诊疗技术,为临床诊治提供重要决策支持。

#### 参考文献:

- [1] Prestes PR, Maier MC, Woods BA, et al. A Guide to the Short, Long and Circular RNAs in Hypertension and Cardiovascular Disease[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(10): 3666.
- [2] El Hajj MC, Viray MC, Tedford RJ. Tedford, Right Heart Failure: A Hemodynamic Review[J]. *Cardiol Clin*, 2020, 38(2): 161-173.
- [3] Wu J, Ni Y, Gu CJ, et al. Study of effects of anthracycline drugs on myocardial function in breast cancer patients by quantitative analysis of layer-specific strain via 2D-STI technology[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(3): 1184-1196.
- [4] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国)中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24(1): 24-56.
- [5] Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2015, 28(1): 1-39.
- [6] Badano LP, Kolia TJ, Muraru D, et al. Standardization of left atrial, right ventricular, and right atrial deformation imaging using two-dimensional speckle tracking echocardiography: a consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2018, 19(6): 591-600.
- [7] Zaidi A, Kinght DS, Augustine DX, et al. Echocardiographic assessment of the right heart in adults: a practical guideline from the British Society of Echocardiography[J]. *Echo Res Pract*, 2020, 7(1): G19-G41.
- [8] Ferrara F, Gargani L, Dstenfeld E, et al. Imaging the right heart pulmonary circulation unit: Insights from advanced ultrasound techniques [J]. *Echocardiography*, 2017, 34(8): 1216-1231.
- [9] Khani M, Tara A, Shekarkhar S, et al. Effect of kidney transplantation on right ventricular function, assessment by 2-dimensional speckle tracking echocardiography[J]. *Cardiovasc Ultrasound*, 2020, 18(1): 16.
- [10] Tadic M, Cuspidi C, Vukomanovic V, et al. The impact of different left ventricular geometric patterns on right ventricular deformation and function in hypertensive patients [J]. *Arch Cardiovasc Dis*, 2016, 109(5): 311-320.
- [11] Storsten P, Aalen JM, Boe E, et al. Mechanical Effects on Right Ventricular Function From Left Bundle Branch Block and Cardiac Resynchronization Therapy[J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2020, 13(7): 1475-1484.

收稿日期: 2021-05-17; 修回日期: 2021-06-16