

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.25.024

文章编号: 1005-8982 (2018) 25-0110-05

## 甲状腺功能亢进性心脏病患者右心室功能 超声心动图的变化

申金付<sup>1</sup>, 谢树永<sup>1</sup>, 张琴<sup>1</sup>, 李茂<sup>1</sup>, 高山<sup>2</sup>, 武林松<sup>2</sup>, 牛敏<sup>1</sup>

(安徽省阜阳市人民医院 1. 内分泌科, 2. 超声科, 安徽 阜阳 236003)

**摘要: 目的** 观察甲状腺功能亢进性心脏病(简称甲亢心)患者右心室功能超声心动图的变化。**方法** 选择阜阳市人民医院住院诊治的甲亢心患者 79 例, 依据有无发生心力衰竭(简称心衰)分为甲亢心非心衰组(30 例), 甲亢心心衰组(49 例), 另外选择甲状腺功能亢进症(简称甲亢)患者 30 例作为对照组, 收集患者的一般资料, 行甲状腺功能实验室及心脏超声检查, 并给予比较分析。**结果** 甲亢心心衰组患者的年龄、病程、FT<sub>3</sub> 均高于甲亢心非心衰组和甲亢组( $P < 0.05$ ); 超声心动图示, 与甲亢组比较, 甲亢心非心衰组和甲亢心心衰组患者的 RVDd、LVDd、PAP 均增加( $P < 0.05$ ), 心输出量(CO)和 LVEF 均下降( $P < 0.05$ ), 甲亢心心衰组患者 RVDd 高于甲亢心非心衰组患者( $P < 0.05$ ); RVDd 与 PAP 和 LVDd 呈正相关, 与 SV、CO 及 LVEF 呈负相关。**结论** 甲亢心患者的右心室舒张末期内径值明显增加, 发生心衰的甲亢心患者右心室功能下降较左心室功能下降更明显。

**关键词:** 甲状腺功能亢进症; 心脏病; 右心室功能; 超声心动图

**中图分类号:** R541.8

**文献标识码:** A

## Echocardiographic changes of right ventricular function in patients with hyperthyroid heart disease

Jin-fu Shen<sup>1</sup>, Shu-yong Xie<sup>1</sup>, Qin Zhang<sup>1</sup>, Mao Li<sup>1</sup>, Shan Gao<sup>2</sup>, Lin-song Wu<sup>2</sup>, Min Niu<sup>1</sup>

(1. Department of Endocrinology, 2. Department of Ultrasonography, Fuyang People's Hospital, Fuyang, Anhui 236003, China)

**Abstract: Objective** To investigate the echocardiographic changes of right ventricular function in the patients with hyperthyroidism heart disease. **Methods** In this study 79 inpatients with hyperthyroidism heart disease in our hospital were randomly selected as the experimental group and 30 outpatients with hyperthyroidism were selected as the control group. And then the patients in the experimental group were divided into a heart failure group ( $n = 49$ ) and a non-heart failure group ( $n = 30$ ). The general data of the patients were collected; FT<sub>3</sub>, FT<sub>4</sub> and echocardiography were examined in all patients and compared. **Results** The course of disease was longer, the age of the patients was older and FT<sub>3</sub> was significantly higher in the heart failure group than in the control group and the non-heart failure group ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, RVDd, LVDd and PAP were significantly increased but CO and LVEF were significantly decreased in the experimental group ( $P < 0.05$ ). However, RVDd in the heart failure group was significantly higher than that in the non-heart failure group ( $P < 0.05$ ). And RVDd was positively correlated to PAP and LVDd ( $P < 0.05$ ), RVDd was inversely related to SV, CO and LVEF ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** RVDd is increased significantly in the patients with hyperthyroid heart disease, and in the hyperthyroidism patients with heart

failure the right ventricular function decreases more significantly than the left ventricular function.

**Keywords:** hyperthyroidism; heart disease; right ventricular function; echocardiogram

甲状腺功能亢进性心脏病(简称甲亢)是甲状腺功能亢进症(简称甲亢)严重并发症之一,其主要临床表现以心律失常、心脏增大及高排出量性心力衰竭(简称高排心衰)心衰为主<sup>[1]</sup>。其实,甲状腺功能亢进性心力衰竭(简称甲亢心衰)患者主要表现为高排心衰,其常见临床症状和体征主要有:劳累或休息时呼吸困难、外周水肿、胸腔积液、肝充血及肺动脉高压等,临床上容易误诊为单纯左心衰竭<sup>[1]</sup>。心脏彩超可动态显示心脏结构、搏动、血流及功能等,临床上广泛用于辅助甲亢心的诊断。本文主要观察甲亢心患者超声心动图的变化,进而评价甲亢心患者右心室功能变化,为甲亢心患者心脏结构、血流动力学改变机制的探讨提供帮助。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2014 年 2 月-2016 年 11 月阜阳市人民医院住院诊治的甲亢心患者共 79 例为观察组,患者年龄 27 ~ 59 岁,平均 43.6 岁;病程 3.5 ~ 15 年,平均 6.5 年;其中,非心衰组 30 例,心衰组 49 例。另选 30 例甲亢患者作为对照组,患者年龄 19 ~ 49 岁,平均 31.4 岁;病程 1.1 ~ 16 年,平均 3 年。

甲亢心诊断标准<sup>[2]</sup>:①根据症状、体征及实验室检查等,确诊为甲亢;②心脏有下面 1 项或 1 项以上异常:心律失常如阵发性或持续性心房纤颤,阵发性室上性心动过速,频发室性期前收缩,房室或束支传导阻滞,窦房阻滞,心脏扩大(一侧或双侧),心衰(右心或全心);③甲亢控制后上述心脏异常消失或明显好转;④除外风湿性心脏病、冠状动脉粥样硬化性心脏病、高血压心脏病等其他器质性心脏病。

### 1.2 研究方法

收集患者一般资料,患者年龄、性别、病程、主要临床表现及体征判断评估等。

采用德国西门子公司 Certaur 全自动化学发光免疫分析仪检测患者的游离甲状腺素(FT3)和游离三碘甲状腺原氨酸(FT4),FT3 正常值范围 2.62 ~ 6.49 pmol/L,FT4 正常值范围 9.01 ~ 19.04 pmol/L。

采用意大利百胜公司 GE Vivid 7 Dimension 彩色多普勒超声诊断仪,配有相控阵扇形心脏探头 M4S,频率 1.5 ~ 4.3 MHz。受检者取侧卧位或平卧位,常规扫查各个切面,记录左心室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic dimension, LVDd, 正常参考范围 35 ~ 55 mm)、右心室舒张末期内径(right ventricular end-diastolic dimension, RVDd, <25 mm)、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF 50% ~ 75%)及肺动脉压(pulmonary arterial pressure, PAP 15 ~ 30 mmHg),心脏每搏输出量(stroke volume, SV 40 ~ 90 ml/bet),心输出量(cardiac output, CO 4 ~ 8 L/min)。RVDd 可作为右心室功能评估指标,PAP 可为右心室后负荷评估指标之一,LVDd、LVEF、SV 及 CO 可为左心功能评估指标。肺动脉压是应用三尖瓣返流差法测定,应用连续多普勒测出三尖瓣返流速度,用简化的柏努力方程计算出返流差,再加上右房压,估测出肺动脉收缩压,其结果取 3 次测值的均值。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用单因素方差分析分析多组间差异,组间两两比较方差齐性采用 LSD-*t* 检验,方差不齐的采用 Tamhane's T2 检验,采用 Pearson 相关性分析,计数资料采用  $\chi^2$  检验,使用二元 Logistic 回归分析疾病相关危险因素, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般临床资料和甲状腺功能实验室指标比较

甲亢心心衰组患者 49 例入院时表现:右心衰 36 例,右心衰合并左心衰 13 例。甲亢组、甲亢心非心衰组、甲亢心心衰组 3 组性别、FT4 的比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),年龄、病程及 FT3 的比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。甲亢心心衰组患者年龄、病程及 FT3 与甲亢组和甲亢心非心衰组比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),甲亢心心衰组高于甲亢组和甲亢心非心衰组;而甲亢心非心衰组患者年龄、病程及

FT3 与甲亢组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) (见表 1)。以甲亢心为因变量, 病程、年龄、FT3、FT4 为自变量, 二元回归分析结果显示: 病程、FT3 是甲亢心发生的危险因素 ( $b=0.146$  和  $0.137$ , 均  $P=0.000$ )。

## 2.2 3 组患者超声心动图的比较

### 2.2.1 超声心动图结果的比较

甲亢心心衰组和甲亢心非心衰组患者与甲亢组患者的超声心动图结果比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 甲亢心心衰组和甲亢心非心衰组患者的 RVDd、LVDd、PAP 均增加, SV、CO、LVEF 均下降。甲亢心心衰组患者与甲亢心非心衰组患者的超声心动图结果比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 甲亢心心衰组患者的 RVDd 和 PAP 均增加, SV、CO 及 LVEF 均下降。此外, 甲亢心组患者 CO 较甲亢组下降, 且 CO 随着心衰发生进一步下降, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 但是甲亢组及甲亢心组患者的 CO 均高于正常成人心脏射血范围, 故入选甲亢心心衰患者为高排心衰。其实成人男女心脏超声正常参考值范围部分是不同的, 甲亢组、甲亢心非心

衰组及甲亢心心衰组患者男女性别比  $\chi^2$  检验差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

### 2.2.2 甲亢心及甲亢患者的心室超声心动图指标的变化

甲亢组、甲亢心非心衰组及甲亢心心衰组患者 RVDd 与 LVDd 结果差异有统计学意义 ( $F=776.038$  和  $19.518$ , 均  $P=0.000$ ); 与甲亢组比较, 甲亢心非心衰组和甲亢心心衰组患者的 RVDd、LVDd 均增加 ( $t=0.902$ 、 $6.374$ 、 $0.243$  和  $28.247$ , 均  $P=0.000$ ); 与甲亢心非心衰组比较, 甲亢心心衰组患者 RVDd 增加 ( $t=34.913$ ,  $P=0.000$ ); 甲亢心心衰组与甲亢心非心衰组患者的 LVDd 差异无统计学意义 ( $t=10.469$ ,  $P=0.519$ )。甲亢及甲亢心患者心室舒张末期右心室内径值变化更明显。见表 2 和附图。

### 2.2.3 RVDd 与超声心动图其他指标的相关分析

RVDd 与超声心动图其他指标均相关, 与 PAP 和 LVDd 呈正相关, 而与 SV、CO 及 LVEF 呈负相关。见表 3。

表 1 一般资料及甲状腺功能的比较

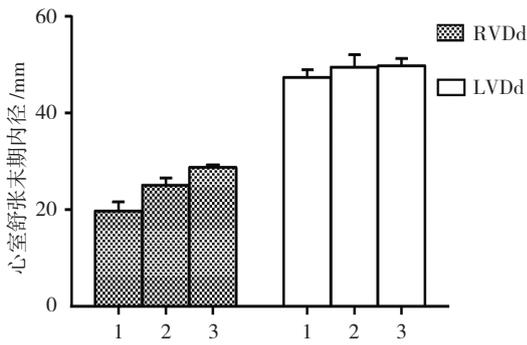
组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	病程/(年, $\bar{x} \pm s$ )	FT3/(pmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	FT4/(pmol/L, $\bar{x} \pm s$ )
甲亢组	10/20	39.57 $\pm$ 6.94	5.23 $\pm$ 1.37	31.97 $\pm$ 3.23	70.09 $\pm$ 6.53
甲亢心非心衰组	7/23	39.77 $\pm$ 7.10	5.22 $\pm$ 1.43	32.08 $\pm$ 3.26	70.66 $\pm$ 6.43
甲亢心心衰组	13/36	45.9 $\pm$ 10.08 <sup>(1)2)</sup>	7.32 $\pm$ 2.59 <sup>(1)2)</sup>	34.24 $\pm$ 3.76 <sup>(1)2)</sup>	71.55 $\pm$ 7.39
$\chi^2/F$ 值	0.796	7.275	14.434	5.425	0.438
P 值	0.672	0.001	0.000	0.006	0.647

注: 1) 与甲亢组比较,  $P < 0.05$ ; 2) 与甲亢心非心衰组比较,  $P < 0.05$

表 2 甲亢及甲亢心患者的超声心动图结果比较

组别	男/女/例	心脏彩超					
		RVDd/(mm, $\bar{x} \pm s$ )	LVDd/(mm, $\bar{x} \pm s$ )	SV/(ml/搏, $\bar{x} \pm s$ )	CO/(ml/min, $\bar{x} \pm s$ )	PAP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	LVEF/(%, $\bar{x} \pm s$ )
甲亢组	10/20	18.87 $\pm$ 1.25	47.23 $\pm$ 1.57	90.60 $\pm$ 4.01	11 295.20 $\pm$ 878.65	28.10 $\pm$ 4.23	66.53 $\pm$ 4.51
甲亢非心衰组	7/23	25.07 $\pm$ 1.51 <sup>1)</sup>	49.50 $\pm$ 2.60 <sup>1)</sup>	89.37 $\pm$ 4.86	10 538.57 $\pm$ 932.58 <sup>1)</sup>	41.33 $\pm$ 4.40 <sup>1)</sup>	61.77 $\pm$ 4.08 <sup>1)</sup>
甲亢心心衰组	13/36	28.80 $\pm$ 0.54 <sup>(1)2)</sup>	49.84 $\pm$ 1.45 <sup>1)</sup>	75.84 $\pm$ 6.76 <sup>(1)2)</sup>	9 526.63 $\pm$ 1 027.11 <sup>(1)2)</sup>	49.49 $\pm$ 4.27 <sup>(1)2)</sup>	51.27 $\pm$ 4.90 <sup>(1)2)</sup>
$\chi^2/F$ 值	0.796	776.038	19.518	85.892	32.755	230.727	67.454
P 值	0.672	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 1) 与甲亢组比较,  $P < 0.05$ ; 2) 与甲亢心非心衰组比较,  $P < 0.05$



1: 甲亢组; 2: 甲亢非心衰组; 3: 甲亢心衰组

附图 甲亢及甲亢心患者心室舒张末期变化

表 3 RVDd 与超声心动图其他指标的相关性

参数 (RVDd)	LVDd	SV	CO	PAP	LVEF
r 值	0.616	-0.665	-0.552	0.878	-0.788
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 3 讨论

甲亢心是指甲亢患者过量的甲状腺激素对心脏毒性作用或间接影响而引起心血管系统症状和体征的一种内分泌代谢紊乱性的心脏病, 主要表现心律失常、心脏增大及心衰等, 其主要与甲亢未合理诊治有关, 此外还与患者的年龄、病程、甲状腺激素水平等<sup>[3]</sup>相关。本研究发现 3 组患者的年龄、病程、FT3 的比较差异均有统计学意义, 且病程和 FT3 是甲亢心发生的危险因素。

甲亢心的心脏超声研究较多, 但是以左心室功能评估为主, 而右心室功能评价的相关研究相对较少<sup>[4]</sup>。本研究发现: 甲亢心非心衰组及甲亢心心衰组患者的 LVDd 增加、LVEF 下降, 提示甲亢心患者左心室功能下降, 与上述研究结果一致; 且甲亢心组患者 SV 和 CO 虽较甲亢组下降, 但均高于正常范围底线, 提示甲亢心衰为高排心衰; 另外甲亢心心衰组患者 RVDd 较甲亢心非心衰组及甲亢组均明显增加, 提示甲亢心心衰组患者右心室功能下降显著, 即甲亢心患者右心室增大较左心室更明显, 与李旭霞等<sup>[4]</sup>研究结果一致。这种结果的原因可能与甲亢心的发生、发展机制有关<sup>[1, 5-8]</sup>, 即: 甲亢时心脏处在高心输出状态, 心率增快、心脏前负荷显著增加, 周围血管阻力降低, 从而导致高动力循环, 随着病情发展, 心肌耗氧量增加, 心肌损伤加重, 心排量不能满足机体需要, 尽管心输出量增加, 但是不能满足机体需要, 进而表现为循环充血, 发展为

高排心衰; 由于左心室潜力较右心室大, 且体循环有较精细的压力反射调节功能, 可以较长期地耐受心动过速和心排量增加等变化, 故甲亢发展致甲亢心脏病心衰很少见到单纯性左心衰, 多表现右心衰。

本研究发现甲亢及甲亢心患者, RVDd 与 PAP 增加, 且 RVDd 与 PAP 和 LVDd 呈正相关。右心衰与 PAP 升高有关, 可能因肺动脉压是右心室重要的后负荷之一<sup>[9]</sup>。已有研究表明: 甲亢患者肺动脉高压发生发展与心脏 SV (心室的前负荷) 有关<sup>[10]</sup>, 高排心衰是肺动脉高压的原因之一<sup>[11]</sup>; 此外左心室舒张障碍致肺静脉压升高, 肺静脉高压可致肺动脉压升高<sup>[12]</sup>, 左心室功能减退可能影响甲亢患者的肺动脉压<sup>[13]</sup>; 当然也有学者认为自身免疫因素影响肺血管内皮细胞等机制也参与了肺动脉高压形成。当然甲亢患者肺动脉压增高是可逆的<sup>[14-15]</sup>, 这可能是甲亢心脏病能够治愈的原因之一。本研究还发现, RVDd 与 LVEF、SV 及 CO 呈负相关, 因此推测甲亢心患者左心功能对右心室功能也是有影响的。

右心衰的诊断依据除症状和体征外, MRI 测量右心室射血分数更准确, 可作为诊断右心衰竭的金标准, 但对患者配合要求高, 且费用高。血浆脑钠肽 (BNP) 也是反映心功能状态指标之一, 已有对相关研究发现, 血浆 BNP 能够反映甲亢患者早期心功能受损<sup>[16]</sup>, 随着心功能恶化血浆 BNP 逐渐上升, 但是 BNP 主要由心肌细胞合成和分泌, 很难直接鉴别左、右心功能不全, 且近来有研究提出质疑<sup>[17]</sup>, 故血浆 BNP 没有纳入该研究。心脏超声仍是常见的诊断工具, 可用右心室射血分数、心室的扩大、压力容积相关指数等评价右心室功能, 右心室超声射血分数测量技术要求高, 故该研究选择 RVDd 评估右心室功能。

综上所述, 随着甲亢向甲亢心的发生、发展, 心功能逐渐下降, 心脏血流动力学及结构发生变化, 右心室舒张末期内径值增加明显, 右心室功能下降可能较明显。但是由于样本量少, 对甲亢心脏病的机制认识有限, 需要扩大样本量, 加强多学科的交流 and 探讨。

### 参 考 文 献:

[1] BIONDI B. Mechanisms in endocrinology: Heart failure and thyroid dysfunction[J]. European Journal of Endocrinology, 2012, 167(5): 609-618.

[2] TEASDALE S L, INDER W J, STOWASSER M, et al. Hyperdynamic right heart function in Graves' hyperthyroidism measured by echocardiography normalises on restoration of

- euthyroidism[J]. *Heart Lung & Circulation*, 2016, 26(6): 580-585.
- [3] CHEN X H, YIN Q F, CAO M, et al. The clinical feature and risk factors of hyperthyroid heart disease[J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2012, 12(21): 4090-4092.
- [4] 李旭霞, 张宏, 张宁. 超声心动图诊断甲状腺功能亢进性心脏病[J]. *中国医学影像技术*, 2010, 26(12): 2278-2280.
- [5] FAZIO S, PALMIERI E A, LOMBARDI G, et al. Effects of thyroid hormone on the cardiovascular system[J]. *Recent Progress in Hormone Research*, 2004, 59(1): 31-50.
- [6] PALMIERI E A, FAZIO S, PALMIERI V, et al. Myocardial contractility and total arterial stiffness in patients with overt hyperthyroidism: acute effects of beta1-adrenergic blockade[J]. *European Journal of Endocrinology*, 2004, 150(6): 757-762.
- [7] 韩立慧, 阎胜利, 王颜刚, 等. 甲状腺功能亢进性心脏病 57 例临床分析[J]. *青岛大学医学院学报*, 2011, 47(5): 436-438.
- [8] SABAH K M, CHOWDHURY A W, ISLAM M S, et al. Graves' disease presenting as bi-ventricular heart failure with severe pulmonary hypertension and pre-eclampsia in pregnancy-a case report and review of the literature[J]. *BMC Research Notes*, 2014, 7(1): 1-6.
- [9] Cardiology. Chinese expert consensus statement on diagnosis and treatment of right heart failure[J]. *Chinese Journal of Cardiovascular Disease*, 2012, 40(6): 449-461.
- [10] SUK J H, CHO K I, LEE S H, et al. Prevalence of echocardiographic criteria for the diagnosis of pulmonary hypertension in patients with Graves' disease: before and after antithyroid treatment[J]. *Journal of Endocrinological Investigation*, 2011, 34(8): e229-e234.
- [11] HEGAZI M O, EL S A, EL G H. Pulmonary hypertension responding to hyperthyroidism treatment[J]. *Respirology*, 2008, 13(6): 923-925.
- [12] SMIT J W, EUSTATIARUTTEN C F, CORSSMIT E P, et al. Reversible diastolic dysfunction after long-term exogenous subclinical hyperthyroidism: a randomized, placebo-controlled study[J]. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2005, 90(11): 6041-6047.
- [13] 张佳, 李红. 甲亢功能亢进症合并肺动脉高压临床分析[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2014, 30(2): 133-134.
- [14] MERCE J, FERAS S, OLTRA C, et al. Cardiovascular abnormalities in hyperthyroidism: a prospective doppler echocardiographic study[J]. *American Journal of Medicine*, 2005, 118(2): 126-131.
- [15] SIU C W, ZHANG X H, YUNG C, et al. Hemodynamic changes in hyperthyroidism-related pulmonary hypertension: a prospective echocardiographic study[J]. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2007, 92(5): 1736-1742.
- [16] PAKULA D, MAREK B, KAJDANIUK D, et al. Plasma levels of NT-pro-brain natriuretic peptide in patients with overt and subclinical hyperthyroidism and hypothyroidism[J]. *Endokrynologia Polska*, 2011, 62(6): 523-528.
- [17] ASSAAD S N, GHITANY M K, MARZOUK S A, et al. Study of copeptin and brain natriuretic peptide in patients with thyroid dysfunction: relation to cardiovascular performance[J]. *Egyptian Journal of Obesity, Diabetes and Endocrinology*, 2015, 1(2): 65-71.

(张西倩 编辑)