

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.22.018

3D-STI 评价甲状腺功能异常患者左心室纵向收缩功能及其与心功能指标及血清心肌损伤标志物的关系研究*

王琳玲¹ 王月爱¹ 袁亮辉¹ 陈锋¹ 周琼² 阳倩^{1Δ}

(1 湖南中医药大学第一附属医院超声影像科 湖南长沙 410007;

2 湖南省人民医院(湖南师范大学附属第一医院)超声科 湖南长沙 410005)

摘要 目的:探讨三维斑点追踪成像(3D-STI)评价甲状腺功能异常患者左心室纵向收缩功能及其与心功能指标及血清心肌损伤标志物的关系。**方法:**选择 120 例甲状腺功能异常患者(研究组)和 80 例甲状腺功能正常患者(对照组),比较两组整体圆周应变(GCS)、整体纵向应变(GLS)、左心室收缩期整体面积应变(GAS)、左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末容积(LVEDV)、左心室收缩末期内径(LVEDS)和左心室舒张末内径(LVEDD)参数,检测两组血清肌钙蛋白 1(cTnI)、肌酸激酶(CK)、CK 同工酶(CK-MB)水平。*Pearson* 相关性分析 3D-STI 参数与常规超声参数及血清 cTnI、CK、CK-MB 水平的相关性。**结果:**研究组 LVEDD、LVEDS、LVEDV、LVEF 与对照组比较差异均无统计学意义($P>0.05$),研究组 GAS、GLS 和 GCS 绝对值低于对照组,cTnI、CK、CK-MB 水平高于对照组($P<0.05$)。研究组 GAS、GLS 和 GCS 绝对值与血清 cTnI、CK、CK-MB 水平呈负相关($P<0.05$),与 LVEDD、LVEDS、LVEDV、LVEF 无关($P>0.05$)。**结论:**甲状腺功能异常患者 3D-STI 参数 GAS、GLS 和 GCS 降低,血清 cTnI、CK、CK-MB 水平升高,3D-STI 参数可有效评估甲状腺功能异常患者的左心室纵向收缩功能。

关键词:三维斑点追踪成像;甲状腺功能异常;左心室;纵向收缩功能;心功能;心肌损伤标志物

中图分类号:R581 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2024)22-4265-03

Evaluation of Left Ventricular Longitudinal Systolic Function in Patients with Thyroid Dysfunction by 3D-STI and its Relationship with Cardiac Function Indexes and Serum Myocardial Injury Markers*

WANG Lin-ling¹, WANG Yue-ai¹, YUAN Liang-hui¹, CHEN Feng¹, ZHOU Qiong², YANG Qian^{1Δ}

(1 Department of Ultrasound Imaging, The First Affiliated Hospital of Hunan University of Traditional Chinese Medicine,

Changsha, Hunan, 410007, China; 2 Department of Ultrasound, Hunan Provincial People's Hospital

(First Affiliated Hospital of Hunan Normal University), Changsha, Hunan, 410005, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the evaluation of left ventricular longitudinal systolic function in patients with thyroid dysfunction by three-dimensional speckle tracking imaging (3D-STI) and its relationship with cardiac function indexes and serum myocardial injury markers. **Methods:** 120 patients with abnormal thyroid function (study group) and 80 patients with normal thyroid function (control group) were selected, the parameters of global circumferential strain (GCS), global longitudinal strain (GLS), left ventricular systolic global area strain (GAS), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic volume (LVEDV), left ventricular end-systolic diameter (LVEDS) and left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) were compared between two groups, the levels of serum troponin I (cTnI), creatine kinase (CK) and CK isoenzyme (CK-MB) were detected in two groups. The correlation between 3D-STI parameters and conventional ultrasound parameters and the levels of serum cTnI, CK and CK-MB was analyzed by *Pearson* correlation analysis. **Results:** There was no significant difference in LVEDD, LVEDS, LVEDV and LVEF between study group and control group ($P>0.05$), the absolute values of GAS, GLS and GCS in study group were lower than those in control group, The levels of cTnI, CK and CK-MB were higher than those in control group ($P<0.05$). The absolute values of GAS, GLS and GCS in study group were negatively correlated with the levels of serum cTnI, CK and CK-MB ($P<0.05$), but not with LVEDD, LVEDS, LVEDV and LVEF ($P>0.05$). **Conclusion:** 3D-STI parameters GAS, GLS and GCS are decrease in patients with thyroid dysfunction, and the levels of serum cTnI, CK and CK-MB are increase, 3D-STI parameters can effectively assess the longitudinal function of the left ventricular contraction in patients with abnormal thyroid function.

Key words: Three-dimensional speckle tracking imaging; Thyroid dysfunction; Left ventricular; Longitudinal systolic function; Cardiac function; Myocardial injury markers

Chinese Library Classification(CLC): R581 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)22-4265-03

* 基金项目:湖南省 2022 年度自然科学基金科卫联合项目(2022JJ70030)

作者简介:王琳玲(1985-),女,硕士,副主任医师,研究方向:超声医学,E-mail:wll1985122111@163.com

Δ 通讯作者:阳倩(1978-),女,本科,副主任医师,研究方向:超声医学,E-mail:149229492@qq.com

(收稿日期:2024-05-24 接受日期:2024-06-20)

前言

甲状腺功能异常由甲状腺激素过多或缺乏引起,影响心脏和心血管系统^[1]。以往临床根据左心室射血分数(LVEF)评估患者的左心室收缩功能,但 LVEF 正常的患者也可能存在亚临床左心室功能障碍^[2]。三维斑点追踪成像(3D-STI)可评估甲状腺功能减退患者左心室功能,但是 3D-STI 检查结果也受图像分辨率低、心律不齐等影响^[3]。肌钙蛋白 1(cTnI)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)是心功能损伤的标志物,可敏感反映心肌损伤程度^[4,5]。研究显示,甲状腺功能减退症、甲亢性心脏病患者的 cTnI、CK、CK-MB 水平显著升高,还可应用于鉴别甲亢性心脏病^[6,7]。本研究拟探讨 3D-STI 联合血清 cTnI、CK、CK-MB 在甲状腺功能异常患者左心室纵向收缩功能的评估价值,旨在为临床甲状腺功能异常病情评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

于 2022 年 1 月 1 日至 2024 年 1 月 31 日,选择我院收治的甲状腺功能异常患者 120 例(研究组),其中男 48 例,女 72 例;年龄 20~58 岁,平均(38.26± 6.59)岁;甲亢 68 例,甲减 52 例,纳入标准:(1)甲亢、甲减分别符合《甲状腺功能亢进症基层诊疗指南(2019 年)》^[8]、《甲状腺功能减退症基层诊疗指南(2019 年)》^[9] 诊断标准;(2)年龄 18 周岁以上;(3)均接受 3D-STI 检查且签署知情同意书;(4)既往未接受相关治疗。排除标准:(1)甲状腺肿瘤、甲状腺炎;(2)甲状腺功能异常诊断前已经确诊的心血管疾病;(3)下丘脑-垂体疾病;(4)肝脏或肾脏功能障碍;(5)抑郁症、精神病、双相情感障碍;(6)可引起心肌应变改变的疾病(高血压、冠心病、糖尿病、心律失常、心内异常分流等)。另选择同期我院收治的 80 例甲状腺功能正常患者(对照组),男 31 例,女 49 例;年龄 21~55 岁,平均(38.09±

7.24)岁。两组一般资料比较无差异($P>0.05$)。本研究已通过我院伦理委员会批准。

1.2 常规超声和 3D-STI 检查

所有受试者入组次日均接受超声检查。仪器为 vivid E9 彩色多普勒超声诊断仪,配备 M5Sc 探头(2-4 MHz)和 4V 容积探头(1.5-4.0 MHz)。常规超声检查:患者取左侧卧位,M5Sc 探头置于左心室长轴测量左心室舒张末容积(LVEDV)、左心室收缩末期内径(LVEDS)、左心室舒张末内径(LVEDD)、Simpson 双平面法测量左心室射血分数(LVEF)。3D-STI 检查:切换至 4V 容积探头,采集连续 3 个心动周期三维图像,选择根尖四腔视图,使用 GE EchoPAC 软件进行半自动化和边界跟踪分析,软件自动描记左心室心内膜、心外膜界线,并将左心室自动划分为 16 节段,测量 16 节段左心室收缩期整体面积应变(GAS)、整体纵向应变(GLS)和整体圆周应变(GCS),每幅图分析 3 次,取平均值。

1.3 血清 cTnI、CK、CK-MB 检测

所有受试者入组次日均采集静脉血(3 mL)送检。采用全自动生化分析仪检测血清 cTnI、CK、CK-MB 水平。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 28.0 版统计学软件分析数据。计量资料用平均值± 标准差表示,使用 student-t 检验组间差异。计数资料以 n (%)表示,使用卡方检验。Pearson 相关性分析 3D-STI 参数与常规超声参数及血清 cTnI、CK、CK-MB 水平的相关性。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 常规超声参数、3D-STI 参数、cTnI、CK、CK-MB

研究组 LVEDD、LVEDS、LVEDV、LVEF 与对照组比较无差异($P>0.05$),研究组 GAS、GLS 和 GCS 绝对值低于对照组,cTnI、CK、CK-MB 水平高于对照组($P<0.05$),见表 1。

表 1 常规超声参数、3D-STI 参数、cTnI、CK、CK-MB($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Conventional ultrasound parameters, 3D-STI parameters, cTnI, CK, CK-MB($\bar{x} \pm s$)

Indexes	Control group	Study group	t	P
LVEDD(mm)	48.69± 2.42	49.17± 2.16	1.467	0.144
LVEDS(mm)	44.98± 2.43	45.32± 3.06	0.834	0.405
LVEDV(mL)	115.49± 6.08	116.35± 7.43	0.861	0.391
LVEF(%)	68.35± 6.78	67.32± 5.13	-1.221	0.225
GAS(%)	-33.65± 2.35	-20.35± 2.64	-36.446	<0.001
GLS(%)	-22.64± 4.15	-16.35± 3.06	-12.326	<0.001
GCS(%)	-21.35± 4.25	-13.65± 3.02	-14.977	<0.001
cTnI($\mu\text{g/L}$)	0.15± 0.03	0.86± 0.22	28.665	<0.001
CK(U/L)	46.73± 10.02	321.35± 26.59	88.233	<0.001
CK-MB(U/L)	9.32± 2.42	28.35± 6.59	24.724	<0.001

2.2 相关性分析

研究组 GAS、GLS 和 GCS 绝对值与血清 cTnI、CK、CK-MB 水平呈负相关($P<0.05$),与 LVEDD、LVEDS、LVEDV、LVEF 无关($P>0.05$),见表 2。

3 讨论

甲状腺激素参与调节心血管系统中结构蛋白和调节蛋白的转录,可引起慢性炎症和、血流动力学变化,继而改变心脏功

表 2 相关性分析
Table 2 Correlation coefficients

Indexes	GAS		GLS		GCS	
	r	P	r	P	r	P
LVEDD	0.135	0.415	0.159	0.284	0.166	0.253
LVEDS	0.101	0.623	0.163	0.259	0.144	0.377
LVEDV	0.132	0.433	0.129	0.561	0.106	0.598
LVEF	0.142	0.398	0.133	0.428	0.128	0.563
cTnI	-0.563	<0.001	-0.632	<0.001	-0.608	<0.001
CK	-0.493	<0.001	-0.543	<0.001	-0.511	<0.001
CK-MB	-0.509	<0.001	-0.493	<0.001	-0.427	<0.001

能^[1]。心血管磁共振灌注成像由于检查时间长,部分患者接受度差。超声是评估心功能改变的主要影像方法,但是常规二维超声无法反映真实的心肌空间运动的变化,容易造成测量偏差,且心功能损伤早期上述参数可能尚处于正常水平,无法准确反映左心室功能变化^[10]。

3D-STI 从三维角度对左心室进行不同方向的评估,可准确区分心肌斑点的位置,追踪心肌运动轨迹,通过局部应变和全局应变直接客观地评估心肌收缩功能^[11]。其中 GAS、GLS 和 GCS 可反映左心室内膜立体结构的变化以及整体及局部收缩功能改变,其绝对值越低,表明心功能异常越明显^[12]。本研究结果显示,研究组的 GAS、GLS 和 GCS 绝对值低于对照组。分析原因为甲状腺激素水平在甲状腺功能异常患者中越高,越容易增加心肌细胞耗氧,同时甲状腺激素促使肾素-血管紧张素释放,诱导心肌细胞凋亡和心肌功能下降^[13]。

cTnI 是心肌细胞损伤的敏感指标,心肌梗死后心力衰竭患者血清 cTnI 水平升高^[4]。cTnI 也被证实了在甲状腺功能亢进性心脏病患者中增高。CK、CK-MB 参与细胞内能量转换、肌肉收缩和三磷酸腺苷再生,其水平升高提示心肌损伤^[5]。研究显示,甲状腺功能减退可引起心肌酶升高,甲状腺功能减退症患者血清 CK、CK-MB 水平显著升高。本研究发现血清 cTnI、CK、CK-MB 在甲状腺功能异常患者中升高,与左心室收缩功能减退有关,提示其有望作为甲状腺功能异常患者左心室收缩功能评估的标志物。本研究相关性分析结果显示,GAS、GLS 和 GCS 绝对值与血清 cTnI、CK、CK-MB 水平呈负相关,说明 3D-STI 参数可反映心肌损伤程度,在评估左心室纵向收缩功能方面具有较高价值。

综上所述,甲状腺功能异常患者的 3D-STI 参数(GAS、GLS 和 GCS)降低,血清 cTnI、CK、CK-MB 水平升高,3D-STI 参数可有效评估甲状腺功能异常患者左心室纵向收缩功能。

参考文献(References)

[1] Mohammadi K, Shojaeifard M, Mirtajaddini M, et al. Right Ventricular Function Indices at Rest and During Exercise in Hyperthyroid Patients: A Cross-sectional Study [J]. Iran J Med Sci, 2023, 48(3): 313-320.
[2] Hong L, Xing L, Li R, et al. Subclinical left ventricular dysfunction

assessed by two-dimensional speckle tracking echocardiography in asymptomatic patients with carotid stenosis [J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2019, 35(12): 2205-2212.

- [3] 李秀娟, 陆永萍. 三维斑点追踪技术的临床应用及研究进展 [J]. 中国心血管杂志, 2017, 22(1): 65-68.
[4] Fan J, Ma J, Xia N, et al. Clinical Value of Combined Detection of CK-MB, MYO, cTnI and Plasma NT-proBNP in Diagnosis of Acute Myocardial Infarction[J]. Clin Lab, 2017, 63(3): 427-433.
[5] 沈红良, 杨斌, 王星, 等. CK-MBmass, hs-cTnT 及 CK-MB 与急性心肌梗死的相关性及其联合诊断价值 [J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(11): 2100-2104.
[6] 阳开龙, 蒋金材. 心肌酶谱联合肌钙蛋白检测对甲状腺功能减退症临床价值的探讨 [J]. 世界最新医学信息文摘 (连续型电子期刊), 2020, 20(A3): 169, 173.
[7] 丰叶. cTnI、CK、CK-MB 及 NT-proBNP 水平检测在甲状腺功能亢进性心脏病诊断中的效能 [J]. 中国民康医学, 2020, 32(24): 110-112.
[8] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 甲状腺功能亢进症基层诊疗指南 (2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(12): 1118-1128.
[9] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 甲状腺功能减退症基层诊疗指南 (2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(11): 1022-1028.
[10] Yu Z, Pan H, Cheng Z, et al. Evaluation of Left Ventricular Systolic Function in Patients with Coronary Microvascular Dysfunction by Three-Dimensional Speckle-Tracking Imaging [J]. Braz J Cardiovasc Surg, 2022, 37(3): 321-327.
[11] Li Z, Qian Y, Fan CY, et al. Application of three-dimensional speckle tracking technique in measuring left ventricular myocardial function in patients with diabetes[J]. World J Diabetes, 2024, 15(4): 783-792.
[12] Chen M, Chen X, Huang H, et al. Left Ventricular Function in Patients on Maintenance Hemodialysis: A Three-Dimensional Speckle-Tracking Imaging Study [J]. Cardiorenal Med, 2023, 13(1): 248-258.
[13] Razvi S, Jabbar A, Pingitore A, et al. Thyroid Hormones and Cardiovascular Function and Diseases [J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 71(16): 1781-1796.