

二维斑点追踪技术对缺血性与非缺血性 扩张型心肌病的鉴别诊断价值

左后娟 张焱 马飞 李瑞 段全炉 王红

摘要 **目的** 探讨二维斑点追踪(2D-STE)技术鉴别缺血性扩张型心肌病(IDC M)与非缺血性扩张型心肌病(NIDCM)的临床应用价值。**方法** 选取我院经冠状动脉造影证实的 41 例 IDC M 患者(IDC M 组)和 43 例 NIDCM 患者(NIDCM 组),另选 24 例健康者为对照组。行常规超声检测各组左室射血分数(LVEF)、左室舒张末期内径、室间隔厚度及左室后壁厚度;2D-STE 检测两组左室整体纵向应变(GLS)、环向应变(GCS)、径向应变(GRS)。比较各组上述各参数差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 LVEF 及 2D-STE 参数鉴别 NIDCM 与 IDC M 的诊断效能。**结果** NIDCM 组 LVEF 较 IDC M 组明显减低($P < 0.05$),余常规超声参数两组比较差异均无统计学意义。NIDCM 组与 IDC M 组 GLS 比较差异无统计学意义,但两组 GLS 均显著低于对照组(均 $P < 0.05$);NIDCM 组 GCS 和 GRS 均显著低于 IDC M 组[$(-5.4 \pm 2.6)\%$ vs. $(-7.0 \pm 2.5)\%$, $(7.5 \pm 4.5)\%$ vs. $(10.7 \pm 4.7)\%$],差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,LVEF 截断值为 33.5% 时,鉴别 NIDCM 与 IDC M 的曲线下面积为 0.620,敏感性为 51%,特异性为 72%;GLS 截断值为 -10.1% 时,鉴别 NIDCM 与 IDC M 的曲线下面积为 0.525,敏感性为 51%,特异性为 63%;GCS 截断值为 -6.7% 时,鉴别 NIDCM 与 IDC M 的曲线下面积为 0.688,敏感性为 65%,特异性为 68%;GRS 截断值为 8.5% 时,鉴别 NIDCM 与 IDC M 的曲线下面积最大,为 0.701,敏感性为 66%,特异性为 74%。**结论** IDC M 患者和 NIDCM 患者左室心肌各节段应变值均明显减低;2D-STE 可用于鉴别 IDC M 与 NIDCM,其中 GRS 检测可用于临床对 IDC M 与 NIDCM 的初步分层。

关键词 超声心动描记术;斑点追踪,二维;扩张型心肌病;缺血性,非缺血

[中图法分类号]R540.45;R542.2

[文献标识码]A

Value of two-dimensional speckle tracking echocardiography in the differential diagnosis of ischemic and nonischemic dilated cardiomyopathy

ZUO Houjuan, ZHANG Yan, MA Fei, LI Rui, DUAN Quanlu, WANG Hong

Department of Cardiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

ABSTRACT **Objective** To explore the clinical application value of two-dimensional speckle tracking echocardiography (2D-STE) in the differential diagnosis of ischemic dilated cardiomyopathy (IDCM) and nonischemic dilated cardiomyopathy (NIDCM). **Methods** According to the results of coronary angiography, 41 IDCM patients and 43 NIDCM patients were taken as the research groups, and 24 normal patients were taken as the control group. Conventional ultrasound examination was performed, left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic diameter, interventricular septal thickness and left ventricular posterior wall thickness were obtained. The left ventricular global longitudinal strain (GLS), global circumferential strain (GCS) and global radial strain (GRS) of each group were measured by 2D-STE. The above parameters among groups were compared. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to differentiate NIDCM from IDCM. **Results** LVEF in the

基金项目:国家自然科学基金项目(81873535)

作者单位:430030 武汉市,华中科技大学同济医学院附属同济医院心血管内科

通讯作者:王红,Email:hong_wang1988@126.com

IDCM group was significantly lower than that in the NIDCM group ($P<0.05$), and there were no statistically significant differences in other conventional ultrasound parameters between the two groups. GLS in the IDCM group and NIDCM group was lower than that in the control group (both $P<0.05$), but GLS between the NIDCM group and the IDCM group was no significant difference. GCS and GRS in the NIDCM group were significantly lower than those in the IDCM group [$(-5.4\pm 2.6)\%$ vs. $(-7.0\pm 2.5)\%$, $(7.5\pm 4.5)\%$ vs. $(10.7\pm 4.7)\%$, both $P<0.05$]. The results of ROC curve demonstrated that the GRS has the largest AUC (AUC=0.701), with the cutoff 8.5%, the sensitivity 66%, and the specificity 74%. In addition, the AUC of GLS was 0.525, with the cutoff -10.1%, the sensitivity 51%, and the specificity 63%. The AUC of GCS was 0.688, with the cutoff -6.7%, the sensitivity 65%, and the specificity 68%. And the AUC of LVEF was 0.620, with the cutoff 33.5%, the sensitivity 51%, and the specificity 72%. **Conclusion** The left ventricular myocardial strain of IDCM and NIDCM patients are significantly decreased, and GRS could be used to help differentiate NIDCM from IDCM.

KEY WORDS Echocardiography; Speckle tracking, two-dimensional; Dilated cardiomyopathy; Ischemic, nonischemic

扩张型心肌病的特征是左室扩大和收缩功能受损, 主要由缺血性和非缺血性病因所致。缺血性扩张型心肌病 (ischemic dilated cardiomyopathy, IDCM) 通常是指具有心肌梗死、血运重建史或患有严重冠状动脉疾病所致心肌收缩功能障碍。不符合上述标准的扩张型心肌病患者则诊断为非缺血性扩张型心肌病 (nonischemic dilated cardiomyopathy, NIDCM), 包括特发性、家族性或遗传性、病毒性或免疫性心肌病等^[1-2]。临床准确鉴别两种扩张型心肌病对于治疗和预后具有极其重要的意义。冠状动脉造影 (coronary angiography, CAG) 是诊断 IDCM 和 NIDCM 的金标准, 尤其在不清楚病史的情况下。研究^[3]报道, IDCM 仅占左室射血分数 (LVEF) 降低心力衰竭患者的 15%, 并不推荐对扩张型心肌病患者常规行过多 CAG 检查。二维斑点追踪 (two-dimensional speckle tracking echocardiography, 2D-STE) 技术是临床量化心脏功能的一种常用检查方法, 在评价冠状动脉粥样硬化性心脏病 (以下简称冠心病) 心室局部及整体心肌功能方面具有更高的诊断价值。本研究旨在探讨 2D-STE 鉴别诊断 IDCM 与 NIDCM 的临床价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2014 年 9 月至 2017 年 2 月我院心血管内科经 CAG 确诊的 IDCM 患者 41 例 (IDCM 组) 和 NIDCM 患者 43 例 (NIDCM 组); IDCM 组, 男 33 例, 女 8 例, 年龄 48~69 岁, 平均 (58.9 ± 10.3) 岁; NIDCM 组, 男 33 例, 女 10 例, 年龄 42~64 岁, 平均 (53.1 ± 10.8) 岁。纳入标准: ①窦性心律; ②常规超声心动图检查提示左心扩大, 左室舒张末期内径 (LVEDD) >55 mm; ③ LVEF $<45\%$; ④入院后进一步接受 CAG 检查明确冠状动脉病变。

排除标准: ①瓣膜性心脏病、风湿性心脏病、先天性心脏病等导致左心扩大、左室功能降低的患者; ②急性心肌梗死病史或曾接受血运重建手术的患者; ③超声心动图图像质量差等干扰图像分析, 以及拒绝治疗的患者。

另选同期因排查冠心病入院行 CAG 检查的 24 例左室收缩功能和左室内径正常且无明显冠状动脉狭窄 (管腔狭窄率 $<50\%$) 患者为对照组, 男 11 例, 女 13 例, 年龄 40~72 岁, 平均 (56.2 ± 11.6) 岁; 经询问病史、体格检查、心电图、实验室检查、超声心动图证实排除高血压病、高脂血症、糖尿病、瓣膜病等。本研究经我院医学伦理委员会批准, 所有研究对象均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 常规超声检查: 使用 GE Vivid E 9 彩色多普勒超声诊断仪, 探头频率 3.5 MHz; 入院后 24 h 内进行检查。受检者取左侧卧位, 平静呼吸, 连接同步心电图, 采用 Simpson 双平面法测量 LVEF, 于左室长轴切面检测 LVEDD、室间隔厚度 (IVSd)、左室后壁厚度 (LVPWd)、二尖瓣口舒张早期峰值血流速度与二尖瓣环舒张早期运动速度比值 (E/e') 等。于胸骨旁 3 个左室短轴切面 (包括左室二尖瓣水平、乳头肌水平、心尖水平) 及 3 个左室长轴切面 (包括心尖四腔心、三腔心、两腔心切面) 采集 3 个心动周期的高帧频二维动态图像。利用脉冲多普勒于心尖五腔心切面留取主动脉瓣口多普勒血流频谱并存储。

2. 图像分析: 将图像传输到 Echo Pac (Version 113, GE Vingmed) 超声工作站, 应用 2D-STE 分析软件进行后台脱机分析。选择清晰的二维图像, 进入 Q-analysis, 根据主动脉瓣口多普勒血流频谱确定主动脉瓣开放和关闭时间点, 然后选取上述 3 个左室短轴及 3 个左室长轴切面手动勾画所采集的 6 个切面动态图像的

心内膜面,调整感兴趣区宽度,使其与心肌厚度一致,系统软件得出追踪结果,记录左室整体纵向应变(GLS)、环形应变(GCS)及径向应变(GRS)。

三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$, 多重比较采用单因素方差分析或非参数检验;组间两两比较行 SNK-Q 检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 2D-STE 参数鉴别 IDCM 与 NIDCM 的诊断效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、各组一般资料比较

IDCM 组和 NIDCM 组冠心病、高血压病患者均较对照组增多,其中 IDCM 组冠心病和糖尿病患者较

NIDCM 组更多,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。IDCM 组中,三支血管病变者占 68.3%(28 例),两支血管病变者占 19.5%(8 例),单支病变者占 12.2%(5 例);所有单支血管病变患者均累及近端左前降支动脉,直径狭窄率为 90%~100%。NIDCM 组中,无血管狭窄或血管狭窄 $< 50%$ 者占 51.2%(22 例),血管狭窄 50%~ $< 75%$ 者占 48.8%(21 例)。见表 2。

二、各组常规超声心动图参数比较

NIDCM 组和 IDCM 组 LVEDD 均较对照组增加,LVEF 均较对照组降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。NIDCM 组 LVEF 明显低于 IDCM 组,差异有统计学意义($P < 0.05$);余参数两组比较差异均无统计学意义。见表 3。

三、各组 2D-STE 参数比较

表 1 各组一般资料比较

组别	年龄(岁)	男/女(例)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	冠心病(例)	高血压病(例)	糖尿病(例)
IDCM 组(41)	58.9±10.3	33/18*	126.6±20.3	78.0±12.2*	41*	26*	16*
NIDCM 组(43)	53.1±10.8	33/10*	129.5±22.5	85.3±15.5**	21**	19*	4*
对照组(24)	56.2±11.6	11/13	118.4±14.8	69.5±11.6	0	0	0
χ^2/F 值	3.122	9.920	2.684	9.730	64.059	18.834	19.301
P 值	0.051	0.007	0.073	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与对照组比较,* $P < 0.05$;与 IDCM 组比较,** $P < 0.05$ 。1 mm Hg=0.133 kPa

表 2 各组 CAG 检查结果比较

组别	血管狭窄 $\geq 75%$			左主干狭窄 $\geq 50%$	无血管狭窄或血管狭窄 $< 50%$	血管狭窄 $\geq 50\% \sim < 75%$		
	单支	两支	三支			单支	两支	三支
IDCM 组(41)	5**	8**	28**	7**	0	0	0	0
NIDCM 组(43)	0	0	0	0	22	14	5	2
对照组(24)	0	0	0	0	24	0	0	0
P 值	0.024	0.002	<0.001	0.005	-	-	-	-

与对照组比较,* $P < 0.05$;与 NIDCM 组比较,** $P < 0.05$

表 3 各组常规超声心动图参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEDD(cm)	LVEF(%)	IVSd(cm)	LVPWd(cm)	E/e'
IDCM 组	6.4±0.5*	33±9*	0.9±0.1*	0.9±0.1	25.6±14.6*
NIDCM 组	6.6±0.9*	29±5**	1.0±0.2*	1.0±0.2*	24.1±15.5*
对照组	4.6±0.4	67±7	0.8±0.1	0.9±0.1	10.9±3.6
F 值	76.0	217.0	5.7	3.4	13.2
P 值	<0.001	<0.001	0.004	0.037	<0.001

与对照组比较,* $P < 0.05$;与 IDCM 组比较,** $P < 0.05$ 。LVEDD:左室舒张末期内径;LVEF:左室射血分数;IVSd:室间隔厚度;LVPWd:左室后壁厚度;E/e':二尖瓣口舒张早期峰值血流速度与二尖瓣环舒张早期运动速度比值

NIDCM 组和 IDCM 组 GLS、GCS 和 CRS 值均低于对照组,NIDCM 组 GCS 和 GRS 均低于 IDCM 组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);NIDCM 组与 IDCM 组 GLS

比较差异无统计学意义。见表 4 和图 1~3。

四、ROC 曲线分析 NIDCM 和 IDCM 的价值

LVEF 及 2D-STE 参数鉴别 NIDCM 与 IDCM 的诊断效能见表 5 和图 4。其中,GRS 的诊断效能最高。

表 4 各组 2D-STE 参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	GLS	GCS	GRS
IDCM 组	-9.6±3.3*	-7.0±2.5*	10.7±4.7*
NIDCM 组	-9.9±3.4*	-5.4±2.6**	7.5±4.5**
对照组	-20.4±2.1	-20.5±3.2	38.4±9.2
F 值	108.5	404.4	209.7
P 值	<0.001	<0.001	<0.001

与对照组比较,* $P < 0.05$;与 IDCM 组比较,** $P < 0.05$ 。GLS:整体纵向应变;GCS:整体环形应变;GRS:整体径向应变

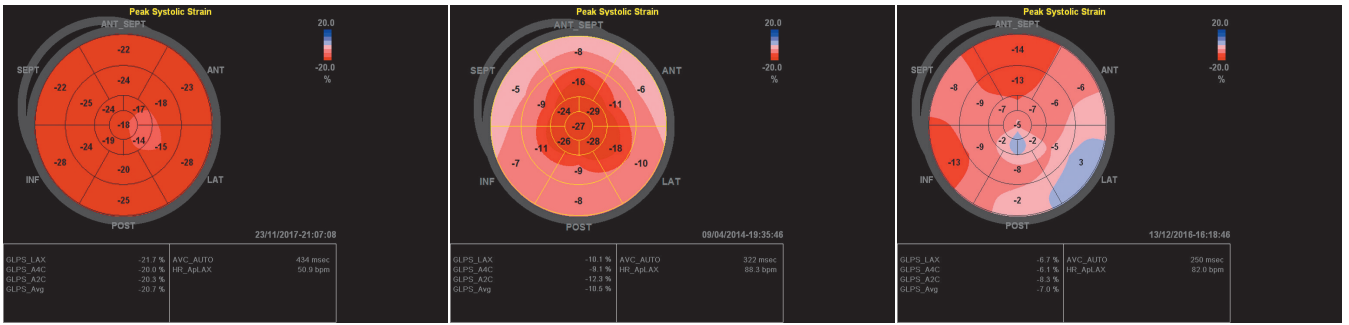


图1 对照组左室各节段长轴二维超声应变牛眼图(GLS为-20.7%) 图2 NIDCM组左室各节段长轴二维超声应变牛眼图(GLS为-10.5%) 图3 IDCM组左室各节段长轴二维超声应变牛眼图(GLS为-7.9%)

表5 ROC曲线分析LVEF及2D-STE参数鉴别NIDCM与IDCM的诊断效能

参数	截断值 (%)	敏感性 (%)	特异性 (%)	曲线下面积 (95%可信区间)	P值
LVEF	33.5	51	72	0.620(0.495-0.745)	0.064
GLS	-10.1	51	63	0.525(0.400-0.651)	0.690
GCS	-6.67	65	68	0.688(0.571-0.804)	0.004
GRS	8.53	66	74	0.701(0.585-0.817)	0.002

LVEF:左室射血分数;GLS:整体纵向应变;GCS:整体环形应变;GRS:整体径向应变

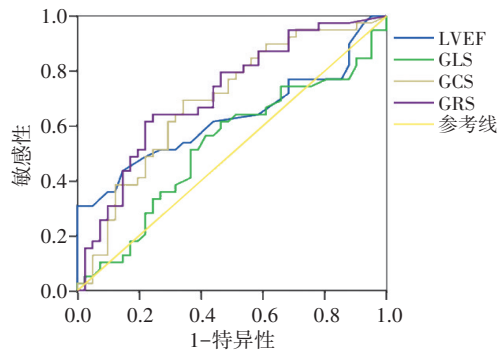


图4 LVEF及2D-STE参数鉴别NIDCM与IDCM的ROC曲线图

讨论

IDCM是指缺血性心肌病中伴左室或右室扩大的一类患者,主要是冠状动脉的严重病变、心肌长期供血不足导致心肌受损及纤维组织增生等引起,患者多有心肌梗死或心绞痛等病史,其临床特点为患者心脏逐渐扩大,继而发生心力衰竭或心律失常^[4-5]。如果心脏扩大而心肌功能障碍无法通过缺血性损害的程度来解释则需考虑为NIDCM^[6]。本研究各组基线资料比较结果显示, IDCM组中冠心病和糖尿病者均较NIDCM组多(均 $P<0.05$);CAG结果显示, IDCM组中三支病变患者亦更多、狭窄程度更严重(均 $P<0.05$)。虽然目前CAG是鉴别IDCM与NIDCM的金标准,但如果对该类患者进行初筛可避免NIDCM患者行不必要的

CAG检查。当前心肌灌注成像和MRI等被认为可用于鉴别IDCM与NIDCM^[7],但是这些检查操作复杂、费用较高。因此,临床迫切需要寻找一种能常规使用、非侵入性的初筛手段用于初步鉴别二者。

IDCM和NIDCM患者心脏结构发生改变主要包括心脏扩大呈球形、心脏弥漫性运动减低等。本研究中, IDCM组和NIDCM组常规超声心动图参数与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);但两组间LVEDD、IVSd、LVPWd、 E/e' 比较差异均无统计学意义;仅NIDCM组LVEF明显低于IDCM组($P<0.05$),与郭丽和秦巧娜^[8]研究报道一致,但是本研究所纳入的缺血型心肌病患者为心脏扩大且LVEF减少患者, LVEF值稍低于以往文献^[8]报道。分析原因为NIDCM心脏扩大参与的因素比较多,与纤维化病因、免疫学异常、营养与代谢异常、微血管痉挛、病毒感染等因素均有关,病因的多样性可能导致患者处于心功能代偿期时间较长,该类患者出现心力衰竭症状入院时心功能已明显降低;而IDCM患者由于存在心肌缺血,更早因缺血合并出现胸闷症状住院,因而心功能还未降太低就已被检出。本研究ROC曲线分析结果显示LVEF对鉴别二者的曲线下面积并不大。说明常规超声心动图检查难以准确鉴别IDCM与NIDCM,与以往文献^[8-9]报道一致。

2D-STE可更加客观、准确地反映心肌力学功能状态。研究^[9-10]证实,心肌应变可用于定量检测局部心肌的收缩功能以评价心肌缺血,尤其在早期诊断冠心病方面,其可从纵向、圆周及径向3个方向定量评价心肌的运动。本课题组前期研究^[11-12]证实2D-STE技术可评价冠心病患者左室整体及节段长轴收缩功能的早期改变,还可以用于初步明确糖尿病患者的冠状动脉血管病变的罪犯血管分支及类型。本研究结果显示, NIDCM组和IDCM组GLS、GCS和GRS均低于对

对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。与以往研究^[10,13]结果一致。但分析NIDCM组与IDCM组间各应变参数发现,NIDCM组GCS和GRS均显著低于IDCM组(均 $P<0.05$),表明NIDCM患者整体环形峰值应变和径向峰值应变均较IDCM患者受损更显著。进一步ROC曲线分析结果显示,GCS和GRS鉴别二者的诊断效能均最佳(曲线下面积分别为0.688、0.701),其中GRS的曲线下面积最大。表明GRS具有更好鉴别IDCM与NIDCM的能力,可能与径向应变在分析室壁运动不同步方面更具优势有关。与以往文献^[14-15]报道一致。

综上所述,2D-STE可定量分析心肌纵向、圆周及径向运动情况;其中GRS检测有助于临床准确鉴别NIDCM与IDCM,可作为该类患者进行CAG检查前初筛的重要手段。

参考文献

- [1] 陈纯娟,王伟,余伟. 扩张型心肌病与缺血性心肌病患者冠心病危险因素、血脂及心脏超声特征对比分析[J]. 中华临床医师杂志, 2018,12(8):440-444.
- [2] Romano S, Judd RM, Kim RJ, et al. Feature-tracking global longitudinal strain predicts death in a multicenter population of patients with ischemic and nonischemic dilated cardiomyopathy incremental to ejection fraction and late gadolinium enhancement [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2018, 11(10): 1419-1429.
- [3] Smilowitz NR, Devanabanda AR, Zakhem G, et al. Comparison of clinical and electrocardiographic predictors of ischemic and nonischemic cardiomyopathy during the initial evaluation of patients with reduced ($\leq 40\%$) left ventricular ejection fraction [J]. Am J Cardiol, 2017, 119(10): 1650-1655.
- [4] 张翠晴,叶振盛,郭薇,等. 二维斑点追踪成像检测缺血性心肌病患者心肌活性的价值[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(1): 13-16.
- [5] Maron BJ, Towbin JA, Thiene G, et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention [J]. Circulation, 2006, 113(14): 1807-1816.
- [6] Rossi A, Dini FL, Faggiano P, et al. Independent prognostic value of functional mitral regurgitation in patients with heart failure. A quantitative analysis of 1256 patients with ischaemic and non-ischaemic dilated cardiomyopathy [J]. Heart, 2011, 97(20): 1675-1680.
- [7] Beton O, Kurmus O, Asarcikli LD, et al. The practical value of technetium-99m-MIBI SPET to differentiate between ischemic and non-ischemic heart failure presenting with exertional dyspnea [J]. Hell J Nucl Med, 2016, 19(2): 147-154.
- [8] 郭丽,秦巧娜. 超声心动图鉴别诊断扩张型心肌病与缺血性心肌病价值研究[J]. 河南科技大学学报(医学版), 2017, 35(1): 44-46.
- [9] Singh P, Bhatt B, Pawar SU, et al. Role of myocardial perfusion study in differentiating ischemic versus nonischemic cardiomyopathy using quantitative parameters [J]. Indian J Nucl Med, 2018, 33(1): 32-38.
- [10] Shimoni S, Gendelman G, Ayzenberg O, et al. Differential effects of coronary artery stenosis on myocardial function: the value of myocardial strain analysis for the detection of coronary artery disease [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2011, 24(7): 748-757.
- [11] Zuo H, Yan J, Zeng H, et al. Diagnostic power of longitudinal strain at rest for the detection of obstructive coronary artery disease in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(1): 89-98.
- [12] Zuo HJ, Yang XT, Liu QG, et al. Global longitudinal strain at rest for detection of coronary artery disease in patients without diabetes mellitus [J]. Curr Med Sci, 2018, 38(3): 413-421.
- [13] Kowalczyk E, Kasprzak JD, Wejner-Mik P, et al. Diagnostic utility of two-dimensional speckle tracking echocardiography to identify ischemic etiology of left ventricular systolic dysfunction [J]. Echocardiography, 2019, 36(4): 702-706.
- [14] Tadic M, Llic S, Cuspidi C, et al. Subclinical hyperthyroidism impacts left ventricular deformation: 2D and 3D echocardiographic study [J]. Scand Cardiovasc J, 2015, 49(2): 74-81.
- [15] Suffoletto MS, Dohi K, Cannesson M, et al. Novel speckle-tracking radial strain from routine black-and-white echocardiographic images to quantify dyssynchrony and predict response to cardiac resynchronization therapy [J]. Circulation, 2006, 113(7): 960-968.

(收稿日期:2020-05-19)

免收稿件处理费的通知

为鼓励作者投稿,简便投稿手续,经我刊编委会讨论通过,本刊免收文章稿件处理费。

本刊编辑部