

主;小间质瘤和平滑肌瘤,其超声表现基本接近,一般需要通过病理分辨;异位胰腺大多分布于胃窦,源自黏膜下层为主,超声多为混合回声,与肌层分界欠清;脂肪瘤可分布消化道多部位,超声以高回声为主,囊肿好发食管、十二指肠,呈低回声或无回声;在上消化道黏膜下病变中,颗粒细胞瘤病例数较少,主要分布在食管,偏低回声为主,属于少见病例。本研究小探头超声内镜对比病理检查结果,诊断符合率达85.0%。

综上所述,小探头超声内镜检查对上消化道黏膜下病变具有较高的诊断准确率,对病变的起源层次及其与邻近组织结构的关系、病变良恶性的鉴别有一定的帮助,可为后继治疗提供指导。

参考文献:

[1]谢欣茹,丁震,韩超群,等.小探头内镜超声在消化道隆起性病变中的诊断价值[J].中华消化内镜杂志,2020,37(11):833-836.

- [2]斯轶凡,曹燕.微型探头超声内镜对消化道隆起性病变诊断价值的研究[J].当代医学,2018,24(31):84-86.
- [3]汤建伟.小探头超声内镜在上消化道隆起性病变诊疗中的应用[J].现代仪器与医疗,2018,24(6):38-39,46.
- [4]蹇明盛.小探头超声内镜在消化道黏膜下肿瘤的应用价值[J].世界复合医学,2021,7(11):5-8.
- [5]王于梅,唐尚军,余灏东,等.小探头内镜超声对消化道隆起性病变部位诊断及治疗方案的选择[J].临床消化病杂志,2018,30(3):131-135.
- [6]孙聪花,王峰,李国欣.评估小探头超声在上消化道黏膜隆起性病变诊断中的应用价值[J].中国医药指南,2017,15(5):113-114.
- [7]王晶,叶小峰,朱明花,等.小探头超声内镜对上消化道隆起性病变的诊治价值[J].临床医药文献电子杂志,2019,6(19):141,143.
- [8]龙先娥.小探头超声内镜对消化道隆起性病变的诊治[J].吉林医学,2021,42(11):2648-2650.
- [9]张述团,王文超,马俊梅.小探头超声内镜在上消化道隆起性病变中的诊断价值[J].中国保健营养,2020,30(4):279-280.

MRI-T2*评价 β -地中海贫血患者心肌铁沉积及其与左心室功能、心外膜脂肪的相关性

梁波¹,代西艳²,黄海涛³,陈武标^{1*} (1.广东医科大学,广东湛江524023;2.茂名市人民医院心内科,广东茂名525000;3.茂名市人民医院核磁共振科,广东茂名525000)

摘要:目的 探究心脏磁共振成像T2*技术在评价 β -地中海贫血(β -TM)患者心肌铁沉积程度及其与左心室容积参数、心外膜脂肪组织(EAT)关系的意义。方法 采用心脏磁共振电影序列、T2*序列技术测量115例 β -TM患者的心肌T2*值、左心室功能参数、EAT,根据心肌铁沉积情况将其分为正常组、轻度组、中度组和重度组。比较4组患者左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期容积(LVEDV)、左心室收缩末期容积(LVESV)、每搏输出量(SV)、心输出量(CO)及心外膜脂肪组织(EAT)体积的差异,并分析其相关性。结果 正常组、轻度组、中度组、重度组的LVEF依次降低($P<0.01$),LVEDV、LVESV、EAT体积均依次升高($P<0.01$); β -TM患者心肌T2*值与LVEDV、LVESV及EAT体积均呈负相关($P<0.001$)。结论 心脏MRI-T2*可定量评估 β -TM患者心肌铁沉积程度,且心肌T2*值与患者的左心室功能形态参数呈负相关。

关键词: β -地中海贫血;心脏磁共振成像;心肌铁沉积;心外膜脂肪组织;左心室功能

中图分类号: R 445.2

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2023)05-0540-05

Significance of MRI-T2* in the evaluation of cardiac iron deposition in patients with β -thalassemia major and its relevance to left ventricular function and epicardial adipose

LIANG Bo¹, DAI Xi-yan², HUANG Hai-tao³, CHEN Wu-biao^{1*} (1. Guangdong Medical University, Zhanjiang 524023, China; 2. Department of Cardiology, Maoming People's Hospital, Maoming 525000, China; 3. MRI Department, Maoming People's Hospital, Maoming 525000, China)

收稿日期: 2023-06-16

作者简介: 梁波(1983-),男,在读硕士研究生,副主任医师, E-mail: 229135201@qq.com

通信作者: 陈武标(1967-),主任医师,硕士生导师, E-mail: 2714792704@qq.com

Abstract: Objective To explore the significance of MRI-T2* in the evaluation of cardiac iron deposition in patients with β-thalassemia major (β-TM) and its correlation with left ventricular function and epicardial adipose tissues (EAT). **Methods** Cardiac magnetic resonance imaging sequences and T2* sequence technology were used to measure the myocardial T2* value, left ventricular function parameters and EAT of 115 β-TM patients. The patients were divided into the Normal, Mild, Moderate, and Severe Group according to the cardiac iron deposition. The left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic volume (LVEDV), left ventricular end-systolic volume (LVESV), stroke volume (SV), cardiac output (CO), and epicardial adipose tissue (EAT) volume were compared among the 4 groups. The correlation between them was analyzed. **Results** The LVEFs of the Normal, Mild Group, Moderate and Severe Group decreased successively ($P<0.01$), while the LVEDVs, LVESVs, and EAT volumes of the four groups all increased successively ($P<0.01$); the myocardial T2* values of β-TM patients were negatively correlated with LVEDV, LVESV, and EAT volume ($P<0.001$). **Conclusion** Cardiac MRI-T2* can quantitatively evaluate the cardiac iron deposition of β-TM patients. The cardiac T2* value of β-TM patients is negatively correlated with their left ventricular function parameters.

Key words: β-thalassemia; cardiac magnetic resonance; myocardial iron deposition; epicardial adipose tissues; left ventricular function

β地中海贫血(β-TM)是β珠蛋白基因缺陷所致遗传性溶血性疾病,我国南方是高发区^[1]。重度β-TM需规律输注红细胞维持生命,但反复输血会导致铁过载^[2],引发铁过载性心肌病,预后不良^[3]。心外膜脂肪组织(EAT)可反映心肌结构和功能紊乱,心外膜脂肪体积(EAT)与新发心衰存在相关性^[4-5]。磁共振(MRI)-T2*在脏器铁沉积的评估中具有突出优势^[6]。本研究采用基于MRI-T2*的心脏MR成像探究β-TM心肌铁沉积与左心室形态功能、EAT与左心室形态功能的关系。

1 对象和方法

1.1 研究对象

选择2021年1月至2023年2月茂名市人民医院β-TM患者作为研究对象。纳入标准:(1)基因或临床血液学证实为β-TM;(2)输血次数>10;(3)接受心脏MRI-T2*检查;(4)临床、影像学资料完整;(5)对本研究知情同意且自愿配合。排除标准:(1)合并其他严重疾病;(2)心包积液患者;(3)影像学检查图像质量不佳。入选115例,其中男65例,女50例;年龄10~58岁,平均(37.8±9.3)岁。

1.2 方法

1.2.1 仪器设备 采用联影780 3.0T超导型磁共振成像系统,12通道体部线圈,心电和呼吸门控,一次屏气采集一个层面。

1.2.2 扫描方法 在患者体位安置和验证可接受的心脏和呼吸门控后,检查从初始的3平面定位影像(横轴位、矢状位、冠状位)开始,然后进行心脏参考扫描,采集:心脏长轴、四腔心和短轴视图。(1)心脏T2*扫描:以左室短轴心尖与心底之间的中间层面为扫描层面,在四腔心定位图像上,心脏T2*应采集在至少

一个短轴平面中,穿过乳头及中部,采用心电及呼吸门控黑血序列进行扫描,回波数8个,第一回波时间1.7 ms,回波间隔2.7 ms,TR 2.89 ms,TE 1.32 ms,FOV 360 mm×320 mm,层厚8 mm,带宽800 Hz,翻转角35°,矩阵248×90。(2)通过多次屏气采集数据,从左心室底部二尖瓣平面向心尖部包含心尖脂肪组织最后一层采集多层短轴位图像,最终获得每层短轴位心动周期内的动态电影图像。TR 2.84 ms,TE 1.3 ms,FOV 360 mm×320 mm,层厚8 mm,层间距2 mm,翻转角60°,频率编码数256,频率方向径线340 mm。

1.2.3 图像后处理 (1)应用联影780核磁共振工作站的心功能软件Argus对磁共振采集的图像进行测量计算,自动绘制和调整左心室内膜和外膜轮廓曲线,通过软件测量和计算左心室结构和功能参数。获取左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期容积(LVEDV)、左心室收缩末期容积(LVESV)、每搏输出量(SV)、输出量(CO)。(2)采用联影780后处理工作站进行MRI T2*值量化分析,在室间隔确定心脏感兴趣区(ROI),沿心内膜画出室间隔断面,注意避开心室血流信号。(3)采用Simpson规则和联影780自带测量软件勾画脂肪组织ROI,取左心室最大舒张期短轴层面进行测量,从二尖瓣平面测至包含脂肪组织的最后一层,将每层EAT区域面积乘以层厚得出每层EAT体积,然后将各层体积相加计算出EAT体积总量。

1.2.4 图像分析 由2名放射科主任医师对传入工作站的图像独立进行处理,记录其测量结果均值。铁过载诊断标准^[7]:心肌T2*值<10 ms为重度,10~<14 ms为中度,14~20 ms为轻度,>20 ms为正常。根据评估结果将患者分为重度组、中度组、轻度组、正常组。

1.2.5 比较分析 比较不同心肌铁过载患者左心室

功能参数(LVEF、LVEDV、LVESV、SV、CO)及左心室形态参数(EAT体积),采用Pearson相关性分析心肌T2*值与左心室功能参数、EAT体积的相关性。

1.3 统计学处理

采用SPSS 22.0统计学软件,选用 χ^2 检验、单因素方差分析及Pearson相关分析数据, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料

4组患者的性别、年龄差异无统计学意义($P>0.05$)。正常组、轻度组、中度组、重度组的心肌T2*值依次降低($P<0.01$),且组间差异均有统计学意义($P<0.01$),见表1。

2.2 左心室功能参数

正常组、轻度组、中度组、重度组LVEF依次降低($P<0.01$),LVEDV、LVESV均依次升高($P<0.01$),4组间的SV、CO差异则无统计学意义($P>0.05$)。见表2。 β -重型地中海贫血患者CMR图像见图1。

2.3 EAT体积

正常组、轻度组、中度组、重度组的EAT体积依次升高($P<0.01$),见表3。左心室最大舒张期短轴层EAT轮廓勾画图见图2。

2.4 心肌T2*值与左心室功能参数、EAT体积的相关性

心肌T2*值与LVEDV、LVESV及EAT体积均呈负相关($P<0.001$),见表4。

3 讨论

3.1 不同心肌铁沉积程度患者左心室功能

β -TM是由珠蛋白合成缺陷引起的一种遗传性疾病,表现为慢性贫血,需定期输血治疗。长期反复的输血导致过多的铁进入体内,造成多个重要器官的铁沉积,导致相应并发症。铁超载时,沉积在心脏内的铁能够引起心肌细胞肥大、坏死,导致心律失常和心脏病^[8]。既往研究证实,心肌铁沉积可增加 β -TM患者心血管并发症的发生风险,甚至引发心力衰竭,导致不良结局,因此准确评估患者心肌铁沉积情况,对于指导祛铁治疗、预防心血管并发症具有重要意义^[9]。本研究根据心肌T2*值对患者进行分组,对比发现正常组、轻度组、中度组、重度组LVEF依次降低,LVEDV、LVESV均依次升高,且组间差异均有统计学意义;进一步Pearson相关性分析显示,心肌T2*值与LVEDV、LVESV均呈负相关,提示基于MRI-T2*技术测得的铁沉积程度与 β -TM患者的左心室功能具有一定的相关性,与既往研究相符^[10]。CMR被认为是评价心脏结构及功能的“金标准”,利用其心肌组织特征成像技术可探寻心肌损伤、心力衰竭的原因。临床采用MRI扫描进行心脏、肝脏、胰腺、脑实质等多种脏器的铁沉积评估已有诸多报道,但临床发现常规MRI扫描具有一定局限性,比如扫描时间延长、脂肪等因素均可能干扰评估结果^[11]。MRI-T2*技术利用铁的顺磁性特征引起组织MR弛豫率发生改变的原理,对组织脏器的铁含量进行定量评估,组织器官中铁沉积越多,这一改变越

表1 不同心肌铁沉积程度患者一般临床资料比较

($\bar{x}\pm s$)

组别	n	性别		年龄/岁	心肌T2*值/ms
		男	女		
重度组	44	24 (54.5)	20 (45.5)	38.2±9.1	7.9±1.4
中度组	37	22 (59.5)	15 (40.5)	37.7±9.5	12.5±1.7
轻度组	27	14 (51.9)	13 (48.1)	37.1±9.3	17.6±1.6
正常组	7	5 (71.4)	2 (28.6)	36.9±6.4	22.9±1.2
χ^2 值或F值		1.072		0.100	335.6
P值		>0.05		>0.05	<0.01

心肌T2*值:4组间两两比较均 $P<0.01$

表2 不同心肌铁沉积程度患者左心室功能参数比较

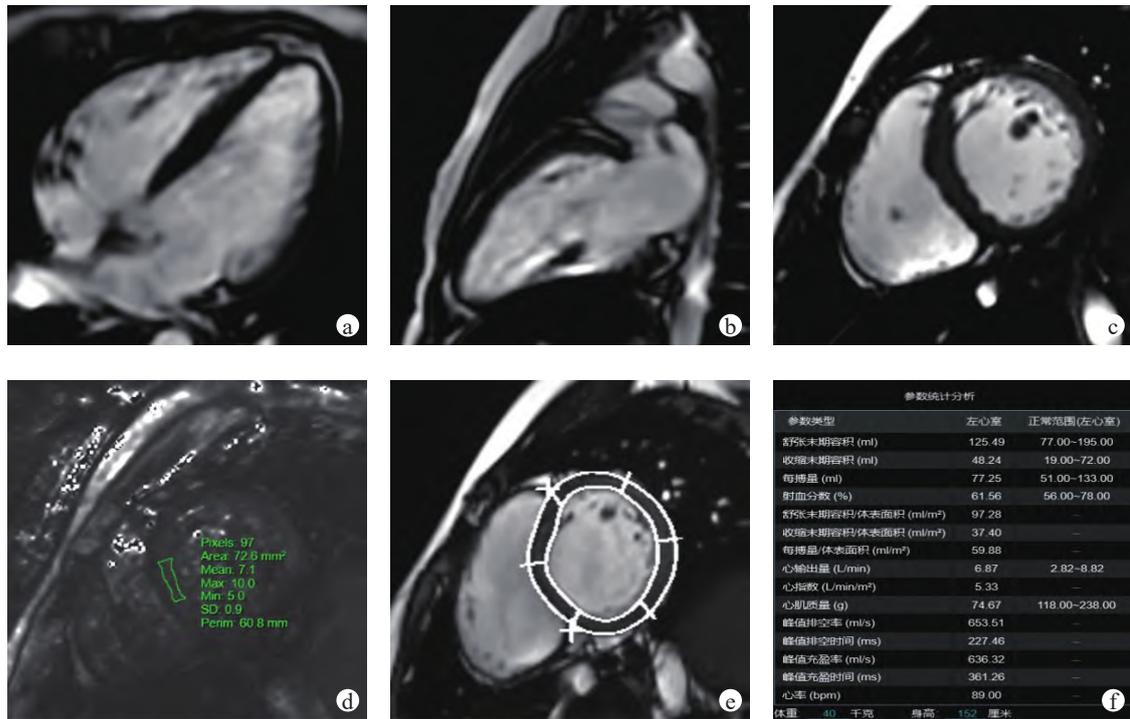
($\bar{x}\pm s$)

组别	n	LVEF/%	LVEDV/mL	LVESV/mL	SV/mL	CO/(L/min)
重度组	44	58.1±2.9	119.1±8.0	44.7±3.9	78.8±14.9	5.3±1.7
中度组	37	61.9±3.6	101.7±6.3	39.4±3.7	77.1±19.8	5.2±1.9
轻度组	27	64.4±3.3	98.4±5.5	37.6±3.3	76.6±19.2	5.0±1.8
正常组	7	65.9±1.8	93.8±2.1	34.9±1.7	74.5±8.8	4.9±1.1
F值		28.51	79.25	32.25	0.181	0.221
P值		<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	>0.05

明显,表现为弛豫率越强,相应的T2*检测值越小,此为该技术定量评估心肌铁沉积程度的理论依据。

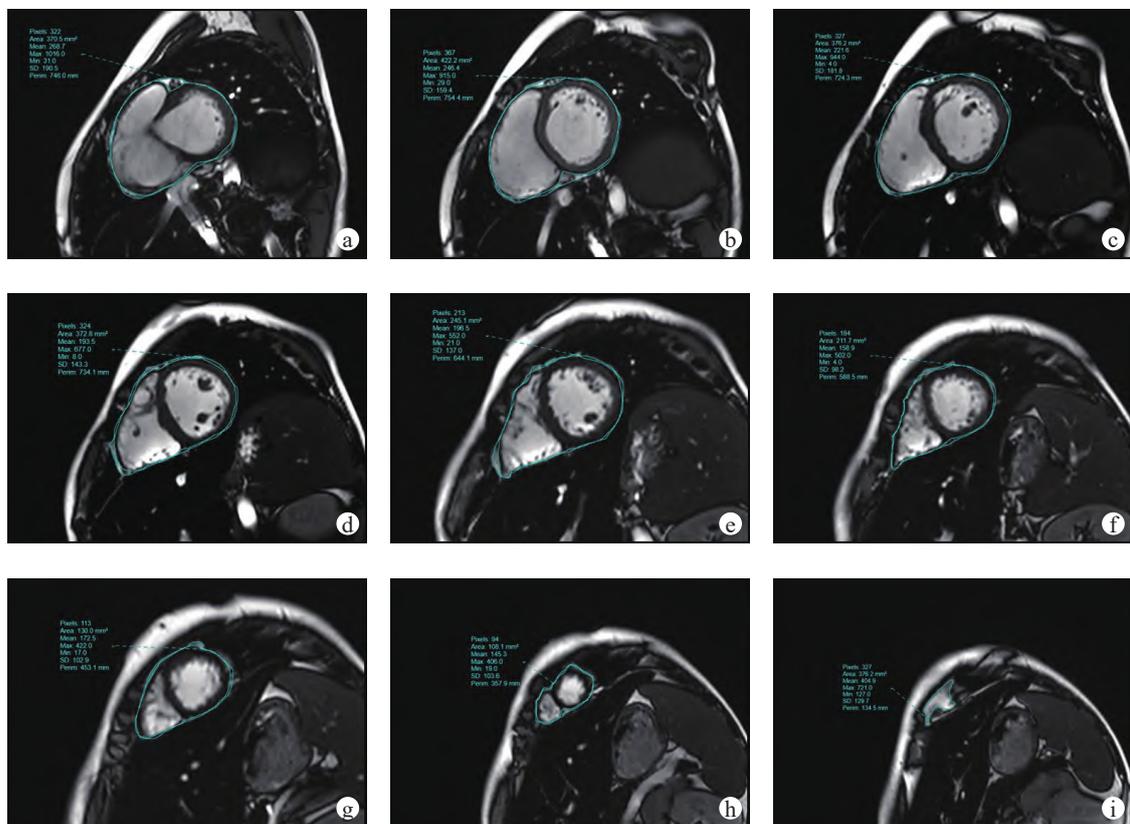
3.2 不同心肌铁沉积程度β-TM患者的EAT

EAT是一种惰性脂肪组织,在储能的同时可保护



a: 四腔心; b: 左室两腔; c: 短轴位; d: 心肌T2*测值图; e、f: 左心室容积参数分析图

图1 1例β-重型地中海贫血患者的CMR图像



a-c: 基底段; d-f: 中间段; g-i: 心尖段

图2 左心室最大舒张期短轴层EAT轮廓勾画图

表3 不同心肌铁沉积程度患者EAT体积比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	EAT体积/mL
重度组	44	118.9±33.1
中度组	37	92.3±15.7
轻度组	27	83.7±12.8
正常组	7	67.8±11.3
F值		19.54
P值		<0.01

表4 心肌T2*值与左心室功能参数、EAT体积的相关性

指标	心肌T2*值	
	r值	P值
LVEF	0.307	0.079
LVEDV	-0.573	<0.001
LVESV	-0.609	<0.001
EAT体积	-0.625	<0.001

冠脉血管,其可产生一系列炎症、氧化应激相关活性物质,还可发生心肌浸润,引起心肌结构和功能改变,与多种心血管疾病密切相关,或许可为 β -TM患者心血管并发症的防治提供新的靶点。本研究采用MRI SSFP序列进行EAT体积测量,该序列采用重绕相位编码梯度场使SSFP-Refocused达到稳态,可很好区分脂肪、肌肉和血液。既往本研究开展的预实验显示,MRI可见正常人EAT在左心室短轴切面的形态清晰且规整,而 β -TM患者EAT在左心室短轴层面形态肿胀且呈高信号,EAT体积显著增加,且与反复输血时间呈正相关,提示MRI定量评估 β -TM患者左心室形态是可行的。本研究结果显示,正常组、轻度组、中度组、重度组的EAT体积依次升高,且进一步的Pearson相关性分析显示,心肌T2*值与EAT体积呈负相关,提示在心肌铁沉积程度较高的 β -TM患者中,EAT体积也相应增大,这可能与铁沉积引起的氧化应激和炎症反应有关。其一,铁可催化产生大量的活性氧种,引起细胞内氧化应激。既往研究证明,氧化应激能够刺激脂肪组织的增生和扩张,从而导致EAT体积的增加^[12];其二,铁沉积已被证实可刺激炎症相关细胞因子和趋化因子的产生,这些炎症因子可刺激脂肪细胞的增生和分化,导致EAT体积增加^[13]。

综上所述,心脏MRI-T2*可定量评估 β -TM患者心肌铁沉积程度,心肌T2*值与患者的LVEDV、LVESV及EAT体积等左心室功能及形态参数呈负相

关,在指导 β -TM患者祛铁治疗及心血管疾病风险评估中具有重要的参考价值。

参考文献:

- [1]中华医学会血液学分会红细胞疾病(贫血)学组,刘容容,李莉娟,等.中国输血依赖型 β 地中海贫血诊断与治疗指南(2022年版)[J].中华血液学杂志,2022,43(11):889-896.
- [2]黄楚雯,江华.地中海贫血治疗的研究进展[J].广东医学,2020,41(23):2478-2482.
- [3]DÍEZ-LÓPEZ C, COMÍN-COLET J, GONZÁLEZ-COSTELLO J. Iron overload cardiomyopathy: From diagnosis to management[J]. Curr Opin Cardiol, 2018, 33(3): 334-340.
- [4]ZHOU M M, WANG H, CHEN J D, et al. Epicardial adipose tissue and atrial fibrillation: Possible mechanisms, potential therapies, and future directions[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2020, 43(1): 133-145.
- [5]ARSHI B, ALIAHMAD H A, IKRAM M A, et al. Epicardial fat volume, cardiac function, and incident heart Failure: The Rotterdam study[J]. J Am Heart Assoc, 2023, 12(1): e026197.
- [6]陈艳菲,周莹雪,刘鹏飞.基于T1 mapping技术对心外膜脂肪组织与肥厚性心肌病左室重构关系的研究[J].磁共振成像,2021,12(6):24-37.
- [7]CHEN X D, ZHANG Z Q, ZHONG J L, et al. MRI assessment of excess cardiac iron in thalassemia major: When to initiate?[J]. J Magn Reson imaging, 2015, 42(3): 737-745.
- [8]MÜLLER-LUTZ A, SCHLEICH C, PENTANG G, et al. Age-dependency of glycosaminoglycan content in lumbar discs: A 3t gageEST study[J]. J Magn Reson Imaging, 2015, 42(6): 1517-1523.
- [9]黄静文,苏赟,黎继昕,等.MRI-T2*检测 β -重型地中海贫血心、肝、脾铁沉积的临床价值[J].中山大学学报(医学科学版),2020,41(4):611-619.
- [10]PANOVSKY R, PLEVA M, FEITOVA V, et al. Left atrium assessment: The evolving role of MRI[J]. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2015, 16(10): 671-680.
- [11]MATOS D, FERREIRA A M, FREITAS P, et al. The Relationship between epicardial fat and atrial fibrillation cannot be fully explained by left atrial fibrosis[J]. Arq Bras Cardiol, 2022, 118(4): 737-742.
- [12]SHAIHOV-TEPER O, RAM E, BALLAN N, et al. Extracellular vesicles from epicardial fat facilitate atrial fibrillation[J]. Circulation, 2021, 143(25): 2475-2493.
- [13]NAGAYAMA Y, NAKAMURA N, ITATANI R, et al. Epicardial fat volume measured on nongated chest CT is a predictor of coronary artery disease[J]. Eur Radiol, 2019, 29(7): 3638-3646.