

· 论著 ·

# 冠心病合并心肌肥厚患者沉默信息调节因子3与心功能指标相关性及其预后影响因素分析



扫描二维码  
查看原文

程菁祎<sup>1</sup>, 沈倩<sup>2</sup>, 封华<sup>3</sup>, 赵耀<sup>1</sup>, 荀顺芹<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 探讨冠心病合并心肌肥厚患者沉默信息调节因子3 (SIRT3) 与心功能指标相关性, 并分析患者预后的影响因素。方法 选取2017年1月至2019年1月苏州大学附属第二医院收治的冠心病合并心肌肥厚患者80例为病例组, 另选取同时期本院体检健康的志愿者60例为对照组。检测受试者SIRT3及心功能指标〔左心室重量 (LVM)、左心室质量指数 (LVMI)、左心室射血分数 (LVEF)〕。病例组患者随访2年, 记录不良心血管事件发生情况。结果 病例组SIRT3、LVEF低于对照组, LVM、LVMI高于对照组 ( $P < 0.05$ )。随访2年, 80例冠心病合并心肌肥厚患者中, 28例纳入预后不良亚组, 52例纳入预后良好亚组。预后不良亚组SIRT3、LVEF低于预后良好亚组, LVM、LVMI高于预后良好亚组 ( $P < 0.05$ )。Pearson相关分析结果显示, 冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3与LVM、LVMI呈负相关 ( $r = -0.282, P = 0.011$ ;  $r = -0.242, P = 0.031$ ), 与LVEF呈正相关 ( $r = 0.181, P = 0.011$ )。ROC曲线分析结果显示, SIRT3、LVM、LVMI、LVEF预测冠心病合并心肌肥厚患者预后的最佳截断值分别为1.38  $\mu\text{g/L}$ 、202 g、122  $\text{g/m}^2$ 、49.5%。多因素Logistic回归分析结果显示, SIRT3 [ $OR = 1.521, 95\%CI (1.204, 1.921)$ ]、LVM [ $OR = 1.952, 95\%CI (1.354, 1.823)$ ]、LVMI [ $OR = 1.652, 95\%CI (1.095, 1.823)$ ]、LVEF [ $OR = 1.364, 95\%CI (1.204, 1.402)$ ]为冠心病合并心肌肥厚患者预后的独立影响因素 ( $P < 0.05$ )。结论 冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3降低, SIRT3与LVM、LVMI呈负相关, 与LVEF呈正相关, SIRT3、LVM、LVMI、LVEF对冠心病合并心肌肥厚患者预后具有一定的预测价值, 且为冠心病合并心肌肥厚患者预后的独立影响因素。

**【关键词】** 冠心病; 心肌肥厚; 沉默信息调节因子3; 左心室重量; 左心室质量指数; 左心室射血分数; 预后; 影响因素分析

**【中图分类号】** R 541.4 R 542.2 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.225

程菁祎, 沈倩, 封华, 等. 冠心病合并心肌肥厚患者沉默信息调节因子3与心功能指标相关性及其预后影响因素分析 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30 (9): 32-36. [[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)]

CHENG J Y, SHEN Q, FENG H, et al. Relationship between SIRT3 and cardiac function indexes and influencing factors of prognosis in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30 (9): 32-36.

**Relationship between SIRT3 and Cardiac Function Indexes and Influencing Factors of Prognosis in Patients with Coronary Heart Disease and Myocardial Hypertrophy** CHENG Jingyi<sup>1</sup>, SHEN Qian<sup>2</sup>, FENG Hua<sup>3</sup>, ZHAO Yao<sup>1</sup>, XUN Shunqin<sup>1</sup>

1. Laboratory Department, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, China

2. Laboratory Department, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215000, China

3. Suzhou Industrial Park Centers for Disease Control and Prevention, Suzhou 215000, China

Corresponding author: CHENG Jingyi, E-mail: [ssffb32@163.com](mailto:ssffb32@163.com)

**【Abstract】 Objective** To explore the relationship between silent information regulator 3 (SIRT3) and cardiac function indexes in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy, and to analyze the influencing factors of prognosis of patients. **Methods** A total of 80 patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy in the Second Affiliated Hospital of Soochow University from January 2017 to January 2019 were selected as the case group, and 60 healthy volunteers who underwent physical examination in our hospital during the same period were selected as the control group. The SIRT3 and cardiac function indexes [left ventricular mass (LVM), left ventricular mass index (LVMI), left ventricular ejection fraction (LVEF)]

基金项目: 江苏省自然科学基金资助项目 (BK20181171)

1.215000江苏省苏州市, 苏州大学附属第二医院检验科 2.215000江苏省苏州市, 苏州大学附属第一医院检验科

3.215000江苏省苏州市, 苏州工业园区疾病预防控制中心

通信作者: 程菁祎, E-mail: [ssffb32@163.com](mailto:ssffb32@163.com)

were measured. The patients in the case group were followed up for 2 years to record the occurrence of adverse cardiovascular events. **Results** SIRT3 and LVEF in the case group were lower than those in the control group, and LVM and LVMI were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). During the 2-year follow-up, 28 of the 80 patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy were included in the poor prognosis subgroup; 52 cases survived without incident and were included in the good prognosis subgroup. SIRT3 and LVEF in the poor prognosis subgroup were lower than those in the good prognosis subgroup, and LVM and LVMI were higher than those in the good prognosis subgroup ( $P < 0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that the SIRT3 in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy was negatively correlated with LVM and LVMI ( $r = -0.282, P = 0.011$ ;  $r = -0.242, P = 0.031$ ), and positively correlated with LVEF ( $r = 0.181, P = 0.011$ ). ROC curve analysis showed that the best cut-off values of SIRT3, LVM, LVMI and LVEF for predicting the prognosis of patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy were  $1.38 \mu\text{g/L}$ , 202 g,  $122 \text{g/m}^2$  and 49.5% respectively. Multivariate Logistic regression analysis showed that SIRT3 [ $OR = 1.521, 95\%CI (1.204, 1.921)$ ], LVM [ $OR = 1.952, 95\%CI (1.354, 1.823)$ ], LVMI [ $OR = 1.652, 95\%CI (1.095, 1.823)$ ], LVEF [ $OR = 1.364, 95\%CI (1.204, 1.402)$ ] were independent influencing factors of prognosis in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** SIRT3 in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy is significantly increased, and it is negatively correlated with LVM and LVMI, positively correlated with LVEF, SIRT3, LVM, LVMI, LVEF have certain predictive value for the prognosis of patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy, and are the independent influencing factors of prognosis in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy.

**【Key words】** Coronary disease; Cardiac hypertrophy; Silent information regulator 3; Left ventricular mass; Left ventricular mass index; Left ventricular ejection fraction; Prognosis; Root cause analysis

心肌肥厚是一种原发于心肌,并以心肌非对称性肥厚为主要特征的常染色体显性遗传病,患者常伴有胸痛、胸闷、晕厥等临床症状,其还是冠心病等心血管疾病的独立危险因素之一<sup>[1]</sup>。研究显示,冠心病合并心肌肥厚患者约占冠心病患者的20%<sup>[2]</sup>。预测冠心病合并心肌肥厚患者预后对预防心肌梗死等严重不良事件的发生具有重要意义<sup>[3]</sup>。研究显示,沉默信息调节因子3(silent information regulator 3, SIRT3)可调节能量代谢、细胞凋亡等活动,并在原发性高血压、动脉粥样硬化等心血管疾病的发生、发展中发挥重要作用<sup>[4]</sup>。而血清SIRT3与冠心病合并心肌肥厚患者预后的关系尚缺乏有力证据,故本研究探讨了SIRT3与冠心病合并心肌肥厚患者心功能指标的相关性,并分析患者预后影响因素,现报道如下。

## 1 对象与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准:(1)病例组患者符合冠心病<sup>[5]</sup>、心肌肥厚诊断标准<sup>[6]</sup>,且经心电图、超声心动图等检查确诊;(2)年龄 $\geq 18$ 岁;(3)患者或其家属知情同意,并签署知情同意书。排除标准:(1)合并病毒性心肌炎、先天性心脏病、心脏瓣膜病、继发性高血压者;(2)合并糖尿病、甲状腺功能亢进等其他系统疾病者;(3)合并肺、肝、肾等严重器质性病变者;(4)合并急、慢性感染性疾病者。剔除标准:(1)随访期间因其他疾病、交通事故等非心血管原因死亡者;(2)未获有效随访者。

1.2 研究对象 选取2017年1月至2019年1月苏州大学附属第二医院收治的冠心病合并心肌肥厚患者80例为

病例组,另选取同时期本院体检健康的志愿者60例为对照组。病例组中男43例,女37例;年龄24~68岁,平均 $(48.3 \pm 9.8)$ 岁。对照组中男32例,女28例;年龄23~69岁,平均 $(48.2 \pm 10.1)$ 岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.002, P = 0.961$ ;  $t = 0.077, P = 0.939$ )。本研究获得苏州大学附属第二医院医学伦理委员会批准(批号:2016-10)。

1.3 心肌肥厚诊断标准<sup>[6]</sup> 心肌肥厚诊断标准男性为左心室质量指数(left ventricular mass index, LVMI) $> 125 \text{g/m}^2$ ,女性为LVMI $> 120 \text{g/m}^2$ 。

1.4 观察指标 (1)临床资料收集:收集病例组患者入院时年龄、性别、体质指数、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、高脂血症史及常规实验室检查指标(RBC、Hb、TG、TC水平)。(2)SIRT3:采集两组受试者空腹外周静脉血3 ml,以3 200 r/min离心5 min(离心半径10 cm),取上清液保存于 $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ 冰箱待检,采用酶联免疫吸附试验检测SIRT3,试剂盒购自北京利德曼生化技术有限公司。(3)心功能指标:采用飞利浦IE33型心脏彩色超声仪及S5-1探头,频率设置为2.0~4.0 MHz,并运用实时定量分析软件,行超声检查,操作均由具有丰富经验的专业超声科医师完成,受试者取左侧卧位,于平静呼吸状态下,取标准的胸骨旁左心室长轴观和心尖四腔心观切面,测量左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF),并计算左心室质量(left ventricular mass, LVM)、LVMI。

1.5 随访 通过电话或门诊随访2年,以发生不良心血管事件为预后不良,不良心血管事件包括心肌梗死、心

力衰竭、行外科心肌切除术、卒中、安装永久起搏器、心源性死亡、心搏骤停、恶性心律失常（心室颤动、房室传导阻滞、室性心动过速）、梗死后心绞痛及重大出血事件等。

1.6 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件对数据进行处理。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，两组间比较采用独立样本 $t$ 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验；相关性分析采用Pearson相关分析；采用ROC曲线分析探讨SIRT3、LVM、LVMI、LVEF预测冠心病合并心肌肥厚患者预后的最佳截断值；采用多因素Logistic回归分析探讨冠心病合并心肌肥厚患者预后的影响因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 对照组与病例组SIRT3及心功能指标比较 病例组SIRT3、LVEF低于对照组，LVM、LVMI高于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表1。

表1 对照组与病例组SIRT3及心功能指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table 1 Comparison of SIRT3 and cardiac function indexes between control group and case group

组别	例数	SIRT3 ( $\mu\text{g/L}$ )	LVM (g)	LVMI ( $\text{g/m}^2$ )	LVEF (%)
对照组	60	2.58 ± 0.33	170 ± 25	87 ± 11	62.3 ± 7.2
病例组	80	1.46 ± 0.15	232 ± 36	132 ± 12	54.3 ± 12.3
$t$ 值		26.899	11.307	22.671	4.607
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：SIRT3=沉默信息调节因子3，LVM=左心室质量，LVMI=左心室质量指数，LVEF=左心室射血分数

2.2 预后情况 随访2年，80例冠心病合并心肌肥厚患者中，6例发生心力衰竭，6例行外科心肌切除术，4例发生心房颤动，4例发生心搏骤停，3例发生脑出血，3例发生心源性死亡，2例安装永久起搏器，共28例纳入预后不良亚组；无事件生存52例，纳入预后良好亚组。两亚组年龄、性别、体质指数和有吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、高脂血症者占比及RBC、Hb、TG、TC比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；预后不良亚组SIRT3、LVEF低于预后良好亚组，LVM、LVMI高于预后良好亚组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表2。

2.3 SIRT3与心功能指标的相关性分析 Pearson相关分析结果显示，冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3与LVM、LVMI呈负相关（ $r = -0.282$ ,  $P = 0.011$ ； $r = -0.242$ ,  $P = 0.031$ ），与LVEF呈正相关（ $r = 0.181$ ,  $P = 0.011$ ）。

2.4 SIRT3及心功能指标预测冠心病合并心肌肥厚患者预后的最佳截断值 ROC曲线分析结果显示，SIRT3、LVM、LVMI、LVEF预测冠心病合并心肌肥厚患者预后的最佳截断值分别为1.38  $\mu\text{g/L}$ 、202 g、122  $\text{g/m}^2$ 、49.5%，见表3。

表2 预后良好亚组与预后不良亚组临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data between good prognosis subgroup and poor prognosis subgroup

项目	预后良好亚组 ( $n=52$ )	预后不良亚组 ( $n=28$ )	$t$ ( $\chi^2$ ) 值	$P$ 值
年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	48.2 ± 9.8	48.6 ± 9.8	0.196	0.845
性别 [ $n$ (%) ]			0.001 <sup>a</sup>	0.981
男	28 (53.8)	15 (53.6)		
女	24 (46.2)	13 (46.4)		
体质指数 ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{kg/m}^2$ )	24.0 ± 3.2	23.8 ± 2.3	0.082	0.774
吸烟史 [ $n$ (%) ]	24 (46.2)	11 (39.3)	0.349 <sup>a</sup>	0.555
饮酒史 [ $n$ (%) ]	28 (53.8)	15 (53.6)	0.001 <sup>a</sup>	0.981
高血压史 [ $n$ (%) ]	41 (78.8)	19 (67.9)	0.332 <sup>a</sup>	0.565
糖尿病史 [ $n$ (%) ]	20 (38.5)	9 (32.1)	0.641 <sup>a</sup>	0.423
高脂血症史 [ $n$ (%) ]	38 (73.1)	20 (71.4)	0.025 <sup>a</sup>	0.875
RBC ( $\bar{x} \pm s$ , $\times 10^{12}/\text{L}$ )	3.10 ± 0.73	3.11 ± 0.71	0.108	0.915
Hb ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{g/L}$ )	89 ± 10	89 ± 10	0.227	0.821
TG ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{mmol/L}$ )	2.04 ± 1.48	1.89 ± 0.87	0.542	0.589
TC ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{mmol/L}$ )	4.75 ± 1.30	4.64 ± 1.54	0.395	0.693
SIRT3 ( $\bar{x} \pm s$ , $\mu\text{g/L}$ )	1.52 ± 0.18	1.17 ± 0.10	9.511	<0.001
LVM ( $\bar{x} \pm s$ , g)	222 ± 31	250 ± 42	3.372	0.001
LVMI ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{g/m}^2$ )	129 ± 11	140 ± 15	3.811	<0.001
LVEF ( $\bar{x} \pm s$ , %)	56.3 ± 13.2	46.5 ± 8.3	3.704	<0.001

注：<sup>a</sup>表示 $\chi^2$ 值

表3 SIRT3及心功能指标预测冠心病合并心肌肥厚患者预后的ROC曲线分析

Table 3 ROC curve analysis of SIRT3 and cardiac function indexes in predicting the prognosis of patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy

指标	AUC	标准误	$P$ 值	95%CI	最佳截断值	灵敏度	特异度
SIRT3	0.959	0.019	<0.01	(0.923, 0.996)	1.38 $\mu\text{g/L}$	0.795	0.812
LVM	0.681	0.063	0.008	(0.557, 0.805)	202 g	0.893	0.635
LVMI	0.730	0.062	0.001	(0.609, 0.851)	122 $\text{g/m}^2$	0.811	0.635
LVEF	0.602	0.064	0.013	(0.476, 0.728)	49.5%	0.769	0.643

2.5 冠心病合并心肌肥厚患者预后影响因素的多因素Logistic回归分析 以冠心病合并心肌肥厚患者预后（赋值：预后良好=0，预后不良=1）为因变量，以SIRT3（赋值： $\geq 1.38 \mu\text{g/L}=0$ ,  $< 1.38 \mu\text{g/L}=1$ ）、LVM（赋值： $\leq 202 \text{g}=0$ ,  $> 202 \text{g}=1$ ）、LVMI（赋值： $\leq 122 \text{g/m}^2=0$ ,  $> 122 \text{g/m}^2=1$ ）、LVEF（赋值： $\geq 49.5\%=0$ ,  $< 49.5\%=1$ ）为自变量，进行多因素Logistic回归分析，结果显示，SIRT3、LVM、LVMI、LVEF为冠心病合并心肌肥厚患者预后的独立影响因素（ $P < 0.05$ ），见表4。

## 3 讨论

心肌肥厚是心肌细胞在病理生理刺激下发生的结构及功能性改变，而心肌细胞数量不增加，该病临床表现多样，且病程和预后难以评估，患者一般可长期正常存

**表4** 冠心病合并心肌肥厚患者预后影响因素的多因素Logistic回归分析  
**Table 4** Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of prognosis in patients with coronary heart disease and myocardial hypertrophy

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
SIRT3	0.419	0.119	12.398	<0.001	1.521	(1.204, 1.921)
LVM	0.669	0.187	12.844	<0.001	1.952	(1.354, 1.823)
LVMI	0.502	0.210	5.724	0.017	1.652	(1.095, 1.823)
LVEF	0.310	0.064	23.778	<0.001	1.364	(1.204, 1.402)

活,但部分患者会发生心搏骤停、心力衰竭等严重心血管事件,严重影响患者预后<sup>[7-8]</sup>。预测冠心病合并心肌肥厚患者预后对临床治疗方案的选择及降低不良事件发生率具有重要意义。研究显示,SIRT3可参与代谢综合征、原发性高血压病等疾病的发生发展<sup>[9-10]</sup>。本研究探讨了冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3与心功能指标相关性,并分析患者预后影响因素。

本研究结果显示,预后不良亚组SIRT3、LVEF低于预后良好亚组,LVM、LVMI高于预后良好亚组,提示不同预后的冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3及LVEF、LVM、LVMI存在明显差异。SIRT3是sirtuin家族中一员,为组蛋白去乙酰化酶,其亚细胞主要定位于线粒体内膜,可参与调控线粒体内多种蛋白乙酰化修饰,在人体多个器官均有表达<sup>[11-13]</sup>。既往研究表明,SIRT3在对抗衰老、调节能量代谢、抗氧化应激方面具有价值,随着对SIRT3研究的不断深入,发现SIRT3还参与部分血管疾病的发生发展<sup>[14-15]</sup>。研究发现,SIRT3水平降低的小鼠线粒体内的蛋白呈现高度乙酰化状态,可引起细胞内正常代谢途径紊乱<sup>[16]</sup>。SIRT3可参与调节多种代谢相关酶类基因的表达,促进线粒体生物合成和脂肪酸氧化代谢,可通过去乙酰化激活Foxo3a,促进锰超氧化物歧化酶及CAT基因转录表达,进而改善脂质代谢紊乱,具有抑制心肌肥厚作用<sup>[17]</sup>。LVM、LVMI、LVEF是反映心肌肥厚严重程度的常用指标,可客观评价心肌结构改变情况。本研究结果显示,冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3与LVM、LVMI呈负相关,与LVEF呈正相关,高水平SIRT3可能对心肌肥厚起到代偿性保护作用。

本研究结果显示,SIRT3、LVM、LVMI、LVEF对冠心病合并心肌肥厚患者预后具有一定的预测价值,且为冠心病合并心肌肥厚患者预后的独立影响因素。马艳艳等<sup>[18]</sup>研究显示,SIRT3可通过调节基因蛋白表达,减弱雷帕霉素靶蛋白信号,提高心肌细胞糖原合成酶激酶3 $\beta$ 活性,抑制心肌肥厚,对改善心肌肥厚患者预后具有积极作用。

综上所述,冠心病合并心肌肥厚患者SIRT3、LVEF降低,LVM、LVMI升高,SIRT3与LVM、LVMI呈负相关,与LVEF呈正相关,SIRT3、LVM、LVMI、LVEF对冠心病合并心肌肥厚患者预后具有一定的预测价值,且

为冠心病合并心肌肥厚患者预后的独立影响因素。但本研究为单中心研究,且样本量较小,今后将进行多中心、前瞻性研究进一步证明此结论。

作者贡献:程菁玮进行文章的构思与设计,论文的撰写及修订,负责文章的质量控制及审校,对文章整体负责、监督管理;沈倩进行研究的实施与可行性分析;封华、荀顺芹进行资料收集,统计学处理;赵耀进行资料整理。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] 赵洁,王静,刘丽文,等.三维斑点追踪技术对于携带MYH7基因突变的肥厚型心肌病患者预后评估的价值[J].中华心血管病杂志,2020,48(4):287-293.DOI:10.3760/cma.j.cn112148-20190802-00451.
- [2] 王铮,马晓海,赵蕾,等.肥厚型心肌病和扩张型心肌病合并冠状动脉粥样硬化性心脏病心脏磁共振影像学特征分析[J].第二军医大学学报,2019,40(3):270-276.DOI:10.16781/j.0258-879x.2019.03.0270.
- [3] 颜彦,朱文青,严卫,等.肥厚型心肌病合并冠心病的临床意义[J].复旦学报(医学版),2007,34(5):706-708,713.DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2007.05.015.
- [4] 胡迪聃,徐彤彤,王文艳,等.原发性高血压病患者血清瘦素、可溶性瘦素受体及沉默信息调节因子相关酶3水平与动脉粥样硬化的关系研究[J].中国全科医学,2016,19(22):2676-2680.DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2016.22.013.
- [5] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.慢性稳定性心绞痛诊断与治疗指南[J].中华心血管病杂志,2007,35(3):195-206.DOI:10.3760/j.issn:0253-3758.2007.03.002.
- [6] 张奇南,曹克将.肥厚型心肌病诊断与治疗——美国心脏病学学会/欧洲心脏病学学会、美国心脏病协会专家共识导读[J].中华心血管病杂志,2005,33(6):491-494.DOI:10.3760/j.issn:0253-3758.2005.06.003.
- [7] 叶廷春,陈秋.肥厚型心肌病并心力衰竭患者心肌扩张性及限制性改变对心脏结构及功能的影响[J].医学临床研究,2020,37(2):216-219.DOI:10.3969/j.issn.1671-7171.2020.02.017.
- [8] 胡小莹,乔树宾,孙兴国,等.肥厚型心肌病患者症状与运动病理生理学指标相关性的初步研究[J].中国循环杂志,2020,35(8):744-749.
- [9] 马晓辰,薛明明.沉默信息调节因子1在动脉粥样硬化中的保护作用[J].世界最新医学信息文摘,2018,18(16):100-101,104.DOI:10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.16.043.
- [10] 曹丽娟,刘昕詠,查晴,等.SIRT3与细胞代谢及心血管疾病的相关性[J].遗传,2015,37(2):111-120.DOI:10.16288/j.ycz.14-283.
- [11] 熊朝刚,周俊,吕小会,等.黄芪甲苷通过激活Sirt3抑制血管紧张素II诱导的心肌肥大及氧化应激[J].中南药学,2019,17(1):34-37.