

# 不同亚型肥厚型心肌病合并冠状动脉粥样硬化性心脏病的临床特点及预后

甘振邦 魏佳展 严雪娇 葛继勇

**【摘要】 目的:**探讨不同肥厚部位的肥厚型心肌病 (HCM) 对冠状动脉粥样硬化性心脏病 (冠心病) 临床特征以及预后的影响。 **方法:**纳入 2013 年 4 月至 2020 年 12 月在常州市第二人民医院住院治疗的 124 例 HCM 患者, 其中 HCM 合并冠心病组为 62 例, 对照组 (HCM 未合并冠心病) 62 例。根据肥厚部位不同, 将 HCM 合并冠心病患者分为心尖型组、室间隔型组、其他型组 3 组。长期随访的终点包括全因性死亡和不良心血管事件的发生。 **结果:**在不同亚型 HCM 合并冠心病患者中, 室间隔型组发生晕厥的数量多于心尖型组和对照组 ( $P$  均  $<0.05$ ), 室间隔型组入院时测量的收缩压高于对照组 ( $P<0.05$ )。超声心动图检测结果显示, 室间隔型组的室间隔厚度最宽, 对照组最窄, 室间隔型组以及心尖型组左心房内径均高于对照组 ( $P$  均  $<0.05$ )。对病变血管的分析显示, 对照组、室间隔型组、其他型组发生在左主干-前降支的比例高于心尖型组 ( $P$  均  $<0.05$ )。以狭窄程度  $>75\%$  作为血管狭窄的判定标准, 心尖型组以及对照组无血管狭窄的患者比例高于室间隔型组 ( $P$  均  $<0.05$ ), 室间隔型组 1 支血管狭窄的患者比例高于对照组以及心尖型组 ( $P$  均  $<0.05$ )。室间隔型组行经皮冠状动脉介入术的比例高于对照组及心尖型组 ( $P$  均  $<0.05$ )。在随访过程中, 室间隔型组的总体生存率较低 ( $P<0.05$ )。 **结论:**在肥厚部位不同的 HCM 合并冠心病患者中, 肥厚部位在室间隔的 HCM 对血管狭窄程度影响较重, 在长期的预后中, 室间隔型 HCM 合并冠心病患者的预后较差。

**【关键词】** 肥厚型心肌病; 冠状动脉粥样硬化性心脏病; 临床特点; 预后

doi: 10.3969/j.issn.1673-6583.2023.03.013

**Clinical characteristics and prognosis of different subtypes of hypertrophic cardiomyopathy complicated with coronary artery disease** GAN Zhenbang<sup>1</sup>, WEI Jiazhan<sup>1</sup>, YAN Xuejiao<sup>2</sup>, GE Jiyong<sup>1</sup>. 1. Graduate School of Bengbu Medical College, Bengbu 233030; 2. Department of Cardiology, Changzhou Second People's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Changzhou 213003, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the impact of different sites of myocardial hypertrophy on clinical features and prognosis in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) and coronary artery disease (CAD). **Methods:** A total of 124 patients with HCM were recruited in Changzhou Second People's Hospital from April 2013 to December 2020. Among them, 62 cases had combined CAD (HCM+CAD group), and 62 cases had HCM only (control group). Patients in HCM+CAD group were further stratified according to the site of myocardial hypertrophy (apical, ventricular septal, and other regional wall). All-cause mortality and adverse cardiovascular events during clinical follow-up were recorded. **Results:** Number of syncope was higher in HCM+CAD patients with ventricular septal hypertrophy than that in those with apical hypertrophy and in control group (all  $P<0.05$ ). Systolic blood pressure was more elevated in HCM+CAD patients with ventricular septal hypertrophy compared with control group

作者单位: 233030 蚌埠医学院研究生院 (甘振邦, 魏佳展, 葛继勇); 213004 南京医科大学附属常州市第二人民医院心内科 (严雪娇)

通信作者: 葛继勇, E-mail: jiyong\_ge@163.com

( $P<0.05$ ). Echocardiographic examination revealed that HCM+CAD patients with ventricular septal hypertrophy experienced largest ventricular septal thickness, whereas those in the control group had lowest septal thickness ( $P<0.05$ ). Compared with control group, left atrial diameter was greater in HCM+CAD patients with ventricular septal or apical hypertrophy (all  $P<0.05$ ). The proportion of left main and left anterior descending artery disease was higher in control group and HCM+CAD patients with ventricular septal or other regional wall hypertrophy than that in HCM+CAD patients with apical hypertrophy ( $P<0.05$ ). The incidence of significant CAD (defined as  $>75\%$  luminal diameter stenosis) was higher in HCM+CAD patients with ventricular septal hypertrophy compared to those with apical hypertrophy and control patients ( $P<0.05$ ), resulting in a higher rate of percutaneous coronary intervention in HCM+CAD patients with ventricular septal hypertrophy ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** HCM with ventricular septal hypertrophy may confer an increased risk of severe CAD and poor long-term prognosis.

**【Key words】** Hypertrophic cardiomyopathy; Coronary heart disease; Clinical features; prognosis

肥厚型心肌病 (HCM) 是一种常染色体显性遗传性心肌病, 临床主要以心肌肥厚为特征<sup>[1]</sup>。HCM 在人群中患病率为 0.20%~0.23%, 每年的发病率为 0.3~0.5 人/10 万人, 10 年病死率约 20%, 也是我国青少年猝死的主要原因<sup>[2]</sup>。临床上对 HCM 的分型主要依靠超声心动图对左室流出道的检查结果, 分为梗阻性、非梗阻性、隐匿梗阻性等 3 种类型。这种分型有利于指导治疗方案选择, 也是临床上最常用的分型方法<sup>[3]</sup>。此外, 根据肥厚部位的不同, HCM 也可分为室间隔肥厚、心尖部肥厚、左室中部肥厚及左室弥漫型心肌肥厚等<sup>[4]</sup>。

研究发现, 成人 HCM 患者中有高达 20% 的患者同时存在心外膜冠状动脉病变<sup>[5]</sup>。HCM 患者的生存率会随着血管狭窄程度的增加而降低<sup>[6]</sup>, 合并冠状动脉粥样硬化性心脏病 (冠心病) 的 HCM 患者心源性死亡事件的发生率比不合并冠心病的患者更高<sup>[7]</sup>。目前有关 HCM 肥厚部位对冠心病血管狭窄程度及预后影响的研究较少。本研究旨在探讨不同亚型的 HCM 合并冠心病患者的临床特点及长期预后情况。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

纳入 2013 年至 2020 年在常州市第二人民医院住院的 62 例 HCM 合并冠心病患者, 将 HCM 合并冠心病患者划分为 3 种不同的亚型 (室间隔型组 24 例、心尖型组 20 例、其他型组 18 例), 其中心尖型和室间隔型中未伴有其他部位的肥厚, 其他型主要包括其他部位的肥厚以及全心型肥厚。同

时选择首次住院时间与实验组相匹配的 62 例无 HCM 的冠心病患者作为对照组。

### 1.2 诊断标准

HCM 患者的诊断标准: 超声心动图检查示左室心肌某节段或多个节段室壁厚度  $\geq 15$  mm, 排除非心脏异常引起的心肌肥厚; 排除因主动脉狭窄、先天性心脏病、运动员的心脏肥厚以及代谢性疾病引起的继发性心肌肥厚。

心尖型 HCM 的诊断标准: 超声心动图检查示舒张末期左室心尖部室壁厚度  $\geq 15$  mm, 心尖部室壁最大厚度与左室后壁厚度的比值  $\geq 1.3$ <sup>[8]</sup>。

冠心病的诊断标准: 冠状动脉造影检查示左主干、左前降支与右冠状动脉等任何 1 支冠状动脉血管狭窄程度  $\geq 50\%$ , 包含室间隔部位肥厚 (室间隔肥厚型、其他型中存在室间隔部位肥厚) 的 HCM 患者具有二尖瓣前叶收缩期前向运动 (SAM) 征。

### 1.3 资料收集和随访

收集患者的基本特征、既往病史、入院症状、相关检查以及冠状动脉造影情况。随访主要通过患者门诊复诊、再入院、电话进行记录。随访从患者首次确诊为 HCM 合并冠心病或冠心病的时间开始, 终止时间为 2021 年 11 月 1 日或发生临床终点事件。临床终点事件主要包括全因死亡和不良心血管事件。全因死亡主要有心源性死亡、卒中、癌症相关性死亡、不明原因死亡, 其中心源性死亡定义为心血管死亡, 如心肌梗死、恶性心律失常等引发的死亡。不良心血管事件主要包括因心力衰竭、不稳定性心绞痛再入院治疗, 或再入院行经皮冠状动脉介入术 (PCI)。

## 1.4 统计学分析

本研究采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计学分析。多组间整体比较,有统计学意义的指标两两比较。计量资料若符合正态分布则使用均数  $\pm$  标准差表示,若不符合正态分布,则使用中位数(四分位数间距)表示,多组间比较使用方差分析或 K-W 秩和检验,组间两两比较采用  $t$  检验。计数资料使用例数和百分比表示,组间比较采用卡方检验。预后情况采用 Kaplan-Meier 生存曲线进行分析,组间的生存率比较采用 log-rank 检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不同亚型 HCM 合并冠心病患者基线特征比较

室间隔型组、心尖型组、其他型组、对照组之间性别、年龄、体质量指数、吸烟史、既往病史、血脂等差异无统计学意义。室间隔型组发生晕厥的比例高于心尖型组和对照组( $P$  均  $< 0.05$ ),室间隔型组入院时测量的收缩压高于对照组( $P < 0.05$ )。超声心动图检测结果显示,室间隔型组的室间隔厚度最宽,对照组室间隔厚度最窄( $P$  均  $< 0.05$ ),室间隔型组以及心尖型组左房内径高于对照组( $P$  均  $< 0.05$ )。见表 1。

表1 不同亚型HCM合并冠心病患者的基线特征比较

项目	对照组 ( $n=62$ )	室间隔型组 ( $n=24$ )	心尖型组 ( $n=20$ )	其他型组 ( $n=18$ )	$P$
年龄/岁	65.4 $\pm$ 9.4	67.2 $\pm$ 11.0	66.0 $\pm$ 12.4	65.7 $\pm$ 8.4	0.905
体质量指数/kg $\cdot$ m <sup>-2</sup>	24.9 $\pm$ 3.1	26.7 $\pm$ 2.6	25.9 $\pm$ 3.5	25.6 $\pm$ 2.3	0.114
男性/例 (%)	44 (70.9)	18 (75.0)	13 (65.0)	13 (72.2)	0.908
饮酒史/例 (%)	10 (16.1)	2 (8.3)	2 (10.0)	3 (16.7)	0.431
高血压/例 (%)	37 (59.7)	17 (70.8)	17 (85.0)	13 (72.2)	0.184
糖尿病/例 (%)	17 (27.4)	8 (33.3)	6 (30.0)	3 (16.7)	0.674
入院症状/例 (%)					
胸闷	36 (58.1)	15 (62.5)	10 (50.0)	12 (66.7)	0.741
呼吸困难	5 (8.1)	2 (8.3)	1 (5.0)	3 (16.7)	0.619
晕厥	7 (11.3)	12 (50.0) <sup>(1)</sup>	1 (5.0) <sup>(2)</sup>	5 (27.8)	$< 0.001$
胸痛	30 (48.4)	10 (41.7)	8 (40.0)	9 (50.0)	0.866
心悸	11 (17.7)	1 (4.2)	5 (25.0)	2 (11.1)	0.237
收缩压/mmHg	133.2 $\pm$ 22.8	151.5 $\pm$ 32.0 <sup>(1)</sup>	137.2 $\pm$ 25.4	144.2 $\pm$ 21.5	0.020
超声心动图					
左室射血分数/%	56.7 $\pm$ 7.8	56.2 $\pm$ 6.1	60.5 $\pm$ 5.9	59.5 $\pm$ 5.4	0.085
左室舒张末期内径/mm	50.9 $\pm$ 6.6	48.7 $\pm$ 5.7	49.2 $\pm$ 5.0	48.9 $\pm$ 3.9	0.283
左室收缩末期内径/mm	36.0 (32.0,38.2)	34.0 (30.0,38.0)	33.0 (31.0,36.0)	34.0 (31.0,36.0)	0.193
室间隔厚度/mm	10.0 (9.0,10.2)	19.5 (17.0,20.0) <sup>(1)</sup>	12.0 (11.0,12.0) <sup>(1)(2)</sup>	11.0 (9.7,12.0) <sup>(1)(2)</sup>	$< 0.001$
左心房内径/mm	40.1 $\pm$ 5.3	45.9 $\pm$ 5.0 <sup>(1)</sup>	42.7 $\pm$ 4.5 <sup>(1)</sup>	42.1 $\pm$ 6.9	$< 0.001$
最大肥厚部位数值/mm		19.5 (17.0,20.0)	18.0 (17.0,19.0)	19.5 (17.0,20.0)	
血脂					
总胆固醇/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	4.0 $\pm$ 1.1	4.4 $\pm$ 1.2	4.1 $\pm$ 1.2	4.3 $\pm$ 1.0	0.592
三酰甘油/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	1.2 (1.0,1.9)	1.1 (0.9,1.9)	1.4 (1.1,2.6)	1.4 (1.0,1.8)	0.157
低密度脂蛋白/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	2.3 $\pm$ 0.9	2.4 $\pm$ 1.0	2.2 $\pm$ 0.9	2.5 $\pm$ 0.8	0.611

注:与对照组相比,<sup>(1)</sup> $P < 0.05$ ;与室间隔型组相比,<sup>(2)</sup> $P < 0.05$ ;与心尖型组对比,<sup>(3)</sup> $P < 0.05$

### 2.2 不同亚型 HCM 合并冠心病患者冠状动脉造影结果及预后比较

对病变血管的分析显示,对照组、室间隔型组、其他型组发生在左主干-前降支的比例高于心尖型组( $P$  均  $< 0.05$ )。以狭窄程度  $> 75\%$  作为血管狭窄的判定标准,心尖型组及对照组无血管狭窄的患者比例高于室间隔型组( $P$  均  $< 0.05$ ),室间隔型组 1 支血管狭窄的患者比例高于心尖型组及对照组( $P$  均  $< 0.05$ )。室间隔型组行 PCI 术的比例高于心

尖型组及对照组( $P$  均  $< 0.05$ )。见表 2。

在随访过程中,室间隔型组的总体生存率较低( $P < 0.05$ ),见图 1。

## 3 讨论

HCM 的心肌肥厚主要位于室间隔,位于心尖部的比例相对较少<sup>[9]</sup>。在 HCM 合并冠心病患者中,HCM 肥厚部位的不同,对冠状动脉血管的影响存在差异,对冠心病的预后也会产生影响。本研究显示,HCM 合并冠心病的患者入院症状以胸闷、胸

表2 不同亚型HCM合并冠心病患者的冠状动脉造影及预后情况比较/例 (%)

项目	对照组 (n=62)	室间隔型组 (n=24)	心尖型组 (n=20)	其他型组 (n=18)	P
冠状动脉肌桥	12 (19.4)	2 (5.4)	4 (20.0)	8 (44.4)	0.051
病变血管					
左主干-前降支	45 (72.6)	21 (87.5)	5 (25.0) <sup>(1)(2)</sup>	15 (83.3) <sup>(3)</sup>	<0.001
左回旋支	28 (45.2)	7 (9.7)	10 (50.0)	8 (44.4)	0.041
右冠状动脉	32 (51.6)	9 (37.5)	16 (80.0)	9 (50.0)	0.492
血管病变数目					
单支血管病变	32 (51.6)	14 (58.3)	11 (55.0)	7 (38.9)	0.639
2支血管病变	18 (29.0)	7 (29.2)	6 (30.0)	8 (44.4)	0.647
多支血管病变	12 (19.4)	3 (12.5)	3 (15.0)	3 (16.7)	0.954
血管狭窄程度>75%					
0支血管	43 (69.4)	8 (33.3) <sup>(1)</sup>	15 (75.0) <sup>(2)</sup>	9 (50.0)	0.007
1支血管	15 (24.2)	12 (50.0) <sup>(1)</sup>	3 (15.0) <sup>(2)</sup>	7 (38.9)	0.038
2支血管	4 (6.5)	4 (16.7)	2 (10.0)	2 (11.1)	0.547
PCI	19 (30.6)	16 (66.7) <sup>(1)</sup>	5 (25.0) <sup>(2)</sup>	9 (50.0)	0.007
全因性死亡事件					
心源性死亡	0 (0)	2 (8.3)	1 (5.0)	0 (0)	0.107
卒中	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.000
癌症相关性死亡	1 (1.6)	1 (4.2)	0 (0)	0 (0)	0.657
不明原因死亡	1 (1.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.799
不良心血管事件					
不稳定性心绞痛再入院	2 (3.2)	1 (4.2)	1 (5.0)	0 (0)	0.612
心力衰竭再入院	2 (3.2)	2 (8.3)	1 (5.0)	4 (22.2)	0.050
PCI	6 (9.7)	5 (20.8)	3 (15.0)	1 (5.6)	0.427
ICD	1 (1.6)	1 (4.2)	0 (0)	0 (0)	0.757
射频消融术	0 (0)	1 (4.2)	0 (0)	0 (0)	1.000

注：与对照组相比，<sup>(1)</sup>P<0.05；与室间隔型组相比，<sup>(2)</sup>P<0.05；与心尖型组对比，<sup>(3)</sup>P<0.05

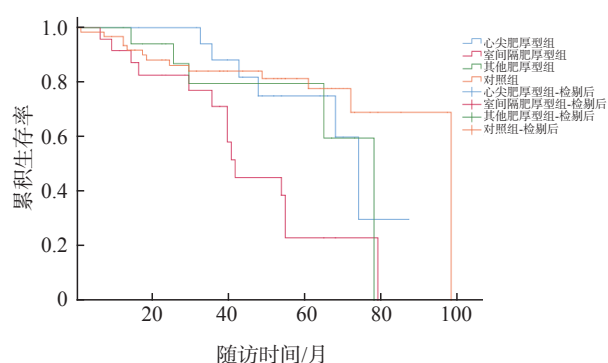


图1 不同亚型HCM合并冠心病患者的Kaplan-Meier生存曲线

痛为主，有部分患者发生晕厥，其中室间隔型发生晕厥的比例较高。首先，HCM在临床上表现的症状与左室流出道梗阻、舒张功能障碍、心律失常和二尖瓣反流有关<sup>[10]</sup>；其次，HCM发生晕厥由心排量不足导致的一过性脑供血不足引起，目前临床上认为室间隔型通常伴有左室流出道梗阻，但心尖型通常不伴有流出道梗阻<sup>[11]</sup>，因此室间隔型患者

则更有可能发生晕厥，并且从超声心动图结果可以看出，心尖型的射血分数较高，这也为心尖型组发生晕厥较低提供依据。还有研究表明，对于体质量指数较高的HCM患者，发生晕厥的可能性较低<sup>[12]</sup>。因为肥胖使患者处于高容量状态，交感神经和神经激素的激活，会使血压处于较高的水平<sup>[13]</sup>，对HCM起到保护作用，发生晕厥的可能性较低。

HCM会出现左室肥厚、心肌收缩功能亢进、肌原纤维紊乱和纤维化<sup>[14-15]</sup>，导致左室松弛受损和顺应性降低、左室流出道梗阻、二尖瓣反流、微血管功能障碍及心内膜下缺血<sup>[16]</sup>。本研究结果显示，HCM合并冠心病的血管狭窄程度加重。有研究表示HCM会导致小血管疾病和微血管阻塞，但在心尖型HCM中，SAM征通常不会引起左室流出道梗阻，也不会引起二尖瓣反流<sup>[17]</sup>，引起小血管以及微血管阻塞的可能性较小。因此心尖型HCM对冠心病血管狭窄程度的影响较轻。

本研究对不同亚型HCM合并冠心病的预后分析显示，室间隔型组的预后较差。国外研究显示，



心尖型 HCM 患者很少发生不良心脏事件,可能与心尖型 HCM 患者心肌纤维化的程度较低、心室舒张功能受损较少、左心室质量较小等有关<sup>[18]</sup>。在本研究中,室间隔型组血管狭窄程度加重,射血分数降低,可能导致其预后较差。既往研究表明,HCM 合并急性心肌梗死(AMI)的预后较差<sup>[19-20]</sup>,但本研究发现对于短期预后,心尖型肥厚和其他型肥厚的 HCM 合并冠心病患者优于对照组,这种现象可能是由于 HCM 合并冠心病患者的冠状动脉微循环结构及功能障碍促使心肌细胞产生缺血预适应,对于缺血的耐受性增强<sup>[5]</sup>。HCM 患者的左室质量大于一般人群,可能导致对血管狭窄的耐受性增强,对于患者的短期预后是有利的。

本研究的局限性主要有:(1)数据来源为单中心,且为临床症状轻微的患者,在队列中代表性可能不足;(2)本研究样本量相对较小,在根据肥厚部位进行分型时,仅选择了发病率较高的室间隔型与心尖型,对其他部位的肥厚以及全心肥厚没有做具体的分析。

综上所述,在肥厚部位不同的 HCM 患者中,室间隔型 HCM 对冠心病血管狭窄程度的影响较重,室间隔型 HCM 合并冠心病患者的长期预后较差。在临床上对 HCM 合并冠心病患者的治疗中,应注意 HCM 的肥厚部位,采取针对性的治疗,从而有助于改善患者的预后。

### 参 考 文 献

- [1] Elliott PM, Anastasakis A, Borger MA, et al. 2014 ESC guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the task force for the diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(39):2733-2779.
- [2] Sen-Chowdhry S, Jacoby D, Moon JC, et al. Update on hypertrophic cardiomyopathy and a guide to the guidelines[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2016, 13(11):651-675.
- [3] 邹玉宝, 宋雷. 中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南解读[J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(z1):68-73.
- [4] Yang HS, Song JK, Song JM, et al. Comparison of the clinical features of apical hypertrophic cardiomyopathy versus asymmetric septal hypertrophy in Korea[J]. *Korean J Intern Med*, 2005, 20(2):111-115.
- [5] Yang YJ, Fan CM, Yuan JQ, et al. Long-term survival after acute myocardial infarction in patients with hypertrophic cardiomyopathy[J]. *Clin Cardiol*, 2017, 40(1):26-31.
- [6] Shin YJ, Lee JH, Yoo JY, et al. Clinical significance of evaluating coronary atherosclerosis in adult patients with hypertrophic cardiomyopathy who have chest pain[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(9):4593-4602.
- [7] Van der Velde N, Huurman R, Yamasaki Y, et al. Frequency and significance of coronary artery disease and myocardial bridging in patients with hypertrophic cardiomyopathy[J]. *Am J Cardiol*, 2020, 125(9):1404-1412.
- [8] 刘圆, 杨志健. 心尖肥厚型心肌病的研究进展[J]. *中国心血管杂志*, 2020, 25(1):82-85.
- [9] 闫丽荣, 段福建, 安硕研, 等. 心尖肥厚型心肌病与非对称性室间隔肥厚型心肌病患者的临床特征及长期预后对比研究[J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(10):1006-1010.
- [10] Tower-Rader A, Betancor J, Lever HM, et al. A comprehensive review of stress testing in hypertrophic cardiomyopathy: assessment of functional capacity, identification of prognostic indicators, and detection of coronary artery disease[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2017, 30(9):829-844.
- [11] Veselka J, Anavekar NS, Charron P. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. *Lancet*, 2017, 389(10075):1253-1267.
- [12] Fumagalli C, Maurizi N, Day SM, et al. Association of obesity with adverse long-term outcomes in hypertrophic cardiomyopathy[J]. *JAMA Cardiol*, 2020, 5(1):65-72.
- [13] Hall JE, do Carmo JM, da Silva AA, et al. Obesity-induced hypertension: interaction of neurohumoral and renal mechanisms[J]. *Circ Res*, 2015, 116(6):991-1006.
- [14] Maron BJ. Clinical course and management of hypertrophic cardiomyopathy[J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(7):655-668.
- [15] Spudich JA. Three perspectives on the molecular basis of hypercontractility caused by hypertrophic cardiomyopathy mutations[J]. *Pflugers Arch*, 2019, 471(5):701-717.
- [16] Raphael CE, Cooper R, Parker KH, et al. Mechanisms of myocardial ischemia in hypertrophic cardiomyopathy: insights from wave intensity analysis and magnetic resonance[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 68(15):1651-1660.
- [17] Hughes RK, Knott KD, Malcolmson J, et al. Apical hypertrophic cardiomyopathy: the variant less known[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(5):e015294.
- [18] Kim EK, Lee SC, Hwang JW, et al. Differences in apical and non-apical types of hypertrophic cardiomyopathy: a prospective analysis of clinical, echocardiographic, and cardiac magnetic resonance findings and outcome from 350 patients[J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2016, 17(6):678-686.
- [19] Yang J, Wang L, Sun T, et al. Obesity is associated with worse long-term outcomes in hypertrophic cardiomyopathy patients with acute myocardial infarction[J]. *Perfusion*, 2020, 35(5):384-392.
- [20] Wu VC, Chen TH, Wu M, et al. Outcomes of patients with hypertrophic cardiomyopathy and acute myocardial infarction: a propensity score-matched, 15-year nationwide population-based study in Asia[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(8):e019741.

(收稿:2022-08-09 修回:2023-02-10)

(本文编辑:胡晓静)