

## • 心脏介入 Cardiac intervention •

肥厚型梗阻性心肌病患者室间隔乙醇消融与  
心肌切除术后心电图变化

赵 耀, 张 芹, 曹城玮, 程梓萌, 蒙绪良, 赵 腾, 张 敏, 赵海娟,  
李 珂, 黄松群, 黄新苗

**【摘要】 目的** 比较肥厚型梗阻性心肌病(HOCM)患者室间隔乙醇消融术(ASA)与室间隔心肌切除术(SSM)后中期心电图(ECG)变化特点。**方法** 回顾性分析 2010 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日在上海长海医院确诊的 92 例 HOCM 患者临床资料,其中接受 ASA 术 43 例,接受 SSM 术 49 例。比较两种术式随访 3 个月 ECG,总结其变化特点。**结果** 术后 3 个月,ASA 组、SSM 组分别有 22 例(51.16%)、2 例(4.08%)患者新发完全性右束支传导阻滞( $\chi^2=26.329, P<0.01$ ),分别有 2 例(4.65%)、13 例(26.53%)新发完全性左束支传导阻滞( $\chi^2=8.034, P=0.005$ ),差异均有统计学意义。SSM 组 9 例(18.37%)新发心房颤动,高于 ASA 组 2 例(4.65%)( $\chi^2=4.093, P=0.043$ )。SSM 组左心室肥厚缓解率较高于 ASA 组(44.90%比 25.58%,  $P=0.054$ )。**结论** ASA 术后新发完全性右束支传导阻滞比例显著高于 SSM,而 SSM 术后新发完全性左束支传导阻滞、心房颤动比例显著高于 ASA。

**【关键词】** 肥厚型梗阻性心肌病;室间隔乙醇消融术;室间隔心肌切除术;心电图;束支传导阻滞  
中图分类号:R542.2 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-07-0660-04

**Electrocardiogram changes after ethanol ablation of interventricular septum and after myocardial resection in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy: a comparative study** ZHAO Yao, ZHANG Qin, CAO Chengwei, CHENG Zimeng, MENG Xuliang, ZHAO Teng, ZHANG Min, ZHAO Haijuan, LI Ke, HUANG Songqun, HUANG Xinmiao. Department of Cardiology, Affiliated Changhai Hospital, Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: HUANG Xinmiao, E-mail: huangxinmiao@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To compare the changes of electrocardiogram(ECG) after septal alcohol ablation (ASA) and surgical septal myocardial resection(SSM) in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM). **Methods** The clinical data of 92 patients with HOCM, whose diagnosis was confirmed at Shanghai Changhai Hospital of China between January 1, 2010 and December 31, 2020, were retrospectively analyzed. Of the 92 patients, 43 received ASA and 49 received SSM. The patients were followed up for 3 months, the two types of surgery were compared and the postoperative ECG changes were analyzed. **Results** Three months after surgery, newly-developed complete right bundle branch block(CRBBB) occurred in 22 patients (51.16%, 22/43) of ASA group and 2 patients(4.08%, 2/49) of SSM group( $\chi^2=26.329, P=0.000$ ), and newly-developed complete left bundle branch block(CLBBB) occurred in 2 patients(4.65%) of ASA group and 13 patients(26.53%) of SSM group( $\chi^2=8.034, P=0.005$ ), the differences between the two groups were statistically significant. In SSM group 18.37% of patients(9/49) developed new atrial fibrillation(AF), which was remarkably higher than 4.65% of patients(2/43) in ASA group( $\chi^2=4.093, P=0.043$ ). The remission rates of left ventricular hypertrophy(LVH) in SSM group and ASA group were 44.90% and 25.58% respectively( $P=0.054$ ). **Conclusion** The incidence of postoperative newly-developed CRBBB of ASA therapy is significantly higher than that of SSM

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.07.005

基金项目:上海市卫生健康委科研面上项目(202140497)

作者单位:200433 上海 海军军医大学附属长海医院心内科(赵 耀、张 芹、赵 腾、赵海娟、李 珂、黄松群、黄新苗)、超声科(张 敏);海军军医大学(曹城玮、程梓萌、蒙绪良)

通信作者:黄新苗 E-mail: huangxinmiao@hotmail.com

therapy, while the incidences of postoperative newly-developed CLBBB and AF of SSM therapy are strikingly higher than those of ASA therapy. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 660-663)

**【Key words】** hypertrophic obstructive cardiomyopathy; septal alcohol ablation; surgical septal myocardial resection; electrocardiogram; bundle branch block

肥厚型心肌病是以心肌显著肥大和左心室腔缩小为特征的遗传性疾病<sup>[1-2]</sup>。肥厚型梗阻性心肌病(hypertrophic obstructive cardiomyopathy, HOCM)可引起左心室流出道梗阻,并常使二尖瓣收缩期前移,导致二尖瓣反流并加重梗阻,是年轻运动员源性猝死最常见原因<sup>[3]</sup>。室间隔心肌切除术(surgical septal myectomy, SSM)是治疗伴有严重症状的药物难治性 HOCM 金标准<sup>[1,4]</sup>。室间隔乙醇消融术(alcohol septal ablation, ASA)经导管消融冠状动脉室间隔支,在室间隔基底部形成局部梗死灶,逐渐成为外科手术替代方法<sup>[4-7]</sup>。两种术式通过切除或消融部分室间隔心肌组织减轻左心室流出道梗阻,同时会损伤相邻束支,造成束支传导阻滞、室内传导阻滞,甚至高度房室传导阻滞<sup>[8-10]</sup>。另外,两种术式会损伤室间隔不同部分,造成术后心电图(ECG)差异。本研究探讨 HOCM 患者行 SSM 与 ASA 后 ECG 差异。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2010 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日上海长海医院收治的 HOCM 患者临床资料。诊断依据《2014 年欧洲心脏病学会(ESC)肥厚型心肌病诊断及治疗指南》<sup>[2]</sup>:①超声心动图示非对称性室间隔肥厚 $\geq 1.5$  cm;②室间隔与左心室后壁厚度之比 $\geq 1.5$ ,且有收缩期前移现象;③左心室流出道压差静息状态 $\geq 30$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),或激发状态 $\geq 50$  mmHg。符合手术指征并接受 ASA 或 SSM 患者共有 252 例,排除 160 例缺失术前或术后随访 3 个月以上 ECG 患者。入选 92 例,其中 ASA 组 43 例,男 18 例,女 25 例;SSM 组 49 例,男 19 例,女 30 例。两组患者均具有术前和术后 3 个月后标准 12 导联 ECG 资料。

### 1.2 ECG 分析

采用标准测量法分析患者住院期、门诊和外院 ECG 资料,并由 2 名高年资主治医师进行诊断。重点关注同一患者手术前后 ECG 变化,如新出现的房室传导阻滞或束支传导阻滞等。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。正态分

布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较用两独立样本  $t$  检验;计数资料以  $n(\%)$  表示,组间比较用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组基线资料及术前 ECG 比较

两组 HOCM 患者间年龄、性别、糖尿病史、冠心病史、脑卒中史、家族史、吸烟史、饮酒史、左心室射血分数、左心房直径、室间隔厚度、左心室后壁厚度等参数差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ );高血压史( $P = 0.015$ )、左心室流出道压差( $P = 0.023$ )差异有统计学意义,见表 1。两组术前 ECG 资料差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 2。

### 2.2 两组术后 ECG 变化

ASA 组、SSM 组分别随访(35.19 $\pm$ 26.99)个月和(27.57 $\pm$ 25.05)个月( $t = 1.403$ ,  $P = 0.164$ )。术后 3 个月 ECG 随访结果显示,ASA 组、SSM 组间新发完全性右束支传导阻滞、完全性左束支传导阻滞差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ );SSM 组新发心房颤动比例高于 ASA 组( $P < 0.05$ );新发不完全性右束支传导阻滞、不完全性左束支传导阻滞、左前分支阻滞、左前分支阻滞、左后分支阻滞、1 度房室传导阻滞、2 度房室传导阻滞、3 度房室传导阻滞、室内传导阻滞、窦性心动过缓、窦性心动过速、心房扑动、房性早搏、室性早搏、Q 波发生及左心室肥厚缓解等差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 3。

表 1 两组患者基线资料比较

参数	ASA 组 (n=43)	SSM 组 (n=49)	$t/\chi^2$ 值	P 值
年龄(岁)	55.7 $\pm$ 12.8	52.7 $\pm$ 14.0	1.078	0.284
男性[n(%)]	18(41.86)	19(38.78)	0.091	0.763
高血压史[n(%)]	20(46.51)	11(22.45)	5.935	0.015
糖尿病史[n(%)]	3(6.98)	1(2.04)	0.417	0.518
冠心病史[n(%)]	2(4.65)	5(10.20)	0.370	0.543
脑卒中史[n(%)]	3(6.98)	0	1.668	0.196
家族史[n(%)]	5(11.63)	2(4.08)	0.937	0.333
吸烟史[n(%)]	3(6.98)	4(8.16)	<0.01	1.000
饮酒史[n(%)]	1(2.33)	1(2.04)	—	1.000
左心室射血分数(%)	67.79 $\pm$ 6.29	68.02 $\pm$ 9.09	-0.134	0.893
左心房直径(mm)	4.09 $\pm$ 0.63	4.41 $\pm$ 1.07	-1.600	0.114
室间隔厚度(mm)	1.90 $\pm$ 0.42	2.01 $\pm$ 0.48	-1.069	0.288
左心室后壁厚度(mm)	1.12 $\pm$ 0.23	1.11 $\pm$ 0.22	0.275	0.784
左心室流出道压差(%)	91.88 $\pm$ 40.89	112.37 $\pm$ 43.44	-2.319	0.023

表 2 两组患者术前 ECG 比较 [n(%)]

参数	ASA 组 (n=43)	SSM 组 (n=49)	$\chi^2$ 值	P 值
窦性心律	40(93.02)	43(87.76)	0.247	0.619
完全性右束支传导阻滞	1(2.33)	4(8.16)	0.595	0.440
不完全性右束支传导阻滞	0	1(2.04)	—	1.000
完全性左束支传导阻滞	0	1(2.04)	—	1.000
不完全性左束支传导阻滞	0	0	—	1.000
左前分支阻滞	0	3(6.12)	1.127	0.289
左后分支阻滞	0	0	—	1.000
1 度房室传导阻滞	0	1(2.04)	—	1.000
2 度房室传导阻滞	0	0	—	1.000
3 度房室传导阻滞或起搏心律	1(2.33)	0	—	0.467
室内传导阻滞	0	0	—	1.000
窦性心动过缓	1(2.33)	1(2.04)	—	1.000
窦性心动过速	0	0	—	1.000
心房颤动	1(2.33)	5(10.20)	1.219	0.270
心房扑动	0	0	—	1.000
房性早搏	1(2.33)	0	—	0.467
室性早搏	0	1(2.04)	—	1.000
Q 波	1(2.33)	2(4.08)	<0.01	1.000
左心室肥厚	28(65.12)	30(61.22)	0.149	0.700

表 3 两组 HOCM 患者术后 3 个月新发心律失常比较 [n(%)]

参数	ASA 组 (n=43)	SSM 组 (n=49)	$\chi^2$ 值	P 值
完全性右束支传导阻滞	22(51.16)	2(4.08)	26.329	<0.01
不完全性右束支传导阻滞	0	1(2.04)	—	1.000
完全性左束支传导阻滞	2(4.65)	13(26.53)	8.034	0.005
不完全性左束支传导阻滞	0	0	—	1.000
左前分支阻滞	2(4.65)	2(4.08)	<0.01	1.000
左后分支阻滞	1(2.33)	0	—	0.467
1 度房室传导阻滞	4(9.30)	2(4.08)	0.347	0.556
2 度房室传导阻滞	0	1(2.04)	—	1.000
3 度房室传导阻滞或起搏心律	0	4(8.16)	1.969	0.161
室内传导阻滞	2(4.65)	3(6.12)	<0.01	1.000
窦性心动过缓	4(9.30)	4(8.16)	<0.01	1.000
窦性心动过速	0	3(6.12)	1.127	0.289
心房颤动	2(4.65)	9(18.37)	4.093	0.043
心房扑动	0	2(4.08)	—	0.497
房性早搏	1(2.33)	1(2.04)	—	1.000
室性早搏	1(2.33)	0	—	0.467
Q 波	2(4.65)	1(2.04)	0.013	0.908
左心室肥厚缓解	11(25.58)	22(44.90)	3.715	0.054

### 3 讨论

HOCM 患者肥厚的室间隔部分处于心室传导系统起始位置,该区域减容治疗很可能会影响心室传导。SSM 术切除了室间隔前部心内膜下大面积左束支及分支主干组织,导致左束支传导阻滞<sup>[9,11-14]</sup>。对于术前存在完全性右束支传导阻滞患者,SSM 治疗可能会因损伤左束支出现完全性心脏传导阻滞,术后需植入永久心脏起搏器。Wang 等<sup>[11]</sup>、Talreja 等<sup>[9]</sup>、Cui 等<sup>[15]</sup>分别报道 SSM 术后左束支传导阻滞发生率为 47%、40%、38.8%。Cui 等<sup>[15]</sup>报道 SSM 术后发生

完全性心脏传导阻滞比例仅为 2.3%,但术前有完全性右束支传导阻滞患者则高达 34.8%。右束支通常由前降支间隔支供血,乙醇消融室间隔可引起上间隔透壁心肌损伤,发生完全性右束支传导阻滞改变<sup>[9]</sup>。Coakley 等<sup>[16]</sup>、Talreja 等<sup>[9]</sup>分别报道 ASA 术后右束支传导阻滞发生率为 50%、36%。ASA 患者再行 SSM 术,完全性心脏传导阻滞发生率可达 9.7%<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,SSM 术后完全性左束支传导阻滞发生率为 26.5%,ASA 术后完全性右束支传导阻滞发生率为 51.2%。虽然 SSM 术后左心室流出道压差降低优于 ASA,但两种治疗方法对于患者生存率的差异无统计学意义<sup>[18-19]</sup>。SSM 术后发生完全性心脏传导阻滞、起搏器依赖患者,长期生存率低于传导正常组<sup>[13]</sup>。因此建议对术前有完全性右束支传导阻滞患者选择 ASA 治疗,有完全性左束支传导阻滞患者选择 SSM 治疗,以减少完全性心脏传导阻滞发生。

心脏外科手术后 30%~50% 患者发生心房颤动<sup>[20]</sup>。SSM 术后心房颤动发生率为 15%~24.6%<sup>[21-23]</sup>。ASA 术后 1、3、5 年心房颤动发生率分别为 0.9%、6.3%、8.3%<sup>[24]</sup>。本研究结果显示,SSM、ASA 术后 3 个月心房颤动发生率分别为 18.37%、4.65%,差异有统计学意义。这可能由于 SSM 术患者通常会接受额外手术如瓣膜置换等,造成额外心脏损伤,而 ASA 手术经导管微创操作,对心脏损伤范围较小。

本研究显示,SSM 术后左心室肥厚缓解率整体高于 ASA 术,原因可能是 ASA 术使用无水乙醇消融间隔支效果取决于间隔支血管支配区域,有时并不能达到理想的消融范围,而 SSM 术多可达到理想的切除心肌范围。SSM 术后左束支传导阻滞率较高,但很难判断是否有左心室肥厚,因此鉴别诊断尤为重要。Strauss 等<sup>[25]</sup>提出新的诊断标准:①V2 导联 S 波振幅与 V6 导联 R 波振幅相加 >45 mm;②有左心房扩大证据,即 QRS 波时长 >0.16 s。然而,对于术后右束支传导阻滞、3 度房室传导阻滞伴室性逸搏及 3 度房室传导阻滞安装起搏器行室性起搏患者左心室肥厚,目前尚无明确诊断标准,主要依据超声心动图确诊。

本研究的不足:为回顾性研究,且统计分析样本量受限;SSM 组中有部分患者同时接受额外手术,未进一步分组。有必要开展更大样本量前瞻性研究,对比两种术式术后中远期新发传导阻滞、心房颤动发生率及左心室肥厚缓解率差异。

综上,ASA 术后新发完全性右束支传导阻滞比例显著增高,而 SSM 术后新发完全性左束支传

导阻滞、心房颤动比例显著增高。ASA 术可作为不能耐受外科手术或追求低风险治疗患者的合理选择,而完全性左束支传导阻滞行 SSM 治疗也许更合适。

# 参考文献

- [1] Nishimura RA, Holmes DJ. Clinical practice. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. N Engl J Med, 2004, 350: 1320-1327.
- [2] Authors/Task Force members, Elliott PM, Anastakis A, 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: 2733-2779.
- [3] Maron BJ. Clinical course and management of hypertrophic cardiomyopathy[J]. N Engl J Med, 2018, 379: 655-668.
- [4] 熊 峰. 梗阻性肥厚型心肌病治疗方法的现状与进展[J]. 心血管病学进展, 2019, 40:889-893.
- [5] 阚 通,郭 俊,陈 亮,等. 经皮室间隔心肌化学消融术治疗老年梗阻性肥厚型心肌病临床疗效及安全性[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24:946-949.
- [6] 张 明,李占全,金元哲,等. 经皮经腔间隔心肌化学消融术治疗肥厚性梗阻型心肌病术后长期疗效观察[J]. 介入放射学杂志, 2004, 13:161-165.
- [7] Lakkis NM, Nagueh SF, Dunn JK, et al. Nonsurgical septal reduction therapy for hypertrophic obstructive cardiomyopathy: one-year follow-up[J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 36: 852-855.
- [8] Chang SM, Nagueh SF, Spencer WH 3rd, et al. Complete heart block: determinants and clinical impact in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy undergoing nonsurgical septal reduction therapy[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 42: 296-300.
- [9] Talreja DR, Nishimura RA, Edwards WD, et al. Alcohol septal ablation versus surgical septal myectomy: comparison of effects on atrioventricular conduction tissue[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 44: 2329-2332.
- [10] Kern MJ, Holmes DG, Simpson C, et al. Delayed occurrence of complete heart block without warning after alcohol septal ablation for hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2002, 56: 503-507.
- [11] Wang S, Luo M, Sun H, et al. A retrospective clinical study of transaortic extended septal myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy in China[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2013, 43: 534-540.
- [12] Qin JX, Shiota T, Lever HM, et al. Conduction system abnormalities in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy following septal reduction interventions[J]. Am J Cardiol, 2004, 93: 171-175.
- [13] Kwon DH, Smedira NG, Thamilarasan M, et al. Characteristics and surgical outcomes of symptomatic patients with hypertrophic cardiomyopathy with abnormal papillary muscle morphology undergoing papillary muscle reorientation[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 140: 317-324.
- [14] Lai Y, Guo H, Li J, et al. Comparison of surgical results in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy after classic or modified morrow septal myectomy[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96: e9371.
- [15] Cui H, Schaff HV, Nishimura RA, et al. Conduction abnormalities and long-term mortality following septal myectomy in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74: 645-655.
- [16] Coakley E, Steinberg DH, Tibrewala A, et al. Effect of alcohol septal ablation in patients with hypertrophic cardiomyopathy on the electrocardiographic pattern[J]. Am J Cardiol, 2008, 102: 621-624.
- [17] Yang Q, Zhu C, Cui H, et al. Surgical septal myectomy outcome for obstructive hypertrophic cardiomyopathy after alcohol septal ablation[J]. J Thorac Dis, 2021, 13: 1055-1065.
- [18] Nguyen A, Schaff HV, Hang D, et al. Surgical myectomy versus alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy: a propensity score-matched cohort[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 157: 306.e3-315.e3.
- [19] 郑顺文,施鸿毓,戴锦杰,等. 梗阻性肥厚型心肌病患者经皮室间隔化学消融术后的长期生存情况[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48:294-301.
- [20] Echahidi N, Pibarot P, O'hara G, et al. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery[J]. J Am Coll Cardiol, 2008, 51: 793-801.
- [21] Guo Y, Wu X, Zheng X, et al. Usefulness of preoperative transforming growth factor - beta to predict new onset atrial fibrillation after surgical ventricular septal myectomy in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy[J]. Am J Cardiol, 2017, 120: 118-123.
- [22] Zhu C, Yang Q, Wang S, et al. Preoperative statin use is associated with less postoperative atrial fibrillation after myectomy in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 33: 713-719.
- [23] Wei Z, Zhu E, Ren C, et al. Triglyceride-glucose index independently predicts new-onset atrial fibrillation after septal myectomy for hypertrophic obstructive cardiomyopathy beyond the traditional risk factors[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 692511.
- [24] Moss TJ, Zipse MM, Krantz MJ, et al. Incidence of atrial fibrillation following alcohol septal ablation for hypertrophic cardiomyopathy [J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2016, 21: 443-449.
- [25] Strauss DG, Schocken DD. Marriott's Practical Electrocardiology [M]. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins, 2021: 201.

(收稿日期:2021-12-18)

(本文编辑:边 倩)