

## 经皮室间隔心肌消融术治疗 84 例肥厚型 梗阻性心肌病疗效及安全性评价

王人彭 唐小霞 朱汉东 王新宇 张 勇 陈青远 韩江哲 马小静 骆秉铨 朱国英

**【摘要】** 目的:评价经皮室间隔心肌消融术(PTSMA)治疗 84 例肥厚型梗阻性心肌病的疗效和安全性。 方法:自 1999 年 9 月至 2010 年 7 月采用 Sigwart 法为 84 例有症状的肥厚型梗阻性心肌病(HOCM)患者行 PTSMA 治疗。在心脏超声的应用、消融操作、压力监测、疗效评价以及术后处理等方面做了一些改进。 结果:每例患者共用无水乙醇 0.6~9 ml,分别消融 1~5 支前间隔支血管,在心肌声学造影(MCE)指导下大部分病例行室间隔基底部全层心肌的多间隔支消融。术后即刻导管测左室流出道压差 84 例均较术前下降 $>50\%$ 。随访 8 周到 11 年,79 例患者超声指标和临床症状消失或较术前改善;3 例患者随访期间症状复发;2 例随访期间开始半年和 4 年症状和超声指标进行性改善,1 例术后 1 年半后死于扩张型心肌病,1 例术后 4 年死于脑中风。术中 21 例患者出现一过性Ⅱ度以上的房室传导阻滞,14 例患者出现一过性短暂室性心动过速,5 例出现前间隔心肌梗死心电图改变,其中 1 例伴有下壁心肌梗死心电图改变。本组患者无围术期死亡和严重并发症发生。 结论:MCE 指导下经皮腔内室间隔多间隔支心肌消融术治疗 HOCM 疗效满意,安全性好。

**【关键词】** 肥厚型心肌病;导管消融;治疗效果;并发症;随访研究

DOI:10.3969/j.issn.1673-6583.2011.01.016

**Evaluation of efficacy and safety of percutaneous transluminal septal myocardial ablation for hypertrophic obstructive cardiomyopathy** WANG Ren-peng<sup>1</sup>, TANG Xiao-xia<sup>1</sup>, ZHU Han-dong<sup>2</sup>, WANG Xinyu<sup>1</sup>, ZHANG Yong<sup>1</sup>, CHEN Qing-yuan<sup>1</sup>, HAN Jiang-zhe<sup>1</sup>, MA Xiao-jing<sup>2</sup>, LUO Bing-quan<sup>1</sup>, ZHU Guo-ying<sup>2</sup>. 1. Xuzhou Central Hospital (N), Jiangsu 221000; 2. Wuhan Asia Heart Hospital, Hubei 430000, China

**【Abstract】** **Objective:** To evaluate the efficacy and safety of percutaneous transluminal septal myocardial ablation (PTSMA) in 84 patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM).

**Methods:** PTSMA with Sigwart's method was performed in 84 patients with symptomatic HOCM from September 1999 to July 2010. Contrast echocardiography and pressure monitoring were performed during and after ablation operation. **Results:** A total of 0.6~9.0 ml of absolute alcohol was consumed during PTSMA in each patient with 1~5 targeted septal arteries ablated. Under the intra-procedural myocardial contrast echocardiography (MCE), the multiple septal arteries for all basal myocardium were ablated in the most patients. After the operation the left ventricular outflow tract pressure gradient monitored by catheter was reduced over 50% compared with preoperational level in all 84 cases. During the follow-up of 8 weeks to 11 years, the echocardiography and clinical symptoms such as syncope, dizziness, angina, palpitation and dyspnea disappeared or relieved in 79 cases compared with preoperational status. 3 cases regained the above symptoms during a short period after the operation. 2 cases showed improvement in clinical symptoms and echocardiographic examination in 6 months and 4 years, respectively, but one case died of dilated cardiomyopathy 18 months after PTSMA; another case died of stroke 4 years after PTSMA. During the operation, 21 cases had  $\geq$ Ⅱ° atrioventricular block; 14 cases had transient non-sustained ventricular tachycardia. Anteroseptal myocardial infarction was

作者单位:221000 徐州市中心医院北院(王人彭、唐小霞、王新宇、张 勇、陈青远、韩江哲、骆秉铨);430000 武汉亚洲心脏病医院(朱汉东、马小静、朱国英)

observed in 4 patients and 1 of them was accompanied by inferior myocardial infarction. **Conclusion:** PTSMA for multiple septal arteries of all basal myocardium under intraprocedural MCE guidance is safe and effective for the HOCM.

**【Key words】** Hypertrophic cardiomyopathy; Catheter ablation; Outcome; Complication; Follow-up

经皮腔内室间隔心肌消融术 (Percutaneous transluminal septal myocardial ablation, PTSMA) 治疗肥厚型梗阻性心肌病 (Hypertrophic obstructive cardiomyopathy, HOCM) 已经过了 15 年历程。由于 PTSMA 术者经验的差别等因素, 疗效及并发症存在较大差异。本文报道作者 11 年来 84 例 HOCM 患者 PTSMA 疗效。

1 资料与方法

1.1 临床资料

1999 年 9 月至 2010 年 7 月笔者完成 84 例患者 85 次 (1 例患者 2 次手术) PTSMA 手术, 其中男性 61 例, 女性 23 例, 年龄 8~70 岁, 平均 (45.1 ± 11.2) 岁。有家族史者 21 例, 其中 6 例患者分别来自 3 个家族。本组病例入选标准见《经皮腔内室间隔心肌消融术治疗参考意见》<sup>[1]</sup>。

1.2 方法

术前准备同一般导管技术。PTSMA 采用 Sigwart 法<sup>[2]</sup>, 所有病例消融前均行临时起搏保护。激发试验用心室早搏刺激法, 若为阴性或早搏刺激结果不稳定时行异丙肾上腺素药物激发试验。且方法学上作以下改进: (1) 心肌声学造影 (myocardial contrast echocardiography, MCE) 定位<sup>[3]</sup>: 将覆盖钢丝球囊导管送至拟消融间隔支 (septal branch, SB), 充盈球囊后经导管中心腔注入冠脉造影用非离子造影剂, 心脏超声探查该 SB 供血心肌回声明显增强, 进而确认该区域心肌是否为致梗阻的罪犯心肌。罪犯心肌指于二尖瓣前叶形成左室流出道 (LVOT) 最狭

窄节段增厚的室间隔 (IVS) 心肌, 若是罪犯心肌则行 PTSMA。若该 SB 供血范围既有罪犯心肌, 又有较多无关心肌, 可将球囊送入该 SB 的分支血管探查, 力求找到最佳靶血管再进行消融。为了获得更好的疗效, 要对致梗阻室间隔的全层 (左室面和右室面) 进行消融, 这些需要消融的罪犯心肌多为 SB 供血, 因此, 常需要对多支 SB 行 MCE 定位并消融。(2) 心脏超声疗效评价强调心室收缩期指标, 如 IVS 厚度、LVOT 宽度等, 而非一般心脏超声较重视的心室舒张期指标。(3) 注入无水乙醇的全过程在透视下进行。注入剂量依 SB 大小、患者症状、心电图、血压、左室流出道压力阶差 (LVOTPG) 的变化而定。(4) 对其中 14 例患者进行了 PTSMA 前后放射性同位素计算机断层扫描 (ECT) 静态心肌灌注扫描的疗效评价。(5) 心室连续监测笔者早先使用猪尾导管, 近期改用右冠状动脉 Judking 造影导管。(6) 无禁忌证患者术后口服强的松 5 d, 成人每日 60 mg, 儿童酌减。

1.3 统计学处理

应用 SPSS11.5 软件包进行统计分析。计量资料以均数加减标准差表示, 组间比较采用方差分析, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 消融术后各临床指标比较

以靶血管急性闭塞同时 LVOTPG 较术前下降 >50% 为消融成功标准, 本组成功率是 100%, 每例注入无水乙醇 0.6~9.0 ml。消融血管分布见表 1、导管测压结果见表 2、心超指标见表 3。

表 1 消融血管支数及分布情况

|          | 消融 1 支              | 消融 2 支                          | 消融 3 支          | 消融 4 支                | 消融 5 支                      |
|----------|---------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
| 病例数      | 29 (34%)            | 24 (29%)                        | 21 (25%)        | 7 (8%)                | 3 (4%)                      |
| 消融血管 (n) | SB1 (24)<br>SB2 (5) | SB1 + SB2 (16)<br>SB1 + SB3 (3) | SB1 + SB2 + SB3 | SB1 + SB2 + SB3 + SB4 | SB1 + SB2 + SB3 + SB4 + SB5 |
|          |                     | SB2 + SB3 (5)                   |                 |                       |                             |

表 2 导管测压 LVOTPG 结果 (mmHg)

|     | 术前           | 术后          | P 值    |
|-----|--------------|-------------|--------|
| 静息时 | 38.8 ± 27.5  | 5.2 ± 12.1  | <0.001 |
| 激发时 | 125.3 ± 48.9 | 27.6 ± 21.5 | <0.001 |

2.2 ECT 检查

14 例次行 ECT 评价的患者中, 11 例次术后较术前室间隔基底部全层放射性缺损, 另外 3 例室间隔基底部术后较术前有变薄趋势。

表 3 心脏超声结果

|              | LVOTPG<br>(mmHg) | IVS 厚(mm) |          | LVOT 宽(mm) |          |
|--------------|------------------|-----------|----------|------------|----------|
|              |                  | 舒张期       | 收缩期      | 舒张期        | 收缩期      |
| 术前(n=84)     | 52.1±24.6        | 24.8±7.2  | 29.6±6.0 | 14.5±3.8   | 8.2±4.6  |
| 术后 2 周(n=84) | 8.4±10.8         | 22.9±6.5  | 25.8±6.9 | 16.8±3.2   | 14.2±4.2 |
| 随访半年(n=73)   | 8.2±11.8         | 20.9±7.4  | 24.1±6.6 | 18.1±3.7   | 15.9±3.7 |
| 随访 1 年(n=68) | 8.1±11.4         | 20.1±7.5  | 22.9±6.9 | 17.9±5.1   | 15.4±4.2 |

注:术后及随访期间与术前比较,  $P$  均 $<0.001$

### 2.3 症状改善情况

随访时间最短 4 周,最长 11 年。随访期间 79 例晕厥、头晕、心绞痛、心悸气喘等症状有不同程度改善。症状消失 37 例,其中 1 例行 2 次 PTSMA (第一次 PTSMA 术后原症状消失,但 8 个月时复发,术后 10 个月时行第 2 次 PTSMA,症状再次消失,至今已随访 8 个月未再复发)。症状明显好转 40 例;症状轻度好转 2 例;3 例术后 2 周内症状先是好转,然后原有症状复发。随访期间 2 例患者死亡,1 例术后半年内症状明显好转,后下肢水肿和腹胀等症状逐渐加重,经超声检查确诊为扩张型心肌病,虽经积极药物治疗,但最终于术后 1 年半死于充血性心力衰竭;另 1 例术前心功能Ⅳ级、房颤,术后心功能达到Ⅱ级,虽经抗栓治疗,但仍于术后 4 年死于脑卒中。

### 2.4 并发症

各例无需行永久起搏器植入,无室间隔穿孔、前壁心肌梗死、围术期死亡等严重并发症。术中 14 例出现短暂阵发性室性心动过速,均自行终止;术后 8 例频发室早,去除临时起搏电极后室早消失。术中推注无水乙醇时,21 例出现 $\geq$ Ⅱ度房室传导阻滞(AVB),多在 30 min 内自行恢复,1 例Ⅱ度 AVB 持续 48 h 后恢复,8 例Ⅲ度 AVB 均在 10 min 内恢复;术后 56 例出现完全性右束支传导阻滞,2 例出现左前分支传导阻滞,随访期间未恢复。5 例出现前间隔心肌梗死心电图改变,其中 1 例伴有下壁心肌梗死心电图改变;心肌酶均呈心肌梗死动态变化。虽然推注无水乙醇前静脉推注了啡,但在推注无水乙醇时所有患者仍诉胸痛、胸闷、胸部烧灼感等症状,能够忍受,均在 24 h 内症状消失。

## 3 讨论

### 3.1 消融范围

在本组患者中,绝大多数(79/84)是在 MCE 定位指导下进行消融,消融 SB $\geq$ 2 支的有 55 例,最多消融 5 支。我们发现,罪犯心肌的左、右心室面或基

底部的不同节段多数为前降支近中段不同的 SB 供血,即使是同一罪犯心肌也有可能由多支 SB 共同供血。消融罪犯心肌的部分供血血管, LVOTPG 就会有所下降,只有将罪犯心肌彻底消融, LVOTPG 才能够较大幅度下降。我们的原则是在没有严重并发症发生和患者能够耐受的前提下,只要还有适于消融的向 IVS 罪犯心肌的供血 SB 血管,就继续消融。本组患者即刻 LVOTPG 下降绝大多数(80/84)达到 75% 以上,远期疗效良好。

另一方面,特别粗大的前降支近段 SB 有可能既向罪犯心肌供血,又向无心肌供血,本组 3 例患者在声学造影指导下仅消融该 SB 的部分分支就达到了理想的降低 LVOTPG 疗效。IVS 中段心肌增厚是一部分患者 LVOTPG 梗阻的原因,通常被认为不是最佳的 PTSMA 适应证<sup>[4-7]</sup>,在 MCE 指导下,我们为 2 例这类患者成功施行了 PTSMA。症状轻度好转的 2 例患者,1 例是本组早期所做, IVS 自基底部到中部都明显增厚,消融 SB1 仅导致 IVS 基底部梗死, LVOTPG(激发)由术前 135 mmHg 降至术后 58 mmHg,下降幅度 57% 达到了消融成功标准,没有继续消融,术后症状仅轻度改善,患者拒绝第二次消融,正是这一病例促使我们探讨更加彻底消融以追求更好地疗效;另 1 例在 MCE 指导下消融了前降支发出的所有的罪犯 SB(共 3 支),每消融一支 LVOTPG 都小幅度下降,由 106 mmHg 降至 70 mmHg,在无可以消融的前间隔支的情况下,超声探查增厚的 IVS 基底部左室面没有回声增强(已被消融心肌有回声增强),该部位心肌在整个消融过程中声学造影未见显像,说明该部位心肌未被消融。术后最初 1 个月患者症状无好转,之后症状有轻度改善,事后我们仔细分析了相关资料,发现右冠状动脉发出的 SB 明显粗大,有可能参与了 IVS 罪犯心肌供血,建议再行后间隔支 MCE 以决定是否对该血管消融,但患者暂不接受。

本组中仅有的 1 例两次接受 PTSMA 的病例,

首次消融了相对粗大的 SB2, LVOTPG(激发)由 185 mmHg 降至 20 mmHg, ECT 术后与术前比较 IVS 基底部放射性缺损,但因症状复发第二次消融前 ECT 示原放射性缺损处再度出现放射性分布,但范围较首次消融前小,第二次消融 SB1 后, LVOTPG(激发)由 120 mmHg 降至 0,术后症状消失。复查 ECT 示 IVS 基底部再度放射性缺损,说明首次消融后由 SB1 供血的 IVS 心肌增生肥大导致复发。这提示一些消融后短期疗效满意的患者后期复发的原因,对于这类患者只要有可以消融的 SB 应该考虑再次消融治疗。

### 3.2 并发症

已有的 PTSMA 报告中列举的并发症主要是围术期死亡和Ⅲ度 AVB。各中心的并发症发生率差别较大<sup>[8-17]</sup>,围术期死亡 0%~4%,Ⅲ度 AVB 1.3%~27%。本组无 1 例发生上述并发症,总结起来有以下一些经验:(1)注入无水乙醇前通过 MCE、冠状动脉造影、经 OTW 球囊导管中心腔注入造影剂 X 线造影确认没有无关心肌被累及,尤其应注意游离壁和乳头肌。然后再注入无水乙醇。(2)推注无水乙醇要匀速、缓慢,一般 1.5 ml/min。1999 年我们做的第二例手术,由于当时缺乏经验,只考虑尽快注入无水乙醇使其不被稀释,以保证消融成功,以致患者出现下壁心肌梗死。事后分析认为,压力过高使无水乙醇经前后 SB 间的侧支循环通道消融了下壁心肌。(3)推注无水乙醇的全过程要在透视下进行,同时严密观察心率、心律、血压、LVOTPG、症状等变化。一旦出现Ⅱ度以上 AVB 或球囊前端弹入前降支支支等严重情况,应立即停止注入无水乙醇,球囊中心腔内遗留的无水乙醇(约 0.4 ml)不应注入,以防演变成不可逆的并发症。但在本组患者中有 1 例例外,该患者 SB1 较粗大,第一次注入无水乙醇 0.6ml 时 LVOTPG 明显下降,注入 1 ml 时出现Ⅲ度 AVB,仅持续 40 s 便恢复窦性心律,然后 LVOTPG 反弹,再消融 SB2、SB3, LVOTPG 下降仍不理想,将球囊再送入 SB1 口,2 min 注入 1 ml 无水乙醇,未再出现 AVB,而 LVOTPG 降至 0,未再反弹。这说明 SB1 是罪犯心肌主要供血血管,参与房室交界区供血,在严密观察并极缓慢推注无水乙醇的前提下也可能成功消融。但若是在某一 SB 推注 0.6 ml 左右无水乙醇即出现Ⅲ度 AVB 且持续时间较长,说明该 SB 主要参与了房室交界区供血,即使该 SB 是罪犯心肌的主要供血血管,也不宜继续消融本组没有这种情况。

我们观察到导致一过性 AVB 发生的是向 IVS 基底部右室面心肌供血的 SB,多数是 SB1,也有 SB2,部分患者该 SB 向 IVS 基底部全层供血。肥厚型心肌病患者 5%~10%可以由冠脉微循环病变或基因突变等原因发展为扩张型心肌病,与是否行 PTSMA 应无关。尽管本组多 SB、IVS 全层消融患者占大多数,但没有发生 IVS 穿孔并发症,原因可能是增厚的 IVS 即使全层梗死也不容易穿孔。

总之,MCE 指导下经皮腔内室间隔多 SB 心肌消融术治疗 HOCM 疗效满意,安全性好。

### 参考文献

- [1] 李占全,赵林阳,高润霖.经皮经腔间隔心肌消融术治疗的参考意见[J].中华心血管病杂志,2001,29(7):434-435.
- [2] Sigwart U. Non-surgical myocardial reduction for hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. Lancet, 1995, 346(8969): 211-214.
- [3] Faber L, Seggewiss H, Gleichmann U. Percutaneous transluminal septal myocardial ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy: results with respect to intraprocedural myocardial contrast echocardiography[J]. Circulation, 1998, 98(22):2415-2421.
- [4] Spirito P, Autore C. Management of hypertrophic cardiomyopathy[J]. British Medical Journal, 2006, 332 (7552): 1251-1255.
- [5] Dearani JA, Danielson GK. Septal myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu, 2005;86-91.
- [6] Ommen SR, Shah PM, Tajik AJ. Left ventricular outflow tract obstruction in hypertrophic cardiomyopathy: past, present and future[J]. Heart, 2008, 94(10):1276-1281.
- [7] Abbas AE, Brewington SD, Dixon SR, et al. Alcohol septal ablation for hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. J Interv Cardiol, 2005, 18(3):155-162.
- [8] Olivetto I, Ommen SR, Maron MS, et al. Surgical myectomy versus alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy Will there ever be a randomized trial? [J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(9):831-834.
- [9] 李占全,刘 莉.经皮经腔间隔心肌化学消融术治疗肥厚性梗阻型心肌病失败病例分析[M]. 心脏病学实践. 北京:人民卫生出版社,2005:738-744.
- [10] Alam M, Dokainish H, Lakkis NM. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy-alcohol septal ablation vs. myectomy: a meta-analysis[J]. Eur Heart J 2009, 30 (9): 1080-1087.
- [11] Faber L, Welge D, Fassbender D, et al. One-year follow-up of percutaneous septal ablation for symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy in 312 patients: predictors of hemodynamic and clinical response[J]. Clin Res Cardiol, 2007, 96(12): 864-873.

(下转第 62 页)

何种原因导致的 CHF,均有一定程度的心肌泵功能障碍<sup>[1-3,5]</sup>,同时还有心脏负荷过重和心室舒张期顺应性降低。由于 CHF 多有较长的心功能不全病史,急性加重是心脏代偿达到极限后的失代偿表现,对于这些左心功能已严重受损的患者,治疗反应性差。增加心肌收缩力、改善心肌舒缩功能障碍等作用已不明显,改善重构和阻断神经-内分泌在短时间内也难以奏效。利尿对容量负荷过重的患者适用,而对进食少、容量负荷不高的患者不太适宜,而且部分 CHF 患者长期应用髓袢利尿剂可致远端肾小管增生及重吸收钠增加,减弱药物的利尿作用,出现利尿剂耐受,甚至致水钠潴留<sup>[6]</sup>。此时如果使用血管扩张剂,将血压降低到适当水平的同时减少回心血量,在短时间内奏效则完全可能。使用血管扩张剂调控血压水平,可在迅速降低心脏后负荷的同时降低心脏前负荷,减少心肌耗氧和心肌张力,还可使冠状动脉供血改善,同时降低肺毛细血管高压,能提高射血分数和改善心功能。

本文结果显示:使用血管扩张剂“强化降压”治疗 CHF 急性加重,在舒张压不低于 50 mmHg 保证组织器官灌注的基础上,在一定范围内,血压降得越低,症状改善越迅速越明显。但是,血压控制得多少为宜,没有一个绝对标准,要以不影响组织灌注为前提。在 SBP $\geq$ 80 mmHg 的情况下,一般不影响组织器官灌注<sup>[7]</sup>。《中国高血压防治指南》指出:高血压心脏病患者出现心功能不全时要将血压控

制在 $\leq$ 120/80 mmHg 以下<sup>[7]</sup>。本研究中的患者在无禁忌证、密切观察生命体征的情况下,结合镇静、强心、利尿等综合治疗的同时,通过以血管扩张剂为中心的“强化降压”治疗,在用药过程中连续血压监测,均未出现低血压导致的重要脏器灌注不足所致的并发症如脑梗死、心绞痛、肾功能减退等,均取得较好的临床疗效。本研究由于病例数偏少,故结论尚需临床进一步验证。

#### 参 考 文 献

- [1] 陆再英,钟南山.内科学[M].第7版.北京:人民卫生出版社,2010:170.
- [2] 钱学贤,戴玉华,孔华宇.现代心血管病学[M].北京:人民军医出版社,1999:668-680.
- [3] 陈明哲.心脏病学[M].第1版.北京:北京医科大学出版社,1999:426-547.
- [4] Francis GS, Benedict C, Johnstone DE, et al. Comparison of neuroendocrine activation in patients with left ventricular dysfunction with and without congestive heart failure: A substudy of the studies of left ventricular dysfunction (SOLVD)[J]. Circulation, 1990, 82(5): 1724-1729.
- [5] Braunwald E. 心脏病学[M].陈灏珠译.第5版.北京:人民卫生出版社,2000:363-385.
- [6] 吴燕.利尿剂的临床应用[J].肾脏病与透析肾移植杂志,1999,8(1):67-70.
- [7] 中国高血压防治指南[J].中国卒中杂志,2006,1(8):575-582.

(收稿:2010-09-21 修回:2010-10-08)

(本文编辑:丁媛媛)

(上接第 59 页)

- [12] Lawrenz T, Lieder F, Bartelsmeier M, et al. Predictors of complete heart block after transcatheter ablation of septal hypertrophy: results of a prospective electrophysiological investigation in 172 patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 49(24): 2356-2363.
- [13] Faber L, Welge D, Fassbender D, et al. Percutaneous septal ablation for symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy: managing the risk of procedure-related AV conduction disturbances[J]. Int J Cardiol, 2007, 119(2): 163-167.
- [14] Fernandes VL, Nagueh SF, Wang W, et al. A prospective follow-up of alcohol septal ablation for symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy: the Baylor experience (1996-2002) [J]. Clin Cardiol, 2005, 28(3):

124-130.

- [15] Van der Lee C, Scholzel B, ten Berg JM, et al. Usefulness of clinical, echocardiographic, and procedural characteristics to predict outcome after percutaneous transluminal septal myocardial ablation [J]. Am J Cardiol, 2008, 101(9): 1315-1320.
- [16] Kuhn H, Lawrenz T, Lieder F, et al. Survival after transcatheter ablation of septal hypertrophy in hypertrophic obstructive cardiomyopathy (TASH): a 10 year experience[J]. Clin Res Cardiol, 2008, 97(4): 234-243.
- [17] Seggewiss H, Rigopoulos A, Welge D, et al. Long-term follow-up after percutaneous septal ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. Clin Res Cardiol, 2007, 96(12): 856-863.

(收稿:2010-10-26 修回:2010-12-09)

(本文编辑:丁媛媛)