

• 临床论著 •

左心房折叠与射频消融治疗重症二尖瓣病变合并巨大左心房的临床研究

杨灵波 王学宁 张忠杰 王栋

【摘要】 **目的** 对比左心房折叠(LAP)与射频消融(RFA)对重症二尖瓣病变合并巨大左心房的临床效果。**方法** 2010年7月至2013年6月,38例重症二尖瓣病变合并巨大左心房[左心房内径 >100 mm,心胸比(C/T) >0.8]患者,随机分为三组:LAP组16例(二尖瓣置换+LAP)、RFA组10例(二尖瓣置换+RFA)和对照组12例(二尖瓣置换)。观察术中、后临床指标,并随访3~40个月,比较三组术后左心房大小、心功能改善及窦性心律恢复率等指标。**结果** 术后早期死亡3例,对照组2例死于低心排综合征和肺部感染,RFA组1例死于术后肺部感染。LAP组体外循环时间、ICU时间、呼吸机辅助时间、低心排综合征及肺部感染发生率均低于对照组($P<0.05$);RFA组主动脉阻断时间和体外循环时间明显高于对照组($P<0.05$),肺部感染发生率低于对照组($P<0.05$),而ICU时间、呼吸机辅助时间及低心排综合征发生率与对照组无明显差异($P>0.05$)。术后3个月,与术前资料相比较,三组患者左心房内径[LAP组($P<0.01$)、RFA组($P<0.05$)、对照组($P<0.05$)]均较术前明显缩小;术后三组患者C/T均明显缩小($P<0.01$);NYHA心功能分级示术后三组患者心功能均有明显改善($P<0.05$);术后三组LVEF均明显升高[LAP组($P<0.01$)、RFA组($P<0.05$)、对照组($P<0.05$)]。术后3个月,与对照组比较,LAP组在左心房内径($P<0.01$)、C/T($P<0.05$)、NYHA分级($P<0.05$)以及LVEF($P<0.05$)方面均有显著差异;而RFA组的上述各指标与对照组均无明显差异($P>0.05$)。三组患者窦性心律恢复率在术后3个月无明显差异($P>0.05$)。术后随访的3~40个月中,1例失访,1例于2年后死于脑卒中,其余患者心脏大小、C/T以及心功能均有明显改善。**结论** 对于重症二尖瓣病变合并巨大左心房的患者,LAP术可以明显改善心肺功能,安全、高效,优于RFA术,而RFA术并没有明显提高术后窦性心律的恢复率,需慎重选择。LAP联合RFA能否进一步提高疗效,有待进一步研究。

【关键词】 导管消融术; 二尖瓣; 巨大左心房; 左心房折叠

Clinical study on left atrial plication and radiofrequency ablation for severe mitral valve disease with giant left atrium YANG Ling-bo, WANG Xue-ning, ZHANG Zhong-jie, WANG Dong. Department of Cardiac Surgery, Shanxi Dayi Hospital, Taiyuan 030032, China

Corresponding author: WANG Xue-ning, Email: wangxuening_2004@126.com

【Abstract】 Objective To compare the clinical effects of left atrial plication (LAP) and radiofrequency ablation (RFA) for severe mitral valve disease with giant left atrium. **Methods** From July 2010 to June 2013, 38 patients with severe mitral valve disease and giant atrium [left atrium diameter over 100 mm and cardiothoracic ratio(C/T) over 0.8] were randomly divided into three groups. Patients in Group LAP ($n=16$) were treated by mitral valve replacement (MVR) and LAP. Patients in Group RFA ($n=10$) were treated by MVR and RFA. And patients in Group Control were only treated by MVR. The clinical data of three groups in perioperative period was observed and all patients were followed up from 3 to 40 months. Left atrium size, cardiac function and rate of restoration to sinus rhythm in three groups were compared. **Results** 3 cases were died in early postoperative period. 2 cases in Group Control died of low cardiac syndrome and lung infection and 1 case in Group RFA died of lung infection. Cardiopulmonary bypass time, ICU time, mechanical ventilation time, and the incidence of low output cardiac syndrome and lung infection in Group LAP were significantly lower than those in Group Control ($P<0.05$). Aortic clamping time and cardiopulmonary bypass time in Group RFA were obviously higher than those in Group Control ($P<0.05$), and the incidence of lung infection was significantly lower than that in Group

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.24.017

作者单位: 030032 太原, 山西医学科学院山西大医院心外科(杨灵波、王栋), 体外循环科(张忠杰); 山西省心血管病医院心外科(王学宁)

通讯作者: 王学宁, Email: wangxuening_2004@126.com

Control ($P < 0.05$). While ICU time, mechanical ventilation time and the incidence of low output cardiac syndrome between Group RFA and Group Control had no significant difference ($P > 0.05$). The left atrium diameters in 3 months after operation in three groups were all significant decreased than before operation ($P < 0.01$ in Group LAP, $P < 0.05$ in Group RFA and $P < 0.05$ in Group Control, respectively). And the ratio of C/T in 3 groups in 3 months after operation was also reduced obviously than before operation. The data of NYHA heart function classification shows that cardiac function in three groups was improved significantly ($P < 0.05$). The LVEF was also increased significantly ($P < 0.01$ in Group LAP, $P < 0.05$ in Group RFA and $P < 0.05$ in Group Control respectively). The rate of restoration to sinus rhythm in three groups had no significant difference ($P > 0.05$). By followed up from 3 to 40 months, one case was lost to follow-up and another case died of stroke after 2 years. The cardiac size, C/T and cardiac function of other cases were improved significantly. **Conclusions** For the patients with severe mitral valve disease and giant left atrium, LAP during MVR, better than RFA, can improve cardiac and pulmonary function safely and effectively. For these patients, RFA during MVR could not significantly increase the rate of restoration to sinus rhythm and should be chosen carefully. Whether LAP combined with RFA during MVR could improve the clinical effects need to be studied further.

【Key words】 Catheter ablation; Mitral valve; Giant left atrium; Left atrium plication

在我国接受手术的二尖瓣病变患者，多数有十年以上的病史，且不少合并巨大左心房，后者对心、肺功能的影响非常明显，而且合并房颤(atrial fibrillation, AF)的比例接近 100%，这部分患者病情重，往往继发多脏器功能障碍，手术风险大。国内外不少研究者于二尖瓣置换同时施行左心房折叠术(left atrial plication, LAP)，证实可以减小左心房容积，提高治疗效果^[1-4]；射频消融(radio-frequency ablation, RFA)也已经被广泛用于瓣膜置换术中 AF 的转复^[5-6]。然而，针对重症二尖瓣病变合并巨大左心房的患者，两种术式的比较鲜有报道。2010 年 7 月至 2013 年 6 月，我院对 38 例重症二尖瓣病变合并巨大左心房[左心房内径 > 100 mm，心胸比(C/T) > 0.8]的患者实施手术，本研究将对二尖瓣置换同期行 LAP 和 RFA 的临床效果进行对比研究。

资料和方法

1. 一般资料：本组 38 例，其中男 17 例，女 21 例，年龄 43~68 岁。均为风湿性二尖瓣病变，病程为 15~30 年，慢性 AF 病史 8~20 年，均不合并严重的主动脉瓣以及冠状动脉病变。所有患者胸部 X 线片示，C/T 均 > 0.8 。术前超声心动图示，左心房明显扩大，内径 100~240 mm，按巨大左心房分型均为 III 型（即

气管与左心室均受压）^[7]，见图 1。

根据巨大左心房的处理方法，随机分为三组：LAP 组 16 例（二尖瓣置换+LAP）、RFA 组 10 例（二尖瓣置换+RFA）和对照组 12 例（二尖瓣置换）。三组患者的年龄、性别、房颤病史、左心房内径、左心室射血分数(LVEF)、术前心功能 NYHA 分级以及合并三尖瓣中、重度关闭不全方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 1。

2. 手术方法：三组均在全麻中低温体外循环下手术，主动脉根部灌注心脏停搏液，二尖瓣置换均经房间沟入路，探查并清除左心房血栓，尽可能保留二尖瓣全部或后瓣腱索，采用间断褥式缝合法置入 St.Jude 机械瓣膜，三尖瓣中、重度关闭不全者均进行三尖瓣成形术(Devega 成形或放置成形环)。手术结束前常规放置心外膜临时起搏导线。术后当天给予胺碘酮 900 mg 静脉泵入，拔除气管插管后开始给予 200 mg 口服，每日三次，10 d 后改为每日一次，共 6 个月。术后注意维持血清钾在 4.5~5.0 mmol/L。

RFA 组于二尖瓣置换前，应用外科手术单极射频消融系统 (medtronic cardioblate, Medtronic 公司) 行 Maze III RFA 术，按照 Maze III 描述的线路^[8]，以 25~29 W/s 输出能量进行左、右心房 RFA，生理盐水冲洗速度 5 ml/min，产生的透壁损伤以心内膜发白隆起、

表 1 三组患者一般资料比较

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (年, $\bar{x} \pm s$)	AF (年, $\bar{x} \pm s$)	C/T ($\bar{x} \pm s$)	左心房内径 (mm, $\bar{x} \pm s$)	LVEF (%, $\bar{x} \pm s$)	NYHA 分级 ($\bar{x} \pm s$)	三尖瓣中、重度 关闭不全
LAP 组	16	7/9	52.19±8.68	19.06±5.54	12.50±4.13	0.85±0.05	136±37	45.63±5.32	3.25±0.45	81.3%(13/16)
RFA 组	10	5/5	50.30±6.57	21.00±4.59	12.80±3.65	0.83±0.04	124±20	46.60±6.17	3.30±0.48	80%(8/10)
对照组	12	5/7	53.75±7.51	20.00±6.03	12.76±4.00	0.86±0.05	138±31	44.42±4.10	3.25±0.45	83.3%(10/12)
F/χ^2 值		$\chi^2=0.164$	$F=0.531$	$F=0.390$	$F=0.070$	$F=0.693$	$F=0.998$	$F=0.093$	$F=0.044$	$\chi^2=0.042$
P 值		0.921	0.593	0.680	0.933	0.507	0.379	0.911	0.957	0.979

心外膜发白为度。

LAP组于二尖瓣置换后进行左心房折叠,所有患者均行综合折叠术,包括以下术式^[1,3]:(1)左心耳内荷包缝合;(2)房间隔直接或切开折叠缝合;(3)左心房右侧壁切除折叠缝合;(4)从左心耳根部,距瓣环约1cm处行二尖瓣环旁折叠缝合;(5)从左心耳根部经左心房顶到左、右肺静脉开口间做马蹄形折叠。折叠缝合线根据左心房壁厚度用3-0或4-0 Prolene线。

3. 观察指标与随访:记录三组术中、术后临床资料,包括:主动脉阻断时间、体外循环时间、ICU时间、呼吸机辅助时间、术后并发症及死亡情况。分别于术后4~8d及3个月做相关检查,包括:NYHA分级法评价心功能;胸部X线片及超声心动图观察C/T、左心房内径、LVEF;体表12导联心电图观察记录心电图活动。随访3~40个月,观察上述指标的变化。

4. 统计学分析:采用SPSS 16.0软件进行统计学处理,计量数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验,率的比较用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 三组术中、术后早期临床资料比较:术后早期死亡3例(7.9%),对照组2例分别死于低心排综合

征和肺部感染,RFA组1例死于肺部感染。LAP组体外循环时间、ICU时间、呼吸机辅助时间、低心排综合征及肺部感染发生率均低于对照组($P < 0.05$);RFA组主动脉阻断时间与体外循环时间明显高于对照组($P < 0.05$),肺部感染发生率低于对照组($P < 0.05$),而ICU时间、呼吸机辅助时间及低心排综合征发生率与对照组无明显差异($P > 0.05$)。术中共清除左心房血栓23例,三尖瓣成形31例(Devega成形23例,放置三尖瓣成形环8例),三组间无明显差异($P > 0.05$)。见表2。

2. 术后左心房内径、C/T以及心功能的比较:术后4~8d复查,三组38例患者左心房内径及C/T均有所缩小,以LAP组更为显著,见图2。

术后3个月,与术前资料相比较,三组患者左心房内径[LAP组($P < 0.01$)、RFA组($P < 0.05$)、对照组($P < 0.05$)]均较术前明显缩小;三组患者的C/T与术前比较均明显缩小($P < 0.01$);NYHA分级法示三组心功能均较术前有明显改善($P < 0.05$),同时LVEF明显升高[LAP组($P < 0.01$)、RFA组($P < 0.05$)、对照组($P < 0.05$)],见表3。

术后3个月,与对照组比较,LAP组在左心房内径($P < 0.01$)、C/T($P < 0.05$)、NYHA分级($P < 0.05$)以及LVEF($P < 0.05$)方面均有显著差异;而

表2 三组术中、术后临床资料比较

组别	例数	主动脉 阻断时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	体外循环 时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	ICU时间 (h, $\bar{x} \pm s$)	呼吸机 辅助时间 (h, $\bar{x} \pm s$)	左心房 血栓清除 [例, (%)]	三尖瓣 成形术 [例, (%)]	低心排 综合征 [例, (%)]	肺部感染 [例, (%)]
LAP组	16	57±14	106±27	32±21 ^a	16±12 ^a	10(62.5)	13(81.3)	0(0) ^a	1(6.25) ^a
RFA组	10	75±22 ^a	124±14 ^a	44±26	24±22	6(60)	8(80)	3(30)	4(40) ^a
对照组	12	52±13	100±31	51±27	32±27	7(58.3)	10(83.3)	3(25)	5(41.7)
F/χ^2 值		$F=5.650$	$F=2.561$	$F=2.140$	$F=2.183$	$\chi^2=0.051$	$\chi^2=0.042$	$\chi^2=5.284$	$\chi^2=5.746$
P值		0.017	0.022	0.033	0.028	0.975	0.979	0.024	0.038

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$

表3 三组术前、术后3个月心脏大小、心功能及AF的比较

组别	左心房内径(mm, $\bar{x} \pm s$)				C/T($\bar{x} \pm s$)				窦性心律率
	术前	术后	t值	P值	术前	术后	t值	P值	
LAP组	136±37	88±20 ^{bd}	32.767	0.000	0.85±0.05	0.71±0.08 ^{bc}	24.207	0.000	25.0%(4/16)
RFA组	124±20	104±21 ^a	4.508	0.049	0.83±0.04	0.76±0.06 ^b	10.999	0.004	33.3%(3/9)
对照组	138±31	113±15 ^a	5.159	0.034	0.86±0.05	0.78±0.06 ^b	11.957	0.002	20.0%(2/10)
F/χ^2 值		$F=3.747$				$F=3.521$			$\chi^2=0.449$
P值		0.034				0.041			0.799
组别	NYHA分级($\bar{x} \pm s$)				LVEF(% , $\bar{x} \pm s$)				
	术前	术后	t值	P值	术前	术后	t值	P值	
LAP组	3.25±0.45	2.31±0.48 ^{bc}	16.360	0.000	45.63±5.32	57.81±7.95 ^{bc}	25.979	0.000	
RFA组	3.30±0.48	2.67±0.50 ^a	7.878	0.012	46.60±6.17	55.67±5.27 ^a	7.125	0.016	
对照组	3.25±0.45	2.80±0.42 ^a	5.738	0.027	44.42±4.10	51.60±3.78	5.846	0.025	
F值		3.466				3.390			
P值		0.043				0.046			

注:每组内术后与术前比较,^a $P < 0.05$,^b $P < 0.01$;同时点各组与对照组比较,^c $P < 0.05$,^d $P < 0.01$

RFA 组的上述各指标均无明显差异 ($P>0.05$), 见表 3。

3. 术后 3 个月三组窦性心律恢复率比较: 术后 3 个月, 三组 38 例患者恢复窦性心律分别为 LAP 组 (25.0%)、RFA 组 (33.3%)、对照组 (20.0%), 三组间无明显差异 ($P>0.05$), 见表 3。

4. 术后随访 3~40 个月的临床资料: 失访 1 例, 另有 1 例对照组患者于术后 2 年死于脑卒中。其余患者心脏大小、C/T 以及心功能均有明显改善, 可以正常生活并从事轻体力劳动。

讨 论

基于对疾病认知不足及经济困难等原因, 我国风湿性二尖瓣病变患者就诊时很多已有十年以上的病史, 病情重, 且多合并巨大左心房以及长期的 AF 病史。巨大的左心房内压力明显增高, 易导致严重的肺淤血、肺水肿; 巨大左心房 AF 发病率接近 100%, AF 时心输出量减少 5%~15%, 伴有快速心室率时将减少 40%; 由于血液在心房内产生涡流, 易形成血栓; 另外, 巨大左心房可压迫气管、支气管、肺、喉返神经、食管等, 引发相关临床症状。因此巨大左心房患者经常处于心功能不全, 甚至心脏恶病质状态, 往往合并多脏器功能障碍, 是手术的高危因素。本研究所有患者左心房均显著增大 (左心房内径 >100 mm, C/T >0.8), 临床症状明显, 心功能受损严重, 符合心脏恶液质的标准, 且所有患者均有 8 年以上的 AF 病史。

目前外科治疗 AF 的方法很多, 最经典的是 Cox Maze III 手术, 研究证实可以明显提高 AF 的治愈率, 并显著降低脑卒中的发病率^[8], 但因操作复杂、切口多、耗时长、创伤大, 增加了术后出血、低心排综合征的风险, 限制了手术的进一步推广^[9]。RFA 是改良 Maze III 术的一种, 简化并缩短了手术过程和时间, 近年来得到了广泛应用。然而 RFA 后仍有部分患者不能恢复窦性心律, 特别是合并巨大左心房的患者^[10]。左心房内径、房颤病史是影响 RFA 术后窦性心律恢复与维持的主要危险因素, 研究报道, 左心房内径 >70 mm 或左心房容积指数 (LAVI) >55 ml/m² 时, 行瓣膜置换同时单纯行 RFA 术治疗 AF 成功率仅为 56.5%, 而且左心房越大, RFA 术效果越差^[10]。原因可能与巨大左心房有效不应期明显缩短、传导延迟, 可以容纳更多的折返环有关, 使更易触发 AF, 而 RFA 术后心房分割仍相对较大, 不能完全阻断心房内发生的潜在折返环^[11-13]。本研究对 10 例巨大左心房的重症二尖瓣病变患者施行 RFA 术, 结果发现并不能明显提高 AF 的治愈率, 而且对心脏大小和心功能的改善与对照组比较也无明显差别, 但术中施行 RFA 将增加手术时间

和手术费用, 因此需慎重选择。

二尖瓣置换的同时做 LAP 术已经证实可以明显改善术后心、肺功能, 研究发现, 二尖瓣环旁折叠左心房下后壁, 可减少左心室基底部和食道的压迫; 左心房顶部折叠, 可减少左心房对左主支气管和左肺的压迫, 减轻对主动脉的推移; 左心房右侧壁折叠, 可减少右肺和右心房的压迫; 折叠缝合房间隔, 可以缩减左心房间隔, 减轻对右心房的推移压迫^[2]。本研究 LAP 组 16 例患者均采用综合折叠术, 发现 LAP 可显著缩小术后左心房内径和 C/T, 减轻巨大心房对周围器官组织的压迫, 术后 ICU 时间及呼吸机辅助时间明显低于对照组, 低心排综合征和肺部感染的发生率也明显降低, 同时与 RFA 相比较, LAP 术并没有明显增加手术时间。

另有研究报道, LAP 术后有利于消除 AF、预防术后 AF 复发以及长期维持窦性心律, 可能与 LAP 后缩小的左心房结构逆重构有关, 可以有效降低左心房血栓形成的概率, 对预防心脑血管栓塞等不良事件具有重要的临床意义^[3-4, 14]。本研究 LAP 组术后随访期间虽未见有栓塞情况, 但未能证实可以明显提高窦性心律恢复率, 尚需进一步扩大样本量并做更长期的观察。

此外, 通过本研究我们认为, 巨大左心房行 LAP 需注意: 折叠线宜穿越左心房壁的 1/2~2/3, 避免左心房内膜撕裂; 折叠线距肺静脉口和二尖瓣环应在 1 cm 以上, 以免肺静脉口狭窄和二尖瓣变形; 心房壁多较薄, 术中左心房缝合处容易渗血, 在缝合时缝线两端带垫片, 必要时在折叠缝合的同时内衬心包条, 以防切割、撕裂房壁肌肉; 巨大的左心房内压力高, 房壁张力大, 折叠右侧壁时, 应充分游离与心包粘连的右侧壁, 防止缝合时张力过大, 避免术后出血。本研究中, 所有 LAP 组患者并未出现术后出血、心包填塞等并发症。

综上所述, 对于重症二尖瓣病变合并巨大左心房 (左心房内径 >100 mm、C/T >0.8) 者, LAP 术可显著缩小术后左心房内径, 解除对周围器官的压迫, 改善术后心、肺功能, 同时并不明显增加手术时间、创伤及手术费用, 手术安全、高效, 因此, 我们推荐在治疗重症二尖瓣病变合并巨大左心房时, 应积极施行 LAP 术。我们也发现, 对于这种巨大左心房的患者, 瓣膜置换同期单纯行 RFA 术, 在增加手术时间和费用的同时并不能明显提高窦性心律的恢复率, 需慎重选择。而在瓣膜置换的同期联合施行 LAP 和 RFA 术, 本研究组近期已开展 4 例, 术后 2 例恢复窦性心律, 但例数少, 能否进一步提高窦性心律的恢复和维持率, 改善心功能, 其治疗效果及相关机制都有待进一步研究和随访。

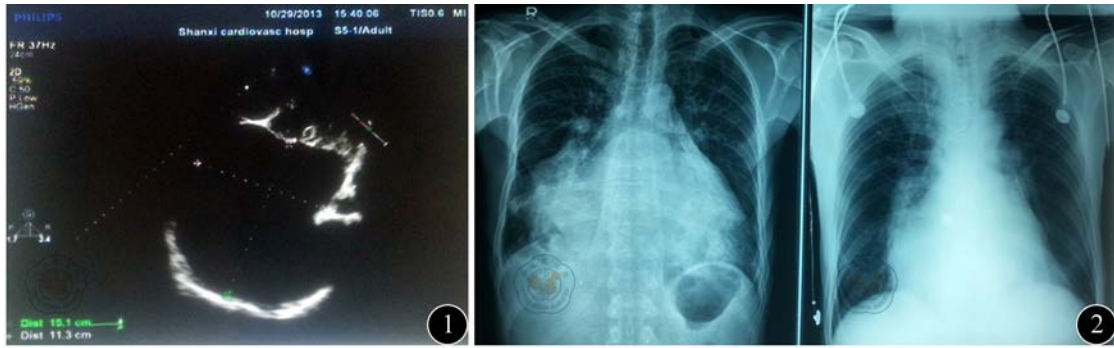


图1 超声心动图示左心房明显扩大(左心房内径151 mm),左心室、右心房均明显受压 图2 LAP术前后同一患者胸部X线片的比较,术前(左)示心脏明显扩大(C/T 0.86),双肺、气管、支气管等均明显受压变形,术后(右)心脏明显缩小(C/T 0.69)

参 考 文 献

[1] Apostolakis E, Shuhaiber JH. The surgical management of giant left atrium. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2008, 33: 182-190.

[2] Choo SJ, Park NH, Lee SK, et al. Excellent results for atrial fibrillation surgery in the presence of giant left atrium and mitral valve disease. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2004, 26: 336-341.

[3] 郑斯宏, 孙衍庆, 孟旭, 等. 左心房折叠术在二尖瓣病变合并巨大左心房治疗中的应用. *中华外科杂志*, 2005, 43: 918-920.

[4] 程吉, 吴科, 李京京, 等. 瓣膜替换同时行巨大左房折叠术 12 例. *心脏杂志*, 2010, 22: 954-955.

[5] Ramirez S, Sandoval N, Cervantes JL. Surgical treatment of atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *Arch Cardiol Mex*, 2006, 76: 200-203.

[6] Baek MJ, Na CY, Oh SS, et al. Surgical treatment of chronic atrial fibrillation combined with rheumatic mitral valve disease: Effects of the cryo-maze procedure and predictors for late recurrence. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2006, 30: 728-736.

[7] 孙衍庆. 巨左心房症. 孙衍庆, 主编. *现代胸心外科学*. 北京: 人民军医出版社, 2000:1389-1397.

[8] Cox JL, Jaquiss RD, Schuessler RB, et al. Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. II. Surgical technique for the maze III procedure. *Thorac Cardiovasc Surg*, 1995, 110: 485-495.

[9] Kim KC, Cho KR, Kim YJ, et al. Long-term results of the Cox-Maze III procedure for persistent atrial fibrillation associated with rheumatic mitral valve disease: 10-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 31: 261-266.

[10] Itoh A, Kobayashi J, Bando K, et al. The impact of mitral valve surgery combined with maze procedure. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2006, 29: 1030-1035.

[11] 刘玉学, 王巍, 王欣, 等. 心房纤维化程度对风湿性心脏病永久性心房颤动射频消融治疗疗效的影响. *中华胸心外科临床杂志*, 2010, 17: 267-272.

[12] Grubitzsch H, Grabow C, Orawa H, et al. Factors predicting the time until atrial fibrillation recurrence after concomitant left atrial ablation. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2008, 34: 67-72.

[13] Chen MC, Chang JP, Chang HW. Preoperative atrial size predicts the success of radiofrequency maze procedure for permanent atrial fibrillation in patients undergoing concomitant valvular surgery. *Chest*, 2004, 125: 2129-2134.

[14] Daimon M, Nakano H. The new assessment of left atrial plication for giant left atrium. *J Cardiovasc Surg*, 2007, 48: 653-657.

(收稿日期: 2013-11-22)
(本文编辑: 张岚)

杨灵波, 王学宁, 张忠杰, 等. 左心房折叠与射频消融治疗重症二尖瓣病变合并巨大左心房的临床研究 [J/CD]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2013, 7 (24): 11157-11161.