

临床研究

主动脉瓣置换术后瓣周漏的临床及超声心动图分析

赵星, 王浩, 高一鸣, 刘思岐, 宋民, 许建屏

摘要

目的: 探讨主动脉瓣人工瓣置换术后瓣周漏的临床特点及超声心动图应用价值。

方法: 回顾分析 2002-03 至 2017-03 在我院住院诊治的外科主动脉瓣置换术后瓣周漏患者 123 例, 年龄 12~74 岁, 平均(45 ± 13)岁。首次换瓣手术包括我院手术及外院手术。所有患者入院行经胸或经食管超声心动图检查确诊瓣周漏。28 例(22.8%)予内科保守治疗, 95 例(77.2%)再次手术治疗。

结果: 瓣周漏患者超声心动图彩色多普勒可见舒张期源于人工瓣瓣周的反流信号, 部分二维超声可见人工瓣缝合环与周围组织之间的裂隙。根据超声心动图等影像学检查、术中所见及病理结果分析瓣周漏产生的原因, 包括: 感染性心内膜炎 45 例, 白塞病 23 例, 大动脉炎 4 例, 疑诊免疫系统疾病 5 例, 主动脉夹层 2 例, 疑手术技术原因所致 3 例, 余 41 例原因未能确定。全组患者死亡 13 例, 放弃治疗病重出院 5 例, 随访到的 83 例患者中, 仍有瓣周漏中量以上反流者 27 例, 心功能明显减低 1 例, 55 例好转或治愈。

结论: 有临床意义的瓣周漏是主动脉瓣置换术后的重要并发症, 再手术比例高, 复发率高, 预后较差。主动脉瓣周漏的原因以感染性心内膜炎最常见, 其次为非特异性血管炎。

关键词 瓣周漏; 主动脉瓣置换术; 超声心动图

Clinical Analysis and Echocardiographic Evaluation of Paravalvular Leaks After Surgical Aortic Valve Replacement

ZHAO Xing, WANG Hao, GAO Yi-ming, LIU Si-qi, SONG Min, XU Jian-ping.

Department of Echocardiography, National Center for Cardiovascular Diseases and Fuwai Hospital, CAMS and PUMC, Beijing (100037), China

Corresponding Author: WANG Hao, Email: hal6112@hotmail.com

Abstract

Objectives: To explore the clinical features and the value of echocardiographic examination of paravalvular leaks after surgical aortic valve replacement.

Methods: A total of 123 patients (aged from 12-74 [mean age 45 ± 13] years) hospitalized in our hospital from 2002-03 to 2017-03 because of paravalvular leaks after surgical aortic valve replacement were included in this study. The first operation was performed in our hospital or other hospitals. All patients had a confirmed diagnosis of paravalvular leaks by transthoracic or transesophageal echocardiography. Among them, 28 cases received non-surgical treatment and paravalvular leaks were corrected by reoperation in 95 cases.

Results: Diastolic paravalvular regurgitation was detected by color doppler echocardiography in most patients, and dehiscence between the artificial valve and adjacent tissue was evidenced by two-dimensional echocardiography in some patients. The causes of paravalvular leaks, defined by imaging modalities including echocardiography, operative findings and pathological results included: infective endocarditis in 45 patients, Bechet's syndrome in 23 patients, Takayasu arteritis in 4 patients, suspected diagnosis of immune system diseases in 5 patients, aortic dissection in 2 patients, suspected operative technical reasons in 3 patients, and unknown in 41 patients. There were 13 deaths in this cohort, 5 patients gave up the further treatment and self-discharged due to the serious disease conditions. During follow-up, mild degree or above paravalvular leaks were found in 27 patients, 1 patient suffered from heart failure, improvement or recovery were seen in 55 patients.

作者单位: 100037 北京市, 中国医学科学院 北京协和医学院 国家心血管病中心 阜外医院 超声科(赵星、王浩、高一鸣、刘思岐), 心外科(宋民、许建屏)

通讯作者: 王浩 Email: hal6112@hotmail.com

中图分类号: R541 文献标识码: A 文章编号: 1000-3614 (2018) 05-0485-05 DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.05.016

Conclusions: The paravalvular leaks with significant clinical consequence is an important complication after surgical aortic valve replacement, and most patients need to be treated with reoperation. Despite reoperation, the recurrence rate remains high and the prognosis is poor. Infective endocarditis is the most common cause of paravalvular leaks in prosthetic aortic valves, followed by non-specific vasculitis. Echocardiography plays an important role on diagnosis and monitoring in these patients.

Key words Paravalvular leaks; Aortic valve replacement; Echocardiography

(Chinese Circulation Journal, 2018, 33: 485.)

瓣周漏是心脏瓣膜置换手术的一项严重并发症,是再手术的常见原因,亦是导致瓣膜置换手术预后不良的重要因素。既往研究,较多从外科技术的角度关注瓣周漏产生的原因及其防治策略^[1]。尽管外科技术不断改进,此类患者的处理仍存在诸多困难。本研究回顾性分析 123 例主动脉瓣置换术后瓣周漏患者的临床特点及超声心动图应用价值。

1 资料与方法

研究对象:选取 2002–03 至 2017–03 在我院住院诊治的主动脉瓣置换术后瓣周漏患者共 123 例,其中男 104 例,女 19 例,年龄 12~74 岁,平均(45 ± 13)岁。既往均因主动脉瓣病变(包括风湿性心脏病、先天性心脏病、瓣膜退行性变、感染性心内膜炎等),行主动脉瓣置换术(124 例次)或主动脉根部置换术(12 例次),不包括经导管主动脉瓣置换术。首次手术含我院手术及外院手术。主动脉瓣位人工瓣包括机械瓣(127 枚)及生物瓣(9 枚)。首次换瓣手术至本次入院时间间隔 1 个月~24 年不等。患者本次因瓣周漏收治入院时,均有不同程度的呼吸困难、活动后心悸、心绞痛,或有发热、贫血等症状,有外周血管征阳性等体征,听诊均可闻及心前区舒张期杂音。

仪器和方法:所有患者入院行经胸超声心动图(TTE)和(或)经食管超声心动图(TEE)。仪器采用 Philips iE33 或 EPIQ7C、GE VIVID7 或 E9 超声诊断仪,经胸探头频率 1~5 MHz,经食管探头频率 2~7 MHz。多切面探查,二维超声:观察人工瓣结构及启闭功能,观察缝合环与自体瓣环之间有无裂隙及其位置、宽度、占瓣周的范围,缝合环在整个心动周期有无异常摆动,瓣环和瓣叶表面有无异常回声附着,测量心腔大小及评价心功能;彩色及频谱多普勒:观察人工瓣血流,测量人工瓣前向流速及跨瓣压差,评价有无人工瓣狭窄及反流,重点观察病理性人工瓣反流,并判断是瓣周反流还是中心型反流。主动

脉瓣人工瓣瓣周反流量的评价,参照自然瓣反流量诊断标准并结合瓣周裂隙大小及瓣环活动度综合判断^[2]。部分患者结合多排螺旋计算机断层摄影术(CT)检查明确诊断。

治疗方法:本次住院治疗期间,28 例(22.8%)予内科保守治疗,95 例(77.2%)再次手术治疗,术式包括:再次主动脉瓣置换或双瓣置换术 50 例、Bentall 术或 Wheat's 术 23 例、瓣周漏修补术 17 例、瓣周漏封堵术 1 例、心脏移植术 4 例;手术治疗的患者中 7 例同期行其它手术,包括:冠状动脉旁路移植术、二尖瓣成形、主动脉窦瘤修补、主动脉瓣周脓肿缝闭等。手术中均行 TEE 监测,于体外循环(CPB)转机前判断瓣周漏的位置、累及范围、瓣周反流程度,观察有无人工瓣功能障碍、赘生物或瓣周脓肿,于体外循环(CPB)停机后即刻评价手术效果。

随访:患者出院前常规复查 TTE。存活患者随访到 83 例,常规体检,复查 TTE,重点观察主动脉瓣位人工瓣功能,并评价心内其它结构、血流及心功能,部分患者复查 CT。

统计学方法:使用 spss 19.0 统计软件分析。分类资料用例数和频率表示,采用卡方检查进行统计推断。定量资料用均数 \pm 标准差或中位数表示。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

超声心动图结果:123 例患者 TTE 确诊主动脉瓣人工瓣瓣周漏 117 例,6 例患者误诊为中心型反流,其中 3 例经 TEE 或 CT 确诊为瓣周漏,另 3 例经手术中探查证实为瓣周漏。96 例可见人工瓣缝合环与周围组织之间的裂隙(图 1),宽度 2~10 mm,余 27 例未见瓣周裂隙。111 例可进行瓣周漏的定位诊断,余 12 例未能作出定位诊断。人工瓣前向血流:1 例患者合并人工瓣狭窄经多普勒超声确诊,其主动脉瓣人工瓣前向血流速度 4.6 m/s,余患者人工瓣前向血流速度平均(3.0 ± 0.6)m/s。反流的定量诊断:66

例为大量反流, 50 例为中量反流, 7 例为少量或少~中量反流。大量反流者(图 2), 二维超声可见缝合环与瓣周组织间不协调的运动, 其中 11 例可见人工瓣缝合环较大幅度摆动, 多普勒可见反流束较宽或多束, 反流束起始部血流汇聚, 反流束宽度/左心室流出道宽度 >65%, 反流累及范围/瓣环周径 >30%, 反流频谱辉度高且压力降半时间较短, 降主动脉全舒张期反流; 少量反流者, 二维可见缝合环相对固定, 多普勒可见反流束较窄、无近端血流汇聚现象, 反流束宽度/左心室流出道宽度 <25%, 反流累及范围/瓣环周径 <10%, 反流频谱不完整或浅淡且压力降半时间较长, 降主动脉反流不可见或短暂; 中量反流者各指标介于两者之间。与手术诊断比较, 超声诊断为大量及少量反流者基本与手术诊断相一致, 超声诊断为中量反流的 50 例患者中有 14 例低估了反流量。反流量为少量或少~中量的 7 例患者中, 1 例予非手术治疗, 1 例因左心明显扩大及左心功能明显减低行心脏移植术, 另 5 例因同时合并赘生物或瓣周脓肿或二尖瓣位人工瓣中量以上反流而予手术治疗。

瓣周漏原因分析: 感染性心内膜炎 45 例 (36.6%), 表 1; 非特异性血管炎 27 例 (22.0%), 表 2。疑诊免疫系统疾病 5 例 (4.1%), 主动脉夹层 2 例 (1.6%), 考虑主要为手术技术原因所致 3 例 (2.4%), 余 41 例原因难以确定, 考虑为综合因素所致。其中, 非特异性血管炎包括大动脉炎、白塞病等。感染性心内膜炎, 在首次换瓣手术前已明确诊断者仅 17.8% (8/45 例)。非特异性血管炎, 在首次换瓣手术前已明确诊断者仅 11.1% (3/27 例)。

表 2 27 例非特异性血管炎致瓣周漏患者的治疗方法及结局 [例]

项目	白塞病 (n=23)						大动脉炎 (n=4)				
	非手术治疗	瓣周漏修补	AVR/ BVR	Bentall	HTX	合计	非手术治疗	瓣周漏修补	AVR/ BVR	Bentall	合计
死亡或病重出院	0	0	1	0	0	1	1	0	-	0	1
治疗后仍瓣周漏	7	0	3	1	0	11	1	0	-	0	1
免除瓣周漏并发症	0	1	3	4	3	11	0	1	-	1	2
合计	7	1	7	5	3	23	2	1	-	1	4

注: AVR: 主动脉瓣置换术; BVR: 主动脉瓣及二尖瓣联合置换术 (双瓣置换术); Bentall: 主动脉根部置换术; HTX: 心脏移植术; -: 无

治疗结果: 123 例患者中, 住院死亡 13 例, 病死率 10.6% (13/123 例), 死因包括心功能衰竭、室性心律失常、肾功能衰竭、感染性休克、术中出血等, 病重放弃治疗带气管插管出院 5 例, 死亡及病重率 14.6% (18/123 例)。感染性心内膜炎患者中此比例更高, 死亡及病重率 20.0% (9/45 例)。死亡患者及病重者比例在各种治疗方法中亦不同: 非手术治疗 39.3% (11/28 例), 主动脉瓣置换/双瓣置换

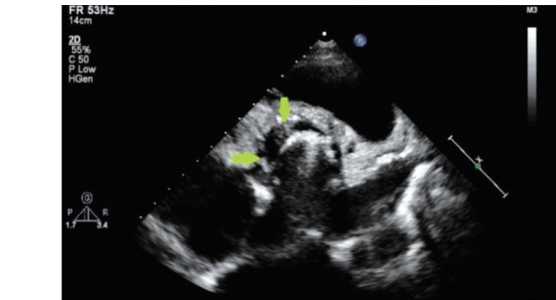


图 1 二维超声示主动脉瓣位人工瓣瓣环右前方新月形瓣周裂隙

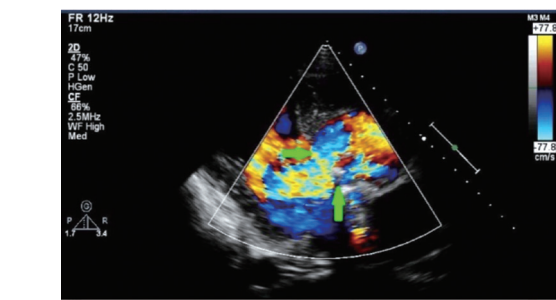


图 2 彩色多普勒示主动脉瓣位人工瓣瓣环前方大量瓣周漏

表 1 45 例感染性心内膜炎致瓣周漏患者的治疗方法及结局 [例]

项目	非手术治疗	瓣周漏修补	AVR/ BVR	Bentall	合计
死亡或病重出院	8	0	0	1	9
治疗后仍瓣周漏	6	1	3	0	10
免除瓣周漏并发症	0	2	16	4	22
失访	0	1	1	2	4

注: AVR: 主动脉瓣置换术; BVR: 主动脉瓣及二尖瓣联合置换术 (双瓣置换术); Bentall: 主动脉根部置换术

术 6.0% (3/50 例), Bentall 或 Wheat's 术 8.7% (2/23 例), 瓣周漏修补术 11.8% (2/17 例), 瓣周漏封堵术及心脏移植术无死亡或病重患者。

随访结果: 存活的 110 例患者中, 5 例放弃治疗病重出院患者预后差, 随访到 83 例患者 (75.5%), 随访时间 0.5~169 个月。末次随访超声心动图示仍有瓣周漏中量及以上反流者 27 例, 占 32.5% (27/83 例), 此比例在感染性心内膜炎患者和非特异性

血管炎患者中更高, 分别为 38.5% (χ^2 值 1.446, $P>0.05$) 和 70.6% (χ^2 值 14.109, $P<0.05$)。心功能明显减低 1 例为瓣周漏修补术后患者。余 55 例均好转或治愈, 免除瓣周漏及相关并发症率 66.3% (55/83 例), 其中包括心脏移植后 4 例。

3 讨论

目前的超声仪器非常灵敏, 细小的人工瓣瓣周反流在超声下常见, 尤其是术后早期。文献报道术后即刻瓣周反流的检出率 5%~20% 不等^[3, 4]。在不伴有感染性心内膜炎或溶血性贫血的情况下, 这些反流多无临床意义, 且预后良好^[2, 5]。但是约 2%~5% 的瓣周漏有临床意义^[6], 可导致心力衰竭、溶血或心内膜炎等, 是瓣膜手术的严重并发症, 再手术率高, 再手术后瓣周漏复发率亦高, 临床转归不良比例高。本研究 123 例主动脉瓣置换术后瓣周漏患者, 均为有临床意义的瓣周漏收入院治疗, 随访到的 83 例患者中免除瓣周漏相关并发症者仅有 55 例。

外科人工瓣置换术后瓣周漏的危险因素有: 瓣环钙化, 瓣周组织脆弱, 术前曾有感染性心内膜炎或非特异性炎症, 人工瓣膜相关因素和外科技术相关因素^[3, 7]。多数瓣周漏发生在术后第一年, 迟发者常与炎症或未完全清除的瓣环钙化逐渐被吸收有关^[8]。主动脉瓣置换术后瓣周漏, 手术技术原因所致相对较少, 而感染性心内膜炎和非特异性血管炎是其重要原因, 这些患者术前明确诊断较困难, 漏诊率较高^[9, 10], 如本研究 123 例患者中 45 例有心内膜炎、27 例有血管炎, 仅少数患者 (17.8% 的心内膜炎患者、11.1% 的血管炎患者) 在首次换瓣手术前已明确诊断。有时是在术后病理检查时才发现病因^[11]。临床医生在未意识到心内膜炎或系统性疾病的情况下进行常规手术, 可能面临多种术前难以预见的复杂情况, 造成术中处理困难, 严重并发症发生风险增高, 且术后即使积极抗炎治疗远期预后也较差。本研究的感染性心内膜炎患者中死亡及病重者高达 20.0%, 随访仍有瓣周漏者达 38.5%, 但因样本量较小尚未发现统计学意义。为减少此类复发性瓣膜病, 并防止其治疗陷入被动局面, 应充分运用超声心动图等有力手段, 在治疗全程采取综合应对策略。

换瓣手术前已明确有感染性或非感染性炎症者, 瓣周漏重在预防。确诊白塞病或大动脉炎等免疫系统疾病者, 以瓣膜或大血管病变为主要表现时,

选择手术治疗宜慎重^[12-14]。应首先使用糖皮质激素和免疫抑制剂抑制血管炎, 尽量避免在疾病的急性活动期进行手术^[10, 12, 13]。手术策略上目前尚无充分的对照研究证据指导治疗。本研究 23 例白塞病患者, 7 例行主动脉瓣置换术, 其中 3 例随访仍有瓣周漏, 5 例行 Bentall 术, 其中 1 例随访仍有瓣周漏, 2 例行瓣周漏修补术随访未见瓣周漏。有学者研究发现首次外科手术行 Bentall 术近、远期疗效较好, 考虑原因为 Bentall 术人工瓣膜的机械张力分散于人造血管而缓解了自然瓣环的高张力状态^[7]。但本研究中有 3 例患者首次手术为 Bentall 术, 此次仍因瓣周漏而需要再次手术治疗。这类患者术后需继续抗血管炎治疗。本研究发现非特异性血管炎是瓣周漏复发的重要原因, 与文献结果一致^[7], 故对此患者需加强随访。

确诊感染性心内膜炎者, 需尽早进行多学科综合评估, 准确把握手术适应证及手术时机, 制定抗生素方案, 尽快识别出已发生心力衰竭、栓塞事件或感染难以控制的高危患者, 予早期手术^[15, 16]。手术中 CPB 前的 TEE 检查对确定病变的部位、范围和程度以及毗邻结构的评估十分必要, 停机后 TEE 检查重点观察有无瓣周漏。术后需规范抗生素治疗, 并制定严格的随访计划。人工瓣感染性心内膜炎是心内膜炎最严重的形式, 诊断困难, 病死率高, 处理上最为棘手^[15], 预后不良。

部分患者换瓣手术前未能明确主动脉瓣病变的性质, 初诊以“瓣膜性心脏病: 主动脉瓣病变”收治, 即所谓不明原因主动脉瓣反流和(或)狭窄, 对此类患者的术前评估应尽可能进行病因推断。当 TTE 发现主动脉瓣病变与常见瓣膜病(风湿性心脏病、老年退行性瓣膜病、先天性心脏病)的特征性超声表现不符时, 我们应提高警惕。需追问有无口腔溃疡、外阴溃疡、下肢皮肤结节红斑史, 必要时行针刺试验, 以避免漏诊白塞病^[17]。还需追问有无发热、消瘦、口腔科手术史、体循环栓塞或外周脓肿, 必要时行血培养, 以避免漏诊感染性心内膜炎。综合运用多种影像学方法进行全面评估。手术中, 转机前 TEE 检查有可能补充或修正诊断。术中探查的阳性发现亦有可能修正诊断或调整手术方案, 如本研究中部分病例因手术医生术中探查时发现了某些术前未检出的病变, 而意识到有感染性或非感染性炎症等复杂情况, 包括主动脉瓣心室面细小赘生物、瓣叶穿孔、瓣周脓肿、瓣周组织脆弱、主动脉壁异常增厚、主动脉夹层等。CPB 停机后的 TEE 检查对于人工瓣的评价至关重要。超声需仔细鉴别功能性反流(即

“清洗血流”)与病理性反流。病理性瓣周反流为人工瓣缝合环与自然瓣环组织间的异常交通^[5],术后即刻发现的细小瓣周反流常无需特殊处理,明显的瓣周反流常需再次转机处理。随访期间需进行基线TTE检查及系列重复检查,评价人工瓣功能、心室的大小及功能等。

术后随访期间,对疑有瓣周漏者,应进行综合诊断试验,以确定反流的部位及严重程度,评估瓣周漏相关并发症,并尽可能寻找瓣周漏原因。超声心动图是疑诊瓣周漏时的一线检查。但人工瓣反流的观察容易因人工瓣声影的干扰而影响诊断的准确性。有时前向血流速度动力性增快是诊断反流的重要线索,如本组患者中,主动脉瓣人工瓣前向流速平均值略高于正常人工瓣流速平均值,考虑为动力性因素的影响。瓣周反流的准确定位较困难,只有当缝合环外周反流的轨迹完全可视时才容易确定^[5],很多情况下需要通过多切面探查进行推断。反流严重程度的判断需多参数综合分析,当不同参数判断的结果相矛盾时,应仔细分析有无技术上或生理上的原因。此外,瓣周漏的诊断还可将CT、核医学检查作为补充^[4],必要时使用融合影像技术。当瓣周漏增加心力衰竭、溶血性贫血、感染性心内膜炎风险时应考虑进一步外科或介入手术干预^[4]。

总之,有临床意义的瓣周漏是主动脉瓣置换术后的一个重要并发症,再手术率高,病死率高,预后较差。本研究发现主动脉瓣瓣周漏的原因以感染性心内膜炎最常见,其次为非特异性血管炎。超声心动图可确诊瓣周漏,并协助分析其原因。瓣周漏有再手术指征者,术中TEE监测及术后超声心动图随诊对及时发现问题、适时进行干预意义重大。

参考文献

- [1] 王坚刚, 孟旭, 郑斯宏. 人工心脏瓣膜瓣周漏 34 例临床分析[J]. 中华外科杂志, 2006, 44(10): 658-660. DOI: 10. 3760/j. issn: 0529-5815. 2006. 10. 004.
- [2] Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG et al. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and doppler ultrasound: a report From the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, developed in conjunction with the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography and the Canadian Society of Echocardiography, endorsed by the American College of Cardiology Foundation, American Heart Association, European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography, and Canadian Society of Echocardiography[J]. JASE, 2009, 22(9): 975-1014. DOI: 10. 1016/j. echo. 2009. 07. 013.
- [3] Ionescu A, Fraser AG, Butchart EG. Prevalence and clinical significance of incidental paraprosthetic valvar regurgitation: a prospective study using transoesophageal echocardiography[J]. Heart, 2003, 89(11): 1316-1321. DOI: 10. 1136/heart. 89. 11. 1316.
- [4] O'Rourke DJ, Palac RT, Malenka DJ, et al. Outcome of mild periprosthetic regurgitation detected by intraoperative transesophageal echocardiography[J]. J Am Coll Cardiol, 2001, 38(1): 163-166. DOI: 10. 1016/S0735-1097(01)01361-4.
- [5] Ruiz CE, Hahn RT, Berrebi A, et al. Clinical trial principles and endpoint definitions for paravalvular leaks in surgical prosthesis: an expert statement[J]. Eur Heart J, 2017, 65(16): 2067-2087. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehx211.
- [6] Davila-Roman VG, Waggoner AD, Kennard ED, et al. Prevalence and severity of paravalvular regurgitation in the Artificial Valve Endocarditis Reduction Trial (AVERT) echocardiography study[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 44(7): 1467-1472. DOI: 10. 1016/j. jacc. 2003. 12. 060.
- [7] 唐杨烽, 徐激斌, 徐志云. 非特异性血管炎所致主动脉瓣病变的外科治疗方法及疗效[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(9): 200-201. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-0785. 2012. 09. 063.
- [8] Kliger C, Eiros R, Isasti G, et al. Review of surgical prosthetic paravalvular leaks: diagnosis and catheter-based closure[J]. Eur Heart J, 2013, 34(9): 638-649. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehs347.
- [9] 熊长明, 程显声, 杨方伦. 215 例感染性心内膜炎临床分析[J]. 中国循环杂志, 2001, 16(3): 203-204. DOI: 10. 3321/j. issn: 1000-3614. 2001. 03. 018.
- [10] 黄晓明, 黄程锦, 沙悦. 以心脏瓣膜病变为突出表现的白塞病 10 例临床分析[J]. 中华医学杂志, 2010, 90(33): 2357-2359. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2010. 33. 015.
- [11] 王红月, 李莉, 常谦. 孤立性升主动脉炎的外科病理学观察[J]. 中华风湿病学杂志, 2011, 15(7): 450-454. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-7480. 2011. 07. 005.
- [12] 中华医学会风湿病学分会. 白塞病诊断和治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2011, 15(5): 345-347. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-7480. 2011. 05. 015.
- [13] 中华医学会风湿病学分会. 大动脉炎诊治指南(草案)[J]. 中华风湿病学杂志, 2004, 8(8): 502-504. DOI: 10. 3760/j. issn: 1007-7480. 2004. 08. 017.
- [14] 邹玉宝, 宋雷, 蒋雄京. 大动脉炎诊断标准研究进展[J]. 中国循环杂志, 2017, 32(1): 90-92. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-3614. 2017. 01. 021.
- [15] 中华医学会心血管病学分会. 成人感染性心内膜炎预防、诊断和治疗专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(10): 806-816. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3758. 2014. 10. 004.
- [16] Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology(ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery(EACTS), the European Association of Nuclear Medicine(EANM) [J]. Eur Heart J, 2015, 36(44): 3075-3123. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehv319.
- [17] 杨静, 李玲, 白桦, 等. 白塞病心脏受累的超声表现[J]. 中国循环杂志, 2009, 24(2): 123-126. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-3614. 2009. 02. 013.

(收稿日期:2017-12-05)

(编辑:汪碧蓉)