doi:10.11659/jjssx.01E020053

·临床研究·

Ebstein 畸形合并预激综合征的射频消融治疗

蔡晓莲,庄国强,邓盛荣,陈兴华,周 杨,马源秋子 (陆军军医大学第一附属医院心血管内科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探讨对 Ebstein 畸形合并预激综合征采用射频消融治疗的临床效果。**方法** 我院 2009 年 1 月至 2019 年 11 月收治 Ebstein 畸形患者 101 例,将其中 9 例合并预激综合征并进行了射频消融治疗的患者作为 Ebstein 组,另外选择同期行射频消融的 25 例心脏结构正常的 B 型预激综合征患者作为对照组。比较 2 组患者的手术时间、消融时间、放电次数、放电功率及临床疗效。**结果** Ebstein 组 9 例患者的 10 条旁路被成功消融,其中有 3 例患者选用 Swartz 鞘辅助使消融电极贴靠稳定而完成手术;对照组 25 例患者均顺利完成消融,效果满意。Ebstein 组患者手术时间、消融时间、放电次数和放电功率均大于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。Ebstein 组患者平均随访(64.44±34.85)个月,对照组患者平均随访(53.12±13.83)个月,2 组均无手术并发症发生,均无复发病例。**结论** 与心脏结构正常的预激综合征患者相比,Ebstein 畸形合并预激综合征患者行射频消融治疗可取得同样的临床效果,但手术时间、消融时间、放电次数和放电功率会增加。

[关键词] 射频消融;Ebstein 畸形;预激综合征;电生理检查;旁道标测

[中图分类号] R514.7 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-01-06

Radiofrequency catheter ablation for Ebstein anomaly combined with pre-excitation syndrome

CAI Xiao-lian, ZHUANG Guo-qiang, DENG Sheng-rong, CHEN Xing-hua, ZHOU Yang, MA Yuan-qiuzi (Department of Cardiovascular, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical effect of radiofrequency catheter ablation in treatment of Ebstein anomaly combined with pre-excitation syndrome. **Methods** There were 101 cases of Ebstein anomaly patients treated in our hospital from January 2009 to

[基金项目] 重庆市科委科技计划项目(cstc2015jcsf40001-07)

[通信作者] 马源秋子,E-mail:82808438@qq.com

[12] Peng CW, Yue WM, Poh SY, et al. Clinical and radiological outcomes of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34 (13): 1385 - 1389. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181a4e3be.

[13] 王自州,崔 波,王洪伟. 经皮椎间孔技术治疗腰椎间盘突出伴钙化的临床效果[J]. 局解手术学杂志,2018,27(1):32 - 36. doi:10.11659/jjssx.11E017004.

[14] 唐群英,王洪伟,刘 军,等. 青少年腰椎间盘突出的微创手术治疗[J]. 局解手术学杂志,2016,25(11):796 - 800. doi:10.11659/jjssx.02E016040.

[15] Yang Y, Zhang L, Liu B, et al. Hidden and overall haemorrhage following minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion [J]. J Orthop Traumatol, 2017, 18(4): 395 - 400. doi: 10.1007/s10195 - 017 - 0464 - 9.

[16] Fan S, Hu Z, Zhao F, et al. Multifidus muscle changes and clinical effects of one-level posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach[J]. Eur Spine J, 2010, 19(2): 316 - 324. doi: 10.1007/s00586 - 009 - 1191 - 6.

[17] 吴焱兵. MIS-TLIF 与传统开放 TLIF 手术的组织创伤相关血清学指标对比分析[J]. 颈腰痛杂志,2018,39(1):48 - 51. doi:10.3969/j.issn.1005 - 7234.2018.01.004.

[18] Lee L, Idris Z, Beng T, et al. Outcomes of minimally invasive surgery compared to open posterior lumbar instrumentation and fusion[J]. Asian J Neurosurg, 2017, 12(4): 620. doi: 10.4103/ajns.AJNS_331_16.

[19] Price JP, Dawson JM, Schwender JD, et al. Clinical and radiologic comparison of minimally invasive surgery with traditional open transforaminal lumbar interbody fusion: a review of 452 patients from a single center[J]. Clin Spine Surg, 2018, 31(2): E121 - E126. doi: 10.1097/BSD.0000000000000581.

[20] Gu G, Zhang H, Fan G, et al. Comparison of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion in two-level degenerative lumbar disease[J]. Int Orthop, 2014, 38(4): 817 - 824. doi: 10.1007/s00264 - 013 - 2169 - x.

[21] Shunwu F, Xing Z, Fengdong Z, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar diseases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(17): 1615 - 1620. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181c70fe3.

[22] Dhall SS, Wang MY, Mummaneni PV. Clinical and radiographic comparison of mini-open transforaminal lumbar interbody fusion with open transforaminal lumbar interbody fusion in 42 patients with long-term follow-up[J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(6): 560 - 565. doi: 10.3171/SPI.2008.9.08142.

[23] Wu RH, Fraser JF, Hartl R. Minimal access versus open transforaminal lumbar interbody fusion: meta-analysis of fusion rates[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(26): 2273 - 2281. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181cd42cc.

(编辑:魏 源)

November 2019. Of whom 9 patients with Ebstein anomaly combined with pre-excitation syndrome underwent radiofrequency catheter ablation were selected as the Ebstein group, and 25 patients of type B pre-excitation syndrome with normal heart structure underwent radiofrequency catheter ablation were selected as the control group. The operation time, ablation time, times of discharge, discharge power and clinical efficacy between two groups were compared. **Results** In the Ebstein group, 10 bypasses of 9 patients were successfully ablated, Swartz sheath was used in 3 patients to stabilize the ablation electrode. In the control group, 25 patients successfully completed ablation with satisfactory results. Compared with the control group, the operation time, ablation time, times of discharge, and discharge power of the patients in the Ebstein group were increased or prolonged, and there were statistical differences between the two groups ($P<0.05$). The patients in the Ebstein group were followed up for an average of (64.44 ± 34.85) months, and the patients in the control group were followed up for an average of (53.12 ± 13.83) months. No complications occurred in either group, neither group had recurring cases. **Conclusion** Radiofrequency catheter ablation for patients with Ebstein anomaly combined with pre-excitation syndrome can achieve the same clinical results compared with that for patients of pre-excitation syndrome with normal cardiac structure, but the operation time, ablation time, times of discharge, and discharge power are increased or prolonged.

Keywords: radiofrequency catheter ablation; Ebstein anomaly; pre-excitation syndrome; electrophysiological examination; mapping of accessory pathway

三尖瓣下移畸形又称为 Ebstein 畸形，由 Ebstein 于 1866 年首次报道，是一种罕见的先天性心脏畸形，指部分或整个有效心脏三尖瓣环向下移位，同时伴有心脏三尖瓣瓣膜装置的畸形和右心室结构的改变[1]。Ebstein 畸形的发病率在先天性心脏病中不到 1%[2]。由于 Ebstein 畸形患者解剖变异及病程差异较大，故预后也不尽相同，病情轻的患者可无症状地存活到成年，个别患者甚至到了老年也无严重症状；而病情严重的患者在婴幼儿期就症状危重，大多数患者在 20 岁之前病死[3]。各个年龄组患者大多数有紫绀症状，并存在三尖瓣反流、室上性心动过速、右心功能不全等症状。约 10% 的 Ebstein 畸形患者在体表心电图上有预激综合征的表现，多数位于右后、外侧游离壁或右间隔旁道，即 B 型预激综合征[4]。治疗 Ebstein 畸形的关键是恢复三尖瓣的关闭和右心室的功能，临床上常用三尖瓣成形、三尖瓣置换等手术方式，合并有预激综合征者外科手术前先行导管射频消融，或者在处理三尖瓣前先行消融[5]。本研究选择 9 例 Ebstein 畸形合并预激综合征的患者与 25 例心脏结构正常的预激综合征患者进行比较分析，以探讨射频消融治疗 Ebstein 畸形合并预激综合征的临床疗效，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

我院 2009 年 1 月至 2019 年 11 月共收治 101 例 Ebstein 畸形患者，选择其中 9 例 Ebstein 畸形合并预激综合征并进行射频消融治疗的患者作为 Ebstein 组，随机选择同期行射频消融的 25 例心脏结构正常的 B 型预激综合征患者作为对照组。Ebstein 组中男7 例，女 2 例，年龄 31 ~ 57 岁，平均(41 ± 9.7)岁，心脏超声心动图证实均合并 Ebstein 畸形；对照组中男11 例，女 14 例，年龄 15 ~ 62 岁，平均(35.8 ± 13.1)岁。对比 2 组患者临床资料，除右心房和右心室大小差异有统计学意义($P<0.05$)，其他资料组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性(表 1)。

表 1 患者临床资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	发病时间(年)	发作时频率(次/分钟)	右房大小(mm)	右室大小(mm)	射血分数(%)
Ebstein 组	9	2.7 ± 1.4	177.6 ± 13.3	53.2 ± 14.8 *	31.4 ± 11.2 *	62.7 ± 5.7
对照组	25	3.2 ± 3.0	169.1 ± 21.3	32.9 ± 3.5	18.9 ± 1.1	61.3 ± 6.1

*：与对照组比较，$P<0.05$

1.2 方法

1.2.1 心内电生理检查 术前停用抗心律失常药物 5 个半衰期以上。在利多卡因或普鲁卡因局部麻醉下，采用 Seldinger 法穿刺左锁骨下静脉及股静脉成功后分别置入鞘管，经鞘管先后置入标测电极至希氏束、高位右房、右心室、冠状静脉窦，并记录腔内心电图和体表心电图，经高位右房和右室心尖部程控刺激完成电生理检查，确定心动过速类型和消融靶点。

1.2.2 旁道标测 采用左前斜位 45°或右前斜位 30°投照以利于不同部位的细致标测，使三尖瓣环呈现最大展示。以消融导管及希氏束电极导管探查三尖瓣口最低点、最高点和右侧缘，构成三尖瓣环的轮廓。先依据体表心电图确定旁道大致区域，再以消融导管在三尖瓣环相应位置作精细标测[6]。在心动过速或心室起搏下以 A、V 波融合，A 波或 V 波最提前的点为消融靶点。右后侧旁路者导管不易打弯，无法贴靠，此时将导管的远端部分弯曲为倒 U 型可增加贴靠程度，增加成功率。

1.2.3 消融 确认靶点图满意后采用温控射频能

量发生器连接消融导管,于靶点处试放电消融。温度选择 50~55 ℃,能量选择 30~60 W,在心动过速或心室起搏下放电,首次放电 10 s,有效后在原靶点连续放电 60~120 s。观察 10 min,使用异丙肾上腺素后心室预激波未恢复,心室起搏见室房分离,消融成功。若消融电极难以稳定贴靠三尖瓣环则选用 Swartz 鞘。

1.3 评价标准及观察指标

消融成功的标志为心室预激波消失,心室 S_1S_1 刺激见室房分离,重复术前诱发条件无房室折返性心动过速发作。对比分析 2 组患者的手术时间、消融时间、放电次数、放电功率及临床疗效。

1.4 统计学分析

所有数据采用 SPSS 21.0 软件进行统计学处理,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较用 t 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 旁道特点及消融时电生理特征

Ebstein 组 9 例患者中,有 8 例为单旁道,1 例为双旁道;对照组 25 例患者中,有 2 例为双旁道,其余均为单旁道。Ebstein 组手术时间、消融时间、放电次数和放电功率均大于对照组,2 组比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 患者电生理特征比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间 (min)	消融时间 (s)	放电次数 (次)	放电功率 (W)
Ebstein 组	9	164.4 ± 112.2 *	245.6 ± 81.7 *	8.3 ± 1.1 *	42.8 ± 8.3 *
对照组	25	107 ± 38.7	180.6 ± 78.5	5.4 ± 0.91	36.6 ± 6.6

*:与对照组比较,$P<0.05$

2.2 患者消融效果比较

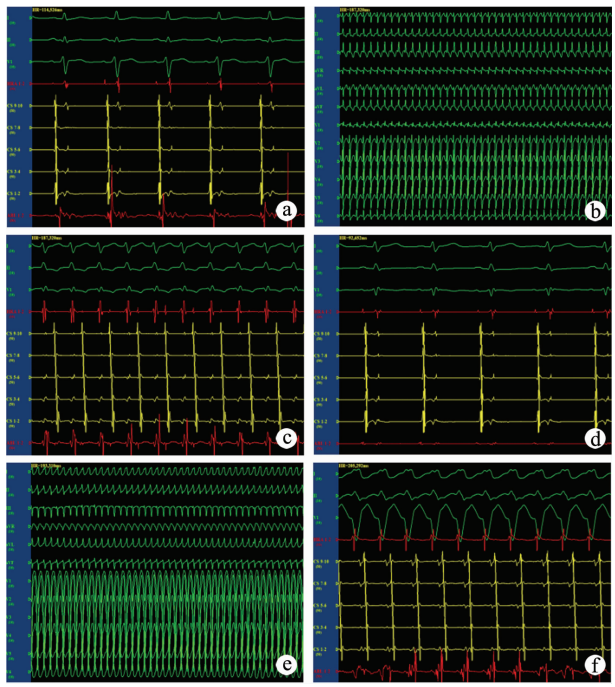
Ebstein 组 9 例患者的 10 条旁路被成功消融,有 3 例患者选用 Swartz 鞘辅助使消融电极贴靠稳定而完成手术。对照组患者顺利完成消融手术,效果满意。

2.3 随访结果

Ebstein 组患者平均随访(64.44 ± 34.85)个月,对照组患者平均随访(53.12 ± 13.83)个月,2 组患者均无手术并发症发生,均无复发病例。

2.4 典型病例

患者,男,46 岁。因阵发性心悸,胸闷 19 年,再发加重 2 个月入院。入院后心电图示 B 型预激综合征,心脏超声心动图示三尖瓣下移畸形。排除手术禁忌证后行心内电生理检查及射频消融术。常规消毒铺巾,局部麻醉下行右股静脉和左锁骨下静脉穿刺,成功后分别放入血管鞘,然后在 X 射线透视下将标测电极放至希氏束、高位右房、右心室和冠状静脉窦,冠状窦电极记录到 $CS_{9,10}$ V 波提前(图 1a)。行右心房 S_1S_1 刺激诱发阵发性室上性心动过速(图 1b),冠状窦电极记录到 $CS_{9,10}$ A 波提前,结合体表心电图,考虑为右侧显性房室旁道(图 1c),行右心房 S_1S_1 刺激终止心动过速。然后右前斜位 30°透视投照,经右股静脉鞘管放入大头导管至三尖瓣环附近标测,于游离壁 7:00 处标测见 V 波最提前,V-A 融合,行心室起搏见 A 波最提前,V-A 融合,以此为靶电位,40 W 消融 10 s,体表心电图预激波消失,证明消融有效,巩固消融 120 s 后预激波彻底消失(图 1d)。再次行心房 S_1S_1 刺激诱发阵发性室上性心动过速(图 1e),图形特征与之前心动过速发作时的特征不一致。冠状窦电极记录到 $CS_{9,10}$ A 波最提前,考虑仍有另一个右侧旁道存在(图 1f)。行右心房 S_1S_1 刺激终止心动过速后,心室起搏下反复于希氏束旁标测到 A 波提前,V-A 融合,30 W 消融 2 s 后见室房分离,巩固消融 60 s。观察10 min,使用异丙肾上腺素后心室预激波未恢复,心室起搏见室房分离,消融成功。S_1S_2 500/400 ms 刺激未再诱发心动过速,结束手术。术后心电图示正常,随访 47 个月,心悸未再发作。



a:冠状窦电极记录到 $CS_{9,10}$ V 波提前;b:诱发阵发性室上性心动过速;c:冠状窦电极记录到 $CS_{9,10}$ A 波提前;d:预激波消失;e:再次诱发阵发性室上性心动过速;f:另一个右侧房室旁道

图 1 典型病例资料

3 讨论

Ebstein 畸形是一种复杂的先天性心脏病,其发病率在先天性心脏病中占比不高[7]。Ebstein 畸形主要是前瓣叶的位置大多正常,而隔瓣叶和后瓣叶下移,没有附着在三尖瓣的纤维环部位而附着在近心尖的右心室壁,从而把右心室分为两个腔,即心房化的右心室和功能性的右心室[8]。Ebstein 畸形根据病理解剖分型分为以下 3 型:轻型,心脏三尖瓣的 3 个瓣叶发育较好,仅有隔瓣和后瓣下移 2 ~ 3 cm;中间型,心脏三尖瓣隔瓣发育不全或缺如,前瓣有部分下移,和后瓣融合成为 1 个大的瓣叶,隔瓣和后瓣下移的最低点可达心尖,无正常腱索与乳头肌,绝大多数有较严重的关闭不全;重型,瓣膜严重畸形,隔叶和后叶可下移到肺动脉瓣下 2 ~ 3 cm 处,瓣膜装置缺如或发育不全[9-10]。Ebstein畸形功能性右室缩小,右房明显扩大,导致血流动力学改变及房室交界区心电生理异常,易出现心力衰竭和各种心律失常。由于 Ebstein 畸形病死率高,有手术适应证的患者可行手术治疗,以恢复三尖瓣的关闭和右心室的功能。多数 Ebstein 畸形患者应尽量选择瓣膜成形和双心室矫治,如果患者术前心功能差,无法耐受长时间转机,可考虑简单快速、效果确切的三尖瓣置换术[11-12]。Ebstein 畸形合并心律失常者可在进行外科手术之前先行导管射频消融,或在外科手术中处理三尖瓣前先行消融。

Ebstein 畸形患者合并预激综合征,且多为 B 型预激综合征,多旁道发生率高达 25% ~50%[13]。Ebstein 畸形患者同时合并房颤导致血流动力学紊乱,50% 的 Ebstein 畸形患者可记录到复杂波形的碎裂电位,在射频消融过程中无法分辨室波和房波的起始,增加了靶点识别和旁道定位的难度[14-16]。对病灶标测(靶点标测)的精准度决定了射频消融成功与否。心内电生理检查可标测心电图,对于预激综合征旁路定位有重要意义。射频消融术是通过心脏导管利用射频能源阻断预激综合征不正常的传导途径,使 Ebstein 畸形合并患者的心动过速得到根治。Ebstein 畸形合并预激综合征患者的治疗在引进心内电生理检查和射频消融后发生了革命性的变化,患者根治率高,复发率低,而且在手术过程中痛苦小[12]。早期的患者采用右冠状动脉电极标测的方法,但是该方法存在消融时放电次数较多、能量大、时间长等不足,其原因可能为[17-18]:①Ebstein畸形患者房化的右室壁较薄,靶点图的 A 波大部分等于或大于 V 波;②心室肌房化,A、V 波融合时限在 120 ms 以上,而且多出现多相碎裂波。Ebstein 畸形患者旁路多位于右侧,以分布于右后间隔至右后侧壁为常见,其消融导管的稳定性较差,房室旁路的射频消融难度较大[19-23],其原因可能为:①Ebstein 畸形患者的右心结构严重变异,因为要选择在正常三尖瓣环部位,而不是下移三尖瓣瓣叶附着的部位,故寻找射频消融靶点有难度;②大部分患者房化心室区域局部电位形态碎裂,影响消融靶点的判断;③患者右心结构扩大,电极不能固定贴靠消融靶点位置;④靶点处的心肌菲薄,为了避免损伤右冠状动脉,可能影响到消融的强度及深度。Ebstein 畸形患者由于瓣膜位置发生了显著改变,增加了手术操作的难度,但射频消融治疗 Ebstein 畸形的手术操作与心脏结构正常的右侧房室旁路相似,成功率高。本研究中 Ebstein 组手术时间、消融时间、放电次数、放电功率均较对照组有所增加,但 2 组患者治疗效果比较差异无统计学意义,提示 Ebstein 畸形合并预激综合征的患者能获得与心脏结构正常的 B 型预激综合征患者相当的治疗效果,其原因主要为:①消融靶点均位于正常解剖三尖瓣瓣环位置;②采用心室起搏或心动过速下标测 A、V 波融合点作为消融靶点[24];③Ebstein 畸形患者旁路位于右侧,消融导管的稳定性差,采用 Swartz 鞘支撑有利于导管与三尖瓣环的稳定接触;④标测顺序为导管置于瓣环房侧记录到高大房波→缓慢向室侧移动→记录 A、V 波处→再以此点为起始→纵向标测邻近区域[25];⑤Ebstein 畸形合并房颤反复发作患者可依据体表心电图对旁道进行推测或初步定位,在房颤状态下对心室激动顺序进行标测;⑥旁道前传功能消失后证实逆传功能必须在窦性心律下进行,其他情况下不必多次电复律以求在窦性心律下标测;⑦消融时不强求小 A 波大 V 波,尽量避免在房化的右室侧放电[26];⑧放电时如有频发室性早搏则提示放电靶点位于室侧,应立即停止放电。

传统的射频消融要在 X 射线透视下进行电生理检查,消融成功率较低,手术时间和 X 射线曝露时间长,不能直观显示心脏的解剖结构,只能采集到局部的电信号,无空间分辨、记忆、定位等功能,对 Ebstein 畸形患者复杂的心律失常标测存在很大困难。近年来,随着三维标测系统的发展,消融治疗心律失常对 X 射线透视的依赖已减少,甚至达到零射线下进行消融[27]。三维标测系统构建了三维心腔结构,可对电极导管所处的空间位置及其运动轨迹进行实时监测,提供最佳心电信号,能标测低电压区、碎裂电位等,寻找

到折返的环路,对标测定位、靶点消融具有重要的指导意义[4]。

随着医疗技术的发展,Ebstein 畸形的治愈率会越来越高。有研究在国际上独创性地提出Ebstein畸形解剖矫治的新概念,使 98% 以上 Ebstein 畸形患者免于人工瓣膜替换,且其手术死亡率极低,患者手术后无需服用抗凝药物,这是治疗 Ebstein 畸形的重大进展[28]。

[参考文献]

[1] 胡大一,马长生. 心律失常射频消融图谱[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社,2002:47 - 49.

[2] 武玉多,谷孝艳,张宏家,等. 三尖瓣下移畸形研究进展[J]. 医学研究杂志,2019,48(8):184 - 187. doi:10. 11969 /j. issn. 1673 - 548X. 2019. 09. 042.

[3] 李 晓. Ebstein 畸形的诊断和治疗[J]. 现代临床医学,2016,42(5):390 - 392. doi:10. 11851/j. issn. 1673 - 1557. 2016. 05. 027.

[4] Nguyen HS, Vu TD, Nguyen TQ. Modified carpentier′s technique for Ebstein′s anomaly repair[J]. J Card Surg, 2014, 29(4):554 - 560. doi: 10. 1111/jocs. 12364.

[5] 陈劲进,肖颖彬,钟前进,等. 三尖瓣下移外科治疗 47 例[J]. 重庆医学,2005,34(10):1532 - 1533. doi:10. 3969/j. issn. 1671 - 8348. 2005. 10. 043.

[6] 林 毅,马黎明,李 鲁,等. Ebstein 畸形外科治疗 30 例临床分析[J]. 北京医学,2012,34(8):756 - 758.

[7] 史博伦,车成日. 用改良的三尖瓣置换术治疗三尖瓣下移畸形的效果分析[J]. 当代医药论丛,2018,16(2):139 - 141. doi:10. 3969/j. issn. 2095 - 7629. 2018. 02. 102.

[8] 禹德富,张 春,李畅波,等. Ebstein 心脏畸形的外科治疗[J]. 海南医学,2014,25(10):1500 - 1501. doi:10. 3969/j. issn. 1003 - 6350. 2014. 10. 0577.

[9] 谭 林,严中亚. Ebstein 畸形的外科治疗进展[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2010,17(4):326 - 330.

[10] Bockeria L, Golukhova E, Dadasheva M, et al. Advantages and disadvantages of one-stage and two-stage surgery for arrhythmias and Ebstein ś anomaly[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2005, 28(4):536 - 540. doi: 10. 1016/S1369 - 7021(08)70199 - 8.

[11] 黄尾平,张劲林,苏 晞. Ebstein 畸形、右位心及右旋心房室旁道的电生理特性及射频消融[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志,2019,33(6):544 - 547. doi:10. 13333/j. cnki. cjcpe. 2019. 06. 017.

[12] Tammo D, Gideon J, Marry ER, et al. A multicenter, long-term study on arrhythmias in children with Ebstein anomaly[J]. Pediatr Cardiol, 2010, 31(2):229 - 233. doi:10. 1007/s00246 - 009 - 9590 - 3.

[13] 陈 鹏,吴连拼,官学强,等. 右位心左侧隐匿性旁道射频消融延迟成功一例[J]. 心脑血管病防治,2004,4(2):59. doi:10. 3969/j. issn. 1009 - 816X. 2004. 02. 030.

[14] Khositseth A, Danielson GK, Dearani JA, et al. Supraventricular tachyarrhythmias in Ebstein anomaly: management and outcome[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2004, 128(6):826 - 833. doi:10. 1016/j. jtcvs. 2004. 02. 012.

[15] Rivera RL, Iturralde P, Caldern CJ, et al. Surgical radiofrequency catheter ablation of accessory pathways in Ebstein′s anomaly[J]. Arch Cardiol Mex, 2005, 75 (4):421 - 424.

[16] 张金盈,董建增,邱春光,等. 特殊类型快速心律失常的射频消融[J]. 河南医学研究,2001,1(3):224 - 225. doi:10. 3969/j. issn. 1004 - 437X. 2001. 03. 013.

[17] Swartz JF, Tracy CM, Fletcher RD. Radiofrequency endocardial catheter ablation of accessory atrioventricular pathway atrial insertion sites[J]. Circulation, 1993, 87(2):487 - 499. doi:10. 1161/01. CIR. 87. 2. 487.

[18] 姚 焰,王方正,张奎俊,等. 射频导管消融治疗伴发于 Ebstein 畸形的房室折返性心动过速[J]. 中国循环杂志,1999,24(2):94 - 95.

[19] 程前进,马黎明,褚衍林,等. Ebstein 畸形的外科治疗[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2012,19(6):680 - 682. doi: 10. 3969/j. issn. 1672 - 8467. 2007. 01. 031

[20] Tulino V, Cacace C, Tulino D, et al. Clinical variants in Ebstein′s anomaly[J]. Int J Cardiol, 2013, 168(5):4969 - 4970.

[21] 黎增亮,朱锦富,刘 翔,等. Ebstein 畸形外科治疗 34 例临床分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2015,35(9):1271 - 1273. doi:10. 7655/NYDXBNS20150919.

[22] Lupo PJ, Langlois PH, Mitchell LE. Epidemiology of ebstein anomaly: prevalence and patterns in Texas, 1999 - 2005[J]. Am J Med Genet A, 2011, 155(5):1007 - 1014. doi:10. 1002/ajmg. a. 33883.

[23] Chetaille P, Walsh EP, Triedman JK. Outcomes of radiofrequency catheter ablation of atrioventricular reciprocating tachycardia in patients with congenital heart disease[J]. Heart Rhythm, 2004, 1(2):168 - 173. doi:10. 1016/j. hrthm. 2004. 03. 064.

[24] Rahman F, Salman M, Akhter N, et al. Pattern of congenital heart diseases[J]. Mymensingh Med J, 2012, 21(2):246 - 250.

[25] 刘高利,马黎明,李 祥,等. Ebstein 综合征的外科治疗[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2012,19(3):321 - 322.

[26] Hosch O, Sohns JM, Nguyen TT, et al. The totalright/left-volume index: a new and simplified cardiac magnetic resonance measure to evaluate the severity of Ebstein anomaly of the tricuspid valve: a comparison with heart failure markers from various modalities[J]. Circ Cardiovasc Imaging, 2014, 7(4):601 - 609. doi: 10. 1055/s - 0034 - 1394005.

[27] 梁志强,高 夏,王平凡,等. Ebstein 心脏畸形 42 例外科治疗[J]. 中国心血管病研究杂志,2006,4(11):813 - 815. doi: 10. 3969/j. issn. 1672 - 5301. 2006. 11. 004

[28] 张晓雅,吴清玉,董 博,等. 三尖瓣下移畸形 237 例手术治疗结果分析[J]. 中华外科杂志. 2018,56(6):418 - 421. doi:10. 3760/cma. j. issn. 0529 - 5815. 2018. 06. 006.

(编辑:左艳芳)