

· 临床研究 ·

心脏瓣膜手术术后心律失常的危险因素与短期预后分析

代思思 李曼 张延荣 张帆 张重 王锴 贺正华

【摘要】 目的 了解心脏瓣膜手术术后心律失常的发生情况,探讨其发生的危险因素及短期预后。**方法** 回顾 2015 年 7 月至 2016 年 11 月在本院择期行心脏瓣膜手术的患者 206 例,男 100 例,女 106 例,年龄 18~70 岁,BMI 15~32 kg/m²,NYHA 心功能分级 II—IV 级,ASA II—IV 级。根据患者手术后是否发生心律失常分为两组:心律失常组和非心律失常组。分析比较两组患者术前、术中及术后的临床资料,评估术后心律失常的发生情况及预后情况,采用多元 Logistic 回归分析术后发生心律失常的相关危险因素。**结果** 心脏瓣膜手术术后共有 124 例(60.2%)患者发生心律失常,其中房颤发生率(48.5%)最高。与非心律失常组比较,心律失常组术后血管活性药物使用时间、ICU 停留时间及住院时间明显延长,术后心衰发生率明显增高($P<0.05$)。术后发生心律失常的独立危险因素有术前心律失常($OR=9.62, 95\%CI\ 4.79\sim19.30$)、术后疼痛($OR=3.90, 95\%CI\ 1.85\sim8.22$)及术后低氧血症($OR=2.55, 95\%CI\ 1.04\sim6.22$)。**结论** 术前重视心律失常的控制,术后予以足够的镇痛,及时纠正低氧血症,可以减少术后心律失常的发生,缩短患者 ICU 停留时间及住院时间,减少其他并发症,从而改善患者预后。

【关键词】 心脏瓣膜手术;术后心律失常;房颤;危险因素;短期预后

Risk factors and short-term prognosis of arrhythmia after cardiac valve surgery DAI Sisi, LI Man, ZHANG Yanrong, ZHANG Fan, ZHANG Zhong, WANG E, HE Zhenghua. Department of Anesthesiology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China
Corresponding author: HE Zhenghua, Email: xymz99@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the incidence, risk factors and short-term prognosis of arrhythmia after cardiac valve surgery. **Methods** A total of 206 patients undergoing elective cardiac valve surgery from July 2015 to November 2016, 100 males and 106 females, aged 18-70 years, having a BMI 15-32 kg/m², NYHA cardiac function II-IV and ASA physical status II-IV, were retrospectively analyzed in this study. According to patients' rhythm after surgery, they were divided into two groups, the arrhythmia group and the non arrhythmia group. The preoperative, intraoperative and postoperative clinical data of the two groups were analyzed and compared statistically. The incidence and short-term prognosis were evaluated as well. Multivariate logistic regression was used to analyze the risk factors associated with postoperative arrhythmia. **Results** A total of 124 patients had arrhythmia after cardiac valve surgery, the incidence rate was 60.2%. The incidence of atrial fibrillation was the highest in all arrhythmia (48.5%). Compared with non postoperative arrhythmic group, the postoperative vasoactive drug support time, ICU stay time and hospitalization time was respectively longer in postoperative arrhythmic group ($P<0.05$). In addition, the incidence of postoperative heart failure was higher ($P<0.05$). The independent risk factors for postoperative arrhythmia included preoperative arrhythmia ($OR=9.62, 95\%CI\ 4.79\sim19.30$), postoperative pain ($OR=3.90, 95\%CI\ 1.85\sim8.22$) and postoperative hypoxemia ($OR=2.55, 95\%CI\ 1.04\sim6.22$). **Conclusion** Preoperative attention to the control of arrhythmia, adequate postoperative analgesia and timely correction of hypoxemia are helpful to reduce postoperative arrhythmia, shorten the time of ICU stay and hospitalization, prevent other complications, and improve the prognosis of patients.

【Key words】 Cardiac valve surgery; Postoperative arrhythmia; Atrial fibrillation; Risk factors; Short-term prognosis

DOI:10.12089/jca.2019.04.010

作者单位:410008 长沙市,中南大学湘雅医院麻醉科(代思思、张延荣、张帆、张重、王锴、贺正华);四川省骨科医院麻醉科(李曼)

通信作者:贺正华,Email: xymz99@163.com

心脏瓣膜手术是心脏外科手术中最为常见的一类手术,虽然手术方式日趋成熟,但手术风险和术后并发症不容忽视^[1],其术后并发症中尤以心律失常的发生率最高^[2-3]。术后心律失常的发生可以对患者造成不同程度的影响,轻者可无任何临床症状,重者可影响患者的血流动力学稳定,引起心功能衰竭、肾功能衰竭、脑梗塞等并发症,甚至危及生命^[4]。本研究旨在探讨行心脏瓣膜手术的患者术后发生心律失常的情况、与之相关的危险因素及短期预后情况。为减少术后心律失常发生,改善患者预后提供临床依据。

资料与方法

一般资料 本研究为单中心回顾性队列研究(2018071022),纳入本院 2015 年 7 月至 2016 年 11 月在心肺转流(CPB)下择期行心脏瓣膜手术的患者,性别不限,年龄 18~70 岁,BMI 15~32 kg/m²,NYHA 心功能分级 II—IV 级,ASA II—IV 级。排除标准:急诊手术,临床明确诊断有严重凝血功能障碍,严重脑、肝、肾功能不全,内分泌系统疾病,严重感染性疾病,已安装起搏器等,临床资料不完整。

麻醉与手术方法 所有患者麻醉方式均为全身麻醉,在常规诱导后进行气管插管和机械通气,术中麻醉维持采用静-吸复合麻醉。所有心脏瓣膜手术均在 CPB 辅助下进行,常规建立 CPB,CPB 过程中通过灌注停跳液或心肌保护液以及低温保护心肌。

观察指标 根据研究的纳入标准和排除标准通过电子病历系统及手术麻醉系统筛选、采集患者的临床资料,记录患者的性别、年龄、体表面积(BSA)、BMI、NYHA 心功能分级、ASA 分级、伴随疾病[肺动脉高压、冠心病、心律失常(既往诊断明确或入院后 ECG 检查提示心律失常)];术前情况包括术前用药及超声心动图检查结果;术中情况包括生命体征、手术类型、手术瓣膜数量、瓣膜适配情况、CPB 及心肌保护措施;术后情况包括心律失常、电解质酸碱失衡、缺氧、高热、疼痛、生化指标、血管活性药物使用等;预后资料包括血管活性药物使用时间、ICU 停留时间、住院时间、其他术后并发症(心衰、低血压、心包压塞、永久起搏器置入、脑梗死等)的发生情况。患者术后常规持续 ECG、BP 和 SpO₂ 的监测以及 ECG 复查,必要时予以床旁 ECG 或 24 h 动态 ECG 检查。术后心律失常发生的种类和例

数均根据以上心电监测结果和 ECG 复查结果进行统计。术后心律失常种类包括房颤、房性早搏、室性早搏、传导阻滞、窦性心动过速、室性心动过速、窦性心动过缓等,其中房性早搏和室性早搏均为频发早搏(发作次数>5 次/分)。对于术后心律失常发生的总体情况,同一患者合并多种心律失常时,记录心律失常的种类数,但例数不重复计数;而对于每种心律失常的发生情况,例数均单独计数。根据患者术后是否发生心律失常分为两组,即心律失常组和非心律失常组。

统计分析 采用 SPSS 20.0 统计软件进行处理分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;非正态分布计量资料以中位数(*M*)和四分位数间距(*IQR*)表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以例数和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。对于行单因素分析 $P < 0.05$ 的变量进行多元 Logistic 回归分析,结果以比值比(*OR*)和 95%可信区间(95%*CI*)表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

本研究共纳入患者 206 例,其中男 100 例,女 106 例,年龄(51.7 ± 10.3)岁,BSA(1.6 ± 0.2)m²,BMI(22.5 ± 2.9)kg/m²。术前合并心律失常 122 例,合并肺动脉高压 36 例,合并冠心病 43 例。

心律失常组 124 例(60.2%),其中术前合并心律失常患者 97 例(47.1%),新发患者 27 例(13.1%);非心律失常组 82 例(39.8%),有 25 例在术前合并心律失常。术后仅发生一种心律失常率为 94 例(45.6%),同时发生两种 25 例(12.1%),同时发生三种 4 例(2.0%),同时发生四种 1 例(0.5%)。术后心律失常的种类包括房颤 100 例(48.5%)、房性早搏 5 例(2.4%)、室性早搏 8 例(3.9%)、房室传导阻滞 14 例(6.8%)、束支传导阻滞 15 例(7.3%)、窦性心动过速 11 例(5.3%)和窦性心动过缓 7 例(3.4%)。

年龄、心功能分级、ASA 分级、术前心律失常、术前服用利尿剂、术前左房大小、EF 值及 FS 值、CPB 时间、主动脉夹闭时间和手术瓣膜数量、术后低钾血症、低氧血症、高热、疼痛、术后 B 型脑钠肽浓度、血红蛋白浓度均对术后心律失常的发生有明显影响($P < 0.05$)(表 1)。

表 1 两组临床情况的比较

指标	心律失常组 ($n=124$)	非心律失常组 ($n=82$)	P 值
男/女 (例)	61/63	39/43	0.887
年龄 (岁)	52.9 ± 9.5	49.8 ± 11.3	0.037
BSA (m^2)	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.2	0.981
BMI (kg/m^2)	22.2 ± 2.7	22.7 ± 3.0	0.204
NYHA II/III/IV 级 (例)	30/92/2	32/50/0	0.045
ASA II/III/IV 级 (例)	27/97/0	32/49/1	0.011
合并疾病 [例 (%)]			
肺动脉高压	25 (20.2)	11 (13.4)	0.262
冠心病	25 (20.2)	18 (22.0)	0.861
心律失常	97 (78.2)	25 (30.5)	0.000
术前用药 [例 (%)]			
洋地黄类	52 (41.9)	38 (46.3)	0.568
非洋地黄类	5 (4.0)	1 (1.2)	0.406
利尿剂	111 (89.5)	62 (75.6)	0.011
β 受体阻滞剂	44 (35.5)	26 (31.7)	0.342
ACEI/ARB	22 (17.7)	11 (13.2)	0.444
钙通道阻滞剂	6 (4.8)	9 (11.0)	0.108
术前超声心动图			
左房 (mm)	50.3 ± 12.2	45.0 ± 10.2	0.001
左室 (mm)	53.8 ± 8.6	55.2 ± 8.8	0.267
左室后壁 (mm)	9 (8~10)	9 (8~10)	0.857
射血分数 (%)	56.5 ± 8.2	59.6 ± 9.9	0.015
缩短分数 (%)	30.1 ± 5.4	32.5 ± 6.7	0.006
术中低血压 [例 (%)]			
CPB 前	41 (33.1)	23 (28.0)	0.273
CPB 中	38 (30.6)	22 (26.8)	0.334
CPB 后	15 (12.1)	7 (8.5)	0.284
CPB 时间 (min)	131.0 ± 49.9	114.1 ± 43.4	0.013
主动脉夹闭时间 (min)	94.3 ± 35.9	83.8 ± 33.7	0.036
多次除颤 (>5 次) 复跳 [例 (%)]	17 (13.7)	10 (12.2)	0.463
手术类型 [例 (%)]			0.002
MV	9 (7.3)	11 (13.4)	
MV+maze	1 (0.8)	2 (2.4)	
MV+TV	42 (33.9)	24 (29.3)	
MV+TV+maze	11 (8.9)	6 (7.3)	
AV	12 (9.7)	18 (22.0)	
AV+TV	1 (0.8)	0 (0)	
AV+MV	9 (7.3)	9 (11.0)	
AV+MV+TV	39 (31.5)	8 (9.8)	
AV+MV+maze	0 (0)	2 (2.4)	
AV+MV+TV+maze	0 (0)	2 (2.4)	

续表

指标	心律失常组 ($n=124$)	非心律失常组 ($n=82$)	P 值
手术瓣膜数量 [例(%)]			<0.000
单瓣	22(17.7)	31(37.8)	
双瓣	63(50.8)	41(50.0)	
三瓣	39(31.5)	10(12.2)	
置换瓣膜适配情况			
主动脉瓣 EOAI	1.20 ± 0.26	1.17 ± 0.21	0.557
二尖瓣 EOAI	1.66(1.46~2.14)	1.63(1.48~2.19)	0.927
术后指标 [例(%)]			
低钾血症	46(37.1)	19(23.2)	0.025
低镁血症	7(5.6)	3(3.7)	0.383
酸中毒	23(18.5)	16(19.5)	0.500
低氧血症	31(25.0)	10(12.2)	0.017
CO ₂ 潴留	28(22.6)	13(15.9)	0.157
高热	41(33.1)	16(19.5)	0.039
疼痛	56(45.2)	19(23.2)	0.001
高血糖	28(22.6)	14(17.1)	0.218
生化指标			
B 型脑利钠肽 (pg/ml)	2261(1086~3971)	1629(845~3197)	0.011
肌钙蛋白 I (ng/ml)	0.58(0.36~0.86)	0.53(0.29~0.94)	0.470
C-反应蛋白 (mg/L)	90.2 ± 52.6	79.8 ± 37.5	0.109
降钙素原 (ng/ml)	3.6(1.3~8.0)	3.7(1.3~9.3)	0.737
血红蛋白 (g/L)	94.5 ± 17.5	100.3 ± 18.1	0.024
肌酐 (μmol/L)	85.5(72.3~105.5)	79.5(68.0~93.3)	0.128
血管活性药物使用 [例(%)]			
米力农	83(66.9)	49(59.8)	0.183
多巴胺	112(90.3)	73(89.0)	0.469
去甲肾上腺素	87(70.2)	57(69.5)	0.532
肾上腺素	11(8.9)	9(11.0)	0.327

注: MV, 二尖瓣(mitral valve); TV, 三尖瓣(tricuspid valve); AV, 主动脉瓣(aortic valve); maze, 迷宫术; EOAI, 有效开口面积指数

术前心律失常、术后疼痛及术后低氧血症是术后发生心律失常的独立危险因素(表 2)。

与非心律失常组比较, 心律失常组术后血管活性药物使用时间、ICU 停留时间及住院时间明显延长, 术后心衰的发生率明显增高($P<0.05$)(表 3)。

讨 论

由于人种、并存疾病、手术方式等多种因素的影响, 以及研究监测手段和研究方法的不同, 使得术后心律失常的发生率在 10% ~ 70% 不等^[5]。

Echahidi 等^[6]的研究表明心脏手术后房颤的发生率较高, 总发生率近 40%, 瓣膜置换手术发生率为 30%~40%。本研究术后心律失常的发生率为 106 例(60.2%), 其中房颤的发生率 100 例(48.5%), 为最高, 其次为传导阻滞(14.1%), 新发心律失常者 27 例(13.1%)。

术后心律失常的发生与多种影响因素有关, 因此, 本研究对术前、术中及术后各因素进行了分析。术前因素中以合并心律失常最为重要, 这与 Joseph 等^[7]的研究结果一致, 由于合并心律失常, 心脏传

表 2 术后心律失常发生的危险因素

指标	OR	95%CI	P 值
术前心律失常	9.62	4.79~19.30	<0.001
术后疼痛	3.90	1.85~8.22	<0.001
低氧血症	2.55	1.04~6.22	0.040

表 3 两组预后资料的比较

指标	心律失常组 (n=124)	非心律失常组 (n=82)
血管活性药使用时间(d)	3(2~4)	3(2~3) ^a
ICU 停留时间(h)	26.9(20.9~40.8)	21.5(18.7~27.1) ^a
住院时间(d)	17(14~20)	15(14~17) ^a
术后其他并发症[例(%)]		
心衰	23(18.5)	7(8.5) ^a
低血压	24(19.4)	11(13.4)
心包压塞	1(0.8)	1(1.2)
永久起搏器置入	3(2.4)	0(0)
谵妄	2(1.6)	1(1.2)
脑梗死	2(1.6)	0(0)
大量胸腔积液 (胸腔闭式引流)	1(0.8)	1(1.2)
非计划再入 ICU	2(1.6)	1(1.2)

注:与心律失常组比较,^aP<0.05

导组织术前已发生变化并对先前引发心律失常的因素较为敏感,导致术后心律失常发生的风险增加。另外,多项研究表明高龄是术后心律失常发生的相关危险因素,虽然本研究未提示与年龄相关。但与术后未发生心律失常患者比较,术后心律失常患者的年龄更大。其他研究表明术前的危险因素还包括种族、性别、高血压病、心梗病史、肥胖、代谢综合征、左房直径大于 45 mm 等^[8],但本研究中性别、肺动脉高压、冠心病、BMI、BSA 等均与术后心律失常的发生无关。而术前心功能越差、ASA 分级越高、左房直径越大、左室收缩功能越差者,术后发生心律失常的可能性越大。多项研究表明除了左房扩大外,左室舒张功能的下降也是潜在的危险因素^[9]。Almassi 等^[10]的研究认为围术期预防性使用β受体阻滞剂可以减少术后心律失常的发生,然而

在本研究中并未得出相似的结论。

目前认为与术后心律失常发生有关的术中危险因素有心肌缺血缺氧、阻断主动脉时间、心房损伤^[11]和术中血流动力学波动。尽管多因素分析未发现相关危险因素,但术后发生心律失常的患者 CPB 时间和主动脉夹闭时间更长,手术涉及的瓣膜数量更多。另外,心脏手术可引起血管痉挛、全身炎症、儿茶酚胺释放过多、交感神经和副交感神经的改变及神经体液激活,都是心律失常发生的潜在因素^[6]。全身炎症反应,通过释放活化氧自由基造成组织氧化损害,活性氧能够缩小发生动作电位的有效不应期,从而诱发心律失常。目前多项研究提示新发房颤与炎症反应有关,具有更高的 C-反应蛋白浓度^[12],虽然本研究两组术后 C-反应蛋白浓度的比较差异无统计学意义,但心律失常患者 C-反应蛋白浓度更高,这也提示在围术期应注意感染的防治。

术后因素中心律失常发生的独立危险因素主要包括疼痛和低氧血症。疼痛可以引起交感神经系统紧张,发生心房异位起搏,触发心律失常^[13]。Hooten 等^[14]的研究提示良好的术后镇痛可有效减少术后心律失常的发生。术中可通过椎旁神经阻滞、术后通过镇痛泵的使用、或镇痛药的间断使用来加强患者的疼痛管理,减少患者术后疼痛。低血容量、贫血、缺氧及二氧化碳潴留等可以使交感神经系统过度激活,使内源性儿茶酚胺大量释放,引起心律失常^[15]。本研究同样显示了低氧血症对于术后心律失常发生的影响。电解质紊乱可以引起心肌细胞心电活动异常,使心肌敏感性增强,从而导致心律失常的发生^[10]。另外,Hernandez 等^[16]的研究指出术前 B 型脑钠肽高与术后不良结局的危险因素有关,并且可以通过干预措施减少术后并发症的发生。本研究的观察指标虽然是术后 B 型脑钠肽,但是对于术后心律失常的发生有着类似作用。

大量研究发现术后心律失常能增加急性肾损伤、心力衰竭、中风的风险,延长重症监护时间及住院时间^[17],增加远期死亡率^[18],增加患者治疗成本。本研究同样表明术后心律失常的患者术后血管活性药物使用时间、ICU 停留时间以及住院时间更长,术后心力衰竭发生率更高。虽然本研究中脑卒中的发生率与术后心律失常的发生无关,但是与术后未发生心律失常患者比较,其发生率更高,这可能与本研究术后并发症的观察期较短有关。

综上所述,心律失常在心脏瓣膜术后的发生率

较高。在围术期,术前应重视心律失常的纠正,术后予以足够的镇痛,注意患者的氧合情况,及时发现并有效地控制术后心律失常,减少患者的 ICU 停留时间及住院时间,降低其他并发症的发生率,从而改善患者预后。

参 考 文 献

- [1] Stephens RS, Whitman GJ. Postoperative critical care of the adult cardiac surgical patient: part II: procedure-specific considerations, management of complications, and quality improvement. *Crit Care Med*, 2015, 43(9): 1995-2014.
- [2] Khan J, Khan N, Loisa E, et al. Increasing occurrence of postoperative atrial fibrillation in contemporary cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2016, 30(5): 1302-1307.
- [3] Bessissow A, Khan J, Devereaux PJ, et al. Postoperative atrial fibrillation in non-cardiac and cardiac surgery: an overview. *J Thromb Haemost*, 2015, 13 Suppl 1: S304-S312.
- [4] Koletsis EN, Prokakis C, Crockett JR, et al. Prognostic factors of atrial fibrillation following elective coronary artery bypass grafting: the impact of quantified intraoperative myocardial ischemia. *J Cardiothorac Surg*, 2011, 6: 127.
- [5] Todorov H, Janssen I, Honndorf S, et al. Clinical significance and risk factors for new onset and recurring atrial fibrillation following cardiac surgery-a retrospective data analysis. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 163.
- [6] Echahidi N, Pibarot P, O'Hara G, et al. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 51(8): 793-801.
- [7] Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA*, 2004, 291(14): 1720-1729.
- [8] Guenancia C, Pujos C, Debomy F, et al. Incidence and predictors of new-onset silent atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 703685.
- [9] Haghjoo M, Basiri H, Salek M, et al. Predictors of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery. *Indian Pacing Electrophysiol J*, 2008, 8(2): 94-101.
- [10] Almassi GH, Pecsì SA, Collins JF, et al. Predictors and impact of postoperative atrial fibrillation on patients' outcomes: A report from the Randomized On Versus Off Bypass trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2012, 143(1): 93-102.
- [11] Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med*, 2001, 135(12): 1061-1073.
- [12] Li T, Sun ZL, Xie QY. Meta-analysis identifies serum C-reactive protein as an indicator of atrial fibrillation risk after coronary arterybypass graft. *Am J Ther*, 2016, 23(6): e1586-e1596.
- [13] Jiang Z, Dai JQ, Shi C, et al. Influence of patient-controlled i.v. analgesia with opioids on supraventricular arrhythmias after pulmonary resection. *Br J Anaesth*, 2009, 103(3): 364-368.
- [14] Hooten WM, Karanikolas M, Swarm R, et al. Postoperative pain management following bilateral lung volume reduction surgery for severe emphysema. *Anaesth Intensive Care*, 2005, 33(5): 591-596.
- [15] Christians KK, Wu B, Quebbeman EJ, et al. Postoperative atrial fibrillation in noncardiothoracic surgical patients. *Am J Surg*, 2001, 182(6): 713-715.
- [16] Hernandez-Leiva E, Dennis R, Isaza D, et al. Hemoglobin and B-type natriuretic peptide preoperative values but not inflammatory markers, are associated with postoperative morbidity in cardiac surgery: a prospective cohort analytic study. *J Cardiothorac Surg*, 2013, 8: 170.
- [17] Mariscalco G, Biancari F, Zanobini M, et al. Bedside tool for predicting the risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: the POAF score. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3(2): e752.
- [18] Mariscalco G, Engstrom KG. Postoperative atrial fibrillation is associated with late mortality after coronary surgery, but not after valvular surgery. *Ann Thorac Surg*, 2009, 88(6): 1871-1876.

(收稿日期:2018-08-18)