

文章编号 1006-8147(2021)06-0557-04

论著

# 非体外循环冠状动脉搭桥术后新发房颤的影响因素分析

杨舒<sup>1,2</sup>, 胡奕瑾<sup>2</sup>, 朱希霞<sup>2</sup>, 王洪武<sup>2</sup>, 董素素<sup>2</sup>, 马骏<sup>1</sup>

(1.天津医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 天津 300070; 2.泰达国际心血管病医院麻醉科, 天津 300457)

**摘要** 目的:分析非体外循环冠状动脉搭桥(OPCABG)术后新发房颤的影响因素。方法:选取2019年1月—2019年8月择期行OPCABG术患者209例,术后住院期间确诊新发房颤患者36例(新发房颤组),未新发房颤患者173例(非房颤组)。比较两组患者的临床资料,进一步采用Logistic回归分析OPCABG术后新发房颤的影响因素。结果:新发房颤组右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ 的比例、主动脉内球囊反搏(IABP)辅助率明显高于非房颤组(均 $P < 0.05$ );两组间其他临床资料差异均没有统计学意义(均 $P > 0.05$ );采用Logistic回归分析:右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ ( $OR=3.999, 95\%CI: 2.072 \sim 19.753, P < 0.001$ ), IABP辅助率( $OR=6.397, 95\%CI: 2.072 \sim 19.753, P < 0.001$ )是OPCABG术后新发房颤的影响因素。结论:右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ , 围术期需要IABP辅助是OPCABG患者术后新发房颤的影响因素。

**关键词** 房颤; 非体外循环冠状动脉搭桥; 冠状动脉狭窄

中图分类号 R541.4+R541.7\*5

文献标志码 A

## Influencing factors of new-onset atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass grafting surgery

YANG Shu<sup>1,2</sup>, HU Yi-jin<sup>2</sup>, ZHU Xi-xia<sup>2</sup>, WANG Hong-wu<sup>2</sup>, DONG Su-su<sup>2</sup>, MA Jun<sup>1</sup>

(1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Department of Anesthesiology, TEDA International Cardiovascular Hospital, Tianjin 300457, China)

**Abstract Objective:** To analyze the influencing factors of new-onset atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass grafting (OPCABG) surgery. **Methods:** A total of 209 patients who underwent elective OPCABG surgery from January 2019 to August 2019 were selected. During postoperative hospitalization, 36 patients (new-onset atrial fibrillation group) were diagnosed with new-onset atrial fibrillation, and 173 patients (non-new atrial fibrillation group) were not. Clinical data of the two groups were collected and compared and the influencing factors of new-onset atrial fibrillation after OPCABG surgery were analyzed by Logistic regression. **Results:** The rate of proximal stenosis of right coronary artery (more than 75%) and intra-aortic balloon pump (IABP) supporting the new-onset atrial fibrillation group were significantly higher than those in the non-new atrial fibrillation group, and the difference was statistically significant ( $all P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in other clinical data between the two groups ( $P > 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that proximal stenosis of right coronary artery (more than 75%) ( $OR=3.999, 95\%CI: 2.072 \sim 19.753, P < 0.001$ ) and IABP auxiliary rate ( $OR=6.397, 95\%CI: 2.072 \sim 19.753, P < 0.001$ ) were the influencing factors for the new occurrence of atrial fibrillation after OPCABG surgery. **Conclusion:** The proximal stenosis of right coronary artery (more than 75%) and the need for IABP support during perioperative period are the influencing factors for the patients with new-onset atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass grafting surgery.

**Key words** atrial fibrillation; off-pump coronary artery bypass grafting; stenosis of coronary artery

心脏外科术后房颤(postoperative atrial fibrillation, POAF)具有较高的发病率,冠状动脉旁路移植(coronary artery bypass grafting, CABG)术的患者术后7 d内POAF的发病率约为20%~45%<sup>[1-3]</sup>。尽管目前POAF发生的机制尚不完全清楚,但这可能与心房肌纤维化和心肌结构重塑、围手术期电生理因素以及术后因素(如心肌损伤和心肌缺血、氧化应激反

应、交感神经激活、电解质失衡和炎症反应等)相关<sup>[4]</sup>。研究表明,大多数POAF是短暂的且有自限性,在基本的诱发因素得到控制后,患者在出院前会恢复窦性心律<sup>[5]</sup>,但近期多项研究表明POAF是临床术后主要不良事件如:晚期心血管疾病死亡、心肌梗死、卒中等并发症的影响因素<sup>[6]</sup>,其中一项包括35项研究、涉及240万以上患者的Meta分析结果表明,新发POAF可增加患者术后早期卒中率( $OR=1.62, 95\%CI: 1.47 \sim 1.80$ )、早期死亡率( $OR=1.44, 95\%CI: 1.11 \sim 1.$

基金项目 国家重点研发专项(2016YFC13022001)

作者简介 杨舒(1989-),女,硕士在读,研究方向:流行病与卫生统计学;通信作者:马骏, E-mail: majun@tmu.edu.cn。

88)、远期卒中率( $HR=1.37, 95\%CI: 1.07\sim 1.77$ )、远期死亡率( $HR=1.37, 95\%CI: 1.27\sim 1.49$ )<sup>[7]</sup>。因此,心脏术后新发 POAF 的病因探讨对降低 POAF 的风险、改善患者预后也十分重要。本文就 2019 年 1 月—2019 年 8 月在泰达国际心血管病医院择期行非体外循环冠状动脉搭桥术(off-pump coronary artery bypass grafting, OPCABG) 术的 209 例患者的临床资料进行回顾性分析,探讨 POAF 的影响因素。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取 2019 年 1 月—2019 年 8 月在泰达国际心血管病医院择期行 OPCABG 术患者 209 例,根据 POAF 诊断标准分为新发房颤组(36 例),男 26 例,女 10 例,年龄( $64.94\pm 8.01$ )岁;非房颤组(173 例),男 121 例,女 52 例,年龄( $63.64\pm 8.85$ )岁。入选标准:冠状动脉造影明确诊断冠心病患者,择期行单纯 OPCABG 术,手术方案统一,术前无房颤史,资料完整无误。排除标准:瓣膜狭窄、既往充血性心力衰竭史、其他心脏结构异常、术中循环极不稳定需紧急体外循环辅助、同期行其他心脏手术、手术过程中或手术后 30 d 内死亡。

新发 POAF 的诊断标准:临床房颤的定义:心电图显示 P 波消失, f 波代之,频率 350~600 次/min, QRS 波节律绝对不规则,表现为 RR 间期不匀齐, QRS 波形态多正常;首诊房颤:首次检测到的房颤,不论其有无症状、是何种类型、持续多长时间、有无并发症等<sup>[8]</sup>。故本文将术前无房颤史、术后住院期间首次监测到的房颤诊断为术后新发房颤。

## 1.2 方法

**1.2.1 资料收集** (1)一般人口学资料:性别、年龄、体重指数(BMI)。(2)既往史:高血压史、糖尿病史、吸烟史、饮酒史。(3)心脏超声指标:左室舒张末期内径、左房内径、左室射血分数。(4)冠状动脉病变情况:左主干病变、右冠脉病变、搭桥支数。(5)术后主动脉内球囊反搏(intra-aortic ballon pump, IABP)辅助情况、血管活性药物评分、机械通气时间。

**1.2.2 指标界定** (1)冠状动脉造影采用 Judkins 法取多部位常规体位造影。按照美国心脏学会对冠状动脉划分方法划分右冠脉近段:右冠状动脉开口至第一个较大的右室支动脉发出处或右冠脉的第一个弯曲部。狭窄程度按右冠状动脉任何一个节段的最大狭窄直径百分比表示,右冠近段狭窄 $\geq 75\%$ 指中重度狭窄甚至闭塞。(2)高血压<sup>[9]</sup>:静息状态下测量收缩压 $\geq 140$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)舒张压 $\geq 90$  mmHg。(3)糖尿病<sup>[9]</sup>:空腹血糖 $\geq 7$  mmol/L,和(或)糖耐量试验 2 h 血糖 $\geq 11.0$  mmol/L。(4)心脏超声指标<sup>[10]</sup>:男性 LVEF $\geq 52\%$ 或女性 LVEF $\geq 54\%$ 为心功能正常;左房扩大:左房前后径 $>34$  mm;左心室扩大:左室舒张末径男性 $>58.4$  mm或女性 $>52.2$  mm。(5)吸烟史:根据世界卫生组织关于吸烟者的定义,曾连续或累计吸烟 6 个月或以上者。

**1.3 统计学处理** 应用 SPSS20.0 软件处理数据,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,两组间比较采用两独立样本  $t$  检验。非正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)表示,两组间比较采用秩和检验。计数资料以百分比表示,组间比较采用 $\chi^2$ 或 Fisher 精确概率检验。采用 Logistic 回归分析对 OPCABG 术后新发房颤的影响因素进行综合评价。检验水准为双侧  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 一般资料** 本研究中术后第 2 天新发房颤 22 例,总体发生率为 10.53%,术后第 3 天新发房颤 14 例,总体发生率为 6.69%。两组高血压、糖尿病、吸烟、饮酒、左主干病变、性别差异均没有统计学意义(均  $P>0.05$ ),新发房颤组右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ 的比例高于非房颤组( $P<0.05$ ),IABP 辅助率明显高于非房颤组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组间年龄、BMI、搭桥支数、术前左室舒张末径、左房内径、LVEF、机械通气时间、血管活性药物评分差异均没有统计学意义(均  $P>0.05$ ),见表 1。

**2.2 二元 Logistic 回归分析** 以 OPCABG 术后是否

表 1 两组患者一般资料比较( $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ )

Tab 1 Comparison of general data between the two groups( $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ )

指标	非房颤组( $n=173$ 例)	新发房颤组( $n=36$ 例)	$\chi^2/t/Z$	$P$
性别(男/女)	121/52	26/10	0.074	0.785
年龄(岁)	$63.64\pm 8.85$	$64.94\pm 8.01$	-0.820	0.413
BMI( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	$24.73(23.12, 26.20)$	$25.75(22.89, 28.28)$	-1.090	0.276
高血压	127(73.4)	25(69.4)	0.236	0.627
糖尿病	63(36.4)	11(30.6)	0.448	0.504
吸烟	91(52.6)	17(47.2)	0.345	0.557
饮酒	43(25.0)	11(30.6)	0.478	0.489

续表 1

指标	非房颤组( <i>n</i> =173 例)	新发房颤组( <i>n</i> =36 例)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
术前左室舒张末期内径(mm)	48(45.0,51.0)	48.5(45.0,53.5)	-0.536	0.592
左房内径(mm)	37(34.0,40.0)	38(34.5,41.5)	-1.451	0.147
LVEF(%)	61(56.0,66.0)	61(51.5,66.0)	-1.158	0.247
左主干病变	59(34.1)	10(27.8)	0.539	0.463
右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$	34(19.8)	19(52.8)	17.084	0.000
搭桥支数(支)	4(3,4)	4(3,4)	-1.004	0.315
IABP 辅助	7(4.0)	9(25.0)	/	0.000
血管活性药物评分(分)	3(2.0,4.0)	3(2.0,4.5)	-0.555	0.579
机械通气时间(min)	640(510.0,868.0)	708(546.5,983.0)	-1.708	0.088

注:BMI:体重指数;LVEF:左室射血分数;IABP:主动脉内球囊反搏

新发房颤(是=1,否=0)为因变量,右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ 、IABP 辅助为自变量进行二元 Logistic 回归分析,结果显示右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ 、IABP 辅助与 OPCABG 术后新发房颤存在关联,见表 2。

表 2 二元 Logistic 回归分析

Tab 2 Binary Logistic regression analysis

项目	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
IABP 辅助	1.856	0.575	10.408	0.001	6.397	2.072~19.753
右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$	1.386	0.401	11.935	0.001	3.999	1.822~8.780
Constant	-2.266	0.274	68.356	0.000	0.104	

注:IABP:主动脉内球囊反搏;Constant:常数

### 3 讨论

POAF 是心脏手术后最常见的心律失常之一。大多数 POAF 在术后 2~4 d 内发生,尤其是术后第 2 天<sup>[12-13]</sup>。本研究中 OPCABG 术后新发房颤 36 例(17.2%),其中术后第 2 天新发房颤 22 例(10.53%),术后第 3 天新发房颤 14 例(6.69%)。多项研究指出搭桥术后发生 POAF 的患者不仅术前心功能或基础条件比无 POAF 的患者更差<sup>[14-15]</sup>,且术后发生脑血管意外风险增加,住院时间更长<sup>[16]</sup>。本研究显示右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ 、IABP 辅助是 OPCABG 术后新发房颤的影响因素。

早期研究指出严重的右冠状动脉近段狭窄是 CABG 术后 POAF 的预测指标<sup>[17]</sup>。大多数中国人都是冠状动脉右优势型,右冠状动脉供血广泛。右冠状动脉近段严重狭窄,不仅影响左心室下壁和室间隔后部供血,也同时影响右心室前壁及右心室侧壁供血,影响左心室和右心室舒缩功能及室间隔位置和运动异常,最终导致心房扩张,引发房颤。而且国内研究报道 57%~63%的窦房结动脉和 80%~97%的房室结动脉起自右冠状动脉<sup>[18]</sup>,当右冠状动脉近段

严重狭窄时可影响窦房结和房室结功能,导致房颤的发生。此外,对于右冠状动脉近段严重狭窄患者,在右冠状动脉远段搭桥并不一定会改善窦房结动脉和房室结动脉的血液供应。由此,右冠状动脉近段血管病变对于 POAF 发生的影响就更加突出。在临床实践中应当更重视右冠状动脉近段严重病变的处理,制定详细的手术策略,注重右冠状动脉及其分支血管的完全再血管化,避免相关并发症的发生。

OPCABG 患者可因术中靶血管暴露困难而无法耐受心脏搬动、解剖压迫心脏、牵拉右冠状动脉血管而引起顽固性低心排、急性心肌梗死、恶性心律失常等不良事件,需要 IABP 辅助以改善其心功能并提高血管重建术的成功率和安全系数<sup>[19-20]</sup>。IABP 辅助可使心肌组织得到充分灌注,减轻了再灌注损伤和炎症反应,还可维持血流动力学稳定,降低机体对血管活性药物的依赖,减少肾素-血管紧张素-醛固酮系统的作用。但心功能的恢复仍需要时间,在此期间心肌处于高应激状态,一方面在交感神经刺激下心房肌组织内肾素-血管紧张素-醛固酮系统表达增高,细胞内钙浓度升高,心肌自律性增加;另一方面心房肌组织内发生氧化应激,细胞因子释放,炎症因子增加,可促进心房结构重构和电重构<sup>[21]</sup>,从而触发房颤的发生。心功能差的患者更易发生房颤<sup>[22]</sup>,且研究亦指出随着心功能 I 级至 IV 级的恶化,房颤的发生率也可由 4%增加至 40%<sup>[23]</sup>。本研究结果显示新发房颤组 IABP 的辅助率(25%)远高于非房颤组(4%)( $P<0.001$ ),同时亦进一步证实了围术期 IABP 辅助是 OPCABG 术后新发房颤的影响因素( $OR=6.397,95\%CI:2.072\sim19.753,P<0.001$ ),与之前研究报道<sup>[24-25]</sup>结果一致。因此,对于需要 IABP 辅助的患者在围术期更应注意其 POAF 的预防。

综上所述,本文研究结果提示对右冠状动脉近段狭窄 $\geq 75\%$ 、需要 IABP 辅助的 OPCABG 患者,



需更注重心功能和节律的管理,保证血流动力学平稳,预防术后新发房颤。

#### 参考文献:

- [1] GIALDINI G, NEARING K, BHAVE P D, et al. Perioperative atrial fibrillation and the long-term risk of ischemic stroke [J]. *JAMA*, 2014, 312(6):616
- [2] BESSISOW A, KHAN J, DEVEREAUX P J, et al. Postoperative atrial fibrillation in non-cardiac and cardiac surgery: an overview[J]. *Thromb Haemost*, 2015, Suppl 1:S304
- [3] DOBREV D, AGUILAR M, HEIJMAN J, et al. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2019, 16(7):417
- [4] DE LUNA A B, MARTÍNEZ-SELLÉS M, BAYÉS-GENÍS A, et al. Surface ECG interatrial block-guided treatment for stroke prevention: rationale for an attractive hypothesis [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2017, 17(1):211
- [5] CHEBBOUT R, HEYWOOD E G, DRAKE T M, et al. A systematic review of the incidence of and risk factors for postoperative atrial fibrillation following general surgery [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(4):490
- [6] MAAROOS M, POHJANT M, N FOLLOWING HALONEN J, et al. New onset postoperative atrial fibrillation and early anticoagulation after cardiac surgery [J]. *Scand Cardiovasc J*, 2017, 51(6):323
- [7] LIN M H, KAMEL H, SINGER D E, et al. Perioperative/postoperative atrial fibrillation and risk of subsequent stroke and/or mortality [J]. *Stroke*, 2019, 50(6):1364
- [8] 黄从新, 张澍, 黄德嘉, 等. 心房颤动:目前的认识和治疗的建议-2018[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2018, 32(4):315
- [9] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国, 中华医学会心血管病学分会), 中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24(1):24
- [10] 张雨薇, 欧袁伟翔, 熊真真, 等. 2014年糖尿病重要临床指南和共识进展回顾[J]. *中国循证医学杂志*, 2015, 15(8):869
- [11] GALDERISI M, COSYNS B, EDVARSEN T, et al. Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2017, 18(12):1301
- [12] BRAMER S, VAN STRATEN A H, SOLIMAN HAMAD M A, et al. The impact of new-onset postoperative atrial fibrillation on mortality after coronary artery bypass grafting [J]. *Ann Thorac Surg*, 2010, 90(2):443
- [13] MANGI A R, ZIA K, ALI T A, et al. Postoperative atrial fibrillation among patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting [J]. *Cureus*, 2019, 11(3):e4333
- [14] BUTT J H, XIAN Y, PETERSON E D, et al. Long-term thromboembolic risk in patients with postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery and patients with nonvalvular atrial fibrillation [J]. *JAMA Cardiol*, 2018, 3(5):417
- [15] 蒙延海, 刘平, 王水云, 等. 冠状动脉旁路移植术后新发心房颤动与术后早期和远期脑卒中及死亡相关性的 Meta 分析 [J]. *中国循环杂志*, 2020, 35(10):977
- [16] WALD R, DORIAN P, HAREL Z. Benefits and risks of anticoagulation in bypass graft surgery and patients with nonvalvular atrial fibrillation [J]. *Ann Thorac Surg*, 2010, 75(3):286
- [17] PEHKONEN E, HONKONEN E, MONKONEN E, et al. Stenosis of the right coronary artery and retrograde cardioplegia predispose patients to atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 1998, 46(3):115
- [18] 田本祥, 张化一, 姜相森, 等. 国人窦房结动脉解剖特点的初步探讨—人窦房结 CTA 结果分析 [J]. *医学影像学杂志*, 2012, 22(10):1661
- [19] DEPPE A C, WEBER C, LIAKOPOULOS O J, et al. Preoperative intra-aortic balloon pump use in high-risk patients prior to coronary artery bypass graft surgery decreases the risk for morbidity and mortality—meta-analysis of 9,212 patients [J]. *J Card Surg*, 2017, 32(3):177
- [20] ZHENG J B, HUA K, ZHANG K, et al. Prophylactic intra-aortic balloon pump in patients with left main disease undergoing off-pump coronary artery bypass grafting [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2020, 20(1):266
- [21] MAYYAS F, ALZOUBI K H, VAN WAGONER D R. Impact of aldosterone antagonists on the substrate for atrial fibrillation: aldosterone promotes oxidative stress and atrial structural/electrical remodeling [J]. *Int J Cardiol*, 2013, 168(6):5135
- [22] TULLA H, HIPPELH M, TURPEINEN A, et al. New-onset atrial fibrillation at discharge in patients after coronary artery bypass surgery: short- and long-term morbidity and mortality [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2015, 48(5):747
- [23] SARTIPY U, DAHLSTR U, HOFU M, et al. Atrial fibrillation in heart failure with preserved, mid-range, and reduced ejection fraction [J]. *JACC Heart Fail*, 2017, 5(8):565
- [24] 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]. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3(2):e000752
- [25] LEWICKI Ł, SIEBERT J, ROGOWSKI J. Atrial fibrillation following off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: incidence and risk factors [J]. *Cardiol J*, 2016, 23(5):518

(2021-03-15 收稿)