

## · 论著 · 烧伤合并症及脏器功能损害 ·

## 本文亮点:

- (1) 回顾性分析危重烧伤并发术后心房颤动(POAF)患者的临床特征。
- (2) 探讨危重烧伤患者并发 POAF 的常见危险因素并针对相关危险因素提出了相应的预防或治疗措施。



## 危重烧伤并发术后心房颤动患者的临床特征及其危险因素分析

陈宾 汤文彬 李孝建 欧莎莉 李欣滢 肖逵 王思思

暨南大学医学院附属广州红十字会医院烧伤整形科, 广州 510220

通信作者: 李孝建, Email: lixj64@163.com

**【摘要】** 目的 探讨危重烧伤并发术后心房颤动(POAF)患者的临床特征并分析其危险因素。方法 采用回顾性病例系列研究方法。2017年1月—2021年12月,暨南大学医学院附属广州红十字会医院收治符合入选标准的227例危重烧伤成年患者,其中男173例、女54例,年龄19~83(43±14)岁。收集患者入院年份,并计算各年份中并发POAF患者所占百分比。根据患者是否并发POAF,将其分为POAF组(17例)和非POAF组(210例),收集POAF组患者每次并发POAF前的手术方式、手术时长、术中失血量及POAF的发生时间和次数,术后患者体温、血压、血红蛋白、血糖、血乳酸、脓毒症及电解质情况,POAF类型、持续时间及处理方式等资料;收集并分析2组患者年龄、性别、受伤原因、烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积,入院时急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ(APACHEⅡ)评分、脓毒症相关性器官功能衰竭评价(SOFA)评分,合并高血压、糖尿病、其他类型心律失常等基础性疾病及脓毒症等一般资料情况;收集并分析2组患者机械通气时间、手术次数、住烧伤重症监护病房(BICU)时间等影响预后的因素和病死率。对数据行独立样本 $t$ 检验、Mann-Whitney  $U$ 检验、 $\chi^2$ 检验或Kruskal-Wallis  $H$ 检验。对2组比较中差异有统计学意义的一般资料的数据,行多因素logistic回归分析并筛选影响227例危重烧伤患者发生POAF的独立危险因素。结果 2017—2021年危重烧伤患者并发POAF的百分比呈逐年上升趋势。POAF组患者并发POAF前的手术方式以四肢切割痂术为主,手术时长(3.5±1.2)h、术中失血量(365±148)mL。POAF组患者并发POAF的时间多集中于伤后1周内的术后6h内。POAF组患者共并发POAF 25次,其中大部分患者仅发生1次;POAF发生时,患者多合并有低体温、贫血、高血糖、高血乳酸、脓毒症以及电解质紊乱,较少患者合并低血压;POAF的持续时间为(5±3)h,均为阵发性心房颤动;多数的POAF经胺碘酮干预后复律为窦性心律。2组患者均以火焰烧伤为主,其性别、年龄及入院时SOFA评分均相近( $P>0.05$ );POAF组患者入院时APACHEⅡ评分、烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积、脓毒症及合并糖尿病、高血压及其他类型心律失常的发生比例均明显高于/大于非POAF组( $t=3.47$ ,  $\chi^2$ 值分别为7.44、10.86、12.63、14.65、6.49、7.52,  $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。Ⅲ度烧伤面积、合并其他类型心律失常及脓毒症均为227例危重烧伤患者并发POAF的独立危险因素(比值比分别为4.45、0.04、3.06,95%置信区间分别为2.23~8.87、0.01~0.22、1.77~5.30,  $P<0.01$ )。与非POAF组相比,POAF组患者机械通气时间及住BICU时间均显著延长,手术次数明显增多,病死比例显著升高( $Z=3.89$ ,  $Z=2.57$ ,  $t=3.41$ ,  $\chi^2=3.72$ ,  $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。结论 POAF为危重烧伤患者术后

DOI: 10.3760/ema.j.cn501225-20220214-00026

本文引用格式:陈宾,汤文彬,李孝建,等.危重烧伤并发术后心房颤动患者的临床特征及其危险因素分析[J].中华烧伤与创面修复杂志,2022,38(5):408-414. DOI: 10.3760/ema.j.cn501225-20220214-00026.

Chen B, Tang WB, Li XJ, et al. Analysis of the clinical characteristics and risk factors of postoperative atrial fibrillation in patients with critical burns[J]. Chin J Burns Wounds, 2022, 38(5): 408-414. DOI: 10.3760/ema.j.cn501225-20220214-00026.



较常见并发症,其发生率呈逐年升高趋势,严重影响患者预后。Ⅲ度烧伤面积、合并其他类型心律失常及脓毒症均是危重烧伤患者并发 POAF 的高危因素。

【关键词】 烧伤; 心房颤动; 手术后并发症; 重症监护病房; 危险因素

基金项目:广州市科学技术局 2021 年基础 research 计划(33121052);2021 年广州市重点学科经费项目

### Analysis of the clinical characteristics and risk factors of postoperative atrial fibrillation in patients with critical burns

Chen Bin, Tang Wenbin, Li Xiaojian, Ou Shali, Li Xinying, Xiao Kui, Wang Sisi

Department of Burns and Plastic Surgery of Guangzhou Red Cross Hospital, Jinan University, Guangzhou 510220, China

Corresponding author: Li Xiaojian, Email: lixj64@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the clinical characteristics and risk factors of postoperative atrial fibrillation (POAF) in patients with critical burns. **Methods** A retrospective case series study was conducted. From January 2017 to December 2021, two hundred and twenty-seven critically burned adult patients who met the inclusion criteria were admitted to Guangzhou Red Cross Hospital of Jinan University, including 173 males and 54 females, aged 19–83 (43±14) years. The admission years of patients were collected, and the percentage of patients complicated with POAF in each year was calculated. According to whether the patients were complicated with POAF or not, they were divided into POAF group ( $n=17$ ) and non-POAF group ( $n=210$ ). Following data were collected in patients in POAF group, including operation methods, duration of operation, intraoperative blood loss before occurrence of POAF each time, occurrence time and times of POAF, postoperative body temperature, blood pressure, hemoglobin, blood glucose, blood lactate, sepsis, and electrolyte, and type, duration, and treatment of POAF. General data of patients in the two groups including age, gender, burn reason, total burn area, full-thickness burn area, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) and sepsis-related organ failure evaluation (SOFA) scores on admission, combined with underlying diseases (hypertension, diabetes, and other types of arrhythmias), and sepsis were collected and analyzed. The mortality and factors influencing the prognosis of patients in the two groups such as mechanical ventilation time, operations times, and burn intensive care unit (BICU) length of stay were also collected and analyzed. Data were statistically analyzed with independent sample  $t$  test, Mann-Whitney  $U$  test, chi-square test or Kruskal-Wallis  $H$  test. The multivariate logistic regression analysis was performed on the general data with statistically significant differences between the two groups, and the independent risk factors influencing the onset of POAF in 227 patients with critical burns were screened. **Results** From 2017 to 2021, the percentage of critically burned patients complicated with POAF increased year by year. In POAF group, eschar debridement in limbs was the main surgical procedure prior to POAF complication, with the operation time of (3.5±1.2) h and the intraoperative blood loss volume of (365±148) mL. The POAF occurred 25 times in total in patients of POAF group, mostly within one week after the injury and within 6 hours after the operation with most of these patients having POAF only once. When POAF happened, the patients were often complicated with hypothermia, anemia, hyperglycemia, high blood lactate, sepsis, and electrolyte disturbance, and few patients had complications of hypotension. The POAF lasted (5±3) h, with all being paroxysmal atrial fibrillation, and most of POAF patients were reverted to sinus rhythm after amiodarone intervention. Most patients in the two groups suffered from flame burn, and the gender, age, and SOFA score on admission of patients in the two groups were similar ( $P>0.05$ ); the APACHE II score on admission, total burn area, full-thickness burn area, incidence proportion of sepsis, combined with diabetes and hypertension and other types of arrhythmias of patients in POAF group were significantly higher or larger than those in non-POAF group ( $t=3.47$ , with  $\chi^2$  values of 7.44, 10.86, 12.63, 14.65, 6.49, and 7.52, respectively,  $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). The full-thickness burn area, combined with other types of arrhythmias, and sepsis were the independent risk factors for POAF in 227 critically burned patients (with odds ratios of 4.45, 0.04, and 3.06, respectively, with 95% confidence intervals of 2.23–8.87, 0.01–0.22, and 1.77–5.30, respectively,  $P<0.01$ ). Compared with those in non-POAF group, the mechanical ventilation time, BICU length of stay, number of operations, and mortality rate of patients in POAF group were significantly increased ( $Z=3.89$ ,  $Z=2.57$ ,  $t=3.41$ ,  $\chi^2=3.72$ ,  $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). **Conclusions** POAF is a common postoperative complication in critically burned patients, and the incidence is increasing year by year, which seriously affects the prognosis of patients. The full-thickness burn area together with other types of arrhythmias and sepsis are the high-risk factors for POAF complication in patients with critical burns.

【Key words】 Burns; Atrial fibrillation; Postoperative complications; Intensive care units;

## Risk factors

**Fund program:** The 2021 Basic Research Plan of Guangzhou Science and Technology Office (33121052); Guangzhou Key Discipline Funding Program of 2021

心房颤动是临床常见的心律失常类型之一,也是导致患者发生脑卒中和死亡的独立危险因素<sup>[1-5]</sup>。在非心脏手术患者中,术后心房颤动(postoperative atrial fibrillation, POAF)的发生率为 0.5%~35%<sup>[6-8]</sup>。随着人口老龄化的发展,患者 POAF 的发生率呈显著升高趋势。研究证实,POAF 可显著延长患者的住院时间,增加患者住院期间的病死率及脑卒中发生率,严重影响患者预后<sup>[9-12]</sup>。因此,熟悉 POAF 患者的临床特征及其相关危险因素,对于患者的救治而言具有重要意义。近年来,虽然国内外学者对于 POAF 的发病机制及相关危险因素进行了较深入研究,但这些研究的对象主要集中于心脏外科手术患者;对于危重烧伤并发 POAF 患者的危险因素及 POAF 对患者预后的影响却鲜有研究报道。本研究对 5 年间暨南大学医学院附属广州红十字会医院(以下简称本单位)烧伤 ICU(BICU)收治的危重烧伤并发 POAF 患者的临床资料进行整理分析,旨在了解危重烧伤并发 POAF 患者的临床特征,分析患者并发 POAF 的危险因素,并对影响患者预后的因素及其病死情况进行比较分析。

## 1 对象与方法

本回顾性病例系列研究符合《赫尔辛基宣言》的基本原则,根据本单位伦理委员会政策,临床资料可以在不泄露患者身份信息的前提下进行分析、使用。

### 1.1 入选标准

纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁。(2)烧伤总面积 $\geq 30\%$ TBSA、烧伤深度为 II~III 度,合并其他损伤,综合判定为危重烧伤且需接受手术治疗者。排除标准:(1)既往有明确的心房颤动病史或术前检查时存在心房颤动者;(2)临床资料严重缺失者。

### 1.2 心房颤动和脓毒症的诊断标准

心房颤动的诊断由心电图医师和主管医师共同判定。心房颤动诊断标准:心电图或心电监护仪记录时间超过 30 s 无正常 P 波,代之以大小不等、形态各异的颤动波(f 波)或房室传导正常时的 R-R 间期波绝对不规则。脓毒症的诊断主要依据《美国烧伤协会关于烧伤感染与脓毒症的会议共识》中的标准<sup>[13]</sup>。

### 1.3 临床资料与分组及指标分析

2017 年 1 月—2021 年 12 月,本单位 BICU 共收治符合入选标准的 227 例危重烧伤成年患者,其中男 173 例、女 54 例,年龄 19~83(43 $\pm$ 14)岁。通过本单位的电子病历系统和重症护理系统,收集患者入院年份并计算各年份中并发 POAF 患者所占百分比,然后根据患者是否并发 POAF,将其分为 POAF 组(17 例)和非 POAF 组(210 例),统计如下情况:(1) POAF 组患者每次并发 POAF 前的手术方式、手术时长、术中失血量,POAF 的发生时间及次数,术后体温、血压、血红蛋白、血糖、血乳酸、脓毒症及电解质情况,POAF 类型、持续时间和处理方式等资料;(2) 2 组患者性别、年龄、受伤原因、烧伤总面积、III 度烧伤面积,入院时急性生理学和慢性健康状况评价 II(APACHE II)评分、脓毒症相关性器官功能衰竭评价(SOFA)评分,合并高血压、糖尿病、其他类型心律失常等基础性疾病及脓毒症等一般资料情况;(3) 2 组患者机械通气时间、手术次数、住 BICU 时间等影响预后的因素和病死比例情况。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件对收集的数据进行分析。符合正态分布的计量资料数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料数据以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料数据以频数或频数(百分比)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Kruskal-Wallis *H* 检验。对组间比较差异有统计学意义的一般资料的数据行多因素 logistic 回归分析,筛选影响 227 例危重烧伤患者并发 POAF 的独立危险因素。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者入院年份及 POAF 患者所占百分比

2017、2018、2019、2020、2021 年收治的危重烧伤患者并发 POAF 的百分比依次为 2.1%(1/47)、2.3%(1/44)、4.9%(2/41)、13.3%(6/45)、14.0%(7/50),呈逐年上升趋势。

### 2.2 POAF 组患者的临床特点

POAF 组患者并发 POAF 前的手术方式以四肢切割痂术为主、手术时长(3.5 $\pm$ 1.2)h、术中失血量

(365±148)mL。POAF 组患者并发 POAF 的时间多集中于伤后 1 周内的术后 6 h 内。POAF 组患者共并发 POAF 25 次,其中 11 例患者并发 1 次、4 例患者并发 2 次、2 例患者并发 3 次,合并有低体温(<35 °C)的情况有 20 次、低血压 9 次、贫血(血红蛋白<110 g/L) 21 次、高血糖(>15 mmol/L)17 次、脓毒症 21 次、高血乳酸(>3 mmol/L)19 次以及以高钠血症和低钾血症为主的多种电解质紊乱 17 次。POAF 的持续时间为(5±3)h,均为阵发性心房颤动;经单纯输液扩容及西地兰、β受体阻滞剂、胺碘酮干预后复律为窦性心律的分别有 4、3、2、16 次。

### 2.3 2 组患者一般资料比较

2 组患者均以火焰烧伤为主,其性别、年龄及入院时 SOFA 评分均相近( $P>0.05$ );POAF 组患者入院时 APACHE II 评分、烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积、脓毒症及合并基础性疾病的发生比例均明显高于/大于非 POAF 组( $P<0.05$  或  $P<0.01$ )。见表 1。

### 2.4 影响 POAF 组患者并发 POAF 的独立危险因素

以是否并发 POAF(是=1,否=0)为因变量,以 2.3 中组间比较差异有统计学意义的指标为自变量,将烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积和入院时 APACHE II 评分以原始值代入,将不合并糖尿病、高血压、其他类型心律失常及脓毒症等情况赋值为 0,有上述情况赋值为 1,进行多因素 logistic 回归分析。结果显示,Ⅲ度烧伤面积、合并其他类型心律失常及脓毒症均为 227 例危重烧伤患者并发 POAF 的独立危险因素( $P<0.01$ ),见表 2。

### 2.5 对 2 组患者预后有影响的因素及其病死情况

POAF 组中的 13 例患者需行机械通气治疗,平

均治疗时间接近 2 个月;平均需要手术次数约为 6 次;平均住 BICU 时间超过 2 个月;3 例患者死亡,其中 1 例死于大面积急性脑梗死,其余 2 例死于脓毒症、MOF。与非 POAF 组比较,POAF 组患者机械通气时间及住 BICU 时间均显著延长( $P<0.05$  或  $P<0.01$ ),手术次数明显增多( $P<0.01$ ),病死比例显著升高( $P<0.01$ )。见表 3。

## 3 讨论

随着人口老龄化的进展,糖尿病、心血管疾病、肺部疾病的发生率呈逐年上升趋势。在手术相关的炎症反应、氧化应激及交感神经兴奋等因素作用下,POAF 已经成为外科手术术后较为常见的一种心律失常<sup>[14-15]</sup>。心房颤动的发病机制至今仍未被完全阐明,目前认为可能与多种发病因素的共同作用密切相关。前期研究观察到,高龄、心血管疾病(高血压、冠心病及其他类型心律失常等)、慢性阻塞性肺疾病、糖尿病、肥胖、心脏手术、低血压、疼痛刺激、麻醉药物作用、体温改变(高热、低体温)、脓毒症、急性贫血、酸碱及电解质平衡紊乱等均为患者并发 POAF 的危险因素<sup>[5,16-18]</sup>。大面积危重烧伤患者治疗过程中需经过多次手术,同时可能受到上述多种危险因素的影响,这使得其成为并发 POAF 的高危人群。

不同研究中 POAF 的发生率差异较大,主要与入组的人群年龄分布和手术种类不同有关<sup>[2,19]</sup>。本研究中 POAF 的发生率为 7.49%(17/227),呈逐年升高趋势,且发生人群以 50 岁以上的中老年人为主,可能与患者本身病情重及人口老龄化有关。本研

表 1 2 组危重烧伤患者入院时一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	烧伤总面积(例)			Ⅲ度烧伤面积(例)			
		男	女		30%~49%	50%~79%	≥80%	<30%	30%~49%	50%~79%	≥80%
					TBSA	TBSA	TBSA	TBSA	TBSA	TBSA	TBSA
POAF 组	17	13	4	48±15	1	8	8	2	4	6	5
非 POAF 组	210	160	50	43±14	76	82	52	80	63	49	18
统计量值		$\chi^2<0.01$		$t=1.79$	$\chi^2=7.44$			$\chi^2=10.86$			
P 值		1.000		0.073	0.024			0.012			

  

组别	例数	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	SOFA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	合并基础性疾病(例)			脓毒症(例)
				糖尿病	高血压	其他类型心律失常	
POAF 组	17	12±4	2.8±1.1	5	7	4	13
非 POAF 组	210	8±4	2.7±2.3	8	16	9	55
统计量值		$t=3.47$	$t=0.49$	$\chi^2=14.65$	$\chi^2=6.49$	$\chi^2=7.52$	$\chi^2=12.63$
P 值		0.001	0.625	<0.001	0.011	0.006	<0.001

注:POAF 为术后心房颤动,TBSA 为体表总面积,APACHE II 为急性生理学和慢性健康状况评价 II,SOFA 为脓毒症相关性器官功能衰竭评价

表 2 多因素 logistic 回归分析 227 例危重烧伤患者并发 POAF 的独立危险因素

危险因素	回归系数	标准误差	比值比	95% 置信区间	P 值
Ⅲ度烧伤面积(%TBSA)	1.49	0.35	4.45	2.23~8.87	<0.001
合并其他类型心律失常	-3.16	0.83	0.04	0.01~0.22	<0.001
脓毒症	1.12	0.28	3.06	1.77~5.30	<0.001
常量	-0.50	1.20	0.61	—	0.681

注:POAF 为术后心房颤动,TBSA 为体表总面积;“—”表示无此统计量值

究中危重烧伤患者并发 POAF 的时间主要集中于伤后第 1 周的第 1 次手术后,而此时大部分并发 POAF 的患者已出现脓毒症。本组患者中,脓毒症早发的原因与烧伤面积大且大部分为深度创面有关,还与大部分患者伤后收治入当地不具有大面积烧伤救治能力的医院有关,这均使得患者创面未得到及时处理或未经正规处理,早期休克期度过不平稳。本组患者的每次手术尽量控制失血量在 300~400 mL。对于四肢(2 个或 3 个肢体)切削痂术可在扎止血带下进行,对于躯干、臀部等无法扎止血带的部位,可注射含肾上腺素肿胀液以减少创面出血。即使每次手术失血量不多,但由于术前大部分患者已合并脓毒症,血管处于扩张状态,术中仍需要输注大量血液制品进行扩容。然而,近 3 年来,受新型冠状病毒肺炎疫情影响,临床中红细胞及血浆等血液制品严重紧缺,本组中许多大面积烧伤患者术前血红蛋白只能维持在 70~80 g/L,处于中度贫血状态,而术中又无法保证足量输血以纠正贫血,故术中失血 400 mL 相对来说偏多,易导致患者血容量相对不足,这可能是导致本组患者 POAF 发生率升高的一个原因。此外,本组患者并发 POAF 时大都合并有低体温、酸碱及电解质平衡紊乱,这些并发症均导致患者高发 POAF。因此,需充分做好围手术期准备,如可在术前输注新鲜冰冻血浆和冷沉淀改善凝血功能,麻醉前输注胶体液充分扩容,术中尽量减少失血,缩短手术与麻醉时间,加强术中和术后保暖,术后及时纠正酸碱及电解质平衡紊乱,以尽量

减少 POAF 发生。对于合并有慢性基础性疾病的患者,需更加重视围手术期的准备工作,加强相关疾病的防治。

本研究表明,烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积及入院时 APACHE II 评分这 3 个反映患者病情严重程度的因素均为并发 POAF 的危险因素。其中Ⅲ度烧伤面积为危重烧伤患者并发 POAF 的独立危险因素,而烧伤总面积和 APACHE II 评分并非危重烧伤患者并发 POAF 的独立危险因素,这可能与前者更多反映患者伤后较长一段时间病情危重程度,而后二者更多地反映患者入院短期内的病情严重程度有关。随着积极治疗,患者的浅度创面愈合,全身情况得到改善,APACHE II 评分也得到显著改善,故烧伤总面积和 APACHE II 评分对 POAF 的影响低于Ⅲ度烧伤面积。既往多项研究显示,术前合并有除心房颤动外的其他类型心律失常,如窦性心动过速、房性早搏、室上性心动过速及室性早搏的患者,POAF 的发生率会显著升高<sup>[3,6]</sup>。本研究也表明,除心房颤动外的其他类型心律失常为危重烧伤患者并发 POAF 的一个独立危险因素。这提示心房颤动与这些类型的心律失常可能具有相同的发病机制和危险因素,术前积极处理这些心律失常,可能对预防和减少 POAF 的发生具有重要意义。

近年来,脓毒症在 POAF 中的作用越来越受到关注。Yadara 等<sup>[20]</sup>的研究显示,脓毒症患者中新发心房颤动的发生率为 8%,而在严重脓毒症患者中则为 10%,在脓毒症休克患者中更是高达 23%。在本组研究病例中,84% 的患者并发 POAF 时处于脓毒症状态,脓毒症成为危重烧伤患者并发 POAF 的一个独立危险因素,其机制可能为脓毒症状态下大量炎症介质释放,而炎症介质一方面直接作用于心肌细胞参与心房颤动的发生与维持,另一方面通过影响机体代谢、水和电解质紊乱以及增强交感神经兴奋性间接参与心房颤动的发生。另外,本组治疗过程中并发 2 次及以上 POAF 的病例,除首次发作外,后期并发的 POAF 主要与患者本身脓毒症未得到有效控制密切相关,这部分患者中约有一半死亡

表 3 2 组危重烧伤患者预后因素比较

组别	例数	机械通气时间[d, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	手术次数(次, $\bar{x} \pm s$ )	住 BICU 时间[d, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	病死情况(例)
POAF 组	17	52(18, 78)	5.6±2.1	64(45, 94)	3
非 POAF 组	210	14(0, 36)	3.6±2.5	41(29, 61)	4
统计量值		Z=3.89	t=3.41	Z=2.57	$\chi^2=3.72$
P 值		<0.001	0.001	0.010	<0.001

注:POAF 为术后心房颤动,BICU 为烧伤重症监护病房

(另文发表)。这提示临床医师:反复发生 POAF 的患者预后往往很差,治疗过程中需引起高度重视。

术前采用有效预防措施可能对减少患者并发 POAF 及改善预后具有重要意义。交感神经过度兴奋被认为是 POAF 发生的重要因素,而  $\beta$  受体阻滞剂由于具有抑制交感神经兴奋的作用,常用于术前预防 POAF 发生,前期多项研究也证实, $\beta$  受体阻滞剂可以显著降低 POAF 的发生率<sup>[21-23]</sup>。但近期的一项纳入 8 351 例接受择期非心脏手术的围手术期缺血评价试验中,患者被随机分为美托洛尔干预组和安慰剂组,结果显示虽然美托洛尔干预组患者 POAF 发生率显著低于安慰剂组,但其代价为患者脑卒中发生率和病死率显著升高<sup>[24]</sup>。因此,非心脏手术前不推荐常规应用  $\beta$  受体阻滞剂预防 POAF。胺碘酮是目前研究最广泛的抗心律失常的药物,多项研究也证实胺碘酮在预防 POAF 的发作及控制心室率方面有益<sup>[25-28]</sup>。本研究显示,胺碘酮在大部分 POAF 心室率控制方面是有效的,能将心房颤动律迅速扭转为窦性心律。另外,部分研究也显示应用他汀类药物、非甾体类抗炎药以及补充钾、镁等可降低 POAF 的发生率,但确切疗效还需进一步证实<sup>[29-32]</sup>。有证据显示 POAF 可增加患者发生脑卒中风险<sup>[33-36]</sup>,本组病例中有 1 例患者治疗过程中反复发生 POAF,当时血栓风险及其危害未引起足够重视,未常规行抗凝治疗,最终患者出现大面积脑梗死,导致严重不良后果,故对于反复发生 POAF 且具有发生血栓高风险的患者,建议常规行抗凝治疗。

综上,POAF 已成为危重烧伤患者术后较常见的一种心律失常类型,以中老年患者为主,发生率呈逐年升高趋势。Ⅲ度烧伤面积、合并其他类型心律失常及脓毒症为危重烧伤患者并发 POAF 的独立危险因素。POAF 能显著延长危重烧伤患者机械通气时间及住 BICU 时间、增加患者手术次数和病死比例,因此,围手术期做好相关的术前准备,特别是对同时合并有糖尿病及心血管病等慢性疾病的患者,需针对性做好慢性基础性疾病的治疗,预防 POAF 的发生,改善患者预后。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 陈宾:论文撰写、数据整理;汤文彬:数据统计学分析;李孝建:研究指导、论文修改和经费支持;欧莎莉、李欣滢、肖逵、王思思:参与文章数据的收集

## 参考文献

[1] Dobrev D, Aguilar M, Heijman J, et al. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management[J]. Nat

Rev Cardiol, 2019, 16(7): 417-436. DOI: 10.1038/s41569-019-0166-5.

- [2] Koshy AN, Hamilton G, Theuerle J, et al. Postoperative atrial fibrillation following noncardiac surgery increases risk of stroke [J]. Am J Med, 2020, 133(3): 311-322. e5. DOI: 10.1016/j.amjmed.2019.07.057.
- [3] Karamchandani K, Khanna AK, Bose S, et al. Atrial fibrillation: current evidence and management strategies during the perioperative period[J]. Anesth Analg, 2020, 130(1): 2-13. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004474.
- [4] Bagheri R, Yousefi Y, Rezaei R, et al. Atrial fibrillation after lung surgery: incidence, underlying factors, and predictors[J]. Kardiochir Torakochirurgia Pol, 2019, 16(2): 53-56. DOI: 10.5114/kitp.2019.86355.
- [5] Hu SM, Fang XH, Li HF. Postoperative atrial fibrillation after noncardiac surgery and stroke[J]. JAMA, 2021, 325(2): 187. DOI: 10.1001/jama.2020.22481.
- [6] Bhavani PD, Goldman LE, Vittinghoff E, et al. Incidence, predictors, and outcomes associated with postoperative atrial fibrillation after major noncardiac surgery[J]. Am Heart J, 2012, 164(6): 918-924. DOI: 10.1016/j.ahj.2012.09.004.
- [7] Ahlsson A, Fengsrud E, Bodin L, et al. Postoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortocoronary bypass surgery carries an eightfold risk of future atrial fibrillation and a doubled cardiovascular mortality[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2010, 37(6): 1353-1359. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.12.033.
- [8] McIntyre WF, Vadakken ME, Rai AS, et al. Incidence and recurrence of new-onset atrial fibrillation detected during hospitalization for non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Can J Anaesth, 2021, 68(7): 1045-1056. DOI: 10.1007/s12630-021-01944-0.
- [9] Alturki A, Marafi M, Proietti R, et al. Major adverse cardiovascular events associated with postoperative atrial fibrillation after noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2020, 13(1): e007437. DOI: 10.1161/CIRCEP.119.007437.
- [10] Oesterle A, Weber B, Tung R, et al. Preventing postoperative atrial fibrillation after noncardiac surgery: a meta-analysis[J]. Am J Med, 2018, 131(7): 795-804. e5. DOI: 10.1016/j.amjmed.2018.01.032.
- [11] Lahtinen J, Biancari F, Salmela E, et al. Postoperative atrial fibrillation is a major cause of stroke after on-pump coronary artery bypass surgery[J]. Ann Thorac Surg, 2004, 77(4): 1241-1244. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2003.09.077.
- [12] Wang MK, Douketis J. Postoperative atrial fibrillation after non-cardiac surgery: how important is it and what do we do about it? [J]. Eur J Intern Med, 2021, 85: 25-26. DOI: 10.1016/j.ejim.2021.01.024.
- [13] Greenhalgh DG, Saffle JR, Holmes JH 4th, et al. American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns[J]. J Burn Care Res, 2007, 28(6): 776-790. DOI: 10.1097/BCR.0b013e3181599bc9.
- [14] Hyun J, Cho MS, Nam GB, et al. Natural course of new-onset postoperative atrial fibrillation after noncardiac surgery[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(7): e018548. DOI: 10.1161/JAHA.120.018548.
- [15] Aguilar M, Dobrev D, Nattel S. Postoperative atrial fibrillation: features, mechanisms, and clinical management[J]. Card Electrophysiol Clin, 2021, 13(1): 123-132. DOI: 10.1016/j.ccep.2020.11.010.
- [16] 谢旻, 王东信, 李双玲. 重症监护病房非心脏手术患者术后新

- 发房颤危险因素[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(6): 401-406. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.06.090.
- [17] Schnaubelt S, Pilz A, Koller L, et al. The impact of volume substitution on post-operative atrial fibrillation[J]. *Eur J Clin Invest*, 2021, 51(5):e13456. DOI: 10.1111/eci.13456.
- [18] Serban C, Arinze JT, Starreveld R, et al. The impact of obesity on early postoperative atrial fibrillation burden[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 159(3): 930-938. e2. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.03.073.
- [19] Mayson SE, Greenspon AJ, Adams S, et al. The changing face of postoperative atrial fibrillation prevention: a review of current medical therapy[J]. *Cardiol Rev*, 2007, 15(5): 231-241. DOI: 10.1097/CRD.0b013e31813e62bb.
- [20] Yadava M, Hughey AB, Crawford TC. Postoperative atrial fibrillation: incidence, mechanisms, and clinical correlates[J]. *Heart Fail Clin*, 2016, 12(2):299-308. DOI: 10.1016/j.hfc.2015.08.023.
- [21] Couffignal C, Amour J, Ait-Hamou N, et al. Timing of  $\beta$ -blocker reintroduction and the occurrence of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: a prospective cohort study[J]. *Anesthesiology*, 2020, 132(2):267-279. DOI: 10.1097/ALN.0000000003064.
- [22] Okamura H, Arakawa M, Miyagawa A, et al. Incidence of postoperative atrial fibrillation in transdermal  $\beta$ -blocker patch users is lower than that in oral  $\beta$ -blocker users after cardiac and/or thoracic aortic surgery[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 67(12):1007-1013. DOI: 10.1007/s11748-019-01131-5.
- [23] Kuipers S, Klein Klouwenberg PM, Cremer OL. Incidence, risk factors and outcomes of new-onset atrial fibrillation in patients with sepsis: a systematic review[J]. *Crit Care*, 2014, 18(6):688. DOI: 10.1186/s13054-014-0688-5.
- [24] POISE Study Group, Devereaux PJ, Yang H, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2008, 371(9627): 1839-1847. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60601-7.
- [25] Zebis LR, Christensen TD, Thomsen HF, et al. Practical regimen for amiodarone use in preventing postoperative atrial fibrillation [J]. *Ann Thorac Surg*, 2007, 83(4): 1326-1331. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2006.09.096.
- [26] Bockeria OL, Kanametov TN, Shvartz VA, et al. Epicardial application of hydrogel with amiodarone for prevention of postoperative atrial fibrillation in patients after coronary artery bypass grafting[J]. *J Cardiovasc Transl Res*, 2020, 13(2):191-198. DOI: 10.1007/s12265-019-09905-1.
- [27] Norhayati MN, Shaiful Bahari I, Zaharah S, et al. Metoprolol for prophylaxis of postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery patients: systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ Open*, 2020, 10(10):e038364. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-038364.
- [28] Riber LP, Christensen TD, Pilegaard HK. Amiodarone is a cost-neutral way of preventing atrial fibrillation after surgery for lung cancer[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2014, 45(1): 120-125. DOI: 10.1093/ejcts/ezt169.
- [29] Alexander JH. Preventing atrial fibrillation after cardiac surgery: what matters most[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2021, 77(1):68-70. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.10.050.
- [30] Zhao BC, Huang TY, Deng QW, et al. Prophylaxis against atrial fibrillation after general thoracic surgery: trial sequential analysis and network meta-analysis[J]. *Chest*, 2017, 151(1):149-159. DOI: 10.1016/j.chest.2016.08.1476.
- [31] Arsenaault KA, Yusuf AM, Crystal E, et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 2013(1):CD003611. DOI: 10.1002/14651858.CD003611.pub3.
- [32] Trivedi C, Upadhyay A, Solanki K. Efficacy of ranolazine in preventing atrial fibrillation following cardiac surgery: results from a meta-analysis[J]. *J Arrhythm*, 2017, 33(3): 161-166. DOI: 10.1016/j.joa.2016.10.563.
- [33] Barbieri LR, Sobral ML, Gerônimo GM, et al. Incidence of stroke and acute renal failure in patients of postoperative atrial fibrillation after myocardial revascularization[J]. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, 2013, 28(4): 442-448. DOI: 10.5935/1678-9741.20130073.
- [34] Lahtinen J, Biancari F, Salmela E, et al. Postoperative atrial fibrillation is a major cause of stroke after on-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77(4): 1241-1244. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2003.09.077.
- [35] Ayoub K, Habash F, Almomani A, et al. Long term risk of recurrent atrial fibrillation and ischemic stroke after post-operative atrial fibrillation complicating cardiac and non-cardiac surgeries[J]. *J Atr Fibrillation*, 2018, 10(6): 1660. DOI: 10.4022/jafib.1660.
- [36] Lin MH, Kamel H, Singer DE, et al. Perioperative/postoperative atrial fibrillation and risk of subsequent stroke and/or mortality [J]. *Stroke*, 2019, 50(6): 1364-1371. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.023921.

(收稿日期:2022-02-14)