

Пролонгирана постоперативна атријална фибрилација како предиктор за рана и доцна срцева слабост по кардиохируршка операција

Ана Марија Тасева Василева, Милка Клинчева, Голубинка Бошевска, Жан Митрев
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Северна
Македонија

ПЗУ Клиничка болница Жан Митрев, Скопје, Северна Македонија

Abstract

Background:

Postoperative atrial fibrillation (POAF) is the most common arrhythmia following cardiac surgery and is associated with increased morbidity and long-term complications. Its relationship with heart failure, particularly in relation to arrhythmia duration, remains insufficiently clarified. The aim of this study was to evaluate whether prolonged POAF (>48 hours) is associated with an increased risk of early and late heart failure.

Materials and Methods:

A retrospective, observational, single-center cohort analysis was conducted between 2020 and 2023. Among 2,419 patients who underwent cardiac surgery, 378 (16%) developed new-onset POAF. Patients were stratified into two groups according to arrhythmia duration (≤ 48 hours and >48 hours). The primary outcome was the occurrence of heart failure during the in-hospital period, ≤ 6 weeks, and >6 weeks after surgery. Risk was expressed as odds ratio (OR) with a 95% confidence interval (CI).

Results:

In-hospital heart failure was significantly more frequent in patients with POAF >48 hours (21.6% vs. 9.8%; $p=0.002$; OR 2.53; 95% CI 1.40–4.55). In the early post-hospital period (≤ 6 weeks), no significant difference was observed between the groups. However, beyond 6 weeks, late heart failure was more common in patients with prolonged POAF (9.82% vs. 4.26%; $p=0.04$; OR 2.45; 95% CI 1.02–5.88).

Conclusion:

Prolonged POAF (>48 hours) is significantly associated with an increased risk of early and late heart failure. Arrhythmia duration represents an important prognostic marker and may help identify patients with greater myocardial vulnerability following cardiac surgery.

Keywords:

postoperative atrial fibrillation; heart failure; cardiac surgery; prolonged arrhythmia

Апстракт

Вовед:

Постоперативната атријална фибрилација (ПОАФ) е најчеста аритмија по кардиохируршка интервенција и е поврзана со зголемен морбидитет и долгорочни компликации. Нејзината поврзаност со срцевата слабост, особено во зависност од времетраењето на аритмијата, останува недоволно разјаснета. Целта на оваа студија беше да се процени дали пролонгираната ПОАФ (>48 часа) е поврзана со зголемен ризик од рана и доцна срцева слабост.

Материјали и методи:

Спроведена е ретроспективна, опсервациска, моноцентрична кохортна анализа во периодот 2020–2023 година. Од 2.419 пациенти подложени на кардиохируршка операција, 378 (16%) развиле новонастаната ПОАФ. Пациентите беа стратифицирани во две групи според времетраењето на аритмијата (≤ 48 часа и >48 часа). Примарен исход беше појавата на срцева слабост во интрахоспитален период, ≤ 6 недели и >6 недели по операцијата. Ризикот беше изразен преку odds ratio (OR) со 95% доверителен интервал.

Резултати:

Интрахоспиталната срцева слабост беше значајно почеста кај пациенти со ПОАФ >48 часа (21,6% наспроти 9,8%; $p=0,002$; OR 2,53; 95% CI 1,40–4,55). Во раниот постхоспитален период (≤ 6 недели) не беше утврдена значајна разлика меѓу групите. Сепак, во периодот >6 недели, доцната срцева слабост беше почеста кај пациенти со пролонгирана ПОАФ (9,82% наспроти 4,26%; $p=0,04$; OR 2,45; 95% CI 1,02–5,88).

Заклучок:

Пролонгираната ПОАФ (>48 часа) е значајно поврзана со зголемен ризик за рана и доцна срцева слабост. Времетраењето на аритмијата претставува важен прогностички маркер и може да помогне во идентификација на пациенти со повисока миокардна ранливост по кардиохируршка интервенција.

Клучни зборови:

постоперативна атријална фибрилација; срцева слабост; кардиохирургија; пролонгирана аритмија

1. Вовед

Постоперативната атријална фибрилација (ПОАФ) претставува најчеста рана компликација по кардиохируршка операција и значајно го зголемува морбидитетот и трошоците за лекување (1, 2). Иако во голем број случаи се смета за транзиторна аритмија, сè повеќе докази укажуваат дека ПОАФ е поврзана со неповолни долгорочни исходи, вклучувајќи повторна атријална фибрилација, мозочен удар и хоспитализација (3, 4).

Врската помеѓу атријалната фибрилација и срцевата слабост е комплексна и двонасочна. Атријалната фибрилација може да доведе до хемодинамска нестабилност, зголемени притисоци на полнење и намалена кардијална резерва, додека постоечката структурна срцева болест ја олеснува појавата и перзистирањето на аритмијата (5, 6). Во постоперативен контекст, овие механизми се надоврзуваат на воспалителната реакција, волуменските флуктуации и миокардната повреда поврзана со кардиопулмоналниот бајпас, што дополнително ја зголемува веројатноста за декомпензација.

Неодамнешните систематски анализи покажуваат дека ПОАФ е поврзана со зголемен краткорочен и долгорочен ризик од мозочен удар и смртност, но податоците за нејзиното влијание врз срцевата слабост остануваат ограничени и хетерогени (7, 3). Особено е недоволно разјаснето дали времетраењето на ПОАФ носи дополнителна прогностичка вредност над самото нејзино присуство.

Иако прагот од 48 часа често се користи како клинички праг во одлуките за антикоагулантна терапија, неговото значење во контекст на хемодинамски исходи и ризик за срцева слабост не е систематски испитано. Разликувањето на пациенти со краткотрајна од оние со пролонгирана ПОАФ може да овозможи подобра стратификација на ризикот и порана идентификација на пациенти со зголемена миокардна ранливост.

Целта на оваа студија беше да се процени дали времетраењето на ПОАФ е поврзано со појавата на рана и доцна срцева слабост по кардиохируршка операција, со посебен акцент на клиничката импликација на пролонгираната аритмија.

2. Материјали и методи

Студијата претставува ретроспективна, опсервациска, моноцентрична кохортна анализа спроведена во Клиничката болница „Жан Митрев“ – Скопје, Северна Македонија, во периодот од јануари 2020 до декември 2023 година, со цел да се испита поврзаноста помеѓу времетраењето на постоперативната атријална фибрилација (ПОАФ) и појавата на рана и доцна срцева слабост по кардиохируршка операција.

Во студијата беа вклучени возрасни пациенти (≥ 18 години) кои развиле новонастаната ПОАФ по било кој тип на кардиохируршка операција (коронарен бајпас – CABG, валвуларна, аортна или комбинирана процедура). Исклучени беа пациенти со претходна перзистентна или перманентна атријална фибрилација, пациенти кои останале во синус ритам по операцијата, пациенти со некомплетна медицинска документација и пациенти со следење пократко од 6 месеци.

ПОАФ беше дијагностицирана преку континуирано ЕКГ мониторирање и дефинирана согласно критериумите на Society of Thoracic Surgeons како новонастаната атријална фибрилација по кардиохируршка операција која трае повеќе од 1 час и/или бара терапевтска интервенција (контрола на фреквенција или ритам, односно кардиоверзија). Пациентите беа стратифицирани во две групи според времетраењето на аритмијата: ПОАФ ≤ 48 часа и ПОАФ > 48 часа.

Срцевата слабост беше дефинирана согласно ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure (2021) како клинички синдром со типични симптоми (диспнеа, ортопнеа, замор, намалена толеранција на напор) и/или знаци (периферен едем, пулмонална конгестија, југуларна венска дистензија), потврдени со објективни докази за структурна и/или функционална срцева абнормалност, најчесто ехокардиографски (намалена или зачувана LVEF, структурни промени или покачен притисок на полнење на левата комора).

Примарен исход беше појавата на срцева слабост во зависност од времетраењето на ПОАФ, анализирана во три временски интервали: интрахоспитален период, постоперативен период ≤ 6 недели и постоперативен период > 6 недели.

Податоците беа преземени од електронскиот болнички информациски систем и опфаќаа демографски карактеристики, коморбидитети, ехокардиографски параметри (LVEF и големина на лева преткомора), тип на хируршка интервенција, интрахоспитални компликации и постхоспитални исходи.

Студијата беше одобрена од релевантните етички комисии и спроведена согласно принципите на Хелсиншката декларација.

Статистичката анализа беше извршена со SPSS верзија 26.0; категориите варијабли се прикажани како апсолутни вредности и проценти и се анализирани со χ^2 или Fisher exact тест, континуираните варијабли како средна вредност \pm стандардна девијација и споредувани со t-test или Mann–Whitney U тест, а ризикот

од појава на срцева слабост е изразен преку odds ratio (OR) со 95% доверителен интервал, при ниво на статистичка значајност $p < 0,05$.

3. Резултати

Во периодот од јануари 2020 до декември 2023 година беа извршени 2.419 кардиохируршки операции, од кои 378 пациенти (16%) развиле постоперативна атријална фибрилација (ПОАФ). Од нив, 193 пациенти имале ПОАФ ≤ 48 часа, а 185 пациенти ПОАФ >48 часа.

Во интрахоспиталниот период, рана срцева слабост беше регистрирана кај 19 пациенти (9,8%) во групата со ПОАФ ≤ 48 часа и кај 40 пациенти (21,6%) во групата со ПОАФ >48 часа. Разликата беше статистички значајна ($p=0,002$), при што пролонгираната ПОАФ беше поврзана со повеќе од двојно зголемен ризик за развој на рана постоперативна срцева слабост (OR 2,53; 95% CI 1,40–4,55) (график 1).

Во раниот постхоспитален период (≤ 6 недели по операцијата) не беше утврдена значајна разлика во појавата на срцева слабост меѓу двете групи.

Сепак, во периодот подолг од 6 недели по хируршката интервенција, доцната срцева слабост беше значајно почеста кај пациентите со ПОАФ >48 часа во споредба со групата ≤ 48 часа (16 пациенти, 9,82% наспроти 8 пациенти, 4,26%; $p=0,04$), со приближно 2,5 пати зголемен ризик (OR 2,45; 95% CI 1,02–5,88) (график 2).

Овие резултати укажуваат дека пролонгираната ПОАФ (>48 часа) е значајно поврзана и со рана и со доцна срцева слабост, што сугерира постоење на повисока хемодинамска и миокардна ранливост кај оваа група пациенти.

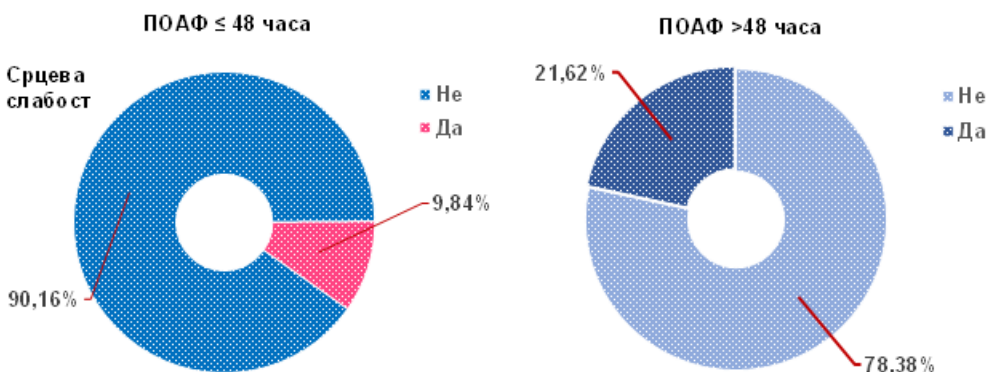


График 1. Срцева слабост во интрахоспитален период според групи

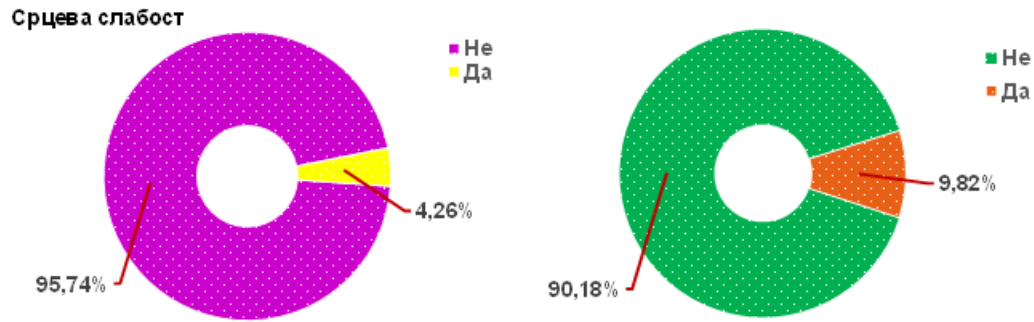


График 2. Срцева слабост во постоперативен период над 6 недели според групи

4. Дискусија

Во оваа ретроспективна кохортна анализа покажавме дека постоперативната атријална фибрилација која перзистира повеќе од 48 часа е значајно поврзана и со рана и со доцна срцева слабост по кардиохируршка интервенција. Пациентите со пролонгирана ПОАФ имаа повеќе од двојно зголемен ризик за интрахоспитална декомпензација, како и зголемен ризик за доцна срцева слабост во текот на следењето. Овие резултати укажуваат дека времетраењето на аритмијата претставува клинички релевантен маркер на хемодинамска и миокардна ранливост.

Патофизиологијата на ПОАФ е мултифакторна и вклучува воспаление, оксидативен стрес, автономна дисрегулација и атријален ремоделинг индуциран од хируршкиот стрес и кардиопулмоналниот бајпас [8, 9]. Продолжената аритмија доведува до губење на атријалниот придонес во дијастолното полнење на левата комора, што кај пациенти со дијастолна дисфункција може значајно да го намали ударниот волумен и да предизвика акутна декомпензација. Според ESC водичите за срцева слабост, тахиаритмиите и атријалната дисфункција се чест тригер за акутна HF декомпензација, особено во постоперативен контекст [10].

Дополнително, перзистентната тахикардија може да доведе до тахикардија-индуцирана кардиомиопатија преку нарушена калциумска хомеостаза, миокардна фиброза и постепена систолна дисфункција [11]. Овие механизми се надоврзуваат на постоечка миокардна повреда и системска воспалителна реакција по кардиохирургија, создавајќи услови за рана хемодинамска нестабилност.

Нашите наоди се во согласност со современите популациски анализи кои демонстрираат дека ПОАФ е поврзана со зголемен ризик од хоспитализација поради срцева слабост. Во голема американска кохорта од над 76.000 пациенти по кардиохирургија, Goyal и соработниците покажаа дека ПОАФ е поврзана со инцидентна HF хоспитализација (HR 1.33; 95% CI 1.25–1.41), дури и по исклучување на случаи во првата година по операцијата [12]. Интересно, асоцијацијата беше

уште поизразена кај пациенти по нехируршка операција (HR 2.02), што сугерира дека ПОАФ може да претставува маркер на субклинична миокардна дисфункција.

Слично, во националната данска регистарска анализа со медијана следење од 7.2 години, Karason и соработниците покажаа дека пациентите со новонастаната ПОАФ по нехируршка интервенција имаат значајно повисока долгорочна стапка на инцидентна срцева слабост во споредба со пациенти без ПОАФ (HR 2.39; 95% CI 2.06–2.78) [13]. Интересно, ризикот бил споредлив со оној кај пациенти со неспровоцирана невалвуларна атријална фибрилација, што дополнително ја нагласува прогностичката тежина на ПОАФ.

Дополнителна потврда доаѓа од најновата мета-анализа на Awad и соработниците која опфати 247.270 пациенти од 50 студии по CABG, каде што ПОАФ беше поврзана со зголемен ризик од акутна срцева слабост (OR 1.8; 95% CI 1.43–2.26; $p=0.0012$) [14]. Овие податоци ја потврдуваат врската помеѓу ПОАФ и хемодинамска декомпензација во раниот постоперативен период. Дополнително, долгорочните регистарски податоци кај пациенти по CABG ја потврдуваат прогностичката тежина на ПОАФ надвор од раниот постоперативен период. Thorén и соработниците покажаа дека ПОАФ по CABG е поврзана со зголемен долгорочен ризик од срцева слабост, мозочен удар и смртност во споредба со пациенти без ПОАФ [15]. Слично, анализата од SWEDHEART регистарот демонстрира дека ПОАФ е асоцирана со зголемена долгорочна морбидитет и морталитет кај постари пациенти по кардиохирургија [16]. Овие наоди дополнително ја нагласуваат потребата пролонгираната ПОАФ да не се третира како бенигна и транзиторна појава, туку како клинички релевантен маркер на идни кардиоваскуларни компликации.

Она што ја прави нашата анализа дополнително значајна е фокусот на времетраењето на аритмијата. Додека повеќето студии ја анализираат појавата на ПОАФ како бинарен феномен, нашите резултати сугерираат дека прагот од 48 часа има клиничка релевантност и во контекст на срцева слабост. Перзистентната аритмија може да укажува на поголем степен на атријален и вентрикуларен ремоделинг, повисок воспалителен товар или постоечка дијастолна дисфункција која се манифестира во стресни услови.

Клинички, овие наоди поддржуваат поинтензивно следење и рана оптимизација на HF терапијата кај пациенти со ПОАФ >48 часа. Наместо да се третира како транзиторна компликација, пролонгираната ПОАФ може да се смета за ран сигнал на миокардна ранливост и потенцијална идна декомпензација. Во таа насока, навремената контрола на ритмот и раната конверзија во синусен ритам може да имаат потенцијална улога во ограничување на хемодинамскиот товар и спречување на понатамошен миокарден ремоделинг, иако ова бара дополнителна проспективна евалуација.

5. Заклучок

Пролонгираната постоперативна атријална фибрилација (>48 часа) по кардиохируршка интервенција е значајно поврзана со зголемен ризик за рана интрахоспитална и доцна срцева слабост. Времетраењето на аритмијата претставува клинички релевантен прогностички маркер кој ја надминува самата појава на ПОАФ како бинарен феномен. Пациентите со перзистентна ПОАФ имаат повисока хемодинамска и миокардна ранливост, што бара поинтензивно следење и рана оптимизација на терапијата за срцева слабост. Пролонгираната ПОАФ не треба да се смета исклучиво за транзиторна постоперативна компликација, туку за потенцијален индикатор на идни декомпензациски настани. Понатамошни проспективни студии се потребни за да се утврди дали раната стратегија за контрола на ритмот може да го намали ризикот од срцева слабост кај оваа популација пациенти.

Литература

1. Almassi GH, Hawkins RB, Bishawi M, et al. New-onset postoperative atrial fibrillation impact on 5-year clinical outcomes and costs. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 161: 1803–1810.
2. Caldonazo T, Kirov H, Rahouma M, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2023; 165: 94–103.
3. Wang MK, Meyre PB, Heo R, et al. Short-term and long-term risk of stroke in patients with perioperative atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *CJC Open* 2022; 4: 85–96.
4. Benedetto U, Gaudino MF, Dimagli A, et al. Postoperative atrial fibrillation and long-term risk of stroke after isolated coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2020; 142: 1320–1329.
5. Butt JH, Xian Y, Peterson ED, et al. Long-term thromboembolic risk in patients with postoperative atrial fibrillation after CABG and in patients with nonvalvular AF. *JAMA Cardiol* 2018; 3: 417–424.
6. Lin MH, Kamel H, Singer DE, et al. Perioperative/postoperative atrial fibrillation and risk of subsequent stroke and/or mortality. *Stroke* 2019; 50: 1364–1371.
7. Kawczynski MJ, van der Heijden CAJ, Maessen JG, et al. Early postoperative atrial fibrillation and late mortality after cardiac surgery: Systematic review and

reconstructed individual-patient-data meta-analysis. *J Cardiothorac Surg* 2025; 20: 265.

8. Greenberg JW, Lancaster TS, Schuessler RB, Melby SJ. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: A persistent complication. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017; 52: 665–672.
9. Eikelboom R, Sanjanwala R, Le ML, Yamashita MH, Arora RC. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Ann Thorac Surg* 2021; 111: 544–554.
10. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2021; 42: 3599–3726.
11. Shinbane JS, Wood MA, Jensen DN, Ellenbogen KA, Fitzpatrick AP, Scheinman MM. Tachycardia-induced cardiomyopathy: A review of animal models and clinical studies. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 709–715.
12. Goyal P, Kim M, Krishnan U, McCullough SA, Cheung JW, Kim LK, et al. Post-operative atrial fibrillation and risk of heart failure hospitalization. *Eur Heart J* 2022; 43: ehac285.
13. Karacan MN, Yafasova A, Fosbøl EL, Tas A, Al-Chaer K, Gundlund A, et al. Long-term risk of heart failure in patients with postoperative atrial fibrillation following non-cardiac surgery. *Eur J Heart Fail* 2024; [Epub ahead of print].
14. Awad AK, Elbahloul MA, Al-Omouh O, Abdelnasser O, Hajali M, Abdelnasser A, et al. Impact of postoperative atrial fibrillation on outcomes after coronary artery bypass grafting: A meta-analysis of 247,270 patients from 50 studies. *Am Heart J Plus* 2025; 100621.
15. Thorén E, Wernroth ML, Christersson C, Grinnemo KH, Jidéus L, Ståhle E, Sartipy U. Increased long-term atrial fibrillation, stroke, heart failure and mortality after postoperative atrial fibrillation following coronary artery bypass grafting. *Clin Res Cardiol* 2020; 109: 1232–1242.
16. Lilja M, Leaback R, Banefelt J, Sartipy U. Postoperative atrial fibrillation is associated with long-term morbidity and mortality in older adults: Analysis from the SWEDHEART registry. *JTCVS Open* 2024; 19: 116–130.