Анналы Аритмологии

2025 • Т. 22 • № 1

Annaly Aritmologii

2025 • Vol. 22 • No. 1

Основан в 2004 г.
Established in 2004

Рецензируемый научно-практический журнал
Peer-reviewed scientific journal

Выходит один раз в три месяца
Publication frequency: quarterly

Журнал входит в перечень периодических рецензируемых научных изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук

Журнал индексируется в следующих базах данных:
Российский индекс научного цитирования
Ulrich's Periodicals Directory
Directory of Open Access Journals
CiteFactor Academic Scientific Journals

Journal is indexed in the following databases:
Russian Science Citation Index
Ulrich's Periodicals Directory
Directory of Open Access Journals
CiteFactor Academic Scientific Journals

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ 2017
0,805

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery
Ministry of Health of the Russian Federation

Учредитель и издатель
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

www.bakulev.ru

Лицензия на издательскую деятельность
ИД № 03847 от 25.01.2001 г.

Анналы аритмологии

www.arrhythmology.pro

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № 77-1807 от 28.02.2000 г.

Ответственный секретарь
Ле Т.Г.

E-mail: arrhythmology.post@mail.ru

Адрес редакции:
119049, Москва, Ленинский пр-т, 8
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, отдел интеллектуальной собственности

Лит. редактор, корректор
Головина Е.В.

Техн. редактор электронной версии журнала
Шварц В.А.

Компьютерная верстка и обработка графического материала
Еремина Т.А.

Рисунок для обложки журнала защищен как промышленный образец. Патент RU № 91829

Номер подписан в печать 31.03.2025

Отпечатано в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России
119049, Москва, Ленинский пр-т, 8

Формат 60×88 1/8
Печ. л. 8,00
Усл. печ. л. 7,8
Уч.-изд. л. 6,9
Печать офсетная
Тираж 500 экз.

Анналы аритмологии
2025. Т. 22. № 1. 1–64

ISSN 1814-6791 (Print)
ISSN 2307-6313 (Online)

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Рубрика: эксперимент

УДК 616.12-008.313.2-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.1

ТОРАКОСКОПИЧЕСКАЯ АБЛАЦИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Тип статьи: клинический случай (серия)

Т.В. Назимов, Д.В. Данилов, Ю.М. Цыганков, В.Г. Суладзе, Б.И. Кваша, Л.А. Бокерия, Е.З. Голухова

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, Российская Федерация

Назимов Тимур Владимирович, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-5797-3303
Данилов Данил Валентинович, кардиолог; orcid.org/0000-0002-6806-6757
Цыганков Юрий Михайлович, науч. сотр.; orcid.org/0000-0002-3001-8362
Суладзе Владимир Георгиевич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-8093-7287
Кваша Борис Игоревич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-2823-359X
Бокерия Лео Антонович, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, президент; orcid.org/0000-0002-6180-2619
Голухова Елена Зеликовна, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, директор; orcid.org/0000-0002-6252-0322

Фибрилляция предсердий (ФП) – одна из основных причин развития сердечной недостаточности и ишемических инсультов во всем мире. Несмотря на выдающиеся достижения современной фармацевтики, достаточно часто медикаментозная терапия ФП оказывается неэффективной. Длительная персистенция аритмии вызывает структурные изменения в сердце, что, в свою очередь, все туже затягивает эту «аритмическую петлю», постепенно сводя на нет все дальнейшие попытки устранения аритмии. Катетерные аблации, не показывающие, к сожалению, стопроцентного успеха даже на ранних стадиях ФП, становятся абсолютно неэффективными при значительном увеличении размеров левого предсердия (ЛП), что неуклонно происходит на определенном этапе существования аритмии. Открытые же вмешательства несут достаточно высокий риск послеоперационных осложнений и крайне редко применяются без необходимости устранения сопутствующей кардиальной патологии. Достаточно перспективно в этом свете выглядят методики торакоскопической аблации аритмогенного субстрата, в какой-то степени соединяющие в себе и малую инвазивность катетерных вмешательств, и высокую управляемость, и удобство операций на открытом сердце. Неудивительно, что в последнее время появляется большое количество работ, посвященных этому вопросу. В статье мы отразили мировой и отечественный опыт выполнения торакоскопических вмешательств при ФП и представили серию случаев из своего опыта выполнения подобного рода процедур у пациентов со значительным расширением ЛП.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, аблация, торакоскопия, атриомегалия

THORACOSCOPY ABLATION OF ATRIAL FIBRILLATION: CURRENT STATE OF THE ISSUE AND OWN EXPERIENCE

T.V. Nazimov, D.V. Danilov, Yu.M. Tsygankov, V.G. Suladze, B.I. Kvasha, L.A. Bockeria, E.Z. Golukhova

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Timur V. Nazimov, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-5797-3303
Danil V. Danilov, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-6806-6757
Yuriy M. Tsygankov, Researcher; orcid.org/0000-0002-3001-8362
Vladimir G. Suladze, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-8093-7287
Boris I. Kvasha, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-2823-359X

Leo A. Bockeria, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of RAS, President; orcid.org/0000-0002-6180-2619
Elena Z. Golukhova, Dr. Med. Sci., Professor, Academician of RAS, Director; orcid.org/0000-0002-6252-0322

Atrial fibrillation (AF) is one of the main causes of heart failure and ischemic strokes around the world. Despite the outstanding achievements of modern pharmaceuticals, drug therapy for AF is often ineffective. Long-term persistence of arrhythmia causes structural changes in the heart, which in turn tightens this "arrhythmic loop", gradually nullifying all further attempts to eliminate the arrhythmia. Catheter ablations, which, unfortunately, do not show 100% success even in the early stages of AF, become absolutely ineffective with a significant increase in the size of the left atrium, which steadily occurs at a certain stage of the arrhythmia. "Open" interventions carry a fairly high risk of postoperative complications, and are rarely used without the need to eliminate concomitant cardiac pathology. In this light, the methods of thoracoscopic ablation of the arrhythmogenic substrate look quite promising, to some extent combining the low invasiveness of catheter interventions and the high controllability and convenience of open-heart surgery. It is not surprising that a large number of works devoted to this issue have recently appeared. In this paper, we reflected the existing world and domestic experience in performing thoracoscopic interventions for AF and presented a series of cases from our experience in performing such procedures in patients with significant dilation of the left atrium.

Keywords: atrial fibrillation, ablation, thoracoscopy, atriomegaly

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее устойчивая и распространенная аритмия, заболеваемость ею неуклонно растет во всем мире [1]. К причинам, вызывающим ее распространение, можно отнести старение населения, растущую волну ожирения, увеличение выживаемости пациентов с другой кардиальной патологией и, безусловно, улучшение ее выявления. Ожидаемая глобальная распространенность в 2020 г. составила 50 млн случаев. По данным исследователей, ее развитие зависит не только от клинических и генетических факторов, но и от уровня образования и дохода [2].

Развитие ФП связано с увеличением риска смерти в 1,5–2 раза [3, 4], инсульта в 2,4 раза [4], когнитивных нарушений в 1,5 раза [5], инфаркта миокарда в 1,5 раза [6], внезапной сердечной смерти в 2 раза [7], сердечной недостаточности в 5 раз [4], хронической болезни почек в 1,6 раз [4], заболеваний периферических артерий в 1,3 раза [4]. По данным американской программы Medicare, после постановки диагноза ФП наиболее частым исходом в течение 5 лет была смерть (19,5% – через год; 48,8% – через 5 лет), следующими по распространенности диагнозами были сердечная недостаточность (13,7%), инсульт (7,1%), желудочно-кишечное кровотечение (5,7%) и инфаркт миокарда (3,9%) [8].

Помимо ухудшения качества жизни конкретного пациента, увеличения риска тромбоэмболических событий и развития сердечной недостаточности, ФП налагает весомое экономическое бремя на систему здравоохранения, увеличивая частоту госпитализаций и потребность в дорогостоящей терапии [8].

Для оценки риска системной тромбоэмболии (в том числе и ишемического инсульта, на долю которого приходится более 90% случаев в структуре системных тромбоэмболических событий) у пациентов с ФП используют одобренную как европейскими и американскими, так и отечественными клиническими рекомендациями шкалу CHA_2DS_2-VASc [9]. При высоком риске (2 и более балла у мужчин и 3 и более балла у женщин) пациентам показан постоянный прием антикоагулянтной терапии под контролем и максимальным нивелированием рисков кровотечения [9, 10].

В настоящее время существуют две стратегии ведения пациентов с ФП – стратегия контроля частоты и стратегия контроля ритма. Несмотря на большое количество исследований данной проблемы, к настоящему времени недостаточно данных, доказывающих, что удержание синусового ритма улучшает прогноз у пациентов с ФП, тем не менее у пациентов с симптомной ФП, когда пароксизмы значимо ухудшают качество жизни или, более того, сопровождаются разной выраженности гемодинамической нестабильностью, показаны восстановление синусового ритма и назначение профилактической антиаритмической терапии [11, 12].

Неэффективность же антиаритмической терапии у пациентов с симптомной ФП, в соответствии с действующими клиническими рекомендациями, определяет показания к катетерной или хирургической аблации аритмогенных зон [12]. Эти методы позволяют достаточно

эффективно осуществлять контроль ритма, снижают бремя ФП, улучшают качество жизни пациентов и снижают риск возникновения ишемических инсультов и развития сердечной недостаточности [13].

Тем не менее, несмотря на развитие трехмерных методов визуализации и картирования, появления инновационных катетеров, улучшение стратегий и методов аблации, сохраняется определенная степень рецидивов, особенно при наличии у пациента персистирующей и длительно персистирующей форм ФП, где эффективность аблации составляет от 20 до 60% [14]. Кроме того, известно, что эффективность катетерной аблации снижается по мере увеличения объема левого предсердия (ЛП) пациента [15].

Значительное увеличение ЛП связывают с повышенной аритмогенной активностью ввиду структурного ремоделирования камеры (то есть развития фиброза за счет отложения белков внеклеточного матрикса и последующей дилатации) [16]. Соответствующее увеличение площади поверхности стенок предсердия, в свою очередь, вызывает увеличение и количества кругов микрориентри [16]. Атриомегалия может быть как первичной, так и вызванной длительным существованием ФП, кроме того, зачастую она сопровождается развитием митральной недостаточности.

Поскольку у пациентов с увеличенным ЛП эффективность антиаритмической терапии обычно достаточно мала, пациенты этой группы часто направляются на инвазивное лечение ФП. Однако, учитывая малую ожидаемую успешность катетерной аблации, в большом количестве случаев в выполнении катетерной аблации пациентам отказывают, предпочитая придерживаться стратегии контроля частоты, что переводит пациента в когорту постоянной ФП.

Хирургические методы лечения, в частности процедура «Лабиринт», зарекомендовала себя как высокоэффективный и надежный метод устранения персистирующей и длительно персистирующей форм ФП [17, 18]. Однако высокая инвазия процедуры с необходимостью стернотомии и подключения аппарата искусственного кровообращения значительно увеличивают риски от процедуры, ввиду чего подобное лечение у пациентов с изолированной ФП является недостаточно оправданным.

Как известно, операция «Лабиринт» была разработана и внедрена в конце 1980-х годов американским хирургом J.L. Cox. Дальнейшие исследования, проведенные как им самим, так и M. Haïssguerre, показали, что основным субстратом для возникновения и поддержания ФП являются задняя стенка ЛП и устья впадающих в нее легочных вен. Это открытие позволило разработать несколько иную тактику хирургического вмешательства – ограничить операцию изоляцией задней стенки ЛП и устьев легочных вен – так называемую процедуру “box lesion”. Последующие инновации постепенно позволили выполнять данную высокоэффективную процедуру исключительно эпикардиально, а в дальнейшем – даже посредством торакоскопического доступа.

Торакоскопическая аблация – малоинвазивная и более безопасная альтернатива хирургического лечения ФП. Исследования показывают, что торакоскопическая аблация обеспечивает достаточно высокую свободу от ФП даже при значительном увеличении ЛП [19]. Дополнительным преимуществом эпикардиального доступа является возможность аблации не только устьев легочных вен, но и ганглионарных сплетений, связки Маршалла [20], а также возможность изоляции ушка ЛП [21], а эти анатомические образования, как известно, считаются движущей силой аритмогенеза ФП. По разным данным, анализ которых затруднен ввиду разнородности характеристик пациентов и применяемых методик, эффективность торакоскопического вмешательства колеблется в пределах 38–83% [19].

Описание случаев

Цель нашего сообщения – описание 4 случаев эффективной торакоскопической аблации ФП у пациентов со значительным увеличением ЛП.

В 2023 г. операции по торакоскопической эпикардиальной аблации ЛП были выполнены 4 пациентам с длительно персистирующей формой ФП. Сводная характеристика пациентов представлена в таблице 1.

У всех пациентов отмечалась симптомная ФП (выраженность клинических проявлений не ниже IIb степени по модифицированной шкале EHRA), рефрактерная к антиаритмической терапии, с неэффективными попытками восстановления ритма в анамнезе, ввиду чего, учитывая пожелания пациентов, были определены показания к хирургическому лечению аритмии (уровень убедительности рекомендаций B, уровень достоверности доказательств 2 в соответ-

Таблица 1

Характеристика пациентов

Параметры	Пациент А.	Пациентка С.	Пациент Г.	Пациент М.
Антропометрические показатели				
Пол	Мужской	Женский	Мужской	Мужской
Возраст, годы	41	59	37	48
ИМТ, кг/м^2	28,62	29,41	27,13	27,78
Анамнестические данные				
Стаж ФП, лет	15	18	4	4
Стаж персистирующей ФП, лет	11	2	1	4
Попытки восстановления ритма	ЭИТ	ЭИТ	ЭИТ	ЭИТ
Риск ТЭО по CHA_2DS_2VASc	1	1	0	1
Риск кровотечения по HAS-BLED	0	0	0	1
Клинические проявления по EHRA	2b	3	2b	3
Эхокардиографические показатели				
КДО ЛЖ, мл	166	118	129	112
КДР ЛЖ, см	5,8	5,0	5,2	4,9
ФВ ЛЖ, %	58	54	49	66
Размер ЛП апикально, мм	50×59	52×62	44×52	48×60
Размер ЛП парастернально, мм	43	47	45	46
ФК МК, мм	38	32	33	33
Недостаточность МК, степень	0	2	2	2
ФК ТК, мм	36	33	32	34
Недостаточность ТК, степень	1	2	2	2
Давление в ПЖ, мм рт. ст.	39	35	43	32
Томографические показатели				
Объем ЛП, мл	213	167	160	155
Индекс объема ЛП, мл/м^2	93,75	91,2	77,6	72,43
Размеры ЛП, мм	70×49×76	69×56×75	59×45×75	72×49×54

Примечание. ИМТ – индекс массы тела, ЛЖ – левый желудочек, ЛП – левое предсердие, КДО – конечный диастолический объем, КДР – конечный диастолический размер, ФК – фиброзное кольцо, МК – митральный клапан, ПЖ – правый желудочек, ТК – трехстворчатый клапан, ТЭО – тромбоэмболические осложнения, ФВ – фракция выброса, ФП – фибрилляция предсердий, ЭИТ – электроимпульсная терапия, EHRA – European Heart Rhythm Association (Европейская ассоциация сердечного ритма).

ствии с утвержденными Минздравом России отечественными клиническими рекомендациями «Фибрилляция и трепетание предсердий от 2020 г.»; класс рекомендаций I, уровень доказательности B согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению пациентов с фибрилляцией предсердий от 2020 г.).

Для определения тактики хирургического лечения аритмии, уточнения технической возможности и исключения противопоказаний всем пациентам были выполнены следующие виды обследований:

– эхокардиография (ЭхоКГ) для оценки сократительной способности миокарда, исключения тяжелой приобретенной или врожденной патологии, первоначальной оценки анатомии и размера ЛП;

– компьютерная томография-ангиография (КТ-АГ) ЛП и легочных вен для определения объема предсердия, исключения признаков тромбоза, оценки анатомических особенностей легочных вен;

– коронарография для исключения значимой коронарной патологии, требующей реваскуляризации;

– чреспищеводная ЭхоКГ для исключения тромбоза предсердий накануне операции.

Кроме того, проводились и иные инструментальные (например, рентгенография грудной клетки и эзофагогастродуоденоскопия) и стандартные лабораторные исследования.

Торакоскопическая эпикардиальная аблация была выбрана предпочтительным методом хирургического лечения у пациентов со значительным увеличением объема ЛП (что существенно снижает ожидаемую эффективность от эндоваскулярной катетерной аблации) и отсутствием сопутствующей кардиальной патологии, требующей выполнения вмешательства на открытом сердце.

Все пациенты на амбулаторном этапе принимали антикоагулянтную терапию (в частности апиксабан в суточной дозе 10 мг и дабигатран в дозе 300 мг). За двое суток до операции пациентов переводили на подкожное введение низкомолекулярных гепаринов (эноксапарин по 3000 анти-Ха МЕ дважды).

Операции выполняли в условиях оснащенных торакоскопической стойкой «больших» операционных для обеспечения возможности экстренной конверсии на торакотомный или стернотомный доступы при необходимости.

Анестезиологическое пособие включало комбинированный эндотрахеальный и внутривенный наркоз, интубацию производили двухпросветной трубкой для обеспечения однолегочной вентиляции на интраоперационном этапе, после кожного шва производили реинтубацию на однопросветную эндотрахеальную трубку с последующим выполнением маневра рекрутирования альвеол для устранения последствий однолегочной интубации.

Эпикардиальная аблация проводилась через 3 торакоскопических порта справа, затем через 3 порта слева с помощью аблационной хирургической системы Isolator Synergy компании AtriCure (США) в условиях однолегочной искусственной вентиляции. Во время правостороннего этапа поочередно проводили изоляцию правых легочных вен, затем воздействия по крыше предсердия от устья левой верхней до устья правой верхней легочных вен, затем от устья правой нижней до устья левой нижней легочных вен. Левосторонний этап включал циркулярную изоляцию легочных вен с последующим созданием соединяющих линий между циркулярными и линейными аблационными линиями, а также нанесение воздействий от левой верхней легочной вены к основанию ушка ЛП. После окончания соответствующего этапа легкое расправлялось, плевральная полость дренировалась.

После окончания операции пациента переводили в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) для ожидания пробуждения, активизации и экстубации. После перевода на самостоятельное дыхание и клинической, инструментальной и лабораторной оценки состояния пациента переводили в профильное отделение. После динамического наблюдения в течение нескольких суток пациенты выписывались из стационара. Контрольные амбулаторные визиты, в ходе которых оценивался ритм, эхокардиографические показатели и при необходимости корригировалась терапия, проводились через 6 и 12 мес после операции.

Случай 1

Пациент А., 41 год, с длительным стажем ФП (пароксизмальная форма диагностирована в 2008 г., длительно персистирующая – в 2012 г.), двумя неэффективными попытками электрической кардиоверсии, выраженными клиническими проявлениями (IIb по шкале EHRA) обратился в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева. Сократительная способность миокарда, по данным ЭхоКГ, была сохранной, значимой клапанной патологии не выявлено. По данным КТ-АГ объем ЛП составил 213 мл, индекс объема – 93,75 мл/м^2 – трехкратное превышение нормальных показателей.

Длительность операции составила 2,2 ч, по окончании вмешательства сохранялась ФП, электроимпульсная терапия оказалась неэффективной. Пациент переведен в ОРИТ в состоянии медикаментозного сна со стабильными показателями газообмена и гемодинамики, поддерживаемой минимальной инфузией добутамина в дозе 2 мкг/кг/мин. В дальнейшем пациент проснулся в ясном сознании, активизирован, экстубирован. На фоне стабильной гемодинамики и удовлетворительных показателей сократимости миокарда отключена кардиотоническая поддержка. Также у пациента на фоне инфузии амиодарона произошло восстановление ФП в редкий узловой ритм, требующий временной электрокардиостимуляции в режиме VVI посредством миокардиальных электродов.

Пациент переведен в отделение. Антиаритмическая терапия отменена, что постепенно привело к восстановлению синусового ритма. Возобновлена антикоагулянтная терапия апиксабаном по 5 мг утром и вечером. На 11-е сутки после операции пациент был выписан из стационара в удовлетворительном состоянии на стабильном синусовом ритме.

Во время амбулаторного визита и обследования через 6 мес по данным суточного монито-

рирования регистрировались эпизоды узлового ритма с формированием значимых пауз более 3 с, ввиду чего пациенту была проведена имплантация двухкамерного электрокардиостимулятора (ЭКС). По данным ЭхоКГ значимой патологии не выявлено.

Обследования через 12 мес также не показали нарушений контрактильности миокарда и значимой клапанной патологии, по данным ЭКГ регистрировался ритм имплантированного ЭКС в режиме DDD (Ap-Vp).

Таким образом, несмотря на неосложненный ранний послеоперационный период, в дальнейшем пациенту потребовалась имплантация искусственного водителя ритма, что связано, по всей вероятности, с исходно имеющимся синдромом слабости синусного узла. Тем не менее качество жизни пациента, обусловленное гемодинамическими характеристиками регулярного, пусть и артифициального ритма, превышает таковое у пациентов с ФП, не говоря уже о снижении риска тромбоэмболических осложнений.

Случай 2

Пациентка С., 59 лет, с первым пароксизмом ФП в 2005 г. и установленной персистирующей формой ФП в 2022 г., обратилась в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева с жалобами на одышку, снижение работоспособности, резкое ограничение переносимости физических нагрузок (проявления соответствовали III степени по шкале EHRA).

По данным обследований отмечалась выраженная атриомегалия: объем ЛП составлял 167 мл, индексированный – 91,2 мл/м^2; сопутствующая кардиальная патология, в том числе и коронарная, и тромбоз камер сердца были исключены.

Длительность операции составила 3,3 ч, для восстановления синусового ритма потребовалось проведение дефибрилляции. По окончании операции пациентка переведена в ОРИТ со стабильной гемодинамикой на фоне вазопрессорной и инотропной поддержки (норадреналин в дозе 0,1 мкг/кг/мин, добутамин – 3 мкг/кг мин). На фоне медикаментозной терапии, коррекции явлений гиповолемии инфузия норадреналина была постепенно прекращена. После пробуждения пациентка была экстубирована и переведена в отделение для дальнейшего наблюдения. В соответствии с рекомендациями назначена антикоагулянтная терапия (апиксабан 10 мг/сут), в качестве антиаритмического препарата – амиодарон в дозе 400 мг/сут. На 8-е послеоперационные сутки пациентка была выписана на синусовом ритме.

При амбулаторном визите через 6 мес пациентка указывала на периодически возникающие короткие эпизоды неритмичного сердцебиения, однако зарегистрировать аритмию не удалось, тем не менее произведена замена антиаритмической терапии на соталол в дозе 160 мг/сут и лаппаконитина гидробромид 25 мг/сут.

Во время следующего амбулаторного визита пациентка отметила улучшение самочувствия на фоне терапии. По инструментальным данным также сохранялся стабильный синусовый ритм, ввиду чего продолжена текущая антиаритмическая терапия.

Данный случай демонстрирует высокую эффективность торакоскопической аблации с последующей медикаментозной поддержкой антиаритмическими препаратами в удержании синусового ритма, несмотря на исходную значительную атриомегалию и длительный стаж персистирования аритмии.

Случай 3

Пациент Г., 38 лет, с 2019 г. отмечал пароксизмы ФП, в 2022 г. диагностирована персистирующая форма, в начале 2023 г. после электроимпульсной терапии синусовый ритм удерживался в течение 14 дней с последующим рецидивом. Клинические проявления соответствовали IIb степени по шкале EHRA, ограничивая нормальную жизнедеятельность пациента, кроме того, по данным ЭхоКГ отмечалось умеренное снижение ФВ ЛЖ до 49%. Пациент обследован, по данным КТ-АГ объем ЛП составил 160 мл, индексированный – 77,6 мл/м^2 (рост пациента 192 см, масса тела 100 кг). Обращала на себя внимание склонность к тахисистолии (до 200 ударов по данным суточного мониторинга), несмотря на прием метопролола.

Операция длилась 4,1 ч, завершилась самостоятельным восстановлением синусового ритма. Инотропная и вазопрессорная поддержка не требовалась. Пациент был переведен в ОРИТ, экстубирован после пробуждения и восстановления мышечного тонуса. После перевода в отделение была назначена антиаритмическая терапия (амиодарон 600 мг/сут) и возвращена оральная антикоагулянтная терапия (апиксабан 10 мг/сут). На 6-е сутки после операции пациент был выписан на синусовом ритме.

Через 6 мес у пациента на фоне приема амиодарона сохранялся стабильный синусовый ритм, кроме того, выявлены прирост ФВ ЛЖ до 60%, уменьшение выраженности митральной недостаточности со второй до первой степени и снижение давления в ПЖ с 43 до 29 мм рт. ст. Учитывая минимальный исходный риск тромбоэмболических событий (0 баллов по шкале CHA_2DS_2-VASc) и отсутствие пароксизмов за истекший период, антикоагулянтная терапия была отменена.

В отдаленном периоде, спустя 12 мес после операции, пациент по-прежнему не отмечал рецидива аритмии, эхокардиографические показатели сохранялись удовлетворительными, для минимизации риска побочных эффектов амиодарон был отменен, назначен бисопролол.

Свобода от ФП без назначения высокоактивных антиаритмических препаратов у данного пациента будет оцениваться в дальнейшем при очередных визитах.

Случай 4

Пациент М., 49 лет, с выраженной клинической картиной сердечной недостаточности и значительным ограничением нагрузок впервые выявленной в 2019 г. персистирующей формой ФП обратился в Центр для определения возможности хирургического лечения аритмии. По ультразвуковым данным грубой структурной патологии сердца не выявлено, объем ЛП и индекс объема по данным КТ-АГ составляли 155 мл и 72,43 мл/м^2 соответственно. По данным коронарографии выявлен мышечный мостик в средней трети передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, суживающий просвет сосуда на 50% в систолу и, соответственно, не требующий вмешательства.

Операция длилась 3,5 ч, прошла без осложнений с самостоятельным восстановлением синусового ритма при завершении аблации. После операции пациент в состоянии медикаментозного сна доставлен в ОРИТ со стабильными показателями гемодинамики на фоне вазопрессорной и инотропной поддержки (норадреналин в дозе 0,2 мкг/кг/мин, добутамин – 3 мкг/кг/мин). В дальнейшем проснулся в ясном сознании, по показаниям экстубирован, снижена кардиотоническая поддержка, тем не менее на момент перевода в отделение у пациента возник тахисистолический пароксизм ФП, переведенный в нормоформу внутривенным введением амиодарона, купированный впоследствии на фоне антиаритмической терапии амиодароном и метопрололом. На 9-е сутки после операции пациент был выписан на синусовом ритме.

Через 6 мес после операции у пациента сохранялся стабильный синусовый ритм, ввиду чего амиодарон был заменен на бисопролол 5 мг/сут.

Через 12 мес после операции по данным ЭКГ у пациента на фоне синусового ритма отмечалась частая политопная предсердная экстрасистолия. Интенсифицирована антиаритмическая терапия: добавлен этацизин. Ввиду отсутствия пароксизмов ФП в течение года и исходно низкий риск тромбоэмболических осложнений (1 балл по шкале CHA_2DS_2-VASc), отменена антикоагулянтная терапия.

Сводные показатели операционного и послеоперационного периода приведены в таблице 2.

Описанные случаи иллюстрируют высокую эффективность торакоскопической эпикардиальной аблации.

Обсуждение

Интерес хирургов к торакоскопическому выполнению аблации при ФП в последнее время неуклонно растет. В мировой литературе появляется все бóльшее количество исследований, посвященных данному вопросу.

Систематический обзор и метаанализ, опубликованный в 2019 г., продемонстрировал большую эффективность хирургической аблации по сравнению с катетерной у пациентов с нормальными размерами предсердий, хотя и за счет большей частоты неблагоприятных событий, что ограничивает применение данного метода [13]. Однако в когорте пациентов с заведомо низкой вероятностью успеха катетерной аблации из-за значительных размеров предсердий торакоскопическое вмешательство остается методом, сочетающим и высокую эффективность, и достаточную безопасность для пациента.

С 2008 по 2018 г. крупное проспективное исследование проводилось в Университете Амстердама. 442 пациентам была выполнена торакоскопическая изоляция легочных вен. Пациенты были разделены на две группы. В 1-ю группу были включены пациенты с экстремально увеличенным предсердием, во 2-ю, соответственно, с нормальными размерами предсердий. В 1-ю группу вошли 68 пациентов, индекс объема предсердия составил 56,7 [52,4–62,8] мл/м^2;

Таблица 2

Результаты операции

Параметр	Пациент А.	Пациентка С.	Пациент Г.	Пациент М.
Интраоперационный этап				
Длительность операции, ч	2,2	3,3	4,1	3,5
Кардиотоническая поддержка, мкг/кг/мин	ДБ, 2	НА, 0,1 ДБ, 3	нет	НА, 0,2 ДБ, 3
Восстановление ритма	ЭДФ	ЭДФ	Самостоятельное	Самостоятельное
Ритм при выезде в ОРИТ	ФП	Синусовый	Синусовый	Синусовый
ОРИТ				
Длительность ИВЛ	4,3	11	3	21
Длительность нахождения в ОРИТ	17 ч 25 мин	22 ч 15 мин	19 ч 15 мин	21 ч 6 мин
Кардиотоническая поддержка, мкг/кг/мин	Нет	ДБ, 3	Нет	Нет
ФВ ЛЖ при переводе, %	54	54	49	56
Ритм при переводе из ОРИТ	Узловой (ЭКС)	Синусовый	Синусовый	ФП
Профильное отделение				
Антиаритмическая терапия	Нет	Амиодарон 200 мг/сут	Амиодарон 600 мг/сут	Амиодарон 400 мг/сут, метопролол 100 мг/сут
Антикоагулянтная терапия	Апиксабан 10 мг/сут НФГ	Апиксабан 10 мг/сут	Апиксабан 10 мг/сут	Апиксабан 10 мг/сут
Прием статинов	Нет	Нет	Нет	Нет
Выписка				
Сутки после операции	11	8	6	9
Ритм	Синусовый	Синусовый	Синусовый	Синусовый
6 мес после операции				
Ритм	Синусовый/Узловой	Синусовый	Синусовый	Синусовый
Антикоагулянтная терапия	Апиксабан 10 мг/сут	Ривароксабан 20 мг/сут	Отменена	Апиксабан 10 мг/сут
Антиаритмическая терапия	Отменена	Соталол 160 мг/сут, лаппаконитин 25 мг/сут	Амиодарон 200 мг/сут	Бисопролол 5 мг/сут
КДО ЛЖ, мл	175	115	123	131
ФВ ЛЖ, %	51	61	64	58
ФК МК, мм	38	34	33	35
Недостаточность МК, степень	1	2	1	2
ФК ТК, мм	39	30	32	34
Недостаточность ТК, степень	1	1	0	2
Давление в ПЖ, мм рт. ст.	31	35	29	30
Вмешательства	Нет	Нет	Нет	Нет
12 мес после операции				
Ритм	Синусовый/узловой	Синусовый	Синусовый	Синусовый
Антикоагулянтная терапия	Апиксабан 10 мг/сут	Ривароксабан 20 мг/сут	Отменена	Отменена

Окончание таблицы 2

Параметр	Пациент А.	Пациент С.	Пациент Г.	Пациент М.
Антиаритмическая терапия	Отменена	Соталол 160 мг/сут, лаппаконитин 25 мг/сут	Бисопролол	Этацизин 150 мг/сут, бисопролол 2,5 мг/сут
КДО ЛЖ, мл	174	87	118	121
ФВ ЛЖ, %	60	69	62	58
ФК МК, мм	37	35	36	35
Недостаточность МК, степень	1	2	1	2
ФК ТК, мм	39	32	34	34
Недостаточность ТК, степень	2	1	1	2
Давление в ПЖ, мм рт. ст.	31	33	32	27
Вмешательства	ЭКС	Нет	Нет	Нет

Примечание. ДБ – добутамин, ИВЛ – искусственная вентиляция легких, НА – норадреналин, НФГ – нефракционированный гепарин, ЭДФ – электродефибриллятор, ЭКС – электрокардиостимулятор.

во 2-ю – 374 пациента с индексом объема 34,8 [29,2–41,3] мл/м^2. Примечательно, что в группе с атриомегалией отмечался статистически значимо более высокий уровень NT-proBNP (515 против 241 нг/л в среднем). В течение 2 лет послеоперационного наблюдения у пациентов с гигантским предсердием свобода от какой-либо предсердной тахиаритмии составила 42,6%, в группе с нормальными размерами – 57,2%, при том, что в соответствии с консенсусным документом HRS/EHRA/ECAS процедурной неудачей считался любой пароксизм предсердной тахиаритмии длительностью более 30 с [22]. На самом же деле даже некоторое снижение количества пароксизмов значительно улучшает качество жизни пациентов. Также авторы провели анализ предикторов рецидива аритмии после вмешательства. Однофакторный анализ показал, что у пациентов с гигантским ЛП значительным фактором свободы от рецидива является возраст моложе 50 лет (ОР 5,30; 95% ДИ 1,21–23,19, p = 0,03). Также наблюдалась тенденция к более высокому риску рецидива при уровне NT-proBNP более 125 нг/л (ОР 0,44; 95% ДИ 0,18–1,08, p = 0,07), но только у пациентов с ФВ более 50% и без исходной клиники сердечной недостаточности. Многофакторный анализ также показал, что возраст до 50 лет является наиболее значимым фактором успешного исхода вмешательства (ОР 5,84; 95% ДИ 1,32–25,95, p = 0,02).

Осложнения в течение 30 дней после операции развились у 68 (15,5%) пациентов. У 26 (5,9%) пациентов развилось кровотечение, из них 14 пациентам потребовалось хирургическое вмешательство для его остановки: 7 (1,6%) – повторная торакотомия, 5 (1,1%) – стернотомия. Во время наблюдения развились 1 (0,2%) инсульт и 1 (0,2%) легочная эмболия. У 3 (0,7%) пациентов развился паралич диафрагмального нерва. Пяти пациентам потребовалась имплантация ЭКС (3 (4,4%) в группе с чрезмерным увеличением предсердия и 2 (0,5%) без увеличения) [23].

Коллектив авторов из Сеула провели ретроспективный анализ 265 случаев торакоскопической аблации легочных вен, выполненной в период с 2012 по 2018 г. Средний возраст пациентов составил 56 ± 9 лет, средний индекс объема ЛП в общей когорте – 49 ± 17 мл/м^2, при этом этот показатель в группе с рецидивированием аритмии был достоверно выше по сравнению с группой без возврата аритмии (56 ± 19 и 45 ± 7 мл/м^2 соответственно). В течение средней продолжительности наблюдения в 23 ± 18 мес свобода от предсердных аритмий составила 7, 64, 58, 51 и 51% через 1, 2, 3, 4 и 5 лет соответственно. Общая частота осложнений – 4,5% (12 событий), и у 4 (1,5%) пациентов во время наблюдения случился инсульт. Таким образом, в исследовании были продемонстрированы высокие показатели эффективности и безопасности торакоскопической аблации ФП [19].

Другая группа исследователей из Южной Кореи в 2022 г. опубликовала результаты своей работы по сравнению с клиническими результатами у 89 пациентов с длительно персистирующей формой ФП, которым были выполнены операции радиочастотной, криобаллонной и торакосокопической аблации. У всех пациентов

отмечалась атриомегалия: средний диаметр ЛП в группах составил 54,5 ± 3,7, 53,8 ± 2,4 и 58,1 ± 4,8 мм, индекс объема – 66,9 ± 20,7, 66,2 ± 15,9 и 80,6 ± 19,3 мл/м^2 соответственно. Авторы сделали два вывода по результатам своей работы: более чем у половины пациентов развился рецидив аритмии в течение года после операции, статистически значимой разницы в частоте рецидивов между группами не выявлено. При оценке предикторов рецидива единственным фактором отдаленного рецидива был, собственно, ранний рецидив, при этом только в группах катетерных аблаций (ОР 4,698; 95% ДИ 1,498–14,738, p = 0,008 в группе радиочастотной аблации; ОР 3,410; 95% ДИ 1,291–9,007, p = 0,013 в группе криобаллонной аблации) [24].

N. Harlaar et al. в 2022 г. показали результаты весьма информативного исследования. Особенностью работы стало использование для регистрации послеоперационных рецидивов не только суточного мониторинга ЭКГ, но и имплантации петлевых регистраторов для непрерывного мониторинга. 77 пациентов со средним возрастом 58,9 ± 7,7 года и индексом объема ЛП 46 ± 13 мл/м^2 прошли торакоскопическую аблацию в двух центрах. 35 (46%) пациентам был имплантирован петлевой регистратор для длительного мониторинга. Медиана наблюдения составила 3 (1,3–5,2) года. Свобода от предсердных аритмий в течение 2 лет составила 74,7 % [95% ДИ 62,7–83,4] и 50% (95% ДИ 36,0–62,6) через 5 лет. 21% пациентов были выполнены дополнительные процедуры эндокардиальной катетерной аблации, учитывая это, свобода от аритмии отмечалась у 92,3% пациентов в течение 2 лет (95% ДИ 82,1–96,8) и у 68% пациентов через 5 лет (95% ДИ 50,9–80,2). Использование антиаритмических препаратов снизилось с 49,4% до операции до 12,1% и 14,3% через 2 и 5 лет соответственно (P < 0,001). Также в ходе исследования был проведен регрессионный анализ Кокса для выявления предикторов рецидива аритмии. Многофакторный анализ показал, что единственным независимым фактором риска первого рецидива аритмии является индекс объема ЛП (коэффициент риска 1,05 для каждого увеличения индекса объема ЛП на 1 мл/м^2, 95% ДИ 1,02–1,09, P = 0,001). Структуру осложнений составили: 5 случаев гемоторакса, 1 случай гидроперикарда (во всех случаях потребовалось повторное торакоскопическое вмешательство), 2 случая преходящего пареза диафрагмального нерва, 1 инсульт с летальным исходом на 54-й день после операции; в 2 случаях имплантирован искусственный водитель ритма [25].

Изучением результатов торакоскопической аблации занимаются и отечественные ученые. Первые торакоскопические вмешательства по поводу ФП выполнены в 2011 г. в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина (Новосибирск) и ФЦССХ Минздрава России (Красноярск). В 2018 г. проведен систематический анализ торакоскопических вмешательств, выполненных на 1 января 2018 г. Всего в России были прооперированы 652 пациента, из них у 65% отмечалась длительно персистирующая, у 27% – персистирующая и у 8% – пароксизмальная форма ФП. 146 (22,5%) пациентов в прошлом подвергались катетерной аблации. Авторы провели анализ периоперационных осложнений для оценки безопасности процедуры. Всего отмечалось 30 случаев осложнений у 27 (4,0%) пациентов. В 16 (2,5%) случаях потребовалась конверсия доступа, в 4 (0,61%) – парез диафрагмального нерва, по 3 (0,46%) случая приходилось на цереброваскулярные события, тампонаду сердца и потребность в реэксплорации, в 1 (0,15%) случае зафиксирован летальный исход [26].

В 2019 г. опубликованы результаты небольшого исследования, проведенного в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина. 10 пациентов со средним возрастом 54,4 года были подвергнуты торакоскопической аблации ФП в сочетании с резекцией ушка ЛП. При этом у 5 пациентов вмешательство было первичным, а 5 пациентам ранее дважды была выполнена катетерная аблация. После торакоскопического вмешательства у 6 пациентов регистрировался стабильный синусовый ритм, у 3 отмечалось атипичное трепетание предсердий, у 1 пациента сохранялась ФП. Пациентам с атипичным трепетанием в последующем была выполнена эффективная катетерная аблация с восстановлением синусового ритма. У пациента с сохранившейся ФП при выполнении анатомического картирования выявлен тотальный кардиосклероз предсердия, вследствии этого было принято решение воздержаться от проведения аблации. В течение года после процедуры свобода от ФП отмечалась у 90% пациентов. Осложнения после процедуры были зафиксированы у 3 пациентов. У 2 пациентов отмечались ателектазы легких, спонтанно разрешившиеся спустя некоторое время. Состояние третьего пациента, с ранением грудной клетки

в анамнезе, ввиду выраженного спаечного процесса в плевральных полостях осложнилось парезом обоих диафрагмальных нервов, потребовавшим в дальнейшем выполнения пликации обоих куполов диафрагмы. Авторы рекомендуют тщательно подходить к определению показаний к торакоскопическому вмешательству, чтобы минимизировать возможные риски осложнений [27].

Крупное исследование было проведено в период с 2019 по 2021 г. в НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского. 150 пациентам с симптомной ФП, устойчивой к антиаритмической терапии, или с неудачной катетерной абляцией в анамнезе была выполнена операция торакоскопической абляции с ампутацией ушка ЛП. Медиана возраста пациентов составила 59 лет, индекс объема ЛП – 35 мл/м^2. Для оценки эффективности процедуры проводилось холтеровское мониторирование через 3, 6, 12 мес и далее ежегодно, признаком рецидива считалось выявление 30-секундного пароксизма любой предсердной тахикардии. Оценивались также неблагоприятные сердечно-сосудистые события и осложнения в течение 30 дней после операции. Время операции составило 220 (188,5–260) мин, ИВЛ – 9,4 (7,5–12) ч. У 54% пациентов к концу операции сохранялась ФП, потребовавшая выполнения электроимпульсной терапии. Два пациента были вывезены из операционной с атипичным трепетанием предсердий. Для оценки профиля безопасности осложнения были разделены на большие и малые. Из больших осложнений в послеоперационном периоде отмечена только потребность в имплантации искусственного водителя ритма. Неблагоприятные сердечно-сосудистые события, тромбоэмболические осложнения не регистрировались. К малым осложнениям отнесены пневмо-, гемо- и гидроторакс, пневмония, временный паралич диафрагмального нерва, отмечались суммарно в 13 (10,1%) случаях. Эффективность вмешательства через 3, 6 и 12 мес составляла 81,7, 80,9 и 77,3% соответственно. Трехлетняя свобода от ФП составила 72,5%. В 14,7% случаев понадобилось выполнение катетерной абляции через 3 мес, в 4,7% – через 12 мес. При этом эффективность этапного подхода в раннем периоде достигала 100%, через 2 года – в 82,9%.

При статистической обработке материала проводился однофакторный анализ Кокса, который продемонстрировал прогностическую значимость в развитии рецидива аритмии таких факторов, как возраст (увеличение на один год увеличивает риск рецидива в 1,953 [ОР 1,953, 95% ДИ 1,916–3,993, p = 0,0209]), наличие предшествующих аблаций (увеличивает риск рецидива в 1,936 [ОР 1,936, 95% ДИ 1,931–4,026, p = 0,0370]), размер ЛП (диаметр более 40 мм увеличивает риск рецидива в 1,123 [ОР 1,123, 95% ДИ 1,039–1,215, p = 0,0036]), стаж аритмии (увеличение на год увеличивает риск рецидива в 1,088 [95% ДИ 1,029–1,149, p = 0,0028]), длительность операции (увеличение на минуту увеличивает риск рецидива в 1,006 [95% ДИ 1,001–1,012, p = 0,0265]); I–II класс клинических проявлений по EHRA снижает риск возврата аритмии в 3,389 раз [ОР 0,295, 95% ДИ 0,137–0,635, p = 0,0018]) по отношению к III–IV классу EHRA.

Многофакторный анализ показал, что независимыми предикторами возврата аритмии являются длительность ФП, ранее выполненные катетерные аблации и диаметр ЛП более 40 мм [28].

В 2024 г. опубликованы результаты рандомизированного контролируемого клинического исследования CASA-AF, в котором сравнивались долгосрочные клинические результаты и затраты торакоскопической и катетерной аблации у пациентов с длительно персистирующей формой ФП.

Первичной конечной точкой считалась свобода от ФП/трепетания предсердий (ТП) после однократного вмешательства (катетерной или торакоскопической аблации) без приема антиаритмических препаратов в течение 36 мес после операции (не считая первые 3 мес после операции).

За вторичные конечные точки приняты клинический успех (снижение бремени ФП/ТП на 75% после однократной процедуры без приема антиаритмической терапии), потребность в выполнении дополнительной катетерной аблации, изменения показателя качества жизни (по опроснику AFEQT), эффективность затрат в рамках оценки лет жизни с поправкой на качество (QALY), оцениваемых по опроснику EQ-5D-5L.

Оценка свободы от аритмии проводилась на основании данных 12-канальной ЭКГ и записей имплантированных петлевых регистраторов.

Пациенты наблюдались через 24 и 36 мес, проводился анализ ЭКГ, записей петлевых регистраторов, оценивалось качество жизни по опросникам.

Исходно в исследование были включены 115 пациентов, из них 60 была выполнена катетер-

ная аблация, а 55 – торакоскопическая. В группе катетерной аблации средний возраст составлял 61 ± 10 лет, диаметр ЛП – 45 ± 6 мм, длительность персистенции ФП – 20 (15–30) мес. В хирургической группе показатели составили 64 ± 9 лет, 45 ± 5 мм и 27 (20–37) мес соответственно. Группы различались исключительно стажем аритмии.

Одиннадцать пациентов из исследования были исключены, 10 – из-за ранней эксплантации или невозможности получения информации из петлевых регистраторов, 1 пациент умер по не связанным с исследованием причинам.

Свои коррективы внесла и коронавирусная пандемия, из-за которой некоторые пациенты отказались от визитов, умерли или стали недоступными. В итоге доступными к 36 мес оказались опросники 81 пациента (46 после катетерной, 35 после торакоскопической аблации).

При анализе результатов через 36 мес свобода от ФП/ТП сохранялась у 7 (12%) пациентов из группы катетерной и у 5 (11%) из группы торакоскопической аблации (ОР 1,22; 95% ДИ 0,81–1,83, p = 0,41). Примечательно, что независимо от метода аблации, медиана времени первого рецидива аритмии составила 6 мес, и 75% рецидивов происходили в течение первого года после процедуры.

Клинический успех (то есть снижение бремени ФП на 75%) был отмечен у 33 (58%) пациентов в группе катетерной аблации и у 26 (55%) пациентов – в группе хирургической аблации (ОР 1,04; 95% ДИ 0,57–1,88, p = 0,91). В дальнейшем было отмечено достижение данной точки еще у 7 пациентов, но на фоне антиаритмической терапии.

Дополнительные катетерные аблации потребовались 14 (25%) пациентам из 1-й группы и 12 (26%) пациентам из 2-й группы (ОШ 1,102; 95% ДИ 0,4532–2,6799; p = 0,83).

Оценка качества жизни показала начальное его улучшение через 3 мес, сохраняющееся в обеих группах до 36 мес. Результаты опросника EQ-5D-5L через 12 мес были значительно ниже в группе хирургической аблации (ОШ 0,09; 95% ДИ –0,18–0,01, p = 0,03), но разница исчезла к 36 мес (средняя разница 0,0; 95% ДИ 0,09–0,09, p = 0,93). Результаты опросника AFEQT через 36 мес были выше у пациентов с синусовым ритмом, и эта разница была значима при сравнении пациентов со снижением бремени на 75% с пациентами с сохраняющейся ФП.

При анализе эффективности затрат группа хирургического лечения показала меньшие расчетные QALY (среднее 2,32; 95% ДИ 2,13–2,52) по сравнению с группой катетерного вмешательства (2,45; 95% ДИ 2,31–2,59), хотя эта разница и была статистически незначима. Расчетные затраты за 3 года были выше в группе хирургического лечения (среднее £24 682; 95% ДИ £21 746–£27 618), чем в группе катетерной аблации (среднее £18 002; 95% ДИ £15 422–£20 581), в основном из-за стоимости учитываемой госпитализации: £19 080 (95% ДИ £16 266–£21 894) для хирургической группы и £13 899 (95% ДИ £11 477–£16 322) для катетерной.

При однофакторном регрессионном анализе большой исходный диаметр ЛП увеличивал вероятность рецидива аритмии на 12% (ОШ 0,88; 95% ДИ 0,79–0,98, p = 0,025). Также при однофакторном и мультифакторном анализе выявлено, что увеличение возраста на 6% увеличивает шансы на снижение бремени аритмии (1,06; 95% ДИ 1,01–1,11, p = 0,013). А длительный стаж аритмии, наоборот, снижает шансы на достижение клинического успеха операции (0,96; 95% ДИ 0,93–100, p = 0,041).

На основании анализа результатов данного исследования сделаны выводы, что обе методики аблации при длительно персистирующей форме ФП одинаково эффективно поддерживают свободу от аритмии, снижают ее бремя, улучшают показатели качества жизни и с одинаковой частотой требуют выполнения повторных катетерных аблаций. Единственным, но существенным недостатком хирургической торакоскопической аблации была высокая стоимость метода (затраты на госпитализацию, операцию и периоперационное ведение в этой группе были выше на 37% по сравнению с группой катетерной аблации), ввиду чего авторы рекомендуют использовать именно катетерную аблацию как процедуру «первой линии» в хирургическом лечении ФП [29].

Это исследование, являясь по сути первым рандомизированным клиническим исследованием долгосрочных результатов после катетерной и торакоскопической аблации ФП с использованием непрерывного мониторинга ритма, безусловно, имеет значительную научную и клиническую ценность, тем не менее оно имеет, на наш взгляд, немало недостатков, некоторые из которых разделяют и его авторы.

В частности, сложно представить целесообразность выполнения хирургической торакоскопической аблации в качестве первого хирургического пособия, тем более пациентам с относительно нормальными объемами ЛП. Большинство аритмологов и хирургов рассматривают торакоскопическое вмешательство как метод лечения определенной когорты пациентов: с чрезмерно увеличенным предсердием, после нескольких неудачных аблаций в анамнезе. В таких условиях хиургическая аблация зарекомендовала себя как весьма эффективный метод лечения ФП. Кроме того, сложно оценить влияние коронавирусной пандемии на результат исследования, которое могло проявляться не только в выходе большого числа пациентов из исследования, но и в потенциальном влиянии перенесенной новой коронавирусной инфекции на качество жизни пациентов и риски возникновения воспалительных изменений миокарда. Неожиданным и несколько сомнительным кажется уменьшение частоты рецидивов ФП при увеличении возраста пациента. Во-первых, это противоречит большому количеству ранее проведенных исследований, а во-вторых, учитывая увеличение частоты рецидивов аритмии при увеличении ее стажа (также отмеченное в данном исследовании) и логичное увеличение стажа аритмии при увеличении возраста пациента, постулированная здесь связь между возрастом и риском послеоперационных аритмий кажется достаточно неправдоподобной. Ну и, наконец, небольшое число участвующих пациентов, ограничение географии исследования исключительно территорией Соединенного Королевства не добавляют веса полученным результатам.

В нашем наблюдении демонстрируются 4 случая торакоскопической аблации у пациентов с длительно персистирующей формой ФП (минимальный стаж персистенции 1 год, максимальный – 11 лет). Пациенты отличались значительно увеличенными размерами ЛП, индексы объема варьировали от 72,43 мл/м^2 у самого небольшого до 93,75 мл/м^2 у самого увеличенного предсердия. Все пациенты отмечали выраженную симптоматику (IIb–III класс проявлений по EHRA), аритмия была рефрактерна к антиаритмической терапии, попыткам кардиоверсии. Сроки наблюдения после операции составили 6 и 12 мес. У всех пациентов отмечался неосложненный ранний послеоперационный период, они были выписаны на 6–11-е сутки со стабильным синусовым ритмом. В среднеотдаленном периоде (спустя 12 мес) одному из пациентов потребовалась имплантация ЭКС (длительность существования персистирующей формы ФП в данной группе у него была максимальная – 11 лет). В течение года наблюдения эпизодов предсердной тахиаритмии не было выявлено ни у одного из пациентов, двоим из них при этом была отменена антиаритмическая терапия.

Несмотря на небольшое число пациентов, на примере представленной серии случаев можно отметить высокую эффективность и безопасность торакоскопической аблации ФП, особенно в случаях значительного увеличения размеров предсердий.

В настоящее время, к сожалению, нет крупных регистров по торакоскопической аблации, что позволило бы достоверно оценить количество неблагоприятных событий, тем не менее небольшие исследования показывают частоту осложнений в диапазоне 7,8–23,0% [30, 31].

Это, безусловно, выше, чем частота осложнений после катетерной аблации, которую, по разным данным, оценивают в пределах 3,9–12,6% [32].

Однако длительно персистирующая форма ФП зачастую требует выполнения повторных вмешательств, что в какой-то степени кумулирует риски процедуры [25].

Заключение

В настоящее время одной из задач сердечно-сосудистой хирургии и аритмологии является определения места торакоскопических процедур в хирургическом лечении нарушений ритма сердца. Соответственно, необходимо определить оптимальный баланс между типом, количеством процедур, эффективностью и возможными рисками при лечении этих пациентов.

Торакоскопическая аблация может сыграть значительную роль в стратегии лечения пациентов с длительно персистирующей формой ФП. Для более полного раскрытия вопроса необходимы крупные исследования с высокой мощностью, многоцентровые регистры с большими группами пациентов и возможностью масштабной оценки как клинических, морфологических данных, так и показателей качества жизни пациента, поскольку увеличение количества «качественно» прожитых лет, по большому счету, и является главной целью здравоохранения, поскольку благоприятно сказывается

не только на состоянии одного конкретного человека, но и на развитии общества и государства в целом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Schnabel R.B., Yin X., Gona P. et al. 50 year trends in atrial fibrillation prevalence, incidence, risk factors, and mortality in the Framingham Heart Study: a cohort study. *Lancet*. 2015; 386 (9989): 154–162. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61774-8
2. Сергуладзе С.Ю., Проничева И.В., Кваша Б.И. Вегетативная нейромодуляция при фибрилляции предсердий: от сердечно-сосудистой физиологии и патофизиологии к клинической медицине. *Анналы аритмологии*. 2024; 21 (1): 49–59. DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.6
   Serguladze S.Yu., Pronicheva I.V., Kvasha B.I. Autonomic neuromodulation in atrial fibrillation: from cardiovascular physiology and pathophysiology to clinical medicine. *Annaly Aritmologii*. 2024; 21 (1): 49–59 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.6
3. Emdin C.A., Wong C.X., Hsiao A.J. et al. Atrial fibrillation as risk factor for cardiovascular disease and death in women compared with men: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *BMJ*. 2016; 532: 7013. DOI: 10.1136/bmj.h7013
4. Odutayo A., Wong C.X., Hsiao A.J. et al. Atrial fibrillation and risks of cardio-vascular disease, renal disease, and death: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2016; 354: 4482. DOI: 10.1136/bmj.i4482
5. Papanastasiou C.A., Theochari C.A., Zareifopoulos N. et al. Atrial fibrillation is associated with cognitive impairment, all-cause dementia, vascular dementia, and Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *J. Gen. Intern. Med*. 2021; 36 (10): 3122–3135. DOI: 10.1007/s11606-021-06954-8
6. Ruddox V., Sandven I., Munkhaugen J. et al. Atrial fibrillation and the risk for myocardial infarction, all-cause mortality and heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Prev. Cardiol*. 2017; 24 (14): 1555–1566. DOI: 10.1177/2047487317715769
7. Rattanawong P., Upala S., Riangwiwat T. et al. Atrial fibrillation is associated with sudden cardiac death: a systematic review and meta-analysis. *J. Interv. Card. Electrophysiol*. 2018; 51 (2): 91–104. DOI: 10.1007/s10840-017-0308-9
8. Piccini J.P., Hammill B.G., Sinner M.F. et al. Clinical course of atrial fibrillation in older adults: the importance of cardiovascular events beyond stroke. *Eur. Heart. J*. 2014; 35 (4): 250–256. DOI: 10.1093/eurheartj/eht483
9. Чазов Е.И. (ред.). Руководство по кардиологии. В 4 т. Т. 2. М.: Практика; 2014.
   Chazov E.I. (Ed.) Guide to Cardiology. In 4 vols. V. 2. Moscow; 2014 (in Russ.).
10. Steg P.G., Alam S., Chiang C.E. et al. Symptoms, functional status and quality of life in patients with controlled and uncontrolled atrial fibrillation: data from the realise AF cross-sectional international registry. *Heart*. 2012; 98 (3): 195–201. DOI: 10.1136/heartjnl-2011-300550
11. Singh B.N., Singh S.N., Reda D.J. et al. SAFE-T Investigators. Amiodarone versus sotalol for atrial fibrillation. *N. Engl. J. Med*. 2005; 352 (18): 1861–1872. DOI: 10.1056/NEJMoa041705
12. Hindricks G., Potpara T., Dagres N. et al. ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. Heart J*. 2021; 42 (5): 373–498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612
13. Berger W.R., Meulendijks E.R., Limpens J. et al. Persistent atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of invasive strategies. *Int. J. Cardiol*. 2019; 278: 137–143. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.11.127
14. Brooks A.G., Stiles M.K., Laborderie J. et al. Outcomes of long-standing persistent atrial fibrillation ablation: a systematic review. *Heart Rhythm*. 2010; 7 (6): 835–846. DOI: 10.1016/j.hrthm.2010.01.017
15. Басиева М.А., Казанова П.В., Шварц В.А. Роль хронического воспаления в развитии рецидива фибрилляции предсердий после интервенционного лечения. *Анналы аритмологии*. 2024; 21 (1): 39–48. DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.5
    Basieva M.A., Kazanova P.V., Shvartz V.A. Role of chronic inflammation in the development of recurrent atrial fibrillation after interventional treatment. *Annaly Aritmologii*. 2024; 21 (1): 39–48 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.5
16. Apostolakis E., Shuhaiber J.H. The surgical management of giant left atrium. *Eur. J. Cardiothorac. Surg*. 2008; 33 (2): 182–190. DOI: 10.1016/j.ejcts.2007.11.003
17. Юркулиева Г.А., Донаканян С.А., Бокерия Л.А. Патофизиологические аспекты развития и сохранения фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2023; 20 (2): 113–118. DOI: 10.15275/annaritmol.2023.2.6
    Yurkulieva G.A., Donakanyan S.A., Bockeria L.A. Pathophysiological aspects of the development and maintenance of atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii*. 2023; 20 (2): 113–118 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2023.2.6
18. Шварц В.А., Ле Т.Г., Энгиноев С.Т. и др. Ассоциация новых маркеров системного воспаления с риском развития впервые возникшей послеоперационной фибрилляцией предсердий при использовании колхицина у пациентов при операциях на открытом сердце. *Анналы аритмологии*. 2023; 20 (1): 22–33. DOI: 10.15275/annaritmol.2023.1.3
    Shvartz V.A., Le T.G., Enginoev S.T. et al. Association of new markers of systemic inflammation with the risk of developing for the first time postoperative atrial fibrillation when using colchicine in patients undergoing open heart surgery. *Annaly Aritmologii*. 2023; 20 (1): 22–33. DOI: 10.15275/annaritmol.2023.1.3
19. Kwon H.J., Jeong D.S., Park S.J. et al. Long-term outcome of totally thoracoscopic surgical ablation in atrial fibrillation: a single-center experience. *Int. J. Cardiol. Heart. Vasc*. 2021; 36: 100861. DOI: 10.1016/j.ijcha.2021.100861
20. Вачев С.А., Богачев-Прокофьев А.В., Зотов А.С. и др. Хирургическое лечение фибрилляции предсердий: технология выполнения торакоскопической радиочастотной фрагментации левого предсердия. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019; 25 (4): 146–157. DOI: 10.33529/ANGIO2019416
    Vachev S.A., Bogachev-Prokofiev A.V., Zotov A.S. et al. Surgical treatment of atrial fibrillation: technique of thoracoscopic radiofrequency fragmentation of the left atrium. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019; 25 (4): 146–157 (in Russ.). DOI: 10.33529/ANGIO2019416
21. Юркулиева Г.А., Абдулкеримов Ш.М., Испирян А.Ю. и др. Сравнительная оценка качества жизни пациентов с фибрилляцией предсердий после хирургического и интервенционного методов лечения. *Анналы аритмологии*. 2020; 17 (2): 84–96. DOI: 10.15275/annaritmol.2020.2.2

Yurkulieva G.A, Abdulkerimov S.M., Ispiryan A.Y. et al. Comparative assessment of quality of life of patients with atrial fibrillation after surgical and interventional treatment methods. *Annaly Aritmologii*. 2020; 17 (2): 84–96 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2020.2.2

22. Tzeis S., Gerstenfeld E.P., Kalman J. et al. 2024 European Heart Rhythm Association/Heart Rhythm Society/Asia Pacific Heart Rhythm Society/Latin American Heart Rhythm Society expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2024; 26 (4): euae043. DOI: 10.1093/europace/euae043
23. Neefs J., Wesselink R., van den Berg N.W.E. et al. Thoracoscopic surgical atrial fibrillation ablation in patients with an extremely enlarged left atrium. *J. Interv. Card. Electrophysiol*. 2022; 64 (2): 469–478. DOI: 10.1007/s10840-021-01056-1
24. Park C.S., Choi E.K., Lee S.R. et al. Catheter ablation and thoracoscopic ablation in long persistent atrial fibrillation with large left atrium. *Front. Cardiovasc. Med.* 2022; 9: 881831. DOI: 10.3389/fcvm.2022.881831
25. Harlaar N., Oudeman M.A., Trines S.A. et al. Long-term follow-up of thoracoscopic ablation in long-standing persistent atrial fibrillation. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg*. 2022; 34 (6): 990–998. DOI: 10.1093/icvts/ivab355
26. Пиданов О.Ю., Богачев-Прокофьев А.В., Елесин Д.А. и др. Торакоскопическая аблация для лечения пациентов с изолированной формой фибрилляции предсердий в России. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018; 22 (2): 14–21. DOI: 10.21688/1681-3472-2018-2-14-21
Pidanov O.Yu., Bogachev-Prokophiev A.V., Elesin D.A. et al. Thoracoscopic ablation for treatment of patients with lone atrial fibrillation in Russia. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya (Circulation Pathology and Cardiac Surgery).* 2018; 22 (2): 14–21 (in Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2018-2-14-21
27. Хоменко Е.А., Мамчур С.Е., Козырин К.А. и др. Ближайшие и среднесрочные результаты торакоскопической радиочастотной аблации фибрилляции предсердий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2019; 8 (4): 82–88. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-82-8
Khomenko E.A., Mamchur S.E., Kozyrin K.A. et al. Short- and mid-term results of thoracoscopic atrial fibrillation ablation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2019; 8 (4): 82–88 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-82-8
28. Стребкова Е.Д., Ревишвили А.Ш., Малышенко Е.С. и др. Отдаленные результаты торакоскопического лечения фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2023; 30 (2): 59–69. DOI: 10.35336/VA-2023-2-08
Strebkova E.D., Revishvili A.Sh., Malishenko E.S. et al. Long-term outcomes of thoracoscopic ablation for atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology*. 2023; 30 (2): 59–69 (in Russ.). DOI: 10.35336/VA-2023-2-08
29. Boyalla V., Haldar S., Khan H. et al. CASA-AF Investigators. Long-term clinical outcomes and cost-effectiveness of catheter vs thoracoscopic surgical ablation in long-standing persistent atrial fibrillation using continuous cardiac monitoring: CASA-AF randomized controlled trial. *Heart Rhythm*. 2024; 21 (9): 1562–1569. DOI: 10.1016/j.hrthm.2024.05.022
30. van Laar C., Bentala M., Weimar T. et al. Thoracoscopic ablation for the treatment of atrial fibrillation: a systematic outcome analysis of a multicentre cohort. *Europace*. 2019; 21 (6): 893–899. DOI: 10.1093/europace/euy323
31. Быстров Д.О., Комаров Р.Н., Шонбин А.Н. и др. Непосредственные результаты торакоскопической радиочастотной аблации левого предсердия у больных с фибрилляцией предсердий: опыт одного центра. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2024; 66 (3): 340–347. DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3-340-347
Bystrov D.O., Komarov R.N., Shonbin A.N., Afonin B.O., Sorokin R.O., Matsuganov D.A., Sorvanova I.S. Immediate results of thoracoscopic radiofrequency ablation of the left atrium in patients with atrial fibrillation: the experience of one center. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2024; 66 (3): 340–347 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3-340-347
32. Макарова Н.В., Дурманов С.С., Базылев В.В. Осложнения катетерного лечения фибрилляции предсердий, связанные с сосудистым бедренным доступом. *Анналы аритмологии*. 2024; 21 (1): 26–38. DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.4
Makarova N.V., Durmanov S.S., Bazylev V.V. Complications of catheter treatment of atrial fibrillation associated with vascular femoral access. *Annaly Aritmologii*. 2024; 21 (1): 26–38 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2024.1.4

Поступила 17.02.2025
Принята к печати 14.03.2025

Рубрика: клиническая электрофизиология

УДК 616.12-008.313.2+616.145-007.271]-089

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.2

УСПЕШНОЕ УСТРАНЕНИЕ ДВУХПЕТЛЕВОГО ТИПИЧНО-АТИПИЧНОГО ТРЕПЕТАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТА С ОККЛЮЗИЕЙ ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ И ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ЛЕВОЙ ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНОЙ, ВПАДАЮЩЕЙ В КОРОНАРНЫЙ СИНУС

Тип статьи: клинический случай

А.Г. Филатов, Ф.В. Смазнов, Д.С. Фомина, Г.А. Аванесян, М.Г. Меладзе

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Филатов Андрей Геннадьевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением; orcid.org/0000-0002-7026-7814
Смазнов Федор Владиславович, ординатор; orcid.org/0009-0007-0713-0771
Фомина Дарья Сергеевна, аспирант, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0002-5211-2237
Аванесян Грайр Араратович, канд. мед. наук, науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-5367-8382, e-mail: grair707@mail.ru
Меладзе Майя Гурамовна, науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-3372-0456

Леворасположенная верхняя полая вена (ЛВПВ) – редкая врожденная аномалия развития сердечно-сосудистой системы, которая встречается в общей популяции у людей со здоровым сердцем в 0,3–0,5% случаев. При этом у пациентов с врожденными пороками сердца (ВПС) частота встречаемости ЛВПВ достигает 4,5%. Данная аномалия, особенно после коррекции ВПС, может сопровождаться развитием различных нарушений ритма сердца.

Катетерная аблация – безопасная и эффективная стратегия лечения предсердной тахиаритмии у пациентов после коррекции ВПС. В статье представлен клинический случай пациента после коррекции дефекта межпредсердной перегородки и частичного аномального дренажа легочных вен. Результат вмешательства показывает возможности и правильность выбранной тактики лечения с использованием высокоплотного нефлюороскопического навигационного картирования.

Ключевые слова: инцизионное нарушение ритма, атипичное трепетание предсердий, врожденный порок сердца, радиочастотная аблация

SUCCESSFUL ELIMINATION OF TWO-LOOP TYPICAL-ATYPICAL ATRIAL FLUTTER IN A PATIENT WITH OCCLUSION OF THE SUPERIOR VENA CAVA AND PERSISTENT LEFT SUPERIOR VENA CAVA FLOWING INTO THE CORONARY SINUS

A.G. Filatov, F.V. Smaznov, D.S. Fomina, G.A. Avanesyan, M.G. Meladze

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Andrey G. Filatov, Dr. Med. Sci., Head of the Department; orcid.org/0000-0002-7026-7814
Fedor V. Smaznov, Resident Physician; orcid.org/0009-0007-0713-0771
Darya S. Fomina, Postgraduate, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-5211-2237
Grayr A. Avanesyan, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-5367-8382, e-mail: grair707@mail.ru
Maya G. Meladze, Researcher, Cardiologiost; orcid.org/0000-0002-3372-0456

Left superior vena cava (LSVC) is a rare congenital anomaly of the cardiovascular system, which occurs in the general population in people with a healthy heart in 0.3–0.5% of cases. At the same time, in patients with congenital heart defects (CHD), the incidence of LSVC reaches 4.5%. This anomaly, especially after correction of CHD, can be accompanied by the development of various heart rhythm disturbances.

Catheter ablation is a safe and effective strategy for the treatment of atrial tachyarrhythmia in patients after correction of CHD. In the presented clinical case, a patient is described after correction of atrial septal defect and correction of partial anomalous pulmonary venous drainage. The result of the intervention shows the possibilities and correctness of the chosen treatment tactics using high-density non-fluoroscopic navigation mapping.

Keywords: incisional rhythm disorder, atypical atrial flutter, congenital heart disease, radiofrequency ablation

Введение

Леворасположенная верхняя полая вена (ЛВПВ) – редкая врожденная аномалия развития сердечно-сосудистой системы, которая встречается в общей популяции у людей со здоровым сердцем в 0,3–0,5% случаев. При этом у пациентов с наличием врожденных пороков сердца (ВПС) частота встречаемости ЛВПВ достигает 4,5% [1] Данная аномалия образуется в связи с нарушением процесса облитерации левой передней кардиальной вены, которая в период внутриутробного развития передает венозную кровь через большую кардиальную вену и коронарный синус (КС) в правое предсердие. Затем происходят облитерация аналогичной вены с правой стороны и атрезия правой верхней полой вены (ПВПВ) [2].

В 80–90% случаев ЛВПВ сочетается с ПВПВ и может сопровождаться другими сердечными аномалиями, такими как аномальные соединения легочных вен, коарктация аорты, тетрада Фалло, транспозиция магистральных сосудов, а также открытый артериальный проток [3].

В 1950 г. J. Edwards et al. впервые описал данную аномалию, при этом было установлено, что ЛВПВ в 80–92% случаев дренируется в правое предсердие через расширенный КС, а в 10–20% случаев отмечается дренирование в левое предсердие [4, 7].

В большинстве случаев данная аномалия является случайной находкой при катетеризации сердца или ангиокардиографии. Обнаружить ЛВПВ можно, если катетеризация или введение рентгеноконтрастных препаратов производится через вены левой руки. В таких случаях катетер или окрашенная рентгеноконтрастным веществом кровь из левой безымянной вены, приблизительно на уровне среднеключичной линии, изменяет свой ход, направляясь вниз и кзади, после чего в области нижней поверхности сердца, проходя через КС, впадает в правое предсердие. Обычно аномалия развития ВПВ не приводит к гемодинамическим значимым нарушениям и не требует хирургической коррекции [5, 6].

Таким образом, такая аномалия часто сочетается с другими ВПС и является случайной находкой во время выполнения медицинского вмешательства и может повлиять на ход различных процедур, таких как имплантация электрокардиостимулятора (ЭКС), имплантация временного эндокардиального электрода, имплантация кардиовертера-дефибриллятора, пункции межпредсердной перегородки, электрофизиологическое исследование сердца (ЭФИ) и выполнение радиочастотной аблации (РЧА) [8, 9]

Описание случая

Пациент В., 32 лет, обратился к кардиологу с жалобами на приступы аритмичного сердцебиения. Со слов пациента, приступы возникают в покое и не связаны с физической нагрузкой. Из анамнеза известно, что больному в 1994 г. в возрасте 1,5 лет были выполнены операция пластики дефекта межпредсердной перегородки и коррекция частичного аномального дренажа легочных вен. В связи с развитием синдрома слабости синусного узла, синусовой брадикардии и атриовентрикулярной блокады II степени Мобитц 2 в 2004 г. (в возрасте 10 лет) был имплантирован двухкамерный ЭКС с использование подключичной вены.

Через 10 лет, в январе 2014 г., при плановом тестировании ЭКС выявлено истощение батареи и нарушение ритма сердца по типу трепетания предсердий, давность которого установить не представлялось возможным. В связи с этим больному была выполнена смена ЭКС с последующим проведением электроимпульсной терапии. В связи с наличием частых пароксизмов трепетания предсердий в сентябре 2014 г. пациенту была выполнена РЧА кавотрикуспидального истмуса с положительным эффектом.

В январе 2024 г. пациент был госпитализирован в пульмонологическое отделение одной из московский городских больниц в связи с развитием левосторонней нижнедолевой деструктивной пневмонии, которая осложнилась парапневмоническим левосторонним экссудативным плевритом и экссудативным перикардитом. Была назначена интенсивная терапия, выполнена видеоторакоскопия слева с ревизией и санацией левой плевральной полости и установкой активного дренажа. На фоне проводимого лечения пациент отметил улучшение самочувствия и был выписан. Однако после перенесенного заболевания возникли частые приступы тахикардии. По данным электрокардиографии (ЭКГ) в момент пароксизма регистрируется трепетание предсердий с частотой желудочковых сокращений 75 уд/мин. Пациент госпитализирован в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева для проведения ЭФИ и РЧА аритмогенных зон.

Операция

Пациент доставлен в рентгеноперационную. Построение электроанатомической и активационной карт выполнено при помощи нефлюороскопической навигационной системы с возможностью выполнения высокоплотного картрования. Исходно регистрируется трепетание предсердий с частотой желудочковых сокращений 85–100 уд/мин.

По методике Сельдингера дважды выполнена катетеризация левой бедренной вены с использованием двух интродьюсеров. При позиционировании диагностического электрода в КС наблюдается его продвижение, выходящее за контур сердца, в направлении левой подключичной вены вдоль левого края позвоночного столба (рис. 1, 2). Исходя из этого сделан вывод о наличии добавочной верхней левой полой вены, дренирующейся в КС.

На эндограмме с электрода, локализованного в КС, регистрируется трепетание предсердий с длительностью цикла 395 мс и правым фронтом активации предсердий (рис. 2).

Далее на тахикардии с помощью картирующего электрода выполнено высокоплотное омниполярное картирование полости правого предсердия с построением электроанатомической и активационной карты. При построении электроанатомической карты правого предсердия отмечается невозможность позиционирования картирующего электрода в ВПВ. Стоит учитывать, что предсердный электрод и желудочковый электрод располагаются в ПВПВ и при попытке позиционирования электрода в ВПВ отмечается окклюзия данной вены.

После построения и сбора данных изучались полученные электроанатомическая и активационная карты для определения зон замедленного проведения. Было выявлено су-

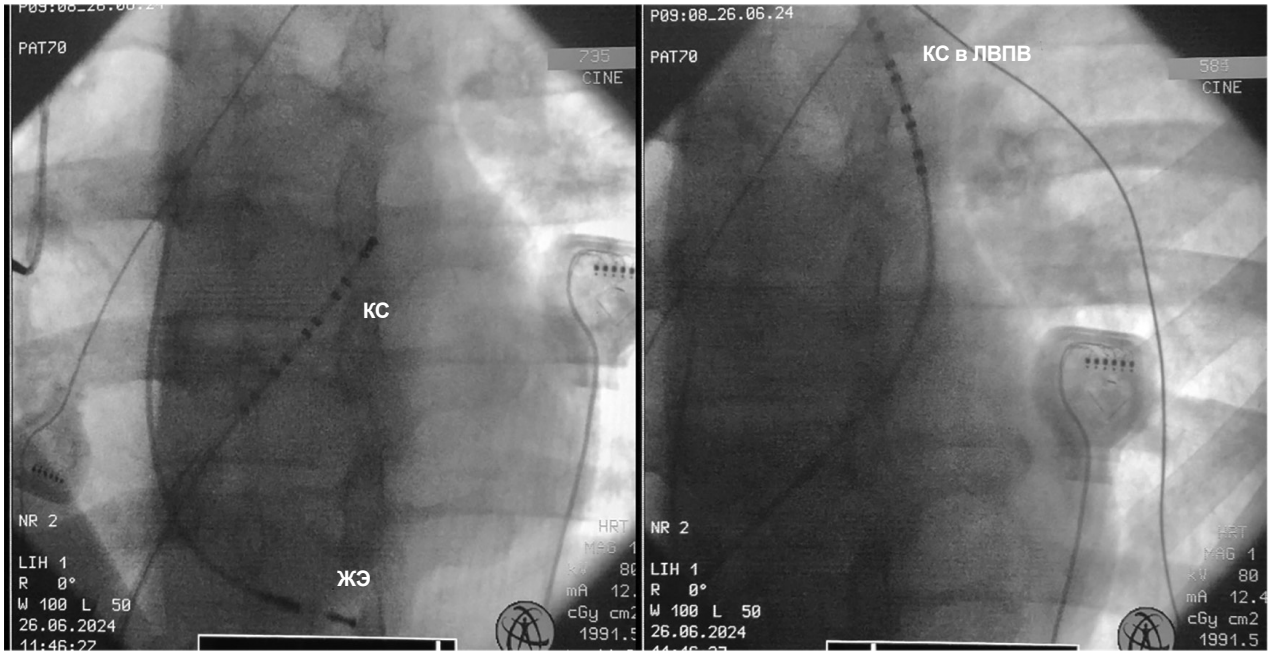


Рис. 1. Рентгеноскопия в левой косой проекции.

КС – коронарный синус, КС в ЛВПВ – коронарный синус в леворасположенной верхней полой вене, ЖЭ – желудочковый электрод

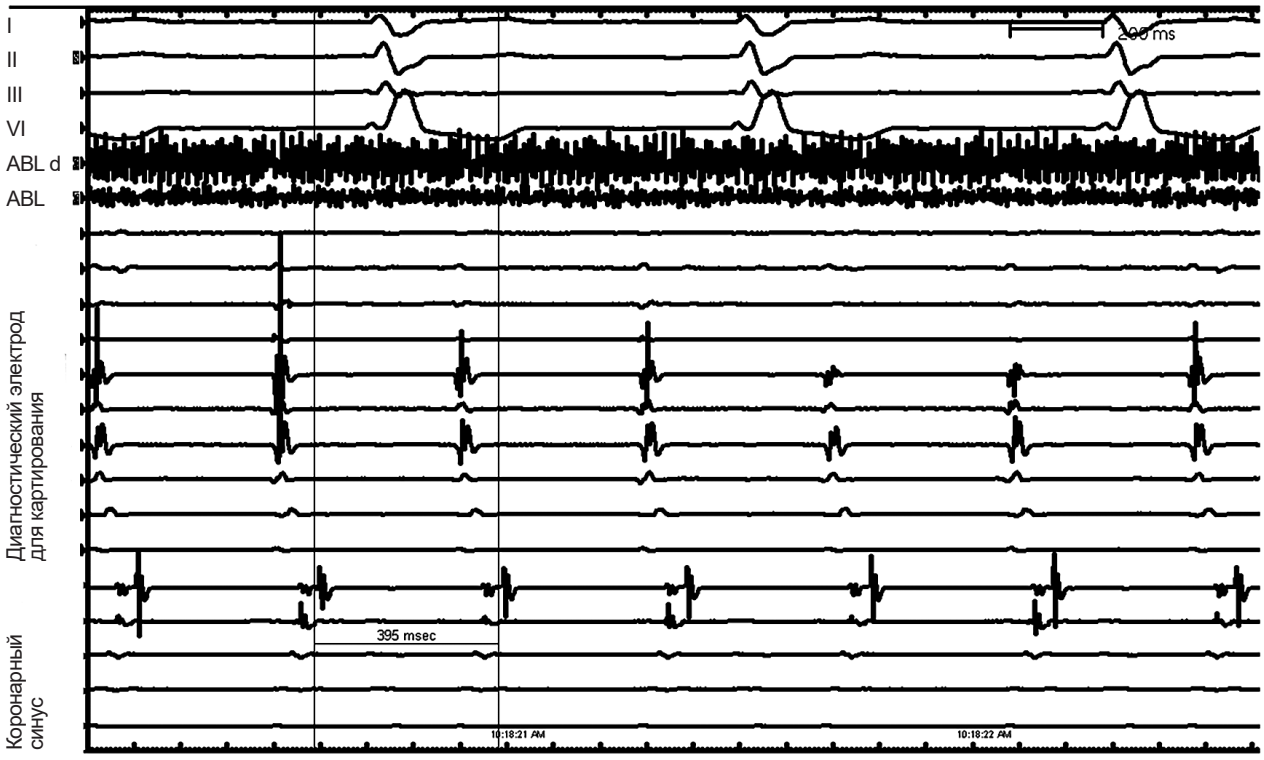


Рис. 2. Эндограмма, на которой происходит регистрация электрических потенциалов с диагностического электрода, установленного в КС в момент регистрации пароксизма атипичного трепетания предсердий при выполнении РЧА: отведения поверхностной ЭКГ I, II, III и V1, электрограммы с электрода, находящегося в КС, и диагностического электрода для выполнения высокоплотного картирования

ществование двух последовательных кругов распространения импульса, формирующих двухпетлевое re-entry.

Первая петля соответствует типичной форме трепетания предсердий, при которой волна возбуждения вращается вокруг трехстворчатого клапана против часовой стрелки, а зона функционального блока располагается в области кавотрикуспидального истмуса (рис. 3, *а*).

Вторая петля возбуждения распространяется по боковой стенке правого предсердия вокруг зоны послеоперационного рубца с зоной замедленного проведения между фиброзной тканью и нижней полой веной. Данный круг re-entry соответствует атипичному инцизионному трепетанию (рис. 3, *б*).

После этого диагностический электрод извлечен из полости правого предсердия и заменен на аблационный орошаемый катетер с датчиком контактного усилия. Выполнена точечная РЧА по типу point by point по боковой стенке правого предсердия от области рубца до НПВ в области зоны замедленного проведения. Параметры аблации: P = 40 W, imp = 91–112 Ohm, t = 33–36 С, АИ – от 4,0 до 5,0. После чего отмечается трансформация фронта возбуждения и укорочение длительности цикла тахикардии до 248 мс. Выполнено радиочастотное воздействие по типу point by point в области кавотрикуспидального истмуса от ТК до НПВ. Параметры аблации: P = 40 W, imp = 91–112 Ohm, t = 33–36 С, АИ – от 4,0 до 5,0 (рис. 4).

Во время выполнения РЧА наблюдается удлинение длительности цикла тахикардии до 300 мс с дальнейшим купированием тахикардии и восстановлением синусового ритма с частотой желудочковых сокращений 40 уд/мин.

Обсуждение

Основным методом коррекции ВПС был и остается оперативный. Соответственно, число пациентов с оперированным сердцем, в свою очередь, также будет расти. Нередкое раннее и отдаленное осложнение оперативного лечения ВПС – развитие послеоперационных нарушений ритма сердца. Наиболее частыми в данной группе являются инцизионные предсердные нарушения ритма [9, 10].

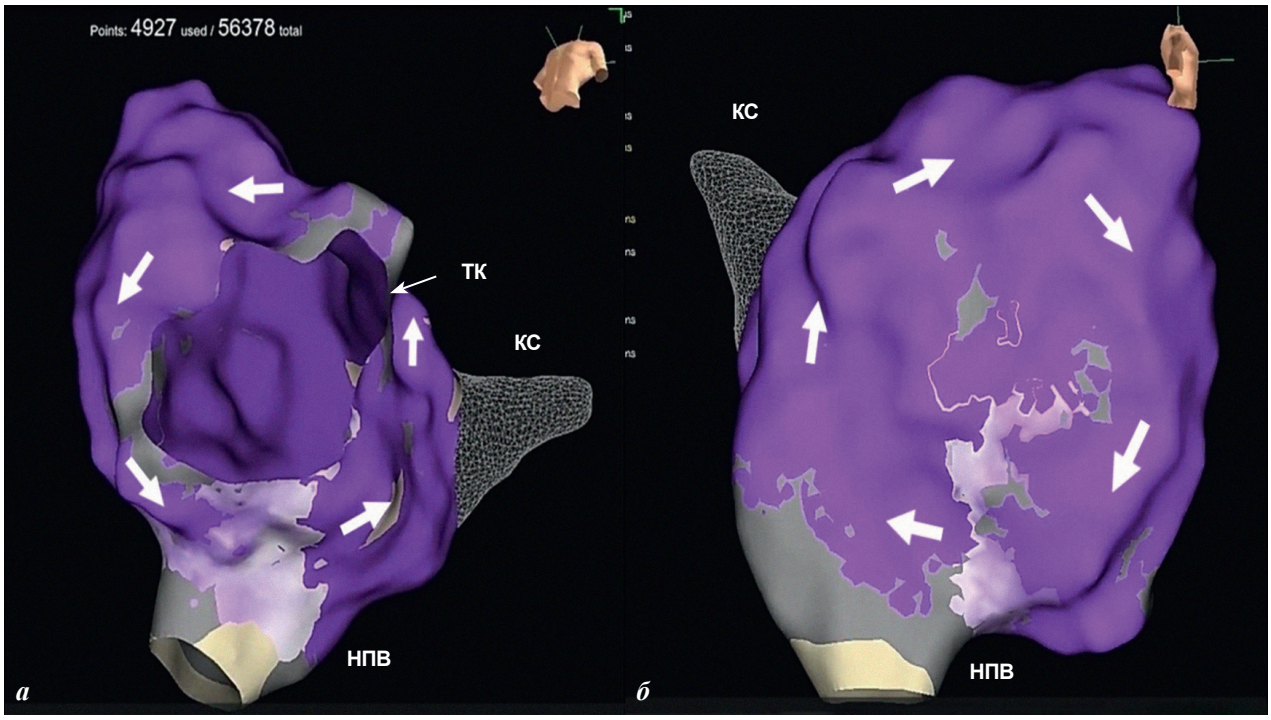


Рис. 3. Активационная карта правого предсердия:

а – демонстрация распространения волны возбуждения вокруг ТК; *б* – демонстрация распространения волны возбуждения вокруг зоны рубцово-измененного миокарда

НПВ – нижняя полая вена, ТК – трехстворчатый клапан. Стрелками указан фронт распространения возбуждения в правом предсердии

Наиболее часто встречаемой послеоперационной аритмией считается правопредсердное типичное трепетание предсердий, его частота в различных источниках варьирует от 39 до 61%. При этом только треть из этих аритмий можно объяснить проведенным вмешательством, остальные в бóльшей степени объясняются патологической анатомией сердца при ВПС. Вторые по частоте нарушения ритма – это инцизионные предсердные риентри-тахикардии, которые напрямую объясняются вмешательством в миокард предсердий, возникают, как правило, вследствие объемных вмешательств на предсердиях, к примеру, при процедурах Сеннинга или Мастарда [11].

Однако зачастую некоторые ВПС могут протекать бессимптомно и дифференцироваться только при проведении различных диагностических и операционных вмешательств, как это было продемонстрировано и в нашем случае.

Нарушение ритма сердца и сопутствующая врожденная патология сердца могут привести к развитию гемодинамически значимых пароксизмов тахиаритмий, что, в свою очередь, увеличивает риск развития внезапной сердечной смерти. В частности, у пациентов после перенесенной коррекции ВПС отмечается наличие дополнительных зон для развития атипичных форм трепетания предсердий. С целью снижения опасности этих осложнений рекомендуется выполнение РЧА, однако для достижения большей эффективности и снижения риска развития рецидива рекомендуется использование современных навигационных систем для высокоплотного картирования [12].

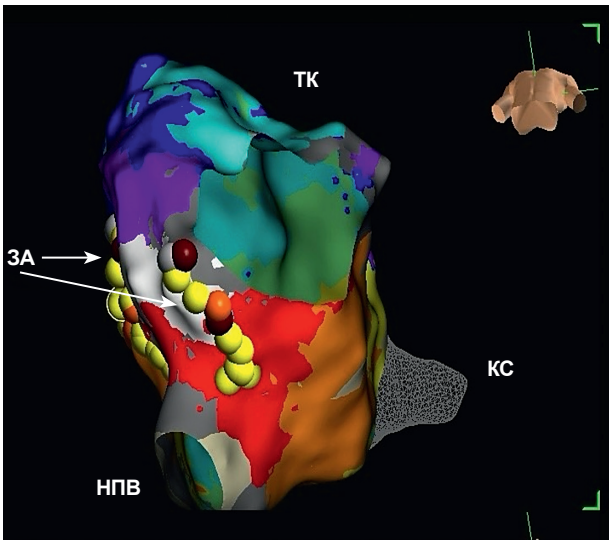


Рис. 4. Электроанатомическая карта правого предсердия.

ЗА – зона аблации. Стрелками указан фронт распространения возбуждения в правом предсердии

Заключение

Катетерная аблация – безопасная и эффективная стратегия лечения предсердной тахиаритмии у пациентов после коррекции ВПС. В представленном клиническом случае описан пациент после коррекции дефекта межпредсердной перегородки и частичного аномального дренажа легочных вен. Результат вмешательства показывает возможности и правильность выбранной тактики лечения с использованием высокоплотного нефлюороскопического навигационного картирования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Zhong Y.L., Long X.-M., Jiang L.-Y. et al. Surgical treatment of dextroversion, isolated persistent left superior vena cava draining into the left atrium. *J. Card. Surg*. 2015; 30 (10): 767–770. DOI: 10.1111/jocs.12611
2. Рыков М.Ю., Кириллова О.А., Дайлидите В.В. и др. Аномальное развитие верхней полой вены: клинический пример. *Онкопедиатрия*. 2015; 2 (2): 149–153. DOI: 10.15690/onco.v2i2.1347
   Rykov M.Yu., Kirillova O.A., Dailidite V.V. et al. Abnormal anatomy of the vena cava superior: a clinical case. *Onkopediatria*. 2015; 2 (2): 149–153. DOI: 10.15690/onco.v2i2.1347
3. Kula S., Cevik A., Sanli C. et al. Persistent left superior vena cava: experience of a tertiary health-care center. *Pediatr. Int*. 2011; 53 (6): 1066–1069. DOI: 10.1111/j.1442-200X.2011.03443.x.
4. Edwards J., DuShane J. Thoracic venous anomalies. *Arch. Pathol*. 1950; 49: 514–537.
5. Dinasarapu C.R., Adiga G.U., Malik S. Recurrent cerebral embolism associated with indwelling catheter in the presence of anomalous neck venous structures. *Am. J. Med. Sci*. 2010; 340 (5): 421–423. DOI: 10.1097/MAJ.0b013e3181eed62f
6. Сергеев А.В., Шафиев Э.Х., Алациев Т.Д. Случай успешной имплантации двухкамерного электрокардиостимулятора через добавочную левую верхнюю полую вену. *Анналы аритмологии.* 2017; 14 (3): 171–176. DOI: 10.15275/annaritmol. 2017.3.8
   Sergeev A.V., Shafiev E.Kh., Alatsiev T.D. A case report of the successful dual chamber pacemeker implantation through the persistent left-sided superior vena cava. *Annaly Aritmologii*. 2017; 14 (3): 171–176 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol. 2017.3.8
7. Бокерия Л.А., Филатов А.Г., Ковалев А.С., Шалов Р.З. Клинический случай лечения фибрилляции предсердий у новорожденных детей. *Анналы аритмологии*. 2014; 11 (3): 185–189. DOI: 10.15275/annaritmol.2014.3.7
   Bockeria L.A., Filatov A.G., Kovalev A.S., Shalov R.Z. Clinical case of the treatment of atrial fibrillation in newborns. *Annaly Aritmologii*. 2014; 11 (3): 185–189 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2014.3.7
8. Бокерия Л.А., Шалов Р.З. Использование многополюсных диагностических электродов при катетерном лечении фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2019; 16 (2): 71–80. DOI: 10.15275/annaritmol.2019.2.2
   Bockeria L.A., Shalov R.Z. The use of a multipolar diagnostic electrodes in catheter treatment of atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii*. 2019; 16 (2): 71–80 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2019.2.2
9. Филатов А.Г., Самсонов В.Б., Шалов Р.З. и др. Гибридный подход к устранению атриовентрикулярной узловой тахикардии методом радиочастотной аблации у пациента после операции Фонтена в модификации экстракардиального кондуита. *Креативная кардиология*. 2021; 15 (1): 99–107. DOI: 10.24022/1997-3187-2021-15-1-99-107
   Filatov A.G., Samsonov V.B., Shalov R.Z. et al. Hybrid approach to the elimination of atrioventricular nodal tachycardia by radiofrequency ablation in a patient after Fontan operation in the modification of extracardial conduit. *Creative Cardiology*. 2021; 15 (1): 99–107 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2021-15-1-99-107
10. Lü F., Eckman P.M., Liao K.K. et al. Catheter ablation of hemodynamically unstable ventricular tachycardia with mechanical circulatory support. *Int. J. Cardiol*. 2013; 168 (4): 3859–365. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.06.035
11. Vaidya V.R., Desimone C.V., Madhavan M. et al. Compatibility of electroanatomical mapping systems with a concurrent percutaneous axial flow ventricular assist device. *J. Cardiovasc. Electrophysiol*. 2014; 25 (7): 781–786. DOI: 10.1111/jce.12437
12. Reddy Y.M., Chinitz L., Mansour M. et al. Percutaneous left ventricular assist devices in ventricular tachycardia ablation: multicenter experience. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2014; 7 (2): 244–250. DOI: 10.1161/CIRCEP.113.000548

Поступила 14.01.2025
Принята к печати 10.02.2025

УДК 616.12-008.313.2+612.171.7

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.3

РАЗЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНО ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ФОРМЫ ФИБРИЛЛЯЦИЙ ПРЕДСЕРДИЙ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Тип статьи: обзорная статья

Д.С. Муратов, С.Ю. Сергуладзе

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Муратов Дастанбек Сапарбек Угли, аспирант кафедры, сердечно-сосудистый хирург; e-mail: dastan19941219@mail.ru

Сергуладзе Сергей Юрьевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее часто втречающаяся устойчивая аритмия, нередко вызывающая тяжелые симптомы и осложнения, приводящие к госпитализации и увеличению заболеваемости и смертности. Особенно ФП с сопутствующей сердечной недостаточностью являются взаимоусиливающими патологиями с общими факторами риска. Недавно было показано, что у пациентов с сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса изоляция легочных вен левого предсердия при ФП снижает повторную госпитализацию и улучшает качество жизни. В тех случаях, когда фармакологические стратегии и катетерная аблация, направленные на контроль ритма, в итоге терпят неудачу, нередко прибегают к стратегии контроля частоты сердечных сокращений с аблацией атриовентрикулярного узла и сердечной ресинхронизацией. В данном обзоре представлены современные данные о различных методах лечения длительно персистирующей формы ФП с сопутствующей хронической сердечной недостаточностью.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, хроническая сердечная недостаточность, катетерная аблация, сердечная ресинхронизация

VARIOUS TREATMENT METHODS FOR LONG-STANDING PERSISTENT ATRIAL FIBRILLATION WITH CHRONIC HEART FAILURE

D.S. Muratov, S.Yu. Serguladze

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Dastanbek S. Ugli Muratov, Postgraduate, Cardiovascular Surgeon; e-mail: dastan19941219@mail.ru

Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department, Cardiac Surgeon; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Atrial fibrillation (AF) is the most common sustained arrhythmia, often causing severe symptoms and complications that lead to frequent hospitalizations and increased morbidity and mortality. Especially AF with concomitant heart failure are mutually reinforcing pathologies with common risk factors. Recent studies have shown that in patients with heart failure and reduced ejection fraction, pulmonary vein isolation of the left atrium not AF only reduces readmissions but also improves quality of life.

In cases where pharmacological strategies and catheter ablation aimed at rhythm control ultimately fail, a frequency control strategy involving ablation of the atrioventricular node and cardiac resynchronization therapy is often employed. This descriptive review presents current data on various treatment methods for long-standing persistent AF with concomitant chronic heart failure.

Keywords: atrial fibrillation, chronic heart failure, catheter ablation, cardiac resynchronization

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – самая распространенная разновидность наджелудочковой тахиаритмии, характеризующаяся хаотической электрической активностью предсердий с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 350–700 уд/мин (с отсутствием Р-волны на электрокардиограмме), исключающей возможность их координированного сокращения, и, как правило, нерегулярным ритмом желудочков [1]. Заболеваемость ФП постепенно увеличивается с возрастом и становится серьезной проблемой общественного здравоохранения [2].

В 2021 г. I. Koniari et al. опубликовали результаты исследования, в котором отметили, что заболеваемость ФП удвоилась по сравнению с предыдущим десятилетием. Частота встречаемости ФП у лиц в возрасте младше 49 лет составляла 0,12–0,16%, у лиц в возрасте 60–70 лет – 3,7–4,2%, у лиц в возрасте старше 80 лет – 10–17%. Чаще встречается у мужчин, с соотношением полов 1,2 : 1 [3]. По оценкам, к 2030 г. только в Европе число пациентов с ФП составит 14–17 млн, а ежегодное число новых случаев достигнет 120000–215000 в год. Особое место среди данной когорты составляют пациенты с ФП и сердечной недостаточностью (СН). Сердечная недостаточность – наиболее частое осложнение ФП, риск смерти от СН в 4 раза выше, чем от инсульта [4]. Кроме того, ФП является наиболее распространенным типом нарушения ритма сердца (НРС) у пациентов с СН, встречающимся у 24–44% пациентов с острой СН и у 33% пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) [5].

На сегодняшний день доказано, что катетерная аблация (КА) для стратегии контроля ритма у пациентов с ФП вместо медикаментозной уменьшает частоту возникновения пароксизмов, бремени ФП и тяжесть течения заболевания и улучшает качество жизни [6]. Однако влияние этой стратегии на продолжительность жизни до сих пор остается предметом споров. Тем не менее результаты недавно опубликованного рандомизированного клинического исследования CASTLE-AF [7] и ряда других ран-

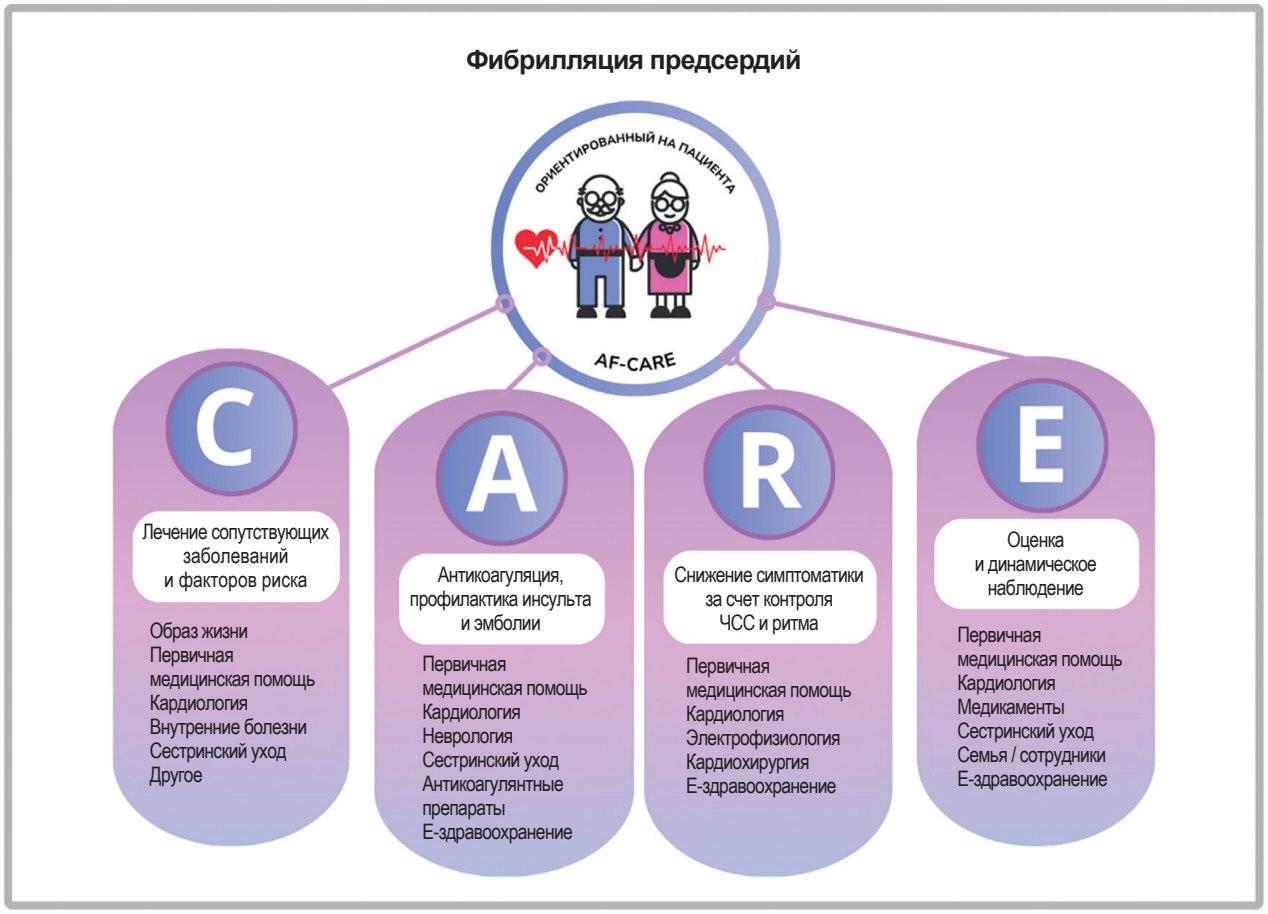


Рис. 1. Междисциплинарный подход в лечении ФП [10]

домизированных клинических исследований, включая метаанализы, показывают потенциальные преимущества КА над прогнозом у пациентов с ФП и СН с низкой фракцией выброса (СНнФВ) [8, 9].

В данном обзоре представлены современные данные о различных методах лечения длительно персистирующей формы ФП с ХСН.

Современная стратегия ведения пациентов с ФП

В основу стратегии ведения пациентов с ФП в рекомендациях Европейского общества кардиологов 2024 г. положен принцип AF-CARE (рис. 1) [10]:

«C» – comorbidity and risk factor management – коррекция факторов риска и сопутствующей патологии;

«A» – avoid stroke and thromboembolism – профилактика инсульта и системной тромбоэмболии;

«R» – reduce symptoms by rate and rhythm control – уменьшение выраженности симптомов путем контроля частоты желудочковых сокращений и контроля ритма;

«E» – evaluation and dynamic reassessment – обследование и динамическое наблюдение.

От стратегии контроля ЧСС к стратегии контроля ритма сердца

Контроль ритма подразумевает восстановление и поддержание синусового ритма. Для лечения ФП применяют антиаритмическую терапию (ААТ), КА, хирургическое лечение либо комбинацию этих методов. Основная цель лечения ФП – купирование симптомов и профилактика тяжелых осложнений.

Для поддержания синусового ритма чаще используют антиаритмические препараты (ААП) III и IC классов (амиодарон, пропафенон, соталол), а также оригинальные отечественные препараты IC класса, в частности аллапинин [11].

Клинический выбор между терапией с контролем ЧСС или ритма на протяжении многих лет остается вопросом для дискуссии. В 2002 г. исследование AFFIRM [12] показало, что стратегия контроля ритма не имеет преимущества в показателях выживаемости по сравнению со стратегией контроля ЧСС, а в 2022 г. исследование EAST-AFNET 4 продемонстрировало обратное – стратегия контроля ритма превосходит стратегию контроля ЧСС в снижении неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у пациентов с ФП [13].

В последний годы классификация ХСН претерпела значимые дополнения. Теперь ХСН оценивается не только по функциональному классу New York Heart Association (NYHA), но и по показателям фракции выброса левого желудочка (ФВЛЖ) [14]: СН с сохранной ФВЛЖ (СНсФВ) определяется как ФВЛЖ 50% и более, а СН с умеренно сниженной ФВЛЖ (СНуФВ) – от 41 до 49%, СН с низкой ФВЛЖ (СНнФВ) – 40% и менее.

Катетерная аблация при ФП и СНсФВ

Исследования, посвященные оценке эффективности КА у пациентов с ФП и ХСН, демонстрируют положительное влияние данной процедуры на прогноз. Следует отметить, что исследование EAST-AFNET 4 показало, что ранняя терапия контролем ритма ассоциировалась с более низким риском неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов, чем обычное лечение у пациентов с впервые возникшей ФП (диагностированной в течение 1 года) и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Такой же результат наблюдался у пациентов, имеющих сопутствующую СН (n = 798), большинство из которых имели СНсФВ (56% пациентов). Первичный исход (комбинированная конечная точка смерти от сердечно-сосудистых причин, инсульта, госпитализации с ухудшением СН или острого коронарного синдрома) возник у 94 из 396 пациентов с СН, рандомизированных для раннего контроля ритма, и у 130 из 402 пациентов с СН, рандомизированных для контроля ЧСС (отношение рисков (ОР) 0,74; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,56–0,97, p = 0,03) [13]. Пациенты с СНсФВ имели более низкий риск первого первичного исхода по сравнению с пациентами с СНнФВ. Однако наибольшее улучшение функционального класса по NYHA наблюдалось у пациентов с СНнФВ.

При этом многие исследования продемонстрировали преимущество КА над медикаментозной терапией. Например, в исследовании CABANA были выявлены исходы КА, в сравнении с антиаритмической медикаментозной терапией, у 778 пациентов с ФП и СН, у большинства из которых (79%) отмечалась СНсФВ [15].

Катетерная аблация привела к заметному улучшению выживаемости, избавлению от рецидивов ФП и улучшению качества жиз-

ни по сравнению с медикаментозной терапией. В группе аблации наблюдалось значительное относительное снижение первичной комбинированной конечной точки (смерти, инвалидизирующего инсульта, серьезного кровотечения или остановки сердца на 43%) и относительное снижение смертности от всех причин на 43%. Эти результаты, как правило, были лучше, чем в группе пациентов без СН, что подчеркивает возможную пользу аблации ФП в случае, когда симптомы и функциональные нарушения могут быть связаны с комбинированными эффектами ФП и СНсФВ. Тем не менее влияние на последующую госпитализацию в 5-летнем наблюдении пациентов с СН было небольшим и незначительным. Следует отметить, что этот анализ был выполнен с использованием частично отсутствующих исходных значений ФВЛЖ.

Также в клиническом исследовании CASTLE-AF (КА в сравнении со стандартным медикаментозным лечением у пациентов с СНсФВ и ФП) стратегия контроля ритма с помощью КА продемонстрировала преимущество над фармакологическим лечением у пациентов с ФП и СН и была связана со значительно более низкой первичной композитной конечной точкой, снижением смертности и меньшим количеством госпитализаций по поводу ухудшения СН [16].

В недавно опубликованном метаанализе рандомизированных клинических исследований описана работа F. Şaylık et al., в которой сравнивалась эффективность КА и медикаментозной терапии у пациентов с ФП и СН [17]. В исследовании принимали участие 2 187 пациентов и, согласно результатам, перенесшие КА пациенты имели более низкий риск смертности от всех причин по сравнению с пациентами, получавшими медикаментозную терапию (ОР 0,64 [0,5–0,82]; p < 0,01) Наибольшее значимое улучшение ФВЛЖ наблюдалось в группе КА, по сравнению с группой медикаментозной терапии (средняя разница [СР] 5,38 [1,80; 8,97]; p < 0,01). Также пациенты в группе КА проходили более длительные расстояния при тестировании 6-минутной ходьбы, чем пациенты в группе медикаментозной терапии (СР 20,3 [–4,37–44,9]; p < 0,01).

Следует отметить, что группа КА продемонстрировала большее снижение в баллах по Миннесотскому многоаспектному личностному опроснику оценки качества жизни по сравнению с группой медикаментозной терапии (СР −9,59 [–16,72– –2,45], p < 0,01).

Катетерная аблация при ФП и СНнФВ

Если говорить о КА у пациентов с ФП и СНнФВ (ФВЛЖ 35% и менее), следует отметить исследование CASTLE HTx, где оценивали смертность от любых причины, имплантацию CRT-P после КА или медикаментозного лечения у данных пациентов [18]. После медианы наблюдения в течение 18,0 мес первичное конечное событие возникло у 10 (10,3%) пациентов в группе аблации и у 27 (27,8%) пациентов в группе медикаментозной терапии (ОР 0,24; 95% ДИ 0,11–0,52, p < 0,001). Смерть от любой причины наступила у 6 (6%) пациентов в группе аблации и у 19 (20%) пациентов в группе медикаментозной терапии (ОР 0,29; 95% ДИ 0,12–0,72).

Осложнения, связанные с имплантацией CRT-P, возникли у 3 пациентов в группе аблации и у 1 пациента в группе медикаментозной терапии. Также в группе аблации ФВЛЖ улучшилась в среднем на 6,7 ± 6,5% у 92 пациентов через 6 мес и на 7,8 ± 7,6% у 92 пациентов через 12 мес по сравнению с 1,2 ± 6,4% у 74 пациентов через 6 мес и 1,4 ± 7,2% у 70 пациентов через 12 мес в группе медикаментозной терапии (СР между группами 5,5 (95% ДИ 3,5–7,5)% через 6 мес и 6,4 (95% ДИ 4,1–8,7)% через 12 мес).

В исследование CAMERA-MRI, где КА сравнивали с медикаментозным контролем ритма при ФП и систолической дисфункции, вошли 68 пациентов с идиопатической кардиомиопатией и персистирующей ФП, которые были рандомизированы в группу КА в сравнении с медикаментозным контролем. Все участники исследования хорошо контролировали ЧСС (в состоянии покоя – 78 ± 18 уд/мин; средняя ЧСС за 24 ч – 86 ± 15 уд/мин); КА привела к значительному улучшению ФВЛЖ на 18,3% через 6 мес наблюдения, а ФВЛЖ нормализовалась у 58% пациентов в группе аблации [19].

Таким образом, у пациентов с ФП и СНнФВ решение о проведении КА должно учитывать несколько факторов, включая тяжесть дисфункции ЛЖ, функциональный класс, коморбидные состояния, гемодинамическую стабильность, продолжительность ФП и степень неблагоприятного ремоделирования предсердий для определения оптимальных кандидатов. Кроме того, важно подчеркнуть, что согласно исследова-

ниям CASTLE-AF, AMICA и CAMERA-MRI, пациенты с более тяжелой формой СНнФВ могут получить меньшую пользу от КА, чем пациенты с более легким течением заболеванием (рис. 2) [20].

Имплантация ресинхронизирующих сердечных систем с аблацией атриовентрикулярного узла у пациентов с ФП и СН

В тех случаях, когда фармакологические стратегии, направленные на контроль ритма, в итоге терпят неудачу, следует обсудить стратегию контроля ЧСС с аблацией атриовентрикулярных (АВ) соединений и сердечной ресинхронизацией.

Стоит подчеркнуть, что еще в 2005 г. в широко известном рандомизированном исследовании PAVE, посвященном сравнению эффективности правожелудочковой и бивентрикулярной стимуляции у пациентов с постоянной формой ФП после аблации АВ-узла, продемонстрировано, что использование бивентрикулярной стимуляции не только предупреждает ухудшение параметров гемодинамики в отдаленные сроки наблюдения, но и позволяет улучшить функциональные возможности этих пациентов [21].

Согласно результатам рандомизированного исследования APAF-CRT, опубликованного в 2021 г., данная тактика у пациентов с ФП и СНнФВ снижает смертность от всех причин [22]. В исследование были включены 133 пациента с постоянной формой ФП с узкими комплексами QRS (110 мс и менее), резистентные к медикаментозной терапии. Средний возраст составил 73 ± 10 лет, среди них 62 (47%) женщины. Средний показатель ФВЛЖ составил 35% и менее. Из них 63 пациентам была выполнена аблация АВ-узла с имплантацией бивентрикулярного кардиостимулятора, а 70 пациентов были на фармакологической терапии стратегии контроля ЧСС. За 29 мес наблюдения смертность от всех причин наблюдалась у 7 (11%) пациен-

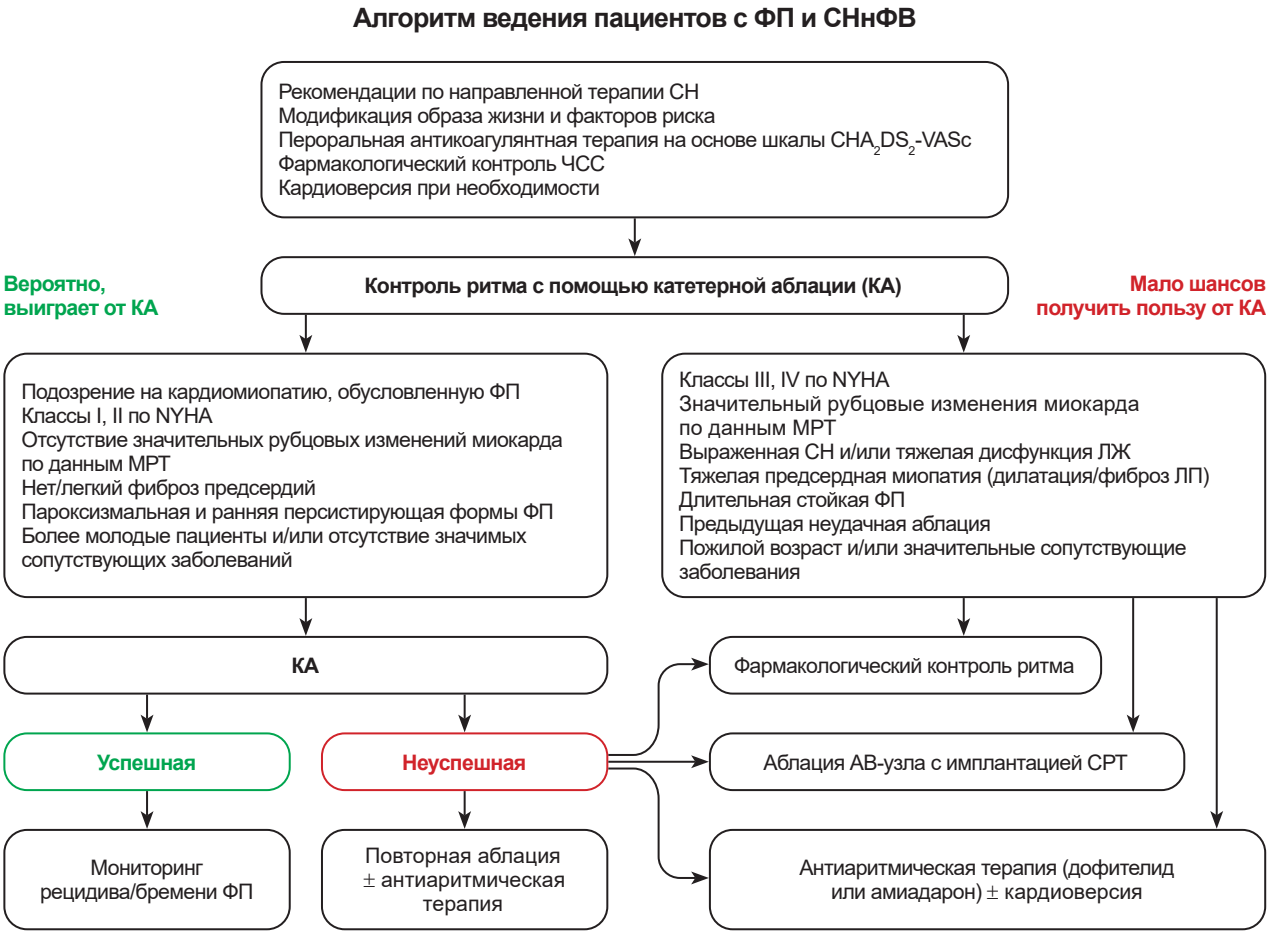


Рис. 2. Парадигма ведения ФП при СНнФВ [20].

АВ-узел – атриовентрикулярный узел; СРТ – сердечная ресинхронизирующая терапия; МРТ – магнитно-резонансная томография

тов в группе аблации с СРТ и у 20 (29%) пациентов в группе фармакологического контроля (ОР 0,26; 95% ДИ 0,10–0,65, p = 0,004). Расчетные показатели смертности через 2 года составили 5% и 21% соответственно, а через 4 года – 14% и 41%. Вторичная конечная точка, включающая повторную госпитализацию по поводу СН, была значительно ниже в группе аблации с СРТ [18 (29%) против 36 (51%); ОР 0,40; 95% ДИ 0,22–0,73, P = 0,002].

Однако стоит отметить, что в систематическом обзоре L. Su et al. описывали преимущество КА над имплантацией электрокардиостимулятора (ЭКС) с аблацией АВ-узла у пациентов с ФП тахи-бради синдромом [23]. Таким образом, в общей сложности в обзор включено 5 исследований с участием 843 пациентов, где общая смертность от всех причин пациентов, перенесших КА и имплантацию ЭКС в сочетании с аблацией АВ-узла, составила 2,15% (8/371) и 5,47% (22/402). Также результаты показали снижение риска смертности от всех причин, связанных с КА, на 63% (ОШ 0,37, 95% ДИ 0,17–0,82). Частота повторных госпитализаций составила 24,88% (101/406) среди пациентов, перенесших КА, и 40,27% (176/437) среди пациентов, перенесших имплантацию ЭКС в сочетании с аблацией АВ-узла. Частота развития инсульта у пациентов КА составила 3,05% (10/328), в то время как у пациентов, перенесших имплантацию ЭКС, – 9,85% (34/345). Частота отсутствия рецидива ФП составила 77,59% (315/406) у пациентов, перенесших КА.

В то же время недавно опубликованное исследование RAFT-AF показало противоречивые результаты по сравнению с исследованием CASTLE-AF [24]. В данном рандомизированном клиническом исследовании сравнивалась эффективность КА с медикаментозным контролем ЧСС и/или аблацией АВ-узла с бивентрикулярной стимуляцией у 411 пациентов с симптомной ФП (включая 30 пациентов с пароксизмальной ФП) и СН (средняя ФВЛЖ 41%).

Первичной композитной конечной точкой была смерть от всех причин или события, связанные с СН, определяемые как госпитализация в медицинское учреждение на срок более 24 ч или клиническое ухудшение СН, потребовавшее внутривенного введения диуретика в отделении неотложной помощи или внепланового визита к врачу, связанного с необходимостью увеличения доз принимаемых лекарственных препаратов для лечения СН. В течение периода наблюдения 37,4 [24,7–53,7] мес комбинированная первичная конечная точка возникла у 50 пациентов из 214 (23,4%) в группе КА и у 64 из 197 (32,5%) в группе контроля ЧСС (ОР 0,71; 95% ДИ 0,49–1,03, p = 0,066). Предполагается наличие нескольких возможных причин данных противоречивых результатов. Во-первых, в исследовании RAFT-AF у пациентов, которые не поддавались медикаментозному контролю ЧСС, проводилась аблация АВ-узла с бивентрикулярной стимуляцией. Кроме того, контроль ЧСС был более строгим, чем в исследовании CASTLE-AF. Это могло быть одной из причин того, что в исследовании RAFT-AF частота событий в контрольной группе была ниже, чем в исследовании CASTLE-AF. Во-вторых, в критериях включения в исследование RAFT-AF не было ограничений по ФВЛЖ, и в исследование были включены пациенты (~40%) с СН с СНусФВ и СНсФВ [24, 25].

Заключение

Фибрилляция предсердий и ХСН становятся все более распространенными и связаны с высокой смертностью. Фибрилляция предсердий может и вызывать, и быть следствием ХСН. Контроль ритма или ЧСС при ФП важен из-за возможной обратимой кардиомиопатии. Исследования показывают, что КА улучшает клинические исходы при поддержании синусового ритма у пациентов с СНсФВ, приводя к обратному ремоделированию ЛЖ. Учитывая ограниченные терапевтические возможности, КА стоит рассматривать как метод первой линии при ФП и ХСН, хотя у пациентов с тяжелой формой СН не всегда удается восстановить и поддержать синусовый ритм. При рефрактерности ФП к антиаритмической терапии и КА стоит задуматься об аблации АВ-узла с имплантацией СРТ. Вопрос поиска оптимальных фармакологической, интервенционной, хирургической или комбинированной стратегий для лечения пациентов с ФП и ХСН по-прежнему остается дискутабельным [26, 27]. Тесное сотрудничество между кардиологами первичного звена, электрофизиологами и кардиохирургами имеет важное значение для раннего выявления и достижения хороших долгосрочных результатов у этой сложной категории пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Фибрилляция и трепетание предсердий у взрослых: клинические рекомендации 2020–2021–2022 (10.06.2021). М.: Минздрав России; 2021.
   Atrial fibrillation and flutter in adults: clinical recommendations 2020-2021-2022 (06/10/2021). Moscow: Ministry of Health of Russia; 2021 (in Russ.).
2. Филатов А.Г. Отчет о научно-практической деятельности отделения рентгенохирургической и интраоперационной диагностики и лечения аритмий за 2023 г. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2024; 25 (3): 257–267. DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25-3-257-267
   Filatov A.G. Report on the scientific and practical activities of the Department of X-ray surgery and intraoperative diagnosis and treatment of arrhythmias for 2023. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2024; 25 (3): 257–267 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25-3-257-267
3. Koniari I., Artopoulou E., Velissaris D. et al. Atrial fibrillation in patients with systolic heart failure: pathophysiology mechanisms and management. *J. Geriatr. Cardiol*. 2021; 18 (5): 376−397. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2021.05.003
4. Reddy Y.N.V., Borlaug B.A., Gersh B.J. Management of atrial fibrillation across the spectrum of heart failure with preserved and reduced ejection fraction. *Circulation*. 2022; 146 (4): 339–357. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.057444
5. Farmakis D., Chrysohoou C., Giamouzis G. et al. The management of atrial fibrillation in heart failure: an expert panel consensus. *Heart Fail. Rev*. 2021; 26 (6): 1345–1358. DOI: 10.1007/s10741-020-09978-0.
6. Hussain S., Sohrabi C., Providencia R. et al. Catheter ablation for the management of atrial fibrillation: an update of the literature. *Life (Basel).* 2023; 13 (8): 1784. DOI: 10.3390/life13081784
7. Marrouche N.F., Brachmann J., Andresen D. et al. Catheter ablation for atrial fibrillation with heart failure. *N. Engl. J. Med*. 2018; 378 (5): 417–427. DOI: 10.1056/NEJMoa1707855
8. Lin C., Sun M., Liu Y. et al. Catheter ablation vs. drug therapy in the treatment of atrial fibrillation patients with heart failure: an update meta-analysis for randomized controlled trials. *Front. Cardiovasc. Med*. 2023; 10: 1103567. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1103567
9. Simader F.A., Howard J.P., Ahmad Y. et al. Catheter ablation improves cardiovascular outcomes in patients with atrial fibrillation and heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Europace*. 2023; 25 (2): 341–350. DOI: 10.1093/europace/euac173
10. Van Gelder I.C., Rienstra M., Bunting K.V. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): developed by the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC), with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. Endorsed by the European Stroke Organisation (ESO). *Eur. Heart J*. 2024; 45 (36): 3314–3414. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae176
11. Коженов А.Т., Арутюнян В.Б. Влияние антиаритмической терапии на эффективный рефрактерный период левого предсердия, легочных вен у пациентов с персистирующей фибрилляцией предсердий как предиктор ее раннего рецидива после изоляции легочных вен. *Анналы аритмологии*. 2021; 18 (1): 62–69. DOI: 10.15275/annaritmol.2021.1.7
    Kozhenov A.T., Arutyunya V.B. The impact of antiarrhythmic therapy on the effective refractory period of the left atrium, pulmonary veins in patients with persistent atrial fibrillation, as a predictor of its early recurrence after insulation of pulmonary veins. *Annaly Aritmologii*. 2021; 18 (1): 62–69 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2021.1.7
12. Sherif R., Kevin P., David H. et al. Rate versus rhythm control for atrial fibrillation: from AFFIRM to EAST-AFNET 4 – a paradigm shift. *Future Cardiol*. 2022; 18 (4): 354–353. DOI: 10.2217/fca-2021-0034
13. Willems S., Borof K., Brandes A. et al. Systematic, early rhythm control strategy for atrial fibrillation in patients with or without symptoms: the EAST-AFNET 4 trial. *Eur. Heart J*. 2022; 43 (12): 1219–1230. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab593
14. Lam C.S.P., Solomon S.D. Classification of heart failure according to ejection fraction: JACC review topic of the week. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2021; 77 (25): 3217–3225. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.04.070
15. Packer D.L., Piccini J.P., Monahan K.H. et al. Ablation versus drug therapy for atrial fibrillation in heart failure: results from the CABANA trial. *Circulation*. 2021; 143 (14): 1377–1390. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050991
16. Brachmann J., Sohns C., Andresen D. et al. Atrial fibrillation burden and clinical outcomes in heart failure: the CASTLE-AF Trial. *JACC Clin. Electrophysiol*. 2021; 7 (5): 594–603. DOI: 10.1016/j.jacep.2020.11.021
17. Şaylık F., Tufan Çınar, Akbulut T., Hayıroğlu M.İ. Comparison of catheter ablation and medical therapy for atrial fibrillation in heart failure patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Lung*. 2023: 57: 69–74. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2022.08.012
18. Moersdorf M., Tijssen J.G.P., Marroucheet N.F. et al. Prognosis of patients in end-stage heart failure with atrial fibrillation treated with ablation: Insights from CASTLE-HTx. *Heart Rhythm*. 2024; 21 (7): 1008–1015. DOI: 10.1016/j.hrthm.2024.04.013
19. Sugumar H., Prabhu S., Costello B. et al. Catheter ablation versus medication in atrial fibrillation and systolic dysfunction: late outcomes of CAMERA-MRI Study. Randomized controlled trial. *JACC Clin. Electrophysiol*. 2020; 6 (13): 1721–1731. DOI: 10.1016/j.jacep.2020.08.019
20. Gopinathannair R., Chen L.Y., Chung M.K. et al.; American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee and Heart Failure and Transplantation Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Hypertension; Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; and the Stroke Council. Managing atrial fibrillation in patients with heart failure and reduced ejection fraction: a scientific statement from the American Heart Association. *Review Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2021; 14 (6): HAE0000000000000078. DOI: 10.1161/HAE.0000000000000078
21. Бокерия О. Л. Аблация атриовентрикулярного узла и применение бивентрикулярной стимуляции – результаты исследования «PAVE» (Post AV Nodal Abla-tion Evaluation study). *Анналы аритмологии*. 2005; 3: 5–10.
    Bockeria O.L. AV nodal ablation and biventricular pacing – results of the PAVE (Post AV Nodal Ablation Evaluation study) trial. *Annaly Aritmologii*. 2005; 3: 5–10 (in Russ.).
22. Brignole M., Pentimalli F., Palmisano P. et al. AV junction ablation and cardiac resynchronization for patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS: the APAF-CRT mortality trial. *Eur. Heart J*. 2021; 42 (46): 4731–4739. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab569

23. Su L., Wang X., Kang F. et al. Atrial fibrillation ablation compared to pacemaker therapy in patients with tachycardia-bradycardia syndrome: A systematic review and updated meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2024; 103 (16): e37543. DOI: 10.1097/MD.0000000000037543
24. Parkash R., Wells G.A., Rouleau J. et al. Randomized ablation-based rhythm-control versus rate-control trial in patients with heart failure and atrial fibrillation: results from the RAFT-AF trial. 2022; 145 (23): 1693–1704. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057095
25. Тарасова К.А., Бердибеков Б.Ш., Булаева Н.И., Голухова Е.З. Влияние катетерной изоляции устьев легочных вен на прогноз пациентов с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса. *Креативная кардиология*. 2023; 17 (3): 359–66. DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-3-359-366
Tarasova K.A., Berdibekov B.Sh., Bulaeva N.I., Golukhova E.Z. Prognostic role of pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation and heart failure with preserved ejection fraction. *Creative Cardiology*. 2023; 17 (3): 359–66 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-3-359-366
26. Ревишвили А.Ш., Попов В.А., Аминов В.В., Светкин М.А., Плотников Г.П., Анищенко М.М., Лукин О.П. Эффективность симультанного хирургического лечения фибрилляции предсердий при коррекции митрально-аортальных пороков сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022; 64 (4): 388–398. DOI: 10.24022/0236-2791-2022-64-4-388-398
Revishvili A.Sh., Popov V.A., Aminov V.V., Svetkin M.A., Plotnikov G.P., Anishchenko M.M., Lukin O.P. Effectiveness of simultaneous surgical treatment for atrial fibrillation in management of combined mitral and aortic disease. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2022; 64 (4): 388–98 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2022-64-4-388-398
27. Бокерия Л.А., Радин В.В., Климчук И.Я. и др. Отдаленные результаты хирургического лечения фибрилляции предсердий при пороках аортального клапана. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2023; 65 (6): 682–691. DOI: 10.24022/0236-2791-2023-65-6-692-701
Bockeria L.A., Radin V.V., Klimchuk I.Ya. et al. Long-term results of surgical treatment of atrial fibrillation of aortic valve disease. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2023; 65 (6): 692–701 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2023-65-6-692-701

Поступила 17.02.2025
Принята к печати 14.03.2025

Рубрика: неинвазивная аритмология

УДК [616.12-089.86]+[616.126.52-089.28]+[616.12-008.312/2]

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.4

ПОКАЗАТЕЛИ АНАТОМИЧЕСКИХ ШКАЛ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОРАЖЕНИЙ КОРОНАРНОГО РУСЛА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ И ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Тип статьи: оригинальная статья

Т.Н. Канаметов, Л.Д. Шенгелия, З.Г. Панагов, В.А. Шварц, З.Ф. Фатулаев, С.А. Донаканян

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Канаметов Теймураз Нартшаович, канд. мед. наук, науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0003-0259-0326, e-mail: tnkanametov@bakulev.ru

Шенгелия Лаша Давидович, канд. мед. наук, науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-6128-7138

Панагов Залим Григорьевич, мл. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0003-2018-9077

Шварц Владимир Александрович, д-р мед. наук, вед. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-8931-0376

Фатулаев Замик Фахрудинович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, вед. науч. сотр.; orcid.org/0000-0001-9279-0596

Донаканян Сергей Агванович, д-р мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением; orcid.org/0000-0003-0942-2931

***Цель** – оценить прогностическое значение шкал Syntax Score, Residual Syntax Score и CASS в прогнозировании послеоперационной фибрилляции предсердий (ФП).*

***Материал и методы.** В исследование были включены 192 пациента после различных кардиохирургических операций. Для изучения исключительно случаев послеоперационной ФП в исследование не входили пациенты с пароксизмами ФП или трепетания предсердий до операции. Операционный этап: операция коронарного шунтирования была выполнена 137 (71,13%) пациентам, протезирование аортального клапана – 39 (20,3%), сочетанное вмешательство замены аортального клапана с шунтированием коронарных артерий – 16 (8,4%).*

***Результаты.** Для более детального анализа прогностической ценности шкал пациенты были разделены на две группы в зависимости от наличия или отсутствия ФП: группа 0 – пациенты без случаев послеоперационнной ФП, группа 1 – пациенты с наличием после операции впервые возникших пароксизмов длительностью не менее 30 с, зафиксированных на основании электрокардиограммы (ЭКГ) или суточного мониторирования ЭКГ. В группу с наличием пароксизмов послеоперационной ФП включены 34 пациента, в группу без нарушений ритма сердца – 158. Для выявления взаимосвязи значений использованных шкал (Syntax Score, Residual Syntax Score и CASS) с пароксизмами послеоперационной ФП был проведен сравнительный анализ показателей каждой шкалы в обеих группах. Статистически значимых различий не выявлено. Аналогичные результаты получены при проведении ROC-анализа исходных значений для указанных шкал и однофакторного регрессионного анализа.*

***Заключение.** Проведенное исследование не выявило какой-либо прогностической роли шкал Syntax Score, Residual Syntax Score и CASS в отношении послеоперационной ФП.*

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, коронарное шунтирование, аортальный клапан, анатомические шкалы

ANATOMICAL SCALES FOR CORONARY LESIONS ASSESSMENT AND THEIR ROLE IN PREDICTING POSTOPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION AFTER CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY AND AORTIC VALVE REPLACEMENT

T.N. Kanametov, L.D. Shengeliya, Z.G. Panagov, V.A. Shvartz, Z.F. Fatulaev, S.A. Donakanyan

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Teymuraz N. Kanametov, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-0259-0326, e-mail: tnkanametov@bakulev.ru
Lasha D. Shengeliya, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-6128-7138
Zalim G. Panagov, Junior Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-2018-9077
Vladimir A. Shvartz, Dr. Med. Sci., Leading Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-8931-0376
Zamik F. Fatulaev, Cand. Med. Sci., Leading Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-9279-0596
Sergey A. Donakanyan, Dr. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon, Head of Department; orcid.org/0000-0003-0942-2931

Objective. *To evaluate a prognostic value of Syntax Score, Residual Syntax Score and CASS in predicting postoperative atrial fibrillation (AF).*

Material and methods*. The study included 192 patients after various types of heart surgery. In order to study exclusively cases of postoperative AF, patients with paroxysms of fibrillation or atrial flutter before surgery were not included in the study. The surgical phase included coronary bypass surgery in 137 (71.13%) cases, aortic valve replacement in 39 (20.3%) cases, combined aortic valve replacement with coronary artery bypass surgery was performed in 16 (8.4%) patients.*

Results. *In order to analyze the prognostic value of the scales patients were divided into two groups depending on the presence or absence of postoperative AF. One group (group 0) included patients without cases of postoperative AF, the other (group 1) with the first-time paroxysms lasting at least 30 seconds after surgery, recorded with ECG or 24-hour ECG monitoring. 34 patients were included in the group with postoperative AF, 158 in the group without. In order to analyze a relationship between the values of the scales (Syntax Score, residual Syntax Score and CASS) and cases of postoperative AF, a comparative analysis of each scale in both groups was carried out. There were no statistically significant differences between two groups. Similar results were obtained when conducting a ROC-analysis of the initial values for these scales and a one-factor regression analysis.*

Conclusion*. Thus, the conducted study did not reveal any prognostic role of Syntax Score, Residual Syntax Score u CASS in relation to postoperative AF.*

Keywords: atrial fibrillation, coronary bypass surgery, aortic valve, anatomical scales

Введение

Послеоперационная фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее распространенная аритмия, встречающаяся после кардиохирургических вмешательств. Несмотря на значительное совершенствование хирургической техники, анестезиологического пособия, предоперационной подготовки и послеоперационного ведения, частота ее развития остается высокой, по различным данным, варьируя и достигая до 40% после изолированных вмешательств на сердце, а после сочетанных операций коронарного шунтирования (КШ) и коррекции клапанной патологии – до 62% [1–5]. Манифестация ФП в послеоперационном периоде может значительно осложнять его течение, нередко пролонгируя время пребывания пациентов в отделении интенсивной терапии и стационаре. Поиск подходов, направленных на прогнозирование случаев развития послеоперационной ФП, является одним из приоритетных направлений современной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии. В настоящее время проводится большое количество исследований, направленных на выявление предикторов послеоперационной ФП, начиная с кардиохирургических, эхокардиографических, заканчивая общеклиническими и факторами, связанными с другими органами и системами.

Данное исследование посвящено оценке роли шкал Syntax Score (Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with Taxus and Cardiac Surgery), Residual Syntax Score и CASS (Coronary Artery Surgery Study) в отношении прогнозирования случаев послеоперационной ФП. Указанные шкалы предназначены для оценки сложности и распространенности поражения коронарного русла. Наличие или отсутствие вза-

имосвязи между степенью поражения коронарных артерий и частотой случаев послеоперационной ФП позволит внести определенный вклад в понимание вопроса послеоперационной ФП, ее прогнозирование после кардиохирургических вмешательств, а также определить подходы к лечению, направленные на профилактику подобных состояний, тем самым влияя на послеоперационный период и результаты оперативных вмешательств.

Материал и методы

Проспективное нерандомизированное исследование выполнено на базе отделения хирургического лечения интерактивной патологии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева в период с 2021 по 2023 г.

В исследование были включены 192 пациента после кардиохирургических операций – изолированного КШ, протезирования аортального клапана или сочетанной операции, из них 25% женского, 75% мужского пола, медиана возраста была равна 63 (56; 70) годам. Каких-либо нарушений ритма до госпитализации или в период нахождения в стационаре перед операцией у пациентов не отмечалось. Операция КШ была выполнена 137 (71,13%) пациентам, протезирование аортального клапана – 39 (20,3%), сочетанное вмешательство замены аортального клапана с шунтированием коронарных артерий – 16 (8,4%).

Для изучения исключительно случаев послеоперационной ФП в исследование не входили пациенты с наличием пароксизмов ФП или трепетания предсердий до операции. Кроме того, из исследования исключались пациенты с тяжелой кардиальной патологией и сердечной недостаточностью с фракцией выброса левого желудочка менее 40%, а также с тяжелой патологией других органов и систем (хронической почечной недостаточностью IIIB–V стадий, патологией щитовидной железы).

В рамках исследования проводились анализ клинических, инструментальных, лабораторных показателей и поиск их взаимосвязи и прогностической роли в отношении случаев послеоперационной ФП. Однако данная работа посвящена поиску наличия или отсутствия взаимосвязи между показателями указанных шкал при возникновении послеоперационной ФП.

Результаты

Для более детального анализа прогностической ценности шкал пациенты были разделены на две группы в зависимости от наличия или отсутствия ФП: в одну группу (группа 0) включены 158 пациентов без случаев послеоперационнной ФП, в другую (группа 1) – 34 пациента с наличием после операции впервые возникших пароксизмов длительностью не менее 30 с, зафиксированных на основании ЭКГ или суточного мониторирования ЭКГ.

Оперативное лечение задействованных в исследовании пациентов включало 3 типа хирургических вмешательств, выполненных по классическим методикам: КШ – у 137 (71,3%), протезирование аортального клапана – у 39 (20,3%) и протезирование аортального клапана в сочетании с КШ – у 16 (8,4%) пациентов.

Чтобы проанализировать взаимосвязь значений использованных шкал (Syntax Score, Residual (остаточный) Syntax Score и CASS) с пароксизмами послеоперационной ФП был проведен сравнительный анализ показателей каждой шкалы в обеих группах (табл. 1).

Среднее количество шунтов в обеих группах было одинаковым и составило 2. Syntax Score в группе 1 был равен 18 (12; 29), в группе 0 – 25 (16; 32) (рис. 1). Тем не менее сравнительный анализ не выявил статистически значимой раз-

Таблица 1

Поражение коронарного русла у пациентов в группах с послеоперационной ФП (группа 1) и без нее (группа 0) по данным шкал Syntax Score, Residual Syntax Score и CASS

Показатель	Группа 1 (n = 34)	Группа 0 (n = 158)	P
Количество шунтов	2 (1; 3)	2 (1; 3)	0,439954
Syntax Score, баллы	18 (12; 29)	25 (16; 32)	0,140468
Остаточный Syntax Score, баллы Min/max	0 (0; 0) 0–7	0 (0; 0) 0–8	0,590292
CASS, баллы	2 (1; 3)	3 (1; 4)	0,552738

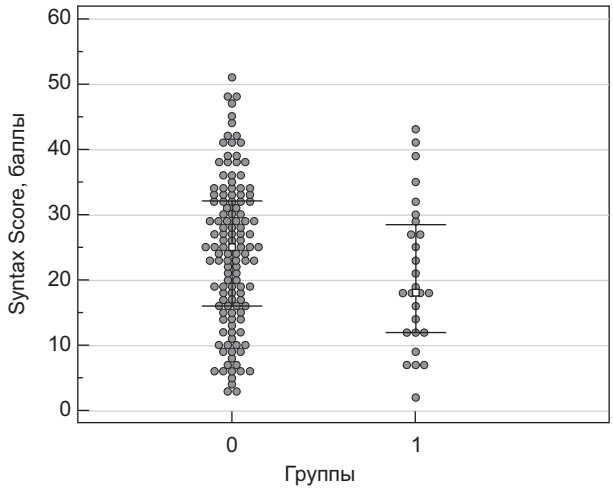


Рис. 1. Значения Syntax Score в группах 0 и 1

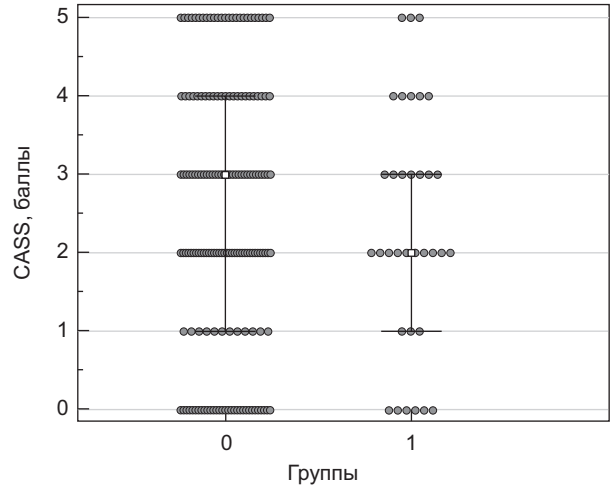


Рис. 3. Данные шкалы CASS в группах 0 и 1

ницы между группами (p = 0,140468). Остаточный Syntax Score в обеих группах был равен 0 (рис. 2). Данные по шкале CASS в группе 1 составили 2 (1; 3) балла, в группе 0 – 3 (1; 4) балла, p = 0,552738 (рис. 3).

Далее была проведена проверка еще двумя методами – при помощи ROC-анализа и однофакторного регрессионного анализа. Аналогичные результаты получены при ROC-анализе исходных значений для указанных шкал. По результатам ROC-анализа получено пороговое значение для Syntax Score ≤ 21 (AUC 0,59, p = 0,139), однако с низкой чувствительностью – 59,3 и специфичностью 61,1 (рис. 4, *а*). Пороговое значение для остаточного Syntax Score – ≤ 2 (AUC 0,533, p = 0,403), также с низкой специфичностью 19,0 (рис. 4, *б*). Для шкалы CASS: пороговое значение ≤ 4 (AUC 0,533, p = 0,523), также с низкой специфичностью 15,6 (рис. 4, *в*).

Таблица 2

Однофакторный регрессионный анализ

Параметр	Отношение шансов (ОШ) (95% доверительный интервал (ДИ))	p
Syntax Score, баллы	0,971 (0,935–1,009)	0,136
Остаточный Syntax Score, баллы	0,917 (0,732–1,149)	0,432
CASS, баллы	0,937 (0,749–1,173)	0,572
Число шунтов	0,911 (0,687–1,209)	0,519

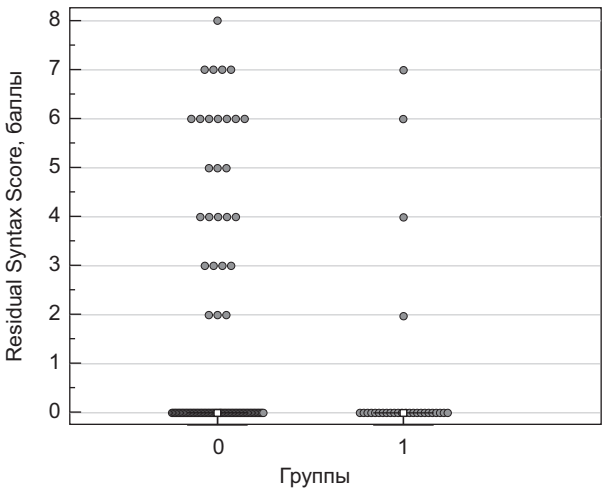


Рис. 2. Остаточный балл Syntax Score в группах 0 и 1

Также проведен однофакторный регрессионный анализ, согласно результатам которого ни одна из шкал не показала статистически значимой прогностической роли в отношении послеоперационной ФП (табл. 2).

Обсуждения

Принимая во внимание высокий риск жизнеугрожающих осложнений послеоперационной ФП, а также порой внезапность ее появления после операции интересы ученых сводятся к поиску факторов, позволяющих ее предотвратить или спрогнозировать. Выявление пациентов высокого риска возникновения послеоперационной ФП позволит сфокусировать внимание врачей в отношении потенциальных осложнений и своевременно принять превентивные меры. С другой стороны, профилактическое назначение препаратов без научного обоснования является некорректным и нецелесообразным.

Многие исследования современной кардиологи и сердечно-сосудистой хирургии направлены на разработку новых многофакторных шкал, либо нацелены на выявление закономерностей,

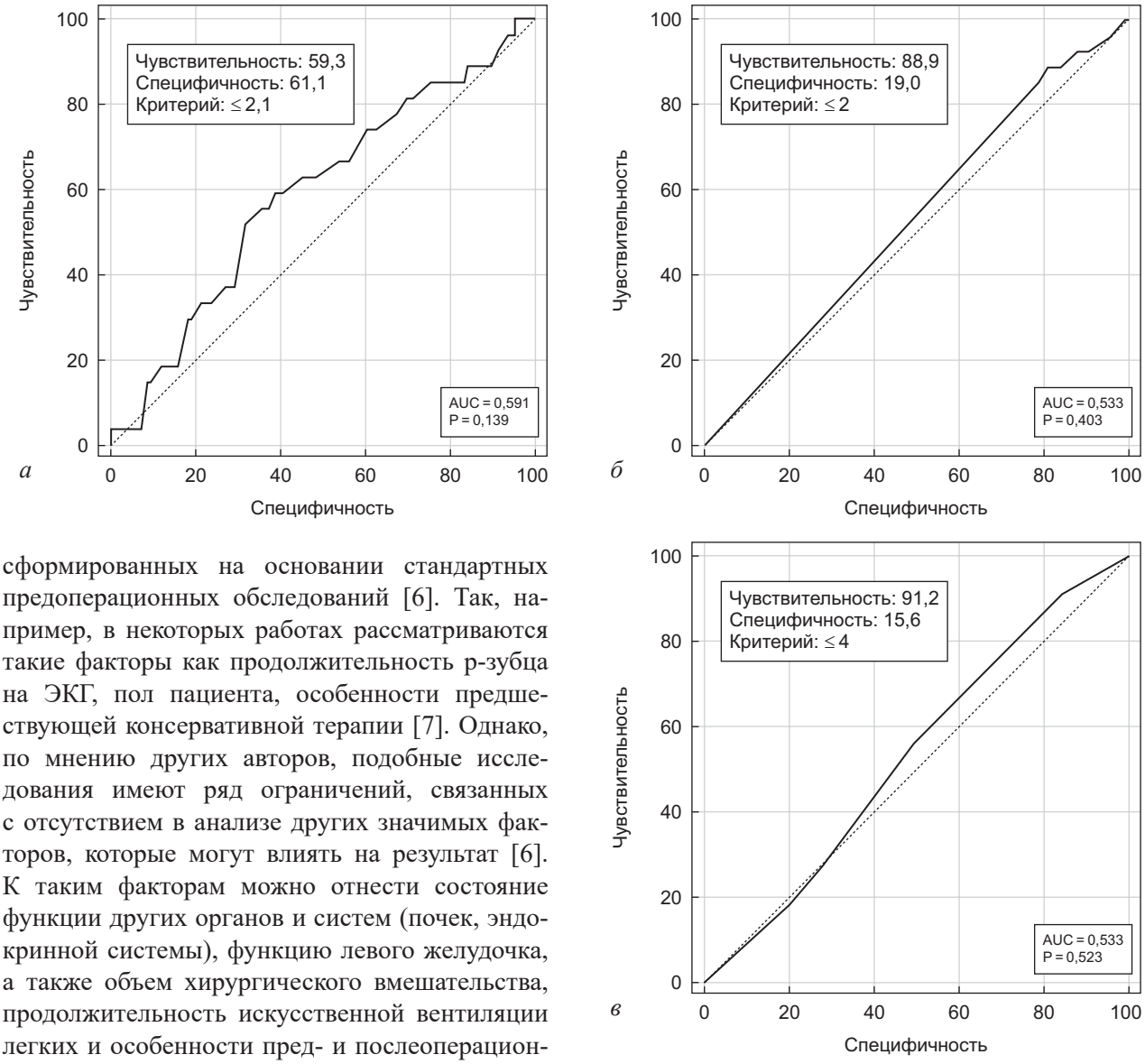


Рис. 4. ROC-кривая:
а – для исходных значений Syntax Score; *б* – для исходных значений остаточного Syntax Score; *в* – для исходных значений CASS

сформированных на основании стандартных предоперационных обследований [6]. Так, например, в некоторых работах рассматриваются такие факторы как продолжительность р-зубца на ЭКГ, пол пациента, особенности предшествующей консервативной терапии [7]. Однако, по мнению других авторов, подобные исследования имеют ряд ограничений, связанных с отсутствием в анализе других значимых факторов, которые могут влиять на результат [6]. К таким факторам можно отнести состояние функции других органов и систем (почек, эндокринной системы), функцию левого желудочка, а также объем хирургического вмешательства, продолжительность искусственной вентиляции легких и особенности пред- и послеоперационной медикаментозной терапии [8, 9].

Данное исследование посвящено оценке прогностической роли шкал Synthax Score, Residual Synthax Score и CASS в отношении послеоперационной ФП.

Syntax Score позволяет произвести балльную оценку степени выраженности и распространенности атеросклеротического поражения бассейнов коронарных артерий на основании данных коронарной ангиографии, являясь оптимальным инструментом в выборе реваскуляризации при сложных формах ишемической болезни сердца. Syntax Score позволяет оценить хирургическую сложность поражения коронарных артерий и прогнозировать основные сердечно-сосудистые события после реваскуляризации. Чем выше баллы по Syntax Score, тем более тяжелое поражение отмечается у пациента. Как известно, высокий балл по Syntax Score также связан с более высоким риском осложнений. Оценка Syntax Score позволяет прогнозировать одновременно как краткосрочные, так и долгосрочные серьезные нежелательные явления после реваскуляризации. Однако исследования, изучающие взаимосвязь Syntax Score и развития послеоперационной ФП, до сих пор ограничены, и носят нерепрезентативный характер в связи с сравнительно небольшой выборкой пациентов.

Residual Syntax Score предназначен для оценки степени выраженности поражения коронарных артерий после проведенного вмешательства. Его расчет заключается в пересчете Syntax Score после проведенного оперативного вмешательства. Согласно многим данным, высокие

значения Residual Syntax Score связаны с более высоким риском кардиальных осложнений в отдаленном послеоперационном периоде [10–13].

Другим вариантом оценки поражения коронарного русла является шкала CASS [14]. Расчет баллов осуществляется следующим образом:

– поражение передней межжелудочковой ветви 70% и более – 1 балл;

– поражение огибающей ветви 70% и более – 1 балл;

– поражение правой коронарной артерии 70% и более – 1 балл;

– поражение ствола левой коронарной артерии 50% и более – 2 балла.

Итоговый результат складывается из суммы всех пунктов, что дает суждение об одно-, двух-, трехсосудистом поражении коронарного русла.

Однако работы, оценивающие взаимосвязь развития послеоперационной ФП с количеством баллов по шкале CASS, в мировой и отечественной литературе отсутствуют.

Как упоминалось выше, данные шкалы используются в клинической практике для оценки поражения коронарного русла и расчета рисков потенциальных кардиальных осложнений. Целью данного исследования являлся поиск взаимосвязи различных значений данных шкал с послеоперационной ФП.

В данное исследование были включены пациенты после различных кардиохирургических операций – КШ, протезирования аортального клапана, а также после сочетанных вмешательств. В дальнейшем группы были разделены в зависимости от наличия или отсутствия пароксизмов ФП после операции. Подобное разделение исследуемых групп, согласно наличию или отсутствию изучаемого фактора, позволит выявить расхождения анализируемых параметров (в данном случае шкал) и оценить их взаимосвязь, в случае ее наличия.

Также мы произвели проверку групп на сопоставимость по изучаемым параметрам. Статистический анализ не выявил статистически значимых различий в группах.

В исследовании Ç. Geçmen et al. оценивалась прогностическая роль шкалы Syntax Score в развитии послеоперационной ФП у пациентов после операции изолированного КШ. В одноцентровое нерандомизированное обсервационное проспективное исследование были включены 94 пациента с исходным синусовым ритмом, перенесших изолированное КШ в условиях искусственного кровообращения. У всех пациентов рассчитаны покататели по Syntax Score. Для определения предикторов развития послеоперационной ФП использовали одномерный и многомерный логистический регрессионный анализы. Средний балл Syntax Score у пациентов, включенных в исследование, составил 21. Послеоперационная ФП развилась у 31 (33,3%) пациента. Исследование показало, что возраст, хроническая обструктивная болезнь легких, ширина распределения эритроцитов, уровень мочевины, исходный уровень тропонина I, диаметр левого предсердия и показатель Syntax Score значимо связаны с частотой развития послеоперационной ФП после КШ. Независимая ассоциация выявлена с возрастом (ОШ 1,092; 95% ДИ 1,012–1,179, p = 0,023), хронической обструктивной болезнью легких (ОШ 9,228; 95% ДИ 2,150–39,602, p = 0,003) и показателем Syntax Score (ОШ 1,139; 95% ДИ 1,050–1,235, p=0,002) [15].

В другом ретроспективном исследовании с общей выборкой, включающей 249 пациентов, перенесших КШ, также показано, что в группе с развитием послеоперационной ФП показатель Syntax Score был выше, чем в группе пациентов без нарушений ритмов сердца в послеоперационном периоде (30,69 против 28,52; p < 0,01) [16].

В исследовании B. Ozben et al. (2016 г.), в которое были включены 48 пациентов, перенесших КШ, показано, что количество шунтированных сосудов и время искусственного кровообращения больше в группе с послеоперационной ФП [17].

В единственном отечественном исследовании В.В. Базылева и др. оценивалась взаимосвязь Syntax Score и ФП в раннем послеоперационном периоде у пациентов после изолированного КШ. В данное нерандомизированное ретроспективное исследование включены 156 пациентов. Средний балл Syntax Score всех пациентов составил 26,7 ± 9,4. Послеоперационная ФП развилась у 23 (14,7%) пациентов. В группе с аритмией отмечался более высокий балл Syntax Score (32,7 ± 11,4 против 25,7 ± 8,7; p = 0,001) [18].

В работе L. Cerit et al. проведена оценка взаимосвязи Syntax Score и послеоперационной ФП после операций КШ. В исследование вошли 106 пациентов, среди которых случаи послеоперационных нарушений ритма сердца наблюдались у 34% больных. Согласно проведенному авторами статистическому анализу, Syntax Score

22,25 и более являлся независимым и наиболее сильным предиктором послеоперационной ФП. Однако, учитывая многокомпонентный и различающийся с этиологической точки зрения механизм патогенеза ФП, для более глубокого понимания проблемы необходимо исследование с бóльшим числом пациентов [19].

В данной работе проведен анализ прогностической роли шкал в отношении послеоперационной ФП. Включенные в работу шкалы отражают сложность и анатомическую распространенность поражения коронарного русла. С одной стороны, логично предположить взаимосвязь более тяжелого характера поражения коронарных артерий с более высокой вероятностью возникновения послеоперационной ФП. Однако проведенный статический анализ, включая ROC-кривую и однофакторный регрессионный анализ, не показал статически значимой взаимосвязи между значениями шкал и частотой случаев послеоперационной ФП. Кроме того, не было обнаружено статистически значимых различий между значениями шкал в группе с манифестацией послеоперационной ФП и без нее.

Аналогичным образом в данной работе опровергается другое утверждение, связанное с нулевым остаточным Syntax Score. Нулевые значения остаточного Syntax Score свидетельствуют об отсутствии поражения коронарных артерий после операции. Однако данная работа показывает, что нулевые значения остаточного Syntax Score отмечались в обеих группах, и тем не менее случаи послеоперационной ФП возникали у некоторых больных. Кроме того, как известно, пароксизмы послеоперационной ФП представляют проблему также и при проведении изолированного КШ, несмотря на полную реваскуляризацию коронарных артерий.

Разумеется, патогенез послеоперационой ФП носит более комплексный и патогенетически сложный характер с вовлечением множества факторов, связанных в том числе с анатомическими и гистологическими особенностями левого предсердия, кровоснабжением проводящей системы, степенью артериальной гипертензии, состоянием эндокринной системы и другими [20]. Однако целью данного исследования являлся изолированный анализ предиктивной роли указанных выше шкал в отношении послеоперационной ФП. Данные шкалы используются в клинической практике при предоперационном анализе поражения коронарных бассейнов. Критический анализ полученных данных, выявление или исключение взаимосвязи необходимы практикующему кардиологу и сердечно-сосудистому хирургу для более глубокого понимания проблемы послеоперационной ФП и прогнозирования течения послеоперационного периода.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование не выявило какой-либо прогностической роли шкал в отношении развития послеоперационной ФП. Проведенный анализ не выявил статически значимой разницы между значениями шкал в группе с послеоперационной ФП и без нее, что также было подтверждено при проведении ROC-анализа и однофакторного регрессионного анализа.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Halpin L.S., Barnett S.D., Burton N.A. National databases and clinical practice specialist: decreas-ing postoperative atrial fibrillation fol- lowing cardiac surgery. *Outcomes Manag*. 2004; 8 (1): 33–38.
2. Ad N., Barnett S.D., Haan C.K. et al. Does preoperative atrial fibrillation increase the risk for mortality and morbidity after coronary artery bypass grafting? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg*. 2009; 137 (4): 901–906. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2008.09.050
3. Rogers C.A., Angelini G.D., Culliford L.A. et al. Coronary surgery in patients with preexisting chronic atrial fibrillation: early and midterm clinical outcome. *Ann. Thorac. Surg*. 2006; 81 (5): 1676–1682. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.11.047
4. Maisel W.H., Rawn J.D., Stevenson W.G. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann. Intern. Med*. 2001; 135 (12): 1061–1673. DOI: 10.7326/0003-4819-135-12-200112180-00010
5. Кварацхелия Г.Г., Асымбекова Э.У., Голубев Е.П. и др. Непосредственные результаты изолированного аортокоронарного шунтирования у пациентов с минимальным и умеренным стенозом аортального клапана. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2024; 66 (3): 322–332. DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3-322-332
   Kvaratskheliya G.G., Asymbekova E.U., Golubev E.P. et al. Immediate results of isolated coronary artery bypass grafting in patients with minimal and moderate aortic valve stenosis. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2024; 66 (3): 322–332 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3-322-332
6. 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): e000752. DOI: 10.1161/JAHA.113.000752
7. Zaman A.G., Archbold A., Helft G. et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: a model for preoperative stratification. *Circulation*. 2000; 101 (12): 1403–1408. DOI: 10.1161/01.cir.101.12.1403

8. Amar D., Shi W., Hogue C.W. et al. Clinical prediction rule for atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2004; 44 (6): 1248–1253. DOI: 10.1016/j.jacc.2004.05.078
9. Magee M.J., Herbert M.A., Dewey T.M. et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery: development of a predictive risk algorithm. *Ann. Thorac. Surg*. 2007;83:1707–1712.
10. Généreux P., Palmerini T., Caixeta A. et al. Quantification and impact of untreated coronary artery disease after percutaneous coronary intervention: the residual SYNTAX (Synergy Between PCI with Taxus and Cardiac Surgery) score. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2012; 59 (24): 2165–2174. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.03.010
11. Farooq V., Serruys P.W., Bourantas C.V. et al. Quantification of incomplete revascularization and its association with five-year mortality in the synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery (SYNTAX) trial validation of the residual SYNTAX score. *Circulation*. 2013; 128 (2): 141–151. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001803
12. De Bruyne B., Fearon W.F., Pijls N.H. et al. Frac- tional flow reserve-guided PCI for stable coronary artery disease. *N. Engl. J. Med.* 2014; 371 (13): 1208–1217. DOI: 10.1056/NEJMoa1408758
13. Ciccarelli G., Barbato E., Toth G.G. et al. Angiography versus hemodynamics to predict the natural history of coronary stenoses: fractional flow reserve versus angiography in multivessel evaluation 2 substudy. *Circulation*. 2018; 137 (14): 1475–1485. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028782
14. Шварц В.А., Талибова С.М., Сокольская М.А. и др. Ассоциация новых биомаркеров системного воспаления с развитием атеросклероза и его выраженностью. *Российский кардиологический журнал*. 2024; 29 (8): 6025. DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6025
Shvarts V.A., Talibova S.M., Sokolskaya M.A. et al. Association of novel biomarkers of systemic inflammation with atherosclerosis and its severity. *Russian Journal of Cardiology*. 2024; 29 (8): 6025 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6025
15. Geçmen Ç., Babür Güler G., Erdoğan E. et al. SYNTAX score predicts postoperative atrial fibrillation in patients undergoing on-pump isolated coronary artery bypass grafting surgery. *Anatol. J. Cardiol*. 2016; 16 (9): 655–661. DOI: 10.5152/AnatolJCardiol.2015.6483
16. De Beer F.C., Hind C.R., Fox K.M. et al. Measurement of serum C-reactive protein concentration in myocardial ischaemia and infarction. *Br. Heart J.* 1982; 47 (3): 239–243. DOI: 10.1136/hrt.47.3.239
17. Ozben B., Akaslan D., Sunbul M. et al. Postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery: a two-dimensional speckle tracking echocardiography study. *Heart Lung. Circ*. 2016; 25 (10): 993–999. DOI: 10.1016/j.hlc.2016.02.003
18. Базылев В.В., Немченко Е.В., Сластин Я.С. и др. Взаимосвязь SYNTAX score и фибрилляции предсердий в раннем послеоперационном периоде у пациентов после изолированного коронарного шунтирования. *CardioСоматика*. 2018; 9 (1): 5–9. DOI:10.26442/2221-7185_2018.1.5-9
Bazylev V.V., Nemchenko E.V., Slastin Ya.S. et al. The relationship between the SYNTAX score and atrial fibrillation in the early postoperative period in patients after isolated coronary artery bypass grafting. *Cardiosomatics*. 2018; 9 (1): 5–9 (in Russ.). DOI:10.26442/2221-7185_2018.1.5-9
19. Cerit L., Duygu H., Gulsen K. et al. Is SYNTAX Score predictive of atrial fibrillation after on-pump coronary artery bypass graft surgery? *Korean Circ. J.* 2016; 46 (6): 798–803. DOI: 10.4070/kcj.2016.46.6.798
20. Сигаев И.Ю., Керен М.А., Шония З.Д. Возможности ультразвуковой флоуметрии в сочетании с эпикардиальным ультразвуковым сканированием для комплексной оценки функционального состояния кондуитов при операциях коронарного шунтирования. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021; 63 (2): 133–13
21. 9 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2021-63-2-133-139
Sigaev I.Yu., Keren M.A., Shoniya Z.D. The possibilities of ultrasound flowmetry in combination with epicardial ultrasound scanning for a comprehensive assessment of the functional state of the conduits during coronary bypass surgery. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2021; 63 (2): 133–139 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2021-63-2-133-139

Принята 03.03.2025
Поступила в печать 24.03.2025

УДК 616.12-007+616.126.52]-089-06

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.5

РОЛЬ ВОСПАЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ И/ИЛИ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тип статьи: оригинальная статья

З.Г. Панагов, Т.Н. Канаметов, В.А. Шварц, И.И. Аверина, С.А. Донаканян, Р.Н. Айгумов, Л.Д. Шенгелия

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Панагов Залим Григорьевич, мл. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0003-2018-9077, e-mail: zgpanagov@bakulev.ru
Канаметов Теймураз Нартшаович, канд. мед. наук, науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0003-0259-0326, e-mail: tnkanametov@bakulev.ru
Шварц Владимир Александрович, д-р мед. наук, вед. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0002-8931-0376
Аверина Ирина Ивановна, д-р мед. наук, ст. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0003-1142-8048
Донаканян Сергей Агванович, д-р мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением; orcid.org/0000-0003-0942-2931, e-mail: sadonakanyan@bakulev.ru
Айгумов Расул Насрулаевич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0003-1456-5478
Шенгелия Лаша Давидович, канд. мед. наук, науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0001-6128-7138

Цель исследования *– оценить роль воспаления в развитии ПОФП после операций коронарного шунтирования (КШ) и/или хирургического протезирования аортального клапана (ХПАК).*
Материал и методы. *В открытое проспективное нерандомизированное исследование включены 192 пациента, согласно критериям включения и исключения. Всем пациентам выполнены операции КШ и/или ХПАК по стандартной методике и исходно проведен стандартный комплекс лабораторно-инструментальных исследований, в том числе уровня интерлейкина-6 (ИЛ-6) и С-реактивного белка.*
Результаты. *Исходный уровень ИЛ-6 в группах с ПОФП и без ПОФП статистически различается. По результатам ROC-анализа получено пороговое значение для исходного уровня ИЛ-6: 12,4 пг/мл и более (AUC 0,924 (0,877–0,957), p < 0,001) ассоциировано с развитием ПОФП со специфичностью 80,4 и чувствительностью 91,2. Аналогичные различия уровня ИЛ-6 получены через 72 ч (3-и сутки) после хирургической операции: 50,3 (17,6; 98,7) пг/мл у пациентов без ПОФП в послеоперационном периоде и 92,6 (46,2; 166) пг/мл у пациентов с ПОФП (p < 0,001).*
Заключение. *Системное воспаление играет существенную роль в развитии ПОФП у пациентов после хирургических операций.*

Ключевые слова: послеоперационная фибрилляция предсердий, коронарное шунтирование, протезирование аортального клапана, интерлейкин-6, С-реактивный белок, воспаление

THE ROLE OF INFLAMMATION IN THE DEVELOPMENT OF POSTOPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION AFTER CORONARY BYPASS SURGERY AND/OR AORTIC VALVE REPLACEMENT: THE RESULTS OF THE STUDY

Z.G. Panagov, T.N. Kanametov, V.A. Shvartz, I.I. Averina, S.A. Donakanyan, R.N. Aygumov, L.D. Shengeliya

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Zalim G. Panagov, Junior Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-2018-9077, e-mail: zgpanagov@bakulev.ru

Teymuraz N. Kanametov, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-0259-0326,
e-mail: tnkanametov@bakulev.ru
Vladimir A. Shvartz, Dr. Med. Sci., Leading Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-8931-0376
Irina I. Averina, Dr. Med. Sci., Senior Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0003-1142-8048
Sergey A. Donakanyan, Dr. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon, Head of Department; orcid.org/0000-0003-0942-2931,
e-mail: sadonakanyan@bakulev.ru
Rasul N. Aygumov, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0003-1456-5478
Lasha D. Shengeliya, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-6128-7138

Objective. *The aim of the study was to evaluate the role of inflammation in the development of postoperative AF after coronary artery bypass grafting (CABG) and/or surgical prosthetics of the aortic valve (CPAC).*
Material and methods. *The study is open, prospective, and non-randomized. 192 patients were included in the study, according to the inclusion and non-inclusion criteria. All patients in the study underwent CABG and/or CPAC surgery according to the standard procedure. All patients initially underwent a standard set of laboratory and instrumental studies, as well as determination of the level of IL-6 and CRP.*
Results*. The initial level of IL-6 in the groups without and with postoperative AF is statistically different. According to the results of the ROC analysis, a threshold value for the initial level of IL-6 was obtained: IL-6 ≥ 12.4 pg/ml (AUC 0.924 (0.877-0.957), p < 0.001) is associated with the development of postoperative AF with a specificity of 80.4 and sensitivity of 91.2. Similar differences in IL-6 levels were obtained 72 hours (day 3) after surgery: 50.3 (17.6; 98.7) pg/ml in patients without postoperative AF in the postoperative period and 92.6 (46.2; 166) pg/ml in patients with postoperative AF (p < 0.001).*
Conclusion*. Systemic inflammation plays a significant role in the development of postoperative AF in patients after surgical operations.*

Keywords: postoperative atrial fibrillation, coronary bypass surgery, aortic valve replacement, interleukin-6, C-reactive protein, inflammation

Введение

Наджелудочковые тахиаритмии – наиболее часто встречающиеся нарушения ритма сердца в раннем послеоперационном периоде после открытых кардиохирургических вмешательств, 80% всех этих аритмий приходится на впервые возникшую послеоперационную фибрилляцию предсердий (ПОФП) [1].

В научной литературе обсуждается актуальность вопроса роли воспалительного процесса в развитии ПОФП. При этом установлено, что воспаление – не только свидетельство имеющейся уже ПОФП, а одна из главных причин ее возникновения [2].

Из основных провоспалительных цитокинов с доказанной диагностической ценностью в прогнозировании развития ПОФП следует выделить С-реактивный белок (СРБ) и интерлейкин-6 (ИЛ-6) [3].

Изучение взаимосвязи уровня ИЛ-6 и развития ПОФП стало объектом нескольких исследований. В одном из них сообщалось о значительном повышении концентрации уровня ИЛ-6 после операций с искусственным кровообращением с первым пиком подъема в течение первых 6 ч. Второй пик возникает одновременно с повышением значений СРБ – на 2-е или 3-е сутки после операции [4]. Очевидно, что повышение данных провоспалительных цитокинов и белков острой фазы (БОФ) коррелирует с пиком развития ПОФП у кардиохирургических пациентов.

С другой стороны, рутинное определение уровня провоспалительных цитокинов в условиях реальной клинической практики затруднено. В связи с этим все чаще появляются работы, оценивающие показатели периферической крови и риски развития послеоперационных осложнений. В последнее время в литературе встречаются сообщения о роли «новых» маркеров системного воспаления в развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Среди них наибольший интерес представляют: SIRI (Systemic Inflammation Response Index), SII (Systemic Inflammation Index), AISI (Aggregate Inflammation Systemic Index), NLR (Neutrophils Lymphocytes Ratio), PLR (Platelets Lymphocytes Ratio), MLR (Monocytes Lymphocytes Ratio).

Впервые M. Selcuk et al. в ретроспективном исследовании (n = 391) продемонстрировали прогностическую роль SII в развитии ПОФП после изолированной операции коронарного шунтирования (КШ). Авторы включили в анализ 391 пациента. Частота ПОФП в исследовании составила 97 (24%) случаев. Многофакторный логистический регрессионный анализ показал, что SII является независимым предиктором ПОФП (отношение шансов 1,002; 95% доверительный интервал 1,001–1,002, p < 0,01) [5].

Цель исследования – оценить роль воспаления в развитии ПОФП после операций КШ и/или хирургического протезирования аортального клапана (ХПАК).

Материал и методы

Открытое проспективное нерандомизированное исследование проведено в отделении хирургического лечения интерактивной патологии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева в период с 2021 по 2023 г.

Критерии включения: пациенты со стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС) и пороком аортального клапана, которым планируется операция КШ и/или ХПАК.

Критерии исключения: любая форма фибрилляции, трепетания предсердий (ФП/ТП) до операции; врожденные пороки сердца; патология митрального клапана (недостаточность и/или стеноз более II степени); хроническая почечная недостаточность IIIB–V стадии; сердечная недостаточность с низкой фракцией выброса (ФВ) (менее 40%); патология щитовидной железы; ревматические заболевания; противопоказания для выполнения операции КШ и/или ПАК.

Первичной конечной точкой являлась впервые возникшая ПОФП длительностью более 30 с. Регистрация ритма сердца проводилась по результатам прикроватного электрокардиографического (ЭКГ) мониторинга в 1–2-е сутки после операции в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и палате интенсивной терапии, холтеровского мониторирования с 3-х по 5-е сутки после операции, а также ежедневной плановой регистрации ЭКГ, и дополнительно – при симптомах аритмии.

Вторичные конечные точки: нарушение мозгового кровообращения; удлинение сроков госпитализации и пребывания в ОРИТ по поводу ПОФП, смертность в стационаре от тромбоэмболических осложнений.

В исследование включены 192 пациента, исходно с синусовым ритмом, без наличия в анамнезе любых форм ФП. Из них: 75% мужского пола и 25% женского. Медиана возраста составила 63 (56; 70) лет. В таблице 1 представлена исходная клиническая характеристика общей группы.

Всем пациентам исходно выполнены стандартный комплекс лабораторно-инструментальных исследований, а также определение уровня ИЛ-6 и СРБ.

Общий анализ крови с определением уровня всех форменных элементов крови и лейкоцитарной формулы до операции выполнен на 3-и и 5-е сутки после операции. На основе показателей общего анализа крови рассчитывались «новые» индексы системного воспаления по соответствующим формулам:

- SIRI – индекс системного воспалительного ответа = количество нейтрофилов × количество моноцитов / количество тромбоцитов;
- SII – индекс системного воспаления = количество нейтрофилов × количество тромбоцитов / количество лимфоцитов;
- AISI – совокупный системный индекс воспаления = количество нейтрофилов × количество моноцитов × количество тромбоцитов / количество лимфоцитов;
- NLR – нейтрофило-лимфоцитарное отношение = количество нейтрофилов / количество лимфоцитов;
- PLR – тромбоцито-лимфоциторное отношение = количество тромбоцитов / количество лимфоцитов;
- MLR – моноцито-лимфоцитарное отношение = количество моноцитов / количество лимфоцитов.

Оценка концентрации ИЛ-6 в сыворотке крови человека проведена методом количественного иммуноферментного анализа (ELISA), в основе которого лежит специфическая реакция «антиген–антитело».

Таблица 1

Исходная клиническая характеристика больных*

Показатель	Число пациентов (n = 192)
Возраст, лет	63 (56; 70)
Мужской пол, n (%)	144 (75)
Масса тела, кг	84 (75; 95)
ИМТ	29 (26; 32)
ПИКС, n (%)	73 (38)
Сахарный диабет, n (%)	46 (24)
Артериальная гипертензия, n (%)	173 (90)
ОНМК/ТИА, n (%)	0 (0)
Курение, n (%)	77 (40)
ХОБЛ, n (%)	77 (40)

Примечание. ИМТ – индекс массы тела, ПИКС – постинфарктный кардиосклероз, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ТИА – транзиторная ишемическая атака, ХОБЛ – хроническая болезнь легких.

* Данные представлены в виде M ± SD (при нормальном распределении) или Me (25%; 75%).

Оценку концентрации СРБ проводили иммунотурбидиметрическим высокочувствительным методом (набор CRP-hs фирмы DiaSys (Германия)) с нижним пределом обнаружения 0,1 мг/л.

Уровни ИЛ-6 и СРБ оценивались исходно до хирургической операции и через 72 ч после вмешательства.

Всем исследуемым перед хирургическим лечением проводились стандартные протоколы ЭКГ, эхокардиографического (ЭхоКГ) исследования, а также холтеровское мониторирование перед операцией и на 3–5-е сутки после операции.

Всем пациентам в исследовании выполняли операции КШ и/или ХПАК по стандартной методике.

Результаты

Всем пациентам (n = 192) выполнены хирургические операции по стандартной методике: КШ – 137 (71,3%) пациентам, ПАК – 39 (20,3%), сочетанная операция КШ и ПАК – 16 (8,4%).

Среди 192 пациентов, включенных в исследование, ПОФП развилась у 34 (17,7%) больных. При этом у пациентов после КШ частота ПОФП составила 16% (n = 22), после ХПАК – 17,9% (n = 7), после сочетанной операции КШ и ХПАК – 31,2% (n = 5).

Медиана возраста пациентов без ПОФП составила 62 (56; 68) года, а у пациентов с ПОФП – 69,5 (63; 73) лет (p < 0,001).

Следует отметить, что при анализе лабораторных данных уровень ИЛ-6 всей выборки перед оперативным вмешательством составил 6,4 (2,7; 15,3) пг/мл. Различия уровня ИЛ-6 в группах с ПОФП и без ПОФП исходно и на 3-и сутки после операции представлены в таблице 2.

Таким образом, исходный уровень ИЛ-6 в группах с ПОФП и без ПОФП статистически различаются. По результатам ROC-анализа получено пороговое значение для исходного уровня ИЛ-6: ИЛ-6 12,4 пг/мл и более (AUC 0,924 (0,877–0,957), p < 0,001) ассоциировано с развитием ПОФП со специфичностью 80,4% и чувствительностью 91,2% (рис. 1).

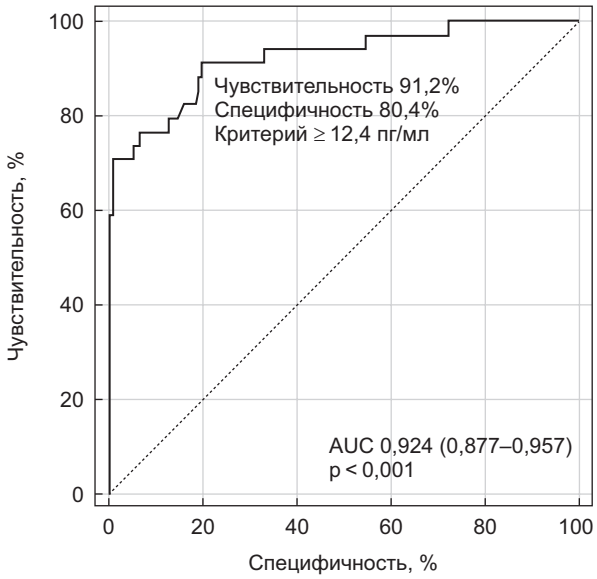


Рис. 1. ROC-кривая для порогового значения исходного уровня ИЛ-6

Аналогичные различия уровня ИЛ-6 получены через 72 ч (3-и сутки) после хирургической операции: 50,3 (17,6; 98,7) пг/мл у пациентов без ПОФП в послеоперационном периоде и 92,6 (46,2; 166,0) пг/мл у пациентов с ПОФП (p < 0,001).

Уровень СРБ всей выборки перед оперативным вмешательством составил 3 (1,7; 4,5) мг/л. Различия в показателях уровня СРБ в группах с ПОФП и без ПОФП исходно и на 3-и сутки после операции представлены в таблице 3.

Таким образом, исходный уровень СРБ в группах с ПОФП и без ПОФП статистически различается. По результатам ROC-анализа получено пороговое значение для исходного уровня

Таблица 2

Различия уровня (размах) ИЛ-6 в группах с ПОФП и без ПОФП исходно и на 3-и сутки после операции

Исходный уровень ИЛ-6, пг/мл	Уровень ИЛ-6 на 3-и сутки после операции, пг/мл	p
В общей группе		
6,4 (2,7; 15,3)	55 (21; 119)	< 0,001
В группе с ПОФП		
69,6 (21,8; 92,5)	92,6 (46,2; 166,0)	0,032
В группе без ПОФП		
5,2 (1,9; 11,0)	50,3 (17,6; 98,7)	< 0,001

Таблица 3

Различия уровня (размах) СРБ в группах с ПОФП и без ПОФП исходно и на 3-и сутки после операции

Исходный уровень СРБ, мг/л	Уровень СРБ на 3-и сутки после операции, мг/л	p
В общей группе		
3 (1,7; 4,5)	27 (19; 39)	< 0,001
В группе с ПОФП		
12,2 (8,7; 16,8)	49 (34; 79)	< 0,001
В группе без ПОФП		
2,4 (1 ,6; 3,6)	23,5 (18,2; 33,4)	< 0,001

СРБ: более 4,6 мг/л (AUC 0,984 (0,955–0,997), p < 0,001) ассоциировано с развитием ПОФП со специфичностью 91,1% и чувствительностью 97,1% (рис. 2).

Аналогичные показатели уровня СРБ получены на 3-и сутки после операции: 23,5 (18,2; 33,4) мг/л у пациентов без ПОФП в послеоперационном периоде и 49 (34; 79) мг/л у пациентов с ПОФП (p < 0,001).

Различия значений «новых» маркеров системного воспаления исходно, на 3-и и 5-е сутки после операции в группах с ПОФП и без ПОФП представлены в таблице 4.

Исходный уровень фибриногена у пациентов в группе с ПОФП составил 4,8 (4,3; 5,3) г/л, в группе без ПОФП – 4,7 (4,2; 5,4) г/л (p = 0,967), что являлось статистически незначимым. Аналогичные показатели фибриногена получены и на 3-и сутки после операции: 5,8 (4,3; 7,6) г/л в группе с ПОФП и 5,7 (4,8; 7,0) г/л в группе без ПОФП (p = 0,756).

Исходный уровень лейкоцитов в группе с ПОФП составил 6,7 (5,8; 7,5) × 10^9/л, в группе без ПОФП – 7,2 (6; 8,6) × 10^9/л (p = 0,077).

Исходный уровень гемоглобина в группе с ПОФП составил 135 (125; 142) г/л, в группе без ПОФП – 137 (128; 145) г/л (p = 0,522). На 5-е сутки после операции в группе с ПОФП уровень гемоглобина составил 94 (89; 105) г/л, в группе без ПОФП – 105 (94; 116) г/л (p = 0,003).

Уровень лимфоцитов по результатам общеклинического анализа крови и подсчета лейкоцитарной формулы в группе с ПОФП исходно составил 29,2 (25,6; 35,5) %, в группе без ПОФП – 31,3 (26,8; 36,1) % (p = 0,311). На 5-е сутки после операции в группе с ПОФП уровень лимфоцитов – 16 (9,5; 24) %, в группе без ПОФП – 22,3 (14,6; 27,2) % (p = 0,005).

Общий белок исходно в группе с ПОФП составил 71 (69; 73) г/л, в группе без ПОФП – 73 (71; 77) г/л (p = 0,011). На 5-е сутки уровень общего белка в группе с ПОФП – 59 (55; 62) г/л, в группе без ПОФП – 62 (58; 65) г/л (p = 0,001).

Креатинин в группе с ПОФП исходно составил 107 (93; 115) мкмоль/л, в группе без ПОФП – 82 (71; 97) мкмоль/л (p < 0,001). На 3-и сутки после операции креатинин в группе с ПОФП составил 78 (37; 107) мкмоль/л, в группе без ПОФП – 79 (66; 101) мкмоль/л (p = 0,879). На 5-е сутки после операции уровень креатинина в группе с ПОФП – 76 (66; 100) мкмоль/л, в группе без ПОФП – 73 (67; 85) мкмоль/л (p = 0,387).

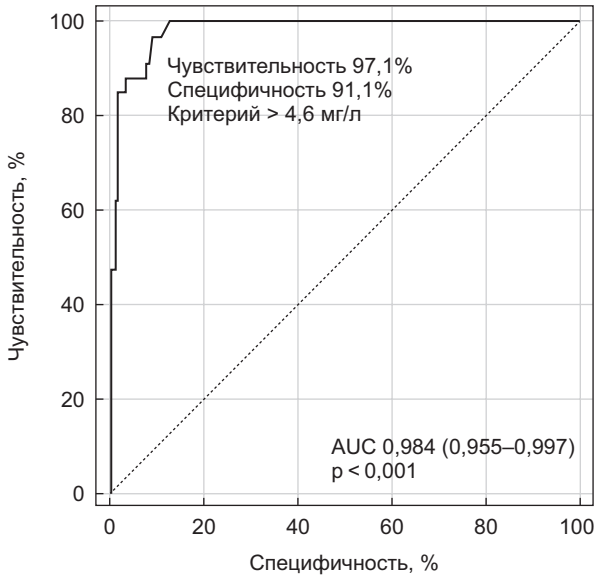


Рис. 2. ROC-кривая для порогового значения исходного уровня СРБ

Таблица 4

Различия значений «новых» маркеров системного воспаления

Параметр	В группе с ПОФП	В группе без ПОФП	p
Исходное значение			
SIRI	0,9 (0,65; 1,3)	0,85 (0,58; 1,2)	0,714
NLR	2,1 (1,6; 2,5)	1,9 (1,5; 2,4)	0,319
MLR	3,3 (2,8; 4,3)	3 (2,1; 4,2)	0,098
SII	444 (307; 622)	440 (311; 565)	0,883
AISI	191 (132; 273)	208 (119; 282)	0,575
PLR	110 (84; 138)	101 (82; 126)	0,345
На 3-и сутки после операции			
SIRI	7,6 (4,5; 12,8)	6,4 (3,8; 11,1)	0,235
NLR	10,6 (6,9; 16,1)	8,7 (5,3; 13,1)	0,040
MLR	0,68 (0,5; 1,2)	0,67 (0,4; 1,1)	0,364
SII	1712 (885; 3094)	1479 (865; 2410)	0,430
AISI	1040 (549; 2402)	1097 (637; 2118)	0,979
PLR	161 (109; 269)	160 (99; 222)	0,466
На 5-е сутки после операции			
SIRI	3,2 (2,3; 6,2)	2,5 (1,6; 4)	0,011
NLR	4,6 (2,7; 9,4)	3,0 (2,2; 5,5)	0,004
MLR	0,4 (0,3; 0,6)	0,3 (0,2; 0,5)	0,009
SII	975 (649; 1695)	757 (543; 1273)	0,146
AISI	775 (367; 1186)	584 (364; 1065)	0,257
PLR	132 (91; 207)	120 (84; 159)	0,167

Скорость клубочковой фильтрации (СКФ), вычисленная по формуле CKD-EPI, исходно в группе с ПОФП составила 57 (54; 64) мл/мин/1,73 м^2, в группе без ПОФП – 81 (68; 95) мл/мин/1,73 м^2 ($p < 0,001$).

Уровень мочевины в группе с ПОФП исходно составил 6,3 (5,3; 7,5) ммоль/л, в группе без ПОФП – 6 (5,0; 7,5) ммоль/л ($p = 0,370$). На 5-е сутки после операции уровень мочевины в группе с ПОФП – 8,2 (6,5; 10,7) ммоль/л, в группе без ПОФП – 6,5 (5,1; 8,3) ммоль/л ($p = 0,001$).

Обсуждение

По данным клинических рекомендаций Американской ассоциации сердца (American Heart Association, AHA), факторами риска развития ПОФП являются наличие пароксизмов ФП до операции, артериальная гипертензия, мужской пол, пожилой возраст, тяжелая или среднетяжелая ХОБЛ, застойная сердечная недостаточность, патология митрального клапана и длительная искусственная вентиляция легких (более 24 ч) [6].

Роль воспалительного процесса в развитии ПОФП активно обсуждается в научной сфере. При этом воспаление рассматривается не только как свидетельство имеющейся уже ПОФП, а одной из главных причин ее возникновения [7].

Наиболее крупное исследование по изучению роли воспаления в развитии ПОФП проведено Xinwei Feng et al. в 2022 г. Проспективное когортное исследование включало 509 пациентов после операции КШ. Множественный логистический регрессионный анализ выявил, что уровень ИЛ-6 166 нг/мл и более через 12 ч после операции является независимым предиктором в развитии ПОФП после КШ [8]. Однако работ по изучению исходного уровня разных провоспалительных цитокинов и БОФ крайне мало.

В исследовании пациенты после операций КШ, ХПАК и сочетанной операции КШ и ХПАК статистически сопоставимы по клиническим, лабораторным и инструментальным данным. Для дальнейшего анализа полученных результатов все пациенты разделены на 2 группы: 1-я группа – пациенты с ПОФП ($n = 34$), 2-я группа – пациенты без ПОФП ($n = 152$).

При анализе клинических данных выявлена связь между частотой развития ПОФП и возрастом пациента: чем старше возраст, тем выше риск развития ПОФП ($p < 0,001$). По другим клиническим параметрам, группы пациентов с ПОФП и без ПОФП статистически значимых различий не имели.

Для оценки роли воспаления проанализирован уровень ИЛ-6 исходно до операции и на 3-и сутки после вмешательства как наиболее распространенный и изученный. Взаимосвязь уровня ИЛ-6 и развития ПОФП стала объектом нескольких исследований.

A. Weymann et al. провели систематический обзор и метаанализ для оценки взаимосвязи маркеров воспаления с развитием ПОФП после операций изолированного КШ и изолированной операции на клапанах или комбинации этих процедур. Согласно критериям, проанализировано 42 исследования с общей выборкой 8 398 пациентов. Авторы получили исходный уровень ИЛ-6, являющийся предиктором развития ПОФП, – 0,398 пг/мл ($p < 0,001$) и послеоперационный – 1,66 пг/мл ($p < 0,001$) [9].

В исследовании исходный уровень ИЛ-6 статистически значимо выше в группе пациентов с развитием ПОФП в раннем послеоперационном периоде. По результатам ROC-анализа, исходный уровень ИЛ-6 12,4 пг/мл и более (AUC 0,924 (0,877–0,957), $p < 0,001$) ассоциирован с развитием ПОФП со специфичностью 80,4% и чувствительностью 91,2%. Такая закономерность сохранялась и в раннем послеоперационном периоде: на 3-и сутки уровень ИЛ-6 статистически значимо выше в группе пациентов с развитием ПОФП ($p < 0,001$).

Также дополнительно проанализированы результаты уровня СРБ. Хотя роль СРБ, как предиктора развития ПОФП, изучена еще в 2009 г. в исследовании Y.S. Choi et al., в которое были включены 315 пациентов после КШ [10], анализ не теряет своей актуальности и в комплексе с другими провоспалительными маркерами представляет значительный интерес.

Исходный уровень СРБ статистически значимо выше в группе пациентов с дальнейшим развитием ПОФП в раннем послеоперационном периоде ($p < 0,001$). Также по результатам ROC-анализа, исходный уровень СРБ более 4,6 мг/л (AUC 0,984 (0,955–0,997), $p < 0,001$) ассоциирован с развитием ПОФП со специфичностью 91,1% и чувствительностью 97,1%.

Как и в случае с ИЛ-6, исходно выявленная закономерность сохранялась и в раннем послеоперационном периоде: на 3-и сутки уровень СРБ статистически значимо выше в группе пациентов с развитием ПОФП ($p < 0,001$).

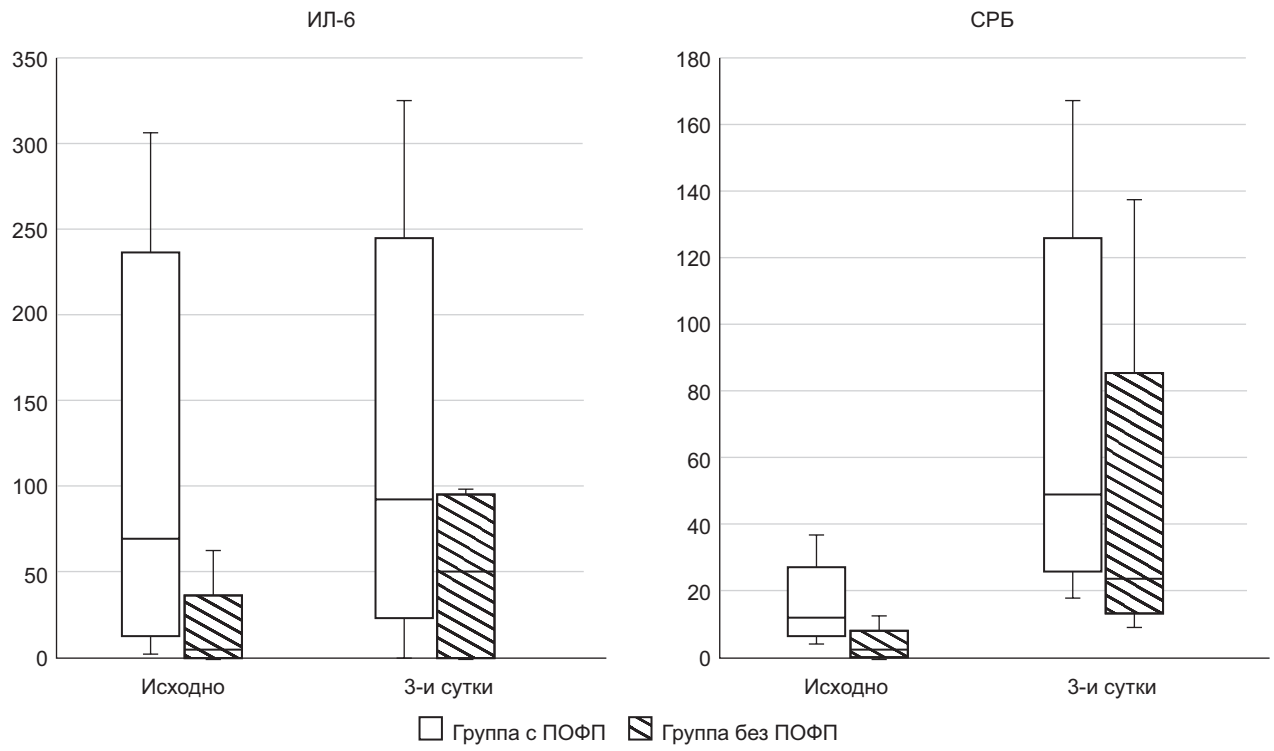


Рис. 3. Динамика изменения уровня ИЛ-6 и СРБ исходно и на 3-и сутки после операции в группах пациентов с ПОФП и без ПОФП

На рисунке 3 показана динамика изменения уровня ИЛ-6 и СРБ исходно и на 3-и сутки после операции в группах пациентов с ПОФП и без ПОФП.

Определение уровня новых маркеров системного воспаления на основе анализа периферической крови перед операцией является неинвазивным легкодоступным маркером, достоверно отражающим риск развития ПОФП у пациентов. Впервые M. Selcuk et al. в ретроспективном исследовании, в которое были включены 391 пациентов, продемонстрировали прогностическую роль SII в развитии ПОФП после изолированной операции КШ [5]. Многофакторный логистический регрессионный анализ показал, что SII является независимым предиктором ПОФП (ОШ 1,002; 95%; ДИ 1,001–1,002, $p < 0,01$). Пороговое значение SII при развитии ПОФП составило более 807,8, с чувствительностью 60,8% и специфичностью 80,9% (площадь под кривой (AUC) 0,710). Значение AUC для SII при выявлении ПОФП оказалось намного больше, чем значения AUC для NLR, так и для PLR (AUC 0,674 и 0,642 соответственно) [3].

В исследовании статистически значимых различий исходных показателей «новых» маркеров системного воспаления в группах с ПОФП и без ПОФП не выявлено. Выявлены различия в динамике на 3-и сутки после операции в отношении NLR (10,6 и 8,7 в группе с ПОФП и без ПОФП соответственно, $p = 0,040$). На 5-е сутки такие различия получены в отношении SIRI, NLR и MLR. SIRI на 5-е сутки в группе с ПОФП составил 3,2 (2,3; 6,2), в группе без ПОФП – 2,5 (1,6; 4,0) ($p = 0,011$). NLR на 5-е сутки в группе с ПОФП составил 4,6 (2,7; 9,4), в группе без ПОФП – 3,0 (2,2; 5,5) ($p = 0,004$). MLR на 5-е сутки в группе с ПОФП составил 0,4 (0,3; 0,6), в группе без ПОФП – 0,3 (0,2; 0,5) ($p = 0,009$).

Таким образом, в исследовании подтверждается существенная роль системного воспаления в развитии ПОФП у пациентов после хирургических операций.

Среди стандартных лабораторных показателей обращает на себя внимание креатинин: в группе с ПОФП исходно статистически значимо выше ($p < 0,001$). Однако такая закономерность на последующие сутки не отмечается: на 3-и и 5-е сутки после операции уровень креатинина в группе с ПОФП и без ПОФП статистически не различается ($p = 0,387$). Соответственно, исходная СКФ в группе с ПОФП составила 57 (54; 64) мл/мин/1,73 м^2, в группе без ПОФП – 81 (68; 95) мл/мин/1,73 м^2, что также являлось статисти-

чески значимым ($p < 0,001$). Данные результаты подтверждают роль почечной дисфункции (даже умеренной) как предиктора развития ПОФП.

Заключение

Повышение уровня провоспалительных цитокинов и БОФ, проанализированное в крупных исследованиях, свидетельствует о существенной роли системного воспаления в развитии ПОФП. Вышеперечисленные лабораторные маркеры могут рассматриваться в качестве параметров воспаления, значительно связанных с развитием ПОФП. Выявление предикторов развития ПОФП необходимо для улучшения ранних и отдаленных результатов кардиохирургической операции. Определение уровня «новых» маркеров системного воспаления на основе анализа периферической крови перед операцией является неинвазивным легкодоступным маркером, достоверно отражающим риск развития ПОФП у пациентов, перенесших кардиохирургические операции.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Кокшенева И.В., Капленко Л.И., Голубев Е.П. и др. Влияние функционального состояния левого предсердия на риск развития фибрилляции предсердий в раннем послеоперационном периоде после коронарного шунтирования. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2024; 25 (1): 41–55. DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25-1-41-55
   Koksheneva I.V., Kaplenko L.I., Golubev E.P. et al. Influence of the functional state of the left atrium on the risk of development of atrial fibrillation in the early postoperative period after coronary bypass grafting. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2024; 25 (1): 41–55 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2024-25-1-41-55
2. Shvartz V., Le T., Kryukov Y. et al. Colchicine for prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery in the early postoperative period. *Journal of Clinical Medicine*. 2022; 11 (5): 1387. DOI: 10.3390/jcm11051387
3. Jacob K.A., Nathoe H.M., Dieleman J.M. et al. Inflammation in new-onset atrial fibrillation after cardiac surgery: a systematic review. *European Journal of Clinical Investigation*. 2014; 44 (4): 402–428. DOI: 10.1111/eci.12237
4. Batra G., Lakic T.G., Lindbäck J. et al. Interleukin 6 and cardiovascular outcomes in patients with chronic kidney disease and chronic coronary syndrome. *JAMA Cardiology*. 2021; 6 (12): 1440–1445. DOI: 10.1001/jamacardio.2021.3079
5. Selcuk M., Cinar T., Saylik F. et al. Predictive value of systemic immune inflammation index for postoperative atrial fibrillation in patients undergoing isolated coronary artery bypass grafting. *Medeni Med. J.* 2021; 36 (4): 318–324. DOI: 10.4274/MMJ.galenos.2021.37998
6. January C.T., Wann L.S., Calkins H. et al. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society in Collaboration with the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 2019; 140 (2): 125–151. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000665
7. Eikelboom R., Sanjanwala R., Le Me-L. et al. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ann. Thorac. Surg.* 2021; 111 (2): 544–554. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.05.104
8. Xinwei Feng, Fangqin Wu, Ying Wu et al. A prediction rule including interleukin-6 in pericardial drainage improves prediction of new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth*. 2022; 36: 1975–1984. DOI: 10.1053/j.jvca.2021.09.048
9. Weymann A., Popov A.-F., Sabashnikov A. et al. Baseline and postoperative levels of C-reactive protein and interleukins as inflammatory predictors of atrial fibrillation following cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Polish Heart Journal*. 2018; 76 (2): 440–451. DOI: 10.5603/KP.a2017.0242.
10. Choi Y.S., Shim J.K., Hong S.W. et al. Risk factors of atrial fibrillation following off-pump coronary artery bypass graft surgery: predictive value of C-reactive protein and transfusion requirement. *Eur J. Cardiothorac Surg*. 2009; 36: 838–843. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.05.003

Поступила 31.01.2025
Принята к печати 28.02.2025

УДК 616.124-073.7

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.6

ПАТТЕРН РАННЕЙ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ: БЕЗОБИДНЫЙ ВАРИАНТ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ИЛИ МАРКЕР РИСКА?

Тип статьи: обзорная статья

И.В. Проничева, С.Ю. Сергуладзе

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Проничева Ирина Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0003-2669-2474, e-mail: irene_pr@mail.ru

Сергуладзе Сергей Юрьевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Термин «ранняя реполяризация» используется уже более 50 лет. Этот электрокардиографический паттерн, первоначально описанный как подъем сегмента ST в 1 и более отведении на 12-канальной электрокардиограмме, считался доброкачественным до 2008 г., когда его связали с внезапной остановкой сердца из-за опасных для жизни аритмий, таких как желудочковая тахикардия/фибрилляция желудочков. На протяжении многих лет описание паттерна ранней реполяризации значительно менялось. В последние годы в многочисленных клинических исследованиях использовались более сложные или неоднородные определения ранней реполяризации, в том числе подъем волны J или точки J как минимум на 0,1 мВ по сравнению с исходным уровнем в двух смежных отведениях, а также зазубренность или размытость комплекса QRS с сопутствующим подъемом сегмента ST или без него. Кроме того, существует множество вариантов использования термина «точка J». В результате возникла большая путаница в отношении определения паттерна ранней реполяризации, его прогностической значимости и того, требуется ли дополнительное обследование или лечение. Эти вопросы особенно важны, поскольку распространенность ранней реполяризации может достигать 10% среди населения в целом и даже выше в некоторых здоровых подгруппах. В этом обзоре были рассмотрены различные определения паттерна ранней реполяризации, представлен обзор современных данных, связанных с ранней реполяризацией и риском опасных для жизни аритмий, с акцентом на различия в определениях доброкачественных и злокачественных форм паттерна ранней реполяризации.

Ключевые слова: сердечные аритмии, ранняя реполялизация, электрокардиография, волна J, зазубрины/размытость в конце QRS, внезапная сердечная смерть, фибрилляция желучочков

THE EARLY REPOLARIZATION PATTERN: A BENIGN ELECTROCARDIOGRAM VARIANT OR A RISK MARKER?

I.V. Pronicheva, S.Yu. Serguladze

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Irina V. Pronicheva, Cand. Med. Sci., Senior Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0003-2669-2474, e-mail: irene_pr@mail.ru

Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7233-3611

The term "early repolarization" has been used for over 50 years. This electrocardiographic pattern, originally described as ST segment elevation in ≥ 1 lead on a 12-lead electrocardiogram, was considered benign until 2008, when it was associated with sudden cardiac arrest due to life-threatening arrhythmias such as ventricular tachycardia/ventricular fibrillation. Over the years, the description of the early repolarization pattern has varied considerably. In recent years, numerous clinical studies have used more complex or heterogeneous definitions of

early repolarization, including a J-wave or J-point elevation of at least 0.1 mV above baseline in two adjacent leads, and a notched or slurring QRS complex, with or without ST-segment elevation. In addition, there are many variations in the use of the term "J point". As a result, there has been considerable confusion regarding the definition of the early repolarization pattern, its prognostic significance, and whether additional testing or treatment is required. These issues are particularly important because the prevalence of early repolarization may be as high as 10% in the general population and even higher in some healthy subgroups. This review examines the various definitions of the early repolarization pattern, provides an overview of the current data related to early repolarization and the risk of life-threatening arrhythmias, highlighting the differences in the definitions of benign and malignant forms of the early repolarization pattern.

Keywords: attythmias, early repolarization, electrocardiography, J-wave, end-QRS, notching/slurring, sudden cardiac death, ventricular fibrillation

Введение

Ранняя реполяризация на 12-канальной электрокардиограмме (ЭКГ) характеризуется подъемом точки J в нижних и/или боковых отведениях. Точка J – это точка соединения между окончанием комплекса QRS и началом сегмента ST. «Синдром ранней реполяризации» может быть диагностирован, если паттерн ранней реполяризации (ПРР) обнаружен у пациента с идиопатической фибрилляцией желудочков (ФЖ) в анамнезе или полиморфной желудочковой тахикардией (ЖТ).

На протяжении десятилетий картина ранней реполяризации считалась безобидным вариантом ЭКГ у здоровых людей. Однако в последние годы накапливающиеся доказательства поставили это мнение под сомнение. Исследования типа «случай–контроль» единодушно показали, что у пациентов, реанимированных после остановки сердца неизвестной этиологии, чаще встречается ранняя реполяризация в нижних и/или боковых отведениях ЭКГ (то есть синдром ранней реполяризации – СРР), чем у сопоставимых по возрасту здоровых людей [1–5].

Последующие популяционные исследования также показали, что ранняя реполяризация сопряжена с повышенным риском ФЖ и внезапной сердечной смерти (ВСС) [6, 7]. В недавнем корейском исследовании волны J были замечены у 43% пациентов с идиопатической ФЖ и были связаны с большей вероятностью рецидивов [8]. Это позволяет рассматривать СРР как заболевание и, следовательно, заострить внимание на обнаружении ПРР в рамках необходимости повышенной бдительности из-за его потенциальной клинической значимости.

Угрожающие жизни сердечные аритмии могут возникать неожиданно в качестве первого проявления СРР. Это состояние часто протекает бессимптомно и диагностируется случайно при проведении ЭКГ или после сердечного приступа. У 40% пациентов с СРР и ФЖ наблюдаются последующие эпизоды, причем 27% страдают от множественных эпизодов [7, 9].

У некоторых пациентов с СРР в анамнезе есть обмороки или случаи ВСС в молодом возрасте среди кровных родственников [10]. И наоборот, у родственников больных с синдромом внезапной аритмической смерти (SADS) [11] и выживших после ВСС [12, 13] чрезмерно представлен ПРР на ЭКГ.

Однако важно подчеркнуть, что ПРР распространен среди населения в целом, и только небольшая подгруппа пациентов с таким рисунком ЭКГ имеет повышенный риск ВСС. Проблема заключается в том, чтобы отличить людей, у которых может развиться остановка сердца, от тех, у кого будет наблюдаться безопасная ранняя реполяризация.

Ранняя реполяризация может имитировать ЭКГ-картину, наблюдаемую при инфаркте миокарда, перикардите, аневризме желудочка, гиперкалиемии и гипотермии [10, 14], и неправильная интерпретация этой картины может привести к ненужным лабораторным исследованиям, визуализации, приему лекарств и госпитализации. С другой стороны, неправильная интерпретация ее как доброкачественной при наличии определенных особенностей анамнеза или клинической картины может привести к задержке диагностики и лечения потенциально опасного для жизни состояния.

Таким образом, распознавание и правильная диагностика ПРР на ЭКГ имеет важное значение для специалистов, кардиологов общего профиля и терапевтов.

Цель этой статьи состоит в том, чтобы представить прежнее и текущее определение ранней реполяризации и узнать, можно ли выявить пациентов с ПРР, у которых значительно повышен риск развития аритмии в течение клинически

значимого периода времени, и могут ли имеющиеся в настоящее время инструменты помочь в стратификации риска у пациентов с ранней реполяризацией.

Эволюция определения ранней реполяризации

Электрокардиографический термин «ранняя реполяризация» используется кардиологами уже почти 50 лет. Опубликованные исследования по-разному определяют ПРР. Его точное определение варьирует в зависимости от исследуемой популяции и методов, используемых для интерпретации ЭКГ, настолько сильно, что обуславливает колебания распространенности ранней реполяризации в широком диапазоне – от 2 до 31% [2, 4, 6, 15, 16]. Основными определяющими факторами такого разброса являются возраст, пол и высота точки J по сравнению с базовым уровнем (0,05 мВ против 0,1 мВ). Известно, что у молодых людей, особенно предрасположенных к ваготонии, у мужчин, афроамериканцев и спортсменов распространенность ПРР выше [9, 15, 16].

Считается, что R. Grant et al. были первыми, кто описал подъем сегмента ST и связанную с ним инверсию зубца Т при отсутствии боли в груди, чтобы отличить эти симптомы от острого инфаркта миокарда или перикардита [17]. При отсутствии боли в груди эти результаты считались нормальными.

Следующее определение ранней реполяризации, опубликованное в 1976 г. H. Kambara и J. Phillips [18], которое опиралось на более раннюю работу R.Wasserburger и W. Alt [19], предполагало, что ранняя реполяризация определяется: 1) зазубренностью или слитностью конечной части QRS; 2) подъемом сегмента ST; 3) восходящим наклонным сегментом ST, за которым следует высокая симметричная волна Т.

В отечественной литературе в 1979 г. С.А. Аббакумовым и др., а впоследствии В.А. Дощициным в 1982 г. и А.М. Скоробогатым в 1984 г. ранняя реполяризация рассматривалась как своеобразное электрофизиологическое проявление нормальной ЭКГ. В данных работах признавалась его доброкачественность и отрицалась взаимосвязь с патологией сердечно-сосудистой системы [20, 21].

В 2000 г. I. Gussak и C. Antzelevitch представили доказательства в поддержку гипотезы о том, что ранняя реполяризация указывает на наличие субстрата, который может предрасполагать к развитию опасных для жизни желудочковых аритмий. Их определение этого паттерна включало наличие выраженных зубцов J или зазубрин, или сглаживания QRS вместе с подъемом сегмента ST [22].

Прошло 8 лет, прежде чем гипотеза аритмогенности получила поддержку благодаря основополагающей публикации M. Haïssaguerre et al., которые сообщили, что у выживших после идиопатической внезапной остановки сердца подъем точки соединения сегментов QRS-ST (точка J), проявляющийся либо в виде сглаживания, либо в виде зазубрины, встречается чаще, чем у пациентов контрольной группы. Эти пятна и выемки на терминальном конце сегмента QRS, по крайней мере, в 2 отведениях (в пределах одной и той же области; например, в нижних или боковых отведениях), были описаны как ранняя реполяризация, и авторы не требовали наличия подъема сегмента ST при ее определении. При этом амплитуда повышения точки J должна была составлять не менее 0,1 мВ выше изолинии [1].

В последующих статьях J. Tikkanen et al. придерживались этого определения, но также измеряли степень так называемого подъема точки J, которая классифицировалась на уровнях 0,1 и 0,2 мВ [6, 7]. Кроме того, эти исследователи ввели понятие «наклон сегмента ST», имеющего значение при наличии ранней реполяризации, показав, что различные формы наклона сегмента ST связаны с разным риском аритмии [7].

Тем не менее кардиологи сообщали о том, что наличие только подъема сегмента ST, чаще всего в нижних и боковых отведениях у молодых людей, свидетельствует о ранней реполяризации. Эту точку зрения можно найти в авторитетных учебниках по ЭКГ, в алгоритмах, используемых в коммерческих аппаратах ЭКГ, и в рекомендациях AHA/ACCF/HRS 2009 г. по стандартизации и интерпретации ЭКГ [23].

Впоследствии в ряде популяционных исследований термин «элевация сегмента ST» использовался для обозначения размытия или зазубренности конечной части QRS без необходимости повышения сегмента ST [24, 25].

Так началась семантическая путаница, которая продолжалась долгое время. Разобраться в ней поможет рисунок 1. Итак, первоначально ПРР описывался как подъем сегмента ST с верхней вогнутостью и выраженными зубцами Т без волны J (рис. 1, *а*). Но в ряде случаев элевации сегмента ST допускалось наличие

зазубрин на конечной части комплекса QRS, называемых зубцом J, или волной J (рис. 1, *в*) в 2 и более смежных нижних и/или боковых отведениях. В последнее время ПРР определяется как подъем точки J (более 1 мм над исходным уровнем) в виде «сглаживания» или «зазубрины». Для носителей русского языка определенные лингвистические сложности вызывает перевод на русский язык деформаций на конце QRS, которые описываются англоязычными терминами *notching* и *slurring*. Чаще всего в отечественной литературе *notching* интерпретируется как выемка (насечка, зубец, зазубренность), а *slurring* – как размытость (нечеткость, сглаженность, слитность). На рисунке 1, *б* можно видеть подъем точки J, проявляющийся в виде «сглаживания» QRS (при переходе от сегмента QRS к сегменту ST), а на рисунке 1, *г* – в виде «зазубрины» (положительного отклонения, записанного на конечной волне S). Чтобы избежать сомнений, можно сказать, что зарубка (выемка) в конце QRS – это зарубка, которая возникает на последних 50% нисходящей части зубца R, возникающего как конечный сегмент комплекса QRS; то есть она связана с сегментом ST. Ее следует отличать от зазубрины, возникающей на середине нисходящей части зубца R, поскольку это может быть связано с фрагментацией. Аналогичным образом, в контексте данной статьи размытие (сглаженность) должно наблюдаться в последние 50% нисходящей части зубца R.

Другие исследователи предлагали окончательно исключить подъем сегмента ST из определения ПРР и утверждали, что описанных на рисунке 1, *б* и *г* изменений точки J достаточно для диагностики ранней реполяризации [26, 27].

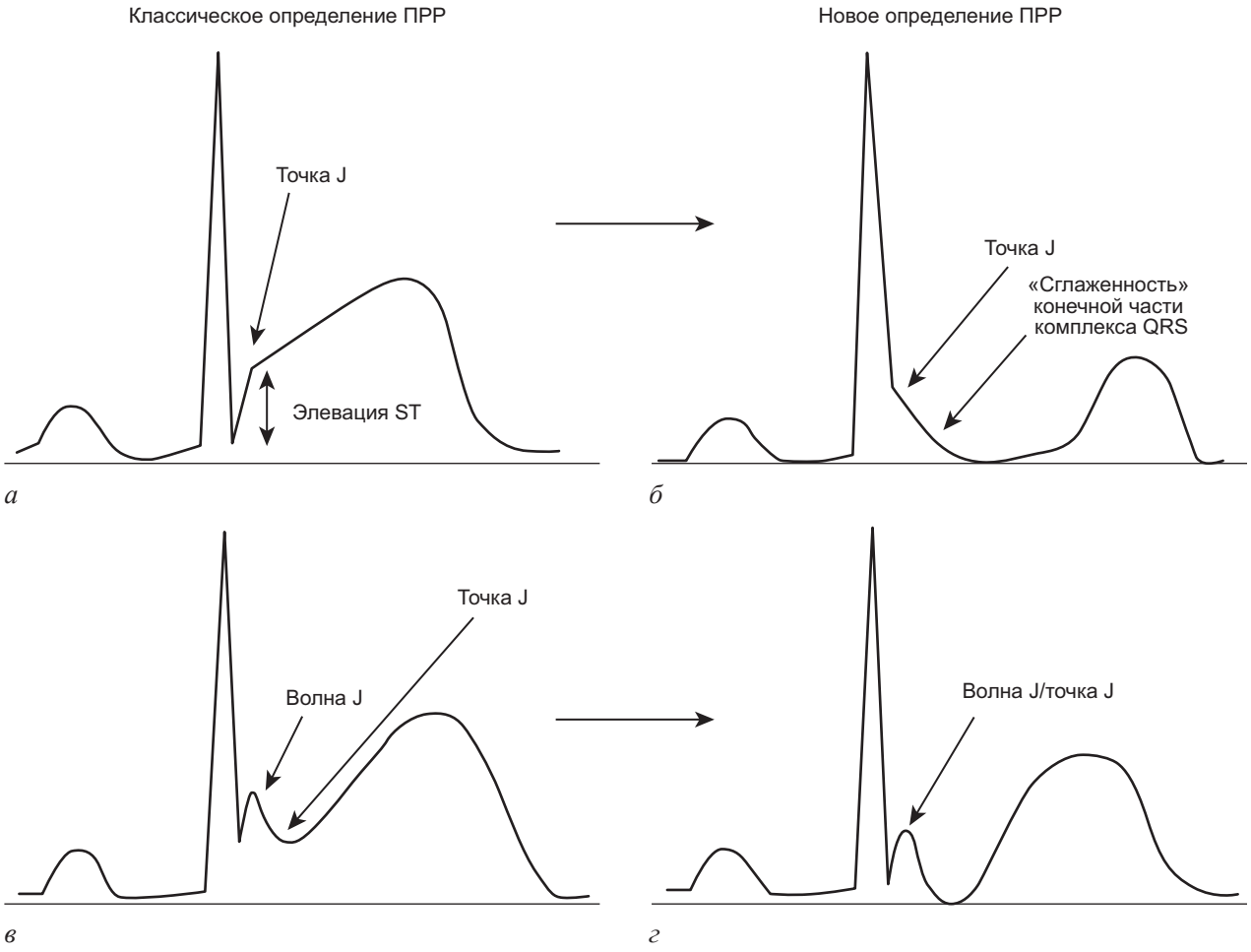


Рис. 1. Примеры исходного (классического) и нового (современного) определений паттерна ранней реполяризации (ПРР):

а – классический ПРР без волны J; *в* – классическая форма ПРР в виде элевации сегмента ST, которая определяется с помощью программных алгоритмов ЭКГ. Следует отметить наличие зубца J (или волны J), за которым следует восходящий/пологий сегмент ST; *б, г* – новое определение ПРР без подъема сегмента ST, проявляющееся в виде размытия в конце комплекса QRS (*б*) или дискретной выемки/волны J (*г*), за которой следует горизонтальный/нисходящий сегмент ST

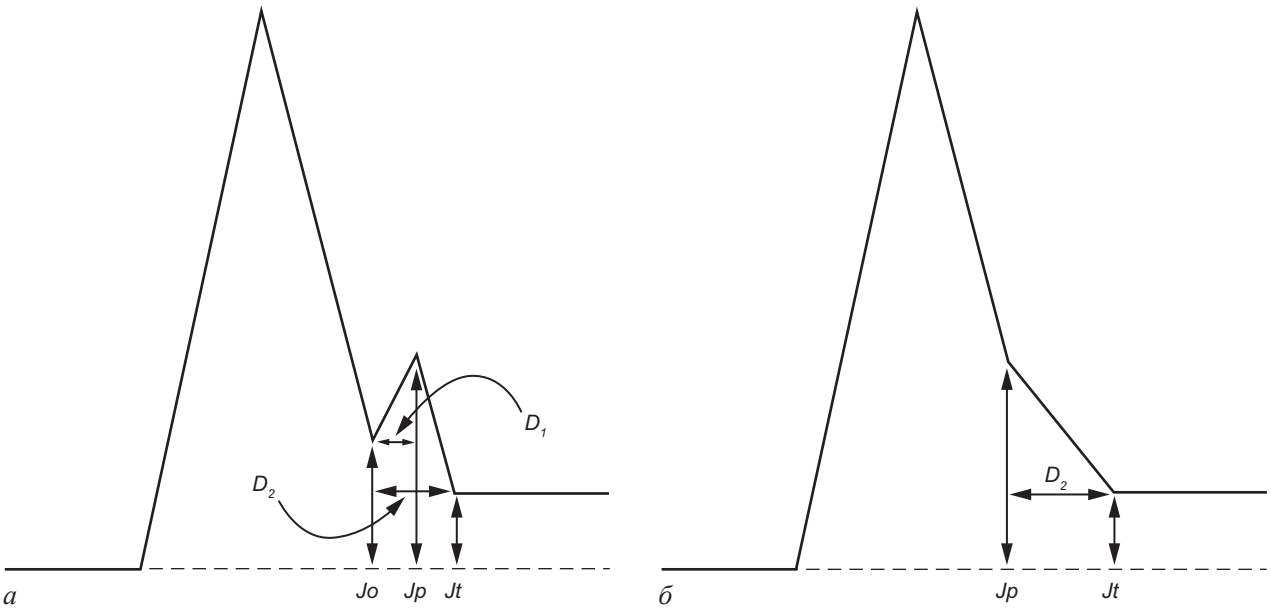


Рис. 2. Терминология изменений конечной части комплекса QRS при ранней реполяризации:

а – иллюстрация амплитуд начала зубца J (Jo), пика зубца J (Jp) и окончания зубца J (Jt), а также продолжительности D_1 и D_2 по отношению к изменению конечной части комплекса QRS в виде «зазубрины». Продолжительность D_1 измеряется от Jo до Jp, продолжительность D_2 – от Jo to Jt; *б* – иллюстрация Jp и Jt, а также D_2 по отношению к изменению конечной части комплекса QRS в виде «размытия» [27]

Еще больше усложняет ситуацию то, что в нескольких исследованиях ПРР определяется по отношению к точке J. При этом существует множество вариантов использования термина «точка J». Для многих кардиологов это начало сегмента ST [23, 26], что может быть приравнено к окончанию зазубрины в конце комплекса QRS, тогда как другие используют этот термин для обозначения пика или начала зазубрины в конце комплекса QRS [1, 6, 28].

Отсутствие единого мнения по поводу определения ПРР и аномалий точки J привело к трудностям в интерпретации экспертного консенсуса HRS/EHRA/APHRS 2013 г. по диагностике и лечению пациентов с наследственными первичными аритмическими синдромами [29]. В этом документе ПРР определяется как подъем точки J 1 мм и более в 2 и более смежных нижних или боковых отведениях. Авторы признают, что к ПРР может относиться подъем сегмента ST. Однако в документе-консенсусе основное внимание уделяется подъему точки J без точного определения. Авторы, скорее всего, называют точку J вершиной зубцов или выемок QRS, описанных M. Haïssaguerre et al. [1], но эти определения нечеткие.

В результате P.W. Macfarlane et al. [27] предложили использовать следующую терминологию:

– начало J (Jo) должно обозначать начало выемки;

– пик J (Jp) должен обозначать пик выемки/зазубрины или начало пятна/размытия (*slur*);

– окончание J (Jt) должно обозначать конец выемки или пятна/размытия (*slur*).

На рисунке 2, *а* показаны эти точки в случае появления зазубрины на конечной части комплекса QRS. В случае же «размытия» точки Jo и Jp являются электрокардиографически одной и той же точкой. Однако для единообразия измерений было решено рассматривать начало сливного комплекса (*slur*) как Jp, а не Jo, поскольку это позволяет использовать Jp для обозначения как пиковой выемки, так и амплитуды сливного комплекса [27]. Это означает, что в публикациях, таких как публикации M. Haïssaguerre et al. [1], R. Rosso et al. [28] и J.T. Tikkanen et al. [7], термин «амплитуда J», или «подъем точки J», приравнивается к амплитуде Jp.

C. Antzelevitch et al. использовали Jo для обозначения точки J при описании ранней реполяризации [9].

На основе имеющихся знаний и новых терминов было разработано согласованное определение, опубликованное в 2015 г., которое требует определения пика зазубрины в конце комплекса QRS и/или начала сглаживания в конце комплекса QRS в качестве показателя, обозначаемого Jp,

который необходимо определять при рассмотрении интерпретации ранней реполяризации. Одним из условий наличия ранней реполяризации является Jp 0,1 мВ и более в 2 или более смежных отведениях 12-канальной ЭКГ, за исключением отведений V_1 до V_3, в то время как подъем сегмента ST не является обязательным критерием [27].

Наконец, в научном заявлении Американской кардиологической ассоциации, опубликованном в 2016 г., раскритиковали использование термина «подъем сегмента ST», подчеркивая, что он может не в полной мере отражать разнообразие проявлений подъема сегмента ST, и предлагали сосредоточиться на подробных изменениях точки J или расширить определение, включив в него раннюю реполяризацию с подъемом сегмента ST или конечной дугой/зазубриной [14].

Важно, что единодушное мнение исследователей в последние годы заключается в том, что подъем сегмента ST при отсутствии размытости или выемки не следует рассматривать как раннюю реполяризацию. Это соответствует ранним публикациям о ранней реполяризации, который включал выемку или размытость как часть описания паттерна [18, 19].

Таким образом, на протяжении многих лет описание ПРР значительно менялось. Согласно новым данным, ПРР может быть диагностирован при наличии «зазубренности» или «сглаженности» нисходящего колена зубца R. В последних клинических рекомендациях Европейского общества кардиологов 2022 г. указано, что для верификации ПРР на ЭКГ необходим подъем точки J 1 мм и более в 2 и более смежных нижних и/или боковых отведениях. Амплитуда и наклон сегмента ST больше не входят в определение, но могут быть использованы для стратификации риска [30].

Признаки ранней реполяризации высокого риска на ЭКГ

Хотя механистическая основа желудочковой аритмии у пациентов с ранней реполяризацией до сих пор изучена не до конца, некоторые ассоциации могут помочь определить ЭКГ-фенотип, указывающий на повышенный риск ВСС (табл. 1).

Во-первых, степень повышения точки J может иметь прогностическое значение. В крупнейшем когортном исследовании, проведенном J. Tikkanen et al., выраженные волны J 2 мм и более (высота точки J более 0,2 мВ) связаны со значительным риском смерти от нарушений сердечного ритма (относительный риск [ОР] 2,98; 95% ДИ 1,85–4,92, $P < 0,001$) [6]. Исследование китайских коллег, проведенное в 2022 г., подтвердило выводы J. Tikkanen et al. и показало, что амплитуда волны J более 0,2 мВ была связана с более высоким риском смерти, чем амплитуда волны J от 0,1 до 0,19 мВ [31].

Другие отклонения, такие как локализация ПРР в нижних или нижнебоковых (по сравнению с боковыми) отведениях [6] или переход ПРР в ЭКГ паттерн Бругада, также могут указывать на неблагоприятный прогноз [32].

Стоит повторить, что первоначальное определение ранней реполяризации относилось к сочетанию зазубренности или размытости конечной части QRS вместе с подъемом сегмента ST и высокой волной T. Позднее связь между новым определением ранней реполяризации, как описано выше, и опасными для жизни сердечными аритмиями не зависела от увеличения амплитуды сегмента ST [1]. Однако недавние работы показывают, что морфология сегмента ST у пациентов с ранней реполяризацией предоставляет важную прогностическую информацию [7, 13, 33].

В подгрупповом анализе исследования J. Tikkanen et al. сегменты ST классифицирова-

Таблица 1

Ранняя реполяризация: признаки ЭКГ высокого риска

Параметр ЭКГ	Характеристика
Амплитуда зубца J	Выраженные волны J ≥ 2 мм
Локализация зубца J	Наличие в боковых отведениях ЭКГ считается менее рискованным по сравнению с нижними и глобальным появлением во всех отведениях
Морфология сегмента ST	Горизонтальный, или нисходящий, сегмент ST
Оценка QRS	Зазубренность конечной части QRS чаще встречается у пациентов с идиопатической ФЖ
Изменения зубца J	Динамические изменения подъема точки J (0,1 мВ)

ны либо как горизонтальные/нисходящие (0,1 мВ и менее в течение 100 мс после точки J), либо как восходящие (высота более 0,1 мВ по всему сегменту ST). Авторы показали, что восходящая форма сегмента ST является доброкачественным вариантом ПРР, тогда как волны J, связанные с горизонтальным или направленным вниз (нисходящим) наклоном сегментом ST являются потенциально более опасными [7]. В большой общей выборке пациентов из отделений неотложной помощи горизонтальная/нисходящая форма ST была тесно связана с идиопатической ФЖ по сравнению с пациентами без ранней реполяризации (ОР внезапной смерти составляет 13,8), в то время как восходящая форма у пациентов с СРР, реанимированных после ФЖ, встречалась намного реже [4]. Кроме того, A. Rollin et al. показали, что горизонтальный сегмент ST коррелирует с более высокой смертностью с ОР 8,75 (95% ДИ от 3,48 до 22,0) [2]. С другой стороны, размытый сегмент ST или восходящий сегмент ST не были связаны с более высокой смертностью.

Необходимо учитывать, что ПРР – это изменяемый фактор, который может меняться со временем в зависимости от взаимодействия генов и факторов окружающей среды, а также репродуктивных гормонов, клинических условий и медикаментозного лечения [34]. Повышение Jp зависит от колебаний амплитуды Jp, которая увеличивается при повышенном тонусе блуждающего нерва, брадикардии и после экстрасистолы/компенсаторной паузы [26, 35].

Таким образом, для одних пациентов ПРР может быть постоянным явлением, а для других – временным показателем ЭКГ [9, 10]. В большом количестве наблюдений было отмечено, что амплитуда волны J значительно увеличивалась только в периоды, предшествующие ФЖ, а амплитуда волны J, удаленная от эпизодов ФЖ, не отличалась от амплитуды у здоровых людей, что указывает на то, что временное увеличение амплитуды волны J может быть важным фактором риска для прогнозирования злокачественной тахиаритмии [3, 5, 8, 11, 13].

В крупном популяционном исследовании было показано, что динамические изменения в подъеме точки J повышают риск ВСС (ОР 1,59; 95% ДИ 1,25–2,02) и риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (ОР 1,70 [95% ДИ 1,44–2,00]) [31].

Таким образом, тщательный анализ морфологии сегмента ST и изменений волны J, в том числе с течением времени, полезен для стратификации рисков.

Риск, связанный со структурными заболеваниями сердца

У пациентов без структурных заболеваний сердца полиморфную ЖТ, связанную с СРР, вызывают различные генетические нарушения и патологии ионных каналов, которые приводят к опасным для жизни аритмиям. Первичные электрофизиологические нарушения вызывают 10% случаев ВСС с известными или неизвестными патологиями ионных каналов [36]. Однако ранняя реполяризация на ЭКГ может быть фенотипическим проявлением не только генетической предрасположенности, но и сердечно-сосудистого заболевания. Вместе с этим, несмотря на доказательства связи ранней реполяризации с повышенным риском аритмической смерти в общей популяции, прогностическая значимость ПРР у пациентов со структурными заболеваниями сердца долгое время оставалась спорной [37].

Некоторые исследования показали, что ПРР может повышать риск внезапной смерти при определенных сердечно-сосудистых заболеваниях, таких как аритмогенная кардимиомиопатия, сердечная недостаточность и вазоспастическая стенокардия [38–40].

В метаанализе 19 наблюдательных исследований, включающих 7268 пациентов, среди которых отмечались о 1127 случаев желудочковой аритмии (ЖА) или ВСС, была изучена связь между ПРР и ВСС у отдельных пациентов со структурным заболеванием сердца. Результаты показали, что пациенты с ПРР имели значительно повышенный риск развития ЖА (ОР 4,76; 95% ДИ 3,62–6,26), ФЖ (ОР 7,14; 95% ДИ 4,31–11,82) и ВСС (ОР 4,07; 95% ДИ 1,58–10,51) по сравнению с пациентами без ПРР [40].

В исследовании T. Tsuda et al. у людей с гипертрофической кардиомиопатией наличие волн J также было достоверно связано с повышенным риском жизнеугрожающих аритмий (ОР 4,01; 95% ДИ 1,78–9,05, p = 0,001) [41].

Для изучения связи между ПРР и острым инфарктом миокарда (ОИМ) был проведен метаанализ, включающий 10 исследований с 2 672 пациентами [42]. Наличие ПРР увеличило частоту ЖТ в 6 и 3 раза до ОИМ (ОР 5,58, 95% ДИ 3,41–9,12) и после ОИМ (ОР 3,02, 95% ДИ 2,19–4,15) соответственно.

Согласно другому метаанализу ПРР, особенно зазубренный ПРР в нижних отведениях, был значительно связан с ЖТ у пациентов с ОИМ [43].

В недавнем анализе крупной популяционной когорты наличие исходного ПРР также было связано с повышенным риском ВСС и смерти от ишемической болезни сердца [44].

Таким образом, наличие ПРР у пациентов со структурными заболеваниями сердца повышают риск аритмических событий. Добавление волн J к обычным сердечным факторам риска значительно улучшает прогнозирование сердечных заболеваний. Тем не менее необходимы дальнейшие подтверждающие исследования, прежде чем рассматривать повышение точки J в качестве маркера риска для принятия решений о мерах первичной профилактики ВСС у пациентов со структурной патологией сердца.

Волны J и каналопатии

Наличие волн J также увеличивают риск аритмии и их связь с сопутствующими аномалиями ЭКГ (например, синдромом Бругада, синдромом удлиненного и короткого интервала QT) [32, 45, 46].

Метаанализ, в который были включены 5 исследований и в общей сложности 1 375 пациентов с синдромом Бругада, был проведен для изучения влияния ПРР на возникновение аритмических событий у этих пациентов [45]. Было обнаружено, что у пациентов с синдромом Бругада и ПРР аритмические события возникали чаще, по сравнению с теми, у кого паттерна не было (ОШ 3,29, 95% ДИ 2,06–5,26, P = 0,00001).

Показано, что нижнебоковой ПРР повышает риск неблагоприятных исходов у пациентов с синдромом удлиненного интервала QT [46].

Одной из каналопатий, связанных с возникновением ЖТ/ФЖ, является катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия (КПЖТ). Сообщалось, что у пациентов с КПЖТ и ПРР чаще наблюдаются обмороки и мутации, которые являются причиной возникновения КПЖТ [47].

Семейная история ВСС

Предполагается, что семейный анамнез необъяснимой ВСС в возрасте моложе 40 лет и семейный анамнез СРР повышают вероятность СРР у бессимптомных пациентов с ПРР [11, 33]. Есть сообщения о семьях, в которых у членов семьи были зафиксированы необъяснимая внезапная смерть или злокачественные аритмии, и единственным отклонением, обнаруженным при обследовании, была ранняя реполяризация [48]. Более того, у 22% пациентов с СРР и внезапной смертью, связанной с ФЖ, в семейном анамнезе была необъяснимая ВСС в возрасте моложе 40 лет, а у 25% пациентов с СРР ранее случались обмороки [49].

Хорошо известно, что случаи ВСС в семейном анамнезе связаны с повышенным риском ФЖ и, вероятно, увеличивают риск для конкретного человека с ПРР [11]. Следовательно, обнаружение ПРР на ЭКГ бессимптомного члена семьи жертвы внезапной смерти должно вызывать беспокойство.

Заключение

Ранняя реполяризация на ЭКГ у бессимптомных пациентов, не сопровождающаяся специфическими признаками или симптомами, почти всегда является доброкачественным случайным обнаружением. Однако в репрезентативной группе пациентов было показано, что ПРР связан с высоким риском желудочковых аритмий и внезапной смерти. В этом обзоре мы постарались собрать данные, которые значительно коррелируют с этим фатальным исходом. К группе высокого риска относятся, в частности, пациенты с необъяснимыми обмороками или с семейной историей ВСС, у которых на ЭКГ в нижнебоковых отведениях наблюдаются волны J, более высокая точка J, горизонтальный и нисходящий сегмент ST.

Наличие структурного заболевания сердца или другой каналопатии повышает риск аритмии.

Мониторинг амплитуды волны J с течением времени в качестве биомаркера состояния здоровья также может быть полезен для выявления людей с наибольшим риском ВСС.

Используя эти параметры в совокупности, врачи могут выявлять пациентов с высоким риском жизнеугрожающих аритмий и ВСС, которые могут быть кандидатами для дальнейшего лечения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Haïssaguerre M., Derval N., Sacher F. et al. Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. *N. Engl. J. Med*. 2008; 358 (19): 2016–2023. DOI: 10.1056/NEJMoa071968

2. Rollin A., Maury P., Bongard V. et al. Prevalence, prognosis, and identification of the malignant form of early repolarization pattern in a population-based study. *Am. J. Cardiol*. 2012; 110 (9): 1302–1308. DOI: 10.1016/j.amjcard.2012.06.033
3. Haïssaguerre M., Sacher F., Nogami A. et al. Characteristics of recurrent ventricular fibrillation associated with inferolateral early repolarization role of drug therapy. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2009; 53: 612–619. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.10.044
4. Rosso R., Glikson E., Belhassen B. et al. Distinguishing "benign" from "malignant early repolarization": the value of the ST-segment morphology. *Heart Rhythm*. 2012; 9 (2): 225–229. DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.09.012
5. Aizawa Y., Chinushi M., Hasegawa K. et al. Electrical storm in idiopathic ventricular fibrillation is associated with early repolarization. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2013; 62 (11): 1015–1019. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.05.030
6. Tikkanen J.T., Anttonen O., Junttila M.J. et al. Long-term outcome associated with early repolarization on electrocardiography. *N. Engl. J. Med*. 2009; 361 (26): 2529–2537. DOI: 10.1056/NEJMoa0907589
7. Tikkanen J.T., Junttila M.J., Anttonen O. et al. Early repolarization: electrocardiographic phenotypes associated with favorable long-term outcome. *Circulation*. 2011; 123 (23): 2666–2673. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.014068
8. Seong C.S., Gwag H.B., Hwang J.K. et al. Clinical significance of fragmented QRS complexes or J waves in patients with idiopathic ventricular arrhythmias. *PLoS One*. 2018; 13 (4): e0194363. DOI: 10.1371/journal.pone.0194363
9. Antzelevitch C., Yan G.X., Ackerman M.J. et al. J-wave syndromes expert consensus conference report: emerging concepts and gaps in knowledge. *Europace*. 2017; 19 (4): 665–694. DOI: 10.1093/europace/euw235
10. van der Crabben S.N., Wilde A.A.M. Idiopathic ventricular fibrillation: is it a case for genetic testing? *Herzschrittmacherther Elektrophysiol*. 2024; 35 (1): 19–24. DOI: 10.1007/s00399-024-00994-3
11. Nunn L.M., Bhar-Amato J., Lowe M.D. et al. Prevalence of J-point elevation in sudden arrhythmic death syndrome families. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2011; 58 (3): 286–290. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.03.028
12. Mellor G.J., Blom L.J., Groeneveld S.A. et al. Familial evaluation in idiopathic ventricular fibrillation: diagnostic yield and significance of J wave syndromes. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2021; 14 (3): e009089. DOI: 10.1161/CIRCEP.120.009089
13. Honarbakhsh S., Srinivasan N., Kirkby C. et al. Medium-term outcomes of idiopathic ventricular fibrillation survivors and family screening: a multicentre experience. *Europace*. 2017; 19 (11): 1874–1880. DOI: 10.1093/europace/euw251
14. Patton K.K., Ellinor P.T., Ezekowitz M. et al; Electrocardiographic early repolarization: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2016; 133 (15): 1520–1529. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000388
15. Maury P., Rollin A. Prevalence of early repolarization / J wave patterns in the normal population. *J. Electrocardiol*. 2013; 46 (5): 411–416. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2013.06.014
16. Vecchiato M., Baioccato V., Adami P.E. et al. Early repolarization in adolescent athletes: A gender comparison of ECG and echocardiographic characteristics. *Scand J. Med. Sci. Sports*. 2022; 32 (11): 1581–1591. DOI: 10.1111/sms.14232
17. Grant R.P., Estes E.H. Jr, Doyle J.T. Spatial vector electrocardiography; the clinical characteristics of S-T and T vectors. *Circulation*. 1951; 3 (2): 182–197. DOI: 10.1161/01.cir.3.2.182
18. Kambara H., Phillips J. Long-term evaluation of early repolarization syndrome (normal variant RS-T segment elevation). *Am. J. Cardiol*. 1976; 38 (2): 157–161. DOI: 10.1016/0002-9149(76)90142-9
19. Wasserburger R.H., Alt W.J. The normal RS-T segment elevation variant. *Am. J. Cardiol*. 1961; 8: 184–92. DOI: 10.1016/0002-9149(61)90204-1
20. Аббакумов С.Д., Романов М.М., Стае М. Синдром преждевременной реполяризации желудочков. *Кардиология*. 1979; 19 (7): 82–86.
Abbakumov S.D., Romanov M.M., Stae M. Premature ventricular repolarization syndrome. *Kardiologiya (Cardiology).* 1979; 19 (7): 82–86 (in Russ.).
21. Скоробогатый А.М. Синдром ранней реполяризации желудочков. *Кардиология*. 1986; 26 (11): 89–94.
Skorobogaty`j A.M. Early ventricular repolarization syndrome. *Kardiologiya (Cardiology*). 1986; 26 (11): 89–94 (in Russ.).
22. Gussak I., Antzelevitch C. Early repolarization syndrome: clinical characteristics and possible cellular and ionic mechanisms. *J. Electrocardiol*. 2000; 33 (4): 299–309. DOI: 10.1054/jelc.2000.18106
23. Rautaharju P.M., Surawicz B., Gettes L.S. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram, part IV: the ST segment, T and U waves, and the QT interval: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2009; 119: e241–e250. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.19109
24. Noseworthy P.A., Tikkanen J.T., Porthan K. et al. The early repolarization pattern in the general population: clinical correlates and heritability. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2011; 57 (22): 228–229. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.04.003
25. Sinner M.F., Reinhard W., Muller M. et al. Association of early repolarization pattern on ECG with risk of cardiac and all-cause mortality: a population-based prospective cohort study (MONICA/KORA). *PLoS Med*. 2010; 7: e1000314. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000314
26. Perez M.V., Friday K., Froelicher V. Semantic confusion: the case of early repolarization and the J point. *Am. J. Med*. 2012; 125 (9): 843–844. DOI: 10.1016/j.amjmed.2011.08.024
27. Macfarlane P.W., Antzelevitch C., Haissaguerre M. et al. The early repolarization pattern: a consensus paper. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2015; 66 (4): 470–477. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.05.033
28. Rosso R., Kogan E., Belhassen B. et al. J-point elevation in survivors of primary ventricular fibrillation and matched control subjects: incidence and clinical significance. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 52 (15): 1231–1238. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.07.010
29. Priori S.G., Wilde A.A., Horie M. et al. HRS/EHRA/APHRS expert consensus statement on the diagnosis and management of patients with inherited primary arrhythmia syndromes. *Heart Rhythm*. 2013; 10:1932–1963. DOI: 10.1016/j.hrthm.2013.05.014
30. Zeppenfeld K., Tfelt-Hansen J., de Riva M. et al; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur. Heart J*. 2022; 43 (40): 3997–4126. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac262
31. Liu L.J., Tang N., Bi W.T. et al. Association between temporal changes in early repolarization pattern with long-term cardiovascular outcome: a population-based cohort study.

J. Am. Heart Assoc. 2022; 11 (6): e022848. DOI: 10.1161/JAHA.121.022848
32. Tokioka K., Kusano K.F., Morita H. et al. Electrocardiographic parameters and fatal arrhythmic events in patients with Brugada syndrome: combination of depolarization and repolarization abnormalities. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2014; 63 (20): 2131–2138. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.01.072
33. Mellor G., Nelson C.P., Robb C. et al. The prevalence and significance of the early repolarization pattern in sudden arrhythmic death syndrome families. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol*. 2016; 9 (6): e003960. DOI: 10.1161/CIRCEP.116.003960
34. Cheng Y.J., Lin X.X., Ji C.C. et al. Role of early repolarization pattern in increasing risk of death. *J. Am. Heart Assoc*. 2016; 5(9): e003375. DOI: 10.1161/JAHA.116.003375
35. Zakka P., Refaat M.M. Mortality risk of early repolarization pattern. Pacing Clin. *Electrophysiol*. 2020; 43 (2): 169–171. DOI: 10.1111/pace.13832
36. Бокерия О.Л., Ахобеков А.А. Ионные каналы и их роль в развитии нарушений ритма сердца. *Анналы аритмологии*. 2014; 11 (3): 176–184. DOI:10.15275/annaritmol.2014.3.6.
Bockeriya O.L., Axobekov A.A. Ion channels and their role in the development of cardiac arrhythmia. *Annaly Aritmologii*. 2014; 11 (3): 176–184 (in Russ.). DOI:10.15275/annaritmol.2014.3.6
37. Wu S.H., Lin X.X., Cheng Y.J. et al. Early repolarization pattern and risk for arrhythmia death: a meta-analysis. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2013; 61 (6): 645–650. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.11.023
38. Чепурненко С.А., Шавкута Г.В., Чепурненко М.С. Прогностические аспекты сочетания синдрома ранней реполяризации желудочков и вазоспастической стенокардии для профилактики жизнеугрожающих нарушений ритма. *Профилактическая медицина*. 2024; 27 (7): 67–72. DOI: 10.17116/profmed20242707167
Chepurnenko S.A., Shavkuta G.V., Chepurnenko M.S. Prognostic aspects of early repolarization syndrome and vasospastic angina combination for life-threatening heart rhythm disorders prevention. *Profilakticheskaya medicina (Russian Journal of Preventive Medicine).* 2024; 27 (7): 67–72 (in Russ.). DOI: 10.17116/profmed20242707167
39. Chan C.S., Lin Y.J., Chang S.L. et al. Early repolarization of surface ECG predicts fatal ventricular arrhythmias in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy and symptomatic ventricular arrhythmias. *Int. J. Cardiol*. 2015; 197: 300–305. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.06.007
40. Cheng Y.J., Li Z.Y., Yao F.J., et al. Early repolarization is associated with a significantly increased risk of ventricular arrhythmias and sudden cardiac death in patients with structural heart diseases. *Heart Rhythm*. 2017; 14 (8): 1157–1164. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.04.022
41. Tsuda T., Hayashi K., Konno T. et al. J waves for predicting cardiac events in hypertrophic cardiomyopathy. *JACC Clin. Electrophysiol*. 2017; 3 (10): 1136–1142. DOI: 10.1016/j.jacep.2017.03.010
42. Xu S., Yang L., Hong D. et al. The prognostic value of early repolarization pattern for the ventricular tachyarrhythmias of acute myocardial infarction patients: a meta-analysis. *Cardiology*. 2019; 144 (3–4): 69–75. DOI: 10.1159/000501474
43. Zhang Z., Letsas K.P., Yang Y. et al. Notching early repolarization pattern in inferior leads increases risk of ventricular tachyarrhythmias in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis. *Sci. Rep*. 2015; 5: 15845. DOI: 10.1038/srep15845
44. Cheng Y.J., Zhao X.X., Pan S.P. et al. Association of early repolarization pattern with cardiovascular outcomes in middle-aged population: a cohort study. *Clin. Cardiol*. 2020; 43 (12): 1601–1608. DOI: 10.1002/clc.23488
45. Georgopoulos S., Letsas K.P., Liu T. et al. A meta-analysis on the prognostic significance of inferolateral early repolarization pattern in Brugada syndrome. *Europace*. 2018; 20 (1): 134–139. DOI: 10.1093/europace/euw394
46. Laksman Z.W., Gula L.J., Saklani P. et al. Early repolarization is associated with symptoms in patients with type 1 and type 2 long QT syndrome. *Heart Rhythm*. 2014; 11 (9): 1632–1638. DOI: 10.1016/j.hrthm.2014.05.027
47. Tülümen E., Schulze-Bahr E., Zumhagen S. et al. Early repolarization pattern: a marker of increased risk in patients with catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia. *Europace*. 2016; 18 (10): 1587–1592. DOI: 10.1093/europace/euv357
48. Gourraud J.B., Le Scouarnec S., Sacher F. et al. Identification of large families in early repolarization syndrome. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2013; 61 (2): 164–172. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.09.040
49. Mahida S., Derval N., Sacher F. et al. Role of electrophysiological studies in predicting risk of ventricular arrhythmia in early repolarization syndrome. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2015; 65 (2): 151–159. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.10.043

Поступила 27.01.2025
Принята к печати 24.02.2025

УДК 616.12-008.313.2]:[616.12-089.86

DOI: 10.15275/annaritmol.2025.1.7

ВПЕРВЫЕ ВОЗНИКШАЯ ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ЧРЕСКОЖНОГО КОРОНАРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Тип статьи: клинический случай

И.В. Тетвадзе, С.А. Донаканян, Л.Н. Киртбая, Т.Г. Ле

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, Российская Федерация

Тетвадзе Инга Владимировна, канд. мед. наук, гл. врач Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского; orcid.org/0000-0001-8730-2201, e-mail: inga.tetvadze@mail.ru
Донаканян Сергей Агванович, д-р мед. наук, заведующий отделением, сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0003-0942-2931
Киртбая Лана Нодариевна, канд. мед. наук, кардиолог; orcid.org/0000-0003-3611-2015
Ле Татьяна Георгиевна, мл. науч. сотр., кардиолог; orcid.org/0000-0001-9523-0172

С возрастом увеличивается частота развития аритмий, которые ухудшают качество жизни пациентов, осложняют естественное течение заболевания и являются факторами риска повышенной летальности и развития сердечно-сосудистых событий в интра- и послеоперационном периодах.
В статье представлен клинический случай развития фибрилляции предсердий после чрескожного коронарного вмешательства у 57-летнего мужчины.

Ключевые слова: чрескожное коронарное вмешательство, неблагоприятные сердечно-сосудистые события, фибрилляция предсердий

NEW-ONSET OF ATRIAL FIBRILLATION AFTER PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION

I.V. Tetvadze, S.A. Donakanyan, L.N. Kirtbaya, T.G. Le

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Inga V. Tetvadze, Cand. Med. Sci., Chief Physician of Burakovskiy Institute of Cardiac Surgery; orcid.org/0000-0001-8730-2201, e-mail: inga.tetvadze@mail.ru
Sergey A. Donakanyan, Dr. Med. Sci., Head of Department, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0003-0942-2931
Lana N. Kirtbaya, Cand. Med. Sci., Cardiologist; orcid.org/0000-0003-3611-2015
Tatyana G. Le, Junior Researcher, Cardiologist; orcid.org/0000-0001-9523-0172

The incidence of arrhythmia increases with age, it worsens the quality of life, aggravate the main disease, lead to grow mortality and cardio vascular events in the intra- and postoperative period.
The article is devoted to the analysis of a clinical case of atrial fibrillation after percutaneous coronary intervention in a 57-year-old man.

Keywords: percutaneous coronary intervention, adverse cardiovascular events, atrial fibrillation

Введение

Впервые возникшая послеоперационная фибрилляция предсердий (ПОФП) – частое осложнение после хирургического вмешательства на сердце. Частота развития ПОФП после аортокоронарного шунтирования (АКШ) составляет от 16 до 50%, после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) – от 2 до 6% случаев. После хирургических вмешательств на клапанах сердца и при сочетанных операциях распространенность ПОФП значительно выше [1–3].

К патофизиологии ПОФП относят уже существующие изменения субстрата предсердий, дисфункцию митохондрий, воспаление, вегетативный дисбаланс, оксидативный стресс, интерстициальную мобилизацию жидкости с результирующими изменениями объема, давления и нейрогормонального фона [4–6]. Неблагоприятные исходы сердечно-сосудистых осложнений ПОФП включают острое нарушение мозгового кровообращения, инфаркт миокарда, более длительное пребывание в стационаре и бóльшее количество повторных госпитализаций и больших больничных расходов [7–8].

В представленном клиническом случае продемонстрировано развитие у пациента впервые возникшей ПОФП после ЧКВ, потребовавшей в дальнейшем выполнения электрофизиологического исследования (ЭФИ) и радиочастотной аблации (РЧА) аритмогенного субстрата левого предсердия (ЛП).

Описание случая

Пациент Г., 57 лет, поступил в НМИЦ ССХ им. Бакулева с жалобами на одышку, возникающую при интенсивной физической нагрузке, перебои в работе сердца, повышение артериального давления до 220/130 мм рт. ст., общую слабость.

Из анамнеза известно, что артериальной гипертензией пациент страдал в течение 1-го года, перебои в работе сердца беспокоили в течение 12 лет до госпитализации в Центр. Ухудшение состояния отмечал в течение нескольких лет, когда появилась одышка при интенсивной физической нагрузке. Пациент госпитализирован в отделение хирургического лечения интерактивной патологии НМИЦ ССХ им. Бакулева для обследования и определения тактики дальнейшего лечения.

Из анамнеза жизни: алкоголь, наркотики отрицает. Не курил последние 8 лет. Травмы, перенесенные операции, гемотрансфузии – отрицал. Наследственность не отягощена. Операций по сердечно-сосудистой патологии не было. Индекс массы тела составил 32,66.

В отделении хирургического лечения интерактивной патологии проведено обследование: электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография (ЭхоКГ), коронарография, лабораторные исследования.

По данным ЭКГ: ритм сердца синусовый. Частота сердечных сокращений (ЧСС) 63 уд/мин. Положение электрической оси сердца: отклонена влево. Длина интервала: PQ = 0,12 с. QRS = 0,1 с. QRST = 0,4 с. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.

По данным ЭхоКГ: сократительная способность миокарда левого желудочка (ЛЖ) сохранена (фракция выброса ЛЖ по Тейхольцу 61,2%). Гипертрофия ЛЖ: толщина межжелудочковой перегородки 12 мм. Атеросклеротические изменения.

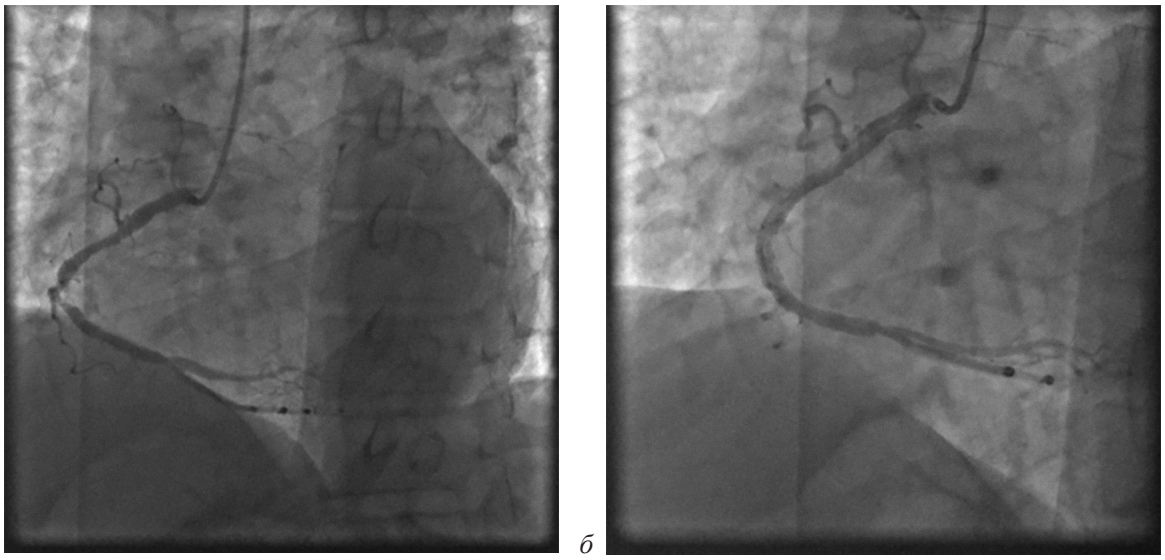
По данным коронарографии: правый тип кровоснабжения миокарда. Передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ): окклюзирована в п/3, постокклюзионные сегменты заполняются по внутри- и межсистемным коллатералям. Правая коронарная артерия (ПКА): стеноз п/3 90%, далее – стеноз в д/3 60%. Задняя МЖВ ПКА: стеноз в устье 55%.

Общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови без патологических изменений.

Для определения дальнейшей тактики ведения пациента собран консилиум в составе кардиохирургов (рентгенэндоваскулярный хирург, сердечно-сосудистый хирург) и кардиологов. Учитывая жалобы, данные анамнеза, данные инструментального обследования (ЭКГ, ЭхоКГ, коронарография) пациенту с поражением коронарного русла рекомендовано хирургическое лечение ишемической болезни сердца (ИБС): выполнение операции по стентированию ПКА (1 стент) и попытка реканализации и стентирования ПМЖВ (1–2 стента) (клинические рекомендации Европейское общество кардиологов (ЕОК) IA, уровень убедительности рекомендаций (УРР) А, уровень достоверности доказательств (УДД 1 [3]). Оценен Syntax Score – 22,5%.

С целью подготовки к плановому ЧКВ пациенту назначена двойная антиагрегантная терапия: ацетилсалициловая кислота и клопидогрел (ЕОК IA, УУР С, УДД 5 [3]). По данным лабораторного исследования агрегация тромбоцитов в день операции составила 11%.

Пациенту выполнена транслюминальная баллонная ангиопластика (ТЛБАП) и стентирование ПКА стентом Synergy 3,5 × 38 мм, предпринята попытка реканализации и стентирования ПМЖВ. Длительные попытки проводниковой реканализации ПМЖВ коронарными проводниками различной жесткости на баллонной поддержке (баллон 2,0 × 15 мм) не увенчались успехом. Провести коронарный проводник



а *б*

Рис. 1. Правая коронарная артерия до (*а*) и после (*б*) стентирования

в истинный просвет за зону окклюзии не удалось. Учитывая длительность оперативного вмешательства, объем использованного контрастного вещества, низкую вероятность технического успеха, от дальнейших попыток реканализации решено воздержаться (рис. 1, *а, б*).

Лучевая нагрузка составила ХХ. Используемый контраст – ксенетикс 250 мл. Длительность операции 0,8 ч. Операция проведена через радиальный доступ справа.

Интра- и ранний послеоперационный периоды протекали без особенностей. Переведен в отделение из рентгеноперационной в стабильном состоянии. Гемостатическая повязка сухая, место пункции без признаков воспаления, кровотечения, подкожной и пульсирующей гематомы. По данным ЭКГ в раннем послеоперационном периоде ритм синусовый, с ЧСС 68 уд/мин, без отрицательной ишемической динамики, нарушений ритма сердца не зафиксировано. Выписан в стабильном, удовлетворительном состоянии с соответствующими рекомендациями.

Однако через 2 нед после выписки из стационара у пациента появились жалобы на неритмичное сердцебиение. По данным холтеровского мониторирования зарегистрирована ФП, 3 эпизода с ЧСС от 109 уд/мин. Далее развился повторный пароксизм, потребовавший проведения электроимпульсной терапии с последующими рецидивами пароксизмов учащенного сердцебиения (рис. 2, *а*). Рекомендовано проведение ЭФИ и РЧА легочных вен (ЛВ) (ЕОК IA, УУР В, УДД 2 [9]). Риск тромбоэмболических осложнений по шкале CHA_2DS_2-VASc составил 2 балла, риск кровотечений по шкале HAS-BLED 2 балла.

Выполнены ЭФИ, линейная РЧА ЛП и ЛВ. Проведена реконструкция ЛП с построением анатомической и амплитудной трехмерных моделей. На ритме ФП выполнена антральная изоляция правой и левой ЛВ. После изоляции всех вен ритм ФП сохранялся, однако отмечалось некоторое нарастание средней длительности цикла на электроде коронарного синуса. Далее разрядом 360 Дж восстановлен синусовый ритм. После восстановления синусового ритма проведена верификация изоляции ЛВ. Общая продолжительность РЧА в ЛП составила 54 мин, флюороскопии – 16 мин (доза ионизирующего облучения 1,0 мЗв). Пациент переведен в отделение на синусовом ритме (рис. 2, *б*). Интра- и ранний послеоперационный периоды протекали без особенностей.

Пациент выписан в стабильном, удовлетворительном состоянии с соответствующими рекомендациями (прием лекарственных средств, антикоагулянтная, антиагрегантная, антиаритмическая, липидоснижающая терапия (клопидогрел, ацетилсалициловая кислота, апиксабан, соталол, розувастатин).

При среднеотдаленном периоде наблюдения пароксизмы ФП у пациента не рецидивировали.

Обсуждение

В настоящее время ФП – самая частая аритмия, особенно среди пациентов пожилого возраста, а ИБС по-прежнему остается основной причиной смертности в западных странах [2, 3].

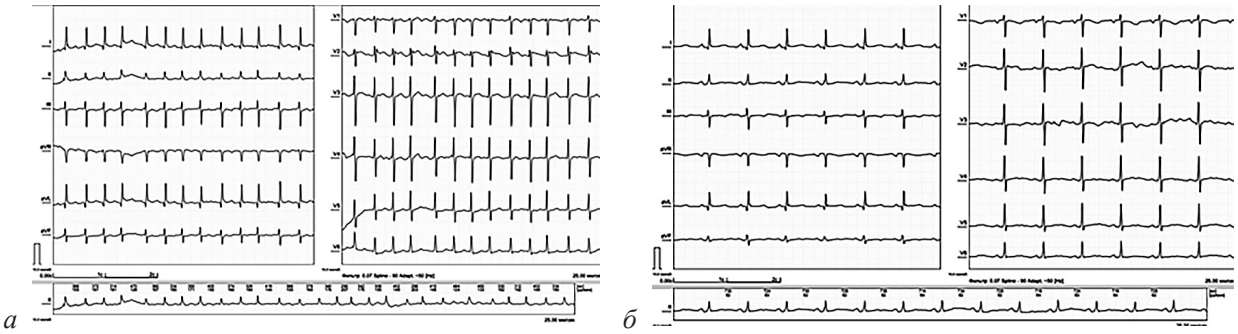


Рис. 2. Электрокардиограмма:
а – во время пароксизма ФП; *б* – при выписке из стационара

Этиология ПОФП многофакторна и может быть связана с ишемией и дилатацией предсердий, изменениями вегетативной нервной системы с повышением симпатического тонуса и снижением активности блуждающего нерва, как локальным, так и системным воспалением, гормональной активацией [6, 7, 10, 11].

Показания к лечению пациентов с ранее выявленными ФП и инфарктом миокарда известны, однако о лечении впервые возникшей ПОФП у пациентов со стабильной ИБС, перенесших ЧКВ, известно мало.

B. Dal Zotto et al. отмечают, что ПОФП возникала преимущественно в период острой фазы и имела очень вариабельную продолжительность (8,1 ± 12,5 мин) [12]. Во время госпитализации все пациенты получали эноксапарин, но только 21,6% из них были выписаны с длительным приемом пероральных антикоагулянтов. Большинство пациентов имели показатель по шкале CHA_2DS_2-VASc более 2 и показатель по шкале HAS-BLED 2 или 3. Внутрибольничная смертность составила 14,2%, в то время как годовая смертность – 17,2%, а долгосрочная смертность – 32,1%. В данном исследовании возраст стал независимым предиктором смертности как при краткосрочном, так и в отдаленном периоде наблюдения, в то время как ФВ была единственным независимым предиктором внутрибольничной смертности и продолжительности аритмии в течение 1 года. За год наблюдения были зафиксированы 3 ишемических инсульта без кровотечений. У представленного нами пациента ПОФП развилась через 2 нед после операции и далее выполнены ЭФИ и РЧА аритмогенного субстрата, показатель по шкале CHA_2DS_2-VASc составил 2 балла, по шкале HAS-BLED – 2 балла.

Частота развития ФП при остром инфаркте миокарда варьирует от 6 до 21% [13]. Среди всех типов ФП при инфаркте миокарда впервые возникшая ФП имеет повышенный риск краткосрочных и долгосрочных неблагоприятных исходов, риск комбинированного сердечно-сосудистого исхода (смертность от всех причин, повторный инфаркт или ишемический инсульт) в течение 90 дней после выписки [14].

В работе Yu. Fa-Chang et al. в течение 1 года наблюдения было выявлено, что установка стента с лекарственным покрытием ассоциировалась со снижением однолетнего риска развития впервые возникшей ПОФП у пациентов с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST [15]. Однако установка стента с лекарственным покрытием имела нейтральное воздействие на риск возникновения ФП у пациентов с инфарктом миокарда и подъемом сегмента ST. По сравнению с использованием голометаллических стентов, использование стентов с лекарственным покрытием может снизить риск впервые возникшей ФП у пациентов с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST.

Также продемонстрирована связь впервые возникшей ФП в ближайшем периоде после ЧКВ с поражением проксимального и дистального сегментов ПКА, что независимо связано с постпроцедурными осложнениями и сердечной недостаточностью [16], и так же подтверждено в нашем клиническом случае.

В метаанализе M. Tao et al., включавшем 15 исследований (7 проспективных, 6 ретроспективных и 2 рандомизированных клинических исследования) с участием 139 282 пациентов, ПОФП была зарегистрирована в 20% случаев после ЧКВ. Инфаркт миокарда со стойким подъемом сегмента ST отмечался у 96,3% пациентов с ПОФП и 73,8% пациентов без ПОФП. ПМЖВ была наиболее пораженной коронарной артерией, чем ствол левой коронарной артерии

в обеих группах. ПОФП также ассоциировалась с более высоким риском развития острого коронарного синдрома (отношение шансов (ОШ) 1,57; 95% ДИ 1,27–1,94, p < 0,01), смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ОШ 3,31; 95% ДИ 1,23–8,93, p = 0,02), инфаркта миокарда (ОШ 1,44; 95% ДИ 1,03–2,03, p = 0,03), инсульта (ОШ 1,71; 95% ДИ 1,46–2,00, p < 0,01) и увеличением повторных госпитализаций по всем причинам или по причине сердечной недостаточности (ОШ 1,86; 95% ДИ 1,80–1,92, p < 0,01)) [17].

По данным многомерного анализа G. Rigatelli et al., впервые возникшая ПОФП при поражении дистальной главной бифуркации слева после ЧКВ наблюдалась реже и чаще развивалась при стратегии с 1 стентом, по сравнению с 2 стентами (относительный риск (ОР) 1,14; 95% ДИ 1,10–1,19, p < 0,001 против ОР 1,28; 95% ДИ 1,23–1,32, p < 0,0001) [18].

В продемонстрироанном клиническом случае ПОФП развилась хотя и при имплантации 1 стента, но при попытках реканализации поврежденного сосуда.

Заключение

Впервые возникшая ФП часто встречается в ближайшем периоде после ЧКВ и связана с плохими сердечно-сосудистыми исходами. В связи с этим необходимо создать эффективную модель прогнозирования развития ФП после ЧКВ, которая поможет выявить пациентов с высоким риском, и на основе стратификации риска принять клинические решения. Так как пациенты с ПОФП имеют высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений в краткосрочном и долгосрочном периодах после ЧКВ, необходимо проводить тщательное последующее наблюдение данной категории пациентов, контролировать проводимую антиаритмическую, антикоагулянтную терапию с учетом рисков тромбоэмболии и кровотечения. Также важно тщательное послеоперационное наблюдение с оценкой развития возможных путей ремоделирования и рецидива нарушений ритма сердца.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список/References

1. Абрамовских О.С., Белов Д.В., Зотова М.А. и др. Послеоперационные осложнения аортокоронарного шунтирования – фокус на генетических предикторах (острый респираторный дистресс-синдром, острое повреждение почек, неврологические осложнения, фибрилляция предсердий). *Креативная кардиология*. 2023; 17 (2): 217–226. DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-2-217-226
   Abramovskikh O.S., Belov D.V., Zotova M.A. et al. Complications after coronary artery bypassgrafting – focus on genetic predictors (acute respiratory distress syndrome, acute kidney injury, neurological complications, atrial fibrillation). *Creative Cardiology*. 2023; 17 (2): 217–226 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2023-17-2-217-226
2. Ревишвили А.Ш., Попов В.А., Аминов В.В. и др. Эффективность симультанного хирургического лечения фибрилляции предсердий при коррекции митрально-аортальных пороков сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022; 64 (4): 388–398. DOI: 10.24022/0236-2791-2022-64-4-388-398
   Revishvili A.Sh., Popov V.A., Aminov V.V. et al. Effectiveness of simultaneous surgical treatment for atrial fibrillation in management of combined mitral and aortic disease. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2022; 64 (4): 388–398 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2022-64-4-388-398
3. Хасиев С.Г., Самсонов В.Б., Матаев В.С. Нарушения ритма сердца при корригированной транспозиции магистральных сосудов: естественное течение, диагностика и лечение. *Клиническая физиология кровообращения*. 2021; 18 (1): 30–36. DOI: 10.24022/1814-6910-2021-18-1
   Khasiev S.G., Samsonov V.B., Mataev V.S. Heart rhythm disorders with corrected transposition of the great arteries: natural course, diagnosis and treatment. *Clinical Physiology of Circulation*. 2021; 18 (1): 30–36 (in Russ.). DOI: 10.24022/1814-6910-2021-18-1-30-36
4. Бокерия Л.А., Канаметов Т.Н., Пасхалов И.Д. Отдельный и комбинированный прием витамина С в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий после операций на открытом сердце: систематический обзор и результаты метаанализа рандомизированных контролируемых исследований. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2021; 22 (1): 5–11. DOI: 10.24022/1810-0694-2021-22-1-5-11
   Bockeria L.A., Kanametov T.N., Paskhalov I.D. Sole and combined vitamin C supplementation can prevent postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2021; 22 (1): 5–11 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2021-22-1-5-11
5. Бокерия О.Л., Ахобеков А.А., Шварц В.А. и др. Метаанализ клинических исследований по применению статинов в профилактике фибрилляции предсердий в ранние сроки после аортокоронарного шунтирования. *Клин. мед*. 2016; 94 (2): 85–92. DOI: 10.18821/0023-2149-2016-94-2-85-92
   Bokeriya OL, Akhobekov AA, Shvarts VA. et al. Meta-analysis of clinical studies on the use of statins for atrial fibrillation soon after coronary bypass surgery. *Klin. Med*. (Mosk). 2016; 94 (2): 85–92 (in Russ.). DOI: 10.18821/0023-2149-2016-94-2-85-92
6. Bockeria O.L., Shvartz V.A., Akhobekov A.A. et al. Statin therapy in the primary prevention of early atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Indian Heart Journal*. 2016: 68 (6): 792–797. DOI: 10.1016/j.ihj.2016.04.002
7. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Шварц В.А. и др. Непосредственные результаты одномоментной хирургической коррекции фибрилляции предсердий и сложной патологии сердца. *Новости хирургии*. 2016; 24 (3): 227–233.

Bockeria L.A., Bockeria O.L., Shvartz V.A. et al. The immediate results of simultaneous surgical correction of complex heart disease with concomitant atrial fibrillation. *Novosti Khirurgii*. 2016; 24 (3): 227–233.

8. Акилджонов Ф.Р., Бузиашвили Ю.И., Асымбекова Э.У., Тугеева Э.Ф. Фибрилляция предсердий у онкологических пациентов. *Клиническая физиология кровообращения*. 2022; 19 (1): 16–24. DOI: I: 10.24022/1814-6910-2022-19-1-16-24
Akildzhonov F.R., Buziashvili Yu.I., Asymbekova E.U., Tugeeva E.F. Atrial fibrillation in cancer patients. *Clinical Physiology of Circulation*. 2022; 19 (1): 16–24 (in Russ.). DOI: 10.24022/1814-6910-2022-19-1-16-24
9. Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е.Ю. и др. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2021; 26 (7): 4594. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4594
Arakelyan M.G., Bockeria L.A., Vasilieva E.Yu. et al. 2020 Clinical guidelines for Atrial fibrillation and atrial flutter. *Russian Journal of Cardiology*. 2021; 26 (7): 4594 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4594
10. Bockeria O.L., Shvartz V.A., Akhobekov A.A. et al. Statin therapy in the prevention of atrial fibrillation in the early postoperative period after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Cor et Vasa*. 2017; 59 (3): 266–271. DOI:10.1016/j.crvasa.2016.11.003
11. Малинова Л.И., Толстов С.Н., Агапов В.В. и др. «Немое» ишемическое повреждение головного мозга при проведении чрескожных интракоронарных вмешательств: оценка динамики уровня антител к NR2-пептиду. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2022; 64 (2): 184–191. DOI: 10.24022/0236-2791-2022-64-2-184-191
Malinova L.I., Tolstov S.N., Agapov V.V. et al. Silent ischemic brain injury following percutaneous coronary intervention: assessment of NR2 antibodies level. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2022; 64 (2): 184–191 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2022-64-2-184-191
12. Dal Zotto B., Barbieri L., Tumminello G. et al. New onset atrial fibrillation in stemi patients: main prognostic factors and clinical outcome. *Diagnostics*. 2023, 13, 613. https://doi.org/10.3390/diagnostics13040613
13. Schmitt J., Duray G., Gersh B.J. et al. Atrial fibrillation in acute myocardial infarction: a systematic review of the incidence, clinical features and prognostic implications. *Eur. Heart*. 2009; 30: 1038–1045.
14. Batra G., Svennblad B., Held C. et al. All types of atrial fibrillation in the setting of myocardial infarction are associated with impaired outcome. *Heart*. 2016; 102: 926–933.
15. Fa-Chang Yu., Ya-Hui Chang, I-Ming Chen et al. Effect of drug-eluting stents on 1-year risk of new-onset atrial fibrillation in patients with acute myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (34): e21885. DOI: 10.1097/MD.0000000000021885
16. Payziev D., Azizov S.I., Uzokov J.K., Iskhakov S.A. New onset atrial fibrillation after stenting of the right coronary artery in patients with ischemic disease of the heart. *EP Europace*. 2020; 22 (Issue Supplement_1): euaa162.338. DOI: 10.1093/europace/euaa162.338
17. Tao M., Masson R., Al-Sadawi M. et al. Nothing to disclose. *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions*. 2023; 2: 100694. DOI: 10.1016/j.jscai.2023.100694
18. Rigatelli G., Zuin M., Picariello C. et al. Prognostic impact of new-onset atrial fibrillation after single or double stent left main bifurcation PCI. *Turk. Kardiyol. Dern. Ars.* 2022; 50 (4): 256–263. DOI: 10.5543/tkda.2022.2120

Поступила 28.02.2025
Принята в печать 25.03.2025