



УДК 616.125.2

DOI 10.17802/2306-1278-2021-10-2-8-15

ФАКТОРЫ РИСКА ТИПИЧНОГО ТРЕПЕТАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИЗОЛЯЦИИ УСТЬЕВ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН

Н.В. Сафонов, В.Ю. Баранович, А.Г. Файбушевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Российская Федерация, 117198

Основные положения

• Создание блока в кавотрикуспидальном перешейке одновременно с изоляцией легочных вен показано всем пациентам с документированным в анамнезе или индуцированным интраоперационно типичным трепетанием предсердий. Вопрос о выполнении превентивной аблации кавотрикуспидального перешейка в настоящее время открыт. В работе проанализированы факторы риска возникновения типичного трепетания предсердий после изоляции устьев легочных вен.

Цель

Определить необходимость превентивной аблации кавотрикуспидального перешейка пациентам, которым планируют проведение изоляции устьев легочных вен; оценить связь факторов риска трепетания предсердий (ТП) и отдаленных результатов изоляции устьев легочных вен.

Материалы и методы

Исследование является одноцентровым ретроспективным, выполнено с 2015 по 2018 г. Критерии включения: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий (ФП), отсутствие документированного ТП. Критерии исключения: типичное или атипичное ТП в анамнезе. Конечные точки: основные сердечно-сосудистые события, повторные операции, возникновение типичного ТП. В исследование вошли 632 пациента. Первичная конечная точка: отсутствие пароксизмов ФП и ТП во время «слепого» периода. Вторичная конечная точка: отсутствие пароксизмов ФП, задокументированных по данным электрокардиографии или Холтеровского мониторинга. Период наблюдения составил 12 мес. Всем больным выполнена изоляция легочных вен.

Результаты

В течение «слепого» периода (3 мес.) пароксизм ФП зарегистрирован у 148 (23,7%) пациентов. Эффективность операции в течение года составила 78,2% (n = 494) случаев, в 21,8% (n = 138) случаев возник рецидив тахикардии: у 28 пациентов (4,4%) выявлено ТП, у 110 (17,4%) пациентов – ФП. Факторы риска ТП: хроническая обструктивная болезнь легких отмечена у 18 (64,29%) пациентов (отношение шансов, ОШ, 25,4; 95% доверительный интервал, ДИ, 10,991–58,609), хроническая сердечная недостаточность – у 20 (71,43%) больных (ОШ 7,434; 95% ДИ 3,209–17,225), удлинённый интервал р-г – у 18 (64,29%) (ОШ 5,77; 95% ДИ 2,288–14,5), у 6 (28,57%) пациентов выявлен инфаркт миокарда в анамнезе (ОШ 6,591; 95% ДИ 2,447–17,751) и у 7 (67,86%) – курение (ОШ 11,034; 95% ДИ 4,849–25,112).

Заключение

По нашим данным, хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая сердечная недостаточность, инфаркт миокарда в анамнезе, а также курение увеличивают время правопредсердного проведения, тем самым повышая риск возникновения ТП в послеоперационном периоде. Пациентам с факторами риска ТП следует рассмотреть вопрос о проведении превентивной аблации кавотрикуспидального перешейка.

Ключевые слова

Фибрилляция предсердий • Типичное трепетание предсердий • Радиочастотная аблация • Фактор риска

Поступила в редакцию: 25.01.2021; поступила после доработки: 26.02.2021; принята к печати: 15.03.2021

Для корреспонденции: Никита Владимирович Сафонов, safon_92@mail.ru; адрес: ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Corresponding author: Nikita V. Safonov, safon_92@mail.ru; 6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, Russian Federation, 117198

RISK FACTORS FOR THE OCCURRENCE OF TYPICAL ATRIAL FLUTTER IN PATIENTS UNDERGOING PULMONARY VEIN ISOLATION

N.V. Safonov, V.Yu. Baranovich, A.G. Faibushevich

Peoples' Friendship University of Russia, 6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, Russian Federation, 117198

Highlights

• Cavatricuspid isthmus ablation with pulmonary vein isolation is indicated to all patients with documented or intraoperatively induced typical atrial flutter. The preventive cavatricuspid isthmus ablation remains an issue of concern. The article discusses the risk factors for the onset of typical atrial flutter pulmonary vein isolation.

Aim	To determine the need for preventive ablation of the cavatricuspid isthmus in patients referred to elective pulmonary vein isolation.
Methods	632 patients (the mean age of 63 years) were enrolled in a single-center retrospective study between 2015 to 2018. The inclusion criteria were as follows: paroxysmal AF, absence of documented AFL. All patients underwent pulmonary vein isolation. The exclusion criteria were as follows: a history of typical or AFL. The endpoints included major cardiovascular events, reoperations, occurrence of AFL. The primary endpoint was the absence of paroxysms of AF and AFL during the blind period. The secondary endpoint was the absence of AF paroxysms documented on the ECG or according to Holter monitoring data. The follow-up period was 12 months.
Results	During the blind period, AF paroxysms were recorded in 148 (23.7%) patients. The efficiency of the operation within one year was 78.2% (494 patients). 138 patients (21.8%) had recurrent tachycardia. Of them, 28 patients (4.4%) were diagnosed with atrial fibrillation and others (17.4%) had AFL. Risk factors for AFL included COPD found in 18 patients (64.29%) (OR 25.4; CI 95%; 10.991–58.609), chronic heart failure in 20 patients (71.43%) (OR 7.434; CI 95%; 3.209–17.225), prolonged pr interval in 18 patients (64.29%) (OR 5.77; CI 95%; 2.288–14.5), a history of myocardial infarction in 6 patients (28.57%) (OR 6.591; CI 95%; 2.447–17.751), and smoking in 7 patients (67.86%) (OR 11.034; CI 95%; 4.849–25.112).
Conclusion	Chronic obstructive pulmonary disease, chronic heart failure, a history of myocardial infarction, and smoking prolong right atrial conduction time, thereby increasing the risk of AFL in the postoperative period. Preventive cavatricuspid isthmus ablation should be considered in patients with risk factors for developing AFL.
Keywords	Atrial fibrillation • Typical atrial flutter • Radiofrequency ablation • Risk factors

Received: 25.01.2021; received in revised form: 26.02.2021; accepted: 15.03.2021

Список сокращений

ДИ – доверительный интервал	ФП – фибрилляция предсердий
ИМ – инфаркт миокарда	ХМ-ЭКГ – суточное мониторирование по Холтеру
КТП – кавотрикуспидальный перешеек	ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ОШ – отношение шансов	ХСН – хроническая сердечная недостаточность
ТП – трепетание предсердий	ЭКГ – электрокардиография

Введение

Фибрилляция (ФП) и трепетание предсердий (ТП) зачастую встречаются у одного и того же пациента. При наличии одновременно двух аритмий показано сочетанное вмешательство, которое включает изоляцию устьев легочных вен и аблацию кавотрикуспидального перешейка (КТП). В настоящее время вопрос превентивной аблации КТП в дополнение к изоляции устьев легочных вен у паци-

ентов с недокументированным ТП остается открытым. В данной работе проанализированы факторы риска возникновения ТП у пациентов, которым выполнена изоляция устьев легочных вен.

Цель исследования: определить необходимость превентивной аблации КТП пациентам, которым планируют проведение изоляции устьев легочных вен; оценить связь факторов риска ТП и отдаленных результатов изоляции устьев легочных вен.

Материалы и методы

Исследование является одноцентровым ретроспективным, выполнено с 2015 по 2018 г. Критерии включения: пароксизмальная форма ФП, отсутствие документированного ТП. Критерии исключения: типичное или атипичное ТП в анамнезе. Конечные точки: основные сердечно-сосудистые события, повторные операции, возникновение ТП. В исследование включены 632 пациента, средний возраст больных составил $63 \pm 4,4$ года (краткая дооперационная характеристика приведена в табл. 1). Больные включены в исследование после подписания информированного согласия. До изоляции устьев легочных вен антикоагулянтная терапия продолжалась минимум 4 недели. При терапии варфарином операция выполнена при значении международного нормализованного отношения 2,1–2,3. Пациенты прекращали прием антиаритмических средств за два – три периода полувыведения перед аблацией. Перед изоляцией устьев легочных вен всем больным выполнена трансторакальная и внутрисердечная эхокардиография с целью исключения структурного заболевания сердца и образования тромба в левом предсердии и его ушке.

Первичная конечная точка включала отсутствие пароксизмов ФП и ТП во время «слепого» периода. Вторичной конечной точкой были отсутствие пароксизмов ФП, задокументированных по данным электрокардиографии (ЭКГ) или суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру (ХМ-ЭКГ) длитель-

ностью 60 с после «слепого» периода (3 мес.), возникновение ТП. Данные ХМ-ЭКГ расшифровывал один и тот же специалист. При регистрации регулярной предсердной тахикардии три независимых электрофизиолога определяли ее тип. Пациенты были снабжены журналом симптомов для записи любых симптомов, похожих на ФП.

Правую бедренную вену пунктировали трижды. Пункцию межпредсердной перегородки проводили под контролем внутрисердечной эхокардиографии. После пункции внутривенно вводили раствор гепарина (100 мг/кг).

Изоляцию легочных вен выполняли с помощью системы трехмерной навигации. Количество аппликаций в левом предсердии – 89 ± 17 , длительность одной аппликации – 30 ± 7 с. Радиочастотную энергию подавали точка за точкой, по окружности вокруг устья легочных вен с помощью абляционного катетера с охлаждаемым наконечником 3,5 мм при максимальных мощности 40 Вт и длительности 30 с. Инфузию солевого раствора – со скоростью 30 мл/мин. Линейные воздействия в левом предсердии не проводили. Использовали диагностический двадцатиполлюсный электрод. Период ожидания после воздействия составил 20 мин. Изоляцию легочных вен оценивали по следующим параметрам: уменьшение амплитуды сигнала с диагностического электрода более чем в 5 раз, отсутствие проведения импульса (блок входа и выхода).

Период наблюдения составил 12 мес. Последующее наблюдение за пациентами проводили через 24 ч после процедуры с ЭКГ-мониторингом. Антикоагулянтную терапию возобновляли через 6 ч после операции. Все пациенты получали антикоагулянтное лечение не менее 3 мес. Больным с рецидивирующей ФП в течение 3 мес. после аблации проведена кардиоверсия, по показаниям назначен антиаритмический препарат. Пациенты проходили клиническое обследование у одного и того же врача через 3, 6, 12 мес., в том числе ЭКГ в 12 отведениях и двухдневные записи по Холтеру. Через 3 мес. наблюдения отменяли антиаритмические препараты, если у больных не были отмечены ФП и ТП по данным двухдневного ХМ-ЭКГ. Повторную аблацию проводили, если после 3 мес. сохранялись симптомные пароксизмы ФП или ТП.

Статистический анализ

Статистический анализ выполнен с помощью программ StatPlus Pro (AnalySoft Inc., США) и Statistica 7.0 (StatSoft Inc., США). Для количественных переменных проводили анализ вида распределения с применением критерия Шапиро – Уилка, однородность дисперсий (для нормально распределенных величин) оценивали с помощью критерия Фишера. Сравнение средних значений выборок проводили с помощью t-теста при нормально распределенных

Таблица 1. Сопутствующие заболевания и факторы риска типичного трепетания предсердий
Table 1. Concomitant diseases and risk factors for the development of typical atrial flutter

Количество пациентов / Number of patients, n	632
Мужчины / Male, n (%)	304 (48,1)
Женщины / Female, n (%)	328 (51,9)
Сахарный диабет / Diabetes, n (%)	98 (15,51)
Хроническая сердечная недостаточность / Chronic heart failure, n (%)	172 (28,16)
Удлиненный интервал p-r / Prolonged p-r interval, n (%)	40 (6,33)
Ишемическая болезнь сердца / Coronary artery disease, n (%)	124 (19,62)
Хроническая обструктивная болезнь легких / Chronic obstructive pulmonary disease, n (%)	58 (9,18)
Артериальная гипертония / Arterial hypertension, n (%)	428 (67,72)
Курение / Smoking, n (%)	116 (18,35)
Клапанные пороки / Valvular heart disease, n (%)	184 (29,11)
Хроническая болезнь почек / Chronic kidney disease, n (%)	62 (9,81)
Ожирение / Obesity, n (%)	142 (22,47)
Инфаркт миокарда в анамнезе / History of myocardial infarction, n (%)	30 (4,75)

величинах, U-критерия Манна – Уитни – в остальных случаях. Качественные признаки анализировали с помощью критерия χ^2 . Кривая выживаемости построена по методу Каплана – Майера. Все статистические тесты были двусторонними со статистической значимостью $p < 0,05$.

Результаты

У всех пациентов интраоперационно удалось получить критерии изоляции устьев легочных вен согласно современным рекомендациям. В течение «слепого» периода (3 мес.) пароксизмы ФП зарегистрированы у 148 (23,7%) больных. Эффективность операции в течение года составила 78,2% ($n = 494$), у 21,8% ($n = 138$) пациентов возник рецидив тахикардии: в 4,4% ($n = 28$) случаев диагностировано ТП, в 17,4% ($n = 110$) – ФП. На рисунке в виде кривой выживаемости представлена свобода от ТП после проведения изоляции устьев легочных вен.

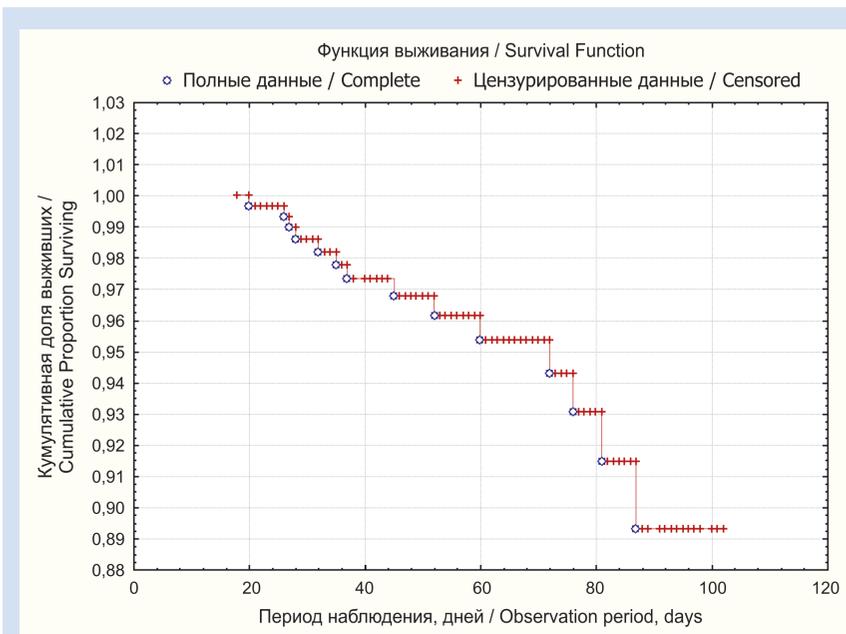
Всем пациентам с рецидивом ФП повторно проведена изоляция устьев легочных вен. Больным с выявленным ТП выполнены абляция КТП и проверка

изоляции устьев легочных вен. Абляцию КТП проводили следующим образом: диагностический электрод позиционировали в коронарный синус (ярменный доступ), дважды пунктировали правую бедренную вену. Абляционный электрод располагали в области кавотрикуспидального истмуса, диагностический десятиполосный электрод – по латеральной стенке правого предсердия. Дифференциальный диагноз между типичным и атипичным ТП включал электрофизиологический маневр «вхождение в цикл тахикардии» с разных полюсов коронарного синуса, а также с различных позиций абляционного электрода; построение анатомических активационных карт. Среди пациентов с диагностированным типичным ТП преобладали следующие факторы риска: хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – 18 (64,29%) случаев (отношение шансов, ОШ, 25,4; 95% доверительный интервал, ДИ, 10,991–58,609), хроническая сердечная недостаточность (ХСН) – 20 (71,43%) (ОШ 7,434; 95% ДИ 3,209–17,225), удлинненный интервал p-q – 18 (64,29%) (ОШ 5,77; 95% ДИ 2,288–14,5),

инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе – 6 (28,57%) (ОШ 6,591; 95% ДИ 2,447–17,751), курение – 7 (67,86%) случаев (ОШ 11,034; 95% ДИ 4,849–25,112). Отношение шансов для каждого фактора риска рассчитывали следующим образом: ОШ рецидива ТП при наличии фактора риска к шансу рецидива ТП при отсутствии фактора риска.

Соотношение факторов риска ТП в популяции представлено в табл. 2.

Кроме того, всем пациентам с рецидивом ТП и ФП измеряли время правопредсердного проведения. Средняя продолжительность правопредсердного проведения у пациентов с рецидивом ТП составила $25,6 \pm 7,4$ мс (95% ДИ 22,8–28,5),



Свобода от типичного трепетания предсердий после изоляции устьев легочных вен
Freedom from typical atrial flutter after pulmonary vein isolation

Таблица 2. Распределение факторов риска трепетания предсердий в популяции
Table 2. Distribution of the risk factors of typical atrial flutter in the population

Фактор риска / Risk factor	В популяции / In the population, n (%)	В группе пациентов с рецидивом трепетания предсердий / In the group of patients with recurrent typical atrial flutter, n (%)
Хроническая обструктивная болезнь легких / Chronic obstructive pulmonary disease	58 (100)	18 (31,03)
Хроническая сердечная недостаточность / Chronic heart failure	172 (100)	20 (11,63)
Удлинненный интервал p-q / Prolonged p-q interval	40 (100)	7 (17,5)
Инфаркт миокарда в анамнезе / History of myocardial infarction	30 (100)	6 (20)
Курение / Smoking	116 (100)	19 (16,38)

с рецидивом ФП – $7,5 \pm 3,2$ мес (95% ДИ 6,9–8,2). У больных с рецидивом ТП время правопредсердного проведения было значимо выше ($U = 3054,5$; $Z = 8,0182$; $p < 0,05$).

У троих пациентов отсутствовали факторы риска возникновения типичного ТП, однако у них было увеличено время правопредсердного проведения, что, по нашему мнению, может служить причиной заболевания. Удлиненный интервал р-q у рецидивных пациентов (ТП) составил $187,5 \pm 21,8$ мс, 95% ДИ 179,0–195,9; у остальных (рецидив ФП) – $177,4 \pm 15,1$ мс, 95% ДИ 174,5–180,3 ($U = 1897,5$; $Z = 1,89271$; $p = 0,0584$).

В исследовании приняли участие шесть пациентов с ИМ в анамнезе. Локализация ИМ: в бассейне правой коронарной артерии – четыре пациента, в бассейне левой коронарной артерии – два пациента. У 20 пациентов выявлена ХСН: у 11 пациентов фракция выброса составила 40–49%, у 9 пациентов – более 50%.

Обсуждение

Интервенционное лечение ФП заключается в изоляции устьев легочных вен, создании так называемого блока входа и выхода [1, 2]. На сегодняшний день эффективность лечения ФП с помощью изоляции устьев легочных вен составляет около 70% в течение одного года [3]. ТП – вид наджелудочковой аритмии с электрической активностью предсердий, при которой частота импульсов достигает 350 ударов в минуту [4]. Патогенез ТП обусловлен критическим замедлением проведения в области КТП, который представляет собой участок ткани правого предсердия между нижней полой веной и кольцом трикуспидального клапана. Интервенционное лечение ТП заключается в создании двунаправленного блока проведения по КТП. Эффективность интервенционного лечения ТП достигает 95% в течение 10 лет [5]. Несмотря на то что ФП и ТП являются аритмиями с различными механизмами формирования и анатомическим субстратом, часто патологии сочетаются у одного и того же пациента [5].

Согласно рекомендациям АНА/АСС/НRS 2019 г. по ведению больных ФП, при наличии у пациента ФП и ТП показана одномоментная операция: изоляция устьев легочных вен и создание блока по КТП (класс Па, уровень В). Процедуру выполняют с целью предупреждения возникновения в отдаленном периоде эпизодов ТП. В свою очередь, абляция КТП является относительно простым и быстрым вмешательством с эффективностью до 95% и лишь незначительно увеличивает время операции. Согласно европейским рекомендациям [6], 95% хирургов-аритмологов выполняют сочетанную операцию.

В 2009 г. J. Pontoppidan и соавт. изучили результаты оперативного вмешательства у 149 пациентов, которые были распределены на две группы. В первой группе ($n = 76$) проводили только изоляцию ле-

гочных вен, во второй ($n = 73$) – изоляцию легочных вен с созданием блока в КТП. Период наблюдения составил 12 мес. ХМ-ЭКГ выполняли через 3, 6 и 12 мес. Спустя 12 мес. авторы не получили статистически значимой разницы между группами пациентов: у 84% больных первой группы и 85% второй сохранялся синусовый ритм, пароксизмы ФП и типичное ТП не диагностированы. Таким образом, авторы не выявили положительного влияния абляции КТП в дополнение к изоляции легочных вен в отношении рецидивов ФП или ТП во время наблюдения. Проведение одномоментной процедуры пациентам без документированного ТП, по их мнению, не показано.

В 2018 г. группа исследователей под руководством J. Mesquita представила результаты лечения 822 пациентов с рецидивами ФП [7]. Больным первой группы ($n = 411$) выполнена только изоляция легочных вен, больным второй ($n = 411$) проведены изоляция легочных вен и абляция КТП. Средний период наблюдения составил 2 года. Отмечено, что пароксизмы ФП и ТП возникли у 79% пациентов первой группы и у 79% второй. Превентивная абляция КТП также не приводила к уменьшению частоты рецидивов ФП и ТП.

Однако авторы данных работ не определяли факторы риска возникновения ТП. В 2016 г. опубликованы результаты исследования F. Rahman и коллег [8], в котором изучали факторы, влияющие на развитие ТП. Период наблюдения составил $33,0 \pm 12,2$ года. В исследование вошли 5 209 участников, у 112 (2,1%) пациентов диагностировано ТП. В многофакторном анализе курение (ОШ 2,84; 95% ДИ 1,54–5,23; $p < 0,001$), удлиненный интервал р-q (ОШ 1,28, на одно стандартное отклонение (32 мс); 95% ДИ 1,03–1,60; $p = 0,03$), ИМ в анамнезе (ОШ 2,25; 95% ДИ 1,05–4,80; $p = 0,04$) и ХСН (ОШ 5,22; 95% ДИ 1,26–21,64; $p = 0,02$) оставались статистически значимо связаны с повышенным риском возникновения ТП. К преимуществам данного исследования можно отнести большую выборку пациентов, тщательное определение клинических факторов риска и длительный период наблюдения.

Исследование T. Hayashi 2013 г. доказало, что ХОБЛ ассоциировано с увеличением длительности цикла ТП, однако связь данного заболевания с риском развития ТП не была установлена [9]. У пациентов с ТП более вероятен удлиненный интервал р-q, что может способствовать предсердной анатомической или функциональной задержке проведения, которая является предпосылкой макрориентри аритмии, такой как ТП [10].

Курение также может быть связано с риском развития типичного ТП ввиду того, что само по себе является фактором риска системного атеросклеротического поражения, которое способствует развитию функциональной линии блока проводимости [11] или замедлению проводимости [12]. Результаты

исследований показывают, что у большинства курящих также развивается нарушение функции дыхания вследствие обструкции дыхательных путей, и ХОБЛ, соответствующая критериям «Глобальной стратегии диагностики, лечения и профилактики ХОБЛ», в конечном итоге выявляется у 50% курильщиков, а не у 15%, как считали ранее.

Другие факторы риска развития ТП, такие как пол, ХСН и ХОБЛ, продемонстрированы в исследовании [12]. Показатели заболеваемости варьировали от 5 случаев на 100 тыс. человек в возрасте до 50 лет до 587 случаев на 100 тыс. пациентов среди лиц старше 80 лет. ТП выявлено в 2,5 раза чаще у мужчин ($p < 0,001$). Риск развития ТП увеличивался в 3,5 раза ($p < 0,001$) у больных ХСН и в 1,9 раза ($p < 0,001$) – у больных ХОБЛ. Среди пациентов с ТП у 16% диагностировано ХСН, у 12% – ХОБЛ.

Известно, что при ТП макрориентри ограничено правым предсердием. Возбуждение распространяется вверх по межпредсердной перегородке и каудально вниз через свободную стенку правого предсердия. Область медленной проводимости, обычно расположенная в нижней части правого предсердия, вызвана функциональной блокадой. Эта зона ограничена участками анатомического блока между нижней поллой веной и трикуспидальным клапаном. Электроанатомический субстрат, необходимый для поддержания типичного ТП, может быть сформирован под влиянием ХОБЛ и ХСН, так как эти состояния могут вызывать повышение давления в правом предсердии, напряжение в стенке и растяжение миокарда [5].

По данным исследования J. Dizon, опубликованного в 2011 г., ТП является распространенным исходом изоляции легочных вен [13]. Авторы оценивали продолжительность правопредсердной проводимости до и после изоляции легочных вен, а также изучали ее связь с развитием ТП. Трепетание правого предсердия было связано с пролонгированием вре-

мени проведения в правом предсердии. Абляция во время изоляции правых легочных вен могла спровоцировать замедление проводимости, которое способно привести к возникновению типичного ТП.

Результаты нашего исследования совпадают с опубликованными ранее данными о факторах риска типичного ТП. Более высокий процент рецидивов ТП, по нашему мнению, связан с наличием функционального блока проведения в правом предсердии после изоляции легочных вен, что обусловлено увеличением времени правопредсердного проведения. Факторы риска типичного ТП (ХОБЛ, ХСН, ИМ в анамнезе, курение) приводят к рецидиву заболевания в послеоперационном периоде и не влияют на эффективность изоляции устьев легочных вен.

Заключение

По нашим данным, хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая сердечная недостаточность, инфаркт миокарда в анамнезе, курение, увеличение времени правопредсердного проведения повышают риск возникновения трепетания предсердий в послеоперационном периоде. Пациентам с увеличенным риском трепетания предсердий следует рассмотреть возможность проведения превентивной абляции кавотрикуспидального перешейка.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Конфликт интересов

Н.В. Сафонов заявляет об отсутствии финансирования исследования. В.Ю. Баранович заявляет об отсутствии финансирования исследования. А.Г. Файбушевич заявляет об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Сафонов Никита Владимирович, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3485-3936

Баранович Владислав Юрьевич, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0932-6061

Файбушевич Александр Георгиевич, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7998-3051

Author Information Form

Safonov Nikita V., a postgraduate student at the Department of Hospital Surgery, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3485-3936

Baranovich Vladislav Yu., Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0932-6061

Faibushevich Alexander G., Head of the Department of Hospital Surgery, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7998-3051

Вклад авторов в статью

СНВ – существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БВЮ – существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ФАГ – существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

SNV – significant contribution to the concept and design of the study, data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

BVYu – significant contribution to the concept and design of the study, data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

FAG – significant contribution to the concept and design of the study, data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Струтынский А. В. Электрокардиограмма. Анализ и интерпретация. М: МЕДпресс-информ; 2009. 224 с.
2. Pappone C., Rosanio S., Augello G., Gallus G., Vicedomini G., Mazzone P., Gulletta S., Gugliotta F., Pappone A., Santinelli V., Tortoriello V., Sala S., Zangrillo A., Crescenzi G., Benussi S., Alfieri O.J. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study. *Am Coll Cardiol.* 2003; 42(2):185-97. doi: 10.1016/s0735-1097(03)00577-1.
3. Hsu L.F., Jaïs P., Keane D., Wharton J.M., Deisenhofer I., Hocini M., Shah D.C., Sanders P., Scavée C., Weerasooriya R., Clémenty J., Haïssaguerre M. Atrial fibrillation originating from persistent left superior vena cava. *Circulation.* 2004 Feb 24;109(7):828-32. doi: 10.1161/01.CIR.0000116753.56467.BC.
4. Wyndham C.R.C. Atrial Fibrillation: The Most Common Arrhythmia. *Tex Heart Inst J.* 2000; 27(3): 257–267.
5. Pérez F.J., Schubert C.M., Parvez B., Pathak V., Ellenbogen K.A., Wood M.A. Long-term outcomes after catheter ablation of cavo-tricuspid isthmus dependent atrial flutter: a meta-analysis. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2009;2(4):393-401. doi: 10.1161/CIRCEP.109.871665.
6. January C.T., Wann L.S., Calkins H., Chen L.Y., Cigarroa J.E., Cleveland J.C. Jr., Ellinor P.T., Ezekowitz M.D., Field M.E., Furie K.L., Heidenreich P.A., Murray K.T., Shea J.B., Tracy C.M., Yancy C.W. 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. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74(1):104-132. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.011.
7. Mesquita J., Ferreira A.M., Cavaco D., Carmo P., Madeira M., Freitas P., Costa F.M., Morgado F., Mendes M., Adragão P. Impact of prophylactic cavotricuspid isthmus ablation in atrial fibrillation recurrence after a first pulmonary vein isolation procedure. *Int J Cardiol.* 2018;259:82-87. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.01.025.
8. Rahman F., Wang N., Yin X., Ellinor P.T., Lubitz S.A., LeLorier P.A., McManus D.D., Sullivan L.M., Seshadri S., Vasan R.S., Benjamin E.J., Magnani J.W. Atrial flutter: Clinical risk factors and adverse outcomes in the Framingham Heart Study. *Heart Rhythm.* 2016 Jan;13(1):233-40. doi: 10.1016/j.hrthm.2015.07.031
9. Hayashi T., Fukamizu S., Hojo R., Komiyama K., Tanabe Y., Tejima T., Nishizaki M., Hiraoka M., Ako J., Momomura S., Sakurada H. Prevalence and electrophysiological characteristics of typical atrial flutter in patients with atrial fibrillation and chronic obstructive pulmonary disease. *Europace.* 2013 Dec;15(12):1777-83. doi: 10.1093/europace/eut158.
10. García-Cosío F., Pastor Fuentes A., Núñez Angulo A.. Arrhythmias (IV). Clinical approach to atrial tachycardia and atrial flutter from an understanding of the mechanisms. *Electrophysiology based on anatomy. Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2012;65(4):363-75. doi: 10.1016/j.recesp.2011.11.020.
11. Ohkubo K., Watanabe I., Okumura Y., Ashino S., Kofune M., Kawauchi K., Yamada T., Kofune T., Hashimoto K., Shindo A., Sugimura H., Nakai T., Kunimoto S., Saito S., Hirayama A. Anatomic and electrophysiologic differences between chronic and paroxysmal atrial flutter: intracardiac echocardiographic analysis. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2008;31(4):432-7. doi: 10.1111/j.1540-8159.2008.01012.x.
12. Granada J., Uribe W., Chyou P.H., Maassen K., Vierkant R., Smith P.N., Hayes J., Eaker E., Vidaillet H. Incidence and predictors of atrial flutter in the general population. *J Am Coll Cardiol.* 2000 Dec;36(7):2242-6. doi: 10.1016/s0735-1097(00)00982-7.
13. Dizon J., Biviano A., Whang W., Ehlert F., Garan H. Changes in low right atrial conduction times during pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: correlation with inducibility of typical right atrial flutter. *Europace.* 2011 Jul;13(7):942-8. doi: 10.1093/europace/eur033.

REFERENCES

1. Strutynskij A. V. Elektrokardiogramma. Analiz i interpretaciya. Moscow: MEDpress-inform; 2009. 224 p. (in Russian).
2. Pappone C., Rosanio S., Augello G., Gallus G., Vicedomini G., Mazzone P., Gulletta S., Gugliotta F., Pappone A., Santinelli V., Tortoriello V., Sala S., Zangrillo A., Crescenzi G., Benussi S., Alfieri O.J. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study. *Am Coll Cardiol.* 2003; 42(2):185-97. doi: 10.1016/s0735-1097(03)00577-1.
3. Hsu L.F., Jaïs P., Keane D., Wharton J.M., Deisenhofer I., Hocini M., Shah D.C., Sanders P., Scavée C., Weerasooriya R., Clémenty J., Haïssaguerre M. Atrial fibrillation originating

from persistent left superior vena cava. *Circulation*. 2004 Feb 24;109(7):828-32. doi: 10.1161/01.CIR.0000116753.56467.BC.

4. Wyndham C.R.C. Atrial Fibrillation: The Most Common Arrhythmia. *Tex Heart Inst J*. 2000; 27(3): 257–267.

5. Pérez F.J., Schubert C.M., Parvez B., Pathak V., Ellenbogen K.A., Wood M.A. Long-term outcomes after catheter ablation of cavo-tricuspid isthmus dependent atrial flutter: a meta-analysis. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009;2(4):393-401. doi: 10.1161/CIRCEP.109.871665.

6. January C.T., Wann L.S., Calkins H., Chen L.Y., Cigarroa J.E., Cleveland J.C. Jr., Ellinor P.T., Ezekowitz M.D., Field M.E., Furie K.L., Heidenreich P.A., Murray K.T., Shea J.B., Tracy C.M., Yancy C.W. 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. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(1):104-132. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.011.

7. Mesquita J., Ferreira A.M., Cavaco D., Carmo P., Madeira M., Freitas P., Costa F.M., Morgado F., Mendes M., Adragão P. Impact of prophylactic cavotricuspid isthmus ablation in atrial fibrillation recurrence after a first pulmonary vein isolation procedure. *Int J Cardiol*. 2018;259:82-87. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.01.025.

8. Rahman F., Wang N., Yin X., Ellinor P.T., Lubitz S.A., LeLorier P.A., McManus D.D., Sullivan L.M., Seshadri S., Vasan R.S., Benjamin E.J., Magnani J.W. Atrial flutter: Clinical risk factors and adverse outcomes in the Framingham Heart

Study. *Heart Rhythm*. 2016 Jan;13(1):233-40. doi: 10.1016/j.hrthm.2015.07.031

9. Hayashi T., Fukamizu S., Hojo R., Komiyama K., Tanabe Y., Tejima T., Nishizaki M., Hiraoka M., Ako J., Momomura S., Sakurada H. Prevalence and electrophysiological characteristics of typical atrial flutter in patients with atrial fibrillation and chronic obstructive pulmonary disease. *Europace*. 2013 Dec;15(12):1777-83. doi: 10.1093/europace/eut158.

10. García-Cosío F., Pastor Fuentes A., Núñez Angulo A.. Arrhythmias (IV). Clinical approach to atrial tachycardia and atrial flutter from an understanding of the mechanisms. *Electrophysiology based on anatomy*. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2012;65(4):363-75. doi: 10.1016/j.recresp.2011.11.020.

11. Ohkubo K., Watanabe I., Okumura Y., Ashino S., Kofune M., Kawauchi K., Yamada T., Kofune T., Hashimoto K., Shindo A., Sugimura H., Nakai T., Kunimoto S., Saito S., Hirayama A. Anatomic and electrophysiologic differences between chronic and paroxysmal atrial flutter: intracardiac echocardiographic analysis. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2008;31(4):432-7. doi: 10.1111/j.1540-8159.2008.01012.x.

12. Granada J., Uribe W., Chyou P.H., Maassen K., Vierkant R., Smith P.N., Hayes J., Eaker E., Vidaillet H. Incidence and predictors of atrial flutter in the general population. *J Am Coll Cardiol*. 2000 Dec;36(7):2242-6. doi: 10.1016/s0735-1097(00)00982-7.

13. Dizon J., Biviano A., Whang W., Ehlert F., Garan H. Changes in low right atrial conduction times during pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: correlation with inducibility of typical right atrial flutter. *Europace*. 2011 Jul;13(7):942-8. doi: 10.1093/europace/eur033.

Для цитирования: Сафонов Н.В., Баранович В.Ю., Файбушевич А.Г. Факторы риска типичного трепетания предсердий у пациентов после изоляции устьев легочных вен. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2021;10(2): 8-15. DOI: 10.17802/2306-1278-2021-10-2-8-15

To cite: Safonov N.V., Faibushevich A.G., Baranovich V.Yu. Risk factors for the occurrence of typical atrial flutter in patients undergoing pulmonary vein isolation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2021;10(2): 8-15. DOI: 10.17802/2306-1278-2021-10-2-8-15