

Емельяненко Михаил Владимирович

**Прогнозирование фибрилляции предсердий
у пациентов с типичным трепетанием предсердий
после радиочастотной абляции кавотрикуспидального истмуса**

14.01.05 – Кардиология

14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в Федеральном казенном учреждении «Центральный военный клинический госпиталь имени П. В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации

Научные руководители:

доктор медицинских наук, доцент

Овчинников Юрий Викторович

доктор медицинских наук

Стеклов Владимир Иванович

Официальные оппоненты:

Татарский Борис Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, научно-исследовательская лаборатория «Клиническая аритмология», главный научный сотрудник

Артюхина Елена Александровна – доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отделение электрофизиологических рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения аритмий, заведующий отделением

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «13» апреля 2021 г. в «12.00» часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.05 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, дом 8, строение 2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Zubovskiy bulvar 37/1 и на сайте организации <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета:

доктор медицинских наук, доцент

2



Брагина Анна Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Фибрилляция предсердий (ФП) широко распространена среди населения (Benjamin E. J. et al., 1994; Chugh S. S. et al., 2014), в особенности у лиц старшей возрастной категории (Alonso A. et al., 2014). По данным современных зарубежных исследований, ее частота в популяции взрослых людей колеблется в пределах от 2% до 4% (Haim M. et al., 2015; Benjamin E. J. et al., 2019). Распространённость ФП в общей популяции России колеблется от 1% до 2% и растет с возрастом, достигая 9% среди людей старше 80 лет в России и превышая 17% в США в той же возрастной группе [Колбин А. С., 2018]. Эта аритмия часто осложняется развитием мозговых катастроф и эмболий других локализаций (Mozaffarian D. et al., 2016), нередко приводящих к инвалидизации пациентов, что влечет за собой большую социально-экономическую нагрузку на бюджеты развитых стран (Kim M. H. et al., 2011).

Один из важнейших вопросов в клинической оценке ФП – изучение факторов риска, способствующих возникновению данной аритмии. Факторы риска ФП в общей популяции хорошо изучены со времени проведения Фремингемского исследования: пожилой возраст, мужской пол, артериальная гипертензия, клапанные пороки сердца, застойная сердечная недостаточность, сахарный диабет, инфаркт миокарда, гипертрофия миокарда левого желудочка (Benjamin E. J. et al., 1994; Brandes A. et al., 2018; Wong J. A. et al., 2020). В последние десять лет была продемонстрирована роль новых факторов риска развития ФП: избыточный прием алкоголя, повышение пульсового АД, низкая физическая активность, ожирение, синдром обструктивного апноэ сна, наследственная предрасположенность к ФП (Gallagher C. et al., 2017; Vapat A. et al., 2018). Роль факторов риска развития ФП у больных с наличием типичного трепетания предсердий изучена недостаточно. Известно, что ФП и типичное трепетание предсердий (ТТП) являются родственными аритмиями, зачастую сосуществующими вместе (Waldo A. L. et al., 2008; Granada J. et al., 2000). Результаты многочисленных исследований доказали, что после операции радиочастотной абляции (РЧА) кавотрикуспидального истмуса (КТИ) у значительной части пациентов (5–82%) впоследствии будет возникать ФП – так называемая «постабляционная» ФП (Philippon F. et al., 1995; Ellis K. et al., 2007; Chinitz J. S. et al., 2007; Lee Y. S. et al., 2010; Ozcan C. et al., 2014). Однако проблема раннего выявления постабляционной ФП у такой группы пациентов, несмотря на большие усилия многих исследователей в этом направлении, еще далека от своего полного разрешения (Bertaglia E. et al., 2004; Ellis K. et al., 2007; Vrembilla-Perrot B. et al., 2014). В настоящее время не существует оптимального и общепринятого метода прогнозирования постабляционной ФП у пациентов с ТТП, который основывался бы на комплексном многофакторном подходе. Выделение категории пациентов, имеющих большую вероятность

развития ФП после РЧА КТИ, позволило бы врачу принять решение о необходимости лечебных мероприятий на самых ранних стадиях заболевания.

Таким образом, актуальность изучаемой проблемы определяется высоким уровнем заболеваемости, возможным развитием тяжелых осложнений ФП у пациентов, подвергшихся операции РЧА КТИ, снижением качества жизни и отсутствием до настоящего времени у такой группы пациентов высокоинформативной методики прогнозирования риска развития ФП.

Степень разработанности темы исследования. С риском развития послеоперационной ФП в группе пациентов, подвергающихся РЧА КТИ, ассоциировано множество факторов: клинические, анамнестические и электрофизиологические. Большинство исследований, отражающих данный вопрос, опираются на отдельно взятые факторы риска, приводя один или несколько предикторов в качестве статистически значимых ассоциаций: размер левого предсердия, митральная регургитация, длительность анамнеза ТТП, длительность артериальной гипертензии, пол, возраст, индекс массы тела, рефрактерный период предсердий, индуцируемость ФП (Philippon F. et al., 1995; Ellis K. et al., 2007; Bertaglia E. et al., 2004; Brembilla-Perrot V. et al., 2014). Результаты работ о прогностической ценности отдельных факторов риска послеоперационной ФП противоречивы (Bertaglia E. et al., 2004; Brembilla-Perrot V. et al., 2014). С целью прогнозирования ФП после РЧА КТИ некоторыми авторами предпринимались попытки экстраполяции на такую группу пациентов прогностической математической модели, разработанной специально для оценки риска ФП в общей популяции (Chen K. et al., 2015; Garcia-Seara J. et al., 2016). В этих математических моделях не используются доказавшие свою значимость в прогнозировании ФП у пациентов с ТТП такие клинические и электрофизиологические факторы риска, как индуцируемость ФП, длительность анамнеза ТТП, предшествующий анамнез ФП (Da Costa A. et al., 2002; Brembilla-Perrot V. et al., 2014). Указанные нерешенные проблемы в исследуемой теме послужили мотивом для разработки в рамках данной работы методики, позволяющей врачу с высокой долей вероятности определить риск развития послеоперационной ФП у пациентов с ТТП, подвергающихся РЧА КТИ.

Цель исследования: разработать метод прогнозирования фибрилляции предсердий на дооперационном и интраоперационном этапах ведения больного у пациентов с типичным трепетанием предсердий, подвергающихся радиочастотной катетерной абляции кавотрикуспидального истмуса.

Задачи исследования

1. Выявить основные факторы риска развития постаблационной фибрилляции предсердий в дооперационном периоде у пациентов, которым планируется проведение радиочастотной абляции кавотрикуспидального истмуса.

2. Выявить основные факторы риска развития постваблационной фибрилляции предсердий у пациентов с типичным трепетанием предсердий после выполненной радиочастотной аблации кавотрикуспидального истмуса.

3. Усовершенствовать интраоперационный электрофизиологический тест провокации фибрилляции предсердий у пациентов непосредственно после проведенной операции радиочастотной аблации кавотрикуспидального истмуса и определить его диагностическую ценность.

4. Разработать математическую модель, позволяющую на дооперационном этапе прогнозировать риск развития фибрилляции предсердий у пациентов перед радиочастотной аблацией кавотрикуспидального истмуса.

5. Разработать математическую модель, позволяющую на интраоперационном этапе прогнозировать риск развития постваблационной фибрилляции предсердий у пациентов, подвергающихся радиочастотной аблации кавотрикуспидального истмуса.

Научная новизна исследования

1. Модифицирован интраоперационный эндокардиальный электрофизиологический провокационный тест с целью прогнозирования постваблационной ФП.

2. Выявлены анамнестические, клинические и инструментальные признаки, ассоциированные с постваблационной ФП (тяжесть симптомов ТТП; синкопе в клинической картине ТТП; необходимость применения ступенчатой методики купирования пароксизма ТТП; устойчивость пароксизма ТТП к медикаментозной кардиоверсии кордароном и новокаиномидом; прием б-блокаторов при лечении ТТП; анамнез ФП до РЧА КТИ; увеличение линейных размеров правого предсердия; симптомы аритмии после РЧА КТИ).

3. Впервые разработана методика дооперационного прогнозирования ФП у пациентов, которым планируется проведение операции РЧА КТИ, позволяющая прогнозировать развитие постваблационной ФП с вероятностью 91%.

4. Впервые разработана методика интраоперационного прогнозирования ФП у пациентов, подвергающихся операции РЧА КТИ, позволяющая выявлять постваблационную ФП у таких пациентов с вероятностью до 94%.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Математическая модель дооперационного прогнозирования постваблационной ФП позволит врачу получить информацию для обоснованного решения о применении в процессе операции РЧА КТИ специального электрофизиологического теста для повышения точности прогноза развития ФП.

2. Математическая модель интраоперационного этапа даст врачу объективную информацию для принятия решения о необходимости проведения пациенту с ТПП дополнительной операции – РЧА ФП.

3. Модифицированный интраоперационный электрофизиологический провокационный тест позволяет улучшать прогноз выявления пациентов группы высокого риска постаблационной ФП после РЧА КТИ, а также позволяет стандартизировать протокол эндокардиального электрофизиологического исследования у пациентов после процедуры РЧА КТИ.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа представляет собой когортное исследование с использованием общенаучного и математического методов исследования. Объект исследования – пациенты с типичным трепетанием предсердий, которым проводилась операция радиочастотной катетерной аблации кавотрикуспидального истмуса. В зависимости от возникновения в послеоперационном периоде ФП, все пациенты были разделены на две группы. Затем, определялись общеклинические, инструментальные и электрофизиологические признаки, ассоциированные с возникновением постаблационной ФП. На основании комбинации выявленных факторов риска, которые определялись как предикторы, формировались различные варианты прогностических моделей, оценивающих риск возникновения послеоперационной ФП. Из нескольких математических моделей отбиралась одна модель с максимальной прогностической ценностью.

Предмет исследования – госпитальные результаты лечения, показатели эффективности и безопасности РЧА в период госпитализации, материалы наблюдения за отдаленными результатами послеоперационного лечения больных с трепетанием предсердий в течение от 1 года до 4 лет. Развившаяся ФП после операции РЧА КТИ, терминологически определялась нами как «постаблационная» фибрилляция предсердий (ПАФ).

Решение поставленных задач реализовано на основании комплексного клиничко-инструментального обследования и лечения больных с ТПП с последующим проведением статистического анализа оцениваемых количественных и качественных переменных. На основании критериев включения и исключения пациентов в исследование была определена выборка испытуемых. Всем 209 пациентам, включенным в исследование, выполнялась операция РЧА КТИ по общепринятой методике с дополнительным проведением разработанного (модифицированного) интраоперационного электрофизиологического теста – состоявшего из протокола сверхчастой стимуляции правого предсердия. Проведена оценка результатов дооперационного, интраоперационного и послеоперационного наблюдения за

больными с ТТП. Послеоперационное наблюдение за пациентами проводилось в период до 4 лет. Схематический дизайн исследования представлен на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Схематический дизайн исследования.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У определенной части больных с типичным трепетанием предсердий после радиочастотной абляции кавотрикуспидального истмуса имеется высокий риск развития фибрилляции предсердий.

2. Разработанная математическая модель дооперационного этапа лечения пациентов с ТТП позволяет прогнозировать развитие постаблационной ФП перед РЧА КТИ.

3. Разработанная математическая модель для интраоперационного этапа лечения пациентов с ТТП позволяет с высокой долей вероятности прогнозировать развитие постаблационной ФП непосредственно после выполненной РЧА КТИ.

4. Предложенный протокол модифицированного интраоперационного электрофизиологического провокационного теста увеличивает выявляемость постаблационной ФП у пациентов, подвергающихся РЧА КТИ.

Степень достоверности результатов исследования. Степень достоверности результатов диссертационного исследования подтверждается достаточным количеством

наблюдений, современными методами исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в работе, подкреплены убедительными фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах, графиках и рисунках. Подготовка, статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведена с использованием современных методов статистического анализа.

Апробация результатов работы. Материалы, основные положения и выводы диссертации доложены и обсуждены на VI Всероссийском съезде аритмологов (Новосибирск, 2015); на научно-практической конференции «Организация системы профилактики и реабилитации больных сердечно-сосудистыми заболеваниями среди военнослужащих ВС РФ и членов их семей» (Санкт-Петербург, 2015); на XIII Международном конгрессе по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим–2018» (Санкт-Петербург, 2018); на всеармейском сборе главных специалистов терапевтического профиля Вооруженных сил, посвященного 50-летию кафедры (терапии неотложных состояний) филиала ВМедА им. С. М. Кирова (Москва, 2018); на XIV научно-практической конференции с международным участием «Лучевая диагностика и научно-технический прогресс в кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии» (Москва, 2018); на VI научно-практической конференции «Актуальные вопросы терапии внутренних болезней» (Москва, 2019); на IV Всероссийской научно-практической конференции Российского кардиологического общества «Нижегородская зима» (Нижний Новгород, 2020).

Объем и структура диссертации. Диссертация написана на русском языке, состоит из введения, 5 глав, включающих аналитический обзор литературы, описание материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследования, заключения в виде выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Библиографический список включает 150 источников (в том числе 13 отечественных и 137 зарубежных). Работа изложена на 120 страницах машинописного текста, содержит 15 таблиц и 10 рисунков.

Личный вклад автора. Автор непосредственно участвовал в выполнении всех этапов научного исследования, включая подбор и наблюдение за пациентами для исследования, непосредственно проводил операции эндо-ЭФИ и РЧА у пациентов с типичным трепетанием предсердий. Автором составлена компьютерная база данных и проведена статистическая обработка полученных данных, выполнена подготовка иллюстративного материала диссертации, полностью написан текст диссертации и проанализированы все используемые в работе литературные источники, подготовлены все публикации по выполненной работе,

доложены результаты исследования на трех российских и двух международных конференциях.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, в том числе 6 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют формуле специальности 14.01.05 – кардиология. Результаты проведенного исследования соответствуют области исследования специальности, конкретно – пунктам 7, 13, 14, 15 паспорта кардиологии. Научные положения диссертации соответствуют формуле специальности 14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия. Результаты проведенного исследования соответствуют области исследования данной специальности, конкретно – пункту 1 паспорта сердечно-сосудистой хирургии.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование проводилось с 2010 по 2015 гг. на базе центра сердечно сосудистой хирургии ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь имени П. В. Мандрыка» Минобороны России. Протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом.

Критерии включения:

- 1) установление диагноза типичного (истмус-зависимого) трепетания предсердий;
- 2) планируемое проведение операции РЧА КТИ;
- 3) согласие пациента на участие в исследовании (подписанное информированное согласие).

Критерии исключения:

- 1) наличие сопутствующих заболеваний, которые могли провоцировать возникновение типичного ТП: тиреотоксикоз, острые заболевания (миокардит, острые респираторные вирусные заболевания); онкологические заболевания с ожидаемым неблагоприятным прогнозом выживаемости в течение 6 месяцев;
- 2) наличие двух и более документированных эпизодов ФП, наличие персистирующей или постоянной формы фибрилляции предсердий;
- 3) острый коронарный синдром, возникший в течение не более двух месяцев, предшествующих операции РЧА КТИ;
- 4) наличие тромбообразования в любой камере сердца, доказанное с помощью метода чреспищеводной эхокардиографии;

5) тромбоз легочной артерии (субмассивная, массивная), тромбоз глубоких вен нижних конечностей в течение не более двух месяцев, предшествующих операции РЧА КТИ;

6) острый инсульт, транзиторная ишемическая атака, внутричерепные кровоизлияния, кровоизлияния в сетчатку глаза, возникшие в течение не более двух месяцев, предшествующих операции РЧА КТИ;

7) желудочно-кишечное кровотечение, обострение хронической язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки в течение не более одного месяца предшествующих операции РЧА КТИ;

8) терминальная почечная недостаточность;

9) выраженные нарушения функции печени (тяжелое хроническое заболевание или повышение общего и прямого билирубина в биохимическом анализе крови более чем в 2 раза от верхней границы нормы в сочетании с повышенными АСТ/АЛТ более чем в 3 раза от верхней границы нормы);

10) беременность;

11) нежелание пациента подвергаться операции РЧА КТИ.

Общая характеристика исследованных больных

Возрастной диапазон обследованных пациентов был от 23 до 95 лет, средний возраст составил 64 года со среднеквадратичным отклонением по выборке $\pm 11,4$ лет. Среди обследованных было 189 мужчин (90,5%) и 20 (9,5%) женщин. Возрастной диапазон мужчин был от 23 до 95 лет (средний возраст 64 года со среднеквадратичным отклонением по выборке $\pm 11,5$ лет), возраст женщин – от 44 до 81 года (средний возраст 64 года со среднеквадратичным отклонением по выборке $\pm 11,1$ лет). Клиническая характеристика пациентов представлена в Таблице 1.

Таблица 1 – Клиническая характеристика исследованных пациентов (n = 209)

<i>Характеристика</i>	<i>Значение</i>
Возраст (лет)	64 \pm 11
Пол, мужчины, n (%)	189 (90,5)
ИМТ	28,6 \pm 4,3
Длительность аритмического анамнеза ТТП (лет)	4,4 \pm 4,8
Пароксизмальная форма ТТП, n (%)	127 (61)
Персистирующая и длительно персистирующая форма ТТП, n (%)	82 (39)

Продолжение таблицы 1

Анамнез ФП до РЧА КТИ, n (%)	105 (50)
Гипертоническая болезнь, n (%)	165 (78)
ГБ I стадии, n (%)	15 (7,1)
ГБ II стадии, n (%)	136 (65)
ГБ III стадии, n (%)	14 (6,6)
Длительность гипертензивного анамнеза (лет)	8,5±7,8
ИБС, n (%)	70 (33)
ПИКС, n (%)	28 (13)
СД (%)	23 (11)
ФВ ЛЖ (%)	56±9
ЛП (см)	4,3±0,6
ПП (см)	3,7±0,6

В зависимости от возникновения постаблационной ФП после выполненной операции РЧА КТИ, все пациенты были разделены на две группы: **первая группа** – 142 пациента без развившейся ФП, группа ПАФ(-); **вторая группа** – 67 пациентов с развившейся постаблационной ФП, группа ПАФ(+).

Оцениваемые общеклинические и инструментальные параметры включали: пол, возраст, рост (см), вес (кг), ИМТ, длительность анамнеза типичного ТП (лет), провоцирующий фактор возникновения типичного ТП; класс проявлений симптомов типичного ТП (шкала EHRA), наличие синкопе в анамнезе типичного ТП; наличие одышки; характер течения типичного ТП (пароксизмальная форма ТП, персистирующая форма ТП, постоянная форма ТП); метод купирования пароксизма типичного ТП; эффективность медикаментозной кардиоверсии; принимаемая антиаритмическая терапия (класс антиаритмиков или их комбинация), эффективность антиаритмической терапии; побочные реакции антиаритмической терапии, длительность гипертензивного анамнеза (лет), цифры офисного систолического АД, цифры офисного диастолического АД, наличие ГБ, принимаемая гипотензивная терапия (группа препарата или их комбинация), наличие стенокардии, наличие постинфарктного кардиосклероза, наличие ФП в анамнезе, наличие экстрасистолической аритмии в анамнезе (предсердная или желудочковая экстрасистолия). Регистрация ЭКГ проводилась при поступлении пациента в стационар, затем ежедневно, а впоследствии через 2, 6, 12 месяцев после выполненной операции РЧА КТИ. Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру (12-канальный регистратор Астрокард, Россия) проводилось по показаниям до операции РЧА КТИ и обязательно через 2, 6 и 12 месяцев

после операции РЧА КТИ с оценкой нарушений ритма и проводимости сердца, а также с целью выявления или исключения постаблационной ФП. Трансторакальная эхокардиография (ЭХО-КГ) проводилась всем пациентам до РЧА КТИ и через 2, 6 и 12 месяцев после выполненной операции по общепринятому протоколу в М- и В-режимах с использованием ультразвуковых систем «ACUSON 512 SEQUOIA» («ACUSON», США) и «Vivid-7» («General Electric», США).

Нами оценивались следующие дооперационные эхокардиографические параметры: КДД ЛЖ (см); КСД ЛЖ (см); КДО ЛЖ (мл); КСО ЛЖ (мл); ФВ ЛЖ (%); ПЖ (см); ПП (см); ЛП (см); наличие и степень митральной недостаточности; наличие малых аномалий сердца (дополнительная хорда ЛЖ, удлинненная заслонка Евстахиева клапана, повышенная трабекулярность полости ЛЖ, наличие открытого овального окна); масса миокарда ЛЖ (г), наличие признаков хронической аневризмы сердца. Суточное мониторирование АД («Кардиотехника-04-АД-1», «ИНАКРТ», Россия) проводилось пациентам до операции РЧА КТИ по показаниям при нестабильности цифр офисного АД.

Радиочастотная катетерная абляция кавотрикуспидального истмуса

Операция РЧА КТИ проводилась по стандартной методике в условиях рентгеноперационной с одновременной записью поверхностной ЭКГ в двенадцати отведениях и записью биполярных внутрисердечных эндограмм из различных участков эндокарда. При проведении эндо-ЭФИ использовались три диагностических многополюсных эндокардиальных электрода (Response CRD и CSL, St. Jude Medical, США; Halo, Biosense Webster, США) и абляционный ирригационный катетер (Celsius Thermocool, Biosense Webster, США), как показано на Рисунке 2.

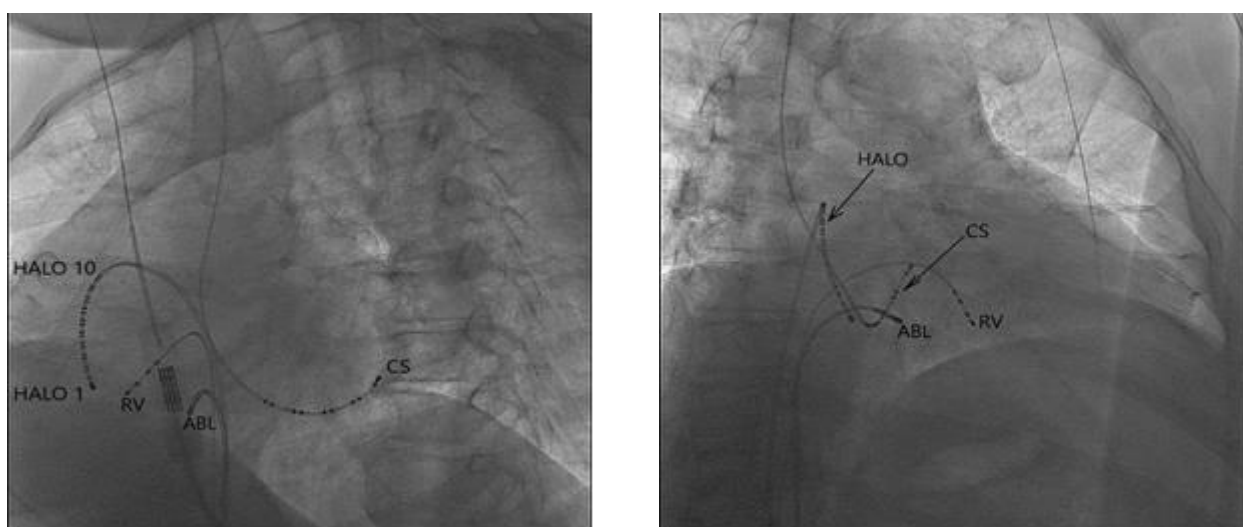


Рисунок 2 – Рентгенографические стоп-кадры с расположением диагностических и абляционного катетеров в сердце при проведении операции эндо-ЭФИ и РЧА КТИ. HALO, CS, RV – диагностические катетеры; ABL – абляционный катетер.

Операция считалась успешной в случае верификации критериев полного двунаправленного блока проведения импульса в правом предсердии и невозможности индукции пароксизма ТТП при проведении интраоперационного эндокардиального провокационного теста.

Интраоперационный электрофизиологический провокационный тест

Данный тест проводился в конце операции по завершении РЧ-воздействий с целью оценки индуцируемости ТТП (оценка эффективности операции), а также с целью оценки индуцируемости ФП. Электрофизиологический провокационный тест (ЭФП-тест) проводился по модифицированной нами методике (Стеклов В. И., 2015) с применением протокола возрастающе-учащающей сверхчастой стимуляции правого предсердия из области устья коронарного синуса. В данном протоколе сверхчастая эндокардиальная стимуляция предсердий осуществлялась с проксимальной пары электродов (в проекции коронарного синуса) диагностического многополюсного катетера, расположенного в большой вене сердца, с частотой стимуляции в диапазоне, начиная с 200, заканчивая 333 импульсами в минуту, и шагом возрастания частоты стимуляции 15 импульсов в минуту с длительностью стимуляции на каждой ступени по 10 секунд. Перерыв между стимуляционными залпами составлял 5 с. Сила тока наносимого стимула равнялась 7 мА, длительность наносимого стимула 2 мс. В случае возникновения устойчивого пароксизма ФП (длительностью более двух минут) тест считался положительным.

Таким образом, оцениваемыми ЭФ-параметрами явились: фон операции (ритм сердца, на фоне которого проводилась операция РЧА КТИ), анатомическая область КТИ подвергшаяся РЧ-воздействиям (нижний истмус, септальный истмус, латеральный истмус), длительность операции РЧА КТИ (общее время операции в минутах), длительность рентгеноскопии при РЧА КТИ, число РЧ-воздействий при РЧА КТИ, максимальная длительность одного РЧ-воздействия (с), температура ($^{\circ}\text{C}$) и мощность (Вт) РЧ-воздействий, эффективность РЧА КТИ (критерии блока КТИ), индуцируемость ФП (ЭФП-тест).

Статистический анализ

Статистический анализ данных выполнен с помощью статистических пакетов SAS 9.4 и STATISTICA 10. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. В случае превышения достигнутого уровня значимости статистического критерия этой величины принималась нулевая гипотеза. Статистический анализ матрицы данных с вариативными переменными включал в себя: анализ таблиц сопряженности; проверку нормальности распределения количественных признаков в сравниваемых группах; сравнительный анализ групповых средних в оцениваемых двух группах;

корреляционный анализ; построение уравнений логистической регрессии для дооперационного и интраоперационного этапов ведения пациента, а также ROC-анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Факторы риска, ассоциированные с развитием постаблационной ФП

Среди оцениваемых качественных признаков, ассоциированных с возникновением постаблационной ФП статистически значимой связью, обладали признаки, представленные в Таблицах 1–3. Интенсивность связи оценивалась с помощью критерия «V-Крамера». Все качественные признаки были разделены на три группы: общеклинические, эхокардиографические и электрофизиологические признаки.

Из данных, приведенных в Таблице 2, видно, что из совокупности проанализированных общеклинических качественных признаков статистически значимо ассоциированными с постаблационной ФП явились 8 признаков. Следует отметить, что наиболее сильная ассоциация с постаблационной ФП выявлена с симптомами аритмии после РЧА КТИ и анамнезом ФП до РЧА КТИ. Важной оказалась статистически достоверно значимая связь возникновения постаблационной ФП с приемом б-блокаторов при лечении ТТП. Выяснено, что постаблационная ФП возникала реже при приеме антиаритмиков II класса (б-блокаторы) по классификации Vaughan Williams – Singh B. N. Однако интенсивность данной связи оказалась невысокой ($r = 0,31$). Чаще всего постаблационная ФП была ассоциирована с приемом комбинированной антиаритмической терапией при лечении ТТП – в группе пациентов ПАФ(+) 43% пациентов принимали одновременно антиаритмики двух и более групп (по классификации Vaughan Williams – Singh B.).

Таблица 2 – Качественные общеклинические признаки, ассоциированные с развитием «постаблационной ФП»

<i>Название признака</i>	<i>Величина V-критерия Крамера</i>	<i>Достигнутый уровень значимости, p</i>
Пол	0,05	0,4235
Симптомы ТТП (по шкале EHRA)	0,23	0,01
Синкопе в клинической картине ТТП	0,17	0,0423
Необходимость применения ступенчатой методики купирования пароксизма ТТП	0,35	<0,0001

Устойчивость пароксизма ТТП к медикаментозной кардиоверсии	-0,27	< 0,0001
Прием б-блокаторов при лечении ТТП	0,31	0,0039
ГБ	0,15	0,1748
ПИКС	0,09	0,3837
Анамнез ФП до РЧА КТИ	0,5	< 0,0001
Симптомы аритмии после РЧА КТИ	0,9	< 0,0001

Из данных, приведенных в Таблице 3, видно, что из инструментальных признаков, состоящих преимущественно из эхокардиографических показателей, статистически значимо ассоциированными с постаблационной ФП явились: митральная недостаточность 2 степени и наличие предсердной экстрасистолии (1000 экстрасистол в сутки и более) в клиническом течении ТТП. Наиболее сильная ассоциация с постаблационной ФП выявлена у предсердной экстрасистолии ($r = 0,35$). Из группы пациентов ПАФ(+) более чем у половины (53%) отмечалась частая предсердная экстрасистолия, напротив в группе пациентов ПАФ(-) предсердная эктопия отмечалась в 29,5% случаев.

Таблица 3 – Качественные инструментальные признаки, ассоциированные с развитием «постаблационной» ФП

<i>Название признака</i>	<i>Величина V-критерия Крамера</i>	<i>Значение достигнутого уровня значимости, p</i>
Предсердная экстрасистолия (≥ 1000 экстр/сут)	0,35	0,0002
Недостаточность митрального клапана 2 ст.	0,27	0,0165
Недостаточность трикуспидального клапана 2 ст.	0,14	0,6460
Недостаточность аортального клапана 2 ст.	0,18	0,2183
Недостаточность клапана легочной артерии 2 ст.	0,13	0,3002
Дополнительные образования в сердце	0,15	0,3050
Признаки хронической аневризмы сердца	-0,04	0,5638

Как видно из представленной Таблицы 4, выявлена статистически значимая ассоциация постаблационной ФП с двумя такими признаками как: фоновый ритм при проведении операции РЧА КТИ и ЭФП-тест. При проведении РЧА КТИ проводилась оценка ритма сердца, на фоне которого выполнялись РЧ-воздействия, то есть это тот ритм, с которым пациент лег на операционный стол. Оказалось, что в группе пациентов с ПАФ(+) больше чем у половины (58%) операция проводилась на фоне синусового ритма, а в группе ПАФ(-) у подавляющего большинства пациентов (68%) операция выполнялась на фоне пароксизма ТТП.

Таблица 4 – Качественные электрофизиологические признаки, ассоциированные с постаблационной ФП

<i>Название признака</i>	<i>Величина V-критерия Крамера</i>	<i>Значение достигнутого уровня значимости «р»</i>
Фоновый ритм при РЧА КТИ	-0,25	0,0003
Анатомическая область КТИ при РЧА ТТП	0,12	0,3
Критерии блока проведения в КТИ	0,16	0,05
ЭФП-тест*	0,7	< 0,0001
<i>Примечание. ЭФП-тест* – электрофизиологический провокационный тест</i>		

Связь постаблационной ФП с ЭФП-тестом оказалась самой интенсивной среди всех оцениваемых нами не только электрофизиологических, но также общеклинических и эхокардиографических показателей. Мы выявили, что ЭФП-тест был положительным в подавляющем большинстве случаев (86%) в группе пациентов ПАФ(+), и напротив, в группе ПАФ(-) ЭФП-тест оказался положительным лишь в 15% случаев. Визуальное отображение результата анализа парных таблиц сопряженности между постаблационной ФП и ЭФП-тестом показано на диаграмме Рисунка 3.

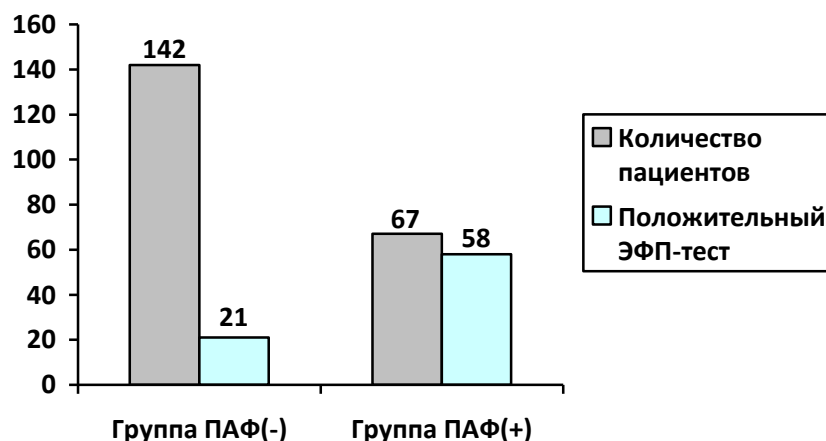


Рисунок 3 – Ассоциация постаблационной ФП и ЭФП-теста. У подавляющего большинства пациентов (58) группы ПАФ(+) ЭФП-тест был положительным ($p < 0,0001$; $r = 0,7$).

При вычислении диагностических характеристик ЭФП-теста выявлено, что чувствительность методики составила 93%, специфичность – 73%, прогностическая положительность результата – 85%, а прогностическая отрицательность результата – 86%.

Среди исследованных количественных признаков, ассоциированных с возникновением постаблационной ФП, статистически значимой связью обладали признаки, представленные в Таблицах 5–6.

У пациентов с постаблационной ФП выявлен в два раза более длительный анамнез ГТП до операции РЧА КТИ, составивший 7 лет, нежели в группе пациентов без ФП, где средний анамнез составил 3 года. Группа пациентов ПАФ(+) отмечалась также продолжительным анамнезом гипертонической болезни – 11 лет, тогда как в группе ПАФ(-) средний анамнез ГБ составил 7 лет.

Таблица 5 – Результаты сравнения групповых средних общеклинических признаков

Название количественного признака	Групповые средние и среднеквадратичное отклонение		Уровень значимости «р»	
	Группа ПАФ (-) (n = 142)	Группа ПАФ (+) (n = 67)	Критерий Краскела – Уоллиса	Критерий Ван дер Вардена
Возраст (лет)	63,86±11,46	64,07±11,69	0,7407	0,8601
Рост (см)	176,07±6,45	175,28±7,50	0,5680	0,4886

Вес (кг)	88,90±15,73	86,56±11,67	0,7517	0,4966
ИМТ	28,64±4,67	28,17±3,46	0,9122	0,7783
Длительность анамнеза ТТП (лет)	3,12±3,66	6,94±6,00	< 0,0001	< 0,0001
Длительность гипертензивного анамнеза (лет)	7,28±6,51	11,35±9,53	0,0036	0,0022

Как следует из данных, представленных в Таблице 6 максимальные цифры повышения САД в группе ПАФ(+) были на 20 мм рт. ст. выше, чем в группе ПАФ(-). Значимо большими были и цифры офисного САД в группе ПАФ(+) со средним значением 135 мм рт. ст., превышая на 7 мм рт. ст. среднее значение в группе ПАФ(-). В группе ПАФ(+) отмечались более высокими средние значения цифр офисного ДАД (85 мм рт. ст.) и цифр максимального ДАД (105 мм рт. ст.). Значимо большими в группе ПАФ(+) оказались размеры ПП и систоло-диастолические размеры ЛЖ. В связи с этим в группе ПАФ (+) закономерно и достоверно меньшей оказалась ФВ ЛЖ, среднее значение которой составило 54 %, против 57% в группе ПАФ(-). Выявлено, что несмотря на определенную разницу средних значений показателей ЛЖ и ПП в двух сравниваемых группах, значение размера ЛП в них существенно не отличалось (ПАФ(+)) 4,4 см, против 4,3 см у группы ПАФ(-)).

Таблица 6 – Результаты сравнения групповых средних инструментальных признаков

Название количественного признака	Групповые средние и среднеквадратичное отклонение		Уровень значимости «р»	
	Группа ПАФ (-) (n = 142)	Группа ПАФ (+) (n = 67)	Критерий Краскела – Уоллиса	Критерий Ван дер Вардена
Максимальные цифры САД (мм рт. ст.)	171,42±25,29	192,72±27,48	< 0,0001	< 0,0001
Максимальные цифры ДАД (мм рт. ст.)	98,65±11,60	105,98±13,19	0,0002	0,0001
Офисное САД (мм рт. ст.)	128,19±8,00	135,67±10,58	< 0,0001	< 0,0001
Офисное ДАД (мм рт. ст.)	81,17±5,49	85,14±6,15	< 0,0001	< 0,0001
КДД ЛЖ (см)	5,33±0,56	5,55±0,69	0,0111	0,0260

Продолжение таблицы 6

КСД ЛЖ (см)	3,72±0,55	3,84±0,74	0,2863	0,3506
КДО ЛЖ (мл)	143,22±29,61	158,58±37,70	0,0020	0,0046
КСО ЛЖ (мл)	61,14±20,68	73,60±0,46	0,0003	0,0007
ФВ ЛЖ (%)	57,13±9,05	54,32±8,65	0,0147	0,0216
Размер ПЖ (см)	3,20±0,37	3,19±0,36	0,9701	0,8607
Размер ПП (см)	3,67±0,63	4,04±0,67	0,0003	0,0003
Размер ЛП (см)	4,30±0,61	4,38±0,58	0,1870	0,3106
ММЛЖ (г)	195,03±43,60	190,30±32,60	0,5462	0,9400

Статистически значимые достоверные различия среди количественных ЭФ-признаков выявлены только в средней продолжительности одного РЧ-воздействия ($p = 0,009$). Среднее время одной аппликации на область КТИ в группе ПАФ(+) составило 102 с, что было на 20 с меньше времени такого же РЧ-воздействия в группе пациентов ПАФ(-). Достоверной разницы в средних значениях времени самой операции, длительности рентгеноскопии, количества аппликаций, температуре и мощности аппликаций в сравниваемых группах пациентов нами не выявлено.

Разработка математических моделей на основании факторов риска постаблационной ФП. Учитывая выявленные факторы риска, статистически значимо ассоциированные с постаблационной ФП, мы задались целью на основе их комбинаций получить две прогностические модели, которые позволяют определять вероятность развития постаблационной ФП на двух разных этапах лечения больных с ТТП: дооперационном этапе и интраоперационном этапе. Математическим инструментом, позволившим реализовать итоговую вероятность прогноза на каждом из этапов наблюдения, послужил метод логистической регрессии.

Прогностическая модель дооперационного этапа – Модель 1

В дооперационную модель прогнозирования ФП вошло шесть предикторов. Уравнение логистической регрессии с этими предикторами, позволяющее оценивать вероятность «р» отнесения конкретного пациента к группе ПАФ(-) или ПАФ(+) выглядит следующим образом:

$$p = \frac{\exp(24,2046 + (-2,3894 \cdot \text{АнФП}) + (-0,1101 \cdot \text{пСАД}) + (-0,8334 \cdot \text{ДопОбр}) + (-0,1342 \cdot \text{ДлитТТП}) + (-1,2169 \cdot \text{ПП}) + 1,2184 \cdot \text{ЭфМедКВ})}{1 + \exp(24,2046 + (-2,3894 \cdot \text{АнФП}) + (-0,1101 \cdot \text{пСАД}) + (-0,8334 \cdot \text{ДопОбр}) + (-0,1342 \cdot \text{ДлитТТП}) + (-1,2169 \cdot \text{ПП}) + 1,2184 \cdot \text{ЭфМедКВ})}$$

где АнФП – предиктор «анамнез ФП», пСАД – предиктор «офисное САД», ДопОбр – предиктор «дополнительные образования в сердце», ДлитТТП – предиктор «длительность анамнеза ТТП», ПП – предиктор «размер правого предсердия», ЭфМедКВ – предиктор «эффективность медикаментозной кардиоверсии»; величина 24,2046 в числителе и знаменателе — это величина β_0 – результат вычисления для конкретного пациента по уравнению логит-регрессии.

Процент конкордации Модели 1 составил 91,7%. Таким образом, до проведения операции РЧА КТИ применяя дооперационную математическую модель с использованием только дооперационных факторов риска, можно прогнозировать развитие постаблационной ФП с вероятностью 92%.

Прогностическая модель интраоперационного этапа – Модель 2

Целью построения данной модели послужила возможность оценки вероятности развития у пациента постаблационной ФП непосредственно в ходе проведения операции РЧА ТП с акцентом на включение в уравнение логистической регрессии такого фактора риска, как ЭФП-тест.

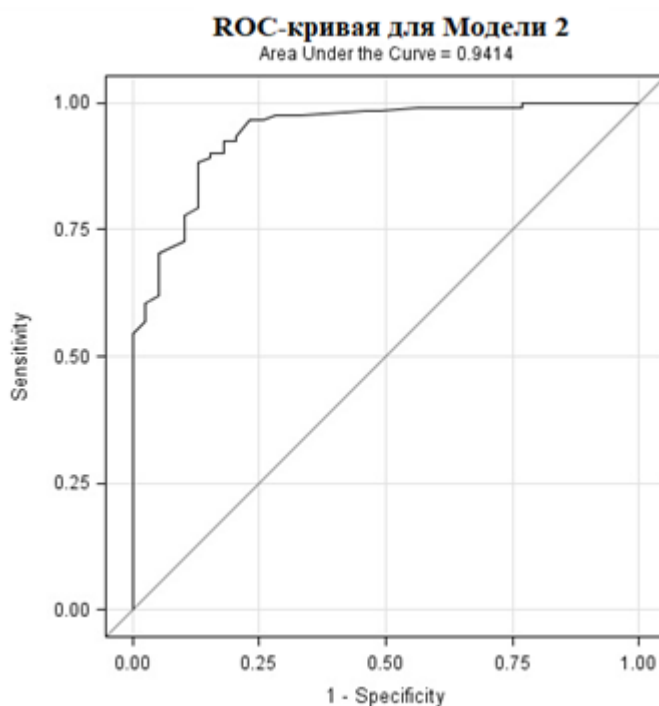


Рисунок 4 – График ROC-кривой для Модели 2.

Area Under the Curve (AUC) – площадь под кривой

По результатам статистического анализа в уравнение логит-регрессии для Модели 2 вошло шесть предикторов. Само уравнение представлено ниже:

$$p = \frac{\exp(21,92 + 0,056 \cdot \text{МаксДАД} - 0,145 \cdot \text{оСАД} + \beta_3 \cdot X_3 + \beta_4 \cdot X_4 + \beta_5 \cdot X_5 - 3,11 \cdot \text{ЭФП})}{1 + \exp(21,92 + 0,056 \cdot \text{МаксДАД} - 0,145 \cdot \text{оСАД} + \beta_3 \cdot X_3 + \beta_4 \cdot X_4 + \beta_5 \cdot X_5 - 3,11 \cdot \text{ЭФП})}$$

где величина β_i – коэффициент регрессии для соответствующего предиктора; МаксДАД – предиктор «максимальные цифры ДАД»; оСАД – предиктор «офисное САД»; X_3 – предиктор «дополнительные образования в сердце»; X_4 – предиктор «анатомическая область КТИ»; X_5 – предиктор «анамнез ФП до РЧА КТИ»; ЭФП – предиктор «электрофизиологический провокационный тест».

Процент конкордации Модели 2 составил 94%. Таким образом, используя интраоперационную математическую модель в процессе РЧА КТИ, в том числе с включением в уравнение логит-регрессии модифицированного нами ЭФП-теста – повышало вероятность прогноза постаблационной ФП у таких пациентов до 94%.

На основании построенных уравнений логистической регрессии нами были определены две математические прогностические модели, позволяющие на разных этапах ведения и лечения пациентов с ТПП прогнозировать риск развития постаблационной ФП. До РЧА КТИ применяя дооперационную математическую модель с использованием только дооперационных факторов риска, мы можем прогнозировать развитие постаблационной ФП с вероятностью 92%. Использование интраоперационной математической модели в процессе операции РЧА КТИ, в том числе с включением в уравнение логит-регрессии модифицированного нами ЭФП-теста, повышает вероятность прогноза постаблационной ФП у таких пациентов до 94%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВЫВОДЫ

1. Основными факторами риска возникновения фибрилляции предсердий у пациентов с типичным трепетанием предсердий до операции аблации кавотрикуспидального истмуса являются: наличие фибрилляции предсердий в анамнезе ($r = 0,5$; $p < 0,0001$), уровень офисного САД 135 мм рт. ст. и более ($p < 0,0001$), длительность аритмического анамнеза типичного трепетания предсердий более 7 лет ($p < 0,0001$), митральная недостаточность 2 степени ($p < 0,01$), увеличение линейного размера правого предсердия до 4 см и более ($p < 0,0003$) и эффективность медикаментозной кардиоверсии пароксизма трепетания предсердий ($p < 0,0001$).

2. С развитием фибрилляции предсердий у пациентов с типичным трепетанием предсердий после радиочастотной катетерной аблации кавотрикуспидального истмуса ассоциированы следующие основные факторы риска: индуцируемость фибрилляции предсердий на фоне электрофизиологического провокационного теста ($r = 0,7$; $p < 0,0001$),

документированная до аблации фибрилляция предсердий ($r = 0,5$; $p < 0,0001$), наличие предсердной экстрасистолии ($r = 0,3$; $p = 0,0002$), повышение цифр офисного САД до 135 мм рт. ст. и более ($p < 0,0001$), повышение цифр офисного ДАД до 85 мм рт. ст. и более ($p < 0,0001$), длительность анамнеза типичного трепетания предсердий более 7 лет ($p < 0,0001$), длительность анамнеза артериальной гипертензии более 11 лет ($p = 0,002$), снижение ФВ ЛЖ менее 54% ($p = 0,01$), субъективные ощущения пациента в виде перебоев в работе сердца после аблации ($r = 0,9$; $p < 0,0001$).

3. Модифицированный интраоперационный электрофизиологический провокационный тест индукции фибрилляции предсердий у больных с типичным трепетанием предсердий явился статистически достоверно значимым ($p < 0,0001$, $r = 0,7$) фактором, ассоциированным с послеоперационным возникновением фибрилляции предсердий. Чувствительность метода составила 93%, специфичность – 73%.

4. Дооперационная математическая модель с высокой долей вероятности (92%) выявляет группу высокого риска развития постаблационной фибрилляции предсердий у пациентов с типичным трепетанием предсердий, которым планируется проведение аблации кавотрикуспидального истмуса.

5. Интраоперационная математическая модель с высокой долей вероятности (94%) прогнозирует развитие постаблационной фибрилляции предсердий у пациентов, подвергающихся аблации кавотрикуспидального истмуса, способствуя принятию решения непосредственно в ходе операции о необходимости проведения профилактической аблации фибрилляции предсердий.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У больных с типичным трепетанием предсердий перед проведением аблации целесообразно использовать дооперационную математическую модель прогнозирования постаблационной ФП с целью выделения группы ее повышенного риска.

2. У больных с типичным трепетанием предсердий, подвергающихся операции аблации кавотрикуспидального истмуса, целесообразно использовать интраоперационную модель прогнозирования постаблационной фибрилляции предсердий с целью выявления пациентов группы высокого риска и определения показаний к профилактической аблации фибрилляции предсердий.

3. В протокол эндокардиального электрофизиологического исследования при проведении операции аблации кавотрикуспидального истмуса у больных с типичным трепетанием предсердий целесообразно включать модифицированный электрофизиологический провокационный тест с целью оценки индукции фибрилляции предсердий.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. О военно-врачебной экспертизе у больных с пароксизмальными наджелудочковыми реципрокными тахикардиями / В. Б. Симоненко, К. Э. Кувшинов, В. И. Стеклов, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2013. – № 11. – С. 40–48.

2. Современные принципы медицинского освидетельствования больных с пароксизмальными наджелудочковыми тахикардиями / К. Э. Кувшинов, В. Б. Симоненко, В. И. Стеклов, Д. А. Морозов, **М. В. Емельяненко** // Международная научно-практическая конференция по военной медицине. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 159–160.

3. Прогнозирование развития фибрилляции предсердий у больных с типичным трепетанием предсердий после радиочастотной абляции кавотрикуспидального перешейка / В. Б. Симоненко, В. И. Стеклов, Д. А. Морозов, **М. В. Емельяненко** // Международная научно-практическая конференция по военной медицине. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 191–192.

4. Радиочастотная абляция очаговой (фокусной) тахикардии из области ушка правого предсердия / В. И. Стеклов, Ф. Г. Рзаев, М. Б. Паценко, Д. А. Морозов, **М. В. Емельяненко** // Клиническая медицина. – 2014. – № 12. – С. 59–64.

5. Алгоритмы диагностики и лечения тахиаритмий у военнослужащих / В. И. Стеклов, А. А. Серговец, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Морская Медицина. – 2015. – Т. 1, № 2. – С. 23–32.

6. Новый взгляд на экспертизу профессиональной годности больных с высококурабельными аритмиями после высокотехнологичных методов лечения / В. Б. Симоненко, Г. Г. Хубулава, А. Л. Чаплюк, В. И. Стеклов, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Военно-медицинский журнал – 2015. – № 9. – С. 24–33.

7. Псевдоротационная атриография / В. И. Стеклов, Д. А. Морозов, **М. В. Емельяненко**, Д. В. Кузьменко // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2015. – Т. 5, № 1. – С. 16–18.

8. Актуальные вопросы экспертизы профессиональной пригодности пациентов с высококурабельными аритмиями / П. Е. Крайнюков, А. А. Серговец, В. И. Стеклов, Д. А. Морозов, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Анналы аритмологии. – 2015. – Т. 12, № 3. – С. 174–182.

9. Предикторы фибрилляции предсердий у пациентов с трепетанием предсердий после радиочастотной абляции нижнего перешейка / В. И. Стеклов, А. А. Серговец, Ф. Г. Рзаев, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Вестник аритмологии. – 2017. – Т. 87. – С. 23–29.

10. Особенности катетерной абляции некоронарогенных желудочковых аритмий / В. И. Стеклов, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Актуальные вопросы в диагностике и лечении мультифокального атеросклероза: сборник тезисов научно-практической конференции. – Красногорск, 2017. – С. 9.

11. Фибрилляция предсердий у пациентов после радиочастотной абляции кавотрикуспидального истмуса / В. И. Стеклов, **М. В. Емельяненко**, С. В. Черных // Клиническая медицина. – 2017. – № 11. – С. 59–64.

12. Радиочастотная катетерная абляция: биофизические основы и патофизиологические аспекты / В. И. Стеклов, А. А. Серговец, Ф. Г. Рзаев, **М. В. Емельяненко** [и др.] // Вестник аритмологии. – 2018. – № 94. – С. 47–56.

13. Прогнозирование фибрилляции предсердий у пациентов с типичным трепетанием предсердий / **М. В. Емельяненко**, В. И. Стеклов, Д. А. Морозов [и др.] // XIII международный конгресс «Кардиостим»: сборник тезисов. – Москва, 2018. – С. 109.

14. Эффективность катетерной абляции некоронарогенных желудочковых аритмий / Д. А. Морозов, В. И. Стеклов, **М. В. Емельяненко**, М. В. Липская // XIII международный конгресс «Кардиостим»: сборник тезисов. – Москва, 2018. – С. 123.

15. Современные подходы к диагностике и лечению тахиаритмий сердца в военно-медицинских организациях / Ю. В. Овчинников, В. И. Стеклов, А. А. Серговец, Д. А. Морозов, **М. В. Емельяненко** // Военно-медицинский журнал. – 2016. – №10. – С. 23–34.

16. Биофизические процессы при радиочастотной катетерной абляции сердечных аритмий / В. И. Стеклов, А. А. Серговец, В. М. Емельяненко, Ф. Г. Рзаев, **М. В. Емельяненко**, Ю. А. Владимиров // Военно-медицинский журнал. – 2019. – № 6. – С. 38–49.

17. Факторы риска, ассоциированные с развитием постабляционной фибрилляцией предсердий / **М. В. Емельяненко**, Ю. В. Овчинников, В. И. Стеклов // Клиническая медицина. – 2020. – № 96. – С. 498–502.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	-	артериальное давление
ГБ	-	гипертоническая болезнь
ДАД	-	диастолическое артериальное давление
КТИ	-	кавотрикуспидальный истмус
ПАФ	-	постаблационная фибрилляция предсердий
РЧА	-	радиочастотная катетерная аблация
РЧ	-	радиочастотный
САД	-	систолическое артериальное давление
ТТП	-	типичное трепетание предсердий
ФП	-	фибрилляция предсердий
ЭФ	-	электрофизиологический
ЭФП-тест	-	электрофизиологический провокационный тест