

Н.В.Макарова, С.С.Дурманов, А.В.Козлов, Д.Б.Максимов, Р.В.Марченко, Р.В.Морозов

ТРЕПЕТАНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ: ПРИЧИНЫ НЕЭФФЕКТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ МЕТОДОМ РАДИОЧАСТОТНОЙ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Пенза

Рассматриваются такие причины неэффективности радиочастотных катетерных абляций типичного истмусзависимого трепетания предсердий как выбор критериев блокады проведения, особенности анатомического строения истмуса, применение различных типов абляционных катетеров.

Ключевые слова: трепетание предсердий, радиочастотная катетерная абляция, блокада проведения, правое предсердие, кавотрикуспидальный перешеек, антиаритмическая терапия

The following causes of ineffective radiofrequency catheter ablation of typical isthmus-dependent atrial flutter are considered: selection of conduction block criteria, peculiar features of isthmus anatomy, use of different types of ablative catheters.

Key words: atrial flutter, radiofrequency catheter ablation, conduction block, right atrium, cavo-tricuspid isthmus, antiarrhythmic treatment.

Метод радиочастотной катетерной абляции (РЧА) при трепетании предсердий (ТП) основан на правильном понимании механизмов развития и персистенции данной аритмии. С тех пор как G.K.Feld с др. в 1992 г. успешно выполнили РЧА типичного ТП, она стала одним из основных методов лечения данного нарушения ритма сердца [10, 23, 25, 27, 29]. Процедура РЧА технически достаточно проста, безопасна, однако далеко не всегда удаётся достичь 100% эффективности при первой сессии. Причины рецидивов ТП после проведённого интервенционного лечения, как и невозможность интраоперационно создать полную блокаду проведения (БП) в кавотрикуспидальном перешейке (КТП), изучались отечественными и зарубежными исследователями и до сих пор до конца не ясны [1, 3, 14, 17, 33, 45]. Не проводилось каких-либо крупномасштабных проспективных или ретроспективных многоцентровых исследований, изучающих РЧА типичного ТП. На наш взгляд изучение этого вопроса представляет большую практическую значимость и очень актуально.

Сегодня известно, что ТП - это быстрая, регулярная предсердная тахикардия, реализующаяся по механизму *fast-slow* re-entrant, с частотой возбуждения и сокращения предсердий более 200 в минуту (обычно с частотой 250-350 в минуту) [1, 12]. ТП - одно из наиболее часто встречающихся нарушений сердечного ритма, на его долю приходится около 10% от всех пароксизмальных наджелудочковых тахикардий [47]. ТП может наблюдаться у пациентов практически любого возраста, но в подавляющем большинстве случаев встречается у лиц со структурной патологией сердца. Основными причинами развития ТП являются ишемическая болезнь

сердца, артериальная гипертензия, миокардитический кардиосклероз, хронические заболевания легких, перикардиты, тиреотоксикоз, ревматизм (в особенности митральный стеноз), дисфункция синусового узла, кардиомиопатии, а также другие заболевания, способствующие дилатации предсердий. Часто ТП обнаруживается у пациентов, перенесших хирургическое вмешательство на открытом сердце [1, 12]. Выделяют идиопатические варианты данной аритмии (1,7%) [23].

При типичном ТП медленная часть петли *re-entrant* расположена в области нижних отделов правого предсердия (ПП). В нижних отделах ПП выделяют КТП или нижний перешеек, ограниченный нижней полой веной (НПВ) и евстахиевым клапаном с одной стороны и кольцом трикуспидального клапана (ТК) с другой, а также септальный перешеек (СП), расположенный между устьем коронарного синуса (КС) и кольцом ТК. M. Josephson [34] высказал гипотезу о зоне анизотропии, расположенной в нижнем перешейке и формирующей медленное проведение. Регистрация своеобразной фракционированной уширенной эндограммы из области нижних отделов ПП является косвенным доказательством замедления проведения в этой зоне [1, 3]. Евстахиевой складке и терминальной кристе отводится роль анатомических и функциональных барьеров проведения в ПП, изменяющихся во времени и пространстве [1, 3]. РЧА в зоне СП часто приводит к восстановлению синусового ритма, однако без возникновения полной блокады проведения (БП).

Существует большое разнообразие классификаций ТП. Как и другие предсердные тахикардии, ТП

может быть пароксизмальным, персистентным или постоянным. По состоянию атриовентрикулярного (АВ) проведения различают правильную форму (ритмичную, регулярную) и неправильную форму. С позиций электрофизиологии особый интерес представляет классификация ТП, основанная на особенностях внутривентрикулярного проведения [41]. По J.Kalman выделяют типичное или истмус-зависимое, и атипичное или неистмус-зависимое ТП. Типичное ТП или ТП 1 типа регистрируется у 80-90% больных с ТП, обусловлено правопредсердным кругом *масго re-entry*, ограниченного спереди кольцом ТК, а сзади анатомическими препятствиями (отверстия верхней и НПВ, евстахиев гребень) и функциональным барьером в виде терминальной кривой [5]. Это так называемое истмус-зависимое ТП, оно может быть купировано при радиочастотном воздействии в зоне КТП.

Различают две разновидности типичного ТП: ТП с циркуляцией волны возбуждения вокруг ТК против хода часовой стрелки и по ходу часовой стрелки. Истмус-зависимыми тахикардиями, помимо типичного ТП, являются двухволновое и нижнепетлевое ТП. Эти разновидности ТП так же поддаются РЧА в области КТП [1, 2, 5, 41]. Отдельно выделяют «истмус-зависимое» внутривентрикулярное ТП. К истмус-независимым ТП относятся атипичные правопредсердное и левопредсердное ТП. Данная классификация предложена А.В.Ардашевым на основании классификаций M.Scheinman и J.Kalman (1997 г), и Е.А.Покушалова и А.Н.Турова (2006 г) [1, 2].

Возникнув однажды, ТП в большинстве случаев протекает прогредиентно, что приводит к значительному снижению трудоспособности и ухудшает качество жизни пациентов [1, 12, 39]. Эффективность антиаритмической терапии, направленной как на купирование, так и на профилактику пароксизмов ТП, является низкой [1, 2, 12, 22]. Большинство исследований, оценивающих эффективность профилактического и купирующего лечения антиаритмическими средствами, не разделяло эффективность терапии при фибрилляции предсердий (ФП) и ТП. Поэтому в настоящее время недостаточно данных относительно профилактической лекарственной терапии ТП. Отмечена некоторая эффективность (50%) препаратов IC класса по результатам единственного исследования 36 пациентов с типичным ТП, находящихся на пероральном приёме флекаинида.

В исследовании SAFIRE-D, посвящённом ФП, было сообщено о некоторой противорецидивной эффективности антиаритмика 3 класса дофетилида в сохранении синусового ритма более чем 12 месяцев у 30 пациентов с ТП [46]. В этой связи в последнее время при лечении больных типичным ТП широкое распространение получили методы катетерной деструкции КТП [10, 23, 46]. Известны только 2 проспективных рандомизированных исследования, сравнивающих эффективность антиаритмических средств и РЧА при ТП. В проспективном, рандомизированном исследовании группы A.Natale у 61 пациента сравнивалась эффективность постоянной пероральной антиаритмической терапии (антиаритмические препараты 1 и 3 группы, включая амиодарон) и РЧА [39]. В течение 21±11 ме-

сяцев наблюдения синусовый ритм сохранялся только у 36% пациентов, получавших антиаритмическую терапию, тогда как после РЧА - у 80% пациентов. Точно так же A. da Costa с соавт. рандомизировали 104 пациента, перенёвших единственный эпизод ТП, в группы - РЧА или амиодарона [27]. По результатам наблюдения в среднем в течение 13 месяцев, ТП рецидивировало у 3,8% пациентов группы РЧА по сравнению с 30% в группе амиодарона. 10% пациентов в группе лекарственной терапии имели осложнения, связанные с приёмом амиодарона [46]. Поэтому можно представить какую «революцию» произвела РЧА в лечении ТП.

В недавнем прошлом показаниями к РЧА ТП являлись непереносимость антиаритмических средств, неэффективность множественной антиаритмической терапии, а также нежелание пациента получать длительную антиаритмическую терапию [10, 23, 25]. За последнее десятилетие такой подход претерпел значительные изменения. В настоящее время общепризнанным методом выбора лечения типичного ТП является РЧА КТП [10, 23, 25]. Consensus guidelines 2003 г. и «Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств» 2011 г. настоятельно рекомендуют проведение РЧА пациентам с ТП. РЧА относится к I классу показаний при любом варианте клинического течения типичного ТП, кроме пациентов с единственным хорошо переносимым пароксизмом (класс для РЧА IIa). В то время как в группе лекарственной терапии самую высокую рекомендацию получил дофетилид (класс IIa) для пациентов с рецидивирующими хорошо переносимыми пароксизмами ТП [46, 25].

Противопоказаний к РЧА мало, к ним относятся крайне тяжёлая внесердечная патология, некорригированная сердечная патология, наличие тромбов в предсердиях, гипертиреоз, воспалительные процессы в миокарде, электролитные расстройства и отказ пациента от интервенционного вмешательства [1, 4]. Осложнения и летальность, связанные с процедурой РЧА ТП, редки. По данным NESPE эффективность РЧА предсердных тахикардий и ТП у 371 пациента составила 75%, а частота осложнений 0,81%, при этом летальных исходов отмечено не было [10]. По данным метаанализа [46] летальность у пациентов, подвергшихся процедуре РЧА ТП, от всех причин составляла 0,6% (4 из 723) и не была связана непосредственно с операцией. Осложнения наблюдались в 0,5%: выпот в полость перикарда и АВ-блокады. Такие осложнения, как инсульт и транзиторная ишемическая атака, не встречались. M.M.Scheinman и др. описывают единичные случаи развития АВ-блокады, окклюзии правой коронарной артерии, тампонады сердца и пневмоторакса [44].

Несмотря на высокую эффективность, малый риск развития осложнений, доказательную рекомендательную базу, РЧА ТП в клинической практике пока не является терапией первой линии. N.M.LaPointe и др. подвергли анализу 19825 историй болезней из 500 американских больниц пациентов с первичным диагнозом ТП за 4-летний период (2000-2004 гг). Только у 65,9% пациентов во время стационарного лечения были ис-

пользованы те или иные методы кардиоверсии, либо их сочетания (медикаментозные, электрические, РЧА). Процедура РЧА или медикаментозная кардиоверсия чаще проводилась пациентам с ТП в сочетании с ФП, хронической сердечной недостаточностью, ишемической болезнью сердца, кардиомиопатией и при наличии лечащего врача - кардиолога [35].

Для создания линейного повреждения в области КТП используются различные методы абляции: радиочастотная, холодовая и др. [1, 2, 3, 34]. Эффективность процедуры высока, однако по данным ведущих аритмологических центров колеблется от 90 до 100%. По результатам проведенного метаанализа, включающего исследования по эффективности РЧА типичного ТП за период с 1990 по 2007 гг у 1323 взрослых пациентов, эффективность единственной процедуры составила 91,7%, повторных - 97%. Начиная с 1995 г отмечена общая тенденция к увеличению эффективности первичной процедуры РЧА и составляет 95% и более [46]. Проведен анализ 382 случаев устранения типичного ТП и создания БП через КТП методом РЧА за 10-летний период работы (1995-2005 г.) Городской клинической больницы № 9, Одесса. На фоне аритмии проведено 250 операций (эффективность 93%) и на фоне синусового ритма - 132 операции (эффективность 94%). При применении холодовой абляции (100 процедур) эффективность терапии ТП достигла 98%, количество рецидивов уменьшилось с 8-12% до 3-5% [8]. По данным А.В.Ардашева, отдаленные результаты наблюдения в течение от 1 года до 8 лет за 256 пациентами, оперированными по поводу типичного ТП, свидетельствовали о 87%-ой эффективности первичной процедуры РЧА. Проведение повторной сессии позволило достичь 100% результата [1].

В.Fischer и др. наблюдали 200 пациентов после устранения типичного ТП методом РЧА в течение 24±9 месяцев [31]. ТП рецидивировало у 31 (15,5%) пациента, 26-ти из которых выполнены повторные (вторые и третьи) сессии РЧА с абсолютным результатом [31]. Группа исследователей, возглавляемая S.Schmieder, сообщила о результатах наблюдения за 363 пациентами с типичным ТП, подвергшихся процедуре абляции. У 10% оперированных больных рецидивировало ТП и им была выполнена повторная РЧА [45]. Эти данные демонстрируют высокую, но не 100% эффективность РЧА типичного ТП, и побудили нас к исследованию этой проблемы.

Известно много причин, препятствующих созданию эффективной линии абляции. Основные причины рецидивов типичного ТП после РЧА КТП вследствие невозможности достичь БП через истмус во время процедуры связаны с оценкой критериев истмус-блока, некоторыми техническими особенностями процедуры; анатомическими особенностями КТП, выбором электрода, размерами предсердий, фракцией выброса (ФВ), возрастом.

Одной из причин рецидивов ТП, на наш взгляд, являются критерии прекращения процедуры. Ранее считалось, что критерием эффективности операции является купирование ТП во время приложения энергии, после чего вмешательство завершалось. Однако дальнейшее наблюдение за этой категорией пациентов показало, что в этом случае доля рецидивов аритмии достигала 30-40% [1]. Кроме того, для оценки эффективности исполь-

зовались такие критерии, как невозможность индукции ТП и предсердных эхо-ответов в ходе контрольной программируемой и сверхчастой стимуляции [7], процент рецидивов аритмии, характер послеоперационных осложнений [24, 49] и др. В настоящее время доказана связь эффективности процедуры и уровня рецидивов ТП с созданием двунаправленной БП через КТП.

Долгое время отсутствовал общепризнанный подход к оценке критериев, подтверждающих возникновение полной двунаправленной БП в области КТП вследствие радиочастотного повреждения [48]. В дальнейшем были разработаны строгие критерии достижения двунаправленной БП в области КТП, что значительно повысило отдаленную эффективность РЧА. Традиционно верификация двунаправленной БП осуществлялась по косвенным (непрямым, традиционным) критериям. Однако традиционная техника не позволяет исключить наличие неполной БП в перешейке, так как не предусматривает возможности её оценки непосредственно в зоне КТП [1]. Поэтому были разработаны локальные (прямые) критерии. D.C.Shah и др. в 1997 г. впервые предложил в качестве показателя эффективности РЧА локальный критерий двунаправленной БП через перешеек - возникновение двойных потенциалов с изоэлектрическим интервалом между спайками вдоль линии абляции, что подтверждает трансмуральность повреждения [43].

В 2001 г. H.Tada и др. кардиологами было продемонстрировано, что интервал между double-спайками больше 110 мс всегда ассоциировался с двунаправленным блоком, интервал менее 90 мс был связан с местным прорывом импульса через истмус [43]. А.В.Ардашев с соавт. предлагает для верификации БП в области КТП использовать локальные критерии достижения БП и косвенные, основанные на традиционной технике верификации БП. Критериями полной однонаправленной БП в КТП при РЧА ТП являются локальные признаки достижения БП в КТП при использовании метода дифференциальной стимуляции из области нижнелатеральных отделов ПП. Двунаправленность БП в КТП подтверждается сочетанным использованием вышеуказанных локальных критериев и косвенных критериев БП в КТП на фоне стимуляции из области структур, близких КС. Достижение локальных и косвенных критериев БП являются критерием прекращения вмешательства [13].

Частота рецидивов выше у пациентов с косвенными критериями БП. Отсутствие локальных критериев полной БП сопровождается частотой рецидивов близкой к 30% [7]. Наличие двойных потенциалов на картирующем электроде по всей абляционной линии с широким межспайковым интервалом (90-110 мс) и увеличение времени проведения через перешеек более 140 мс при стимуляции из нижне-боковых отделов ПП и области устья КС являются критериями прекращения вмешательства. По другим данным рекомендовано достижение 3 критериев прекращения абляции: при стимуляции с устья КС (нижнебоковых отделов ПП) время распространения возбуждения импульса до нижнебоковых отделов ПП (КС) должно составить в среднем 120-150 мс (в зависимости от размеров ПП); получе-

ние широко разделенных двойных спайков (double-potential) вдоль линии блокады и снижение амплитуды спайков предсердий менее 0,2 мВ; невозможность индукции «истмусзависимого» ТП [19, 20].

Группа авторов из Одессы использует в своей работе кроме локальных и косвенных критериев эффективности третий абсолютный критерий БП КТП - отсутствие предсердных потенциалов в зоне аблации [8]. Представители Томской школы также считают оценку локальных критериев двунаправленной БП через истмус (уменьшение амплитуды и появление двухкомпонентного предсердного потенциала с изолинией между компонентами, как на синусовом ритме, так и на стимуляции КС) наиболее достоверной методикой [11]. Косвенными критериями они считают разницу в проведении импульса от верхних и нижних отделов ПП до КС и обратно от 50 до 120 мс.

В своей работе Е.А.Покушалов указывает на то, что регистрация двойных потенциалов вдоль всей линии РЧА, являясь самым достоверным показателем полной БП через КТП, не всегда возможна, даже при наличии БП. Соответствие между двунаправленной БП по КТП по результатам активационного картирования и наличием четко выраженных двойных потенциалов вдоль линии РЧА было достигнуто только в 54,4% случаев. В связи с этим рекомендован альтернативный метод оценки БП через КТП - метод активационного картирования. Для точной оценки двунаправленной БП через КТП он предлагает использование многополюсных диагностических электродов, располагающихся вдоль перешейка, для регистрации последовательности предсердной активации вдоль всего перешейка, и позиционную стимуляцию [14].

Группой авторов был предложен ещё один способ оценки двунаправленной БП через истмус, используя А-V и V-A проведение без потребности в стимуляции с КС при условии интактного антероградного и ретроградного проведения по АВ-соединению. Правожелудочковая стимуляция может заменить стимуляцию с проксимальной пары КС для оценки БП через истмус. БП через КТП против часовой стрелки оценивалась по времени проведения с двух точек (с латеральной стенки непосредственно сразу за истмусом и более латеральной от истмуса) до комплекса QRS. При оценке блока по часовой стрелке измерялось время проведения до этих двух точек при правожелудочковой стимуляции [36].

При РЧА типичного ТП традиционно используется рентгеноанатомический подход. Техника аблации заключается в нанесении аппликаций по линии от кольца ТК до устья НПВ. Большинство электрофизиологов придерживаются техники создания линейного блока в септальной части ПП, методически вырабатывая шаг за шагом всю зону КТП, и порой создавая дополнительные линии, соединяющие устье КС с кольцом ТК и устьем НПВ [1, 2]. Несмотря на теоретическое преимущество использования такого септального подхода, существует и другая техника РЧА КТП. Е.А.Покушалов предпочитает у пациентов с типичным ТП выполнять на начальном этапе РЧА задней части истмуса, учитывая высокий риск нарушения АВ проведения и отсутствие подтверждения преимуществ септального подхода по данным

исследования. Кроме того он предлагает использовать электрофизиологический подход в тех случаях, когда созданная аблационная линия с помощью рентгеноанатомического подхода не привела к созданию полной БП.

Последовательное картирование КТП перед процедурой РЧА позволяет идентифицировать функционально активный сегмент истмуса, который обычно короче, чем анатомический истмус, и нанести прицельные воздействия. Стратегия электрофизиологически обоснованного радиочастотного воздействия позволяет избежать лишних аппликаций, соответственно снизить риск процедуры, сократить время процедуры и рентгеноскопии [14]. При повторных сессиях РЧА по поводу рецидивов ТП по мнению многих исследователей наиболее эффективным является картирование КТП с использованием прямых критериев БП перешейка. Достаточно определить участки фрагментированных и высокоамплитудных спайков предсердий, т.е. зоны с признаками остаточного проведения импульса вдоль линии блокады и нанести точечные воздействия в эти зоны, не создавая дополнительной линии повреждения [3, 45]. Таким образом в настоящее время, несмотря на большой накопленный электрофизиологами опыт лечения ТП методом РЧА, существуют различные подходы к оценке критериев БП и техник проведения РЧА КТП. Возникновение рецидивов ТП после успешной РЧА с достижением критериев двунаправленной БП через КТП стимулируют исследователей к дальнейшим поискам техник операции и оценки критериев эффективности.

Неэффективность РЧА КТП может быть связана с анатомией перешейка, в частности с его шириной и толщиной, которые являются одними из наиболее важных факторов. Средняя ширина нижнего перешейка - $3,1 \pm 0,7$ см (диапазон от 1,8 до 5 см). Варианты анатомии, так называемого СП, оказывают влияние на функциональную ширину перешейка и, вероятно, обуславливают эффективность аблации. Эти анатомические и функциональные различия могут объяснить варибельность количества аппликаций, продолжительности процедуры и флюороскопии, а так же частоты рецидивов. Рецидивы ТП, вероятно, связаны с восстановлением проведения в перешейке, в тех случаях когда двунаправленная БП была достигнута во время процедуры [40].

Острое повреждение ткани при нанесении РЧ энергии состоит из центральной зоны, представляющей зону коагуляционного некроза, и окружающей ее области воспаления; хронические повреждения характеризуются коагуляционным некрозом с четко очерченными границами [40]. Возникающие во время аблации острая ишемия и отёк ткани могут маскировать жизнеспособный миокард перешейка. Спустя некоторое время после острого повреждения жизнеспособный миокард может восстановить способность проведения. Поэтому критерии двунаправленной БП через КТП необходимо оценивать сразу после РЧА и через 30-45 минут после последнего воздействия [19, 32, 38, 45].

По мнению P.Jais с соавт. решить данную проблему возможно используя орошаемые катетеры, которые позволяют более глубоко наносить повреждения [33, 45]. Во время процедуры с использованием стандартных катете-

ров в 5-15% случаев невозможно достичь двунаправленной БП. Кроме того 10% пациентов страдают рецидивами ТП после создания двунаправленного блока. Конвенционные катетеры создают повреждения небольших размеров (4-6 мм) и недостаточной глубины (2-3 мм, всего лишь 15% трансмуральных), что особенно важно при больших по толщине и длине перешейках [43]. Это может явиться причиной перерывов в линии аблации.

Катетеры орошаемого типа производят более обширные и глубокие повреждения (50% повреждений трансмурального характера) и способны улучшить результат РЧА. Однако даже направленная в правильную зону радиочастотная энергия не гарантирует создание трансмуральности повреждения. Это зависит не только от морфологии и архитектуры перешейка, но и от поверхности контакта между катетером и предсердным миокардом, кровотока, нерегулярного выхода энергии и нагревания. Поэтому качественная визуализация КТП остаётся одной из острейших и в то же время требующей детального изучения проблем. Мировой опыт исследования морфологии КТП достаточно невелик и представлен несколькими методами: аутопсия, компьютерная томография (КТ), ангиография и внутрисердечная эхокардиоскопия [6].

По данным J.A.Cabrera и др. при аутопсии КТП 50 пациентов макро- и микроскопически выделены три зоны КТП: парасептальная, центральная и нижнелатеральная. Наиболее тонкий мышечный слой наблюдали в центральной части, при этом передняя часть КТП состояла преимущественно из мышечных волокон, а задняя часть - из фиброзно-жировой ткани (у 63% пациентов) [6, 26]. F.Saremi и др. были представлены материалы КТ у 201 пациента. Этот метод позволяет не только уточнить анатомию истмуса, но также прилежащих к нему структур. Существенным недостатком этого метода исследования является невозможность его использования в момент РЧА. Согласно данным этих исследователей, КТП был классифицирован как прямой, вогнутый и нишеобразный, его форма и длина значительно изменялись в ходе сердечного цикла. Парасептальная зона КТП была существенно уже, чем центральная, которая в свою очередь была уже латеральной [6, 42].

Наибольший интерес представляют 2 метода изучения анатомии КТП, дающие возможность оценки истмуса во время процедуры РЧА. Ангиография и внутрисердечная эхокардиоскопия позволяют не только уточнить анатомию КТП, а также помогают в позиционировании аблационного электрода, в выборе типа и кривизны электрода, в определении угла между катетером и КТП. Благодаря этим методам в настоящее время известно, что гладкая часть КТП прилежит к ТК, изогнутая - под евстахиевым гребнем, септальный отдел имеет меньшую трабекулярность чем латеральный, однако более выраженные углубления и карманы [6, 37]. Эти методы, вероятно, могут повысить эффективность процедуры при реаблации, уменьшить время рентгеноскопии и длительность РЧА, быть полезны при первичной операции у пациентов с тяжелой органической патологией сердца, пороками сердца и дилатацией предсердий. Однако в отечественной и зарубежной литературе представлены немногочисленные данные использования этих методов [3, 6].

Впервые попыталась оценить частоту успеха создания двунаправленной БП через истмус во время процедуры и отдаленную эффективность РЧА группа немецких учёных, возглавляемая S.Schmieder [45]. Многофакторный анализ идентифицировал пять независимых показателей рецидива типичного ТП: длительное время рентгеноскопии, ФП после РЧА КТП как триггерный механизм запуска аритмии, отсутствие двунаправленной БП, структурные заболевания сердца (снижение функции левого желудочка) и размер ПП. В исследование вошли 363 пациента с типичным ТП. Использовался стандартный анатомический подход при создании линейного повреждения между кольцом ТК и устьем НПВ, применялись катетеры различных типов.

Процедура считалась успешной, когда невозможно было индуцировать ТП и были достигнуты традиционные критерии двунаправленной БП для первичных пациентов или сочетание стандартных критериев с локальными при повторных сессиях. Двунаправленная БП была достигнута у 90% пациентов. У 90% пациентов рецидивов не было, у 10% ТП рецидивировало и они подверглись повторным РЧА. У 10% во время РЧА критерии двунаправленной БП не были достигнуты. Рецидивы ТП возникли у 26% пациентов, у которых во время процедуры не была получена БП через КТП и у 7% с интраоперационными критериями блока. По мнению этих исследователей одной из причин, препятствующей созданию БП через КТП, являлись анатомические факторы, а именно более толстый миокард перешейка и особая его геометрия, препятствующая тесному контакту электрода с тканью [45].

В 2003 году M.I.Scanavacca впервые продемонстрировал более высокую эффективность использования конвенционных катетеров с 8-мм кончиком и катетеров орошаемого типа над стандартными [43]. Катетеры с 8-мм кончиком продемонстрировали преимущество над 4-мм, создавая больший по площади размер повреждения, хотя и при их использовании необходим оптимальный контакт электрода с тканью для более постоянной подачи большей энергии. Использование орошаемых катетеров позволяет подавать энергию более постоянно и устойчиво, охлаждение кончика электрода физиологическим раствором предотвращает его перегревание, сокращая риск формирования тромба и/или обугливание и создавая более глубокие, обширные повреждения [40, 45]. В работах отечественных исследователей также была показана более высокая эффективность использования ирригационных катетеров по сравнению со стандартными. Из 150 катетерных аблаций КТП с использованием орошения у пациентов с ТП полная двунаправленная БП получена у 97,3%, «критическое замедление» в области КТП - у 2%, ТП рецидивировало в 3,3%, эффективность реаблации составила 100% [15].

А.С.Стрелковым и др., была проведена сравнительная оценка использования ирригационного катетера и конвенционного катетера при лечении истмус-зависимого ТП методом РЧА у 69 пациентов. Частота рецидивов типичного ТП составила в группе использования конвенционного катетера 47,4%, ирригационного катетера - 5,3% [21]. Группа электрофизиологов из Самары исследовали эффективность создания двунап-

равленной БП при РЧА типичного ТП у 56 пациентов при использовании орошаемого катетера и неорошаемого с 4-мм кончиком. В первом случае двунаправленная БП в КТП получена у всех пациентов (100%), во втором всего лишь в 34% случаях [18].

Особый интерес представляет использование орошаемых катетеров с низкой скоростью орошения. Ю.И.Карпенко провёл анализ эффективности процедур РЧА типичного ТП при использовании стандартных электродов и электродов орошаемого типа с подачей охлажденного (5-7 °С) стерильного физиологического раствора по открытому контуру электрода со скоростью 10-15 мл/мин на протяжении всей аппликации при проведении 116 процедур. В группе с использованием стандартных электродов (4 мм) эффективность составила 90%, орошаемых электродов 97,5% [9]. Аналогичные данные были получены А.В.Ардашевым с соавт. [1]. Эффективность первичного вмешательства составила 89,4%. Рецидивы возникли у 10,6% больных в первые 6 месяцев после операции. Повторная РЧА позволила добиться 100% положительного результата. Высокоскоростное орошение (20-30 мл/мин) абляционного электрода значительно повышает риск перфорации миокарда и повреждения. Использование оригинальной авторской методики низкоскоростного (10 мл/мин) открытоконтурного орошения продемонстрировало высокую эффективность лечения типичного ТП, и низкий риск развития осложнений [13].

Как уже говорилось, катетеры орошаемого типа и 8 или 10-мм производят большие по площади поражения по сравнению со стандартными и более предпочтительны. Тогда какой же выбрать катетер: орошаемый, 8- или 10-миллиметровый? Группа исследователей, возглавляемая G.K.Feld с соавт. оценили эффективность использования 8-мм электродов в сравнении с 10-мм. Из-за большого диаметра и большей поверхности электродов использовался радиочастотный генератор, позволяющий вырабатывать более высокую мощность - 100 W для нанесения эффективных (50-60 °С) аппликаций. 169 пациентам с типичным ТП выполнена РЧА КТП. Конечными точками являлись отсутствие индукции ТП и создание двунаправленной БП через КТП. У 93% пациентов достигнуты эти критерии после первой процедуры. Эффективность 8- и 10-мм электродов значительно не отличалась друг от друга. Через 6 месяцев у 97% не было рецидивов ТП, через 12 и 24 месяца асимптомны были 95 и 93% соответственно. Осложнений было 3,6% случаев без смертельных исходов. Таким образом эффективность абляции ТП 8- и 10-мм электродами с использованием высокой мощности РЧ энергии сопоставима. Количество и продолжительность аппликаций были ниже при использовании 10-мм катетера по сравнению с 8-мм [30].

Что же тогда предпочесть ирригационный или конвенционный катетер большого диаметра? J.C.Schreieck с соавт. сравнивали эффективность и безопасность РЧА типичного ТП катетерами охлаждаемого типа с закрытым контуром и катетеров с 8-мм кончиком у 100 пациентов. Конечной точкой было достижение двунаправленной БП через КТП. Полной БП удалось достигнуть у 99% пациентов. Не выявлены значимые различия в количестве аппликаций, времени рентгеноскопии,

продолжительности процедуры. У 1 пациента в группе использования охлаждаемого катетера и у 3 пациентов при использовании 8-мм катетера рецидивировало ТП. Таким образом J.Schreieck с соавт. пришли к выводу, что оба катетера имеют равную и высокую эффективность при РЧА типичного ТП [43].

В сентябре 2011 г. Было опубликовано сообщение об исследовании сравнительной эффективности РЧА типичного ТП у 60 пациентов при использовании катетеров с 10-мм кончиком и катетеров орошаемого типа с открытым контуром. Катетеры продемонстрировали аналогичную клиническую эффективность. В 100% случаев использования катетера с 10-мм кончиком и в 90% случаев катетера ирригационного типа отсутствовали рецидивы ТП. Быстрее полную БП через КТП удавалось достичь при использовании электродов с 10-мм кончиком [32].

В работе A. Da Costa с соавт. так же упомянута более высокая эффективность при РЧА типичного ТП электродов большого диаметра (8 мм) и охлаждаемых катетеров с открытым контуром по сравнению с традиционными катетерами (4-мм). В его работе раскрывается тема необходимости проведения предсердной ангиографии перед РЧА как дополнительного инструмента для выбора электрода. Основываясь на данных рандомизированных исследований, катетеры с 8-мм наконечником оказались более эффективными при обычной прямой морфологии перешейка. Орошаемые катетеры показали большую эффективность в случаях сложной анатомии КТП и при трудностях в достижении БП во время процедуры РЧА. Немногочисленные рандомизированные исследования сообщили, что ангиографическая оценка морфологии и длины перешейка до абляции позволяют сделать правильный выбор электрода, уменьшить длительность процедуры и время рентгеноскопии и предсказать эффективность процедуры [28].

При абляции типичного ТП с использованием стандартной и нефлюороскопической методик эффективность достоверно не различается. Интраоперационная эффективность при РЧА типичного ТП составила 98,8% в группе стандартной техники и 100% в группе с использованием нефлюороскопической системы «CARTO XP». Применение нефлюороскопической системы «CARTO XP» представляет интерес у пациентов с атипичными формами ТП [16].

Таким образом, использование конвенционных катетеров с 8-, 10-мм кончиком, «холодовых» катетеров с закрытым контуром и ирригационных при РЧА КТП показало сопоставимую высокую эффективность в создании полной БП через КТП, безопасность и сопоставимый процент рецидивов ТП. Однако различные школы исследователей имеют индивидуальные предпочтения в выборе электрода. Возможно, это продиктовано многолетним накопленным опытом и традициями. Однако на наш взгляд кажутся необходимыми дополнительные сравнительные исследования эффективности использования различных электродов, техник и подходов к оценке критериев полной БП.

Следующими независимыми предикторами рецидива ТП, согласно работам S.Schmieder с соавт., являются тяжёлые структурные заболевания сердца, приводящие к увеличению размера ПП и снижению функции левого

желудочка [45]. В работах отечественных исследователей продемонстрирована зависимость эффективности РЧА ТП от возраста пациентов, размеров левого предсердия, ФВ [17]. В среднем вероятность восстановления синусового ритма с возрастом уменьшается, оптимальным возрастом для достижения положительного резуль-

тата РЧА, по их мнению, является возраст моложе 60 лет (наилучшие результаты наблюдались у пациентов 18-32 лет). Эффективность РЧА оказалась выше у пациентов с нормальными размерами левого предсердия и нормальной или несколько сниженной ФВ (оптимально 41-70%). В течение года рецидивов не было у 80,6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ардашев, А.В. Клиническая аритмология. / Ардашев А.В., Антонченко И.В., Ардашев В.Н и др. - М.: ИД «Медпрактика - М», 2009. - 1220 с.
2. Ардашев, А.В. Типичное трепетание предсердий: классификация, клинические проявления, диагностика и лечение. / Ардашев А.В., Желяков Е.Г., Шаваров А.А. и др. // Кардиология - 2010. - №4, - С. 57-65.
3. Базаев, В.А. Диагностика, показания и результаты нефармакологического лечения больных с трепетанием предсердий : автореф. дис. ... доктора мед. наук / Базаев В.А. - М., 2005. - 267 с.
4. Белялов, Ф.И. Фибрилляция и трепетание предсердий. Рекомендации по диагностике и лечению. / Белялов Ф.И., Бунин Ю.А., Дудник А.В. и др. // Иркутск, - 2011. - 32 с.
5. Бунин, Ю.А. Трепетание предсердий: современные возможности диагностики и лечения. / Бунин Ю.А. // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. - 2011. - 7(1): С. 57 - 64.
6. Волков, Д.Е. Анатомические особенности катетрикуспидального истмуса по данным внутрисердечной эхокардиоскопии. / Волков Д.Е., Карпенко Ю.И., Пихл П., Каутцнери Дж. // Украинский кардиологический журнал: Научно-практический журнал. - 2010. - N 3. - С. 85-89.
7. Дудник, А.В. Первый опыт конвекционной абляции катетрикуспидального перешейка в лечении истмусзависимого трепетания предсердий. / Дудник А.В., Сидоров С.И., Кожевникова О.М., Желтовский Ю.В. // Пятые научные чтения, посвященные памяти академика РАМН Е.Н. Мешалкина - Новосибирск, 2006. - С.208.
8. Карпенко, Ю.И. Опыт 1000 процедур радиочастотной катетерной абляции пароксизмальных тахикардий в кардиологической клинике. / Карпенко, Ю.И., Ермураки С.П., Бурдейный И.В., Кушниренко В.И. // сайт: http://www.rql.kiev.ua/cardio_j/2005/5/karpenko.htm.
9. Карпенко, Ю.И. Использование охлаждаемых электродов при типичном трепетании предсердий. / Карпенко Ю.И. - Одесса, Украина. Сайт: www.electrophysiology.ru/conference/3/578.pdf.
10. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. / Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции (ВНОА), // М. - 2011. - 518 с.
11. Криволапов, С.Н. Эффективность устранения трепетания предсердий 1 типа. / Криволапов С.Н., Баталов Р.Е., Антонченко И.В. и др. // Сайт: www.electrophysiology.ru/conference/3/509.pdf.
12. Кушаковский, М.С. Аритмии сердца (Расстройства сердечного ритма и нарушения проводимости. Причины, механизмы, электрофизиологическая диагностика, клиника, лечение): Руководство для врачей. - 3-е изд., испр. и доп. / Кушаковский М.С. - СПб.: ООО «Издательство Фолиант», - 2007. - 672 с.
13. Новичков, С.А. Отдаленные результаты ирригационной радиочастотной катетерной абляции катетрикуспидального перешейка у больных с типичным трепетанием предсердий : автореф. дис. ... кандидата мед. наук. // Новичков С.А. - М., 2005. - 127 с.
14. Покушалов, Е.А. Радиочастотная катетерная абляция трепетания предсердий: автореф. дис. ... доктора мед. наук. / Покушалов Е.А. Новосибирск, 2004. - 167 с.
15. Покушалов, Е.А. Опыт 150 катетерных абляций у больных с трепетанием предсердий. / Покушалов Е.А., Туров А.Н., Шугаев П.Л., и др. Сайт: www.elphis.ru/conference/25/319.pdf.
16. Покушалов, Е.А. Применение нефлюороскопической системы "CARTO XP" при катетерной абляции трепетания предсердий: преимущества и недостатки. / Покушалов Е.А., Туров А.Н, Панфилов С.В. и др. // Анналы аритмологии. М., - 2005. - №2, С.69.
17. Поляков, В.П. Сравнительная оценка эффективности лечения трепетания предсердий кордароном и методом радиочастотной абляции зон трепетания. / Поляков В.П., Перунова, В.П., Лапшина, Н.В., Козулица, Г.С. // Журнал Вестник аритмологии. - 2007. - N46. - С. 36-39.
18. Поляков, В.П. Особенности катетерной радиочастотной абляции катетрикуспидального перешейка у пациентов с трепетанием предсердий. / Поляков В.П., Лапшина Н.В., Мазилев М.М. и др. // Анналы аритмологии. Материалы Первого Всероссийского съезда аритмологов, Москва, НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 16-18 июня 2005 г. - С. 67.
19. Ревиншвили, А.Ш. Интервенционное лечение пациентов с фибрилляцией предсердий в сочетании с «истмусзависимым» трепетанием предсердий: диагностика, подходы и результаты проведенных процедур. / Ревиншвили А.Ш., Рзаев, Ф.Г., Рубаева, З.Г. // Вестник аритмологии. - 2006. - N43. - С. 17-22.
20. Рубаева, З.Г. Электрофизиологические особенности диагностики и результаты интервенционного лечения больных с фибрилляцией предсердий в сочетании с типичной формой трепетания предсердий: автореф. дис. ... кандидата мед. наук // Рубаева З.Г. - Москва. - 2007.
21. Стрелков, А.С. Опыт использования ирригационных катетеров для лечения истмусзависимого трепетания предсердий. / Стрелков А.С., Иваненко А.Н., Гольшев С.В. и др. Сайт: www.electrophysiology.ru/conference/25/027.pdf.
22. Царегородцев, Д.А. Проблема медикаментознорезистентных аритмий. / Царегородцев Д.А. // Российский кардиологический журнал. - 2001. - № 2.- С. 68-75.
23. ACC/AHA/ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias - executive summary. // J Am Coll Cardiol 2003. 42(8):1493-531

24. Anselme, F. Catheter ablation of typical atrial flutter: a randomized comparison of 2 methods for determining complete bidirectional isthmus block. / Anselme F., Savourñ A., Cribier A., Saoudi N. // *Circulation*. - 2001. - Vol. 103, Issue: 10. P. 1434-1439.
25. Blomstrom-Lundqvist, C. Consensus guidelines for SVT management // ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias-executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Supraventricular Arrhythmias). / Blomstrom-Lundqvist C., Scheinman M.M., Aliot E.M. et al. // *Circulation*. - 2003;108: P.1871- 1909.
26. Cabrera, J.A. The inferior right atrial isthmus: further architectural insights for current and coming ablation technologies. / Cabrera J.A., Sanchez-Quintana D., Farre J. et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiology*. - 2005. - Vol. 16 (4). - P. 402-408.
27. Da Costa, A. Trial of Atrial Flutter Investigators. Results from the Loire-Ardeche-Drome- Isere-Puy-de-Dome (LADIP) Trial on Atrial Flutter, a multicentric prospective randomized study comparing amiodarone and radiofrequency ablation after the first episode of symptomatic atrial flutter. / Da Costa A., Thÿvenin J., Roche F. et al. for the Loire-Ardeche-Drome-Isere-Puy-de-Dome (LADIP). // *Circulation*. - 2006. - 114: P. 1676-1681.
28. Da Costa, A. Catheter selection for ablation of the cavotricuspid isthmus for treatment of typical atrial flutter. / Da Costa A., Jamon Y., Romeyer-Bouchard C. et al. // *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*. - 2006. - Volume 17. № 2. P. 93-101.
29. Feld, G.K. Radiofrequency catheter ablation for the treatment of human type I atrial flutter. Identification of a critical zone in the reentrant circuit by endocardial mapping techniques / Feld G.K., Fleck R.P., Chen P.S. at al. // *Circulation*. - 1992; 86(4). - P. 1233-1240.
30. Feld, G.K. Special Report. Radiofrequency catheter ablation of Type 1 atrial flutter using a large-tip electrode catheter and high-power radiofrequency energy generator. / Feld G.K. // *Expert Review of Medical Devices*. - 2004. - Vol. 1, №. 2, P. 187-192.
31. Fischer, B. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 200 patients. / Fischer B., Jans P., Shah D. at al. // *J Cardiovasc Electrophysiol*. - 1996. Vol: 7, Issue: 12, P. 1225-1233.
32. Ilg, K.J. Randomized Comparison of Cavotricuspid Isthmus Ablation for Atrial Flutter Using an Open Irrigation-Tip versus a Large-Tip Radiofrequency Ablation Catheter. / Ilg K.J., Kühne M., Crawford T. at al. // *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. - 2011. - Vol. 22, Issue 9, P. 1007-1012.
33. Jans, P. Effectiveness of irrigated tip catheter ablation of common atrial flutter. / Jans P., Hocini M., Gillet T. at al. // *Am J Cardiol*. - 2001. - Aug 15;88(4) P. 433-5.
34. Josephson, M.E. Clinical cardiac electrophysiology: techniques and interpretations. / Josephson M.E. // Philadelphia: Lea & Febiger, 2008 - P. 922.
35. LaPointe, N.M. In-hospital management of patients with atrial flutter. / LaPointe N.M, Sun J.L, Kaplan S. // *Am Heart J*. - 2010. - Mar; 159(3): P. 370-6.
36. Matthew, T. An Alternative Method of Assessing Bidirectional Block for Atrial Flutter. / Matthew T. // *J Cardiovasc Electrophysiol*. - 2011. - Vol. 22. Issue 4. P. 431-435.
37. Morton, J.B. Phased-array intracardiac echocardiography for defining cavotricuspid isthmus anatomy during radiofrequency ablation of typical atrial flutter. / Morton J.B., Sanders P., Davidson N.C. et al. // *J. Cardiovasc. Electrophysiology*. - 2003. - Vol. 14, № 6. - P. 591-597.
38. Nabar, A. Ablation Of Atrial Flutter: Block (Isthmus Conduction) Or Not A Block, That Is The Question? / Nabar A. // *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*. - 2002, (3). P. 85-91.
39. Natale, A. Prospective randomized comparison of antiarrhythmic therapy versus first-line radiofrequency ablation in patients with atrial flutter. / Natale A., Newby K.N., Pisano E. et al. // *J Am Coll Cardiol*. - 2000. - Vol. 35. - №7 - P. 1898-1904.
40. Пйреза, G.P. Radiofrequency Ablation of the Cavotricuspid Isthmus in Typical Atrial Flutter: Standard Catheter Versus Irrigated-Tip Catheter. A Randomized Prospective Study. / Gonzalo Peca Пйреза, Antonio Hernóndez Madrida, Josÿ Магна Gonzólez Rebolloa, et al. // *Rev Esp Cardiol*. - 2002. - Vol: 55, P. 37-44.
41. Saoudi, N. A classification of atrial flutter and regular atrial tachycardia according to electrophysiological mechanisms and anatomical bases. A Statement from a Joint Expert Group from the Working Group of Arrhythmias of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. / Saoudi N., Cosóo F., Waldo A. et al. // *Eur Heart J*. - 2001. - 22 (14): P. 1162 - 1182.
42. Saremi, F. Right atrial cavotricuspid isthmus: anatomic characterization with multi-detector row CT. / Saremi F., Pourzand L., Krishnan S. et al. // *Radiology*. - 2008. - Vol. 247 (3). - P. 658-668.
43. Scanavacca, M.I. Radiofrequency catheter ablation as a first procedure for atrial flutter treatment. / Scanavacca M.I. // Сайт: <http://www.fac.org.ar/tvc/llave/c395/scanava.PDF>.
44. Scheinman, M.M. The 1998 NASPE prospective catheter ablation registry. / Scheinman M.M., Huang S. // *Pacing Clin Electrophysiol*. - 2000. - 23(6): P. 1020-1028.
45. Schmieder, S. Acute and long-term results of radiofrequency ablation of common atrial flutter and the influence of the right atrial isthmus ablation on the occurrence of atrial fibrillation. / Schmieder S., Ndrepepa G., Dong J. et al. // *European Heart Journal*. - 2003. - Volume 24, Issue:10, P. 956-962.
46. Spector, P. Meta-Analysis of Ablation of Atrial Flutter and Supraventricular Tachycardia. / Spector P., Reynolds M.R., Calkins H. et al. // *American Journal of Cardiology*. - 2009. - September - Vol. 104, Issue 5, P. 671-677.
47. Waldo, A.L. Atrial flutter from mechanism to treatment. / Waldo A.L. // *Clinical Approaches to Tachyarrhythmias*. Armonk, NY: Future Publishing, 2001. - Vol. 1. - P. 56.
48. Wijetunga M. Ablation of isthmus dependent atrial flutter: when to call for the next patient. / Wijetunga M., Gonzaga A., Strickberger A. // *Pacing Clin Electrophysiol*. - 2004. - 27 :1428-36.
49. Wyse, D.G. Transvenous Radiofrequency Catheter Ablation for Atrial Flutter and Atrial Fibrillation. The End of the Beginning? / Wyse D.G. // *Circulation*. - 2006. - 114. P. 1670-1672.