

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Е.А.Покушалов, А.Н.Туров, П.Л.Шугаев, С.Н.Артёменко, А.Б.Романов, А.В.Абаскалова

ФЕНОМЕН КУПИРОВАНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ВО ВРЕМЯ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ

Федеральное государственное учреждение «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н.Мешалкина Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Новосибирск, Россия

С целью оценки частоты и характера «абляционного купирования» фибрилляции предсердий при выполнении различных методик проанализированы данные обследования и лечения 244 из 700 прооперированных пациентов, у которых радиочастотные воздействия проводились на фоне фибрилляции предсердий и в 150 случаях зафиксировано восстановление синусового ритма или трансформация фибрилляции в трепетание предсердий.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, левое предсердие, легочные вены, ганглионарные сплетения, электрофизиологическое исследование, радиочастотная катетерная абляция, синусовый ритм, трепетание предсердий.

To analyze the incidence and type of termination of atrial fibrillation in the course of catheter ablation, i.e. intra-ablative termination, the data of examination and treatment were analyzed in 244 patients of 700 operated ones, in whom radiofrequency applications were performed at the background of atrial fibrillation and, in 150 cases, the sinus node recovery of transformation of atrial fibrillation into atrial flutter were found.

Key words: atrial fibrillation, left atrium, pulmonary veins, ganglionic plexuses, electrophysiological study, radiofrequency catheter ablation, sinus rhythm, atrial flutter.

Феномен прекращения тахикардии в процессе радиочастотного воздействия (феномен «абляционного купирования») является одним из важнейших критериев точности вмешательства в функционирование соответствующего субстрата аритмии и фактором эффекта самой процедуры. Примером может служить исчезновение дельта-волны и купирование ортодромной тахикардии за счёт ретроградной блокады у больных с синдромом WPW [6], купирование фокусной тахикардии в момент абляции [5], абляционное купирование трепетания предсердий (ТП) [7, 14]. Однако, применительно к больным с фибрилляцией предсердий (ФП) этому феномену уделяется недостаточное внимание в современной электрофизиологической литературе. Отношение к нему как к критерию эффекта операции не столь прямолинейно и однозначно [2-3], как у пациентов с другими тахикардиями. В то же время, именно сравнение абляционных методик лечения ФП по данному критерию позволило бы дифференцировать, какие из них напрямую, а какие косвенно влияют на аритмогенный субстрат.

Цель исследования: провести анализ частоты и характера «абляционного купирования» аритмии у больных с ФП при выполнении различных абляционных методик.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пациенты

Из клинического опыта нашего Центра (2002-2007 гг.), включающего более 700 катетерных абляций по поводу ФП, были отобраны пациенты, у которых абляция проводилась на фоне ФП. Таким образом, в исследовании приняли участие 244 пациента, что составило 34,6% от всех больных, оперированных по поводу ФП. Из исследования исключались повторные процедуры, а

также процедуры, на протяжении которых проводилось введение антиаритмических препаратов (прокаинамид, амиодарон и др.) или которые выполнялись на фоне приема антиаритмических препаратов, что могло повлиять на феномен «абляционного купирования».

Возраст пациентов варьировал от 35 до 72 лет (средний 53,5±2,4 лет); мужчины составили 60,2% оперированных пациентов (n=147). Сопутствующая кардиальная патология была исключена на основании проведения эхокардиографии и коронарографии. У 19 больных катетерная абляция проводилась через 7,8±1,9 месяцев (от 3 до 34 месяцев) после хирургической коррекции сердечной патологии: аортокоронарного шунтирования (n=6; 2,5%), коронарной ангиопластики со стентированием (n=10; 4,1%), хирургической коррекции клапанного порока (n=3; 1,2%). Состояние гипертиреоза было исключено после анализа тиреоидных плазменных гормонов. Артериальная гипертензия наблюдалась у 50 пациентов (20,5%).

Пароксизмальная форма ФП наблюдалась у 80 пациентов (32,8%; частота пароксизмов 9,7±1,4 в год), персистирующая - у 86 пациентов (35,2%; средняя продолжительность эпизода 20,4±5,5 суток), хроническая - у 78 пациентов (32%; средняя продолжительность 14,5±3,1 месяцев, от 5 до 70 месяцев). Причём у пациентов с пароксизмальной формой ФП аритмия возникла на «операционном столе» или накануне абляции. Аритмологический анамнез составил 6,6±0,8 (от 1 до 19) лет. Структура ФП в зависимости от вида операции представлена в табл. 1.

Клинические признаки сердечной недостаточности наблюдались у 70 пациентов (28,7%) с функциональным классом II (n = 56; 23%), III (n = 14; 5,7%) по NYHA. Увеличение левого предсердия отмечено у 174 пациентов (71,3%; 56,9±3,9 мм). Объём левого предсердия (по

Таблица 1.

Структура ФП у оперированных пациентов

Название операции	Пароксизмальная	Персистирующая	Хроническая
Изоляция УЛВ (Lasso)	18 (43,9%)	15 (36,5%)	8 (19,5%)
Процедура Rappone	18 (40%)	15 (33,3%)	12 (26,7%)
Изоляция УЛВ и ЗСЛП	14 (33,3%)	13 (31%)	15 (35,7%)
GP-абляция	30 (25,8%)	43 (37,1%)	43 (37,1%)
Итого	80	86	78

здесь и далее, УЛВ - устья легочных вен, ЗСЛП - задняя стенка левого предсердия

даным компьютерной томографии) составил от 55 до 141 мл ($90,7 \pm 5,4$ мл). Десять пациентов (4,1%) перенесли острые нарушения мозгового кровообращения. Показаниями для операции явилась «изолированная» ФП или ФП на фоне хирургически скорректированной сердечной патологии при отсутствии сниженной фракции выброса и рефрактерность к профилактической медикаментозной терапии. Все больные дали информированное согласие на проведение абляции.

Технологии катетерной абляции

Все пациенты по технологии выполняемого вмешательства были разделены на четыре группы (рис. 1 - см. на цветной вклейке):

Группа I (n=41) - циркулярная изоляция устьев лёгочных вен (УЛВ) по методике Lasso [8]. Осуществлялась путём позиционирования электрода «Lasso-2515» на уровне атриовенозного контакта каждой лёгочной вены (ЛВ). При этом абляция проводилась дистальнее и циркулярно по ходу электрода до получения критериев венозной изоляции, которыми служили [3]:

- исчезновение спайковой активности внутри вены,
- разобщение электрической активности в вене (на электрограмме Lasso) и в ЛП на электрограмме из коронарного синуса.

Группа II (n=45) - циркулярная левопредсердная изоляция УЛВ (процедура С.Рappone) [9-10], которая заключалась в создании абляционных линий, окружающих левые и правые ЛВ отдельными коллекторами,

отступая не менее 5 мм от края устья. После чего изолированные области соединялись между собой по крыше ЛП. Последняя линия устраняла проведение в левопредсердном перешейке и проводилась от нижнего полюса изолированного коллектора левых ЛВ до фиброзного кольца митрального клапана. Критериями изоляции ЛВ служили отсутствие электрической активности или спонтанный автоматизм в изолированных областях. Эффективность «соединяющих» левопредсердных линий оценивалась на основании активационного картирования ЛП во время электростимуляции коронарного синуса по феномену внутрипредсердной блокады на уровне абляции с распространением возбуждения в обход указанных линий.

Группа III (n=42) - изоляция УЛВ, дополненная изоляцией и фрагментацией задней стенки ЛП (ЗСЛП) - отличалась от технологии С.Рappone тем, что помимо вышеизложенных воздействий создавалась вторая нижняя межколлекторная линия (довершающая, таким образом, полную изоляцию ЗСЛП) и дополнительные вер-



Рис. 2. Эффект «абляционного купирования» ФП (пациент А., 47 лет, персистирующая ФП, 6 месяцев). Здесь и далее CS - электрограмма из коронарного синуса, Abl - с абляционного электрода.

тикальные и горизонтальные линии, фрагментирующие саму ЗСЛП на 2-5 изолированных участков. Критерием эффективности служило отсутствие потенциалов внутри каждой изолированной области.

Группа IV (n=116) - абляция ганглионарных сплетений ЛП (GP-абляция). Осуществлялась по оригинальной предложенной нами методике [1, 11]. Процедура заключается в последовательном воздействии на четыре зоны в ЛП, которые отличаются высокой концентрацией нервной вегетативной ткани (ганглионарные сплетения; GP). Каждая из областей имеет размер 2-2,5 см и примыкает к устью соответствующей ЛВ. Конечной точкой процедуры являлась регистрация изолинии или низковольтажных потенциалов (менее 0,2 мВ) в указанных зонах, а также отсутствие вагусных брадикардических рефлексов при последних аппликациях. Локализация воздействия объясняется постоянством расположения GP у homo sapiens, то есть процедура носила исключительно анатомический характер, не сопровождалась активационным картированием и не приводила к изоляции ЛВ или к изменению их электрической активности.

Первая из представленных методик проводилась под рентгенанатомическим контролем, остальные - под электроанатомическим контролем (CARTO XP, Biosense Webster). У 64 пациентов использовалась технология совмещения активационного 3D-изображения с анатомическим, полученным при помощи компьютерной томографии (CartoMerge). Технологии транссептальной пункции [12] и электроанатомического картирования ЛП [9] не отличались от стандартных методик, описанных другими авторами.

Абляция проводилась орошаемым электродом (4-мм кончик, две биполярных электродных пары с межэлектродным расстоянием 2 мм) при мощности 45-50 Вт, скорости ирригации - 17 мл/мин, продолжительность аппликации 40-60 секунд. Все антиаритмические препараты были отменены и не принимались на протяжении пяти периодов полувыведения до процедуры.

Интраоперационная оценка электрограмм

В процессе абляции производилась непрерывная регистрация электрограмм из коронарного синуса. В случае эффекта «абляционного купирования» ФП оценивалось время купирования (от начала воздействия), анализировался характер изменения электрической активности накануне восстановления синусового ритма. В случае спонтанной трансформации ФП в типичное ТП после завершения абляции в ЛП производилась абляция кавотрикуспидального перешейка. Наконец, в случае сохранения

ФП после завершения абляции, осуществлялась электрическая трансторакальная кардиоверсия.

Статистический анализ

Все результаты выражены как арифметическое среднее \pm стандартное отклонение. Для оценки достоверности различий между средними и долями при соответствии распределения вариант закону нормального распределения использовали t-критерий Стьюдента при значении $p=0,05$ (уровень достоверности - 95%; two-sided) и χ^2 -критерий для дискретных переменных. Для оценки статистических различий изменений основных характеристик внутри групп и между группами использовали непараметрический Wilcoxon-Mann-Whitney U-тест. Предикторы феномена купирования изучались на основании регрессионного анализа.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Эффект «абляционного купирования» наблюдался у 153 пациентов (62,7%), причём у 5 пациентов первой группы (12,2%), 18 пациентов второй группы (40%), 25 пациентов третьей группы (59,5%) и 105 пациентов четвертой группы (90,5%). Таким образом, наибольшим купирующим эффектом обладала катетерная абляция ганглионарных сплетений.

Характер «абляционного купирования»

В исследуемой популяции больных отмечено несколько типов нормализации ритма:

- I тип (n=94; 61,4%) - переход ФП непосредственно в синусовый ритм (рис. 2),
- II тип (n=15; 9,8%) - трансформация ФП в левопредсердное трепетание (преимущественно перимитральное) с его последующим купированием во время дальнейших воздействий в ЛП и восстановлением синусового ритма (рис. 3).



Рис. 3. Трансформация крупноволновой ФП в левопредсердное трепетание у пациента Ш., 44 лет с хронической ФП. Момент трансформации указан стрелкой. Цикл трепетания предсердий - 320 мс, активация коронарного синуса осуществляется от дистальных пар к проксимальным.

• III тип (n=44; 28,8%) - трансформация ФП в типичное ТП с его последующим купированием в процессе абляции cavo-трикуспидального перешейка и восстановлением синусового ритма (рис. 4).

Табл. 2 показывает распределение типов «абляционного купирования» ФП при выполнении различных катетерных технологий и позволяет отметить две закономерности.

Во-первых, спонтанная трансформация ФП в левопредсердное трепетание наблюдалась наиболее редко (n=15) и только при двух операциях: процедуре С.Рарроне и изоляции ЗСЛП, то есть при выполнении линейных абляций в ЛП. Напротив, эта реакция ни разу не наблюдалась при абляциях внутри ЛВ или при абляции широкими зонами (воздействие на GP).

Во-вторых, абляционная трансформация ФП в типичное ТП наблюдалась при каждой методике в 40%, 33,3%, 28% и 27,6% случаев купирования соответственно (p>0,05). Таким образом данный эффект олицетворяет универсальную реакцию, не имеющую отношения к конкретной методике. По-видимому, он отражает степень электроанатомического ремоделирования правого предсердия, которая определяет его участие в поддержании ФП и отводит ему независимую роль для последующего существования типичного ТП.

При анализе динамики перехода ФП в новый ритм было отмечено два возможных механизма.

Первый механизм - путём внезапного прекращения ФП без видимого преобразования левопредсердной электрограммы (n=73; 47,7%) (рис. 2).

Второй механизм - путём последовательной электрофизиологической трансформации аритмии (n=80; 52,3%). Это выражалось в снижении вариабельности формы и величины предсердных потенциалов, снижении вариабельности и увеличении средней длины циклов ФП начиная с $145,9 \pm 7,6$ мс накануне абляции до $225,4 \pm 23,5$ мс - в процессе абляции и, наконец, до $288,2 \pm 19,2$ (на 97,5%) перед восстановлением синусового ритма или переходом в ТП (рис. 5). Данный феномен, по-

видимому, свидетельствует об уменьшении количества циркулирующих волн re-entry и более упорядоченной активации ЛП.

Купирование ФП путём стабилизации цикла (табл. 2) наблюдалось у 48 пациентов (51,1%) с первым типом купирования, 9 пациентов (60%) со вторым типом купирования и 23 пациентов (52,3%) с третьим типом купирования аритмии (p>0,07). Напротив, у пациентов с линейной абляцией в ЛП восстановление ритма достигалось преимущественно путём электрической стабилизации цикла по сравнению с методиками Lasso и GP-абляции (83,3% и 64% против 40% и 44,8%; p<0,01),

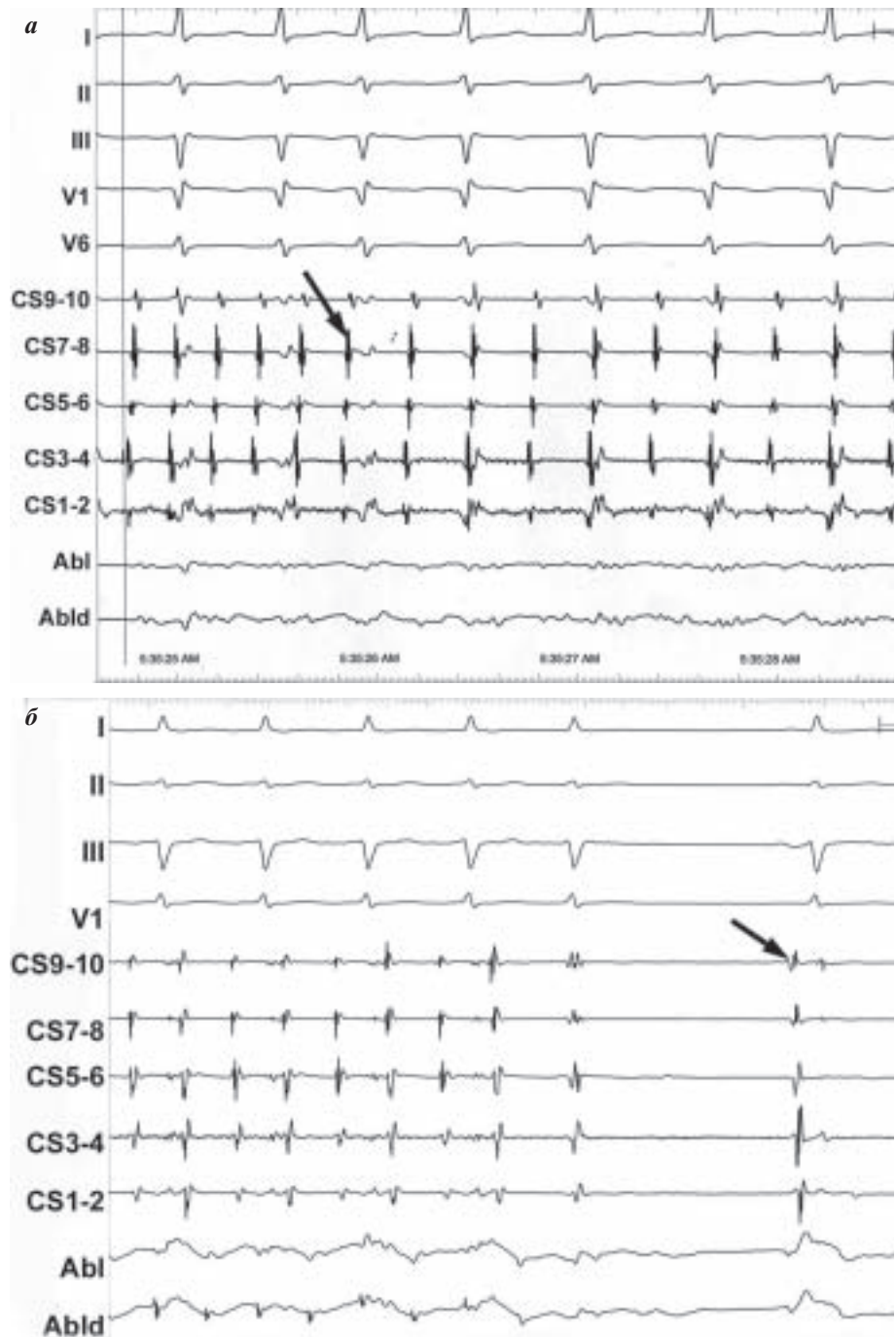


Рис. 4. Эффект «абляционного купирования» ФП во время фрагментации ЗСЛП больного Г., 56 лет (хроническая ФП, 37 мес.): а - трансформация ФП в типичное ТП (стрелка) при завершении изоляции ЗСЛП; б - трансформация типичного ТП в синусовый ритм (стрелка) во время абляции cavo-трикуспидального перешейка.

тогда как различия между самими методиками линейной абляции в ЛП (группы II-III) и методиками I, IV были статистически не достоверны.

Таким образом, феномен электрической стабилизации цикла фибрилляции не был связан с индивиду-

альными электрофизиологическими свойствами предсердного миокарда, а являлся отражением абляционных методик.

Купирование ФП через стабилизацию цикла достигалось двумя путями:



Рис. 5. Купирование ФП путём электрофизиологической трансформации (пациент Н., 49 лет, хроническая ФП 14 месяцев): а - до абляции, б - перед купированием, в - момент купирования. Обращает внимание снижение вариальности цикла ФП и увеличение его длины с 140-190 до 260-300 мс перед купированием.

Таблица 2.

Типы «абляционного купирования» и роль стабилизации цикла ФП при выполнении различных манипуляций

Название операции	Тип купирования		
	I	II	III
Изоляция УЛВ (Lasso)	3 (1/1)	0	2 (0/1)
Процедура Rappone	7 (1/6)	5 (0/4)	6 (0/5)
Изоляция УЛВ и ЗСЛП	8 (0/6)	10 (0/5)	7 (0/5)
GP-абляция	76 (17/35)	0	29 (7/12)
Всего	94	15	44

данные представлены в виде $n (n_1/n_2)$, где n - число пациентов, у которых произошло абляционное купирование, в том числе с быстрой (n_1) и медленной (n_2) стабилизацией цикла ФП.

- 1) «быстрая стабилизация» ($n=26$), при которой удлинение среднего цикла и восстановление ритма осуществлялось на протяжении одной-двух аппликаций, что, по-видимому, свидетельствовало о непосредственном воздействии на механизм аритмии;
- 2) «медленная стабилизация» ($n=54$), при которой регистрировался постепенный процесс усреднения и удлинения цикла от одной аппликации к другой или, зачастую, от одного этапа операции к другому, что, по-видимому, свидетельствовало о поэтапном устранении серии механизмов.

Табл. 2 показывает, что переход ФП в левопредсердное трепетание осуществлялся только путём «медленного купирования», переход ФП в синусовый ритм или в типичное ТП путём «медленной стабилизации» отмечен в 39,6% ($n=19$) и 30,4% ($n=7$) случаев соответственно ($p>0,05$). При анализе данного феномена в зависимости от характера выполняемого вмешательства установлено, что он наблюдался преимущественно у пациентов с эндовенозной изоляцией УЛВ и GP-абляцией по сравнению с линейными абляциями в ЛП (20% и 22,9% против 5,6% и 0% случаев абляционного купирования; $p<0,05$). Более того, только при выполнении GP абляции наблюдалась картина стабилизации цикла в процессе одной аппликации и последующей его дестабилизации после окончания воздействия (рис. 6).

У 22 пациентов (14,4%) перед стабилизацией синусово-

го ритма наблюдалось от одного до четырёх эпизодов кратковременного его восстановления на несколько секунд с повторным возникновением ФП - эффект «stop and restart» (рис. 7). Подобный эффект отмечался только при выполнении GP-абляции и возможно был связан с аритмогенным действием парасимпатического медиатора (ацетилхолина), высвобождающегося при повреждении вегетативных сплетений.

Таким образом, «абляционное купирование» аритмии сопровождалось развитием ряда электрофизиологических феноменов. Одни из них (спонтанный переход в типичное ТП) отражали степень развившегося предсердного ремоделирования в процессе аритмии. Другие являлись отражением абляционной методики: «медленная» стабилизация цикла с переходом в левопредсердное трепетание при линейных абляциях в ЛП, эффект «stop and restart», «быстрая» ста-

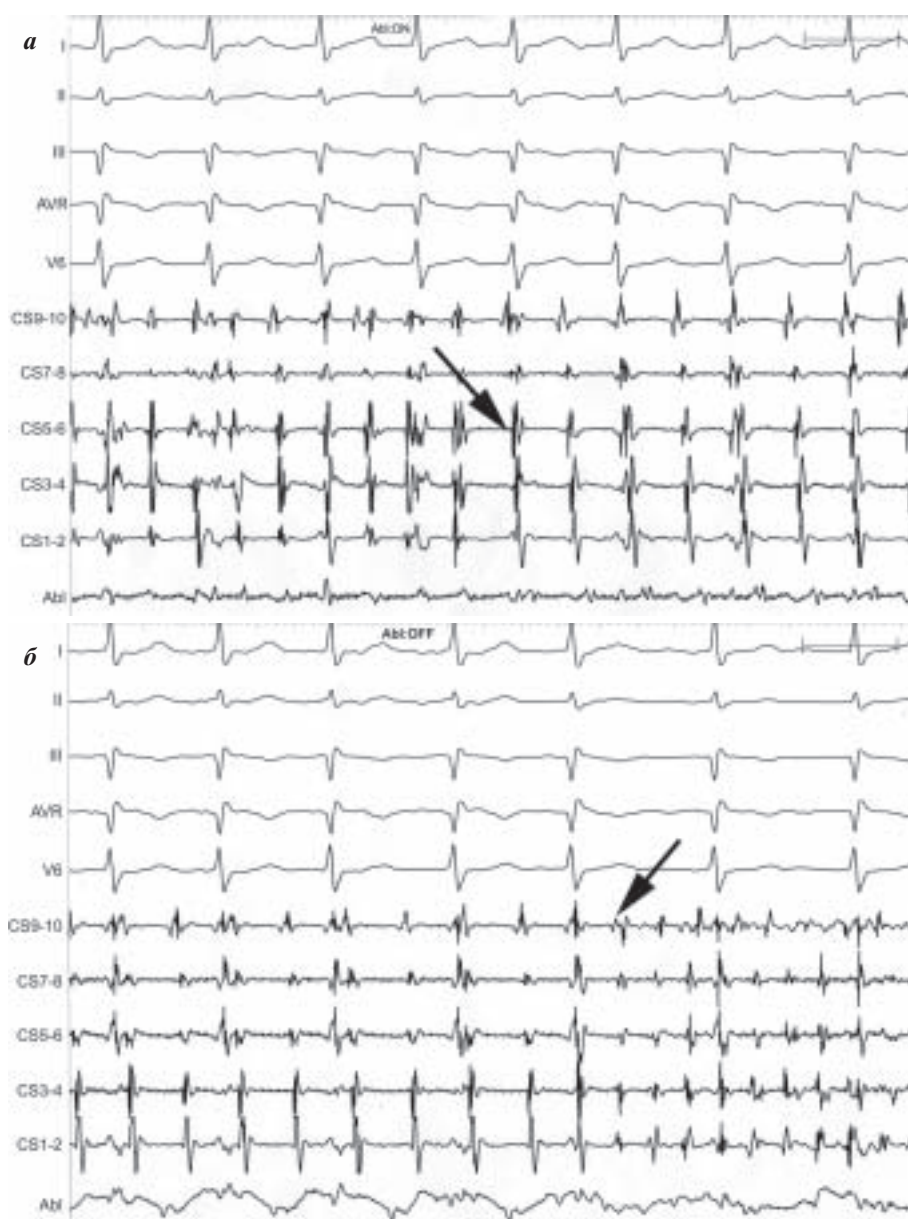


Рис. 6. Феномен перехода ФП в типичное ТП на протяжении одного воздействия с возвратом ФП по окончании данного воздействия. GP-абляция в области верхнего левого ганглионарного сплетения, где а - начало воздействия, б - конец воздействия. Стрелками обозначен начало и завершение типичного ТП на протяжении одной аппликации.

билизация цикла или её отсутствие при Lasso-изоляции или GP-абляции.

Момент «абляционного купирования»

Момент наступления купирующего эффекта наблюдался более поздно при линейных абляциях в ЛП по сравнению с Lasso-изоляцией и GP-абляцией (на $64,2 \pm 10,1$ и $69,4 \pm 11,2$ аппликации против $43,5 \pm 13,5$ и $41,3 \pm 15,1$ аппликации соответственно; $p=0,01$). Различия были связаны с тем, что у одного пациента в процессе Lasso-изоляции и у 20 пациентов в процессе GP-абляции купирование произошло в течение первых 30-ти аппликаций, чего никогда не наблюдалось при линейных абляциях в ЛП. Тем не менее, типичный эффект «абляционного купирования» был довольно поздним при любой катетерной технологии, то есть развивался преимущественно во вторую половину операции. Указанная закономерность свидетельствует, на наш взгляд, о последовательном устранении механизмов поддержания ФП в процессе абляции.

Купирующий эффект развивался:

- при Lasso-технологиях: у одного (20%) пациента при изоляции верхней левой ЛВ и у четырёх (80%) пациентов при изоляции верхней правой ЛВ;
- во время процедуры S.Pappone: у 3 (16,7%) пациентов при изоляции левых ЛВ, у 6 (33,3%) пациентов при изоляции правых ЛВ и у 9 (50%) пациентов при создании линий в ЛП;
- во время изоляции ЗСЛП: у 5 (20%) пациентов при изоляции левых ЛВ, у 9 (36%) пациентов при изоляции правых ЛВ, у 11 (44%) пациентов при изоляции ЗСЛП и ни у одного пациента при её фрагментации;
- при анатомической GP-абляции: у 20 (19,1%) пациентов при абляции верхнего левого сплетения, у 9 (8,6%)

пациентов при абляции нижнего левого сплетения, у 39 (37,1%) пациентов при абляции верхнего правого сплетения и у 37 (35,2%) пациентов при абляции нижнего правого сплетения.

Несмотря на то, что в процессе GP-абляции часто развивались вагусные брадикардические реакции по типу синусовой брадикардии, синоатриальной и атрио-вентрикулярной блокады, они практически не сочетались с моментом «абляционного купирования» аритмии. Поскольку 75% вагусных брадикардий регистрировалось преимущественно при воздействии в области левых сплетений, а 72,3% купирующих реакций - при воздействии в области правых сплетений. Тем не менее, в 3 случаях момент купирования также сопровождался асистолической паузой от 4 до 8 секунд (рис. 8).

ОБСУЖДЕНИЕ

Феномен «абляционного купирования» тахиаритмии является одним из важнейших критериев точности воздействия на аритмогенный субстрат. Однако, до настоящего времени главной конечной точкой катетерной абляции ФП считается устранение электрической активности в миокарде ЛВ [3].

Данное исследование показывает, что различные методики абляции обладают различным эффектом купирования фибрилляции предсердий, который убывает в ряду: GP-абляция - изоляция ЗСЛП - процедура S.Pappone - изоляция ЛВ при помощи Lasso (90,5%; 59,5%; 40% и 12,2% соответственно).

ФП трансформировалась в синусовый ритм или в типичное ТП независимо от методики абляции. Только линейные воздействия в ЛП были фактором риска перехода ФП в левопредсердное трепетание.

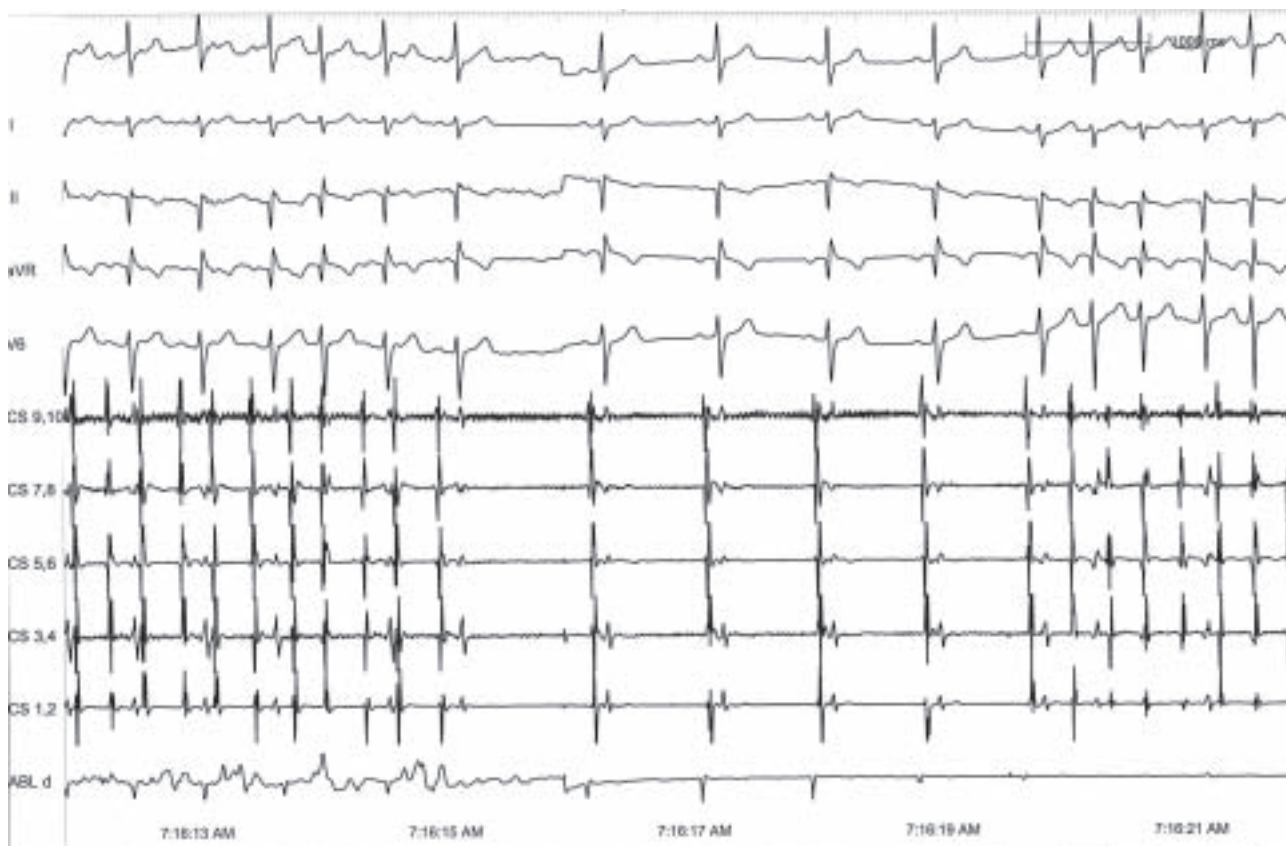


Рис. 7. Эффект «stop and restart» с купированием и рецидивом ФП. Объяснения в тексте.

При анализе характера купирования было выявлено определённое сходство методик Lasso-изоляции и GP-абляции, а именно высокая частота «быстрой стабилизации» (20% и 22,9% соответственно) или отсутствие какой-либо электрофизиологической трансформации перед купированием (60% и 55,2% соответственно). Эффект многократного возникновения и купирования ФП (stop and restart) отмечен только для GP-абляции. В то же время обе методики существенно различались по частоте наступления купирующего эффекта. Всё это может быть объяснено с позиций воздействия обеих процедур на ганглионарные сплетения ЛП, но с различных позиций: изнутри ЛВ или через предсердную стенку.

Процедура, предложенная С.Рарроне, самостоятельно или дополненная изоляцией ЗСЛП подразумевает создание линейных повреждений в ЛП. Трансформация ФП в левопредсердное трепетание наблюдалась только при этих процедурах; наиболее часто купирование достигалось путём «медленной стабилизации» (77,8% и 64% соответственно), а частота купирования без стабилизации была наименьшей (16,7% и 36% соответственно). Подобное сходство может объясняться общим механизмом влияния на электрофизиологию ФП, а именно выключением из активации большого объёма предсердной ткани путём последовательной изоляции левых и правых ЛВ, а затем и всей ЗСЛП, и, наконец, электрическим разделением

единой предсердной поверхности несколькими абляционными линиями.

Последовательным устранением различных механизмов также объясняется, на наш взгляд, эффект позднего купирования ФП, которое наступало преимущественно при построении финальных линий или при абляции в области правых ЛВ / ганглионарных сплетений, поскольку последовательность абляции при наших операциях осуществлялась слева направо.

При анализе клинических факторов (табл. 3), способствующих эффекту купирования, выявлена достоверная зависимость частоты купирования от продолжительности самого эпизода аритмии (13,2±9,1 недель против 19,1±11,9 недель, $p=0,021$). Другие клинические факторы (возраст, сопутствующая кардиальная патология, артериальная гипертензия, объём ЛП) не оказывали достоверного влияния. В оценке скорости купирующего эффекта достоверное влияние вновь обнаружено в отношении только продолжительности самого аритмического

Таблица 3.

Влияние некоторых клинических факторов на эффект «абляционного купирования» ФП

	«Абляционное купирование»		P
	Есть (n=153)	Нет (n=91)	
Длительность ФП, нед.	13,2±9,1	19,1±11,9	< 0,03
Возраст пациентов, лет	54,4±4,3	51,7±2,9	0,12
Сердечная патология, n (%)	11 (7.2)	8 (8.7)	> 0,05
Артериальная гипертензия, n (%)	31 (20.3)	19 (20.9)	> 0,05
Объём левого предсердий, мл	92,9±6,7	95,6±5,8	0,09

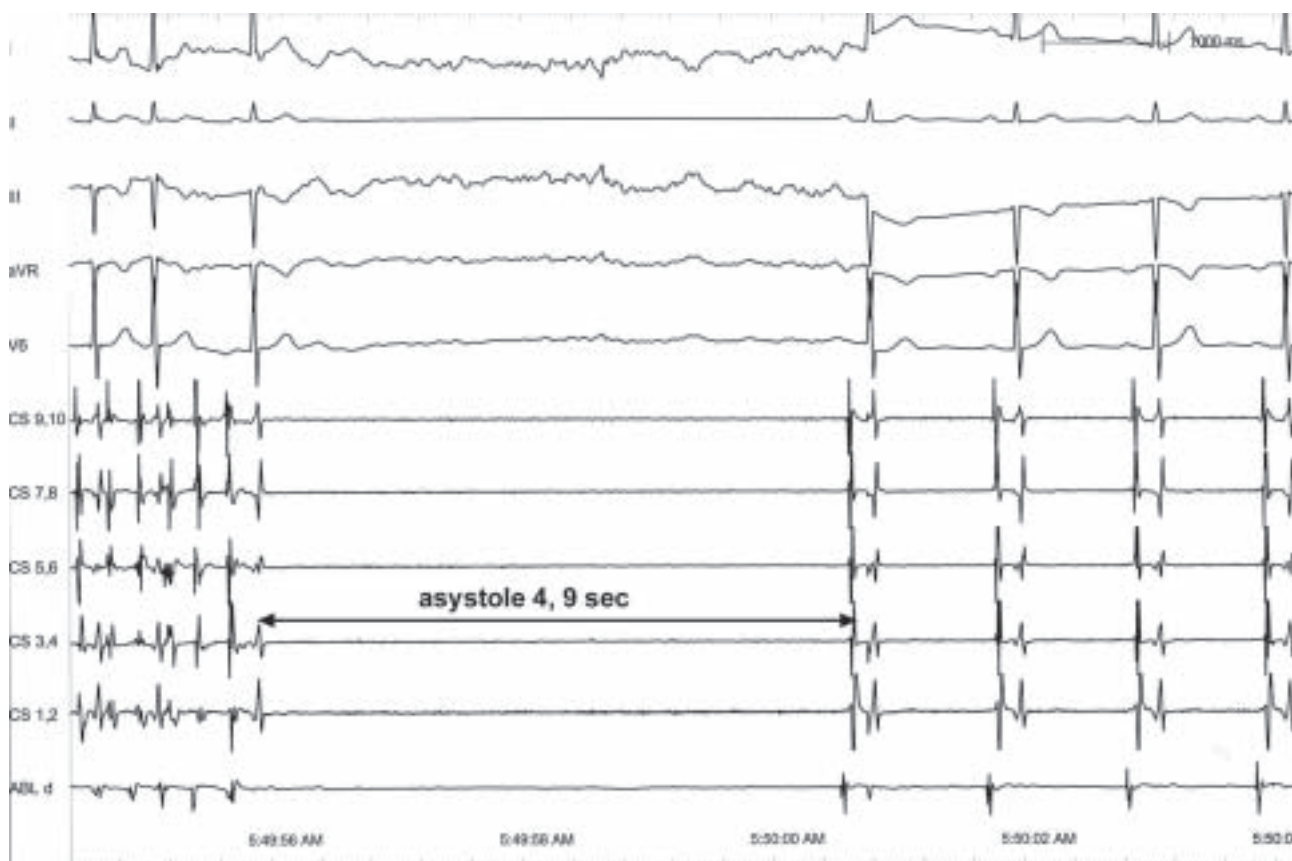


Рис. 8. Восстановление синусового ритма через асистолию продолжительностью 4,9 сек.

кого эпизода ($r=0,75$; $p=0,0055$). Напротив именно длительная ФП была фактором риска перехода ФП в ТП по сравнению с трансформацией её в синусовый ритм ($19,9\pm 12,2$ недель против $13,9\pm 10,5$ недель, $p=0,009$). Полученные сведения не противоречат данным других исследований. В частности, В. Zrenner [13] при многополюсном картировании подтвердил самостоятельную роль правого предсердия в поддержании хронических форм ФП. Он показал его пассивную активацию в направлении от ЛП через перегородку у пациентов с пароксизмальной ФП и наличие нескольких правопредсердных хаотичных циркуляций при хронической ФП.

Ограничения исследования

Главным критерием распределения пациентов в ту или иную группу был фактор времени. А именно, Lasso-технологии выполнялись нами в 2002-2004 гг., линейные аблации в ЛП - в 2004-2005 гг., GP-аблации - в 2005-2007 гг. Поэтому на эффективность операции и эффект «аблационного купирования» могло повлиять накопление клинического опыта Центра. Этим же фактором (факто-

ром времени) можно объяснить некоторую неоднородность групп в отношении структуры аритмии, поскольку на протяжении с 2002 по 2007 год отмечается расширение показаний для пациентов с хроническими формами ФП. Наконец, пароксизмы ФП, возникающие интраоперационно, купировались чаще и быстрее хронических форм. Тем не менее, этот процесс может быть обусловлен спонтанным купированием аритмии, что могло имитировать феномен «аблационного купирования».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наибольшим эффектом интраоперационного купирования ФП обладает аблация ганглионарных сплетений левого предсердия (90,5%). Характер и механизм купирования определяется самой аблационной методикой. Продолжительность существования ФП является единственным клиническим фактором, определяющим вероятность, скорость и исход купирования (восстановление синусового ритма или переход в трепетание предсердий).

ЛИТЕРАТУРА

1. Покушалов Е.А., Туров А.Н., Шугаев П.Л. и др. Новый подход в лечении фибрилляции предсердий: катетерная аблация ганглионарных сплетений в левом предсердии // Вестник аритмологии. - 2006. - №45. - С.17-27.
2. Blomstrom-Lundqvist C., Scheinmann M.M. et al. ACC/AHA ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias. - 2003. - 62 p.
3. Cappato R., Negrone S., Pecora D. et al. Prospective assessment of late conduction recurrence across radiofrequency lesions producing electrical disconnection at the pulmonary vein ostium in patients with atrial fibrillation//Circulation. - 2003. - V.108. - P.1599-1604.
4. Haissaguerre M., Shah D.C., Jais P. et al. Electrophysiologic breakthroughs from the left atrium to the pulmonary veins//Circulation. - 2000. - V.102. - P.2463-2465.
5. Hsieh M.H., Chen S.A. Catheter ablation of focal AT. In: Zipes DP, Haissaguerre M, eds. Catheter ablation of arrhythmias. Armonk, NY:Futura Publishing Co., Inc. - 2002. - P.185-204.
6. Jackman W.M., Wang X.Z., Friday K.J. et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current // NEJM. - 1991. - V.324. - P.1605-1611.
7. Kottkamp H., Hugel B., Krauss B. et al. Electromagnetic versus fluoroscopic mapping of the inferior isthmus for ablation of typical atrial flutter: a prospective randomized study // Circulation. - 2000. - V.102. - P.2082-2086.
8. Oral H., Knight B.P., Tada H. et al. Pulmonary vein isolation for paroxysmal and persistent atrial fibrillation//Circulation. - 2002. - V.105. - P.1077-1081.
9. Pappone C., Oreto G., Rosanio S. et al. Atrial electroanatomic remodeling after circumferential radiofrequency pulmonary vein ablation: Efficacy of an anatomic approach in a large cohort of patients with atrial fibrillation// Circulation. - 2001. - V.104. - P.2539-2544.
10. Pappone C., Rosanio S., Augello G. et al. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized longterm study // J. Am. Coll. Cardiol. - 2003. - V.42. - P.185-197.
11. Pokushalov E., Turov A., Shugaev P. et al. A new anatomic approach in the treatment of atrial fibrillation: catheter ablation of left atrial ganglionated plexi// Heart Rhythm. - 2007. -V.4. -P.311. [Abstract].
12. Tracy C. M., Akhtar M., DiMarco J. P. et al. American College of Cardiology/American Heart Association Clinical Competence Statement on invasive electrophysiology studies, catheter ablation, and cardioversion: A report of the american college of cardiology/american heart association/american college of physicians-american society of internal medicine task force on clinical competence//J. Am. Coll. Cardiol. - November 1, 2000. - V. 36(5). - P.1725 - 1736.
13. Zrenner B., Ndrepepa G., Karch M.R. et al. Electrophysiologic characteristics of paroxysmal and chronic atrial fibrillation in human right atrium// J. Am. Coll. Cardiol. - 2001. - V.38. - P.1143-1149.
14. Willems S, Weiss C, Ventura R, et al. Catheter ablation of atrial flutter guided by electroanatomic mapping (CARTO): a randomized comparison to the conventional approach // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2000. - V.11. P.1223-1230.

ФЕНОМЕН КУПИРОВАНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ВО ВРЕМЯ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ

Е.А.Покушалов, А.Н.Туров, П.Л.Шугаев, С.Н.Артёменко, А.Б.Романов, А.В.Абаскалова

С целью анализа частоты и характера «аблационного купирования» фибрилляции предсердий (ФП) из 700 прооперированных больных были отобраны 244 пациента, у которых аблация проводилась на фоне ФП. Из исследования исключались повторные процедуры, а также процедуры, которые выполнялись на фоне приема антиаритмических препаратов или с их введением. Возраст пациентов варьировал от 35 до 72 лет (средний $53,5\pm 2,4$ лет); мужчины составили 60,2%. Пароксизмальная ФП была у 80 пациентов (частота пароксизмов $9,7\pm 1,4$ в год), перси-

стирующая - у 86 (средняя продолжительность эпизода $20,4 \pm 5,5$ суток), хроническая - у 78 (средняя продолжительность $14,5 \pm 3,1$ месяцев, от 5 до 70 месяцев). У пациентов с пароксизмальной ФП аритмия возникла на «операционном столе» или накануне аблации. По технологии вмешательства пациенты были разделены на четыре группы: группа I с циркулярной изоляцией устьев лёгочных вен (УЛВ) по методике Lasso ($n=41$), группа II с циркулярной левопредсердной (ЛП) изоляцией УЛВ (процедура C.Pappone) ($n=45$), группа III с изоляцией УЛВ, дополненная изоляцией и фрагментацией задней стенки ЛП ($n=42$) и группа IV с аблацией ганглионарных сплетений ЛП ($n=116$).

Эффект «аблационного купирования» наблюдался у 153 пациентов (62,7%), причём у 5 пациентов первой группы (12,2%), 18 - второй (40%), 25 - третьей (59,5%) и 105 - четвёртой (90,5%). Нормализация ритма наблюдалась в виде перехода ФП непосредственно в синусовый ритм (СР) у 94 больных, трансформации ФП в левопредсердное трепетание предсердий (ТП) с его купированием при дальнейших воздействиях в ЛП у 15 и трансформации ФП в типичное ТП с его последующим купированием при аблации кавотрикуспидального перешейка у 44. Переход ФП в ТП или СР происходил либо внезапно без видимого преобразования электрограммы ЛП ($n=73$) или путём последовательной электрофизиологической трансформации аритмии ($n=80$) в виде снижения variability формы и величины предсердных потенциалов, снижения variability и увеличения средней длины циклов ФП начиная с $145,9 \pm 7,6$ мс накануне аблации до $225,4 \pm 23,5$ мс - в процессе аблации и, наконец, до $288,2 \pm 19,2$ мс перед восстановлением СР или переходом в ТП. Купирование ФП через стабилизацию цикла происходило либо быстро на протяжении одной-двух аппликаций ($n=26$), либо медленно когда регистрировался постепенный процесс удлинения цикла ФП от одной аппликации к другой или, зачастую, от одного этапа операции к другому ($n=54$). Выявлена достоверная зависимость частоты купирования ФП от продолжительности эпизода аритмии ($13,2 \pm 9,1$ недель против $19,1 \pm 11,9$ недель, $p=0,021$). Обнаружена корреляция скорости купирования и продолжительности аритмического эпизода ($r=0,75$; $p=0,0055$). Длительная ФП была фактором риска перехода ФП в ТП по сравнению с трансформацией её в синусовый ритм ($19,9 \pm 12,2$ недель против $13,9 \pm 10,5$ недель, $p=0,009$). Таким образом наибольшим эффектом интраоперационного купирования ФП обладает аблация ганглионарных сплетений ЛП (90,5%). Продолжительность ФП является единственным клиническим фактором, определяющим вероятность, скорость и исход ее интраоперационного купирования.

A PHENOMENON OF TERMINATION OF ATRIAL FIBRILLATION IN THE COURSE OF CATHETER ABLATION

E.A. Pokushalov, A.N. Turov, P.L. Shugaev, S.N. Artemenko, A.B. Romanov, A.V. Absalakova

To analyze the incidence and the type of termination of atrial fibrillation in the course of catheter ablation, i.e. intra-ablative termination, 244 patients (of 700 operated ones), in whom the ablation was performed at the background of atrial fibrillation, were selected. Repetitive procedures, the procedures at the background of antiarrhythmic treatment, and associated with administration of antiarrhythmics were excluded. The patients aged 35-72 years (mean 53.5 ± 2.4 years), 60.2% of patients were male. Eighty patients had paroxysmal atrial fibrillation with an annual rate of 9.7 ± 1.4 episodes, persistent atrial fibrillation was observed in 86 ones (mean episode duration 20.4 ± 5.5 days), and chronic atrial fibrillation in 78 patients (duration of 5-70 months, mean 14.5 ± 3.1 months). In the patients with paroxysmal atrial fibrillation, the arrhythmia developed in the course the ablation or on the day before the procedure. According to the technique of ablative procedure, the patients were divided into the following groups: Group I, patients with circular isolation of pulmonary vein ostia using the Lasso technique ($n=41$); Group II, circular left atrial isolation of left pulmonary vein ostia according to the procedure by C. Pappone ($n=45$); Group III, isolation of the left pulmonary vein ostia with simultaneous isolation and fragmentation of the left atrium posterior wall ($n=42$); and Group IV, ablation of the left atrium ganglionic plexuses ($n=116$).

The phenomenon of intra-ablative termination of atrial fibrillation was observed in 153 patients (62.7%), including 5 patients of Group I (12.2%), 18 patients of Group II (40%), 25 patients of Group III (59.5%), and 105 patients of Group IV (90.5%). The rhythm recovery was observed as transition of atrial fibrillation directly into the sinus rhythm in 94 patients, transformation of atrial fibrillation into the left atrial flutter with its relief in the course of subsequent procedures in 15 patients, and transformation of atrial fibrillation into the typical atrial flutter with its subsequent recovery by ablation of cavitricuspid isthmus in 44 patients. The transition of atrial fibrillation into atrial flutter or the sinus rhythm occurred either suddenly without apparent changes in the left atrium electrogram ($n=73$) or by a gradual electrophysiological transformation of the arrhythmia ($n=80$) observed as a decrease in variability of the shape and amplitude of atrial potentials, and as decrease in variability and increase in mean duration of atrial fibrillation cycles from 145.9 ± 7.6 ms on the day before the ablation to 225.4 ± 23.5 ms in the course of the procedure, and, finally, to 288.2 ± 19.2 ms just before the sinus node recovery or transition of the arrhythmia into atrial flutter. Termination of atrial fibrillation through the cycle stabilization occurred either rapidly, during 1-2 application ($n=26$), or slowly, when a gradual lengthening of the atrial fibrillation cycle from one application to another or, frequently, from one stage of the ablative procedure to another ($n=54$). A significant correlation was found between the atrial fibrillation termination rate and the duration of arrhythmic episode (13.2 ± 9.1 weeks and 19.1 ± 11.9 weeks, respectively; $p=0.021$). The correlation between the velocity of arrhythmia termination and the duration of arrhythmic episode was also observed ($r=0.75$, $p=0.0055$). The long-term atrial fibrillation was a risk factor of transition of atrial fibrillation into atrial flutter as compared to the transformation into sinus rhythm (19.9 ± 12.2 weeks and 13.9 ± 10.5 weeks, respectively; $p=0.009$). Thus, the ablation of ganglionic plexus of the left atrium is associated with the highest rate intra-ablative termination of atrial fibrillation. The duration of atrial fibrillation is a single clinical factor determining the probability, velocity, and outcome of the intra-ablative termination of the arrhythmia.