УДК: 616.126.421:12-008.313.2

ТАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ РЕВМАТИЧЕСКОМ СТЕНОЗЕ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Зуфаров Миржамол Мирумарович – д.м.н., профессор
Им Вадим Мухасанович – к.м.н.
Хамдамов Санжар Камалович – врач
Республиканский Специализированный Научно-Практический Медицинский Центр Хирургии имени академика В.Вахидова (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация. *С учетом современных достижений лечения митрального стеноза, все еще остается ряд нерешенных вопросов. В обзорной статье рассматриваются основные стратегии ведения пациентов с ревматическим митральным стенозом, осложненным фибрилляцией предсердий. У пациентов с митральным стенозом частота фибрилляции предсердий варьирует от 17% до 60%, в зависимости от возраста, что приводит к увеличению риска инсульта в 5 раз и риска смерти в 2 раза.*

Ключевые слова: *стеноз митрального клапана, ревматизм, фибрилляция предсердий, баллонная митральная вальвулопластика.*

TACTICAL ASPECTS IN ATRIAL FIBRILLATION IN RHEUMATIC MITRAL VALVE STENOSIS

Zufarov Mirjamol Mirumarovich – D.M.Sc., professor
Im Vadim Muhasanovich – Ph.D.
Khamdamov Sanjar Kamalovich – doctor
Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Surgery named after Academician V. Vahidov (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract. *Despite the sufficient level of understanding in the treatment of mitral stenosis, a number of unresolved issues persist. The review article discusses the fundamental strategies in managing patients with rheumatic mitral stenosis complicated by atrial fibrillation. In patients with mitral stenosis, the prevalence of atrial fibrillation ranges from 17% to 60%, depending on age, leading to a fivefold increase in the risk of stroke and a twofold increase in the risk of mortality.*

Key words: *mitral valve stenosis, rheumatism, atrial fibrillation, balloon mitral valvuloplasty.*

РЕВМАТИК МИТРАЛ ҚОПҚОҚ СТЕНОЗИДА БЎЛМАЧАЛАР ФИБРИЛЛЯЦИЯСИДА ТАКТИК АСПЕКТЛАР

Зуфаров Миржамол Мирумарович – т.ф.д., профессор
Им Вадим Мухасанович – т.ф.н.
Хамдамов Санжар Камалович – шифокор
Академик В.Вохидов номидаги Республика ихтисослаштирилган хирургия илмий-амалий тиббиет маркази (Тошкент, Ўзбекистон)

Аннотация. *Митрал стенозни даволашда замонавий ютуқларни ҳисобга олган ҳолда, ҳали ҳам бир қатор ҳал қилинмаган муаммолар мавжуд. Шарҳ мақоласида бўлмачалар фибрилляция билан мураккаблашган ревматик митрал стеноз беморларни билан даволашнинг асосий стратегиялари муҳокама қилинади. Митрал стеноз билан оғриган беморларда бўлмачалар фибрилляциянинг ҳодисалиги ёшга қараб 17% дан 60% гача ўзгариб туради, бу эса инсульт хавфининг 5 баробар ошишига ва ўлим хавфининг 2 баробар ошишига олиб келади.*

Калит сўзлар: *митрал қопқоқ стенози, ревматизм, бўлмачалар фибрилляцияси, баллон митрал вальвулопластика.*

Введение. Фибрилляция предсердий (ФП) является достаточно распространенным осложнением у пациентов с стенозом митрального клапана (СМК). Увеличение давления в левом предсердии с течением времени приводит к его структурным и электрофизиологическим изменениям, что повышает вероятность развития ФП, особенно у пожилых пациентов. ФП существенно ухудшает сердечные параметры, снижает физическую выносливость и повышает риск тромбоэмболических осложнений [1]. Данный вид аритмии значительно ухудшает прогноз заболевания и зачастую сохраняется после хирургического или эндоваскулярного вмешатель-

ства. Контроль ритма или частоты сердечных сокращений важен при ведении подобных больных, учитывая изменения гемодинамики и ухудшения насосной функции сердца.

У пациентов с ФП при СМК всегда рекомендуется применение варфарина, вне зависимости от оценки риска инсульта по шкале CHA_2DS_2-Vasc. Новые пероральные антикоагулянты требуют дальнейшего изучения эффективности и безопасности у данной категории пациентов [2]. Баллонная митральная вальвулопластика (БМВ) является первичным методом лечения у пациентов с критическим СМК, однако ее влияние на предотвращение ФП и сохранение синусового ритма (СР) требует дальнейших исследований (Рис.1) [1]. Электрическая кардиоверсия и радиочастотная катетерная аблация (РЧА) могут быть рассмотрены для контроля ФП, однако результаты РЧА у больных со СМК нуждаются в дополнительных исследованиях. Эффективность аблации ФП может варьироваться в зависимости от различных факторов, таких как возраст, сопутствующие заболевания и характер ремоделирования сердца [2].

ФП встречается примерно у трети пациентов с СМК и значительно ухудшает прогноз заболевания [3]. Предотвращение ФП и правильное ведение данной категории пациентов играют ключевую роль в определении стратегии лечения, включая выбор оптимальной медикаментозной терапии, хирургические и эндоваскулярные методы лечения (БМВ).

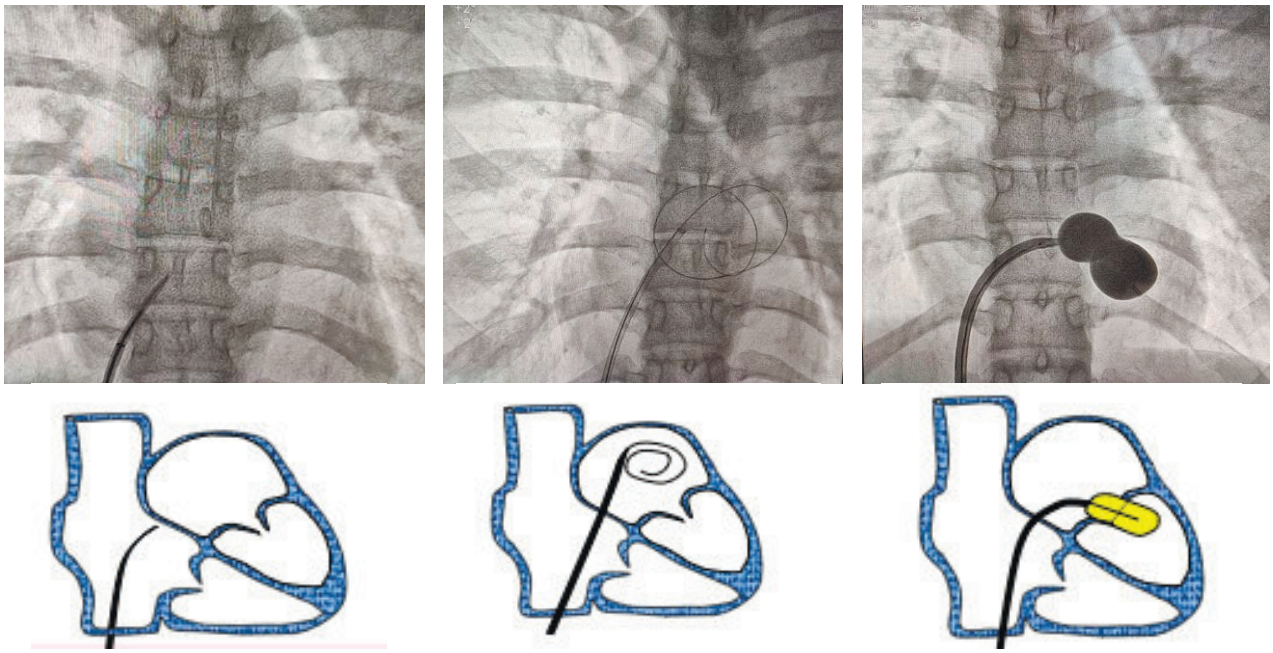


Рис. 1. **Основные этапы баллонной митральной вальвулопластки на рентгеновском изображении (верхний ряд) и схематическое изображение (нижний ряд).**

Эпидемиология стеноза митрального клапана. Ревматизм является основной причиной развития стеноза митрального клапана (СМК) у лиц молодого и среднего возраста. При СМК ревматической этиологии происходит аутоиммунное воспаление, которое приводит к сращению комиссур митрального клапана, утолщению створок и отложению кальция в них. В отличие от СМК ревматической этиологии, при дегенеративном процессе в клапане преобладает кальцификация митрального кольца, что может привести к распространению процесса на створки МК без их сращения [2].

Степень СМК зависит от частоты приступов острой ревматической лихорадки и от того, насколько эффективно проводилась профилактика и лечение. Частота ревматизма существенно различается в зависимости от географического расположения. Например, в США частота ревматического поражения сердца невелика и составляет 0,1%, в то время как в странах Европы она достигает 9%, причем 85% случаев представлены стенозом ревматической этиологии. В странах со средним и низким уровнем дохода частота ревматизма составляет 20-30 на 1000 населения [3].

Сердечная гемодинамика при стенозе митрального клапана. Увеличение давления потока из левого предсердия в левый желудочек через суженное митральное отверстие приводит к перерастяжению и расширению левого предсердия (ЛП). Геометрический паттерн этого растяжения ЛП изометрический, поэтому для оценки его ремоделирования необходимо измерять объем, а не диаметр ЛП в режиме М-режима или планиметрическим методом [4].

Существует прямая связь между степенью стеноза митрального отверстия, сопутствую-

щими гемодинамическими изменениями и вероятностью возникновения ФП. Кроме того, возраст пациента также оказывает влияние на частоту и тяжесть ФП. Например, у лиц моложе 35 лет частота персистирующей ФП составляет 15-20%, в то время как у пациентов старше 45 лет эта цифра может достигать 35-60% (Табл.1) [5-13].

Исследование Shaw и коллег (2003) показало, что после БМВ частота синусового ритма (СР) уменьшается с возрастом. Например, около 80% пациентов моложе 40 лет имели синусовый ритм, в то время как у пациентов старше 70 лет этот показатель составил 15%. Это указывает на увеличение частоты ФП с возрастом, что связано не только с патологией митрального клапана, но и с возрастными изменениями сердечного ритма [14].

Таблица 1.

Частота постоянной формы фибрилляции предсердий после баллонной митральной вальвулопластики (Iung B. с соавт., 2018г.). [2]

Исследования	Количество больных	Возраст	Площадь митрального отверстия в см^2	Фибрилляция предсердий (%)
Arora с соавт.[5]	4850	27	0,7	15
Fawzy с соавт.[6]	547	32	0,9	13
Ben Farhat с соавт.[7]	654	33	1,0	29
Stefanadis с соавт.[8]	441	44	1,0	46
Lung с соавт.[9]	2773	47	1,0	31
Hernandez с соавт.[10]	561	53	1,0	57
Meneveau с соавт.[11]	532	54	1,0	45
Palacios с соавт.[12]	879	55	0,9	49
Tomai с соавт.[13]	527	55	1,0	45

Данные из таблицы позволяют оценить взаимосвязь между площадью митрального отверстия и вероятностью развития фибрилляции предсердий у пациентов с разным возрастом.

Структурное ремоделирование левого предсердия. Ревматическая лихорадка вызывает специфическое воспаление, которое проявляется формированием телец Ашоффа, однако недавние гистологические исследования не обнаружили статистически значимой связи между этими тельцами и развитием фибрилляции предсердий (ФП). Предикторами ФП считаются цитолиз кардиомиоцитов, в то время как гипертрофия кардиомиоцитов левого предсердия и отложение гликогена в них связаны с сохранением синусового ритма (СР). Около 90% пациентов с развитием ФП имеют интерстициальный фиброз. В дополнение к морфологическим изменениям, развитию ФП способствуют структурные изменения сердца, включая дилятацию полости левого предсердия [2].

Фиброз миокарда является важным компонентом структурного ремоделирования сердца и прямо коррелирует с частотой возникновения ФП. У пациентов, проходивших протезирование митрального клапана, появление персистирующей ФП было ассоциировано с увеличением размеров левого предсердия, более выраженным фиброзом и более высоким возрастом (старше 50 лет), в отличие от пациентов с СП [3].

Электрическое ремоделирование левого предсердия. Аритмогенные фокусы в легочных венах играют важную роль в развитии ФП, и РЧА устьев данных вен является ключевым методом лечения, особенно для пациентов с пароксизмальной формой ФП и СМК. Однако РЧА не является методом выбора для пациентов с персистирующей ФП и СМК, так как эта форма ФП менее поддается абляции, и сама аритмия не всегда связана с аритмогенными фокусами в ЛВ. Более стойкого эффекта можно ожидать у больных с пароксизмальной формой ФП и СМК [15-17].

Электрическое ремоделирование миокарда, характеризующееся изменением электрических свойств кардиомиоцитов, играет важную роль в поддержании и усугублении ФП. Фибрилляция предсердий может порождать электрическое ремоделирование, и наоборот, что приводит к самоподдержанию аритмии. Существует связь между электрическим ремоделированием и структурным ремоделированием миокарда, что сопровождается увеличенной частотой возникновения и поддержания ФП: «фибрилляция предсердий порождает фибрилляцию предсердий».

Исследования, посвященный оценке электрофизиологических свойств сердца не столь многочисленны. В одном из них были включены больные со СМК до комиссуротомии МК, которые сравнивались с пациентами, которым проводилась РЧА левого дополнительного проводящего пути при WPW-синдроме. При этом, при СМК в обеих предсердиях отмечалось замедление проведения электрического импульса и увеличение эффективного рефрактерного периода, а также низкий вольтаж предсердных потенциалов и

большая частота электрически немых участков («рубцов»), по сравнению с группой без СМК. Однако, в исследовании не было определено, ЭР предшествовало или возникло после структурного ремоделирования миокарда [17].

Таким образом, исследования показывают, что пациенты с СМК имеют замедление проведения электрического импульса и увеличение рефрактерного периода в обоих предсердиях, что может быть связано с электрическим ремоделированием. Однако не определено, предшествует ли электрическое ремоделирование структурному ремоделированию или наоборот. Несомненно, совместное существование электрического и структурного ремоделирования сопровождается более высокой частотой возникновения и поддержания ФП.

Эти данные указывают на то, что электрическое ремоделирование, по меньшей мере, частично может быть вызвано перегрузкой и растяжением ЛП. Поэтому своевременная коррекция структурных изменений, таких как СМК, может помочь предотвратить прогрессирование электрического ремоделирования.

Диагностика стеноза митрального клапана. Диагноз СМК часто подтверждается при физикальном исследовании, где выявляются акцент 1-го тона, щелчок открытия митрального клапана и диастолический шум во время диастолы желудочков. Однако, основным методом диагностики является эхокардиография (ЭхоКГ). Нормальная площадь митрального отверстия составляет 4-6 см2. Степень стеноза классифицируется в зависимости от площади МО: легкая (площадь МО > 2 см2), умеренная (площадь МО 1,0-2,0 см2) и тяжелая (критическая, площадь МО < 1 см2), при этом значимым стеноз считается при площади МО < 1,5 см2.

Данные литературы указывают на значительно худшие показатели выживаемости у пациентов с ФП по сравнению с синусовым ритмом (СР). Десятилетняя и двадцатилетняя выживаемость у больных с ФП составила 25% и 0%, соответственно. В то время, как у больных с СР данные показатели, соответственно, составили 47% и 30%. Уровень смертности связан с возрастом и наличием сердечной недостаточности. Однако роль ФП и других сопутствующих состояний в увеличении смертности остается неясной [2].

Мультивариативный анализ показал, что пациенты с ФП имели худшие результаты после вмешательства по сравнению с пациентами с СР. ФП после БМВ или закрытой митральной комиссуротомии (ЗМК) ассоциировалась со снижением выживаемости в течение 20 лет наблюдения (Рис. 2) [13].

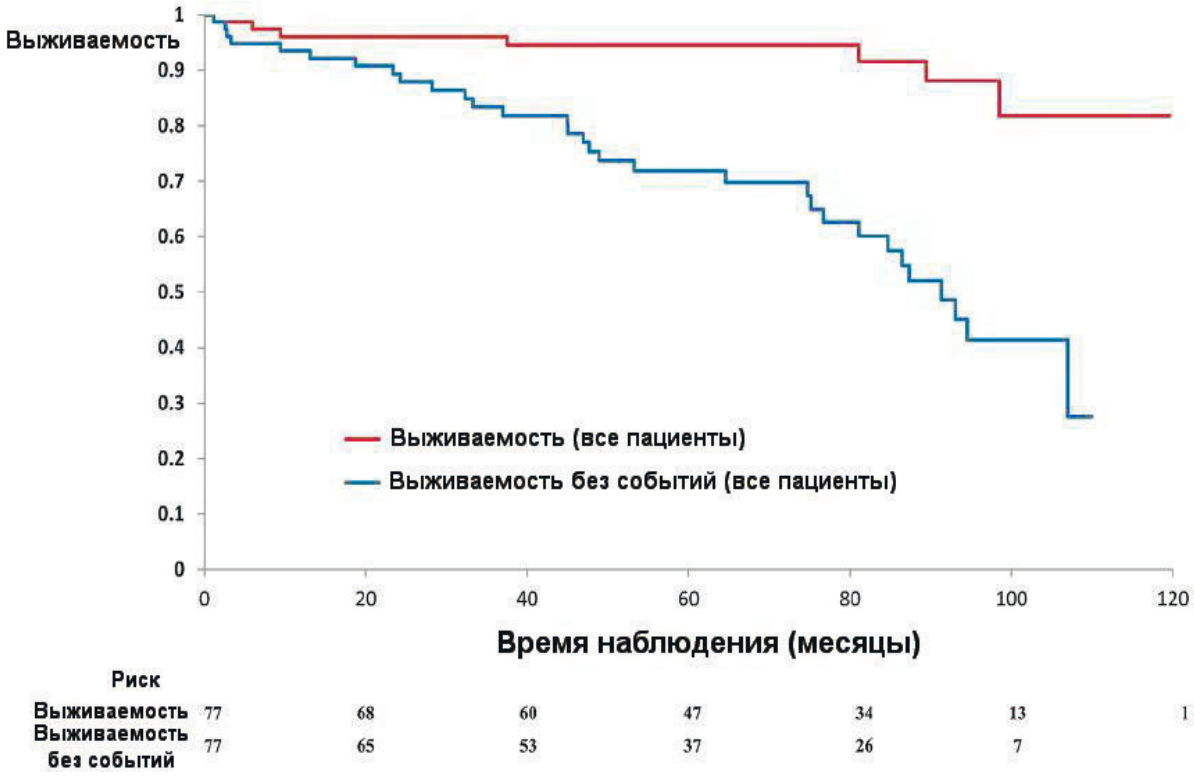


Рис. 2. **Представлены кривые выживаемости и выживаемости без событий после успешной баллонной митральной вальвулопластики (БМВ) для группы пациентов (n=77). Клинические события были определены как смерть от всех причин, госпитализация по поводу сердечной недостаточности, повторная БМВ, протезирование митрального клапана и инсульт. Данные основаны на исследовании Miura S. и соавт. (2016 год) [1].**

Терапия фибрилляции предсердий антиаритмическими препаратами. Контроль ритма – это тактика лечения, при которой обеспечивается поддержание СР после купирования ФП. Контроль частоты — это обеспечение оптимальной частоты сокращений желудочков при сохранении ФП. При этом, контроль частоты более прост в осуществлении по сравнению с контролем ритма.

Контроль ритма и частоты играют значимую роль в управлении фибрилляцией предсердий (ФП), особенно у пациентов с стенозом митрального клапана (СМК). Предпочтение контролю частоты обычно объясняется его более простым достижением, по сравнению с контролем ритма.

Для большинства пациентов с персистирующей ФП и СМК, восстановление СР перед проведением БМВ зачастую представляет собой непростую задачу и требует тщательного подхода к терапии. Однако, даже при успешном восстановлении СР, ФП часто возникает вновь. Считается, что сочетание БМВ и антиаритмического лечения наиболее предпочтительно для обеспечения долгосрочного сохранения СР [19-21].

Длительность ФП, размеры ЛП и возраст пациента являются ключевыми факторами, влияющими на успешность проведения кардиоверсии и поддержания СР. Важно также отметить, что эффективность раннего применения антиаритмических препаратов при пароксизмальной ФП требует дальнейшего изучения.

В большинстве медицинских публикаций отмечается, что амиодарон является одним из наиболее эффективных препаратов при лечении ФП, как до, так и после электрической кардиоверсии (ЭКВ). Стоит отметить, что большинство доступных данных основано на наблюдениях. Восстановление СР при использовании амиодарона составляет примерно от 20% до 40% [22].

Результаты исследований, изучавших восстановление СР после ЭКВ в сочетании с применением амиодарона у пациентов с сердечной недостаточностью и ФП, свидетельствуют о сохранении СР в 48-80% случаев на протяжении 18-30 месяцев наблюдения [23]. Проведение РЧА ФП у данной категории больных позволило закрепить полученные результаты [24]. ЭКВ рекомендуется проводить после достижения насыщения амиодароном, как правило, через месяц после начала лечения.

В 2006 году Hu с соавт. было проведено первое рандомизированное исследование оценки эффективности контроля ритма и контроля частоты у пациентов после БМВ. Это исследование продемонстрировало, что амиодарон в сочетании с ЭКВ позволяет успешно поддерживать СР у 96% пациентов в течение года, что сопровождается улучшением симптомов, качества жизни и толерантности к физическим нагрузкам [22].

Еще одно исследование также подтвердило значительную эффективность амиодарона в поддержании СР у пациентов с ФП по сравнению с плацебо. Согласно этим данным, СР сохранялся у 78% пациентов в группе приема амиодарона через 3 месяца после ЭКВ, и у 55% через 12 месяцев, в то время как в группе плацебо соответствующие показатели составили 35% и 17% [26].

Амиодарон является эффективнее соталола, антиаритмиков IC класса, в том числе и пациентов с ревматическим митральным пороком после хирургической коррекции МК или БМВ [21, 23]. Тем не менее, имеются данные из рандомизированных исследований, которые не подтверждают ожидаемого клинического эффекта поддержания СР у пациентов с ФП. Участники таких исследований отличались моложе, чем больные со СМК, что может привести к неверным выводам [26].

Дальнейшие исследования необходимы для оценки долгосрочной безопасности применения амиодарона. Также требуется дополнительное изучение антиаритмиков других классов, таких как дронедарон, и их потенциального влияния на сохранение СР у пациентов с ФП. Он относится к антиаритмикам III класса, однако не содержит йода, то есть не вызывает побочных эффектов амиодарона. Помимо вышесказанного, антиаритмики IC класса могут быть применены для поддержания СР у отобранных больных: молодой возраст, нормальная сократительная функция миокарда, отсутствие поражения коронарных артерий.

Тактика контроля частоты может быть также применена у больных со СМК и рецидивом ФП после попытки восстановления СР путем приема амиодарона, а также в тех случаях, когда амиодарон противопоказан или нежелателен. Согласно Рекомендациям AHA/ACC по ведению пациентов с клапанными заболеваниями сердца от 2020 года, [27-29] контроль частоты относится к IIA классу рекомендаций и не даны конкретные тактические алгоритмы. Также, нет ясности и в Рекомендациях ESC по ведению пациентов с ФП от 2021 года [15].

Антикоагулянты и фибрилляция предсердий. В различных исследованиях эффективность антикоагулянтной терапии при ФП была оценена преимущественно в ретроспективном аспекте. Однако, раннее применение антикоагулянтов, таких как гепарин, оправдано у пациентов с высоким риском тромбоэмболических

осложнений, особенно у тех, у кого ФП сочетается с сердечной недостаточностью. При этом необходимо также стремиться к быстрейшему восстановлению синусового ритма.

Согласно рекомендациям Американской ассоциации сердца и Американского колледжа кардиологов (AHA/ACC) и Европейского кардиологического общества (ESC), назначение антагониста витамина К, такого как варфарин, обязательно для пациентов с постоянной формой ФП и сердечной митральной недостаточностью, независимо от индекса CHA_2DS_2-Vasc и степени МС (Класс рекомендаций I). При этом целевой диапазон международного нормализованного отношения (МНО, INR) должен находиться в пределах от 2,0 до 3,0. Применение ацетилсалициловой кислоты в этой ситуации не является эффективным.

Относительно новых пероральных антикоагулянтов (НоАК), таких как ривароксабан и апиксабан, они могут быть применены у пациентов с ФП, если они имеют аортальный порок или митральную недостаточность. Однако, на сегодняшний момент нет достаточных данных об эффективности НоАК у пациентов с митральным стенозом, поэтому их применение в этой категории пациентов не рекомендуется [28, 29].

Интервенционные методы лечения. Современные рандомизированные исследования не предоставляют данных, которые бы исследовали связь между результатами БМВ и течением ФП. Однако, по данным Krasuski с соавт., примерно у 20% пациентов с сохранением СР после БМВ возникала ФП в течение трехлетнего наблюдения. Мультивариативный анализ выявил зависимость развития ФП от возраста и ЛП, но не от результатов самой процедуры БМВ. Иными словами, предполагается, что успешная БМВ не влияет на вероятность развития ФП у пациентов со СМК [30].

РЧА устьев легочных вен является эффективным методом контроля ритма у пациентов с ФП. Однако пока нет четких рекомендаций по определению показаний к интервенционному лечению ФП у пациентов с сочетанием ФП и СМК (Рис.3) [14]. Несмотря на это, небольшие нерандомизированные исследования показали, что у 55-80% пациентов СР может сохраняться в течение нескольких лет после РЧА. Однако не существует точных данных о том, какие критерии выбора пациентов для вмешательства (например, размеры ЛП, характер и длительность ФП, возраст, сопутствующие заболевания) и какие факторы могут предсказать успех процедуры. РЧА, выполненное через несколько лет после БМВ или протезирования МК, обеспечивало улучшение клинического состояния больного, однако, при этом, в разные сроки после РЧА возникал рецидив ФП. В результате недостатка систематизированных данных остается актуальным вопрос о проведении интервенционного лечения ФП у пациентов со СМК [2].

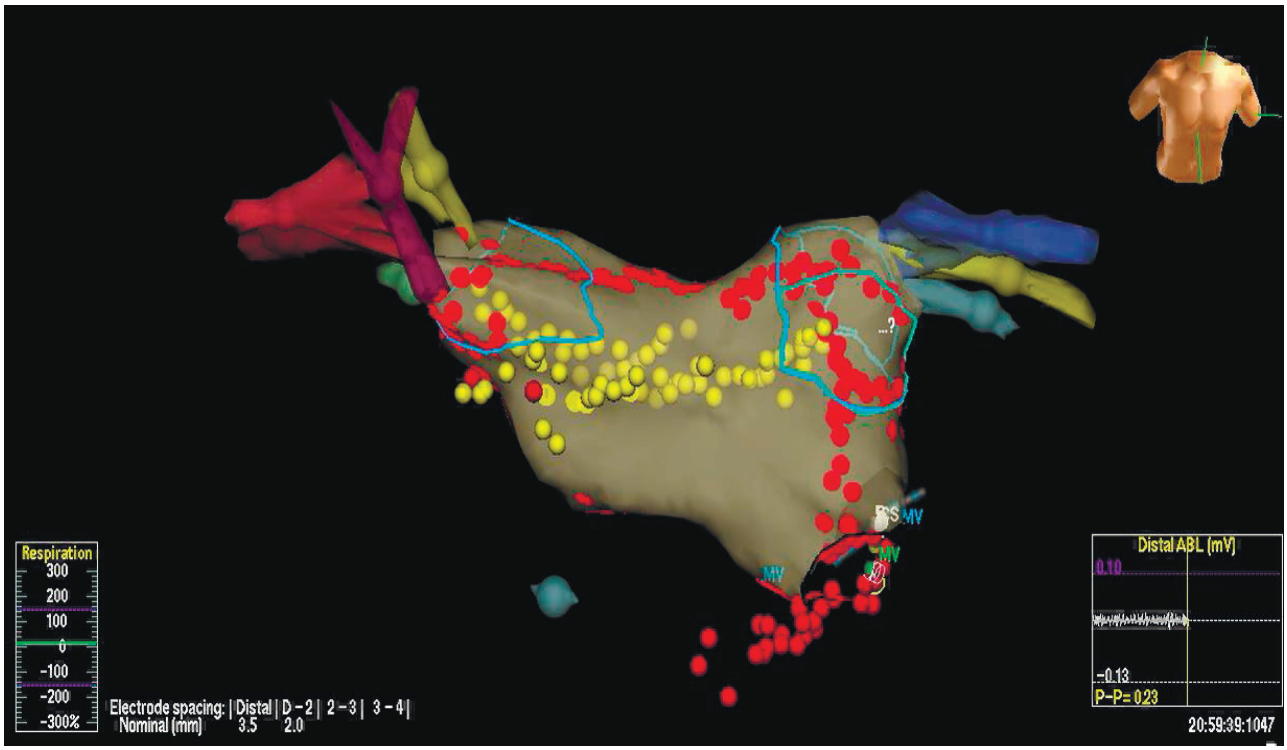


Рис. 3. **3D картирование левого предсердия во время радиочастотной катетерной абляции фибрилляции предсердий с использованием навигационной системы.**

В исследовании, посвященному изучении результатов абляции ФП при хирургическом лечении митральных клапанных пороков, проведенном Gillinov с соавт., были включены данные 260 пациентов с разной продолжительностью ФП, которым проводили протезирование митрального клапана с интраоперационной абляцией ФП или только протезирование МК. Результаты показали, что после хирургической абляции ФП синусовый ритм сохранялся у 63% пациентов в течение 12 месяцев, в то время как у пациентов только с протезированием МК сохранность СР составила 29% (p<0,001). Кроме того, в группе с абляцией ФП была отмечена тенденция к снижению смертности [32].

Согласно Рекомендациям Общества торакальных хирургов (STS) от 2023 года, хирургическая абляция ФП не повышает риск оперативных осложнений и смертности и рекомендуется при хирургическом лечении МК для поддержания СР. Однако некоторые исследования свидетельствуют о том, что абляция ФП может быть связана со снижением сократимости ЛП и ухудшением качества жизни [33].

Существует ряд исследований, в которых абляция ФП может ассоциироваться со снижением сократимости ЛП, а также, с соответствующим снижением качества жизни [34].

В случаях, когда не удается достичь адекватного контроля частоты или поддержания синусового ритма при ФП, может рассматриваться тактика радиочастотной абляции атриовентрикулярного узла с последующей имплантацией постоянного кардиостимулятора [15]. Это решение может быть принято у пациентов с митральным клапанным пороком с учетом всех рисков, связанных с процедурой имплантации кардиостимулятора.

Важно отметить, что одно из исследований, включающих пациентов после протезирования МК, показало, что уменьшение размеров ЛП играет роль в поддержании СР [35].

Заключение. Проблема ФП и ее влияния на клиническое течение у пациентов со СМК остается актуальной и требует дальнейших исследований. Возникновение ФП у пациентов со СМК, требует назначения только антагонистов витамина К для профилактики тромбоэмболических осложнений. Эффективность и безопасность новых пероральных антикоагулянтов у этой категории пациентов еще не доказаны.

Показания к назначению антиаритмических препаратов или проведению интервенционного лечения ФП у пациентов со СМК все еще до конца не изучены. Необходимы дальнейшие исследования для выявления оптимальных методов лечения у данной группы пациентов. Не исключено, что радиочастотная абляция ФП может быть более эффективным методом по сравнению с медикаментозной терапией для поддержания СР у пациентов со СМК. Первоочередным этапом следует проводить интервенционную или хирургическую коррекцию СМК. Однако, необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого пациента и принимать решения о лечении на основе комплексного анализа клинических данных.

В целом, все вышеизложенное подчеркивает важность дальнейших исследований в области интервенционного лечения ФП и СМК. Только через дальнейшее изучение этой проблемы можно будет разработать оптимальные стратегии лечения и улучшить результаты терапии у данной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Miura S, Arita T, Domei T, Yamaji K, Soga Y, Hyodo M, Shirai S, Ando K. Impact of preprocedural atrial fibrillation on immediate and long-term outcomes after successful percutaneous mitral valvuloplasty of significant mitral stenosis. Cardiovasc Interv Ther. 2018 Jan; 33(1): 46-54. doi: 10.1007/s12928-016-0434-9.

2. Iung B, Leenhardt A, Extramiana F. Management of atrial fibrillation in patients with rheumatic mitral stenosis. Heart. 2018 Jul;104(13):1062-1068. doi: 10.1136/heartjnl-2017-311425.

3. Vilvanathan VK, Srinivas Prabhavathi Bhat BC, Nanjappa MC, Pandian B, Bagi V, Kasturi S, Bandimida SK. A randomized placebo-controlled trial with amiodarone for persistent atrial fibrillation in rheumatic mitral stenosis after successful balloon mitral valvuloplasty. Indian Heart J. 2016 Sep-Oct;68(5):671-677. doi: 10.1016/j.ihj.2016.02.013.

4. Nunes MC, Nascimento BR, Lodi-Junqueira L, et al. Update on percutaneous mitral commissurotomy. Heart 2016; 102:500–7.

5. Arora R, Kalra GS, Singh S, et al. Percutaneous transvenous mitral commissurotomy: immediate and long-term follow-up results. Catheter Cardiovasc Interv 2002; 55:450–6.

6. Fawzy ME. Long-term results up to 19 years of mitral balloon valvuloplasty. Asian Cardiovasc Thorac Ann 2009; 17:627–33.

7. Ben-Farhat M, Betbout F, Gamra H, et al. Predictors of long-term event-free survival and of freedom from restenosis after percutaneous balloon mitral commissurotomy. Am Heart J 2001; 142:1072–9.

8. Stefanadis CI, Stratos CG, Lambrou SG, et al. Retrograde nontransseptal balloon mitral valvuloplasty: immediate results and intermediate long-term outcome in 441 cases-a multicenter expe-

rience. J Am Coll Cardiol 1998; 32:1009–16.

9. Iung B, Nicoud-Houel A, Fondard O, et al. Temporal trends in percutaneous mitral commissurotomy over a 15-year period. Eur Heart J 2004; 25:701–7.

10. Hernandez R, Bañuelos C, Alfonso F, et al. Long-term clinical and echocardiographic follow-up after percutaneous mitral valvuloplasty with the Inoue balloon. Circulation 1999; 99:1580–6.

11. Meneveau N, Schiele F, Seronde MF, et al. Predictors of event-free survival after percutaneous mitral commissurotomy. Heart 1998; 80:359–64.

12. Palacios IF, Sanchez PL, Harrell LC, et al. Which patients benefit from percutaneous mitral balloon valvuloplasty? Prevalvuloplasty and postvalvuloplasty variables that predict long-term outcome. Circulation 2002; 105:1465–71.

13. Tomai F, Gaspardone A, Versaci F, et al. Twenty year follow-up after successful percutaneous balloon mitral valvuloplasty in a large contemporary series of patients with mitral stenosis. Int J Cardiol 2014; 177:881–5.

14. Shaw TR, Sutaria N, Prendergast B. Clinical and haemodynamic profiles of young, middle aged, and elderly patients with mitral stenosis undergoing mitral balloon valvotomy. Heart 2003; 89:1430–6.17

15. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. Eur Heart J. 2021 Feb 1; 42(5): 373-498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612.

16. Melo JQ, Benussi S, Tortoriello W, et al. Origin of atrial fibrillation from the pulmonary veins in a mitral patient. J Thorac Cardiovasc Surg 2003; 126:914–6.

17. Karthikeyan G, Ananthakrishnan R, Devasenapathy N, et al. Transient, subclinical atrial fibrillation and risk of systemic embolism in patients with rheumatic mitral stenosis in sinus rhythm. Am J Cardiol 2014; 114:869–74.

18. John B, Stiles MK, Kuklik P, et al. Electrical remodelling of the left and right atria due to rheumatic mitral stenosis. Eur Heart J 2008; 29:2234–43.

19. Langerveld J, van Hemel NM, Kelder JC, et al. Long-term follow-up of cardiac rhythm after percutaneous mitral balloon valvotomy. Does atrial fibrillation persist? Europace 2003; 5:47–53.

20. Kapoor A, Kumar S, Singh RK, et al. Management of persistent atrial fibrillation following balloon mitral valvotomy: safety and efficacy of low-dose amiodarone. J Heart Valve Dis 2002; 11:802–9.

21. Kavthale SS, Fulwani MC, Vajifdar BU, et al. Atrial fibrillation: how effectively can sinus rhythm be restored and maintained after balloon mitral valvotomy? Indian Heart J 2000; 52:568–73.

22. Jayaram AA, Shukla AN, Shah S, et al. Sinus Rhythm in Rheumatic Mitral Stenosis after Balloon Mitral Valvotomy: Is it Feasible? J Clin Diagn Res 2017; 11:1–5.

23. Liu TJ, Hsueh CW, Lee WL, et al. Conversion of rheumatic atrial fibrillation by amiodarone after percutaneous balloon mitral commissurotomy. Am J Cardiol 2003; 92:1244–6.

24. Miyaji K, Tada H, Ito S, et al. Percutaneous transvenous mitral commissurotomy and radiofrequency catheter ablation in patients with mitral stenosis. Circ J 2005; 69:1074

25. Hu CL, Jiang H, Tang QZ, et al. Comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation after percutaneous mitral balloon valvotomy: a randomised controlled study. Heart 2006; 92:1096–101.

26. Vilvanathan VK, Srinivas Prabhavathi Bhat BC, Nanjappa MC, et al. A randomized placebo-controlled trial with amiodarone for persistent atrial fibrillation in rheumatic mitral stenosis after successful balloon mitral valvuloplasty. Indian Heart J 2016; 68:671–7.

27. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Gentile F, Jneid H, Krieger EV, Mack M, McLeod C, O'Gara PT, Rigolin VH, Sundt TM 3rd, Thompson A, Toly C. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2021 Feb 2;143(5): e35-e71. doi: 10.1161/CIR.0000000000000932. Epub 2020 Dec 17. Erratum in: Circulation. 2021 Feb 2;143(5): e228. Erratum in: Circulation. 2021 Mar 9;143(10): e784. PMID: 33332149.

28. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, Capodanno D, Conradi L, De Bonis M, De Paulis R, Delgado V, Freemantle N, Gilard M, Haugaa KH, Jeppsson A, Jüni P, Pierard L, Prendergast BD, Sádaba JR, Tribouilloy C, Wojakowski W; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. Eur Heart J. 2022 Feb 12;43(7):561-632. doi: 10.1093/eurheartj/ehab395. Erratum in: Eur Heart J. 2022 Feb 18; PMID: 34453165.

29. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Cara-

bello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, Jneid H, Mack MJ, McLeod CJ, O'Gara PT, Rigolin VH, Sundt TM 3rd, Thompson A. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2017 Jun 20;135(25): e1159-e1195. doi: 10.1161/CIR.0000000000000503. Epub 2017 Mar 15. PMID: 28298458.

30. Krasuski RA, Assar MD, Wang A, et al. Usefulness of percutaneous balloon mitral commissurotomy in preventing the development of atrial fibrillation in patients with mitral stenosis. Am J Cardiol 2004; 93:936–9.

31. de Lima GG, Kalil RA, Leiria TL, et al. Randomized study of surgery for patients with permanent atrial fibrillation as a result of mitral valve disease. Ann Thorac Surg 2004; 77:2089–94.

32. Gillinov AM, Gelijns AC, Parides MK, et al. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. N Engl J Med 2015; 372:1399–409.

33. Wyler von Ballmoos MC, Hui DS, Mehaffey JH, Malaisrie SC, Vardas PN, Gillinov AM, Sundt TM, Badhwar V. The Society of Thoracic Surgeons 2023 Clinical Practice Guidelines for the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. Ann Thorac Surg. 2024 Jan 27: S0003-4975(24)00057-2. doi: 10.1016/j.athoracsur.2024.01.007. Epub ahead of print. PMID: 38286206.

34. Bagge L, Probst J, Jensen SM, et al. Quality of life is not improved after mitral valve surgery combined with epicardial left atrial cryoablation as compared with mitral valve surgery alone: a substudy of the double blind randomized SWEDish Multicentre Atrial Fibrillation study (SWEDMAF). Europace 2017.

35. Yalcinkaya A, Diken AI, Aksoy E, et al. Effect of Left Atrial Reduction on Restoration and Maintenance of Sinus Rhythm in Patients Undergoing Mitral Valve Replacement: A Pilot Study. Thorac Cardiovasc Surg 2016; 64:441–6.