

# ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У БОЛЬНЫХ С КЛАПАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЦА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Свешников А.В., Воробьев А.С.

УДК: 616.12-008.313.2-089

Национальный медико-хирургический Центр им. Н.Н. Пирогова

## Резюме

В статье приводится обзор научных данных, посвященных современным методам хирургического лечения фибрилляции предсердий у пациентов с клапанной патологией сердца.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, клапанные пороки сердца, хирургическая абляция фибрилляции предсердий.

## SURGICAL TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION IN PATIENTS WITH HEART VALVE DISEASE: EFFICACY, SAFETY, LONG-TERM RESULTS

Sveshnikov A.V., Vorobyev A.S.

The article reviews the scientific evidence on modern methods of surgical treatment of atrial fibrillation in patients with heart valve disease.

**Keywords:** atrial fibrillation, heart valve disease, and surgical ablation of atrial fibrillations.

## Введение

Фибрилляция предсердий (ФП), является одним из наиболее распространенных видов нарушений ритма сердца, частота которого в общей популяции составляет 1–2% [1]. Для пациентов с ФП, наряду со снижением качества жизни, характерно увеличение смертности, частоты инсультов и других тромбоэмболических осложнений, количества случаев сердечной недостаточности и госпитализаций [2]. Несмотря на широкое применение, антиаритмические препараты остаются не всегда эффективными и безопасными средствами симптоматического контроля ФП. В связи с чем все больше внимания уделяется интервенционным методам лечения.

## Прогностическое значение ФП у кардиохирургических больных

Фибрилляция предсердий у пациентов кардиохирургического профиля приводит к значительным нарушениям гемодинамической функции сердца в периоперационном периоде, что увеличивает вероятность возникновения послеоперационных осложнений, которые могут приводить к смерти и увеличению сроков госпитализации [3]. В целом, послеоперационная фибрилляция предсердий может возникать приблизительно у 30% пациентов, перенесших кардиохирургические вмешательства. При наличии сопутствующих наджелудочковых нарушений ритма, диагностированных перед процедурой, риск послеоперационной ФП увеличивается до 60% [4]. В исследовании CODACS (Consciousness Disorders After Cardiac Surgery trial) наджелудочковые нарушения ритма были диагностированы у 78,3% кардиохирургических больных с фибрилляцией предсердий, выявленной до вмешательства [5]. У пациентов с ранее верифицированной ФП отмечалось трех- или четырехкратное увеличение риска рецидива аритмии в послеоперационном периоде. В недавно опубликованном мета-анализе было также установлено,

что предоперационная ФП является независимым фактором риска возникновения послеоперационной ФП [6].

Фибрилляция предсердий, диагностированная перед кардиохирургическим вмешательством, также оказывает влияние на выживаемость пациентов. Несмотря на то, что данный обзор посвящен ФП при клапанных пороках сердца, следует отметить наиболее крупное исследование Quader и соавт., в котором изучались исходы впервые выполненного аортокоронарного шунтирования у 47000 пациентов [7]. Для пациентов с ФП, диагностированной до процедуры, были характерны более пожилой возраст, наличие дисфункции левого желудочка и артериальной гипертензии. В подобранных группах пациентов (propensity-matched patients) выживаемость через 30 суток, 5 и 10 лет в группах больных с ФП и без ФП соответственно составила 97 и 99%, 68 и 85%, 42 и 66%. Разница выживаемости через 10 лет составила 24%. Медиана выживаемости у пациентов с ФП по сравнению с пациентами без аритмии составила 8,7 лет и 14 лет, соответственно [7].

В недавно опубликованном ретроспективном исследовании (Bin Wang и соавт., 2012 год) с продолжительностью наблюдения  $8,6 \pm 2,4$  лет прогностическое значение ФП изучалось у 793 пациентов с ревматическим поражением митрального клапана, перенесших его протезирование [8]. У пациентов с ФП, диагностированной до операции, десятилетняя выживаемость составила 88,7%, по сравнению с 96,6% в группе синусового ритма. Кроме того, в группе ФП чаще возникали тромбоэмболические осложнения и отмечалось худшее восстановление фракции выброса после хирургического лечения.

## Хирургические подходы к лечению ФП

Первые хирургические подходы к лечению ФП были предложены в начале 80-х годов прошлого века. Среди операций на открытом сердце заслуживают внимания 1) хирургическая изоляция левого предсердия (ЛП);

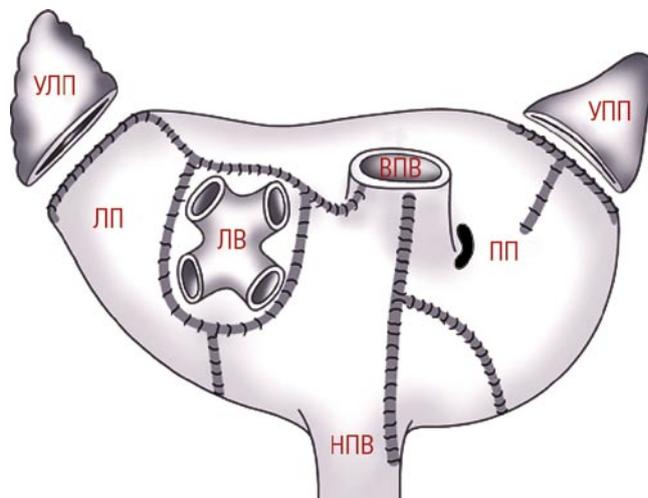
2) операция «коридор» [9]; и 3) операция «лабиринт» (Maze) [10].

Хирургическая изоляция ЛП была разработана для лечения левопредсердных тахикардий. Наибольший опыт ее применения имеют А. Graffigna и соавт., которые выполнили одномоментную операцию протезирования митрального клапана и хирургическую изоляцию левого предсердия у 100 больных [11]. Было показано, что в раннем послеоперационном периоде синусовый ритм сохранялся у 81% больных, а в сроки до двух лет — у 71% пациентов. Однако в настоящее время данная процедура исключена из арсенала кардиохирургов, так как не является радикальной, поскольку после вмешательства в ЛП сохраняется фибрилляция или наблюдается асистолия и, соответственно, поддерживаются условия для тромбообразования. В послеоперационном периоде больные должны постоянно получать антикоагулянтную терапию.

В 1985 г. G. Guiraudon была предложена операция «коридор», в ходе которой выполнялась комбинированная изоляция синусового и атриовентрикулярного узлов [9]. После процедуры сохранялись хронотропная функция сердца и атриовентрикулярная (АВ) синхронизация. Операция разрабатывалась как альтернатива искусственной полной поперечной блокаде сердца и имплантации ЭКС. Л.А. Бокерия и А.Ш. Ревитшвили, имеющие наибольший опыт выполнения данной процедуры в нашей стране, модифицировали ее так, что в результате максимально сохранялась межпредсердная перегородка и всегда — артерия синусового узла [12]. По данным НЦССХ им. А.Н. Бакулева из 63 оперированных больных синусовый ритм после операции «коридор» сохранялся у 92% пациентов. Отрицательными моментами вмешательства являются отсутствие левопредсердного вклада в гемодинамику, сохранение тахикардии в изолированных участках предсердий, необходимость постоянного приема антикоагулянтов [13].

В 1985 г. J. Cox была впервые выполнена операция «лабиринт» (Maze). Данная операция отвечает всем необходимым требованиям, предъявляемым к процедурам радикального устранения ФП: 1) собственно элиминация ФП, 2) восстановление синусового или предсердного ритма, 3) сохранение АВ-синхронизации, 4) сохранение транспортной функции предсердий, 5) снижение риска тромбоэмболических осложнений. Во время вмешательства создается хирургический лабиринт для распространения синусового импульса в предсердиях, препятствующий формированию условий для макро ри-ентри при сохранении гемодинамического вклада предсердий.

Операция «лабиринт» претерпела четыре модификации (Maze I–IV). В настоящее время золотым стандартом хирургического лечения ФП является операция «лабиринт» в модификации Maze III («cut-and-sew») [14]. Несмотря на эффективность, данная процедура остается технически сложным и высокоинвазивным вмешательством, редко применяемым в клинической практике. В последнее десятилетие устройства для хирургической



**Рис. 1.** Схема операции «лабиринт» в модификации Maze III  
ЛВ – легочные вены, ЛП – левое предсердие, ПП – правое предсердие, УЛП – ушко левого предсердия, УПП – ушко правого предсердия, НПВ – нижняя полая вена, ВПВ – верхняя полая вена. Из Cox JL et al. J Thorac Cardiovasc Surg 1991; 101: 569–583

абляции позволили изменить принципы инвазивного лечения ФП за счет снижения сложности и продолжительности вмешательства, что дало возможность расширить показания к процедуре и стимулировало разработку минимально инвазивных методов лечения [15].

### Источники энергии

Воздействие альтернативных источников энергии приводит к нагреванию или замораживанию тканей, термической травме и коагуляционному некрозу с формированием рубца в месте повреждения. Объем и глубина проникновения энергии прямо пропорциональны продолжительности контакта с источником [16]. Несмотря на различия между технологиями абляции, их эффективность и безопасность во время открытых кардиохирургических операций при воздействии со стороны эндокарда практически не различались [17].

**Холодовая энергия.** В настоящее время в кардиохирургической практике используются два источника криоэнергии: оксид азота (I) и аргон, применение которых приводит к охлаждению тканей до  $-89,5^{\circ}\text{C}$  и  $-185,7^{\circ}\text{C}$ , соответственно. Одним из преимуществ криоабляции является сохранение гистологического строения ткани и структуры коллагена [15, 18]. Воздействие оксида азота приводит к формированию трансмуральных повреждений во время кардиоплегии. Данный источник энергии безопасен при воздействии вне проекции венечных артерий [19]. Системы криоабляции с использованием аргона не изучались в крупных исследованиях, однако в условиях искусственного кровообращения продемонстрирована достаточная глубина воздействия. Достоверные данные, свидетельствующие об эффективности метода при эпикардальном доступе на работающем сердце, отсутствуют. При использовании криоабляции

возможно повреждение венечных артерий и пищевода [20]. Потенциальным недостатком технологии является большая продолжительность одного воздействия (2–3 минуты), что ограничивает применение метода на работающем сердце [21].

**Радиочастотная энергия.** Радиочастотный ток является первым источником энергии, который был использован в качестве альтернативы классической операции «лабиринт», и наиболее широко применяется в настоящее время. Доставка радиочастотной энергии может осуществляться посредством монополярных и биполярных устройств.

При использовании монополярных устройств распространение энергии происходит от одного источника с относительно низкой скоростью. Несмотря на возможность создания трансмуральных поражений при воздействии со стороны эндокарда в условиях кардиopleгии, нанесение воздействий достаточной глубины на работающем сердце представляется затруднительным [22]. Следует отметить, что при использовании любых монополярных устройств несфокусированная энергия может повреждать органы, расположенные рядом с сердцем. Среди осложнений метода описаны повреждение венечных артерий, перфорация пищевода с формированием атриоэзофагеальной фистулы и парез диафрагмального нерва [23, 24].

В биполярных устройствах зона воздействия локализована между двумя близкорасположенными электродами, установленными внутри зажима. Воздействие радиочастотной энергии приводит к формированию повреждений исключительно в месте абляции, что снижает риск осложнений со стороны близлежащих органов. В доклинических и клинических исследованиях при использовании биполярных устройств трансмуральные поражения формировались в течение 10–50 секунд [25]. Воздействие только на ткани, расположенные между электродами, ограничивает возможности биполярных устройств, особенно во время операций на работающем сердце.

**Микроволновая энергия.** Воздействие микроволновой энергии приводит к колебанию молекул с образованием тепла, однородно проникающего в ткани. Для данной технологии не характерно повреждение близлежащих органов [26]. При использовании метода в условиях кардиopleгии формирование трансмуральных поражений происходило в течение 90 секунд. В экспериментальных исследованиях получены противоречивые данные об эффективности метода во время операций на работающем сердце, что в настоящее время препятствует применению метода в рамках минимально инвазивных процедур [27].

**Высокоинтенсивный сфокусированный ультразвук (HIFU).** При воздействии УЗ-волн с диапазоном частот 1–5 МГц поражения формируются за счет быстрого повышения температуры тканей до 80° С. Высокая концентрация энергии наряду с фиксированной глубиной по-

ражения являются основными преимуществами метода. По сравнению с крио- и РЧ-абляцией циркуляция крови оказывает меньшее влияние на трансмуральность поражений при эпикардальном воздействии [28]. Несмотря на положительные результаты ранних исследований, в некоторых центрах были получены неудовлетворительные исходы процедуры, обусловленные недостаточной глубиной поражений при патологическом утолщении стенок предсердий [29]. Среди недостатков также следует отметить большой размер и высокую цену устройств для HIFU.

**Лазерное излучение.** При абляции с применением лазерного излучения формируются узкие и глубокие повреждения предсердий при сохранении их гистологической структуры. Следует отметить, что возможность создания трансмуральных поражений при использовании метода требует дальнейшего изучения [30]. Лазерная энергия изучалась преимущественно в экспериментальных исследованиях, где был продемонстрирован удовлетворительный профиль эффективности и безопасности метода [31].

В качестве заключения следует отметить, что каждый источник энергии обладает своими преимуществами и недостатками, оказывая различное влияние на гемодинамические и электрофизиологические характеристики предсердий. Невозможность создания трансмуральных поражений на работающем сердце является ограничением большинства представленных методов и препятствует внедрению в клиническую практику минимально инвазивных вмешательств, особенно у пациентов с непароксизмальными формами ФП. Ограничения хирургической абляции на работающем сердце могут способствовать развитию разделенных на несколько этапов гибридных процедур с эндо- и эпикардальным доступом.

### Влияние схемы вмешательства на эффективность контроля ФП

**Терминология.** В соответствии с недавно опубликованным консенсусным документом по катетерной и хирургической абляции ФП термин «Операция лабиринт» применим только по отношению к процедурам, схема которых распространяется на оба предсердия, кавотрикуспидальный и митральный перешейки [32]. При меньшем объеме вмешательства следует использовать термин «хирургическая абляция ФП». В целом, можно выделить следующие варианты операций: (1) собственно операция «лабиринт», (2) изоляция устьев легочных вен, (3) изоляция устьев легочных вен с созданием линейных РЧ-повреждений в левом предсердии.

Схема воздействия является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на отдаленные результаты хирургического лечения ФП. Следует отметить, что многие исследователи не учитывают схему вмешательства при анализе эффективности хирургического лечения ФП. В некоторой степени данный подход препятствует дальнейшему изучению и разработке новых источников

энергии для абляции. Представленные ниже исследования свидетельствуют об увеличении эффективности долгосрочного контроля ФП при расширении схемы вмешательства.

Прямое сравнение схем вмешательства выполнялось в одном рандомизированном исследовании у 105 пациентов с клапанными пороками сердца и постоянной формой ФП (продолжительность не менее 6 месяцев) [33]. В качестве метода деструкции использовалась криоабляция. Пациенты были рандомизированы в группы изоляции легочных вен (одна группа) и расширенного вмешательства (две группы) с нанесением линий абляции от легочных вен по направлению к митральному клапану. Продолжительность наблюдения составила  $41 \pm 17$  месяцев. Несмотря на прорыв возбуждения через зоны линейной абляции у большинства пациентов, на момент последнего осмотра синусовый ритм сохранялся у 65% пациентов в группах расширенного вмешательства и 18% пациентов в группе изоляции легочных вен. При использовании антиаритмических препаратов отмечалось увеличение эффективности контроля ритма до 94% и 59%, соответственно. Представленные данные соответствуют ранее полученным результатам ретроспективных исследований.

В мета-анализе Barnett и соавт., одной из задач которого являлось определение преимуществ одной из схем хирургического лечения ФП, были сгруппированы результаты 69 исследований, в которых приняли участие 5885 пациентов [34]. В ходе обработки данных были продемонстрированы статистически значимые преимущества схемы вмешательства, включающей оба предсердия (эффективность контроля синусового ритма через 1 год после би- и моноатриальной абляции  $88,9 \pm 8,2\%$  и  $75,9\% \pm 8,4\%$ ,  $p = 0,001$ ).

### Влияние хирургического лечения ФП на выживаемость

Несмотря на то, что ФП является предиктором сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности у кардиохирургических больных, в настоящее время не установлено, каким образом хирургическое лечение ФП влияет на выживаемость пациентов. Ни одно из рандомизированных клинических испытаний, в которых изучались исходы хирургического лечения фибрилляции предсердий, не обладало достаточной мощностью для определения статистически значимых различий выживаемости [35]. В представленных ниже нерандомизированных исследованиях получены неоднородные результаты.

В некоторых обсервационных исследованиях у пациентов после хирургического лечения ФП продемонстрировано снижение сердечно-сосудистой смертности. Так, в исследовании Kim и соавт. с продолжительностью наблюдения в течение 10 лет приняли участие 540 пациентов, перенесших хирургическую коррекцию пороков митрального клапана (пластика или протезирование) [36]. У части пациентов проводилась хирургическая абляция

ФП с применением холодовой ( $n = 185$ ) и микроволновой энергии ( $n = 10$ ). По данным многофакторного анализа невыполнение хирургической абляции ФП являлось одним из независимых предикторов больших осложнений процедуры (тромбоэмболические осложнения, инфекционный эндокардит и кровотечения, связанные с антикоагулянтной терапией) и сердечно-сосудистой смертности. В недавно опубликованном ретроспективном исследовании с продолжительностью наблюдения до 5 лет сравнивалась среднесрочная выживаемость у 3262 пациентов, перенесших кардиохирургические вмешательства [37]. В исследовании были выделены две группы пациентов: группа синусового ритма и группа, больных с фибрилляцией предсердий диагностированной до операции, в которой дополнительно выполнялась хирургическая абляция ФП. В ходе исследования статистически значимых межгрупповых различий в отношении общей смертности продемонстрировано не было (смертность 11,6% в группе синусового ритма и 9,4% в группе ФП,  $p = 0,344$ ).

В другом недавно опубликованном исследовании Kim и соавт. у 569 пациентов, перенесших хирургическую коррекцию пороков митрального и/или аортального клапана, не было продемонстрировано статистически значимого влияния хирургической абляции (криоабляция или ультразвуковая абляция) на общую и сердечно-сосудистую смертность [38]. В некоторых сообщениях также не было установлено межгрупповых различий выживаемости при комбинированном вмешательстве (хирургическая абляция ФП и коррекция пороков сердца) и изолированной хирургической коррекции пороков сердца [39, 40].

### Контроль синусового ритма

У пациентов с пороками митрального клапана и ФП изолированная хирургическая коррекция пороков обычно не позволяет эффективно контролировать синусовый ритм [41, 42]. Однако при персистенции ФП до 3 месяцев восстановление синусового ритма отмечается более чем у 80% пациентов после хирургической коррекции пороков сердца. В случаях, когда продолжительность ФП составляет более 6 месяцев эффективный контроль ритма может быть достигнут только у 20–30% пациентов.

Эффективность контроля синусового ритма после хирургической абляции у пациентов с клапанными пороками сердца продемонстрирована в мета-анализах, нерандомизированных и рандомизированных проспективных исследованиях [17, 34, 39, 43, 44]. В одной из наиболее крупных серий случаев (Beukema и соавт., 2008 год) изучалась эффективность радиочастотной хирургической абляции ФП в сочетании с другими кардиохирургическими процедурами у больных с постоянной формой ФП [39]. В базу данных исследования была внесена информация о 258 пациентах с последующим расширением до 700 в 2010 году [35]. Устойчивый синусовый ритм (в том числе предсердный ритм или ритм ЭКС) отмечался у 69% пациентов через 1 год, 56% — через 3 года и 52%

— через 5 лет. В недавно опубликованном исследовании Kim и соавт. хирургическая абляция выполнялась у 36% пациентов одновременно с хирургической коррекцией пороков митрального клапана. Через 5 лет синусовый ритм сохранялся у 86% пациентов из группы комбинированного и 24% пациентов из группы изолированного вмешательства [36].

При анализе литературных источников нами были выявлены 7 проспективных рандомизированных исследований, в которых хирургическая абляция ФП изучалась в комбинации с кардиохирургическими вмешательствами [45, 46, 47, 48, 49, 50, 51].

**Эффективность хирургической абляции при использовании радиочастотной энергии.** Результаты наиболее крупномасштабного исследования были опубликованы в 2005 году [47]. В исследование были включены 97 пациентов с продолжительностью ФП не менее 6 месяцев, направленных на хирургическую коррекцию пороков митрального клапана. Пациенты были рандомизированы в группы комбинированного вмешательства (хирургическая коррекция пороков митрального клапана и радиочастотная абляция левого предсердия) или изолированной хирургической коррекции пороков митрального клапана. При наблюдении в течение 12 месяцев синусовый ритм сохранялся у 44% пациентов в группе комбинированного вмешательства и 4,5% пациентов в группе контроля ( $p < 0,001$ ). Восстановление синусового ритма в группе радиочастотной абляции сопровождалось большим увеличением средней дистанции ходьбы по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,003$ ). Частота послеоперационных осложнений и смертельных исходов не различалась в обеих группах. В других исследованиях хирургическая абляция приводила к снижению бремени ФП по сравнению с контрольной группой (95%, 82%, 79%, 75% и 33%, 21%, 27%, 39%).

**Эффективность хирургической абляции при использовании криоэнергии.** Эпикардиальная криоабляция изучалась в одном многоцентровом исследовании у 69 пациентов с пороками митрального клапана и постоянной формой фибрилляции предсердий [48]. Через 12

месяцев синусовый ритм сохранялся у 73% пациентов из группы криоабляции и 43% пациентов из группы контроля при наличии статистически незначимого увеличения внутрибольничных осложнений процедуры в группе криоабляции.

Неоднородные данные об эффективности процедуры вероятно связаны с опытом выполнения операций в отдельных учреждениях, небольшим размером выборки, применением различных источников энергии и схем вмешательства. Операция «лабиринт» с включением в схему процедуры обоих предсердий выполнялась только в четырех исследованиях. Ни одно из исследований не обладало достаточной мощностью для получения межгрупповых различий по выживаемости.

### Риск инсульта

В большинстве крупных исследований после классической операции «лабиринт» вероятность возникновения инсульта в течение десяти лет составила менее 1%. Так, в одной из наиболее крупных серий случаев (300 пациентов) с продолжительностью наблюдения 5 лет инсульт был диагностирован только у одного больного, перенесшего процедуру Maze III [52]. В нескольких недавно опубликованных исследованиях также отмечалось снижение риска других тромбоэмболических осложнений и кровотечений, связанных с антикоагулянтной терапией [52, 53, 54]. В одном исследовании единственным фактором риска инсульта у пациентов, перенесших протезирование митрального клапана, являлось невыполнение хирургической абляции ФП.

В настоящее время окончательно не установлено, какой из факторов имеет решающее значение при снижении частоты инсультов. Хотя некоторую роль могут играть восстановление синусового ритма наряду с нормализацией механической функции предсердий, наиболее вероятно снижение риска инсульта обусловлено удалением ушка левого предсердия, являющимся неотъемлемым компонентом вмешательства. К уменьшению риска тромбоэмболических осложнений также может приводить антикоагулянтная терапия.

Табл. 1. Рандомизированные клинические испытания хирургической абляции ФП в комбинации с другими кардиохирургическими вмешательствами

Автор	Год	Абл/Контр	Тип ФП	Источник энергии	Схема вмешательства	Сохранение синусового ритма через 12 мес после вмешательства	
						Абляция (%)	Контроль (%)
Chevalier P.	2009	43 (21/22)	перс (> 6 мес)	РЧ	Моноатриальная	95	33
Deneke T.	2002	30 (15/15)	пост (> 1 г)	РЧ	Биатриальная	82	21
Doukas G.	2005	97 (49/48)	перс (> 6 мес)	РЧ	Моноатриальная	44	5
Blomstrom-Lundqvist C.	2007	65 (30/35)	перс (> 3 мес)	Крио	Биатриальная	73	43
Carlos A.C.	2005	70 (42/28)	пост (> 1 г)	РЧ	Биатриальная	79	27
Schuetz A.	2003	43 (24/19)	пост (> 1 г)	МВ	Моноатриальная	80	33
von Oppell UO	2009	49 (24/25)	перс (> 6 мес)	РЧ	Биатриальная	75	39

Примечание: перс – персистирующая форма ФП, пост – постоянная форма ФП, РЧ – радиочастотный, МВ – микроволновый.

### Безопасность хирургического лечения ФП

Вопросы, связанные с безопасностью хирургического лечения ФП, изучались во многих исследованиях.

В наиболее крупном ретроспективном исследовании проводился анализ базы данных общества торакальных хирургов за 2004–2006 годы на предмет увеличения заболеваемости и смертности у пациентов с ФП, перенесших хирургическую абляцию во время кардиохирургических вмешательств на открытом сердце [55]. В исследовании были проанализированы исходы у 67389 пациентов. Хирургическая абляция/операция «лабиринт» выполнялась у 38% (25718) пациентов: 52% пациентов с пороками митрального клапана, 28% пациентов с пороками аортального клапана и 24% пациентов, перенесших аорто-коронарное шунтирование. В ходе исследования не было установлено статистически значимых межгрупповых различий смертности пациентов и больших осложнений процедуры (корригированное отношение шансов 1,00; 95% доверительный интервал [ДИ] 0,83–1,20) при умеренном увеличении времени искусственного кровообращения (ИК) и пережатия аорты в группе хирургического лечения ФП (медиана времени ИК и пережатия аорты в группах хирургической абляции и изолированного кардиохирургического вмешательства 138 и 129 минут, 102 и 93 минуты, соответственно). После выполнения хирургической абляции/операции «лабиринт» отмечалось увеличение риска имплантации электрокардиостимулятора (корригированное отношение шансов, 1,26; 95% ДИ 1,07–1,49) в связи с дисфункцией синусового узла, диагностированной после вмешательства.

В недавно опубликованном ретроспективном исследовании изучалась эффективность и безопасность операции «лабиринт» в модификации Maze III [56]. У 95 пациентов, перенесших хирургическое лечение ФП в сочетании с аортно-коронарным шунтированием и/или протезированием аортального клапана, не было продемонстрировано статистически значимого увеличения смертности и больших осложнений процедуры по сравнению с контрольной группой при значительном увеличении количества случаев имплантации электрокардиостимулятора.

### Заключение

Операция лабиринт и хирургическая абляция являются эффективными методами контроля ритма у пациентов с рефрактерным течением ФП, сопровождающейся клинической симптоматикой, и другими показаниями к кардиохирургическим вмешательствам. Также имеются данные о снижении риска инсульта после комбинированной процедуры при идентичном количестве случаев больших осложнений и смертельных исходов.

Несмотря на опыт хирургического лечения ФП, приобретенный за последние два десятилетия, необходимы дополнительные многоцентровые проспективные клинические испытания, направленные на изучение относительной эффективности и безопасности различных

методов и технологий вмешательства, наряду с оценкой влияния хирургического лечения ФП на продолжительность жизни пациентов. Также представляет интерес разработка наименее инвазивной схемы вмешательства, позволяющей достигнуть эффективного контроля синусового ритма.

### Литература

1. Stewart S, Hart CL, Hole DJ, McMurray JJ. Population prevalence, incidence, and predictors of atrial fibrillation in the Renfrew/Paisley study. *Heart* 2001; 86: 516–521.
2. A. John Camm et al. The Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). Guidelines for the management of atrial fibrillation. *European Heart Journal* (31): 2369–2429.
3. Banach M, Goch A, Okonski P, Rysz J, Zaslonska J, Goch JH et al. Relation between postoperative mortality and atrial fibrillation before surgical revascularization-3 years follow-up. *Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 56: 20–3.
4. Kazmierski J, Kowman M, Banach M, Pawelczyk T, Okonski P, Iwaszkiewicz A et al. Preoperative predictors of delirium after cardiac surgery: a preliminary study. *Gen Hosp Psychiatry* 2006; 28: 536–8.
5. Banach M, Kazmierski J, Kowman M, Okonski PK, Sobow T, Kloszewska I et al. Atrial fibrillation as a nonpsychiatric predictor of delirium after cardiac surgery. A pilot study. *Med Sci Monit* 2008; 14: CR286–91.
6. Banach M, Misztal M, Goch A, Rysz J, Goch JH. Predictors of atrial fibrillation in patients following isolated surgical revascularization. A metaanalysis of 9 studies with 28 786 patients. *Arch Med Sci* 2007; 3: 229–39.
7. Quader MA, McCarthy PM, Gillinov AM. Does preoperative atrial fibrillation reduce survival after coronary artery bypass grafting? *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1514–22.
8. Bin Wang, Zhi-yun Xu, Lin Han, Guan-xin Zhang, Fang-lin Lu, Zhi-gang Song. Impact of preoperative atrial fibrillation on mortality and cardiovascular outcomes of mechanical mitral valve replacement for rheumatic mitral valve disease. *Eur J Cardiothorac Surg* (2012).
9. Guiraudon GM, Campbell CS, Jones DL et al. Combined sinoatrial node and atrioventricular node isolation. A surgical alternative to his bundle ablation in patients with atrial fibrillation (abstract). *Circulation* 1985; 72 (suppl III); III-20
10. Cox J. Current status of the Maze-procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Seminars in thoracic and cardiovasc Surg* 2000; 12: 15–19
11. Grafigna A, Pagani F, Minzioni G et al. Left atrial isolation associated with mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1992; 54(6): 1093–1097.
12. Бокерия Л.А., Ревиншвили А.Ш., Муратов П.М. и др. Наш опыт хирургического лечения фибрилляции предсердий в сочетании с коррекцией митрального порока сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2003; 6: 12–18.
13. Defauw J., Van Hemmel NM et al. The corridor operation as an alternative in the treatment of atrial fibrillation i: Kingma JH, Van IJleel NM, Lie KI, editors, *Atrial fibrillation, a treatable disease?*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992, P.167–181.
14. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Jaquiss RDB, Lappas DG. Modification of the Maze-procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. I. Rationale and surgical results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110: 473–484.
15. Melby SJ, Lee AM, Damiano RJ. Advances in surgical ablation devices for atrial fibrillation. In: Wang PJ, editor. *New Arrhythmia Technologies*. Blackwell Futura; 2005, pp. 233–241.
16. Lustgarten DL, Keane D, Ruskin J. Cryothermal ablation: mechanism of tissue injury and current experience in the treatment of tachyarrhythmias. *Prog Cardiovasc Dis*. 1999; 41(6): 481–498.
17. Khargi K, Hutten BA, Lemke B, Deneke T. Surgical treatment of atrial fibrillation; a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 27(2): 258–265.
18. Manasse E, Colombo P, Roncalli M, Gallotti R. Myocardial acute and chronic histological modifications induced by cryoablation. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2000, 17: 339–340
19. Holman WL, Ikeshita M, Ungerleider RM, Smith PK, Ideker RE, Cox JL. Cryosurgery for cardiac arrhythmias: acute and chronic effects on coronary arteries. *Am J Cardiol*. 1983 Jan 1; 51(1): 149–55.
20. Doll N, Kornherr P, Aupperle H et al. Epicardial treatment of atrial fibrillation using cryoablation in an acute off-pump sheep model. *Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 51: 267–273.
21. Voeller RKL, Schuessler RB, Damiano R. Surgical treatment of atrial fibrillation. In: Cohn LH, ed. *Cardiac surgery in the adult*. New York: McGraw-Hill; 2008. P. 1375–94.

22. Santiago T, Melo JQ, Gouveia RH, Martins AP. Intra-atrial temperatures in radiofrequency endocardial ablation: histologic evaluation of lesions. *Ann Thorac Surg.* 2003; 75(5): 1495–501.
23. Aupperle H, Doll N, Walther T, Kornherr P, Ullmann C, Schoon HA. Ablation of atrial fibrillation and esophageal injury. effects of energy source and ablation technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 1549–1554.
24. Demaria RG, Page P, Leung TK, et al. Surgical radiofrequency ablation induces coronary endothelial dysfunction in porcine coronary arteries. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 23: 277–282.
25. Gaynor SL, Diodato MD, Prasad SM, Ishii Y, Schuessler RB, Bailey MS, et al. A prospective, single-center clinical trial of a modified Cox maze procedure with bipolar radiofrequency ablation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 128(4): 535–42.
26. Williams MR, Knaut M, Bérubé D, Oz MC. Application of microwave energy in cardiac tissue ablation: from in vitro analyses to clinical use. *Ann Thorac Surg.* 2002; 74(5):1500-5.
27. Manasse E, Colombo PG, Barbone A, Braidotti P, Bulfamante G, Roincalli M, et al. Clinical histopathology and ultrastructural analysis of myocardium following microwave energy ablation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003; 23(4): 573-7.
28. Klinkenberg TJ, Ahmed S, Ten Hagen A, Wiesfeld AC, Tan ES, Zijlstra F, et al. Feasibility and outcome of epicardial pulmonary vein isolation for lone atrial fibrillation using minimal invasive surgery and high intensity focused ultrasound. *Europace.* 2009; 11(12): 1624-31.
29. Villamizar NR, Crow JH, Piacentino V 3rd, DiBernardo LR, Daneshmand MA, Bowles DE, Groh MA, Milano CA. Reproducibility of left atrial ablation with high-intensity focused ultrasound energy in a calf model. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Dec; 140(6): 1381-7
30. Reddy VY, Houghtaling C, Fallon J, Fischer G, Farr N, Clarke J, et al. Use of a diode laser balloon ablation catheter to generate circumferential pulmonary venous lesions in an open thoracotomy caprine model. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004; 27(1): 52-7.
31. Williams MR, Garrido M, Oz MC, Argenziano M. Alternative energy sources for surgical atrial ablation. *J Card Surg* 2004; 19: 201–206.
32. Calkins H, Brugada J, Cappato R, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Patient Selection, Procedural Techniques, Patient Management and Follow-up, Definitions, Endpoints, and Research Trial Design.
33. Gaita F, Riccardi R, Caponi D, et al. Linear cryoablation of the left atrium versus pulmonary vein cryoablation in patients with permanent atrial fibrillation and valvular heart disease: correlation of electroanatomic mapping and long-term clinical results. *Circulation.* Jan 18 2005; 111(2): 136–142.
34. Barnett SD, Ad N. Surgical ablation as treatment for the elimination of atrial fibrillation: a meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006; 131(5): 1029-35.
35. Beukema WP, Sie HT. General discussion. In: Beukema WP, Sie HT, eds. *Radiofrequency Ablation in the Treatment of Atrial Fibrillation: Cardiological and Surgical Perspectives* [thesis]. Nijmegen, The Netherlands: Universiteit van Nijmegen, 2010:243-76.
36. Kim JB, Kim HJ, Moon DH, et al. Long-term outcomes after surgery for rheumatic mitral valve disease: valve repair versus mechanical valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 37: 1039-46.
37. Lee R, McCarthy PM, Wang EC, Vaduganathan M, Kruse J, Malaisrie SC, McGee EC Jr. Midterm survival in patients treated for atrial fibrillation: a propensity-matched comparison to patients without a history of atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012 Jun; 143(6): 1341-51.
38. Kim JB, Moon JS, Yun SC, Kim WK, Jung SH, Choo SJ, Hyun Song, Chung CH and Lee JW. Long-Term Outcomes of Mechanical Valve Replacement in Patients With Atrial Fibrillation: Impact of the Maze Procedure. *Circulation* 2012 May 1; 125(17): 2071-80.
39. Beukema WP, Sie HT, Ramdat Misier AR, Delnoy PPHM, Wellens HJJ, Elvan A. Intermediate to long-term results of radiofrequency modified maze procedure as an adjunct to open-heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: 1409-14.
40. Maltais S, Forcillo J, Bouchard D, et al. Long-term results following concomitant radiofrequency modified maze ablation for atrial fibrillation. *J Card Surg* 2010; 25: 608-13.
41. Ngaage DL, Schaff HV, Barnes SA, et al. Prognostic implications of preoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortic valve replacement: is there an argument for concomitant arrhythmia surgery? *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 1392-9.
42. Lim E, Barlow CW, Hosseinpour AR, et al. Influence of atrial fibrillation on outcome following mitral valve repair. *Circulation* 2001;104(12 suppl 1): I59-I63.
43. Geidel S, Ostermeyer J, Lass M, et al. Three years experience with monopolar and bipolar radiofrequency ablation surgery in patients with permanent atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 27: 243-9.
44. Filho CAC, Lisboa LAF, Dallan L, et al. Effectiveness of the maze procedure using cooled-tip radiofrequency ablation in patients with permanent atrial fibrillation and rheumatic mitral valve disease. *Circulation* 2005; 112(suppl 1): 20-5.
45. Chevalier P, Leizorovicz A, Maureira P, Carteaux JP, Corbiveau H, Caus T, DeBreyne B, Mabot P, Dechillou C, Deharo JC, Barry S, Touboul P, Villemot JP, Obadia JF. Left atrial radiofrequency ablation during mitral valve surgery: a prospective randomized multicentre study (SAFIR). *Arch Cardiovasc Dis.* 2009 Nov; 102(11): 769-75.
46. Deneke T, Khargi K, Grewe PH, Laczkovics A, von Dryander S, Lawo T, Müller KM, Lemke B. Efficacy of an additional MAZE procedure using cooled-tip radiofrequency ablation in patients with chronic atrial fibrillation and mitral valve disease. A randomized, prospective trial. *Eur Heart J.* 2002 Apr; 23(7): 558-66.
47. Doukas G, Samani NJ, Alexiou C, Oc M, Chin DT, Stafford PG, Ng LL, Spyt TJ. Left atrial radiofrequency ablation during mitral valve surgery for continuous atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2005 Nov 9; 294(18): 2323-9.
48. Blomström-Lundqvist C, Johansson B, Berglin E, Nilsson L, Jensen SM, Thelin S, Holmgren A, Edvardsson N, Källner G, Blomström P. A randomized double-blind study of epicardial left atrial cryoablation for permanent atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery: the SWEDish Multicentre Atrial Fibrillation study (SWEDMAF). *Eur Heart J.* 2007 Dec; 28(23): 2902-8.
49. Abreu Filho CA, Lisboa LA, Dallan LA, Spina GS, Grinberg M, Scanavacca M, Sosa EA, Ramires JA, Oliveira SA. Effectiveness of the maze procedure using cooled-tip radiofrequency ablation in patients with permanent atrial fibrillation and rheumatic mitral valve disease. *Circulation.* 2005 Aug 30; 112(9 Suppl): I20-5.
50. Schuetz A, Schulze CJ, Sarvanakis KK, Mair H, Plazer H, Kilger E, Reichart B, Wildhirt SM. Surgical treatment of permanent atrial fibrillation using microwave energy ablation: a prospective randomized clinical trial. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003 Oct ;24(4): 475-80
51. von Oppell UO, Masani N, O'Callaghan P, Wheeler R, Dimitrakakis G, Schiffelers S. Mitral valve surgery plus concomitant atrial fibrillation ablation is superior to mitral valve surgery alone with an intensive rhythm control strategy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009 Apr; 35(4): 641-50.
52. Cox JL, Ad N, Palazzo T. Impact of the maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* Nov 1999; 118(5): 833–840.
53. Arcidi JM Jr, Doty DB, Millar RC. The maze procedure: the LDS hospital experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 38–43.
54. Bando K, Kobayashi J, Hirata M, et al. Early and late stroke after mitral valve replacement with a mechanical prosthesis: risk factor analysis of a 24-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 358-64.
55. Gammie JS, Haddad M, Milford-Beland S, et al. Atrial fibrillation correction surgery: lessons from the Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database. *Ann Thorac Surg.* Mar 2008; 85(3): 909–914.
56. Ad N, Henry L, Hunt S, Holmes SD. Do we increase the operative risk by adding the Cox Maze III procedure to aortic valve replacement and coronary artery bypass surgery? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012 Apr;143(4): 936-44.

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова  
 105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70  
 e-mail: nmhc@mail.ru