

© О.Л. БОКЕРИЯ, М.Б. БИНИАШВИЛИ, А.В. МИЩЕНКО, Г.А. ЮРКУЛИЕВА, 2017

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2017

УДК 616.12-008.313.2-005.6/.7-089:616.125.2-089.819.842

DOI: 10.15275/annaritmol.2017.3.3

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТРОМБОЭМБОЛИЙ ПРИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ. ПЕРСПЕКТИВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ УШКА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

*Тип статьи: обзорная статья*

*О.Л. Бокерия, М.Б. Биниашвили, А.В. Мищенко, Г.А. Юркулиева*

ФГБУ «Национальный научно-практический центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Бокерия Ольга Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр.,

E-mail: olbockeria@bakulev.ru;

Биниашвили Михаил Борисович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр.;

Мищенко Александр Борисович, заведующий научно-производственным отделом;

Юркулиева Гюлсуна Абдулвагабовна, аспирант

*У пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП) риск развития инсульта составляет более 5% в год, что в пять раз выше, чем у людей, не страдающих от аритмии. В то время как антикоагулянты являются основными препаратами в профилактике инсульта, постоянный их прием повышает риск развития кровотечений, а также изменяет образ жизни больного, увеличивая расходы на терапевтическое лечение. Во многих случаях у пациентов с ФП при выполнении кардиохирургических операций хирурги либо перевязывают ушко левого предсердия (УЛП), либо иссекают его. Решение в основном строится на интуиции, без определенных доказательств эффективности в снижении риска инсульта. Различные данные указывают на то, что в 90% случаев у больных с неклапанной формой ФП и в 57% случаев с клапанной ФП тромбы были обнаружены в УЛП, что вызывает определенный интерес к этой зоне как к потенциальной точке приложения в ходе хирургического лечения.*

*До недавнего времени результаты большинства исследований по хирургической изоляции УЛП были весьма противоречивыми в связи с частыми случаями неполной окклюзии УЛП, что подтверждает связь между УЛП и развитием инсульта. Таким образом, антикоагулянтная терапия по-прежнему является основным методом профилактики инсульта при ФП, а многие современные рекомендации указывают на целесообразность изоляции УЛП только при хирургическом лечении ФП или же при операциях на митральном клапане.*

*Для изоляции УЛП было разработано несколько различных устройств. Среди них есть специальные окклюдеры для эндоваскулярной доставки, а также устройства для эпикардального клипирования. Все они имеют свои преимущества и недостатки. В настоящее время в Центре им. А.Н. Бакулева ведутся работы по разработке, совершенствованию и оценке эффективности первых отечественных систем для хирургической изоляции УЛП. Главные принципы, которые легли в основу разработки новых отечественных устройств: 1) безопасность хирургической изоляции УЛП; 2) возможность минимально инвазивной доставки; 3) интраоперационное подтверждение эффективности процедуры; 4) отсутствие инородного материала в полостях сердца; 5) возможность применения при разных морфологиях УЛП; 6) отмена в динамике непрямым антикоагулянтов; 7) низкая себестоимость по сравнению с другими устройствами и длительным приемом непрямым антикоагулянтов.*

*Ключевые слова:* ушко левого предсердия; фибрилляция предсердий; изоляция ушка левого предсердия; профилактика инсульта.

## SURGICAL PREVENTION OF THROMBOEMBOLISM IN ATRIAL FIBRILLATION. THE PROSPECT OF DOMESTIC SYSTEMS FOR THE LEFT ATRIAL APPENDAGE SURGICAL ISOLATION

O.L. Bockeria, M.B. Biniashvili, A.V. Mishchenko, G.A. Yurkulieva

Bakoulev National Scientific and Practical Center for Cardiovascular Surgery, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Bockeria Ol'ga Leonidovna, Dr. Med. Sc., Professor, Corresponding Member of RAS, Chief Researcher,

E-mail: olbockeria@bakulev.ru;

Biniashvili Mikhail Borisovich, Cand. Med. Sc., Leading Researcher;

Mishchenko Aleksandr Borisovich, Head of Department;

Yurkulieva Gyulsuna Abdulvagabovna, Postgraduate

*In patients with atrial fibrillation (AF), the risk of stroke is more than 5% per year, which is five times higher than in the population not suffering from arrhythmia. While anticoagulants are the main drugs in the prevention of stroke, the nature of lifelong anticoagulation inevitably carries an increased risk of bleeding, as well as changes the lifestyle of the patient, increasing the cost of therapeutic treatment. Many patients with atrial fibrillation have had their left atrial appendage (LAA) ligated or excised by surgeons during cardiac surgery. The decision is based largely on intuition and with no clear evidence of efficacy in stroke risk reduction. Various data indicate that in 90% of patients with non-valvular AF and 57% of cases with valvular AF, thrombi were detected in LAA, which causes some interest in LAA as a potential point of application during surgical treatment.*

*Until recently, the results of most studies on the surgical isolation of LAA were highly controversial due to the frequent incidence of incomplete occlusion of LAA, which confirms the relationship between LAA and stroke. As a result, anticoagulation is still the recommended method of first-line stroke risk reduction in AF, and the modern guidelines recommend LAA exclusion only with surgical ablation of AF or in the context of concomitant mitral valve surgery.*

*Several devices have been developed for LAA exclusion. They include percutaneous options or epicardial clips. All of them have their advantages and disadvantages. For today Bakoulev Center for Cardiovascular Surgery is working on developing, improving and evaluating the effectiveness of the first domestic systems for surgical LAA exclusion. The basic principles of new devices were (1) procedure is safe, (2) possibility of minimally invasive implantation, (3) intraoperative confirmation of isolation, (4) procedure is free of intracardiac foreign bodies, (5) procedure is applicable to all LAA morphologies, (6) procedure allows the cessation of anticoagulation medications, and (7) cost is lower compared to other devices and long-term oral anticoagulation.*

*Keywords: left atrial appendage; atrial fibrillation; left atrial appendage exclusion; stroke prophylaxis.*

### Введение

Пациенты с фибрилляцией предсердий (ФП) имеют риск развития инсульта 5% в год, что в пять раз выше по сравнению с общей популяцией [1, 2]. Кроме того, инсульт и его тяжелые последствия, как было показано, являются наиболее опасными осложнениями, которые могут привести к летальному исходу, если не использовать методы хирургического лечения ФП [1]. В таких случаях инсульты в основном носят эмболический характер, где в качестве источников тромбоза выступают ушко левого предсердия (УЛП) или само левое предсердие. В течение долгого времени и в настоящий момент «золотым стандартом» терапии для снижения риска развития инсульта являются прямые антикоагулянты, в частности варфарин с контролем международного нормализованного отношения (МНО) и соблюдением целевых значений в диапазоне 2,5–3,5. Однако в связи

с осложнениями, вызываемыми приемом варфарина, ученые обратились к поиску и изучению новых антикоагулянтов, в том числе дабигатрана, ривароксабана и апиксабана, которые, по данным некоторых исследований, сопоставимы с варфарином по эффективности, но обладают лучшим профилем безопасности. Несмотря на это, изменение состояния свертывающей системы крови химическим воздействием препаратов неизбежно несет в себе риск развития кровотечения.

### Результаты хирургической изоляции ушка левого предсердия

Различные исследования указывают на то, что в 90% случаев у пациентов с неклапанной формой ФП и в 57% случаев с клапанной ФП тромбы были обнаружены в УЛП, что вызывает определенный интерес к УЛП как к потенциальной точке приложения в ходе хирургического лечения [3].

Во многих случаях у больных с ФП при выполнении кардиохирургических операций хирурги либо перевязывают УЛП, либо резецируют его. Такое решение в основном строится на интуиции, без определенных доказательств эффективности в снижении риска инсульта [3, 4]. До недавнего времени результаты таких вмешательств были противоречивыми, а высокие показатели неполной окклюзии УЛП мешали медицинскому сообществу определить зависимость между УЛП и развитием инсульта. В результате непрямые антикоагулянты продолжают оставаться препаратами первой линии в снижении риска развития инсульта у пациентов с неклапанной ФП, в связи с чем многие современные рекомендации определяют целесообразность изоляции УЛП только при хирургическом лечении ФП или же при операциях на митральном клапане [4]. Однако не так давно рандомизированное клиническое исследование эффективности хирургической изоляции УЛП с помощью устройства WATCHMAN (Boston Scientific Corp., США) впервые показало соответствие, а последующие публикации – еще и превосходство изоляции УЛП над применением варфарина в профилактике инсульта [5, 6]. Несмотря на это, в связи с повышенной частотой осложнений и опасениями по поводу безопасности эндоваскулярной имплантации в FDA затягивают утверждение и, соответственно, коммерческую доступность и внедрение в широкую клиническую практику данного устройства.

Устройство WATCHMAN (рис. 1), внешне похожее на зонтикообразную вилку, помещается в УЛП через межпредсердную перегородку, поэтому требует проведения антикоагулянтной терапии варфарином минимально в течение 6 нед с целью исключения тромбов в ЛП и безопасной эпителизации устройства. Для пациентов, которым действительно противопоказаны антикоагулянты, данное требование может составлять серьезную проблему. Кроме того, постмаркетинговые исследования показали, что только у 2% больных, которым имплантировался WATCHMAN, была возможность отказаться от антикоагуляции, в то время как остальные продолжали принимать антикоагулянты без двойной антиагрегантной терапии или в сочетании с ней. Причиной тому является само устройство, которое в ряде случаев не в состоянии полностью перекрыть вход в ушко, а оставшиеся 2–5-миллиметровые сообщения становятся еще более опасными источниками тромбоэмболий за счет

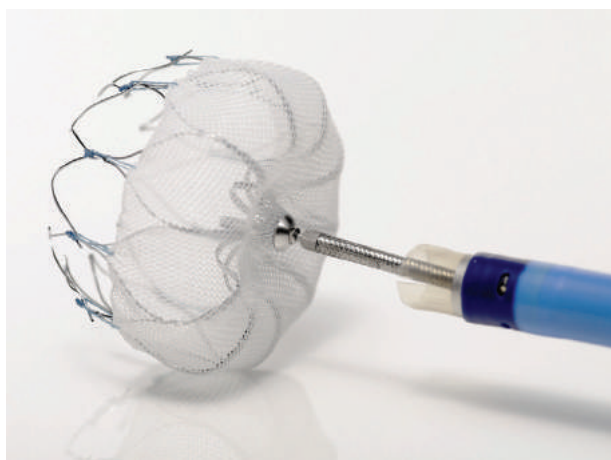


Рис. 1. Устройство для эндоваскулярного закрытия ушка левого предсердия WATCHMAN (Boston Scientific Corp., США)

формирования тромба в ушке на фоне еще большего замедления кровотока.

В связи с наличием зависимости между УЛП и развитием инсульта у пациентов с ФП для эффективной, полной и воспроизводимой изоляции УЛП в настоящее время разработаны новые устройства и приемы их использования во время операции.

Система LARIAT (SentreHEART Inc., США) сочетает в себе эпикардиальный и транскатетерный эндокардиальный подходы. При ее установке проводник с магнитным наконечником проводят через межпредсердную перегородку и прикрепляют к эпикардиальному проводнику (рис. 2). Рентгенконтрастная лигатура направляется вниз с помощью проводника и затягивается у основания УЛП. Хотя эта система доставки

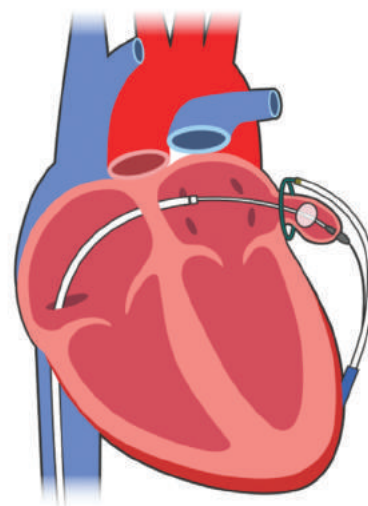


Рис. 2. Гибридная система для закрытия ушка левого предсердия LARIAT (SentreHEART Inc., США)

шовного материала и утверждена в FDA для сведения тканей, специально для УЛП такого разрешения пока не получено.

C. Gianni et al. представили свой опыт лечения с помощью системы LARIAT 89 пациентов с ФП, которым была противопоказана антикоагулянтная терапия [7]. Так, в 89% случаев в течение 1 года в результате проведенной процедуры наблюдалась полная окклюзия УЛП. Тем не менее авторы отметили наличие потенциально опасных осложнений, связанных с пункцией перикарда, что в последующем может привести к тяжелому экссудативному перикардиту. Такие осложнения зафиксированы в двух исследованиях, включавших оценку эффективности и безопасности применения системы у 20 и 27 больных соответственно [8, 9]. В каждом исследовании сообщалось о 3 пациентах, у которых после проведенных процедур развились тяжелые перикардиты, требовавшие госпитализации, и в 1 случае появилась необходимость в проведении коронарографии.

Несмотря на то что LARIAT — это инновационная система для изоляции УЛП, многие исследователи считают, что в связи с вышеприведенными нежелательными событиями должен быть поднят вопрос о ее безопасности. Кроме того, эффективность закрытия УЛП может быть сомнительной, так как в 3-месячном наблюдении в 24% случаев при доплерографии в УЛП после его закрытия сохранялся кровоток.

Первое рандомизированное клиническое исследование, опубликованное J.S. Healey et al., продемонстрировало отсутствие роста заболеваемости после иссечения УЛП при хирургических операциях [10]. Хотя этот метод оказался достаточно эффективным в хирургической изоляции УЛП, потенциальный риск интраоперационных осложнений, а также сомнения в отношении снижения риска инсульта ограничивают его применение в повседневной хирургической практике.

Серьезной проблемой является неполное закрытие УЛП при использовании наиболее распространенных методов изоляции УЛП, таких как простое шовное лигирование или ушивание изнутри при операциях на сердце в условиях искусственного кровообращения либо употребление не предназначенных для этой цели линейных сшивающих устройств, применяемых в основном для тканей кишечника. Как показали исследования M.A. García-Fernández et al., неполное закрытие УЛП приводит к 12-кратному

увеличению риска развития инсульта в сравнении с полной его изоляцией [11]. Частота случаев полного закрытия УЛП достаточно низка, она составляет 40% и, согласно сообщению A.S. Kanderian et al. 2008 г., данный подход является весьма проблематичным [12].

С тех пор частота полной изоляции УЛП резко увеличилась, все больше авторов публикуют обнадеживающие данные. F. Bakhtiary et al. сообщают о 100%-м полном закрытии УЛП с помощью Derra clamp (Дерра-зажима) и двойного шва на остановленном сердце [13]. Такие же результаты были достигнуты T. Ohtsuka et al. у больных с изолированной формой ФП с помощью малоинвазивного торакоскопического пособия [14]. При этом не возникает серьезных осложнений, и время, затрачиваемое на процедуру, как сообщается, составляет всего лишь 32 мин. Эти небольшие исследования продемонстрировали безопасность и целесообразность проведения изолированных малоинвазивных процедур по изоляции УЛП.

В настоящее время широкое распространение получили эпикардальные устройства для изоляции УЛП, при использовании которых инородное тело в полость сердца не попадает и потенциально низок риск тромбозов, инфекций и эмболизации.

Устройство The TigerPaw System II (Maquet Cardiovascular, США) было доступно для применения в хирургии при сопутствующей сердечной патологии до тех пор, пока было разрешено FDA. Недавно оно было изъято из продажи по причине доказанного риска возможного разрыва УЛП при его использовании. The TigerPaw System II состоит из доставляющего инструмента и крепежа, изготовленных из линейно расположенных разъемов с мягкой силиконовой подложкой (рис. 3). В исследовании A.D. Slater et al. приведены результаты применения указанного устройства у 54 пациентов, у которых через 3 мес после операции по данным чреспищеводной эхокардиографии во всех случаях выявлена полная окклюзия УЛП [15].

Использование системы AtriClip (AtriCure Corp., США) стало предпочтительным методом для безопасной и полной эпикардальной изоляции УЛП при открытых операциях на сердце. AtriClip является наиболее широко применяемым устройством в США и Европе, оно одобрено FDA для изоляции УЛП во время открытых операций на сердце с 2009 г. и в настоящее время изучается с целью выполнения с его помощью



Рис. 3. Зажим для клипирования ушка левого предсердия The TigerPaw System II (Maquet Cardiovascular, США)

малоинвазивных процедур. Эта клипса изготовлена из двух параллельных титановых труб с эластичными нитиноловыми пружинами, покрытыми вязаным плетеным полиэстером (рис. 4). Система доставки позволяет устройству передислоцироваться либо перегруппироваться для обеспечения оптимального захвата и установки на основании УЛП. Авторы двух исследований, которые включали 34 и 71 пациента, перенесших операцию на сердце, сообщили о полной окклюзии УЛП через 3 мес в 100% и 98% случаев соответственно без неблагоприятных событий [16, 17]. Последние модели клипсы AtriClip адаптированы для ее доставки через 12-миллиметровые торакопорты, что делает возможным выполнение с помощью данного устройства полностью торакоскопической изоляции УЛП.



Рис. 4. Устройство для клипирования ушка левого предсердия AtriClip (AtriCure Corp., США)

Исследовательская группа Methodist DeBakey Heart & Vascular Center использовала устройства AtriClip для выполнения полностью торакоскопических вмешательств, которые длились от 30 до 45 мин. В данное многоцентровое исследование с проведением изолированных процедур на УЛП с помощью AtriClip включены пациенты с противопоказаниями для использования антикоагулянтов и высоким риском развития осложнений ФП – 2 балла и более по шкале CHADS<sub>2</sub> [18].

### Отечественные системы для хирургической изоляции ушка левого предсердия

Разработка и совершенствование методов хирургического лечения ФП является одним из приоритетных направлений исследований в Центре им. А.Н. Бакулева. Здесь впервые в России выполнена операция «Лабиринт», изоляция левого предсердия [19]. Как известно, одним из основных этапов этих операций является резекция УЛП. Сегодня в большинстве случаев для нанесения аблационных воздействий традиционный хирургический разрез заменяют на радиочастотную абляцию и криовоздействие [20], а вместо резекции УЛП недавно была разработана первая отечественная система для клипирования УЛП под рабочим названием «ЛП-Эпиклип» [21]. Данное устройство разработано с учетом возможности хирургической изоляции УЛП как при сочетанных вмешательствах, так и в качестве отдельной процедуры с использованием малоинвазивных эндоскопических технологий. Хотя процедура по-прежнему подразумевает «хирургический» подход, она может обладать рядом потенциальных преимуществ:

- достаточная безопасность, минимальная вероятность осложнений;
- полная и последовательная изоляция УЛП с интраоперационным подтверждением;
- эпикардальная изоляция УЛП без инородного материала в полостях сердца;
- возможность проведения процедуры при любых морфологиях УЛП;
- возможность немедленного прекращения приема антикоагулянтов;
- прямая визуализация УЛП;
- электрическая и сосудистая изоляция УЛП;
- кратковременность процедуры;
- проведение процедуры без прокола межпредсердной перегородки;
- короткий срок госпитализации.



Рис. 5. Первая отечественная система для клипирования ушка левого предсердия «ЛП-Эпиклип» (ННПССХ им. А.Н. Бакулева, Россия)

Разработанная модель имеет простую и в то же время эффективную конструкцию из двух прямых или в форме полумесяца элементов, надежно и подвижно соединенных у основания с возможностью смыкания прямых элементов и фиксирования их в заданном месте и положении (рис. 5). «ЛП-Эпиклип» выгодно отличается от уже существующих изделий для изоляции УЛП отсутствием выступающих частей, которые могут травмировать окружающие ткани. Система способствует быстрой установке клипсы во время операции, прочные атравматичные рабочие части, покрытые эластичными полимерными материалами, гарантируют отсутствие гофрирования тканей ушка, тромбообразования, возникновения микрокровоотечений по линии наложения изделия, очагов микронекрозов и микротромбов.

Конструкция «ЛП-Эпиклип» представляет собой титановые трубки малого диаметра и необходимой длины с эластичным покрытием из полимерного материала, обшитые полиэфирной оболочкой, с наличием в зависимости от модификации либо фиксирующей затяжной петли из прочной хирургической лавсановой нити, либо пружинных петель для фиксации и установки с использованием лавсановой нити, либо фиксирующего пружинного замка.

При размещении УЛП между рабочими частями устройства во время операции система обеспечивает равномерное, атравматичное пережатие просвета ушка с усилием, задаваемым фиксирующими элементами. Предусмотрены три модификации, имеющие различия по длине (в зависимости от размера УЛП пациента, диагностируемого в клинике) и способу фиксации.

Недавно были представлены первые экспериментальные исследования по хирургической

изоляции УЛП с помощью системы «ЛП-Эпиклип», которые были выполнены на свиньях (1-я группа,  $n = 10$ ) и на фиксированных трупах взрослых людей (2-я группа,  $n = 10$ ) [20]. Операции на свиньях проводились в условиях открытого пневмоторакса и искусственной вентиляции легких. Методами исследования в 1-й группе были электрокардиография, измерение артериального давления, пульсоксиметрия, эхокардиография, патоморфологическое исследование; во 2-й группе – патоморфологическое исследование. В обеих группах оперативный доступ к УЛП выполняли из левосторонней миниторакотомии. Перикард линейно рассекали на протяжении от корня аорты до боковой стенки левого желудочка, на 2 см медиальнее левого диафрагмального нерва. Визуализировали УЛП (рис. 6, а), которое осторожно захватывали с помощью зажима и отводили в медиальном направлении. В обеих группах клипсу «ЛП-Эпиклип» устанавливали на основание УЛП. Далее оценивали адекватность экспозиции устройства на УЛП, положение окружающих мягких тканей, долей левого легкого, а также расположение огибающей ветви левой коронарной артерии (рис. 6, б).

В 1-й группе полная хирургическая изоляция подтверждалась интраоперационно по данным эхокардиографии, а также отсутствием кровотечения внутри полости после вскрытия просвета УЛП (рис. 6, в) и через 3 мес после операции. По данным патоморфологического исследования в обеих группах была документирована полная анатомическая изоляция основания УЛП от полости левого предсердия с образованием гладкой эндокардиальной линии хирургической изоляции. Общая продолжительность процедуры составила около 20 мин. В 1-й группе кровотечений и хирургических осложнений не было. Центральная гемодинамика была стабильной. Во время манипуляций с УЛП наблюдались единичные предсердные экстрасистолы.

### Заключение

В настоящее время проводятся крупные клинические рандомизированные исследования по оценке эффективности использования современных устройств для изоляции УЛП по сравнению с антикоагулянтной терапией. Несмотря на то, что системы для изоляции УЛП являются альтернативой терапии варфарином у пациентов с неклапанной формой ФП, при проведении исследований установлено, что отказаться

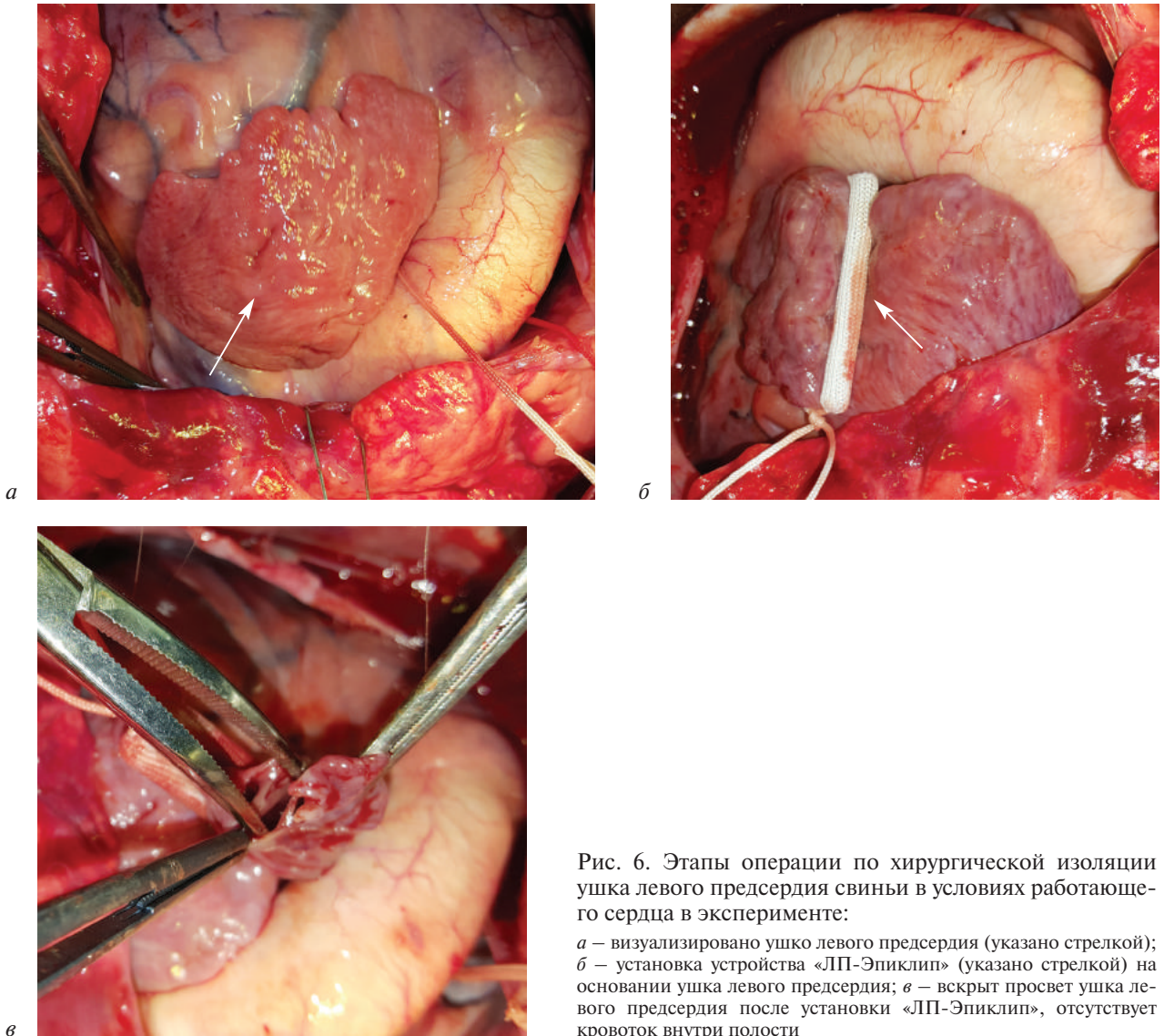


Рис. 6. Этапы операции по хирургической изоляции ушка левого предсердия свиньи в условиях работающего сердца в эксперименте:

*а* – визуализировано ушко левого предсердия (указано стрелкой);  
*б* – установка устройства «ЛП-Эпиклип» (указано стрелкой) на основании ушка левого предсердия; *в* – вскрыт просвет ушка левого предсердия после установки «ЛП-Эпиклип», отсутствует кровоток внутри полости

от антикоагулянтов и/или антиагрегантов не представляется возможным в тех случаях, когда устройство расположено внутрисердечно. Таким образом, главный вопрос о том, с помощью каких устройств и техники их имплантации можно добиться полной, безопасно воспроизводимой и экономически наиболее выгодной процедуры хирургической изоляции УЛП, остается открытым и широко дискуссионным.

Первоначальные экспериментальные данные свидетельствуют о высокой эффективности и безопасности разработанной первой отечественной системы «ЛП-Эпиклип» для хирургической изоляции УЛП. Основной целью доклинических исследований, которые сейчас активно ведутся, является полноценная механическая и электрическая изоляция УЛП. Задачи исследований:

– подтвердить отсутствие сообщения с полостью предсердия и стабильное положение

клипсы через 180 сут после имплантации (механическая изоляция и отсутствие миграции);

– при стимуляции предсердия в стандартных позициях картирования подтвердить отсутствие проведения электрического импульса на область ушка, а также доказать наличие блока выхода из ушка через 90 сут после имплантации клипсы (электрическая изоляция);

– доказать, что изоляция ушка с помощью клипсы не нарушает гемодинамической функции левого предсердия (оценка функции левого предсердия в отдаленном периоде).

#### **Конфликт интересов**

Конфликт интересов не заявляется.

#### **Библиографический список [References]**

1. Бокерия Л.А. Профилактика инсульта при фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2005; 3: 45–55.

- [Bockeria L.A. Stroke prevention in atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2005; 3: 45–55 (in Russ.).]
2. Stöllberger C., Chnupa P., Abzieher C., Länger T., Finsterer J., Klem I. et al. Mortality and rate of stroke or embolism in atrial fibrillation during long-term follow-up in the embolism in left atrial thrombi (ELAT) study. *Clin. Cardiol.* 2004; 27 (1): 40–6.
  3. Бокерия Л.А., Ревившвили А.Ш. Современные подходы к нефармакологическому лечению фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2005; 4: 49–67. [Bockeria L.A., Revishvili A.Sh. Modern approaches to non-pharmacological treatment of atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2005; 4: 49–67 (in Russ.).]
  4. Bonow R.O., Carabello B.A., Chatterjee K., de Leon A.C. Jr., Faxon D.P., Freed M.D. et al. 2008 Focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease): endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 2008; 118 (15): e523–661. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.190748
  5. Holmes D.R., Reddy V.Y., Buchbinder M., Stein K., Elletson M., Bergmann M.W. et al. The Assessment of the Watchman Device in Patients Unsuitable for Oral Anticoagulation (ASAP-TOO) trial. *Am. Heart J.* 2017; 189: 68–74. DOI: 10.1016/j.ahj.2017.03.007
  6. Raphael C.E., Friedman P.A., Saw J., Pislaru S.V., Munger T.M., Holmes D.R. Jr. Residual leaks following percutaneous left atrial appendage occlusion: assessment and management implications. *EuroIntervention*. 2017 Jul 11. PII: EIJ-D-17-00469. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00469
  7. Gianni C., Di Biase L., Trivedi C., Mohanty S., Gökoçlan Y., Güneş M.F. et al. Clinical implications of leaks following left atrial appendage ligation with the LARIAT device. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2016; 9 (10): 1051–7. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.01.038
  8. Jazayeri M.A., Vuddanda V., Parikh V., Lakkireddy D.R. Percutaneous left atrial appendage closure: current state of the art. *Curr. Opin. Cardiol.* 2017; 32 (1): 27–38. DOI: 10.1097/HCO.0000000000000367
  9. Stone D., Byrne T., Pershad A. Early results with the LARIAT device for left atrial appendage exclusion in patients with atrial fibrillation at high risk for stroke and anticoagulation. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2015; 86 (1): 121–7. DOI: 10.1002/ccd.25065
  10. Healey J.S., Crystal E., Lamy A., Teoh K., Semelhago L., Hohnloser S.H. et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am. Heart J.* 2005; 150 (2): 288–93. DOI: 10.1016/j.ahj.2004.09.054
  11. García-Fernández M.A., Pérez-David E., Quiles J., Peralta J., García-Rojas I., Bermejo J. et al. Role of left atrial appendage obliteration in stroke reduction in patients with mitral valve prosthesis: a transesophageal echocardiographic study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 42 (7): 1253–8.
  12. Kanderian A.S., Gillinov A.M., Pettersson G.B., Blackstone E., Klein A.L. Success of surgical left atrial appendage closure: assessment by transesophageal echocardiography. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 52 (11): 924–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.03.067
  13. Bakhtiyari F., Kleine P., Martens S., Dzemali O., Dogan S., Keller H. et al. Simplified technique for surgical ligation of the left atrial appendage in high-risk patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 135 (2): 430–1. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2007.08.057
  14. Ohtsuka T., Ninomiya M., Nonaka T., Hisagi M., Ota T., Mizutani T. Thoracoscopic stand-alone left atrial appendectomy for thromboembolism prevention in nonvalvular atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 62 (2): 103–7. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.01.017
  15. Slater A.D., Tatoes A.J., Coffey A., Pappas P.S., Bresticker M., Greason K., Slaughter M.S. Prospective clinical study of a novel left atrial appendage occlusion device. *Ann. Thorac. Surg.* 2012; 93 (6): 2035–8, discussion 2038–40. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.12.077
  16. Salzberg S.P., Plass A., Emmert M.Y., Desbiolles L., Alkadhi H., Grünenfelder J., Genoni M. Left atrial appendage clip occlusion: early clinical results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010; 139 (5): 1269–74. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.06.033
  17. Ailawadi G., Gerdisch M.W., Harvey R.L., Hooker R.L., Damiano R.J. Jr., Salamon T., Mack M.J. Exclusion of the left atrial appendage with a novel device: early results of a multicenter trial. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011; 142 (5): 1002–9, 1009.e1. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.07.052
  18. Ramlawi B., Abu Saleh W.K., Edgerton J. The left atrial appendage: target for stroke reduction in atrial fibrillation. *Methodist DeBakey Cardiovasc J.* 2015; 11 (2): 100–3. DOI: 10.14797/mdcj-11-2-100
  19. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Умаров В.М., Базарсадаева Т.С., Донаканян С.А., Биниашвили М.Б., Сатюкова А.С. Случай успешного хирургического лечения фибрилляции предсердий с помощью операции «лабиринт III»: 18 лет спустя. *Анналы аритмологии*. 2012; 9 (1): 61–5. [Bockeria L.A., Bockeria O.L., Umarov V.M., Bazarsadaeva T.S., Donakanyan S.A., Biniashvili M.B., Satyukova A.S. A case of successful surgical treatment of atrial fibrillation using maze III procedure: 18 years later. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2012; 9 (1): 61–5 (in Russ.).]
  20. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Меликулов А.Х., Заварина А.Ю., Мордвинова А.С. Хирургическое лечение фибрилляции предсердий: современное состояние проблемы. *Анналы аритмологии*. 2009; 6 (2): 5–11. [Bockeria L.A., Bockeria O.L., Melikulov A.Kh., Zavarina A.Yu., Mordvinova A.S. Surgical treatment of atrial fibrillation: current state of the problem. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology)*. 2009; 6 (2): 5–11 (in Russ.).]
  21. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Биниашвили М.Б., Мищенко А.Б. Хирургическая изоляция ушка левого предсердия с помощью новой оригинальной клипсы «ЛП-Эпиклип». *Бюллетень НИССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2016; 17 (S6): 238. [Bockeria L.A., Bockeria O.L., Biniashvili M.B., Mishchenko A.B. Surgical exclusion of the left atrial appendage with new original clips LP-Epiclip. *Byulleten' Nauchnogo Tsentra Serdechno-Sosudistoy Khirurgii imeni A.N. Bakuleva. Serdechno-Sosudistye Zabolevaniya (The Bulletin of Bakoulev Center for Cardiovascular Surgery. Cardiovascular Diseases)*. 2016; 17 (S6): 238 (in Russ.).]

Поступила 07.08.2017

Принята к печати 14.08.2017