

ОБЗОРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2006

УДК 616.125-008.313.2-089

СОВРЕМЕННЫЕ ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Л. А. Бокерия, З. Б. Махалдиани, М. Б. Биниашвили, А. Т. Медфесова

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. – академик РАМН Л. А. Бокерия)
РАМН, Москва

Фибрилляция предсердий (ФП) является жизнеугрожающей аритмией с высоким риском развития системных тромбоэмболических осложнений. Хирургические методы лечения ФП позволяют с высокой эффективностью восстанавливать синусовый ритм и предупреждать развитие отдаленных тромбоэмболических осложнений.

В последнее время в мире разработано несколько приборов для аблации, использующих альтернативные источники энергии, способные создавать в миокарде линии блока проведения электрических импульсов. Перспективным направлением в области хирургического лечения фибрилляции предсердий является разработка миниинвазивных и торакоскопических операций на работающем сердце. Кроме того, электрофизиологическое исследование во время операции и подтверждение создания эффективных линий аблации с целью электрической изоляции существенно улучшают результаты операции.

Хирургическое лечение показано пациентам с ФП в сочетании со структурной патологией сердца, которым необходимо проведение операции на открытом сердце; пациентам с высоким риском развития тромбоэмболических осложнений ФП по причине тромбоза ушка левого предсердия; пациентам с ФП после безуспешных процедур чрескожной катетерной аблации; а также пациентам с ФП, протекающей с тяжелой симптоматикой, резко снижающей качество жизни.

Несмотря на то что современные операции позволяют радикально лечить ФП, при их выполнении не в полной мере учитываются электрофизиологические особенности аритмии у каждого отдельного пациента, что может быть

причиной нанесения ненужных или несоответствующих разрезов. Электроанатомическое картирование во время операции позволяет выработать наиболее адекватную тактику и выполнить соответствующий объем операции для каждого конкретного пациента. Разработка устройств аблации, способных изолировать легочные вены, а также создавать линии блока проведения электрического импульса в предсердиях без использования искусственного кровообращения является приоритетным направлением в хирургии ФП.

В 2001 г. Японское общество по кровообращению (Japanese Circulation Society) предложило рекомендации относительно хирургического лечения ФП (см. табл.) [14]. Несмотря на то что на сегодняшний день нет абсолютных показаний для хирургического лечения ФП, проведение сочетанных операций настоятельно рекомендуется пациентам с ФП в сочетании с патологией клапанов сердца, врожденными пороками сердца или ишемической болезнью. Очевидно, что качество жизни выше у пациентов, которым были выполнены сочетанные операции по пластике клапанов сердца, по протезированию клапанов биологическими протезами, по поводу коррекции врожденных пороков сердца или ишемической болезни сердца, так как после операции им не проводилась антикоагулянтная терапия.

Частота тромбоэмболических осложнений и смертности значительно ниже у пациентов, которым проводились операции по коррекции клапанной патологии в сочетании с процедурой «лабиринт», по сравнению с пациентами, которым операция «лабиринт» не проводилась и ФП присутствовала после операции [7]. Хирургические операции для лечения ФП показаны пациентам с ФП без структурной патологии сердца,

Показания и противопоказания для хирургического лечения ФП [14]

Группа пациентов	Показания и противопоказания
I	Нет показаний
II А	Показания: Имеются показания для хирургической коррекции структурной патологии сердца. Наличие тромбоза левого предсердия, рефрактерного к тромболитической терапии, или случаи тромбоэмболии в анамнезе, несмотря на проводимую антикоагулянтную терапию. Предыдущие безуспешные процедуры чрескожной катетерной абляции в анамнезе.
II В	Показания: Изолированная форма ФП, рефрактерная к медикаментозной терапии, сопровождающаяся тяжелой симптоматикой, существенно снижающей качество жизни. Пароксизмальная форма ФП, рефрактерная к медикаментозной терапии, с повторными случаями госпитализации в анамнезе.
III	Противопоказания: Резко увеличенные размеры левого предсердия с высоким значением кардиоторакального индекса и с низкой амплитудой f -волны на ЭКГ, когда имеется низкая вероятность сохранения синусового ритма и эффективной транспортной функции предсердий после операции.

имеющим эпизоды тромбоэмболии в анамнезе, такие как эмболический инсульт, а также пациентам с наличием тромбов в левом предсердии. Хирургические операции рекомендованы пациентам с пароксизмальной формой ФП, рефрактерной к медикаментозной терапии и протекающей с тяжелой симптоматикой, существенно снижающей качество жизни, а также пациентам после безуспешной процедуры чрескожной катетерной абляции.

В группу пациентов, которым не рекомендовано проведение хирургических операций для лечения ФП, входят пациенты с резко увеличенными размерами левого предсердия и высоким значением кардиоторакального индекса, с низкой амплитудой f -волн на ЭКГ в отведениях V_1 или с большой длительностью хронической формы ФП в анамнезе [17]. У данной категории больных имеется низкая вероятность сохранения синусового ритма и эффективной транспортной функции предсердий после операции.

Операция «лабиринт» (The Maze procedure) была разработана Дж. Коксом (J. Cox) в его исследовательской лаборатории в г. Сент-Луисе (Saint Louis, Missouri, USA) [9]. Операция позволяет восстановить синусовый ритм путем изоляции задней стенки левого предсердия, включая все легочные вены, и заключается в создании множественных разрезов в правом и левом предсердии. Операция призвана предотвратить повторную электрическую активацию, исходящую со стороны легочных вен на левое предсердие, а также прервать все потенциальные круги макрориентри, поддерживающие ФП.

В настоящее время операция «лабиринт» является самым эффективным методом лечения как изолированной формы ФП, так и ФП, ассоциированной со структурной патологией сердца [16]. В период с 1989 по 1999 г. J. Cox и соавт. выполнили 306 операций «лабиринт» с восстанов-

лением синусового ритма у 95% прооперированных пациентов. Большинство пациентов не имели заболеваний сердца, ассоциированных с ФП, и у 19% из них были случаи тромбоэмболических осложнений в анамнезе. Всего лишь у одного пациента развился тромбоэмболический инсульт в отдаленном послеоперационном периоде, хотя антикоагулянтная терапия была отменена у всех пациентов, за исключением тех, которым были имплантированы искусственные клапаны сердца. Руководствуясь тем, что частота развития тромбоэмболических осложнений, в частности тромбоэмболического инсульта, у пациентов с ФП составляет 2–5%, можно утверждать, что операция «лабиринт» позволяет существенно снизить частоту отдаленных случаев тромбоэмболических осложнений у данной категории пациентов.

Несмотря на то что операция «лабиринт» позволяет восстановить синусовый ритм у большинства пациентов с ФП, ее недостатком является нарушение транспортной функции левого предсердия [12]. Возможными причинами этого могут быть хирургическая изоляция задней стенки левого предсердия в области коллектора легочных вен, несогласованная активация смежных сегментов стенки левого предсердия около линий изоляции, нарушение активации латеральной стенки левого предсердия, а также пересечение коронарных артерий в предсердиях. Для сохранения более физиологичной транспортной функции предсердий T. Nitta и соавт. предложили операцию «радиальный подход» [20], при которой предсердные разрезы исходят из синусового узла параллельно коронарным артериям [15, 21].

В период с октября 1997 по декабрь 2003 г. японскими хирургами было выполнено 100 процедур «радиальный подход» 53 мужчинам и 47 женщинам [18]. Средний возраст пациентов

составил 62 ± 10 лет. У 82 пациентов была ФП в сочетании с патологией клапанов сердца, у 9 — ФП в сочетании с врожденными пороками сердца, 9 пациентов имели изолированную форму ФП. В 67 случаях имелась хроническая форма ФП, в 33 случаях наблюдалась персистирующая форма ФП, 13 пациентов имели случаи тромбоэмболических осложнений в анамнезе, у 7 пациентов перед операцией были тромбы в левом предсердии.

Операционная летальность составила 2 случая, не связанных непосредственно с «радиальной» процедурой. Восстановление синусового ритма наблюдалось у 91% больных. Шести пациентам понадобилась имплантация электрокардиостимуляторов. У всех пациентов, у которых был восстановлен синусовый ритм, эффективная транспортная функция левого предсердия была подтверждена с помощью чреспищеводной эхокардиографии. В отдаленном послеоперационном периоде (34 месяца наблюдения) случаев тромбоэмболических осложнений не наблюдалось. Таким образом, «радиальная» процедура позволила сохранить эффективную транспортную функцию левого предсердия и предупредить развитие тромбоэмболических осложнений ФП.

Несмотря на то что операция «лабиринт» и процедура «радиальный подход» эффективно восстанавливают синусовый ритм у большинства пациентов с ФП, нет четких доказательств того, что все разрезы, выполняемые при данных операциях, необходимы для лечения ФП, и что для восстановления синусового ритма необходимо выполнение всего объема операции для каждого конкретного пациента. Т. Sueda и соавт. выполнили простую изоляцию задней стенки левого предсердия без создания повреждений в правом предсердии у 32 пациентов с хронической формой ФП, сочетающейся с патологией митрального клапана, и обнаружили, что восстановление синусового ритма произошло у 74% пациентов в течение 3 лет наблюдения [26].

Позднее они упростили операцию, выполнив только изоляцию правых и левых легочных вен двенадцати пациентам [25]. В последнем случае частота успеха операции составила 75% в ближайшем послеоперационном периоде и 83% спустя 3 месяца наблюдения. Хотя эффективность подобных операций меньше, чем при операции «лабиринт» и процедуре «радиальный подход», их несомненным преимуществом является относительно невысокий риск кровотечений и снижение времени выполнения манипуляций.

Результаты подобных упрощенных операций показали, что у 80% пациентов с хронической формой ФП, ассоциированной с заболеванием

митрального клапана, ФП возникает в результате патологической активности со стороны ЛВ.

На сегодняшний день в области хирургического лечения нарушений ритма сердца широко распространены различные методы электроанатомического картирования сердца, которые позволяют установить электрофизиологические механизмы аритмии и разработать соответствующую модель оперативного или интервенционного вмешательства у каждого отдельного пациента. Однако операция «лабиринт» и процедура «радиальный подход» не учитывают электрофизиологические особенности ФП у разных пациентов, что, очевидно, может быть причиной выполнения ненужных или несоответствующих разрезов.

Как было отмечено ранее, хирургические процедуры, ограниченные изоляцией легочных вен, могут быть эффективными у определенной группы пациентов с ФП. Однако успех подобных упрощенных процедур меньше, чем у классических операций. По нашему мнению, решающее значение в определении объема оперативного вмешательства может сыграть исследование электрофизиологических особенностей ФП у каждого конкретного больного.

В основе своих исследований Т. Nitta и соавт. рассмотрели целесообразность использования результатов интраоперационного электроанатомического картирования при выполнении хирургических операций для лечения ФП [19, 22]. Для определения тактики хирургического вмешательства авторами была использована 256-канальная 3-D динамическая система электроанатомического эпикардального картирования сердца с помощью специальных электродов. Был изучен механизм предсердной активации у 37 пациентов с хронической формой ФП и у 9 пациентов с персистирующей формой ФП.

Конкурентная множественная повторная активация, исходящая со стороны легочных вен и ушка левого предсердия, была документирована у всех пациентов. Трем пациентам операция не была рекомендована по причине наличия низкой амплитуды на электрокардиограмме. Восемью пациентам, у которых наблюдалась низкая активация со стороны правого предсердия, была выполнена упрощенная операция, заключающаяся в изоляции легочных вен, линейных разрезах в левом предсердии. При этом манипуляции в правом предсердии не выполнялись. В результате у всех пациентов был восстановлен синусовый ритм.

Остальным 35 пациентам была выполнена процедура «радиальный подход» с эффективностью 89% (восстановление синусового ритма произошло у 31 пациента). Десять пациентов имели фокальную эктопическую активность в области

между правыми и левыми легочными венами, что потребовало выполнения у них дополнительных манипуляций («разрез—шов») на задней стенке левого предсердия. Случаи послеоперационных кровотечений были значительно реже при выполнении упрощенных процедур по сравнению с процедурой «радиальный подход» (378 ± 135 мл против 711 ± 364 мл, $p=0,03$). Удовлетворительная транспортная функция левого и правого предсердий была сохранена как после упрощенных процедур, так и после процедуры «радиальный подход». Эти исследования наглядно показывают значимость интраоперационного картирования для радиального определения объема оперативного вмешательства у каждого конкретного пациента с ФП.

Хирургические процедуры для лечения ФП состоят из выполнения изоляции всех легочных вен и создания множественных линейных повреждений («разрез—шов») в предсердиях. Указанные повреждения являются своеобразными блоками проведения электрических импульсов, которые прерывают многочисленные волны риентри, обуславливающие персистенцию ФП, и изолируют патологическую эктопическую импульсацию со стороны легочных вен, вызывающую индукцию аритмии.

Техника «разрез—шов» наиболее адекватна для создания подобных линий электрической изоляции, однако для их выполнения требуется остановка сердца и подключение аппарата искусственного кровообращения, более того, такая хирургическая техника связана с высоким риском возникновения кровотечений.

В связи с этим в последнее время разработаны устройства для абляции сердечной ткани, способные создавать линии электрической изоляции, используя различные альтернативные источники энергии. Прибор для абляции будет идеальным, если он способен создавать трансмуральные повреждения миокарда быстро и безопасно со стороны эпикарда, без использования искусственного кровообращения. Более того, устройство может быть гибким для его подведения к сердцу с помощью миниинвазивного или торакоскопического доступа.

Криотермия давно используется как метод абляции в области хирургического лечения нарушений ритма сердца. Замораживание миокарда ниже -60°C ведет к его необратимому некрозу. Линия некроза при этом имеет гомогенное строение без рубцевания и не обладает аритмогенной активностью. Для получения трансмурального повреждения стенки предсердий с помощью оксида азота (температура кипения $-89,5^\circ\text{C}$) необходимо всего 1–2 минуты. Недавно появившийся криотермаль-

ный метод абляции с помощью аргона (температура кипения газа $-185,7^\circ\text{C}$) способен создать еще более глубокие повреждения мягких тканей за меньшее время [11].

Радиочастотная абляция широко используется при катетерных методах лечения аритмий. На сегодняшний день возможно применение как монополярных, так и биполярных систем радиочастотной абляции. Аппликация энергии ведет к нагреванию миокарда до $50\text{--}55^\circ\text{C}$ и выше, что вызывает его необратимый некроз. Активный хирургический электрод для монополярной радиочастотной абляции гибкий и используется для эндокардиального и эпикардиального воздействия, при этом индифферентный (нейтральный) электрод подкладывается под спину пациента.

Необходимо отметить, что использование указанного метода абляции связано с возникновением такого грозного осложнения, как перфорация пищевода [10, 13]. В среднем такого рода осложнение встречается в 1% случаев и связано с близким расположением задней стенки левого предсердия и передней стенки пищевода.

В течение последних лет все большую популярность завоевывает метод биполярной радиочастотной абляции. При этом используются два активных тканевых электрода, нежно зажимающих между собой ткань сердца, что в свою очередь позволяет довольно эффективно и безопасно создавать трансмуральные повреждения миокарда предсердий [23]. Метод биполярной радиочастотной абляции наиболее подходит для проведения сочетанных операций на остановленном сердце с использованием искусственного кровообращения, когда необходима одновременная коррекция структурной патологии сердца и лечение ФП.

Микроволновая энергия также признана эффективным альтернативным источником энергии в области хирургического лечения ФП [24]. Энергия доставляется к миокарду посредством антенны, подсоединяемой к рукоятке прибора. При этом антенна может быть длинной и тонкой, что делает возможным выполнения с ее помощью эпикардиальной абляции миниинвазивным способом. Изоляция легочных вен может быть выполнена с помощью микроволновой абляции на работающем сердце из 4–5-см миниторакотомии или полностью торакоскопическим способом на «закрытой» грудной клетке.

С внедрением в клиническую практику различных технологий для абляции хирургические операции по лечению ФП стали относительно безопасными и непродолжительными процедурами. Для создания необходимых повреждений в левом предсердии требуется всего лишь 20–30 минут оперативного времени.

Новейшими достижениями в хирургии ФП является появление торакоскопических методик изоляции легочных вен и резекции ушка левого предсердия на работающем сердце в эксперименте [1–6] и в клинике у пациентов с изолированной формой ФП.

Кроме этого, для успеха хирургического лечения ФП необходимо оценивать электрофизиологические особенности аритмии у каждого конкретного пациента, а также документировать эффективность создаваемых линий электрической изоляции непосредственно во время операции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л. А., Махалдиани З. Б. Методические подходы к выполнению торакоскопической модификации процедуры «лабиринт» // Эндоскоп. хир. — 2005. — № 3. — С. 31–51.
2. Бокерия Л. А., Махалдиани З. Б. Торакоскопическая модификация процедуры «лабиринт» // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. — 2005. — Т. 6, № 2. — С. 21–29.
3. Бокерия Л. А., Махалдиани З. Б. Торакоскопическая хирургия на работающем сердце. I. Оперативные доступы к правым и левым отделам сердца для выполнения модифицированной процедуры «лабиринт» // Анналы аритмологии. — 2005. — № 3. — С. 55–62.
4. Бокерия Л. А., Махалдиани З. Б. Торакоскопическая хирургия на работающем сердце. II. Выполнение процедуры «лабиринт» с помощью радиочастотной и ультразвуковой абляции // Там же. — 2005. — № 3. — С. 63–72.
5. Бокерия Л. А., Махалдиани З. Б. Торакоскопическая хирургия на работающем сердце. III. Микроволновая абляция коллектора легочных вен // Там же. — 2005. — № 3. — С. 72–81.
6. Бокерия Л. А., Махалдиани З. Б. Экспериментальная оценка возможностей применения торакоскопической техники при выполнении модифицированной процедуры «лабиринт»: хирургические и функциональные аспекты // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. — 2003. — Т. 4, № 2. — С. 21–27.
7. Bando K., Kobayashi J., Kosakai Y. et al. Impact of Cox maze procedure on outcome in patients with atrial fibrillation and mitral valve disease // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2002. — Vol. 124. — P. 575–583.
8. Cox J. L., Ad N., Palazzo T. Impact of the maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation // Ibid. — 1999. — Vol. 118. — P. 833–840.
9. Cox J. L., Schuessler R. B., D'Agostino H. J. Jr et al. The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definitive surgical procedure // Ibid. — 1991. — Vol. 101. — P. 569–583.
10. Doll N., Borger M. A., Fabricius A. et al. Esophageal perforation during left atrial radiofrequency ablation: is the risk too high? // Ibid. — 2003. — Vol. 125. — P. 836–842.
11. Doll N., Kornherr P., Aupperle H. et al. Epicardial treatment of atrial fibrillation using cryoablation in an acute off-pump sheep model // Ibid. — 2003. — Vol. 51. — P. 267–273.
12. Feinberg M. S., Waggoner A. D., Kater K. M. et al. Restoration of atrial function after the maze procedure for patients with atrial fibrillation: assessment by Doppler echocardiography // Circulation. — 1994. — Vol. 90 (Pt 2). — P. 1285–292.
13. Gillinov A. M., Pettersson G., Rice T. W. Esophageal injury during radiofrequency ablation for atrial fibrillation // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2001. — Vol. 122. — P. 1239–1240.
14. Guidelines for non-pharmacological treatments of cardiac arrhythmias // Jap. Circ. — 2001. — Vol. 65 (Suppl. V). — P. 1127–1175.
15. Ishii Y., Nitta T., Fujii M. et al. Serial change in the atrial transport function after the radial incision approach // Ann. Thorac. Surg. — 2001. — Vol. 71. — P. 572–576.
16. Isobe F., Kawashima Y. The outcome and indications of the Cox maze III procedure for chronic atrial fibrillation with mitral valve disease // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1998. — Vol. 116. — P. 220–227.
17. Kawaguchi A. T., Kosakai Y., Isobe F. et al. Factors affecting rhythm after the maze procedure for atrial fibrillation // Circulation. — 1996. — Vol. 94 (Suppl. 9). — P. II 139–142.
18. Nitta T. The radial procedure for atrial fibrillation // Operative Techniques Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2004. — Vol. 9. — P. 83–95.
19. Nitta T., Ishii Y., Miyagi Y. et al. Concurrent multiple left atrial focal activations with fibrillatory conduction and right atrial focal or reentrant activation as the mechanism in atrial fibrillation // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2004. — Vol. 127. — P. 770–778.
20. Nitta T., Lee R., Schuessler R. B. et al. Radial approach: a new concept in surgical treatment for atrial fibrillation. I. Concept, anatomic and physiologic bases and development of a procedure // Ann. Thorac. Surg. — 1999. — Vol. 67. — P. 27–35.
21. Nitta T., Lee R., Watanabe H. et al. Radial approach: a new concept in surgical treatment for atrial fibrillation. II. Electrophysiologic effects and atrial contribution to ventricular filling // Ibid. — 1999. — Vol. 67. — P. 36–50.
22. Nitta T., Ohmori H., Sakamoto S. Map-guided surgery for atrial fibrillation // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2005. — Vol. 129. — P. 291–299.
23. Prasad S. M., Maniar H. S., Schuessler R. B., Damiano R. J. Jr. Chronic transmural atrial ablation by using bipolar radiofrequency energy on the beating heart // Ibid. — 2002. — Vol. 124. — P. 708–713.
24. Saltman A. E., Rosenthal L. S., Francalancia N. A., Lahay S. J. A completely endoscopic approach to microwave ablation for atrial fibrillation // Heart Surg. Forum. — 2003. — Vol. 6. — P. E38–41.
25. Sueda T., Imai K., Ishii O. et al. Efficacy of pulmonary vein isolation for the elimination of chronic atrial fibrillation in cardiac valvular surgery // Ann. Thorac. Surg. — 2001. — Vol. 71. — P. 1189–1193.
26. Sueda T., Nagata H., Shikata H. et al. Simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease // Ibid. — 1996. — Vol. 62. — P. 1796–1800.