

Федеральное агентство научных организаций  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Томский национальный исследовательский медицинский центр  
Российской академии наук»



**Научно-исследовательский институт кардиологии**

Попов С.В., Баталов Р.Е., Хлынин М.С., Усенков С.Ю., Вечерский Ю.Ю.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по новой медицинской технологии**

**«Метод комбинированного этапного подхода в лечении  
пациентов с ишемической болезнью сердца с прямой  
реваскуляризацией миокарда и фибрилляцией предсердий»**

Томск 2016

# 1. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

## 1.1 Аннотация

Настоящая медицинская технология «Метод комбинированного этапного подхода в лечении пациентов с ишемической болезнью сердца с прямой реваскуляризацией миокарда и фибрилляцией предсердий» предназначена, в первую очередь, для повышения эффективности лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и фибрилляцией предсердий (ФП). Суть данной технологии заключается в том, что при проведении хирургической реваскуляризации миокарда создаются линии радиочастотного повреждения миокарда левого предсердия по схеме «Лабиринт-III» с последующим, через 10 дней, проведением эндокардиального контроля и при необходимости изоляции легочных вен. Данная технология позволяет повысить эффективность лечения пациентов с ИБС и ФП, подвергающихся хирургической реваскуляризации, за счет использования последовательного комбинированного подхода.

Масштаб новизны технологии (1 - новая отраслевая технология в мире (открытия, изобретения), **2 - новая технология для отрасли в стране**, 3 - новая технология для учреждения-исполнителя)

Уровень новизны технологии (1 - радикальная, **2 - улучшающая**)

Метод оказания медицинской помощи (**1 - инвазивный**, 2 - неинвазивный)

## Информация о внедрении медицинской технологии

Информация о внедрении медицинской технологии	Внедрена в лечебно-диагностический процесс клиники НИИ кардиологии (акт внедрения № 2 от 28.06.2016)
---	--

## 1.2 Введение

Данная медицинская технология может быть использована в лечении ФП у пациентов, подвергающихся хирургической коррекции ИБС. В настоящее время известен способ хирургического лечения ФП, основанный на модификации процедуры «Лабиринт» с применением радиочастотной энергии, который заключается в следующем - удаляют ушки обоих предсердий, создают линейные зоны блокады, изолируют легочные вены (ЛВ) единым блоком, соединяют шов ушка левого предсердия (ЛП) с коллектором ЛВ, соединяют шов ушка правого предсердия (ПП) с фиброзным кольцом трехстворчатого клапана, соединяют коллектор ЛВ с задней полуокружностью фиброзного кольца митрального клапана, создают Т-образную линию на ПП (вертикальная линия от предсердно-желудочковой борозды и продольная линия между верхней и нижней полой веной), линию по межпредсердной перегородке от предсердно-желудочковой борозды до коронарного синуса, соединяют атриотомные линии между собой. Однако описанный метод не лишен недостатков. Так, данная процедура требует удлинения времени искусственного

кровообращения и кардиоплегии, повышается риск интра- и послеоперационных кровотечений. Одновременно с этим не существует однозначных данных о восстановлении синусового ритма, особенно в отдаленном периоде наблюдения, положительный эффект варьирует от 53 до 98%. Некоторые авторы описывают высокую летальность (12,5%) при проведении всего объема операции. Описанные способы используются при открытых операциях на сердце, часто в сочетании с коррекцией порока митрального клапана, что априори требует вскрытия полостей сердца. Основной причиной модификаций является поиск возможностей применения метода совместно с коронарным шунтированием, наряду с минимизацией осложнений и достижением высоких клинических результатов у пациентов без вскрытия полостей сердца. Существуют данные, подтверждающие одинаковую эффективность моноатриального вмешательства (при воздействии только на структуры левого предсердия), по сравнению с биатриальным воздействием. Таким образом, операция только на ЛП, позволяющая исключить воздействие на ПП и вскрытие полостей, может быть альтернативой биатриальной процедуре у пациентов с ФП и сопутствующим коронарным шунтированием.

В настоящее время для создания линейных зон блокады проведения возбуждения при эпикардальном хирургическом лечении широко используется радиочастотная энергия. Для этого используется биполярный зажим-аблатор AtriCure (США). С помощью зажима-аблятора осуществляется захват тканей, которые подлежат дальнейшей деструкции. Воздействие на структуры прекращается при достижении максимального сопротивления тканей между браншами зажима, что, видимо, означает трансмуральность повреждения.

Недостатком этого способа является невозможность подтвердить электрическую изолированность ЛВ. Создание линий повреждения не всегда приводит к изоляции ЛВ – источника быстрой эктопической активности, запускающего ФП.

Также известен способ трансвенозного эндокардиального лечения ФП, заключающийся в электрической изоляции каждой ЛВ путем нанесения радиочастотной энергии по границе соединения ЛВ с предсердием, контроль изоляции проводится циркулярным электродом-катетером, помещенным в ЛВ.

Данные способы являются наиболее близкими к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату.

Цель разрабатываемой медицинской технологии – повышение эффективности лечения пациентов с ИБС и ФП, подвергающихся хирургической реваскуляризации, за счет использования последовательной комбинированной технологии.

Поставленная цель достигается следующим решением: во время операции коронарного шунтирования пациенту первым этапом выполняют радиочастотную абляцию с формированием линий изоляции ЛВ вен и двух линий на крыше ЛП с использованием набора инструментов AtriCure, а также проводят резекцию ушка ЛП.

Через 10 дней выполняют второй этап, а именно электрофизиологическое исследование с использованием циркулярного электрода, в процессе которого проводят эндокардиальный контроль изолированности ЛВ, при необходимости

проводят их повторную изоляцию. Проводят стимуляцию ЛВ, проверяют их электрическую изолированность.

Новым в предлагаемом способе является последовательный комбинированный подход - сочетание изоляции при проведении хирургической реваскуляризации миокарда и эндокардиального контроля и изоляции ЛВ, что позволяет уменьшить вероятность рецидивирования и сохранения ФП.

### **1.3 Область применения**

Медицинская технология разработана для повышения качества лечения пациентов с ИБС и ФП. Медицинская технология предназначена для врачей кардиологов, интервенционных аритмологов, сердечно-сосудистых хирургов.

### **1.4 Нормативные ссылки**

В настоящем документе использованы ссылки на нормативные документы:

- Правила подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации (в ред. Постановлений Правительства РФ от 13.08.1997 г. № 1009, с изменениями от 11.12.1997 г. № 1538, 06.11.1998 г. № 1304, от 11.02.1999 г. № 154, от 30.09.2002 г. № 715, от 07.07.2006 г. № 418, от 29.12.2008 г. № 1048, от 17.03.2009 г. № 242, от 20.02.2010 г. № 336).

- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2009 г. № 477 «Об утверждении Правил делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти».

- ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

- ГОСТ Р 1.5-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

- ГОСТ Р 1.1.003-96 «Общие требования к построению, изложению и оформлению нормативных и методических документов системы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования. Руководство».

- ГОСТ Р 8.563-96 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов».

- ГОСТ Р 8.010-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения».

### **1.5 Определения, обозначения, сокращения**

ИБС	ишемическая болезнь сердца
ЛВ	легочные вены
ЛП	левое предсердие
ПП	правое предсердие

## 1.6 Показания и противопоказания к использованию метода

### 1.6.1 Показания

Медицинские показания: ИБС, требующая реваскуляризации миокарда методом коронарного шунтирования, ФП.

### 1.6.2 Противопоказания

Абсолютные противопоказания для проведения: тромбоз в полости сердца, острый инфаркт миокарда, тяжелая сердечная недостаточность (ФК IV NYHA), стеноз или недостаточность любого клапана сердца, требующая кардиохирургической коррекции, некорригированный врожденный порок сердца (за исключением открытого овального окна с небольшим лево-правым сбросом или без него), тромбоз бедренных, подвздошных вен.

Относительные противопоказания для проведения: размер ЛП более 200 мл, наличие механического протеза в проекции митрального клапана.

## 1.7 Методика проведения технологии «Метод комбинированного этапного подхода в лечении пациентов с ишемической болезнью сердца с прямой реваскуляризацией миокарда и фибрилляцией предсердий»

### 1.7.1 Последовательность осуществления медицинской технологии

После этапа стернотомии и подключения аппарата искусственного кровообращения по схеме «правое предсердие - аорта» приступают к этапу радиочастотной абляции. Освобождают пространство между правой верхней ЛВ и правой легочной артерией. Освобождают пространство между правой нижней ЛВ и нижней полой веной, используя тупое разделение окружающих тканей. Затем формируют ход между выделенными пространствами, разводя окружающие ткани тупым методом под коллектором правых ЛВ. В этот ход вводят нижнюю браншу зажима-аблятора (параллельный зажим, AtriCure Synergy Ablation Clamp, США), верхняя бранша оказывается над коллектором правых ЛВ. После зажима тканей подается радиочастотная энергия и продолжается до тех пор, пока на контрольном модуле (AtriCure Switch Matrix, США) не подтвердится трансмуральность деструкции. После этого бранши зажима ослабляют, смещают зажим-аблатор проксимальнее на несколько миллиметров и повторно проводят деструкцию. Данную процедуру повторяют трижды (рис. 1).

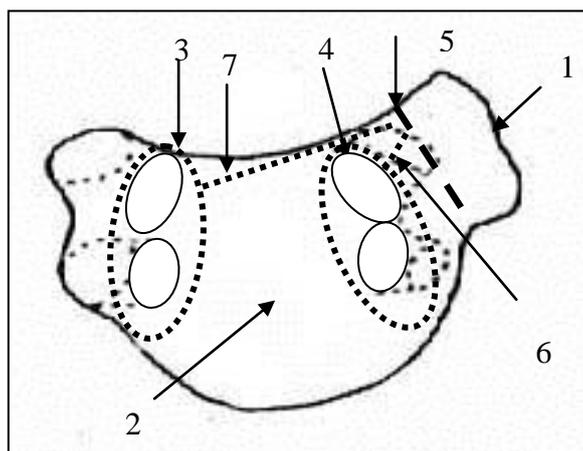


Рис. 1. Схема нанесения линий радиочастотного повреждения на ЛП, вид изнутри. 1 – ушко ЛП; 2 – полость ЛП; 3 – линия изоляции правых ЛВ; 4 – линия изоляции левых ЛВ; 5 – линия резекции ушка ЛП; 6 – линия изоляции от кисета до верхней левой ЛВ; 7 – линия изоляции от кисета до верхней правой ЛВ

Затем освобождают пространство между левой верхней ЛВ и левой легочной артерией, формируя ход под коллектором левых ЛВ тупым разделением тканей с выходом в косой синус полости перикарда. В сформированный ход вводят нижнюю браншу зажима-аблятора, верхняя бранша оказывается над коллектором левых ЛВ. Таким же образом, как с коллектором правых ЛВ, после зажима тканей выполняют радиочастотную деструкцию коллектора левых ЛВ, повторяя процедуру и смещая электрод трижды. Затем накладывают кисет на основание ушка ЛП. Вскрывают ушко и вводят в полость ЛП нижнюю браншу зажима-аблятора по направлению к левой верхней ЛВ до пересечения с ранее сформированной линией, изолирующей левые ЛВ. Затягиванием кисета, обхватывая тканями предсердия нижнюю браншу зажима-аблятора, нивелируют кровотечение. После зажима тканей выполняют первую линию деструкции по крыше ЛП от кисета до линии деструкции левых ЛВ. Затем поворачивают нижнюю браншу зажима-аблятора по направлению к правой верхней ЛВ до пересечения с ранее сформированной линией, изолирующей правые ЛВ. Верхняя бранша зажима-аблятора проходит в поперечном синусе полости перикарда. После зажима тканей формируют вторую линию деструкции по крыше ЛП, после чего извлекается нижняя бранша зажима-аблятора, затягивается кисет, выполняется резекция ушка ЛП.

Через 10 дней пациента берут в рентген-операционную. Дают медикаментозную седацию. По методу Сельдингера пунктируют трижды правую бедренную вену, в которую помещают интродьюсеры, через которые в полость сердца проводят электроды-катетеры, в том числе и NaviStar CoolFlow. Интубируют пищевод, куда помещают ультразвуковой датчик. Под контролем ультразвукового исследования пунктируют межпредсердную перегородку. Через место пункции проводят электроды NaviStar CoolFlow и циркулярный Lasso. Осуществляют гепаринизацию. Затем выполняют электроанатомическую реконструкцию ЛП с использованием нефлюороскопической системы CARTO (Biosense Webster, США). Определяют и помечают устья левой верхней, левой нижней, правой верхней, правой нижней ЛВ (рис. 2).

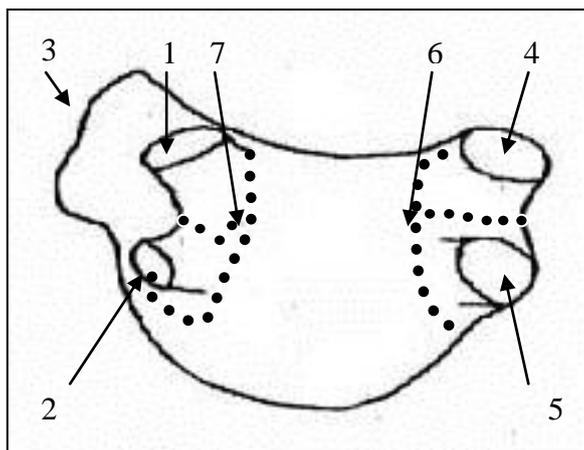


Рис. 2. Схема нанесения линий радиочастотного повреждения на ЛП, вид сзади. 1 – левая верхняя ЛВ; 2 – левая нижняя ЛВ; 3 - ушко ЛП; 4 – правая верхняя ЛВ; 5 – правая нижняя ЛВ; 6 – линия изоляции правых ЛВ; 7 – линия изоляции левых ЛВ

Циркулярный электрод помещают в правую верхнюю ЛВ, регистрируют электрическую активность в ней. Радиочастотную энергию наносят с применением радиочастотного деструктора «Электропульс РЧ-100ТИ» (ООО Электропульс, Томск) или подобным с контролем по температуре  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  и максимальной мощностью 45 Вт. Орошение проводят насосом CoolFlow Pump (Biosense Webster, США) или подобным со скоростью 17 мл/мин. Проводят поточечное формирование линий радиочастотного повреждения путем непрерывного нанесения радиочастотной энергии. Время нанесения энергии в каждой точке составляет 20–30 с до значительного уменьшения предсердного потенциала.

Радиочастотную деструкцию начинают по задней стенке ЛП от верхнего полюса устья правой верхней ЛВ, отступают от нее на 0,5-1 см, спускаются вниз вдоль задней стенки до места впадения нижнего полюса, а затем переходят к передней стенке, поднимаются вдоль передней стенки к верхнему полюсу, обходят таким образом устье ЛВ, ориентируются на исчезновение потенциалов в ЛВ, добиваются полной электрической изоляции вены от ЛП. После формирования линии проводят электрическую стимуляцию с циркулярного электрода. Затем циркулярный электрод перемещают в правую нижнюю ЛВ. Радиочастотную деструкцию начинают по задней стенке ЛП от нижнего полюса устья правой нижней ЛВ, отступают от нее на 0,5-1 см, поднимаются вверх вдоль задней стенки до места впадения верхнего полюса, а затем переходят к боковой стенке, спускаются вниз вдоль боковой стенки к нижнему полюсу, обходят таким образом устье ЛВ, ориентируются на исчезновение потенциалов в ЛВ, добиваются полной электрической изоляции вены от ЛП. После формирования линии проводят электрическую стимуляцию с циркулярного электрода. Затем циркулярный электрод перемещают в устье левой верхней ЛВ. Радиочастотную деструкцию начинают по задней стенке ЛП от верхнего полюса устья левой верхней ЛВ. Поднимаются вверх вдоль задней стенки к крыше ЛП, огибают устье и переходят к передней стенке. Спускаются вниз по передней и боковой стенке ЛП к нижнему полюсу устья вены, переходят к задней стенке и поднимаются к месту начала деструкции, ориентируются на исчезновение потенциалов в ЛВ, добиваются полной электрической изоляции вены от ЛП. Затем циркулярный электрод перемещают в устье левой нижней ЛВ. Радиочастотную деструкцию начинают по задней стенке ЛП от верхнего полюса устья левой нижней ЛВ в ЛП. Затем переходят на боковую часть ЛП, обходят верхний полюс впадения левой нижней ЛВ и спускаются вдоль боковой стенки к нижнему полюсу вены, а затем поднимаются вверх по задней стенке к месту начала деструкции, ориентируются на исчезновение потенциалов в ЛВ, добиваются полной электрической изоляции вены от ЛП.

После формирования всех линий и проведения контроля их полноценности электроды из сердца удаляют. При необходимости проводят

электроимпульсную терапию для восстановления синусового ритма. Устраняют интродьюсеры, проводят гемостаз и накладывают асептическую наклейку.

1.7.2 Материально-техническое обеспечение новой медицинской технологии предполагает использование следующего расходного материала:

- Зажим-аблатор (параллельный зажим, AtriCure Synergy Ablation Clamp, США).
- Контрольный модуль (AtriCure Switch Matrix, США).
- Интродьюсеры 6F, 8F, 8,5F Sheath S1 1.
- Диагностические катетеры (Bard и Medtronic, США).
- Аблационный катетер NaviStar CoolFlow (Biosense Webster, США).
- Ультразвуковой аппарат для чреспищеводного ультразвукового исследования Esaote MyLab 30CW (Esaote, Италия).
- Нефлюроскопическая система Carto 3 (Biosense Webster, США).
- Радиочастотный деструктор «Электропульс РЧ-100ТИ» (ООО Электропульс, Томск).
- Насос для орошения CoolFlow Pump (Biosense Webster, США).
- Ангиографический комплекс Philips Alura (Philips, Нидерланды).

Список используемых лекарственных препаратов

- Адреналин; Россия; № гос. рег. №ЛС-001867, 04.08.2006.
- Альбумин; Россия; № гос. рег. №ЛС-002333, 08.12.2006.
- Аминокaproновая кислота; Красфарма; Россия; № гос. рег. 002281/01-2003, 20.03.2003.
- Амидарон; ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов»; Беларусь; № гос. рег. ЛП002800.
- Ардуан; Gedeon Richter; Венгрия; № гос. рег. 011430/01, 02.09.2005.
- Атропина сульфат; Дальхимфарм; Россия; № гос. рег. 002652/01-2003, 30.06.2003.
- Гепарин; В. Braun; Германия; № гос. рег. П012984/01, 17.11.06.
- Глюкоза 10%; Красфарма; Россия; № гос. рег. 001278/01, 10.04.2007.
- Глюкоза 5%; Красфарма; Россия; № гос. рег. 001278/01, 10.04.2007.
- Дексаметазон; КРКА; Словения; № гос. рег. 012237/02, 04.08.2006.
- Допамин; Orion Pharma; Финляндия; № гос. рег. 016107/01, 21.12.2004.
- Дормикум; Hoffman La Roche Ltd.; Швейцария; № гос. рег. 016119/01, 27.01.2005.
- Калия хлорид 4%; Новосибхимфарм; Россия; № гос. рег. 002165/01-2003, 29.01.2003.
- Кальция хлорид 10%; Мосхимфармпрепараты; Россия; № гос. рег. ЛС-000366, 03.06.2005.
- Кетамин; Московский эндокринный завод; Россия; № гос. рег. 000298/01, 29.12.2006.
- Лидокаин 2%; Мосхимфармпрепараты; Россия; № гос. рег. P000318/01.
- Магния сульфат 25%; Микрон; Россия; № гос. рег. 001826/01, 24.11.2006.

- Натрия Хлорид 0,9%; Красфарма; Россия; № гос. рег. 003523/01, 15.06.2004.
- Натрия гидрокарбонат 5%; Ликвор; Армения; № гос. рег. 012519/01, 16.06.2006.
- Новокаин 0,5%; ОАО «НПК ЭСКОМ»; Россия; № гос. рег. 002917/01.
- Новосэвен; Novo Nordisk; Дания; № гос. рег. №012454/01, 18.11.2005.
- Лосек; Astra Zeneca; Швеция; № гос. рег. 014082/01, 07.10.2005.
- Пентамин; Дальхимфарм; Россия; № гос. рег. 002131/01-2003, 22.01.2003.
- Пропофол Липуро; В. Braun; Германия; № гос. рег. П 013600/01 от 31.05.07.
- Протамина сульфат; Дальхимфарм; Россия; № гос. рег. 001352/01-2002, 26.04.2002.
- Севофлюран; Abbott Laboratories; Великобритания; № гос. рег. П016015/01, 25.11.2004.
- Фентанил; Московский эндокринный завод; Россия; № гос. рег. 000266/01, 20.10.2006.
- Фуросемид; Avensis Pharma; Индия; № гос. рег. 014865/02-2003, 23.04.2003.

### 1.8 Осложнения и способы их устранения

Вид осложнений	Методы лечения и исходы	Способы профилактики
Постоперационное кровотечение	Адекватный гемостаз	Хороший хирургический гемостаз
Тромбоэмболии (транзиторная ишемическая атака, инсульт)	Адекватная антикоагулянтная терапия.	Введение гепарина под контролем АЧТВ или АВС каждые 15 - 30 мин
Тампонада сердца	Динамическое наблюдение и/или перикардиоцентез	Аккуратно выполнять пункцию межпредсердной перегородки
Артериовенозная фистула в месте пункции на бедре. Формирование ложной аневризмы в месте пункции на бедре	Компрессия. Хирургическое вмешательство требуется редко, введение тромбина	Осторожно выполнять пункцию бедренных сосудов
Повреждение трикуспидального клапана	Возможно хирургическое вмешательство	Осторожные манипуляции катетером

### 1.9 Заключение

Таким образом, полученные результаты доказывают безопасность и эффективность комплексного применения медицинской технологии «Метод

комбинированного этапного подхода в лечении пациентов с ишемической болезнью сердца с прямой реваскуляризацией миокарда и фибрилляцией предсердий» у больных с ИБС и ФП, подвергающихся прямой реваскуляризации миокарда.

### 1.10 Библиография

<p>Библиографические данные методических рекомендаций по применению новой медицинской технологии, научных публикаций, связанных с разработкой данной медицинской технологии (при наличии)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способ лечения постоянной формы фибрилляции предсердий трансвенозным доступом [Текст]: пат. 2437688 Рос. Федерация: МПК А 61N 01/ Баталов Р.Е., Попов С.В., Антонченко И.В., Савенкова Г.М., Родионов В.А.; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт кардиологии Сибирского отделения РАМН. - № 2010111195; заявл. 23.03.10; опубл. 27.12.11, Бюл. № 36. – 9 с. Ил. 2</li> <li>2. Баталов Р.Е., Попов С.В., Егай Ю.В. Лечение фибрилляции предсердий (обзор литературы) // Сиб. мед. журн. (Томск). - 2011. - Т. 26, № 4(1). - С. 8-14.</li> <li>3. Протасов М.Е., Баталов Р.Е., Хлынин М.С., Протасова Е.А., Кистенева И.В., Попов С.В. Оценка развития сердечно-сосудистых событий у пациентов с фибрилляцией предсердий в отдаленном периоде после процедуры радиочастотной эндокардиальной катетерной аблации по схеме "лабиринт" // Сиб. мед. журн. (Томск). - 2015. - Т. 30, № 1. - С. 60-66.</li> <li>4. Татарский Р.Б., Родионов В.А., Егай Ю.В., Борисова Е.В., Баталов Р.Е., Попов С.В., Лебедев Д.С. Влияние электрофизиологических механизмов развития фибрилляции предсердий на объем оперативного вмешательства // Сиб. мед. журн. (Томск). - 2015. – Т. 30, № 1. - С. 49 -55.</li> </ol>
---	--

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, В КОТОРУЮ БУДЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Понятие «медицинская организация» используется в значении, определенном в федеральных законах «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».

Наличие лицензии на осуществление медицинской деятельности с указанием перечня работ (услуг), составляющих медицинскую деятельность, для оказания высокотехнологичной специализированной медицинской помощи в стационарных условиях и в условиях дневного стационара. Должна включать в себя профилактику, диагностику и лечение заболеваний и состояний, требующих использования специальных методов и сложных медицинских технологий, а также медицинскую реабилитацию по профилю «кардиология» и «сердечно-сосудистая хирургия».

### **3. ТРЕБОВАНИЕ К КАДРОВОМУ СОСТАВУ**

Медицинская технология предназначена для врачей кардиохирургов, врачей эндоваскулярной диагностики и лечения, кардиологов.

### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ И ИНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ОРГАНИЗАЦИИ-РАЗРАБОТЧИКА ТЕХНОЛОГИИ**

- Зажим-аблатор (параллельный зажим, AtriCure Synergy Ablation Clamp, США).
- Контрольный модуль (AtriCure Switch Matrix, США).
- Интродьюсеры 6F, 8F, 8,5F Sheath SI 1.
- Диагностические катетеры (Bard и Medtronic, США).
- Аблационный катетер NaviStar CoolFlow (Biosense Webster, США).
- Ультразвуковой аппарат для чреспищеводного ультразвукового исследования Esaote MyLab 30CW (Esaote, Италия).
- Нефлюроскопическая система Carto 3 (Biosense Webster, США).
- Радиочастотный деструктор «Электропульс РЧ-100ТИ» (ООО Электропульс, Томск).
- Насос для орошения CoolFlow Pump (Biosense Webster, США).
- Ангиографический комплекс Philips Alura (Philips, Нидерланды).