

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© МАЛКОВ А.Б., ТЮРЮМИН В.С., ВИННИК Ю.С., САМОТЕСОВ П.А.

СПОСОБ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕКАНАЛИЗАЦИИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

А.Б. Малков, В.С. Тюрюмин, Ю.С. Винник, П.А. Самотесов

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, ректор – д.м.н., проф. И.П. Артюхов; кафедра общей хирургии, зав. – д.м.н., проф. Ю.С. Винник; кафедра оперативной хирургии с топографической анатомией, зав. – д.м.н., проф. П.А. Самотесов.

Резюме. В Красноярском государственном медицинском университете предложен коронарный катетер, предназначенный для эндоваскулярной реканализации участков ишемии миокарда левого желудочка. Преимуществами использования коронарного катетера являются снижение операционного и анестезиологического риска, операционной травмы и сроков оперативного лечения больных с ишемической болезнью сердца, а также возможность реваскуляризации мелких сосудов дистального коронарного русла и диффузно измененных коронарных артерий.

Ключевые слова: реваскуляризация, реканализация, неоангиогенез, коронарный катетер.

Малков Алексей Борисович – клинический ординатор каф. общей хирургии КрасГМУ; тел. 8 (391)2293090.

Тюрюмин Василий Сергеевич – клинический ординатор каф. общей хирургии КрасГМУ; тел. 8 (391)2293090.

Винник Юрий Семенович – д.м.н., проф., зав. каф. общей хирургии КрасГМУ; тел. 8 (391) 2201909.

На данный момент развития хирургических технологий, в лечении ишемических явлений миокарда широко применяют способы шунтирования венозными и артериальными кондуитами, а также множество вариантов эндоваскулярной баллонной ангиопластики и стентирования [1,2,3,6]. Однако существует большая категория больных с наличием множественных диффузных поражений, чаще дистального коронарного русла с калибром сосудов недостаточным для эффективного шунтирования и эндоваскулярной ангиопластики [4,5]. В связи с этим в течение нескольких десятилетий совершенствуются и доказали свою эффективность альтернативные методы реканализации миокарда с применением различных типов СО₂-лазеров. Сущность этих методов заключается в стимуляции неоангиогенеза, механизмы которого описаны многими авторами, но до конца не раскрыты. В настоящее время существует много противоречивых данных о снижении перфузии реваскуляризированных сегментов миокарда в различные сроки после операции [7,8].

Нами предложен способ эндоваскулярной реканализации миокарда с использованием коронарного катетера (Патент РФ на изобретение № 2355435 от 20.05.2009 А.Б. Малков, В.С. Тюрюмин, Ю.С. Винник, П.А. Самолесов), основанный на локальной электротермической стимуляции неоангиогенеза участков ишемии миокарда левого желудочка из просвета левой коронарной артерии за счет электрической дуги, создающей асептический некроз зоны, прилегающей к будущим каналам, часть из которых заканчивается слепо, а другая часть проникает в полость левого желудочка. Коронарный катетер (рис. 1) содержит: 1 – направляющий палец; 2 – баллон; 3 – металлическую втулку; 4 – шахту для раздувания баллона; 5 – стержневой электрод; 6 – рентгеноконтрастный маркер; 7 – центральный просвет; 8 – базисный

катетер; и связан с: 9 – движущими элементами; 10 – воздушным насосом; 11 – высокочастотной электрохирургической установкой; 12 – системой управления. Основными составляющими частями коронарного катетера являются базисный катетер (8) с размещенным на нем баллоном (2). Базисный катетер (8) оснащен стержневым электродом (5), проксимальный конец которого подключают к рабочей фазе высокочастотной электрохирургической установки (11), а также металлической втулкой (3), имеющей направляющий палец (1), которая проходит внутри центрального просвета (7), перемещается вдоль него на всем протяжении базисного катетера (8) и вращается вокруг своей оси. Стержневой электрод (5) двигается в канале втулки (3) и может выходить из дистального конца базисного катетера (8). Стержневой электрод (5) и втулку (3) подключают к движущим элементам (9), контролируемым системой управления (12). Дистальная часть базисного катетера (8) имеет сужение на конце и выполнена так, что постепенно уменьшается и диаметр центрального просвета (7), поэтому во время поступательного движения металлической втулки (3) направляющий палец (1), достигнув сужения центрального просвета (7), сгибается и выходит из дистального конца базисного катетера (8) под углом. Далее направляющий палец (1) своим концом упирается в вышедшую из базисного катетера (8) дистальную часть стержневого электрода (5) и, воздействуя на нее, может изгибать ее под любым углом в любом направлении за счет вращения и перемещения втулки (3). Направляющий палец (1), тесно соприкасаясь с дистальной частью стержневого электрода (5), может служить элементом для его очистки от нагара из коагулированной сердечной ткани за счет быстрого вращения втулки и восстанавливать, таким образом, сниженную его проводимость. Коронарный катетер снабжен полиэтиленовым баллоном (2), расположенным вблизи дистального его конца. Баллон (2) связан с шахтой (4), проходящей внутри базисного катетера (8). Шахта (4) на проксимальном конце базисного

катетера (8) соединена с воздушным насосом (10), подчиняющимся системе управления (12). Во время установки коронарного катетера в баллон (2) с помощью воздушного насоса (10) нагнетают воздух и раздувают до стойкой фиксации дистального конца коронарного катетера в просвете венечной артерии. Маркер (6) необходим для определения четкой локализации дистальной части коронарного катетера в коронарном русле в любой момент времени. Таким образом, система управления (12) регулирует угол, направление и расстояние, на которое перемещается стержневой электрод (5), дополнительно осуществляя его очистку, а также контролирует степень раздувания баллона (2).

После стандартной подготовки пациента, мониторинга ЭКГ, настройки ангиографической аппаратуры и установки интродьюсера в периферическую артерию в устье левой коронарной артерии, минуя аорту, вводят проводниковый катетер для мониторингирования на его кончике артериального давления и проведения исходной коронарографии, на которой видно точное место стеноза венечного сосуда, определяющего ишемию. Затем на переднюю грудную стенку крепят пассивный электрод, который подключают к нулевой фазе высокочастотной электрохирургической установки (11). После установки проводникового катетера и контрастирования коронарного русла через него в ствол левой коронарной артерии проводят коронарный катетер, который продвигают в нужный венечный сосуд и перемещают до места стеноза, не доходя до него определенное расстояние, зависящее от анатомии сосудов, локализации и размеров участка ишемии. Дистальный конец коронарного катетера удерживают в нужном участке венечного сосуда при помощи баллона (2). За правильностью проведения и установки коронарного катетера следят по движению рентгеноконтрастного маркера (6) с помощью рентгеноскопии в нескольких проекциях. Далее из базисного катетера (8) выводят стержневой электрод (5), изгибают последний под определенным углом в направлении предполагаемой зоны ишемии миокарда

левого желудочка и ведут до нее, перфорируя заднюю стенку коронарной артерии и часть прилегающего к ней миокарда. За продвижением стержневого электрода (5) следят с помощью рентгеноскопии под различными углами визуализации. По мере продвижения стержневого электрода (5) угол и направление прокола могут быть скорректированы поступательным и вращательным движениями втулки (3), в результате чего в каждом конкретном случае может быть выбран оптимальный вариант будущего канала. При длительной установке стержневого электрода (5) можно прибегнуть к временному сдуванию баллона (2) для предотвращения явлений ишемии миокарда. К тому же в эти промежутки времени можно улучшить рентген изображение дистального сегмента стенозированной артерии, введя дополнительную порцию контраста по проводниковому катетеру. В целом контрастирование коронарного русла производят по мере необходимости на всех этапах реваскуляризации. Далее на панели высокочастотной электрохирургической установки (11) вводят нужные параметры тока (силу тока, напряжение, частоту) для создания канала нужного диаметра. После замыкания электрической цепи осуществляют прожиг канала в ткани миокарда и одновременно вытягивают стержневой электрод (5) обратно внутрь базисного катетера (8), таким образом, дополнительно приваривая заднюю стенку коронарного сосуда в месте инвазии к прилежащему участку миокарда левого желудочка и герметизируя будущий канал. Во время вытяжения стержневого электрода (5) направляющий палец (1) вплотную подводят к нему и запускают вращение втулки (3). Далее процедуру повторяют, создавая нужное число интрамиокардиальных каналов из просвета коронарной артерии, заканчивающихся слепо в зоне ишемии миокарда. Следующим этапом является создание сквозных каналов, связывающих просвет коронарной артерии с полостью левого желудочка. Для этого стержневой электрод (5) ведут из просвета коронарной артерии через толщу миокарда к эндокарду

левого желудочка, прожигая канал в его полость. При появлении возможности удачно реваскуляризировать ишемизированный участок миокарда с вовлечением в его кровоснабжении соседних к пораженной коронарной артерии сосудов, либо при невозможности провести удачную реваскуляризацию из последней коронарный катетер проводят в близлежащие к стенозированной артерии коронарные сосуды и делают прожиги до участка ишемии непосредственно из них. Этот вариант также может быть использован в дополнении к двум основным этапам операции. Таким образом, зону ишемии миокарда кровоснабжают сразу из двух мест: из коронарного русла и из полости левого желудочка. После завершения основных этапов операции коронарный катетер медленно выводят из бассейна левой коронарной артерии, освобождая просвет проводникового катетера для проведения контрольной коронарографии, на которой контрастируются образованные каналы. Далее проводниковый катетер убирают из устья левой коронарной артерии и выводят из артерии доступа через интродьюсер, который удаляют через 24 часа.

Схематичный пример реваскуляризации миокарда с использованием коронарного катетера показан на рисунке 2а-г, на котором изображен макет сердца со стенозами ветвей (8) левой венечной артерии (4), в устье которой через интродьюсер (10), минуя аорту (1), проводят и устанавливают проводниковый катетер (3) (рис. 2а). Через последний проводят коронарный катетер (6) в левую коронарную артерию (4), и закрепляют с помощью баллона (2) (рис. 2б). Далее из дистального конца коронарного катетера (6) выводят под определенным углом стержневой электрод (5) и, перфорируя им заднюю стенку венечной артерии (4) и миокард левого желудочка (7), ведут в нужном направлении до зоны ишемии в обход участкам стеноза ветвей (8) левой коронарной артерии (4). После неоднократного проведения стержневого электрода (5), осуществления прожога и втягивания стержневого электрода (5) обратно внутрь коронарного катетера (6) в толще миокарда

левого желудочка (7) появляются тонкие слепые каналы (9), связанные с просветом левой коронарной артерии (4), по диаметру несколько больше, чем стержневой электрод (5) (рис. 2в). Реваскуляризация заканчивается созданием сквозных каналов (11), проникающих из просвета левой коронарной артерии (4) в полость левого желудочка (7) (рис. 2г).

Из медикаментозных средств на различных этапах операции, в пред- и послеоперационном периоде используют антиагреганты (аспирин, тиклид), прямые антикоагулянты (гепарин) и вазодилататоры (нитроглицерин, нифедипин, коринфар).

Таким образом, предлагаемый нами способ, в отличие от методов лазерной реканализации миокарда и множества вариантов шунтирования коронарных артерий, позволяет производить малоинвазивную реваскуляризацию миокарда левого желудочка без операционного доступа к сердцу, что уменьшает операционный и анестезиологический риск и снижает сроки оперативного лечения, а также по сравнению с применением лазеров способен обеспечивать непосредственную связь образованных каналов с просветом венечных артерий, ускоряющую индуцированный ангиогенез. Преимуществами перед эндоваскулярной ангиопластикой являются низкая травматизация коронарных сосудов в месте реваскуляризации, возможность осуществлять реваскуляризацию из разных участков левого коронарного бассейна, а также возможность реваскуляризации мелких сосудов дистального коронарного русла и диффузно измененных коронарных артерий. Таким образом, при промышленном изготовлении коронарного катетера и оборудования к нему и проведении последовательных испытаний предложенный способ может занять свою нишу в хирургическом лечении больных со сложной патологией сосудов сердца в сочетании с тяжелым общим состоянием, когда другие методы не показаны или неэффективны.

METHOD OF ENDOVASCULAR MYOCARDIUM RECANALISATION OF LEFT VENTICULAR

A.B. Malkov, V.S. Turumin, U.S. Vinnik, P.A. Samotesov

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. Voino-Yasenetsky

Abstract. We suggested coronary catheter for endovascular recanalisation of ischemic myocardium parts of left ventricular. The benefits of coronary catheter consisted in decrease of operation and anesthesiological risk, operation trauma and terms of surgical treatment in patients with ischemic heart disease. There are also possibility of revascularization of vessels in distant coronary channel and diffusely changed coronary arteries.

Key words: revascularisation, recanalisation, neoangiogenesis, coronary catheter.

Литература

1. Акчурин Р.С., Бран Я.Б., Долгов И.М. Опыт использования природных аутовенозных разветвлений для коронарного шунтирования // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2004. – №4. – С. 17-20.
2. Алексян Б.Г., Подзоков В.П., Бузиашвили Ю.И. Эндоваскулярная хирургия сердца и сосудов в XXI веке // Вестн. РАМН. – 2003. – №12. – С. 9-12.
3. Бабунашвили А.М., Рабкин И.Х., Иванов В.А. Коронарная ангиопластика. – М.: Изд-во АСВ, 1996. – 352 с.
4. Бокерия Л.А., Борисов К.В., Козлов В.В. Применение процедуры изолированной трансмиокардиальной лазерной реваскуляризации миокарда у пациентов с рецидивом стенокардии после аортокоронарного шунтирования // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2007. – №2. – С. 8-11.
5. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. – М.: Медицина, 1996. – С. 768.

6. Казанчан П.О., Попов В.А., Мерзляков В.Ю. Использование артериальных кондуитов для аортокоронарного шунтирования // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2005. – №1. – С. 38-45.

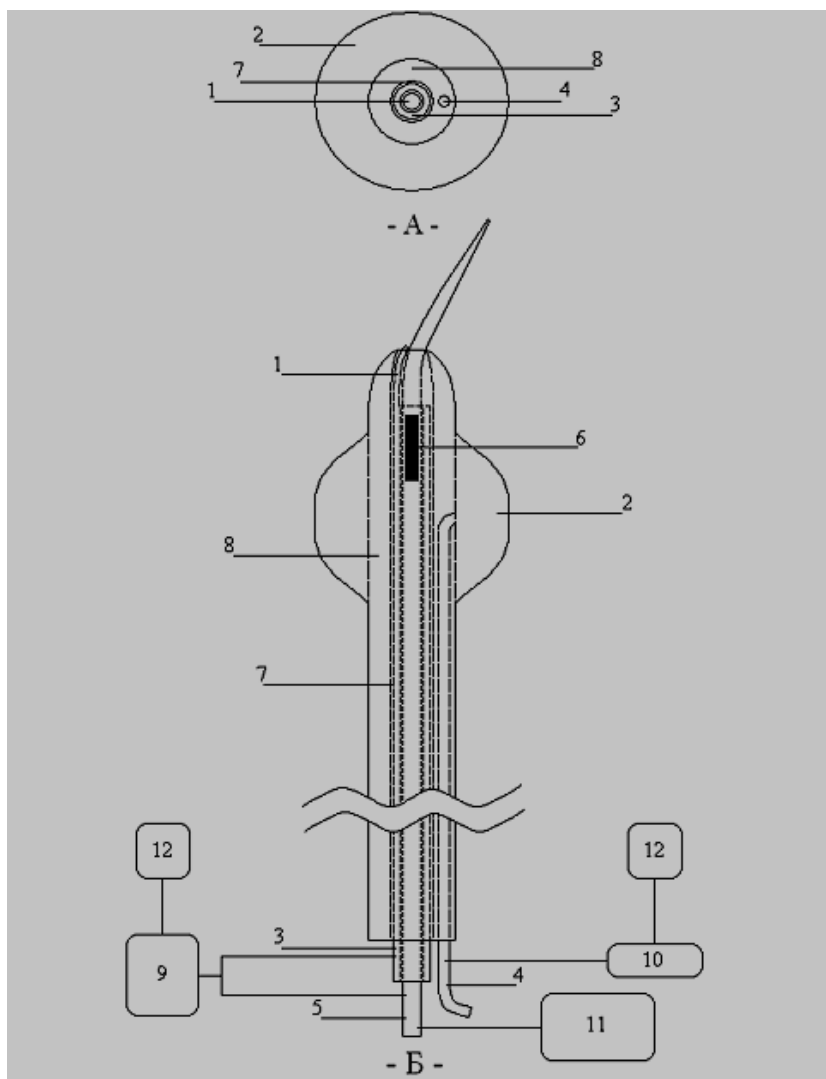


Рис. 1. Чертеж коронарного катетера, подключенного к вспомогательным устройствам Объяснения в тексте.

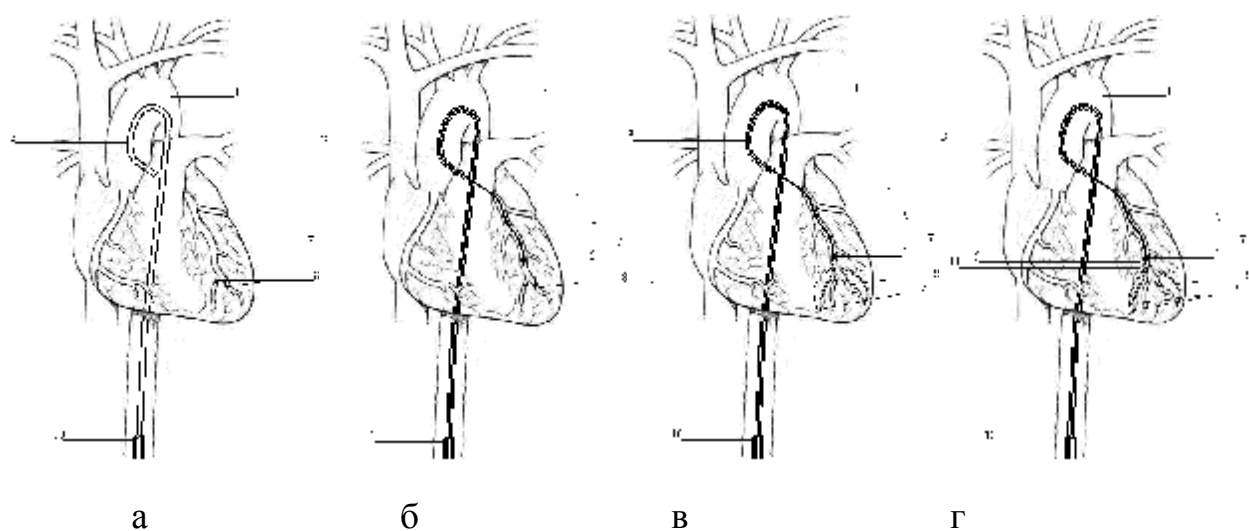


Рис. 2. Поэтапный пример реваскуляризации миокарда левого желудочка с помощью коронарного катетера. Объяснения в тексте.