

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ • CLINICAL OBSERVATIONS

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ
ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА, КАК ЭЛЕМЕНТ ГИБРИДНОЙ
КОРРЕКЦИИ ВЕЧНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНОГО
ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**Катков А.А.***, **Марчак Д.И.**,
Зайниддинов Ф.А.*Клиника грудной и сердечно-сосудистой
хирургии Святого Георгия
ФГБУ «Национальный медико-
хирургический Центр им. Н.И. Пирогова»,
Москва*

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_3_145

Резюме. Представлено клиническое наблюдение пациента с ИБС, 59 лет, с многососудистым поражением коронарного русла. Изначально пациенту планировали выполнить миниинвазивное коронарное шунтирование. Интраоперационно выявили такой характер поражения венечных артерий, который потребовал конверсии изначального плана операции. Была проведена гибридная экстракардиальная васкуляризации миокарда.

Ключевые слова: экстракардиальная васкуляризация миокарда, гибридная реваскуляризация миокарда, клинический случай.

SURGICAL STIMULATION OF EXTRACARDIAL MYOCARDIAL VASCULARIZATION AS AN ELEMENT OF HYBRID CORRECTION OF CORONARY CIRCULATION IN A PATIENT WITH CORONARY HEART DISEASE**Katkov A.A.***, **Marchak D.I.**, **Zainiddinov F.A.***St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow*

Abstract. A 59-year-old man with a multivessel lesion of the coronary artery. Initially, the patient was scheduled to undergo minimally invasive coronary bypass surgery. Intraoperatively, such a nature of damage to the coronary arteries was revealed, which required the conversion of the original operation plan. Hybrid extracardial myocardial vascularization was performed.

Keywords: extracardiac myocardial vascularization, hybrid myocardial revascularization, case report.

Актуальность

В современном хирургическом лечении ишемической болезни сердца (ИБС) все чаще применяется относительно новый, набирающий популярность, гибридный подход к коронарной реваскуляризации (ГКР). Он представляет собой комбинацию хирургического коронарного шунтирования (КШ) и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), которое может быть выполнено либо одномоментно, либо поэтапно в течение 60 дней. Гибридный подход в качестве метода выбора стратегии реваскуляризации при многососудистом коронарном поражении, особенно при диффузном его характере, стали применять по нескольким причинам [1].

При КШ «золотым стандартом» является использование левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) для реваскуляризации передней нисходящей артерии, что обеспечивает отличную проходимость анастомозов в долгосрочной перспективе и улучшает выживаемость. Для

восстановления кровотока по остальным артериям сердца, как правило, используются аутовенозные графты большой подкожной вены. Они, к сожалению, в отдаленном периоде имеют значительно худшие отдаленные результаты. Одним из решений этого стало стремление к полной аутоартериальной реваскуляризации с задействованием правой внутренней грудной, лучевой, желудочно-сальниковой артерий. Такой подход позволил обеспечить повышение эффективности реваскуляризации, но, с другой стороны, увеличилась частота осложнений, связанных с выделением вышеуказанных артерий.

В противовес хирургическому лечению, происходило технологическое совершенствование эндоваскулярных методов лечения за счет выхода стентов нового поколения с лекарственным покрытием. Это позволило снизить частоту тромбозов и рестенозов, сделав ЧКВ жизнеспособной альтернативой хирургическому вмешательству у отдельных

пациентов. Тем не менее, хотя ЧКВ со стентами нового поколения с лекарственным покрытием при многососудистом поражении и является привлекательным вариантом, использование ЛВГА для реваскуляризации системы передней нисходящей артерии обеспечивает наиболее прогнозируемые долгосрочные результаты.

Применение гибридного подхода сочетает в себе лучшие возможности как чрескожной, так и хирургической реваскуляризации: позволяет добиться отличных отдаленных результатов с ранним восстановлением и снижением количества осложнений ЧКВ. Тем не менее, в настоящее время не существует четко сформулированного подхода о том, какой способ реваскуляризации следует выбирать первым: сначала ЧКВ, затем хирургическое вмешательство, наоборот, или оба метода одномоментно [2].

Общим и единым подходом при ГКР является использование ЛВГА, так как она, на удивление, «свободна» от ате-

* e-mail: sashamma@yandex.ru

Катков А.А., Марчак Д.И., Зайнидинов Ф.А.
ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА, КАК ЭЛЕМЕНТ ГИБРИДНОЙ КОРРЕКЦИИ ВЕЧЕНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНОГО ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

росклероза и при формировании анастомоза с ПНА, ее проходимость превышает 95% в течение 10–15 лет. Таким образом решающее значение имеет неукоснительная ревазуляризация ПНА, являющейся наиболее важной коронарной артерией, обеспечивающей кровотоком до половины массы миокарда и способной коллатерально защитить большую часть сердца от ишемии.

Как бы то ни было, зачастую хирурги сталкиваются с тяжелым запущенным течением атеросклеротического поражения артерий, при котором ПНА диффузно и на всем протяжении поражена, кальцинирована, представляя собой единый монолитный слепок. Как правило, подобное поражение имеют пациенты пожилого возраста, страдающие сахарным диабетом или дислипидемией. Другой проблемой может явиться глубокое интрамиокардиальное расположение артерии или ее малый диаметр. Следующей неприятностью может стать перенесенное ранее ЧКВ ПНА на всем протяжении артерии.

Во всех подобных случаях хирургическая ревазуляризация ПНА технически невозможна или же неотъемлемо связана с колоссальным риском осложнений. Вне всякого сомнения, можно утверждать, что при диффузном поражении венечных артерий или при протяженном стентировании возможно применить эндартерэктомию либо стентэндартерэктомию. Безусловно, такая методика вполне допустима, но для ограниченного числа пациентов. Она трудоемка, значительно увеличивает продолжительность операции, требует искусственного кровообращения с остановкой сердца, увеличивает интраоперационную кровопотерю и риск периоперационного инфаркта миокарда вследствие дезадекватности обширной площади коронарной артерии с последующей активацией процессов коагуляции и развитием тромбоза, несмотря на контролируемую антиагрегантную терапию [3–5].

В связи с этим, для данной категории больных, так называемых «нешунтабельных», академиком Ю.Л. Шевченко разработана и внедрена процедура стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда – «ЮрЛеон».

Принимая во внимание вышесказанное, считаем правомерным сформулировать новый способ ГКР: экстракардиальная васкуляризация миокарда, как элемент общего гибридного вмешательства на коронарном русле в комбинации с ЧКВ. Для предотвращения путаницы

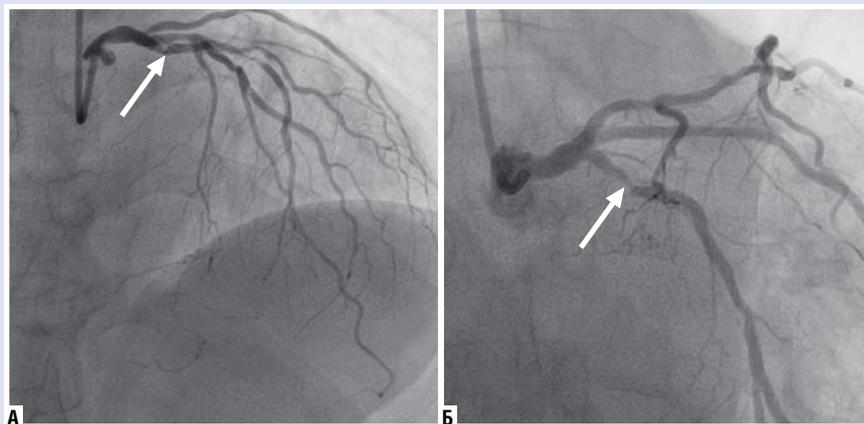


Рис. 1. Снимок коронарограммы на которой определяется а) протяженное гемодинамически значимое поражение ПНА (указано стрелками); б) стеноз ОВ (указано стрелками).

в терминологии – гибридная экстракардиальная васкуляризация миокарда (гибридный метод «ЮрЛеон») [6; 7].

Представляем клиническое наблюдение успешного гибридного хирургического лечения пациента с многососудистым диффузным поражением коронарного русла.

Описание наблюдения

Больной Ч., 59 лет поступил в Клинику грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Святого Георгия Пироговского Центра с жалобами на одышку и боли давящего характера за грудиной с иррадиацией в левую руку, возникающие при незначительной физической нагрузке (ходьба на расстояние до 100 метров), и купирующиеся в покое в течение 2–3 минут.

С 2019 года отмечает повышение артериального давления максимально до 160 и 90 мм рт. ст., на фоне регулярной терапии достигнуто целевого значения давления.

С начала 2023 года появилась одышка и боли за грудиной при незначительных физических нагрузках. В ноябре 2023 года на фоне сильного эмоционального стресса, почувствовал дискомфорт колющего характера за грудиной, появление одышки в покое. В связи тем, что боль регулярно повторялась, обратился к врачу спустя 5 дней после первого приступа. Осмотрен терапевтом поликлиники по месту жительства. На зарегистрированной ЭКГ выявлены изменения ишемического характера, по причине чего экстренно госпитализирован. В стационаре выполнили коронарографию (Рис. 1), при которой выявили стеноз устья ствола ЛКА 35%, протяженные стенозы в проксимальном сегменте

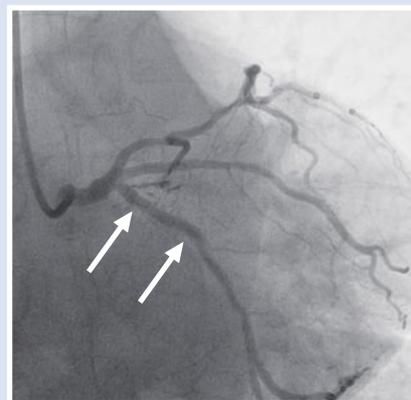


Рис. 2. Снимок коронарограммы после имплантации стента в огибающую артерию (зона стентирования указана стрелками).

ПНА 75–80%, в среднем сегменте до 90%, устьевой стеноз ОА и субокклюзию в проксимальном сегменте, с хорошим контрастированием по внутрисистемным коллатералям, окклюзию ПКА в проксимальном сегменте с отсутствием анте- и ретроградного контрастирования ее периферического русла. В связи с этим осуществили стентирование огибающей артерии (стент FireHawk 3,5 × 18 mm) (Рис. 2). После проведенного лечения продолжала беспокоить одышка и боли за грудиной. В связи этим в плановом порядке рекомендована ревазуляризация миокарда в объеме коронарного шунтирования пораженных бассейнов.

Результаты обследования

По результатам эхокардиографического исследования фракция выброса левого желудочка 65%, глобальная, локальная систолические функции и показатель общей продольной деформации миокарда левого желудочка не снижены, диасто-

лическая функция не изменена, значимой клапанной патологии не выявлено, признаков повышения расчетного давления в легочной артерии не выявлено.

Клинический диагноз:

Основное заболевание: ИБС. Стенокардия III ФК. Стенозирующий коронарный атеросклероз.

Фоновое заболевание: Гипертоническая болезнь III стадии, артериальная гипертензия 2 степени, риск IV.

Осложнения основного заболевания: ХСН I. ФК II.

Сопутствующие заболевания: Подагра. Контрактура Дюпюитрена 4-го пальца левой кисти

Операция: Баллонная коронарная ангиопластика с имплантацией 1-го стента в ОА (стент Firehawk 3,5 × 18 mm) от 09.11.2023 года.

Лечение

Принимая во внимание сохраняющуюся клиническую картину стенокардии III функционального класса, характер и особенности гемодинамически значимого поражения коронарного русла, коллегиально принято решение о выполнении реваскуляризации миокарда в объеме коронарного шунтирования. С целью уменьшения операционной травмы, объема кровопотери, обеспечения косметичности выполнения операции, снижения риска раневой инфекции, выбран миниторакотомный доступ.

Пациент размещен на операционном столе в положении лежа на правом боку. Использована однологичная искусственная вентиляция легких. Левосторонняя миниторакотомия. Разрез кожи длиной 8 см выполнен на 7 см латеральнее средней линии так, чтобы срединно-ключичная линия отделяла его треть в медиальной части. На основании предоперационного рентгенологического исследования грудной клетки, для доступа выбрали 4-е межреберье. После торакотомии установили ретрактор. Внутривенно выполнена инфузия гепарина, рассчитанная по массе тела больного. При помощи электрокоагулятора выделена левая внутренняя грудная артерия. Т-образный разрез перикарда с его фиксацией к краям раны. При ревизии ПНА определяются выраженное атеросклеротическое поражение с кальцинозом на всем протяжении от ствола ЛКА до верхушки сердца.

Подобный характер коронарного поражения стал неожиданной находкой, так как на основании предопера-

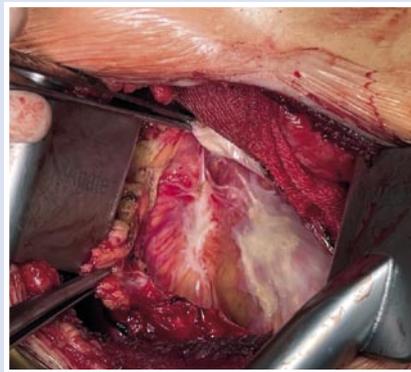


Рис. 3. Интраоперационный вид сердца – определяется выраженное кальцинированное поражение ПНА на всем протяжении.

ционного обследования его невозможно было диагностировать. В свете полученной информации стало ясно, что исходный план операции непрактичен и неисполним: маммарокоронарное шунтирование технически невозможно, а проведение эндартерэктомии из ПНА с протяженной коронарной шунтопластикой создаст несоизмеримые риски периоперационных осложнений. Интраоперационным консилиумом принято решение о проведении гибридного лечения: хирургической стимуляции экстракардиальной реваскуляризации со стентированием ПНА.

Тупым и острым путем, без использования электрокоагулятора, выполнили сепарацию жировой ткани от перикарда на максимально доступной площади. Сначала с правой ее части, в направлении от верхушки левого желудочка медиально к восходящему отделу аорты, затем провели сепарацию левой части на максимально возможном протяжении в сторону боковой стенки левого желудочка. Часть перикарда, освобожденную от окружающей жировой ткани, иссекли – по существу, выполнив субтотальную перикардэктомию. Следующим этапом провели десквамацию эпикарда, путем механической абразивной обработки до появления петехий (Рис. 4): сначала передней, затем боковой и задней стенок левого желудочка с аналогичным параллельным воздействием на окружающий перикард, который затем дренировали тонкой 5 мм силиконовой трубкой. Следующим этапом выполнили липокардиопсию, укрыв сердце двумя сформированными ранее частями жировой ткани, с их фиксацией друг с другом.

После ушивания раны и гемостаза пациенту выполнили контрольную

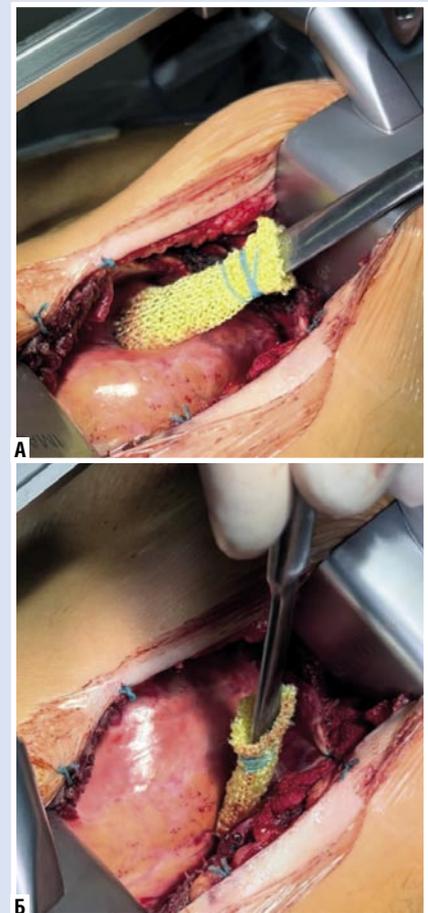


Рис. 4. Механическая обработка эпикарда и перикарда (десквамация) с целью стимуляции экстракардиального ангиогенеза. А – обработка передней стенки левого желудочка; Б – обработка боковой стенки левого желудочка.

коронароангиографию доступом через лучевую артерию. Определяется выраженный кальциноз, диффузное поражение ПНА со стенозами до 75–85%. При внутрисудистом ультразвуковом исследовании (ВСУЗИ); протяженность пораженного сегмента 60 мм, минимальная площадь просвета 5,0 мм². Последовательно выполнили имплантацию стентов НаноМед 2,5×28 мм, НаноМед 3,0×28 мм, Calipso 3,0×18 мм. При контрольной ангиографии отмечается окклюзия диагональной ветви (ДВ), в связи с этим осуществили последовательную баллонную ангиопластику. При контрольном ВСУЗИ – раскрытие стента удовлетворительное, заполнение дистальных отделов основной и боковых артерий оптимальное (Рис. 5).

На 7-е сутки после проведенного лечения пациент в удовлетворительном

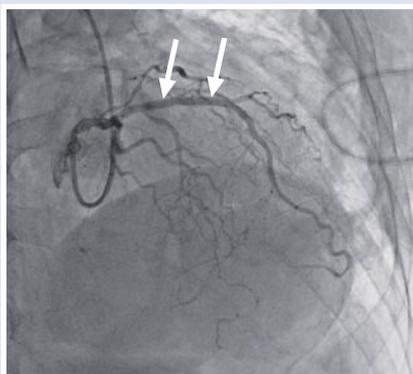


Рис. 5. Снимок коронарограммы после имплантации стента в ПНА (зона стентирования указана стрелками).

состоянии выписан из Клиники. В дальнейшем пациент проходил регулярные осмотры: рецидива стенокардии не наблюдали, сердечная недостаточность не прогрессировала. При контрольной сцинтиграфии в динамике через 6 и 12 месяцев после операции определяется положительная динамика в виде снижения зон гипоперфузии и гибернированного миокарда (Рис. 6).

Обсуждение

Долгое время операция коронарного шунтирования сохраняла статус «золотого стандарта» лечения ишемической болезни сердца. Гибридная коронарная реваскуляризация стала альтернативным методом лечения больных ИБС с многососудистым поражением венечного русла. Эта процедура включает в себя оптимальное сочетание коронарного шунтирования с чрескожным коронарным вмешательством. В последние годы наблюдается растущая тенденция к гибридным процедурам, поскольку кардиохирурги и рентгенэндоваскулярные специалисты стремятся лечить многососудистые коронарные поражения, сохраняя при этом эквивалентные результаты с меньшим количеством

осложнений [8]. Несмотря на то, что продолжают разрабатываться новые методы, важно тщательно оценивать и сравнивать их с традиционными методами «золотого стандарта». Vassiliades и соавт. сравнили гибридную реваскуляризацию с операцией коронарного шунтирования на работающем сердце и обнаружили схожие результаты с точки зрения смертности, частоты инсультов инфарктов миокарда на протяжении 3-летнего периода наблюдения [9; 10].

И все же, вопреки развитию и совершенствованию технологических подходов к реваскуляризации миокарда, среди пациентов ИБС остается группа, противоречащая современным хирургическим подходам. Сюда относятся пациенты с неподходящим для хирургической реваскуляризации коронарным руслом и наличием стенокардии, рефрактерной к проводимой медикаментозной терапии. Тем не менее, у большинства из них имеются ограниченные участки коронарных артерий, подходящих для ЧКВ [11; 12].

На основе собственных многолетних наблюдений, опыта предшественников, современных данных в области клеточной терапии, академиком Ю.Л. Шевченко проведены специальные лабораторные и клинические исследования, позволившие разработать методику стимуляции формирования сосудистых анастомозов между коронарным руслом и артериальными системами различных тканей, окружающих сердце – «ЮрЛеон» – экстракардиальная васкуляризация миокарда.

Эти принципы стали основополагающими для нового подхода гибридной реваскуляризации миокарда – гибридной экстракардиальной васкуляризации миокарда (гибридный метод «ЮрЛеон»).

Мы обнаружили, что гибридный подход к лечению ИБС, включающий в себя коронарное стентирование, дополненное миниинвазивной процедурой

ЮрЛеон, безопасен и осуществим с хорошими ранними клиническими результатами. Важно отметить, что реализация такого подхода к лечению не требует длительного обучения, делает его легко воспроизводимым и полезным вариантом для коронарной реваскуляризации.

Заключение

Таким образом, комбинированная хирургическая и чрескожная коронарная реваскуляризация сердца является весьма эффективным вариантом лечения при многососудистом и диффузном коронарном поражении. Оптимальный подход использует минимально инвазивную хирургическую технику в сочетании с ЧКВ. Ряд факторов выбора, включая: поражение дистального отдела коронарного русла или проксимального отдела ПМЖВ, диабет, систолическую дисфункцию, хирургические риски и анатомию коронарных артерий могут иметь важное значение при принятии решения для отбора пациентов в качестве кандидатов на гибридный подход. Использование стратегии экстракардиальной реваскуляризации (процедуры «ЮрЛеон») способно расширить возможности гибридного подхода, обеспечить весьма стойкий и долгосрочный благоприятный эффект лечения в отдаленном периоде.

Итак, как показывает приведенное наблюдение, новая стратегия гибридного принципа коррекции коронарного кровообращения в сочетании с процедурой «ЮрЛеон», без сомнения обеспечивает большую пользу широкому кругу пациентов за счет выживаемости и улучшения качества жизни.

Дополнительная информация

Согласие пациента. Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

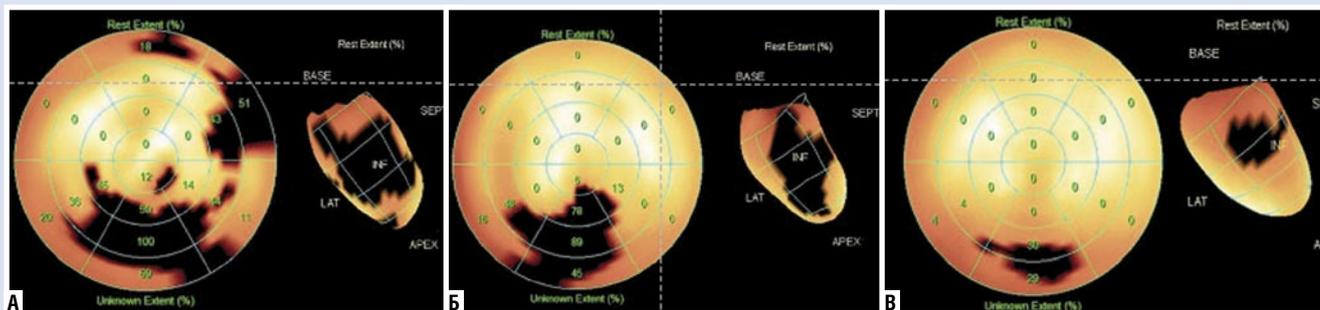


Рис. 6. Изменение перфузии миокарда по данным сцинтиграфии. А – до операции; Б – через полгода после операции; В – через 12 месяцев после операции.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Вахрамеева А.Ю., Баранов А.В. Сравнительные результаты различных принципов этапной гибридной реваскуляризации миокарда у пациентов с предварительным стентированием венечных артерий и эндоваскулярной коррекцией венечного русла после коронарного шунтирования // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(2). – С.4-10. [Shevchenko YuL, Ermakov DYU, Vaxrameeva AYU, Baranov AV. Sravnitel'ny'e rezul'taty razlichny'x principov e'tapnoj gibridnoj revaskulyarizatsii miokarda u pacientov s predvaritel'ny'm stentirovaniem venechny'x arterij i e'ndovaskulyarnoj korrekciej venechnogo rusla posle koronarnogo shuntirovaniya. Vestnik NMXCz im. N.I. Pirogova. 2024; 19(2): 4-10. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2024_19_2_4.
2. Борщев Г.Г., Миминошвили Л.Г., Зайнидинов Ф.А., Катков А.А., Ульбашев Д.С. Сравнительная оценка результатов коронарного шунтирования в сочетании с методом экстракардиальной реваскуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением венечного русла. // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(2). – С.19-25. [Borshhev GG, Miminoshvili LG, Zajniddinov FA, Katkov AA, Ul'bashev DS. Sravnitel'naya ocenka rezul'tatov koronarnogo shuntirovaniya v sochetanii s metodom e'kstrakardial'noj revaskulyarizatsii miokarda u pacientov s diffuzny'm porazheniem venechnogo rusla. Vestnik NMXCz im. N.I. Pirogova. 2024; 19(2): 19-25. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2024_19_2_19.
3. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Катков А.А., Зайнидинов Ф.А., Сидоров Р.В., Омаров А.И. Гибридный миниинвазивный хирургический принцип стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла. // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(1). – С.4-8. [Shevchenko YuL, Borshhev GG, Katkov AA, Zajniddinov FA, Sidorov RV, Omarov AI. Gibridny'j miniinvazivny'j xirurgicheskij princip stimulyatsii e'kstrakardial'noj vaskulyarizatsii miokarda u bol'ny'x IBS s diffuzny'm porazheniem koronarnogo rusla. Vestnik NMXCz im. N.I. Pirogova. 2024; 19(1): 4-8. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2023_19_1_4.
4. Ганюков В.И., Кочергин Н.А., Шилов А.А. и др. Рандомизированное исследование гибридной коронарной реваскуляризации в сравнении со стандартными аортокоронарным шунтированием и многососудистым стентированием: 5-летние результаты исследования HREVS // Кардиология. – 2023. – №63(11). – С.57-63. [Ganyukov VI, Kochergin NA, Shilov AA, et al. Randomizirovannoe issledovanie gibridnoj koronarnoj revaskulyarizatsii v sravnenii so standartny'mi aortokoronarny'm shuntirovaniem i mnogososudisty'm stentirovaniem: 5-letnie rezul'taty issledovaniya HREVS. Kardiologiya. 2023; 63(11): 57-63. (In Russ.)] doi: 10.18087/cardio.2023.11.n2475.
5. Козлов К.Л., Шишкевич А.Н., Кравчук В.Н. и др. Гибридная реваскуляризация как метод хирургического лечения ишемической болезни сердца при многососудистом поражении коронарного русла. // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2015. – №174(3). – С.11-14. [Kozlov KL, Shishkevich AN, Kravchuk VN, et al. Gibridnaya revaskulyarizatsiya kak metod xirurgicheskogo lecheniya ishemiceskoy bolezni serdca pri mnogososudistom porazhenii koronarnogo rusla. Vestnik xirurgii imeni I.I. Grekova. 2015; 174(3): 11-14. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2015-174-3-11-14.
6. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Вахрамеева А.Ю., Баранов А.В. Сравнительные результаты различных принципов этапной гибридной реваскуляризации миокарда у пациентов с предварительным стентированием венечных артерий и эндоваскулярной коррекцией венечного русла после коронарного шунтирования. // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(2). – С.4-10. [Shevchenko YuL, Ermakov DYU, Vaxrameeva AYU, Baranov AV. Sravnitel'ny'e rezul'taty razlichny'x principov e'tapnoj gibridnoj revaskulyarizatsii miokarda u pacientov s predvaritel'ny'm stentirovaniem venechny'x arterij i e'ndovaskulyarnoj korrekciej venechnogo rusla posle koronarnogo shuntirovaniya. Vestnik NMXCz im. N.I. Pirogova. 2024; 19(2): 4-10. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2024_19_2_4.
7. Шевченко Ю.Л., Байков В.Ю., Борщев Г.Г. и др. Миниинвазивная торакоскопическая техника стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда методом ЮрЛеон при диффузном поражении коронарного русла при ИБС // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т.17. – №2. – С.103-106. [Shevchenko YuL, Bajkov VYu, Borshhev GG, et al. Miniinvazivnaya torakoskopicheskaya tehnika stimulyatsii e'kstrakardial'noj vaskulyarizatsii miokarda metodom YurLeon pri diffuznom porazhenii koronarnogo rusla pri IBS. Vestnik NMXCz im. N.I. Pirogova. 2022; 17(2): 103-106. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_2_103.
8. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Галаяудинов Д.М. Показания к операции коронарного шунтирования у больных с различным течением ИБС // РМЖ. – 2002. – №19. – С.871. [Akchurin RS, Shiryayev AA, Galyautdinov DM. Pokazaniya k operatsii koronarnogo shuntirovaniya u bol'ny'x s razlichny'm techeniem IBS. RMZh. 2002; 19: 871. (In Russ.)]
9. Green KD, Lynch DR Jr, Chen TP, Zhao D. Combining PCI and CABG: the role of hybrid revascularization. Curr Cardiol Rep. 2013; 15(4): 351. doi: 10.1007/s11886-013-0351-9.
10. Saha T, Naqvi SY, Goldberg S. Hybrid revascularization: a review. Cardiology. 2018; 140(1): 35-44.
11. Kiaii B, Teefy P. Hybrid coronary artery revascularization: a review and current evidence. Innovations. 2019; 14(5): 394-404.
12. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2022; 145(3): 18-114. doi: 10.1161/CIR.0000000000001038.