

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОРОНАРОШУНТОГРАФИЙ И СИНХРО-ОФЭКТ У БОЛЬНЫХ ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Борщев Г.Г.*,
Белянин А.О., Ульбашев Д.С.

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.68.32.002

Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии Святого Георгия,
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Остается актуальным поиск новых методов лечения больных ИБС, особенно пациентов с диффузным поражением коронарного русла, у которых полная реваскуляризация миокарда невозможна. Приведены сравнительные данные коронарошунтографий, сократительной способности миокарда и результатов синхро-ОФЭКТ у пациентов после прямой реваскуляризации миокарда и коронарного шунтирования, дополненного методикой ЮрЛеон III.

Материалы и методы. Проанализированы данные коронарошунтографий, синхро-ОФЭКТ, ЭхоКГ 202 пациентов, находившихся на лечении в отделении сердечно-сосудистой хирургии НМХЦ им Н.И. Пирогова в сроки с 2017 по 2020 гг. с диагнозом ИБС, стабильная стенокардия III, IV ФК. Сравнились две группы пациентов: 1 группа — после изолированного выполнения коронарного шунтирования (КШ) — 150 больных; 2 группа — после КШ, дополненного методикой непрямо́й реваскуляризации миокарда ЮрЛеон III (КШ+ЮрЛеон III) — 52 пациента.

Результаты. В сроки от 12 до 24 месяцев показатели ФВ ЛЖ: 57,10±6,19% (КШ+ЮрЛеон III), 50,11±6,33% (КШ) ($p<0,05$). Через 1 год дефект перфузии: 10,12±5,21% (КШ+ЮрЛеон III), 17,99±8,37% (КШ) ($p<0,05$). Во второй группе количество сегментов несоответствия окклюзированного аутовенозного шунта и нормальной перфузии миокарда в данной зоне статистически значимо меньше ($p<0,05$). В 1 группе в отдаленные сроки острый инфаркт миокарда (ОИМ), связанный с окклюзией аутовенозного шунта, составил примерно 10% (17 из 150 пациентов), в группе КШ+ ЮрЛеон III — 3,8% (2 из 52 пациентов).

Вывод. Методика стимуляции экстракардиального ангиогенеза ЮрЛеон III, дополняющая КШ, является безопасным и эффективным методом хирургического лечения больных ИБС.

Ключевые слова: ИБС, кондуиты, коронароангиошунтография, синхро-ОФЭКТ, непря́мая реваскуляризация, коронарное шунтирование, ЮрЛеон III.

Введение

ИБС — одна из главных причин смертности и инвалидизации населения. В настоящее время, несмотря на развитие медикаментозной терапии, хирургические методы лечения остаются высокоэффективными и необходимыми для большинства пациентов [1–3].

Основная цель хирургического лечения представляется в создании долговечных путей обхода стенозированного участка или окклюзии коронарной артерии, что влияет на качество и продолжительность жизни пациента [4]. Однако хирургическая реваскуляризация в полном объеме в некоторых случаях технически невыполнима: диффузное поражение коронарных артерий, малый их диаметр, дистальная окклюзия. Помимо этого,

THE RESULTS OF CORONAROGRAPHY AND GATED-SPECT IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AFTER MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

Shevchenko Yu.L., Zainiddinov F.A., Borshchev G.G.*, Belyanin A.O., Ulbashev D.S.
St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. In our time, the search for new methods of treatment of patients with coronary heart disease (CHD), especially patients with diffuse lesions of the coronary bed, in which complete revascularization of the myocardium is impossible, remains relevant. This article presents comparative data on coronarography, myocardial contractility and gated-SPECT data in patients after direct myocardial revascularization and coronary bypass grafting, supplemented by the YurLeon III.

Materials and methods. We analyzed results of coronarography, gated-SPECT, and echocardiography of 202 patients who were treated in the Department of Cardiovascular Surgery of the N. I. Pirogov National Medical Center in the period from 2017 to 2020 with a diagnosis of CHD. There are two groups of patients were compared: group 1 — after isolated coronary artery bypass grafting (CABG) — 150 patients; group 2 — after CABG supplemented with indirect myocardial revascularization YurLeon III (CABG+YurLeon III) — 52 patients.

Results. In the period from 12 to 24 months, EF LV indicators: 57.10±6.19% (CABG+YurLeon III), 50.11±6.33% (CABG) ($p<0.05$). After 1 year, there is perfusion defect: 10.12±5.21% (CABG+YurLeon III), 17.99±8.37% (CABG) ($p<0.05$). In the second group, the number of segments of mismatch between the occluded autovenous bypass and normal myocardial perfusion in this zone statistically significantly less ($p<0.05$). In the first group in the long term, acute myocardial infarction (AMI) associated with autovenous bypass occlusion was approximately 10% (17 out of 150 patients), in the CABG+ YurLeon III group — 3.8% (2 out of 52 patients).

Conclusion. The method of stimulation of extracardial angiogenesis YurLeon III, which complements coronary bypass surgery, is a safe and effective method of surgical treatment of patients with coronary heart disease.

Keywords: ischemic heart disease, bypass, coronarography, gated-SPECT, indirect revascularization, coronary bypass surgery, YurLeon.

существует большое количество факторов, влияющих на функционирование трансплантата, поэтому нельзя однозначно говорить сроках функционирования выбланных кондуитов, их состоятельности после операции, и появлении связанного с тромбозом шунта инфаркта миокарда [1; 2; 4].

Методика стимуляции экстракардиального неоангиогенеза у пациентов с ИБС ЮрЛеон, предложенная и усовершенствованная Ю.Л. Шевченко, за последнее десятилетие показала свою клиническую эффективность и безопасность [5–8]. В настоящее время расширяются показания к ее применению, появляются новые модификации, так в 2017 г. разработан метод ЮрЛеон III, о котором пойдет речь в нашей статье.

* e-mail: gלבcenter@mail.ru

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 202 пациента с диагнозом ИБС, стабильная стенокардия III, IV ФК, которым проведена хирургическая реваскуляризация миокарда в отделении сердечно-сосудистой хирургии НМХЦ им Н.И. Пирогова в сроки с 2017 по 2020 гг. 140 мужчин (69,3%) и 62 (30,69%) женщин, возраст от 50 до 73 лет. 150 пациентам выполнено коронарное шунтирование (КШ). 52 пациентам КШ дополнено методикой непрямой реваскуляризации миокарда ЮрЛеон III (КШ+ЮрЛеон III).

До операции выполняли клиническое обследование пациентов с анализом жалоб, данных анамнеза заболевания, объективных методов исследования, получено согласие на включение в исследование и обработку данных.

Всем пациентам в предоперационном периоде выполняли селективную коронарографию, изображение записывали в цифровом формате. Артериальный доступ осуществляли по методике Seldinger. У больных с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей применяли пункцию правой лучевой артерии. Коронарографию левой коронарной артерии (ЛКА) выполняли в 4 стандартных проекциях: правая косая 150 и 450, левая косая проекция 600, левая боковая 900. При необходимости для лучшей визуализации проксимальных отделов передней межжелудочковой ветви ЛКА (ПМЖВ) и огибающей ветви ЛКА (ОВ) в некоторых случаях применяли дополнительные проекции: левая передняя косая (450–750), каудокраниальная (300), левая косая гепатоклюничная. Коронарографию правой коронарной артерии (ПКА) выполняли в стандартных проекциях: правой косой 450, левой косой 600, и левой боковой проекциях 900 от сагиттальной оси. Трактовка результатов проводилась совместно специалистами по рентгенэндоваскулярной диагностике.

Всего у исследуемых пациентов сформировано 494 шунта, всем больным выполняли маммаро-коронарное шунтирование ПМЖВ с использованием левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) (202 аутоартериальных шунта), аорто-коронарное шунтирование проводили с помощью 292 аутовенозных шунтов, в качестве кондуитов использовали большую и малую подкожные вены. Аутовенозное шунтирование выполнялось без Y-образных конструкций и секвенциальных анастомозов, ввиду большего процента их окклюзирования по сравнению с простым прямым анастомозом.

В сроки от 12 до 24 месяцев проводили коронарошунтографию с целью оценки проходимости шунтов, наличия коллатералей и формирования новых сосудов после методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза в группе пациентов КШ+ЮрЛеон III. Данные коронарошунтографии сопоставляли с зональными нарушениями перфузии по Синхро-ОФЭКТ. Особое внимание уделяли зонам, соответствующим окклюзии

шунтов. Показатели накопления радиофармпрепарата (РФП) оценивались для каждой из зон отдельно.

Синхро-ОФЭКТ выполнялось по стандартному клиническому протоколу. Использовался РФП-^{99m}Tc-технетрил, который вводили внутривенно в дозах 300 МБк на пике нагрузочного теста и 900 МБк в покое. Оценка проводилась по 20-сегментарным поллярным диаграммам.

Функциональная оценка миокарда ЛЖ проводилась с помощью ЭхоКГ до операции; в первые сутки после операции, перед выпиской, контрольное исследование в сроки от 12 до 24 месяцев.

Для статистического анализа полученных результатов использованы следующие методы: параметрический критерий Стьюдента (t-критерий), парный критерий Стьюдента, непараметрический критерий для зависимых выборок Уилкоксона, для независимых выборок — Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Показатели описательной статистики включали определение следующих величин: число наблюдений (n), среднее значение (M), стандартным отклонением (δ), количественные результаты записывались в виде $M \pm \delta$.

КШ+ЮрЛеон III — усовершенствованная методика стимуляции экстракардиального неоангиогенеза, включающая следующие этапы:

после проведенного КШ выполняется механическая обработка эпикарда и перикарда с помощью стерильной абразивной перчатки, скальпелем наносятся поверхностные экскориаии на эпикардиальную и перикардиальную поверхности (Рис. 1А);

частичная перикардэктомия над передней и боковой стенкой левого желудочка с сохранением перикардиального жира (Рис. 1Б);

сердце окутывается перикардиальным жиром, выполняется его фиксация (Рис. 1В);

устанавливается отдельный тонкий перикардиальный дренаж, который подключается к стерильному резервуару, системе активной аспирации (Рис. 1В);

на вторые сутки полученное дренажное отделяемое (раствор с факторами, стимулирующими неоангиогенез) центрифугируется для отделения разрушившихся форменных элементов крови и вводится в установленный дополнительный перикардиальный дренаж, который после удаляется.

Результаты

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы: 1 — после КШ; 2 — после КШ+ЮрЛеон III. При исследовании сократительной способности ЛЖ этих больных выявилась следующая динамика: происходило увеличение ФВ в первой группе: с $47,69 \pm 9,15\%$ (до операции), до $54,14 \pm 7,36\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона), во второй группе: с $46,71 \pm 9,98\%$ (до операции), до $55,28 \pm 6,12\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона). Статистических различий между двумя группами в этот промежуток

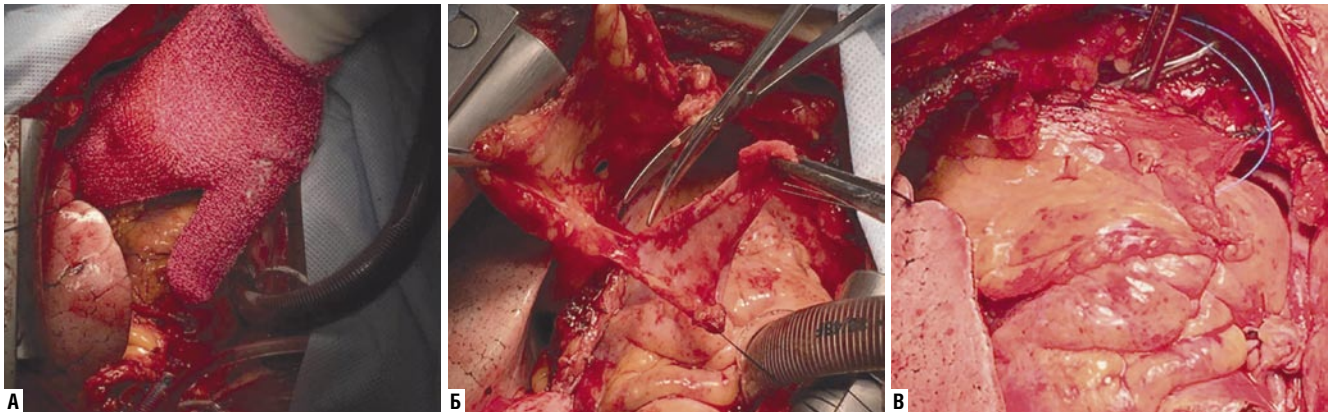


Рис. 1. Методика ЮрЛеон III. А — использование абразивной перчатки; Б — выделение перикардиального жира и выполнение перикардэктомии; В — фиксация перикардиального жира, установка дополнительного перикардиального дренажа для введения стимулирующего неоангиогенез раствора.

времени не было, однако, в сроки от 12 до 24 месяцев показатели общей сократительной способности ЛЖ значительно различались: $57,10 \pm 6,19\%$ (после КШ+ЮрЛеон III), $50,11 \pm 6,33\%$ (после КШ) ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни) (Рис. 2).

Наряду с улучшением функции миокарда ЛЖ, происходило значимое уменьшение дефекта перфузии после реваскуляризации в обеих группах по данным синхро-ОФЭКТ. В первой группе: с $27,69 \pm 13,15\%$ (до операции), до $16,10 \pm 10,45\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона), во второй группе: с $29,61 \pm 123,28\%$ (до операции), до $15,27 \pm 10,32\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона). Через 1 год дефект перфузии в группе КШ+ЮрЛеон III оказался значимо меньше: $10,12 \pm 5,21\%$ (после КШ+ЮрЛеон III), $17,99 \pm 8,37\%$ (после КШ) ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни) (Рис. 3).

Данные коронарошунтографии

Чтобы более точно сказать о возможных причинах изменения перфузии и функции в исследуемых группах, мы проанализировали данные коронарошунтографии, по данным которых в сроки от 12 до 24 месяцев после реваскуляризации все аутоартериальные шунты функционировали нормально, однако, отмечена окклюзия примерно 20% аутовенозных шунтов (61 из 292 шунтов). Преимущественно отмечена несостоятельность аутовенозных шунтов в ПКА — 80% тромбированных кондуитов (49 из 61 шунтов), соответственно, 20% окклюзий — в бассейн огибающей ветви ЛКА — (12 из 61 шунтов). При этом не было выявлено никакого различия несостоятельности шунтов в двух исследуемых группах пациентов: 30 окклюзированных кондуитов из 195 после КШ (150 пациентов); 10 нефункционирующих из 97 аутовенозных шунтов после КШ+ЮрЛеон III (52 пациента), ($p > 0,05$, критерий Манна-Уитни) (Рис. 4). Общая тенденция окклюзии аутовенозных и аутоартериальных шунтов, проанализированная в нашем исследовании, сопоставима с имеющимися данными в литературе и не противоречит результатам других авторов [9]. Через

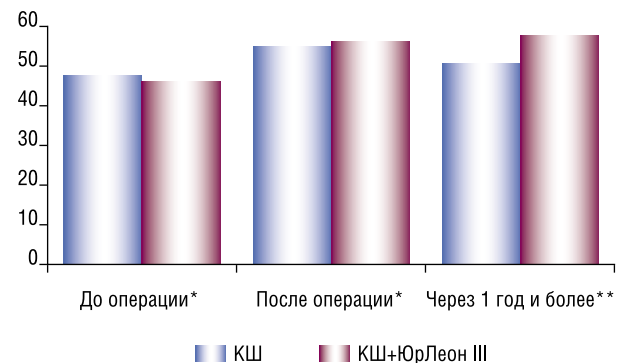


Рис. 2. График изменения ФВ у пациентов после КШ и КШ+ЮрЛеон III (* — при сравнении зависимых выборок статистически значимые различия согласно критерию Уилкоксона, при $p < 0,05$; ** — при сравнении двух групп через 1 год — статистически значимые различия согласно критерию Манна-Уитни, при $p < 0,05$).

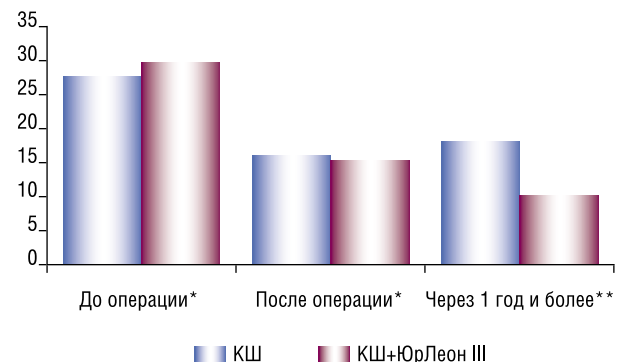


Рис. 3. График изменения дефекта перфузии у пациентов после КШ и КШ+ЮрЛеон III (* — при сравнении зависимых выборок статистически значимые различия согласно критерию Уилкоксона, при $p < 0,05$; ** — при сравнении двух групп через 1 год — статистически значимые различия согласно критерию Манна-Уитни, при $p < 0,05$).

12 месяцев наблюдений по сравнению с исходным состоянием улучшаются показатели качества жизни в обеих группах, уменьшается функциональный класс стенокардии сопоставимо в обеих группах. У пациентов после изо-

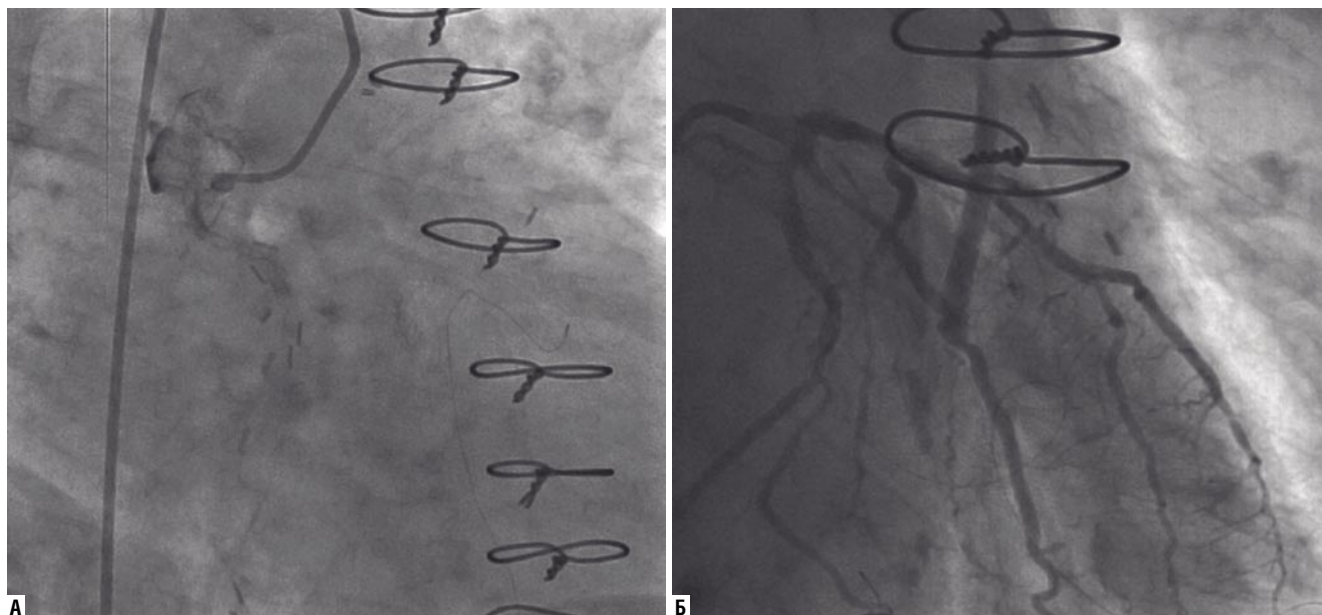


Рис. 4. Коронароангиошунтография через 1 год после АКШ. А — окклюзия аутовенозного шунта к ПКА; Б — окклюзия аутовенозного шунта к ВТК.

лированного КШ в отдаленные сроки ОИМ, связанный с окклюзией аутовенозного шунта, составил примерно 10% (17 из 150 пациентов), в группе КШ+ ЮрЛеон III — 3,8% (2 из 52 пациентов). Во время выполнения КШ на интраоперационном этапе, дополненного методикой ЮрЛеон III, не зарегистрировано ни одного случая осложнений, связанных с самой методикой.

При сопоставлении данных изменения перфузии с зонами окклюзированных аутовенозных шунтов в сроки 12–24 месяца отмечаются различия в двух группах пациентов. Гипоперфузируемые сегменты у больных после КШ в значимом количестве случаев соответствуют зоне окклюзированного аутовенозного кондуита (Рис. 5А, Б).

Редкие случаи нормальной перфузии (в покое и при нагрузке) при окклюзии шунта объясняются сохраненным коллатеральным кровообращением, либо функционированием собственной коронарной артерии, однако, эти случаи единичны.

Во второй группе количество сегментов несоответствия окклюзированного аутовенозного шунта и нормальной перфузии миокарда в данной зоне (в покое и при нагрузке) статистически значимо меньше ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни). Это, вероятнее всего, и влияет на разницу в общих показателях сократимости и перфузии миокарда в двух группах пациентов. Данная динамика может быть объяснима состоявшейся непрямой рева-

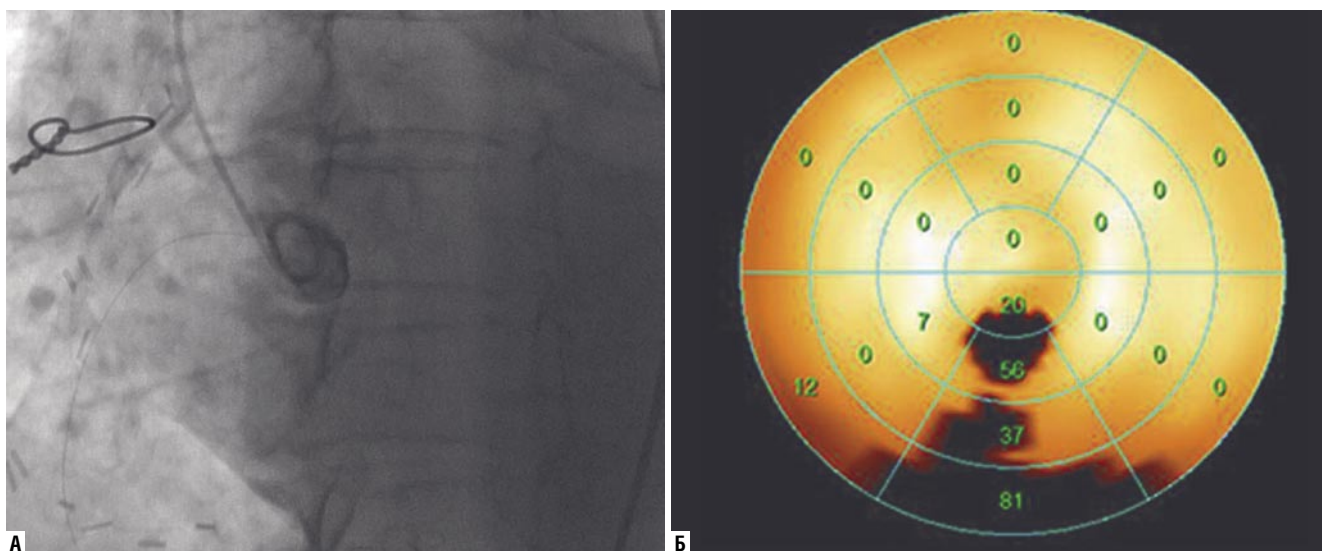


Рис. 5. А — коронароангиошунтография через 1 год после изолированного выполнения аутоартериального коронарного шунтирования ПМЖВ, аутовенозного шунтирования ПКА. Окклюзия аутовенозного шунта к ПКА, аутоартериальный шунт к ПМЖВ функционирует. Б — синхро-ОФЭКТ этого же пациента через 1 год после реваскуляризации: отмечается дефект перфузии по задней стенке ЛЖ.

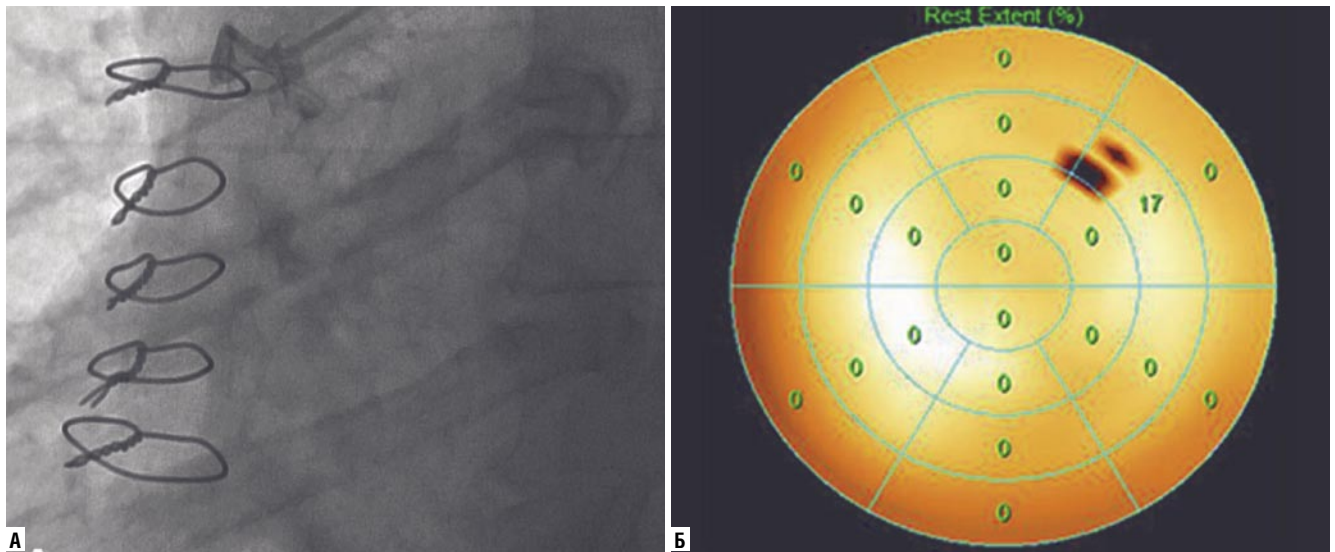


Рис. 6. А — коронароангиошунтография через 1 год после выполнения аутоартериального коронарного шунтирования ПМЖВ, аутовенозного шунтирования ПКА + ЮрЛеон III. Окклюзия аутовенозного шунта к ПКА, аутоартериальный шунт к ПМЖВ функционирует. Б — синхро-ОФЭКТ этого же пациента через 1 год после реваскуляризации: восстановление перфузии в области задней и передней стенок ЛЖ.

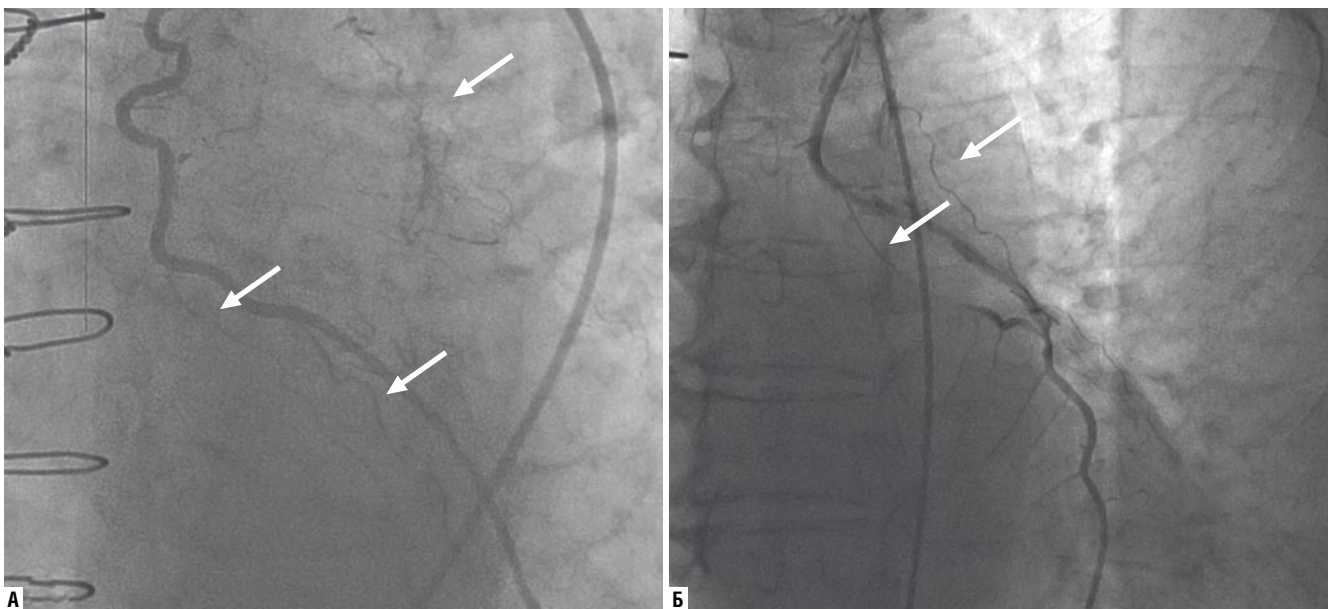


Рис. 7. А, Б — коронароангиошунтографии пациентов через 1 год после КШ+ЮрЛеон III. Отмечаются множественные сосудистые ветви от ЛВГА (указаны стрелками).

скуляризацией миокарда после проведения методики ЮрЛеон III (Рис. 6А, Б).

У пациентов после КШ+ЮрЛеон III по данным коронарошунтографий выявляются множественные сосудистые ветви от ЛВГА, прорастающие в эпикард (Рис. 7А, Б).

Обсуждение

Аутовенозные шунты менее долговечны, чем аутоартериальные кондуиты. Но несмотря на это, применение их широко распространено кардиохирургами всего

мира. По данным различных авторов отмечается большой процент окклюзирования аутовенозных шунтов в послеоперационном периоде [9]. В основе патогенеза окклюзии лежат три процесса: тромбоз, гиперплазия интимы и атеросклероз. Несмотря на то, что эти процессы разграничены по времени, они объединены между собой патогенетически. Патогенетической основой поражения аутовенозных шунтов в первый месяц после операции является тромбоз, возникающий вследствие изменений в стенке сосуда, реологических свойств крови и скорости кровотока. Другой значимой причиной

поражения венозных шунтов является гиперплазия интимы за счет увеличения количества клеток гладкой мускулатуры и внеклеточного матрикса, возникающая в период от 1 месяца до 1 года после операции. В отдаленном послеоперационном периоде доминирующим процессом, лежащим в основе дисфункции шунтов и возвращения клинических симптомов ИБС, становится атеросклероз.

По данным проведенного исследования комплексная реваскуляризация миокарда со стимуляцией экстракардиального ангиогенеза (КШ+ЮрЛеон III) позволяет снизить количество повторных инфарктов миокарда при окклюзии коронарных шунтов. Этот эффект реализуется в отдаленные послеоперационные сроки, когда заканчивается открытие коллатералей и процесс формирования новых сосудов.

В послеоперационном периоде в исследуемых группах, на фоне улучшения сократительной способности ЛЖ и уменьшения дефекта перфузии, значимые различия в группах проявляются в отдаленном периоде: через 12–24 месяца. Изменение ФВ ЛЖ, восстановление перфузии в группе пациентов после КШ+ЮрЛеон объяснимо стимуляцией экстракардиального неангиогенеза, дающего возможность к дополнительному кровоснабжению миокарда нереваскуляризируемых артерий и зон, где произошел тромбоз шунта.

Заключение

КШ, дополненное ЮрЛеон III, у пациентов с диффузным поражением коронарного русла является эффективным и безопасным методом хирургического лечения ИБС. Методика, являясь безопасной, практически не требует дополнительных затрат времени и средств, но эффект от ее выполнения несравнимо выше и реализуется в отдаленные сроки после реваскуляризации, когда риск тромбоза шунта и связанного с ним инфаркта миокарда высок. Непрямая реваскуляризация позволяет улучшить перфузию и сократимость миокарда за счет дополнительных источников кровоснабжения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашов В.А., и др. Трудности выбора объема реваскуляризации при лечении ишемической болезни сердца у пациента с высоким риском // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2015. — Т.10. — № 4. — С.134–136. [Shevchenko YuL, Popov LV, Batrashov VA, et al. Difficulties in choosing the volume of revascularization in the treatment of coronary heart disease in a high-risk patient. Vestnik Nacional'nogo mediko-xirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2015; 10(4): 134–136. (In Russ).]
2. Шевченко Ю.Л., Симоненко В.Б., Борщев Г.Г. Экстракардиальная реваскуляризация миокарда при диффузном поражении коронарного русла, как компонент комплексного лечения больных ИБС // Клиническая медицина. — 2018. — Т.96. — № 11. — С.10–18. [Shevchenko YuL, Simonenko VB, Borshchev GG. Extracardial revascularization of the myocardium in diffuse lesions of the coronary bed, as a component of complex treatment of patients with coronary heart disease. Klinicheskaya medicina. 2018; 96(11): 10–18. (In Russ).]
3. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2014. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. — М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева, 2015. [Bockeria LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery — 2014. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Moscow: Izdatel'stvo nauchnogo tsentra serdechno-sosudistoy khirurgii imeni A.N. Bakuleva; 2015. (In Russ).]
4. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., и др. Выбор кондуитов в коронарной хирургии // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2019. — Т.14. — №1. — С.97–104. [Shevchenko YuL, Borshhev GG, et al. Choice of conduits in coronary surgery. Vestnik Nacional'nogo mediko-xirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(1): 97–104. (In Russ).] doi: 10.25881/BPNMSC.2019.69.57.019.
5. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г. Экстракардиальная реваскуляризация у больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования — существующий фактор кровоснабжения миокарда // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2007. — Т.2. — № 2. — С.9–14. [Shevchenko YuL, Viller AG. Extracardial revascularization in patients with coronary heart disease after coronary bypass surgery is an existing factor of myocardial blood supply. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2007; 2(2): 9–14. (In Russ).]
6. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г., Борщев Г.Г., и др. Роль экстра- и интракардиального коллатерального кровообращения у пациентов с хронической формой ИБС // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2018. — Т.13. — № 4. — С.10–18. [Shevchenko YuL, Viller AG, Borshchev GG, et al. The role of extra- and intracardial collateral circulation in patients with chronic form of IHD. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2018; 13(4): 10–18. (In Russ).] doi: 10.25881/BPNMSC.2018.77.39.002.
7. Борщев Г.Г. Экстравазальная реваскуляризация миокарда в комплексном лечении пациентов с ИБС: исторические предпосылки и современные реалии // Медицинский вестник Юга России. — 2015. — Т.2. — С.4–8. [Borshchev GG. Extravascular myocardial revascularization in complex treatment of patients with coronary artery disease: historical background and current realities. Medicinskij vestnik Yuga Rossii. 2015; 2: 4–8. (In Russ).] doi: 10.21886/2219-8075-2015-2-4-8.
8. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Соловьев И.А. Роль ангиогенеза в норме и патологии // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2001. — Т.5. — № 1. — С. 92–97. [Shevchenko YuL, Matveev SA, Solov'ev IA. The role of angiogenesis in norm and pathology. Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii. 2001; 5(1): 92–97. (In Russ).]
9. Терновой С.К., Никонова М.Э., Акчурин Р.С. и др. Оценка проходимости коронарных шунтов методом мультиспиральной компьютерной томографии в ранние и поздние сроки после операции аорто- и маммаро-коронарного шунтирования // Атеросклероз и дислипидемии. — 2015. — № 3. — С.49–55. [Ternovoj SK, Nikonova ME, Akchurin RS, et al. Assessment of the patency of coronary bypass grafts by multispiral computed tomography in the early and late periods after aorto- and mammaro-coronary bypass surgery. Ateroskleroz i dislipidemii. 2015; 3: 49–55. (In Russ).]