

## РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ • EDITORIAL

## РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ВЫРАЖЕННОЙ МИОКАРДИАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Шевченко Ю.Л., Мусаев И.А., Борщев Г.Г.\*, Зайниддинов Ф.А., Ульбашев Д.С.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.22.25.002

**Резюме.** Обоснование. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) — заболевание, широко распространенное среди лиц пожилого возраста. Более 75% всех смертей от ИБС приходится на возраст 65 лет и старше. Выбор оптимального метода реваскуляризации миокарда у данной категории пациентов остается обсуждаемым вопросом. Распространенное и диффузное поражение коронарного русла, ригидность и извитость венечных сосудов, снижение фракции выброса делает операцию АКШ единственно приемлемой для огромной части больных пожилого и старческого возраста. В статье продемонстрированы результаты лечения пациентов методом прямой реваскуляризации миокарда (АКШ), дополненной новаторской методикой стимуляции экстракардиального неангиогенеза ЮрЛеон III.

Цель. Комплексная оценка клинического применения предлагаемой методики у пожилых пациентов со сниженной функцией сердца в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде

Материалы и методы. В группу исследования вошли 96 пациентов. Всем пациентам выполнено коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения (ИК). Пациенты были разделены на 2 группы: I группа — традиционная хирургическая реваскуляризация миокарда (n = 49). II группа — аорто-коронарное шунтирование, дополненное методикой ЮрЛеон III (n = 47). Исследование включало в себя опросы по телефону. В отдаленном периоде оценивалось изменение ФК стенокардии, тест 6-ти минутной ходьбы, выполнялось ЭхоКГ и скintiграфия миокарда.

Результаты. При анализе интраоперационных и клинических исследований в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде АКШ, дополненное методикой ЮрЛеон III, не приводит к осложнениям, связанным с самой методикой (p>0,05). У пациентов после выполнения АКШ+ЮрЛеон III в отличие от группы с изолированным выполнением прямой реваскуляризации миокарда через 1 год выявлено значимые различия: снижение ФК стенокардии 0,6±0,5 (АКШ+ЮрЛеон III), 1,2±0,7 (АКШ) (p<0,05); увеличение показателей теста 6-ти минутной ходьбы: 400±17м (АКШ+ ЮрЛеон III), 352±16 м (АКШ) (p<0,05), ФВ ЛЖ: 54,87±1,14% (АКШ+ЮрЛеон III), 50,59±1,95% (АКШ) (p<0,05). По данным синхроОФЭКТ с <sup>99m</sup>Tc-технетрилом, снижение показателей SRS: 1,57±1,52% (АКШ+ЮрЛеон III), 6,68±7,77% (АКШ) (p<0,05).

Заключение. Аорто-коронарное шунтирование, дополненное методикой ЮрЛеон III, является клинически безопасной методикой реваскуляризации миокарда у пожилых больных ИБС со сниженной функцией миокарда ЛЖ. Отдаленные результаты после АКШ+ЮрЛеон III, выгодно отличаются от результатов после изолированного проведения АКШ у данной категории пациентов.

**Ключевые слова:** ИБС, синхро-ОФЭКТ, ЭхоКГ, аорто-коронарное шунтирование, экстракардиальная васкуляризация, методика ЮрЛеон III.

## Введение

На долю пожилых пациентов приходится большинство случаев ишемической болезни сердца (ИБС), а также

## MYOCARDIAL REVASCULARIZATION IN ELDERLY PATIENTS WITH SEVERE MYOCARDIAL INSUFFICIENCY

Shevchenko Yu.L., Musaev I.A., Borshchev G.G.\*, Zainiddinov F.A., Ulbashev D.S.

St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

**Abstract.** Coronary heart disease (CHD) is widespread among the elderly. More than 75% of all deaths from CHD occur at the age of 65 years and older. The choice of the optimal method of myocardial revascularization in this category of patients remains a debated issue. The widespread and diffuse damage of the coronary arteries, decrease in the ejection fraction make CABG the only acceptable operation for a large part of elderly and senile patients. The article demonstrates the results of treatment of patients by direct myocardial revascularization (CABG), supplemented by the innovative method of stimulation of extracardial neoangiogenesis YurLeon III.

**Aim.** Comprehensive assessment of the clinical application of the proposed method in elderly patients with reduced heart function in the immediate and long-term postoperative period

**Materials and methods.** The study group included 96 patients. All patients underwent coronary bypass surgery. Patients were divided into 2 groups: group I — traditional surgical myocardial revascularization (n = 49). Group II — CABG, supplemented by the YurLeon III (n = 47). The study included telephone interviews. In the long-term period we determined changes in angina pectoris, a 6-minute walk test, indices of Echocardiography and myocardial scintiography.

**Results.** CABG supplemented with the YurLeon III does not lead to intraoperative and long-term postoperative complications associated with the method itself (p>0.05). Significant differences were found in patients after CABG+YurLeon III in contrast to the group with isolated direct myocardial revascularization after 1 year: decrease in angina pectoris 0.6±0.5 (CABG+YurLeon III), 1.2±0.7 (CABG)(p<0.05); increase in 6-minute walk test scores: 400±17m (CABG+Yurleon III), 352±16m (CABG)(p<0.05), EF: 54.87±1.14% (CABG+Yurleon III), 50.59±1.95% (CABG)(p<0.05). SRS: 1.57±1.52% (CABG+Yurleon III), 6.68±7.77% (CABG) (p<0.05).

**Conclusion.** Coronary artery bypass grafting, supplemented by the YurLeon III is a clinically safe technique of myocardial revascularization in elderly patients with coronary artery disease with reduced left ventricular function. Long-term results after CABG+Yurleon III differ favorably from the results after isolated CABG in this category of patients.

**Keywords:** CHD, gated-SPECT, Echocardiography, CABG, extracardial vascularization, YurLeon III.

до 75% всех случаев смерти от ИБС. Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), пожилой человек — 60–75 лет [1; 2].

\* e-mail: glebcenter@mail.ru

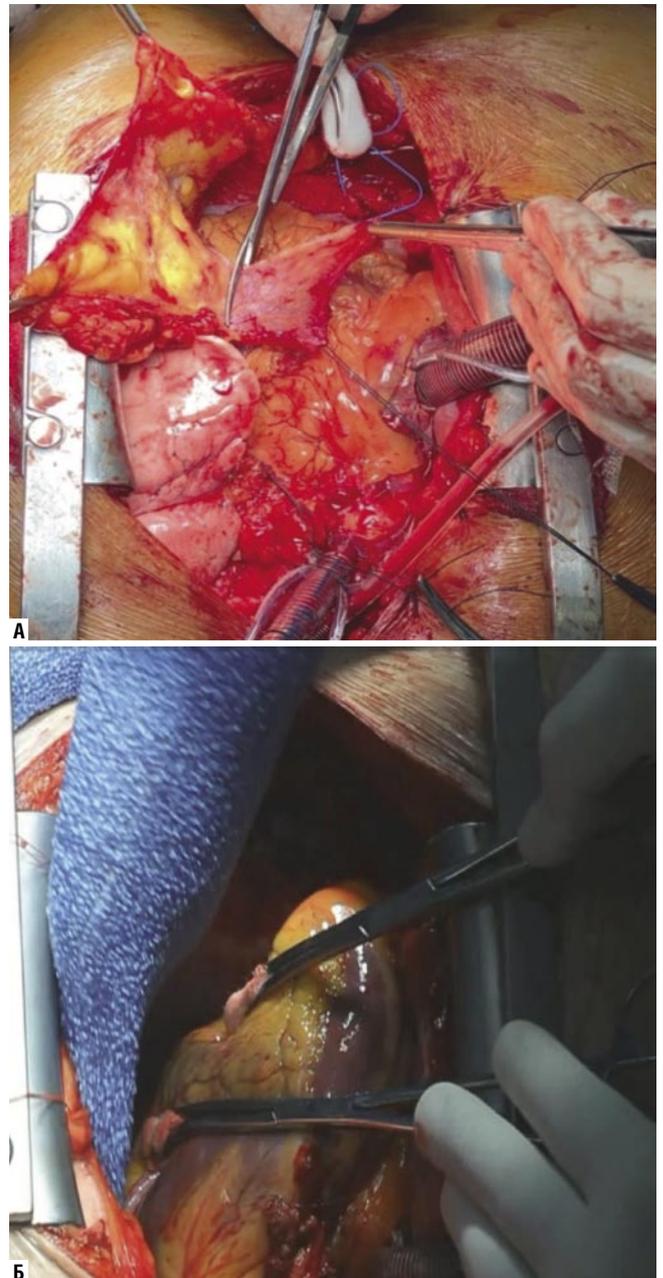
Существуют различные методы коррекции нарушений коронарного кровотока у пожилых больных ИБС со сниженной функцией сердца: баллонная ангиопластика и стентирование, коронарное шунтирование (КШ в условиях ИК или на работающем сердце) [1]. Однако весьма актуальным остается вопрос выбора способа реваскуляризации и срока выполнения хирургического вмешательства у данной категории больных ИБС. Клинический опыт свидетельствует, что исходы оперативного лечения таких пациентов зависят от объема жизнеспособного миокарда и степени его гибернации. Современная методика индукции непрямой реваскуляризации миокарда была предложена Шевченко Ю.Л. в 2007 году, развиты ранее разработанные идеи экстракардиальной реваскуляризации миокарда и разработана современная новаторская методика индукции непрямой реваскуляризации, которая состоит из 2-х этапов (ЮрЛеон I) [1; 3; 7; 8]:

- 1) интраоперационный — включает механическую обработку эпикарда и перикарда с целью их десквамации;
- 2) послеоперационный — введение стерильного дренажного экссудата, отделяющегося по дренажам в 1 сутки после операции, интраперикардиально на 2 сутки.

Позднее была разработана методика ЮрЛеон II, основанная на результатах дальнейших исследований *in vivo* и *in vitro*, включающая [5; 6] дополнительно: подготовку обогащённой тромбоцитами плазмы крови на дооперационном этапе, извлечение жировой ткани из полости переднего средостения и эпикардиального жира на операционном этапе для подготовки липидной матрицы. Ее позиционирование в перикардиальной полости.

В исследованиях последних лет пристальное внимание уделяется проблеме использования жировой ткани при лечении пациентов с ИБС. Стоит отметить, что интактная жировая ткань — это богатая кровеносными сосудами, самообновляющаяся структура, состоящая из адипоцитов (зрелых клеток жировой ткани), стромально-васкулярной клеточной фракции (СВКФ), поддерживающей волокнистой стромы. Стромально-васкулярная клеточная фракция является уникальным клеточным комплексом, содержащим стволовые клетки жировой ткани — СКЖТ (которые являются ключевым компонентом СВКФ), эндотелиальные и гладкомышечные клетки кровеносных сосудов и их предшественники, перициты, фибробласты, клетки крови, включая В- и Т-лимфоциты. Жировая ткань взрослого человека наиболее богата стволовыми клетками по сравнению с другими их источниками (в частности, в 1 см<sup>3</sup> этой ткани содержится в 100–1000 раз больше стволовых клеток, чем в 1 см<sup>3</sup> костного мозга) [1; 4; 6].

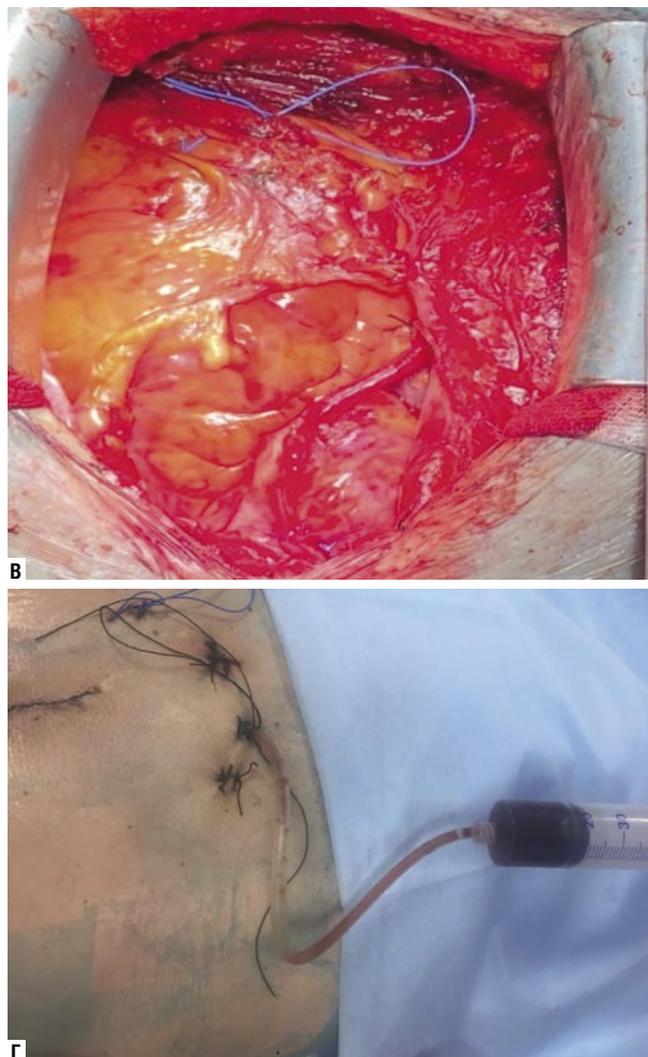
В 2017 г., учитывая эффективность ЮрЛеон I, ЮрЛеон II, Ю.Л. Шевченко предложил модификацию методики — ЮрЛеон III, включающую:



**Рис. 1.** Этапы методики ЮрЛеон III: А — субтотальная перикардэктомия; Б — механическая десквамация эпикарда и оставшегося перикарда с помощью абразивной перчатки.

#### 1. Интраоперационный этап.

- Перед окончанием операции выполняется механическая обработка эпикарда и перикарда с использованием стерильной абразивной перчатки (Рис. 1 Б).
- Субтотальная перикардэктомия проводится над поверхностью левого желудочка до проекции диафрагмального нерва (Рис. 1 А).
- Выполняется медиастинальная липокардиопексия из перикардиальной жировой ткани, окружающей



**Рис. 1.** Этапы методики ЮрЛеон III: В — медиастинальная липокардио-плексия. Г — введение дренажного аспирата в первые сутки после операции.

поверхность сердца, с помощью соединения левого и правого его листков (Рис. 1 В).

- По окончании основного этапа операции устанавливается ниже мечевидного отростка отдельный тонкий дренаж с помещением перикардиального его конца по диафрагмальной поверхности перикарда.
2. Послеоперационный этап.
- Центрифугирование дренажного отделяемого
  - Введение в первые сутки после операции факторы роста (дренажного аспирата) в полость перикарда (Рис. 1 Г) [6].

### Материалы и методы

В группу исследования вошли 96 пациентов, которым за период с 2017 по 2020 гг. в Национальном медико-хирургическом Центре им. Н.И. Пирогова Минздрава России выполнено хирургическое лечение по поводу

ИБС. Всем больным проводилось клиническое обследование с анализом жалоб, данных анамнеза заболевания, объективных методов исследования. У всех пациентов получено согласие на включение в исследование и обработку данных.

Спектр выполняемых инструментальных исследований включал: ЭхоКГ; ЭКГ; коронарографию; Для оценки наличия зон стресс-индуцированной ишемии, а также определения объема рубцового поражения миокарда ЛЖ пациенты были обследованы с помощью синхро-ОФЭКТ до операции с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом.

Всем пациентам при поступлении в клинику на основании данных анамнеза и клинической картины установлен диагноз ИБС, который был подтвержден данными инструментального обследования.

Пациенты были разделены на 2 группы.

I-группа — аорто-коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения ( $n = 49$ ). Средний возраст пациентов составил  $66,69 \pm 3,5$  лет. Мужчин было 44 (89,2%) пациента, женщин — 5 (10,2%). По результатам клинического опроса и обследования у всех пациентов выявлен III–IV функциональный класс (ФК) стенокардии. Толерантность к физической нагрузке при проведении теста 6-ти минутной ходьбы у данной группы больных  $300 \pm 8$  м. Средние показатели ФВ ЛЖ в дооперационном периоде составил  $45,63 \pm 2,64\%$ . По результатам сцинтиграфии миокарда с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом у пациентов до операции количественный показатель нарушения перфузии в покое (SRS):  $19,38 \pm 10,06$ .

II группа — традиционная хирургическая реваскуляризация миокарда, дополненная методикой ЮрЛеон III ( $n = 47$ ). Средней возраст пациентов данной группы составил  $64,29 \pm 3,04$  лет. Мужчины — 43 (91,49%), женщины — 4 (8,51%). ФК стенокардии у данной группы пациентов составил III–IV. Тест 6-минутной ходьбы до операции  $320 \pm 12$  м. Показатели ФВ ЛЖ по данным ЭхоКГ  $47,05 \pm 1,92\%$ . По результатам сцинтиграфии миокарда показатель SRS:  $20,40 \pm 11,01$ .

При анализе коронарографии данных пациентов были выявлены следующие показатели гемодинамически значимого (>75%) поражения коронарных артерий (Табл. 1).

Всем пациентам выполнялась хирургическая реваскуляризация миокарда, согласно критериям: ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease (2017) и в соответствии с руководствами по хирургическому лечению больных ИБС ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularisation (2018). В послеоперационном периоде все пациенты получали только медикаментозную терапию, соответствующую текущим рекомендациям «ACC/AHA/AATS/PCNA/SCAI/STS Focused Update of the Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease», 2016 год; национальным рекомендациям ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению ИБС и ХСН.

Табл. 1. Поражения коронарных артерий

Коронарная артерия	I группа АКШ (n = 49)	II группа АКШ+ЮрЛеон III (n = 47)	Статистически значимая разница
ствол ЛКА	28 (57,14%)	30 (63,83%)	p>0,05
ПМЖА	49 (100%)	47 (100%)	p>0,05
ДВ1	15 (30,61%)	11 (23,4%)	p>0,05
ДВ2	19 (38,78%)	38 (80,85%)	p>0,05
ИМА	8 (16,33%)	10 (21,28%)	p>0,05
ОВ	43 (89,8%)	40 (85,11%)	p>0,05
ВТК1	40 (81,63%)	39 (82,98%)	p>0,05
ВТК2	33 (67,35%)	42 (89,36%)	p>0,05
ПКА	35 (71,43%)	38 (80,75%)	p>0,05
ЗМЖВ	31 (63,27%)	34 (72,34%)	p>0,05
ЗБВ	27 (55,1%)	32 (68,09%)	p>0,05

Во II группе пациентам было невозможно выполнение полной реваскуляризации миокарда в результате следующих причин:

- Малый диаметр коронарной артерии.
- Окклюзия коронарной артерии и отсутствие коллатерального кровообращения в данной области.
- Наличие стента в данной области и техническая невозможность выполнения шунтирования.
- Интрамиокардиальное расположение коронарной артерии.
- Диффузное поражение коронарных артерий.

ЭхоКГ выполнялась при необходимости, интраоперационно; ежедневно, при нахождении больного в ОРИТ; 1 раз в 4 сут. при пребывании пациента в отделении и перед выпиской. В последующем для оценки клинического эффекта ЭхоКГ выполняли через 6 месяцев, 12 месяцев, 24 месяца. Состояние ЛЖ оценивали по ФВ, которую определяли по формуле Simpson.

Синхро-ОФЭКТ с <sup>99m</sup>Tc-технетрилом (в покое) выполняли для определения динамики восстановления перфузии и функции миокарда через 6 месяцев, 1 год, 1,5 года после операции.

### Результаты исследования

Исследование включает в себя два этапа. Первый этап – периоперационная оценка клинического применения предлагаемой методики. Традиционная хирургическая реваскуляризация миокарда дополнялась методикой десквамации эпикарда и перикарда, выполнением субтотальной перикардэктомии над поверхностью левого желудочка и медиастинальной липокардиоплексией с дополнительным введением дренажного аспирата в первые сутки после операции. Методика получила название ЮрЛеон III (n = 47).

Второй этап — клиническая оценка ближайших и отдаленных послеоперационных результатов у двух групп сравнения.

Анализ ранних и отдаленных результатов оценки динамики ФК стенокардии, тест 6-минутной ходьбы, перфузионно-функционального состояния миокарда ЛЖ

Табл. 2. Кровопотеря после операции и потребность в гемотрансфузии

Показатель/ группа	I группа АКШ (n = 49)	II группа АКШ+ЮрЛеон III (n = 47)	Статистически значимая разница
кровопотеря по дренажам (мл)	494,89±175,59	425,53±109,14	p>0,05
потребность в переливании препаратов крови (случаев)	11 (22,45%)	10 (21,28%)	p>0,05

методом синхро-ОФЭКТ, оценка показателей сократимости сердца по результатам ЭхоКГ у следующих групп:

- 1) Группа пациентов, которым проведено АКШ.
- 2) АКШ, дополненное методикой ЮрЛеон III.

**Первый этап — периоперационная оценка клинического применения предлагаемой методики.**

Анализ осложнений в ходе операции и в ранние сроки после реваскуляризации.

При сравнении кровопотери и потребности в переливании крови и её компонентов в послеоперационном периоде были получены следующие данные (Табл. 2).

Выявлено, что проведение методики ЮрЛеон III не повлияло на объем кровопотери по дренажам и потребности в переливании препаратов крови по сравнению с контрольной группой (p>0,05).

Частота проводимых рестернотомий по поводу развившихся кровотечениями.

Выявлено, что АКШ+ЮрЛеон III не повлияло на частоту проводимых рестернотомий по поводу развившихся кровотечениями по сравнению с контрольной группой (p>0,05) (Рис. 2).

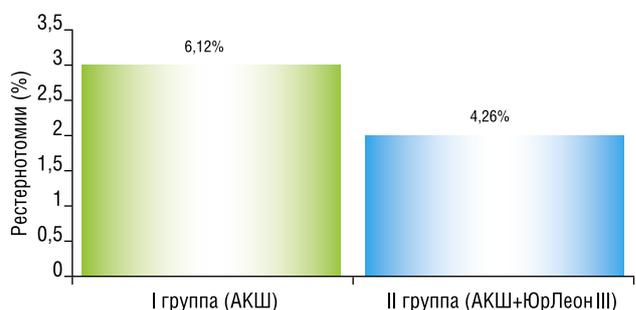


Рис. 2. Диаграмма, отражающая количество рестернотомий в послеоперационный период в двух группах сравнения.

Табл. 3. Частота развития нарушений ритма и проводимости в послеоперационном периоде у двух групп сравнения

Нарушение ритма	I группа (АКШ) n = 49	II группа (АКШ+ЮрЛеон III) n = 47
Синдром слабости синусового узла	–	–
Фибрилляция предсердий	11 (22,45%)	8 (17,02%)
Блокада левой ножки пучка Гиса	–	–
Блокада правой ножки пучка Гиса	–	–
Атриовентрикулярная блокада	–	–

При выполнении АКШ, дополненного методикой ЮрЛеон III, гемодинамически значимых нарушений ритма сердца и проводимости по сравнению с контрольной группой не выявлено ( $p>0,05$ ).

Продолжительность оперативного вмешательства варьировала в пределах от 130 до 270 мин.

Средняя продолжительность оперативного вмешательства в I группе (АКШ) составила  $189,59\pm 13,51$  мин. Во II группе (АКШ+ЮрЛеон III) средняя продолжительность операции составила  $198,08\pm 23,90$  мин. Выполнение методики ЮрЛеон III значимо не повлияло на продолжительность операции по сравнению с I группой ( $p>0,05$ ).

Во время выполнения АКШ, дополненного методикой ЮрЛеон III, ни один больной не имел интраоперационных осложнений, связанных с самой методикой: выполнение скарификации и десквамации эпикарда и перикарда, перикардэктомии не сопровождалось развитием кровотечений, гемодинамически значимых нарушений ритма сердца и проводимости, значимо не повлияло на продолжительность операции, не увеличило количество послеоперационных рестернотомий.

Представлены средние показатели данных непрерывного мониторинга в отделении кардиореанимации в исследуемых группах (Табл. 4).

Табл. 4. Параметры центральной гемодинамики после операции

Показатель	I группа (АКШ) n = 49	II группа (АКШ+ЮрЛеон III) n = 47
среднее АД (мм рт. ст.)	$98,8\pm 4,3^*$	$102,5\pm 4,3^*$
ЦВД (мм рт. ст.)	$5,4\pm 0,8^*$	$5,3\pm 0,8^*$
SpO <sub>2</sub> (%)	$99,5\pm 0,5^*$	$99,6\pm 0,5^*$

Примечание: \* — статистически не значимая разница,  $p>0,05$ , критерий Манна Уитни.

При анализе результатов, представленных в таблице, не выявлено значимых различий в исследуемых группах пациентов ( $p>0,05$ ).

Таким образом, по данным проведённого исследования АКШ, дополненное методикой ЮрЛеон III, является безопасной клинической процедурой. Во время её выполнения, а также в раннем послеоперационном периоде осложнений и критических изменений, связанных с самой методикой, зарегистрировано не было.

#### Второй этап — клиническая оценка ближайших и отдалённых послеоперационных результатов.

Результаты клинического опроса и обследования.

Все пациенты в клинику поступали исходно с высоким ФК стенокардии:  $3,5\pm 0,5$ . Через 6 месяцев ФК в II группе снизился до  $1,5\pm 0,5$ ; через 12 месяцев ФК стенокардии:  $0,6\pm 0,5$ . В I группе средние значения ФК стенокардии до операции:  $3,6\pm 0,48$ ; через 6 месяцев после операции ФК стенокардии снизился до  $1,6\pm 0,5$ . В период до 1 года ФК стенокардии составил  $1,2\pm 0,7$  (Табл. 5).

Табл. 5. Изменение ФК стенокардии (M±m)

Группа/Сроки	Исходно	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
I группа (АКШ) n = 49	$3,6\pm 0,4$	$1,6\pm 0,5$	$1,7\pm 0,5^*$	$1,2\pm 0,7^*$
II группа (АКШ+ЮрЛеон III) n = 47	$3,5\pm 0,5$	$1,5\pm 0,4$	$1,5\pm 0,5^*$	$0,6\pm 0,5^*$

Примечание: \* — статистически значимая разница, при  $p<0,05$ , критерий Манна Уитни.

Табл. 6. Тест 6-минутной ходьбы, м.

Группа/Сроки	До	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
I группа АКШ (n = 49)	$300\pm 8$	$320\pm 16$	$340\pm 13^*$	$352\pm 16^*$
II группа АКШ+ЮрЛеон III (n = 47)	$320\pm 12$	$347\pm 14$	$395\pm 8^*$	$400\pm 17^*$

Примечание: \* — статистически значимая разница, при  $p<0,05$ , критерий Манна Уитни.

Анализ динамики ФК стенокардии наглядно показывает статистически достоверное его снижение в отдалённые сроки после операции в группе, где выполнялось АКШ дополненное методикой ЮрЛеон III ( $p<0,05$ ).

Тест 6-минутной ходьбы проводили в больничном коридоре с фиксированными точками, обозначающими пройденное расстояние. Изначально пациенты были проинструктированы: объяснена методика исследования и порядок действия. Затем пациент ходил в течение 6 мин. по коридору, стараясь преодолеть как можно большую дистанцию. Если при этом появлялись следующие симптомы: боль в области сердца, головокружение или боль в скелетных мышцах, тест прекращали. После этого определяли среднюю длину двух пройденных дистанций (Табл. 6).

Толерантность к физической нагрузке при проведении теста 6-ти минутной ходьбы статистически значимо возрастает в отдалённые сроки в группе, где выполнялось АКШ +ЮрЛеон III ( $p<0,05$ ).

#### Результаты эхокардиографии

ЭхоКГ выполняли всем пациентам через сутки после операции и во время стационарного периода лечения (до 2 недель). К моменту госпитализации для выполнения операции пациенты всех групп перенесли один или несколько ИМ, что существенно повлияло на исходную кинетику стенок и общую сократимость ЛЖ. Средние показатели ФВ ЛЖ в дооперационном периоде в I группе составили  $45,63\pm 2,64\%$ , во II группе:  $47,05\pm 1,92\%$ .

В последующем контрольными точками для выполнения исследования являлись 3, 6, 12, 18 месяцев после операции. Проводилась оценка показателей сократимости сердца (Табл. 7).

Установлено, что ФВ ЛЖ увеличилась у пациентов всех групп. Во II группе наблюдался значимый рост данного показателя ( $p<0,05$ ).

По результатам проведённой сцинтиграфии миокарда с <sup>99m</sup>Tc-технетрилом была проведена оценка динамики коронарной перфузии у обследуемых пациентов до и в

Табл. 7. Оценка показателей сократимости сердца

ФВ ЛЖ (%)		I группа (АКШ) n = 49	II группа (АКШ+ЮрЛеон III) n = 47
	До операции	45,63±2,64	47,05±1,92
	Через 3 месяца	47,24±2,30	49,46±1,67
	Через 6 месяцев	48,36±2,20	50,91±1,59
	Через 12 месяцев	50,59±1,95*	54,87±1,14*
Через 18 месяцев	51,24±1,82*	55,97±1,12*	

Примечание: \* — статистически значимая разница, при  $p < 0,05$ , критерий Манна Уитни.

различные сроки после операции. Сцинтиграфия выполнена пациентам до операции, после операции через 1, 6, 12, 18 месяцев. При анализе перфузии использовали полуколичественный анализ, при котором оценивали показатели нарушения перфузии в покое (SRS).

У пациентов после АКШ происходило статистически значимое снижение SRS:  $19,38 \pm 10,06$  (до операции),  $12,15 \pm 8,09$  (через 2 месяц после операции),  $4,82 \pm 7,43$  (через 6 месяцев) ( $p < 0,05$ ). Спустя 1 год после АКШ изменение показателей не происходило:  $5,11 \pm 8,27$  (через 12 месяцев),  $6,68 \pm 7,77$  (более 12 месяцев) ( $p > 0,05$ ).

В группе АКШ+ЮрЛеон III изменения SRS до 6 месяцев были сопоставимы с изменениями после изолированного выполнения КШ:  $20,40 \pm 11,01$  (до операции)  $10,05 \pm 7,05$  (после операции),  $4,61 \pm 4,13$  (через 6 месяцев) ( $p < 0,05$ ). Спустя 1 год в этой группе пациентов происходило дальнейшее изменение показателей:  $2,35 \pm 0,57$  (через 12 месяцев),  $1,57 \pm 1,52$  (более 12 месяцев) ( $p < 0,05$ ). Показатели SRS через 1 год и более после операции статистически значимо различались:  $7,0 \pm 7,89$  (АКШ) и  $1,67 \pm 1,5$  (АКШ+ЮрЛеон III) ( $p < 0,05$ ) (Табл. 8).

Табл. 8. Показатели нарушения перфузии в покое

Временной промежуток	I группа (АКШ) n = 49	II группа (АКШ+ЮрЛеон III) n = 47
До операции	$19,38 \pm 10,06^*$	$20,40 \pm 11,01^*$
Через 1 месяц	$12,15 \pm 8,09^*$	$10,05 \pm 7,05^*$
Через 6 месяцев	$4,82 \pm 7,43^*$	$4,61 \pm 4,13^*$
Через 12 месяцев	$5,11 \pm 8,27^*$	$2,35 \pm 0,57^*$
Более 12 месяцев	$6,68 \pm 7,77^*$	$1,57 \pm 1,52^*$

Примечание: изменение SRS в разные промежутки времени у пациентов исследуемых групп (\* — статистически значимые различия согласно критерию Wilcoxon, при  $p < 0,05$ ).

## Заключение

Хирургическое лечение пожилых пациентов с ИБС со сниженной фракцией выброса связано с различными сложностями, связанными с длительным анамнезом ИБС, преобладанием стенокардии напряжения III–IV функционального класса, многососудистым и диффузным поражением коронарного русла, сниженными функциональными резервами миокарда. У данных пациентов

выполнение классической операции в объеме аортокоронарного шунтирования не во всех случаях приводит к удовлетворительным результатам. Поиск новых способов восстановления коронарного кровотока привел к разработке методики ЮрЛеон III.

Ее применение активизирует неоангиогенез и приводит к формированию артериоло-капиллярной сети. Метод продемонстрировал значимо лучшие показатели восстановления функции и перфузии миокарда ЛЖ в отдаленные периоды после операции. Эффект при комплексном лечении этой категории больных развивается спустя 4–6 месяцев после операции. Оценка динамики ФК стенокардии, тест 6-ти минутной ходьбы, перфузионно-функционального состояния миокарда ЛЖ методом синхро-ОФЭКТ, оценка показателей сократимости сердца по результатам ЭХОКГ позволяет решить вопрос о выборе метода коррекции нарушений коронарного кровообращения у пожилых пациентов со сниженной функцией миокарда.

При анализе интраоперационных и клинических исследований в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде у двух групп сравнения данной категории пациентов АКШ, дополненное ЮрЛеон III, не приводит к осложнениям, связанных с самой методикой.

Клинический эффект при комплексном лечении этой категории больных развивается через 4–6 месяцев после операции. ФК стенокардии снижается с  $3,5 \pm 0,5$  в II группе до  $1,5 \pm 0,5$  ( $p < 0,05$ ). Улучшаются результаты теста 6-ти минутной ходьбы с  $320 \pm 19$  в II группе до  $395 \pm 8$  ( $p < 0,05$ ). Методика стимуляции экстракардиального ангиогенеза улучшает сократимость миокарда по данным ЭхоКГ. Фракция выброса левого желудочка у II группы пациентов увеличилась с  $47,05 \pm 1,92$  до  $54,87 \pm 1,14$  ( $p < 0,05$ ). Перфузия миокарда по данным Синхро-ОФЭКТ с  $99\text{mTc}$ -технетрилом повышалась значимо в сравнении с исходными значениями в группе пациентов, где была применена предлагаемая методика (снижение показателей SRS в покое составил от  $20,40 \pm 11,01$  до  $1,57 \pm 1,52$ ) ( $p < 0,05$ ).

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

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 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. — №11. С. 10–18. [Shevchenko YU.L., 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).]
- Бойцов С.А., Проваторов С.И. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации: основные составляющие смертности и направления профилактики // Вестник Росздравнадзора. — 2018. — №5. — С.12–18. [Bojcov SA, Provatorov SI. Cardiovascular diseases in Russia Russian Federation: main components of mortality and directions of prevention. Vestnik Roszdravnadzora. 2018; (5): 12–18. (In Russ).]

3. Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operation. *AnnSurg.* 1935; 102(5): 801–13.
4. 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).]
5. 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.
6. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Фомина В.С., Ким К.Ф. Исследование фактора роста эндотелия сосудов у пациентов с ИБС, которым выполняется операция коронарного шунтирования // Гены и клетки. — 2019. — Т.13. — №4. — С. 68–71. [Shevchenko YUL., Borshchev GG, Fomina VS, Kim KF. Investigation of vascular endothelial growth factor in patients with coronary heart disease undergoing coronary bypass surgery. *Genyikl-etki.* 2019; 9(1):10–18. (In Russ).] doi: 10.23868/201903009.
7. Beck C. Revascularization of the heart. *Ann. Surg.* 1948; 4: 854–864.
8. Мыш Г.Д., Непомнящих Л.М. Ишемия миокарда и реваскуляризация сердца. — Новосибирск: Наука, 1980. 292 с. [Mysh GD., Nepomnyashchih L.M. Myocardial ischemia and revascularization of the heart. *Novosibirsk: Nauka.* 1980; 292 p.(InRuss).]