

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ИБС С ВЫРАЖЕННОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ В УСЛОВИЯХ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

[А. С. Несмачный, А. М. Чернявский, А. В. Бобошко, В. У. Эфендиев, Т. М. Рузматов,
Ю. Е. Карева, Т. Н. Подсосникова](#)

ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина» Минздрава России (г. Новосибирск)

Представлены отдаленные результаты проспективного рандомизированного клинического исследования хирургического лечения ишемической болезни сердца у пациентов с низкой фракцией выброса левого желудочка на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения. *Выводы.* Операция прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения не имеет преимуществ по сравнению со стандартной методикой аортокоронарного шунтирования в отношении улучшения сократительной функции левого желудочка и уровня качества жизни, однако статистически значимо снижает выживаемость пациентов и толерантность к физической нагрузке в отдаленном послеоперационном периоде.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; дисфункция левого желудочка; бьющееся сердце; искусственное кровообращение.

Несмачный Алексей Сергеевич — врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-99, e-mail: a_nesmachny@meshalkin.ru

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, руководитель центра хирургии аорты и коронарных артерий ФБГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383)

347-60-99, e-mail: a_cherniavsky@meshalkin.ru

Бобошко Александр Владимирович — кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-99, e-mail: a_boboshko@meshalkin.ru

Эфендиев Видади Умудович — врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8(383) 347-60-99, e-mail: v_efendiev@meshalkin.ru

Рузматов Тимур Махмуджанович — врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-99, e-mail: t_ruzmatov@meshalkin.ru

Карева Юлия Евгеньевна — кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург отделения хирургии аорты и коронарных артерий ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-99, e-mail: yu_kareva@meshalkin.ru

Подсосникова Татьяна Николаевна — врач функциональной диагностики ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е. Н. Мешалкина», рабочий телефон: 8 (383) 347-60-99, e-mail: t_podsosnikova@meshalkin.ru

Введение. Несмотря на значительный прогресс медикаментозной терапии и коронарной хирургии в лечении ишемической болезни сердца (ИБС), в настоящее время неуклонно растет число пациентов с осложненными формами ИБС. По данным разных авторов, их число составляет более 75 % всех пациентов [1].

Таким образом, проблема лечения больных ИБС с низкой фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) остается сложной и актуальной. Современные методы лечения: интенсивная медикаментозная терапия, хирургическая реваскуляризация миокарда, реконструкция ЛЖ и трансплантация сердца продлевают жизнь пациентам с низкой ФВ ЛЖ. В свою очередь, коронарное шунтирование показывает лучшие результаты в отдаленной выживаемости по сравнению с медикаментозной терапией у пациентов с низкой ФВ ЛЖ [2].

Стандартная операция прямой реваскуляризации миокарда (аортокоронарное шунтирование — АКШ) позволяет улучшить клиническое состояние пациентов и прогноз заболевания [2]. Однако в случае хирургического лечения пациентов со сниженной ФВ ЛЖ она связана с высокой госпитальной летальностью и заболеваемостью [3].

Проблема выбора способа хирургической коррекции при такой патологии до сих пор остается предметом научного поиска. Для обеспечения оптимально удобных условий при выполнении АКШ по стандартной методике используется искусственное кровообращение (ИК) и кардиоплегия (КП). Данная техника связана с созданием вынужденной глобальной ишемии миокарда посредством специальных растворов. Но какой бы раствор

не использовался для КП, синдром низкого сердечного выброса встречается примерно в 10 % случаев [4, 5]. В течение последнего десятилетия вновь появился интерес к операциям на работающем сердце, которые позволяют избежать агрессивного действия ИК и КП и, как следствие, глобальной ишемии миокарда. Проведенные исследования демонстрируют, что АКШ, выполненное пациентам с нормальной ФВ ЛЖ на работающем сердце без использования ИК, показывает лучшие ранние результаты в отношении функции ЛЖ по сравнению с АКШ, выполненной по стандартной методике [6]. Казалось бы, применение данной техники может быть полезно для пациентов с сердечной недостаточностью (СН), однако ставится под сомнение возможность интраоперационной поддержки адекватного сердечного выброса во время манипуляций с сердцем, необходимых для реваскуляризации миокарда без ИК. Использование технологии реваскуляризации миокарда на работающем сердце в условиях ИК (для обеспечения механической поддержки системного кровообращения) может предоставить некоторые преимущества для пациентов высокого риска при выполнении подобных операций.

В современных изданиях публикуются ближайшие результаты подобных исследований. Однако все они являются ретроспективными и нерандомизированными, а также ни в одном исследовании не применяется превентивная поддержка гемодинамики, использование которой улучшает результаты хирургического лечения ИБС с низкой ФВ ЛЖ [7–9]. Оценка отдаленных результатов у данной категории больных и послужила основанием к выполнению настоящего исследования.

В данном проспективном рандомизированном исследовании мы сравнили новую гибридную технику хирургического лечения ИБС на бьющемся сердце (БС) в условиях ИК со стандартной техникой АКШ у больных ИБС с низкой ФВ ЛЖ.

Цель исследования. Целью нашей работы явилась оценка динамики функции ЛЖ, клиничко-функционального состояния, уровня качества жизни и выживаемости пациентов с исходно низкой ФВ ЛЖ (ФВ ЛЖ < 35 %) после хирургического лечения ИБС при разных условиях обеспечения гемодинамики.

Материалы и методы. В настоящем исследовании проанализированы данные 60-ти пациентов с ИБС, осложненной выраженной дисфункцией ЛЖ (ФВ < 35 %), получивших хирургическое лечение в рамках проспективного рандомизированного исследования в период с января 2012 по январь 2014 года. Пациенты были слепо рандомизированы на две группы методом конвертов: в первой группе операция реваскуляризации миокарда выполнялась на БС в условиях параллельного ИК (30) (ИК + БС), а во второй — на кардиоплегически остановленном сердце в условиях нормотермического ИК (30) (ИК + КП). Перед операцией группы пациентов были сопоставимы по клиничко-инструментальным показателям (табл. 1).

Критерии включения: ИМ в анамнезе, стенокардия напряжения, II–IV функциональный класс (ФК) хронической СН по NYHA, ФВ ЛЖ $\leq$ 35 %, показания к АКШ (выставлялись согласно рекомендациям для коронарной хирургии) [10]. Критерии исключения: предшествующее кардиохирургическое вмешательство, патология клапанов сердца (ишемическая митральная недостаточность 3–4 ст.), значимое атеросклеротическое поражение сосудов нижних конечностей; внесердечные заболевания с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года. Всем пациентам проводилось комплексное клиничко-инструментальное обследование. Также до операции и через 12 месяцев после операции выполнялась оценка толерантности пациентов к физической нагрузке методом теста 6-минутной ходьбы, и оценивалось качество жизни пациентов с помощью

опросника SF-36. Первичная конечная точка исследования: выживаемость в течение 1 года после операции в отдаленном послеоперационном периоде.

Таблица 1

Распределение пациентов обеих групп по характеру сопутствующих заболеваний

Показатель	ИК + БС (n = 30)	ИК + КП (n = 30)	p, уровень
Возраст (лет)	59 ± 8	58 ± 6	0,8
Пол (мужчины), n (%)	29(97)	27 (90)	0,8
Сахарный диабет, n (%)	5 (17)	8 (27)	0,3
Атеросклероз брахиоцефальных артерий, n (%)	9 (30)	14 (47)	0,2
Инсульт в анамнезе, n (%)	6 (20)	3 (10)	0,3
Артериальная гипертензия, n (%)	24 (80)	27 (90)	0,4
Хроническая почечная недостаточность, n (%)	5 (17)	2 (7)	0,3
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	8 (27)	4 (14)	0,2
Фибрилляция предсердий (ФП) до операции, n (%)	2 (10)	6 (20)	0,1
Желудочковая экстрасистолия, n (%)	4 (14)	3 (10)	0,5
EuroScore, баллы	5,9 ± 2,4	5,6 ± 2,3	0,8
Predict death rate, %	7 (4;10)	5 (4; 11)	0,5
Курение, n (%)	24 (80)	20 (67)	0,4

Диагноз ИБС был поставлен всем больным при поступлении в клинику-диагностическое отделение на основании анамнеза, клиники стенокардии напряжения и/или покоя и объективных дополнительных методов обследования. Оценка ФК стенокардии проводилась по классификации Канадского кардиологического общества (CCS) (табл. 2).

Таблица 2

Клиническая характеристика пациентов

Показатель	ИК + БС (n = 30)	ИК + КП (n = 30)	p, уровень
Инфаркт в анамнезе, n (%)	30 (100)	30 (100)	1,0
ФК стенокардии (CCS), n (%)			
1	2 (7)	0	0,1
2	2 (7)	2 (7)	1,0
3	22 (72)	25 (83)	0,4
4	2 (7)	1 (3)	0,5
Нестабильная стенокардия, n (%)	2 (7)	2 (7)	0,6
ФК СН по NYHA, n (%)			
2	4 (14)	1 (3)	0,1
3	26 (86)	28 (94)	0,3
4	—	1 (3)	—
Аневризма ЛЖ, n (%)	12 (40)	12 (40)	1,0

При анализе коронарографии трехсосудистое поражение коронарного русла выявлено у 23-х (38,3 %) пациентов, 2-сосудистое — у 26-ти (43,3 %) пациентов и поражение одного сосуда имели 11 (18,3 %) пациентов (табл. 3).

Характеристика поражения коронарного русла у пациентов в группах

Количество пораженных коронарных артерий (КА)	ИК + БС (n = 30)	ИК + КП (n = 30)	p, уровень
1, n (%)	7 (23)	4 (13)	0,3
2, n (%)	14 (46)	12 (40)	0,6
3, n (%)	9 (31)	14 (47)	0.2

Функцию ЛЖ оценивали с помощью ЭхоКГ. Пациентам с аневризмой ЛЖ выполняли предоперационное моделирование оптимального объема по принятой в Институте методике [11].

Хирургическое вмешательство проводили у всех пациентов с применением интубационного наркоза в условиях превентивной поддержки функции ЛЖ: внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБК) или левосимендана [12]. Способ превентивной поддержки гемодинамики был определен методом рандомизации.

Коронарное шунтирование выполнялось по стандартной методике с выделением левой внутренней грудной артерии. В качестве кондуитов также использовали большую подкожную вену нижней конечности и лучевую артерию. Все операции выполняли в условиях нормотермического ИК. При выполнении операции на БС применяли вакуумный стабилизатор миокарда. В случае наличия аневризмы ЛЖ выполняли его реконструкцию на основании данных предоперационного моделирования [11].

Статистический анализ полученных результатов исследования проводился с помощью программы STATISTICA 8.0. Для оценки нормальности распределения количественных признаков применялась визуальная оценка частотного распределения с последующим использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Данные из совокупностей с нормальным распределением сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Сравнение данных из совокупностей с распределением, отличающимся от нормального, проводилось с применением U-критерия Манна-Уитни. Сравнения качественных признаков проводились точным критерием Фишера-Фримена-Холтера. Для определения достоверности различий парных сравнений применялся критерий Вилкоксона. Изучение статистических взаимосвязей проводилось путем расчета коэффициентов корреляции Спирмена. Непараметрические количественные признаки приведены в виде медианы и границ межквартильного интервала.

Анализ выживаемости выполнялся с применением регрессионной модели Кокса для пропорциональных рисков. Для анализа выживаемости периоды нахождения в риске были определены в днях для каждого пациента. Отдельным наблюдением считался период между началом наблюдения (день операции) и событием или началом наблюдения и контрольной датой (1 год). Концом наблюдения могла служить потеря сведений о пациенте или контрольная точка исследования (1 год после операции). Распределение выживаемости для двух групп сравнивались с применением лог-ранк теста. Статистически значимыми принимались различия при $p < 0,05$.

Результаты. Время операции и количество дистальных анастомозов были схожими в обеих группах. Группы не отличались по применению того или иного способа превентивной гемодинамической поддержки. В качестве шунта к передней нисходящей

артерии (ПНА) у всех пациентов использовалась левая внутренняя грудная артерия (ЛВГА). В общей сложности в группе ИК + БС выполнено 62 дистальных анастомоза (30 артериальных) и 70 дистальных анастомозов (30 артериальных) в группе ИК + КП ($p = 0,3$). Таким образом, полнота реваскуляризации на работающем сердце соответствовала таковой в группе с кардиоплегическим арестом. В качестве шунтов у всех пациентов использовались ЛВГА к ПНА и большая подкожная вена (БПВ) для шунтирования бассейна правой коронарной и огибающей артерий. У одного пациента в группе ИК + КП в качестве кондуита использовалась лучевая артерия по причине варикозного изменения вен нижних конечностей. Среднее время ИК в группе ИК + БС составило 73 (57; 84) мин, в группе ИК + КП — 63 (58; 77) мин (табл. 4).

Таблица 4

Интраоперационные данные пациентов

Показатель	ИК + БС (n = 30)	ИК + КП (n = 30)	p, уровень
Время ИК, мин	73 (57; 84)	63 (58; 77)	0,4
Время окклюзии аорты (ОА), мин	—	41 (33; 56)	—
Время операции, мин	180 ± 26	175 ± 26	0,7
Применение ВАБК, n (%)	15 (50)	15 (50)	1,0
Применение левосимендана, n (%)	15 (50)	15 (50)	1,0

Анализ данных течения раннего послеоперационного периода в палате интенсивной терапии (ПИТ) и реанимации представлен в табл. 5.

Среди наблюдаемых пациентов у 4-х (2 пациента из каждой группы) отмечается развитие повторного инфаркта в раннем послеоперационном периоде. У одного пациента в группе ИК + КП развилась дисфункция шунта к правой КА, которая была подтверждена при проведении коронарошунтографии.

Таблица 5

Характеристика течения раннего послеоперационного периода

Показатель	ИК + БС (n = 30)	ИК + КП (n = 30)	p, уровень
Длительность искусственной вентиляции легких, ч	8 (6;15)	8 (7;10)	0,8
Темп дренажных потерь (1 сутки), мл/кг	5 (3; 7)	4 (3;5)	0,2
Темп дренажных потерь (суммарный), мл/кг	12 (9; 17)	11 (8; 14)	0,08
Инотропная поддержка, n (%)	18 (60)	25 (83)	0,7
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	1 (3)	1 (3)	1,0
Дыхательная недостаточность, n (%)	3 (10)	1 (3)	0,2
Фибрилляция предсердий, n (%)	3 (10)	10 (33)	0,03
Почечная недостаточность, n (%)	2 (7)	1 (3)	0,5
Продолжительность нахождения в ПИТ, дней	3 (2; 5)	3 (2; 4)	0,2

При анализе течения раннего послеоперационного периода в отделении отмечено развитие плеврита у 2-х пациентов в группе ИК + БС и 3-х пациентов в группе ИК + КП.

У 2-х пациентов в группе ИК + БС наблюдалось развитие инфекционных осложнений (медиастинит). При детальном анализе инфекционных осложнений выявлено наличие предрасполагающих факторов к развитию данного осложнения, таких как сахарный диабет, ожирение и несоблюдение охранительного режима в послеоперационном периоде (табл. 6).

Таблица 6

Характеристика послеоперационных осложнений

Показатель	ИК + БС n (30)	ИК + КП n (30)	p
Дисфункция шунтов, n (%)	—	1 (3)	—
Инфекционные осложнения, n (%)	2 (7)	—	0,3
Рестернотомия, n (%)	1 (3)	1 (3)	1,0
Инфаркт миокарда, n (%)	2 (7)	2 (7)	1,0
Продолжительность госпитализации, дни	14 (11; 19)	14 (12;16)	0,9

При проведении однофакторного анализа статистически значимой связи анализируемых факторов риска получено не было. Возможно, отсутствие статистической разницы связано с недостаточным для анализа объемом выборки. Данные однофакторного анализа представлены в табл. 7.

Таблица 7

Факторы риска послеоперационных осложнений

Факторы риска	Отношение шансов (ОШ)	Доверительный интервал (ДИ) 95 %	p, уровень
Возраст	1,01	(1,00-1,02)	0,18
Пол (женский)	2,05	(1,76-2,34)	0,3
ФК ХСН	1,39	(1,16-1,65)	0,15
Индекс массы тела	1,05	(1,02-1,09)	0,1
Мультифокальный атеросклероз	2,21	(2,01-2,39)	0,35
Время ИК	1,02	(1,01-1,11)	0,54
Время ОА	1,76	(1,37-2,01)	0,3
Predict Death rate	1,27	(1,12-1,38)	0,08

Госпитальная летальность была выше в группе ИК + БС, но не являлась статистически значимой: 3 % (n = 1) в группе ИК + КП и 7 % (n = 2) в группе ИК + БС (p = 0,5). В данном исследовании причиной госпитальной летальности в одном случае (33 %) явилось угнетение гемодинамики через фибрилляцию желудочков, в двух случаях (67 %) — прогрессирующая СН.

При проведении статистического анализа логистической регрессии были выявлены следующие достоверно-значимые факторы риска операционной летальности: ФК (NYHA) III, систолическое давление в легочной артерии (сдЛА) более 50 мм рт. ст., нарушение ритма сердца (табл. 8).

Таблица 8

Факторы риска госпитальной летальности

Показатель	ОШ	ДИ	р, уровень
ФВ ЛЖ менее 25 %	0,2	0,02-1,65	< 0,0001
сдЛА выше 50 мм рт. ст.	1,2	0,96-1,4	0,03
Predict Death выше 7 %	1,23	1,03-1,5	0,015

Отдаленные результаты были изучены у 57-ми пациентов, что составило 95 % от общего количества пациентов, выписанных из клиники. Средний срок наблюдения после хирургического лечения составил 18 ± 4 месяца.

В группе ИК + БС ФК стенокардии статистически значимо уменьшился с $2,9 \pm 0,7$ до операции до $1,6 \pm 0,5$ через 1 год после операции ($p = 0,02$), статистически значимо уменьшился ФК СН — с $2,9 \pm 0,3$ до $2,7 \pm 0,5$ через 1 год после операции ($p = 0,01$). Толерантность к физической нагрузке при проведении теста 6-минутной ходьбы возросла через 1 год после операции, но не была статистически значимой ($p = 0,4$) (табл. 9).

Таблица 9

Динамика клинических показателей в группе ИК + БС

Показатель	До операции (n = 30)	Через 1 год (n = 25)	р, уровень
ФК стенокардии по CCS	$2,9 \pm 0,7$	$1,6 \pm 0,5$	0,02
ФК СН по NYHA	$2,9 \pm 0,3$	$2,7 \pm 0,5$	0,01
Тест 6-минутной ходьбы, м	329 ± 75	370 ± 120	0,4

В группе ИК + КП ФК стенокардии статистически значимо уменьшился с $3,0 \pm 0,3$ до $1,4 \pm 0,6$ через 1 год после операции ($p < 0,01$), статистически значимо уменьшился ФК СН — с $3,0 \pm 0,3$ до $2,6 \pm 0,6$ через 1 год после операции ($p < 0,01$). Статистически значимо возросла толерантность к физической нагрузке по данным теста 6-минутной ходьбы ($p < 0,01$) (табл. 10).

Таблица 10

Динамика клинических показателей в группе ИК + КП

Показатель	До операции (n = 30)	Через 1 год (n = 28)	р, уровень
ФК стенокардии по CCS	$3,0 \pm 0,3$	$1,4 \pm 0,6$	< 0,01
ФК СН по NYHA	$3,0 \pm 0,3$	$2,6 \pm 0,6$	< 0,01
Тест 6-минутной ходьбы, м	328 ± 72	429 ± 112	< 0,01

В отдаленном периоде оценивались изменения объемных показателей ЛЖ и его сократительной функции по данным ЭхоКГ (рис. 1).

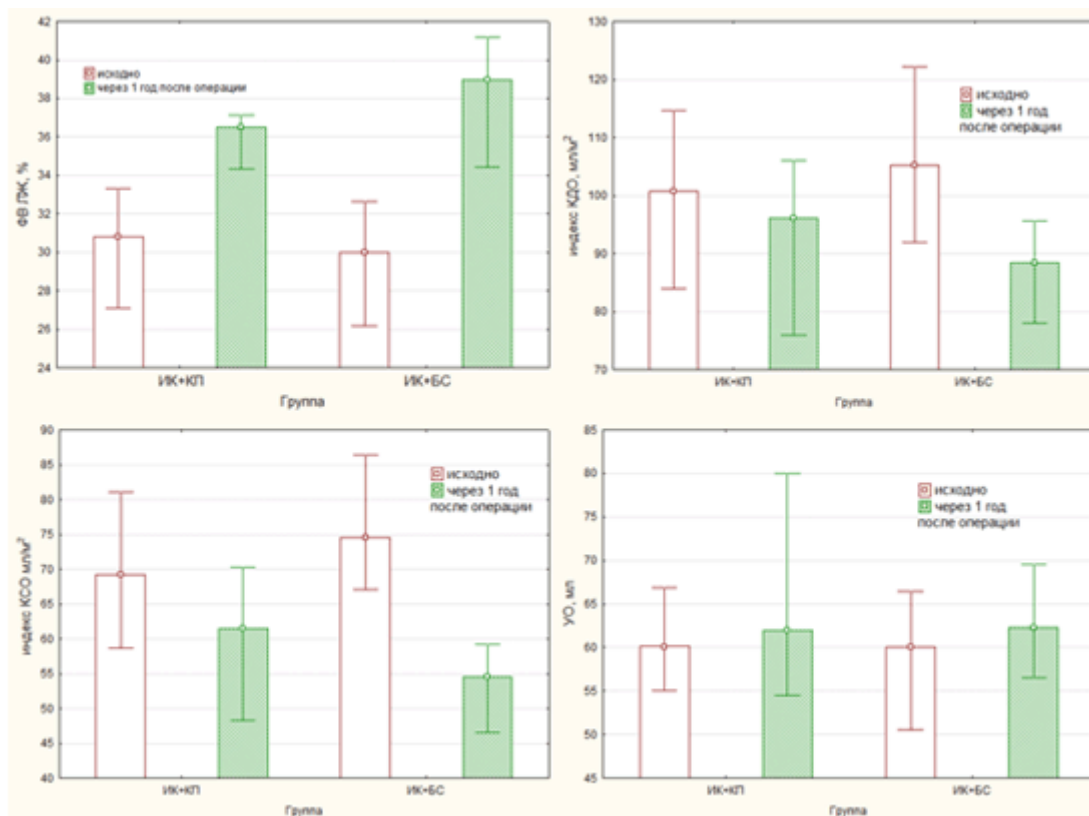


Рис. 1. Динамика объемных показателей и сократительной функции ЛЖ в группах через 1 год после операции по данным ЭхоКГ (данные представлены как медиана (25-й и 75-й процентиля))

При оценке глобальной сократимости исследуемых групп выявлено статистически значимое увеличение ФВ ЛЖ в группе ИК + БС с 30 (26; 33) до 39 (34; 41) % ($p < 0,01$) и в группе ИК + КП с 31 (27; 33) до 36 (34; 37) % ($p < 0,01$). Однако при межгрупповом сравнении ФВ ЛЖ через 1 год после операции статистически значимой разницы между группами не наблюдалось ($p = 0,1$).

Общая летальность через год после операции составила 15 %. Кумулятивная доля выживших через год после операции составила 76,7 % в группе ИК + БС и 93,3 % в группе ИК + КП ($p = 0,04$ Log-Rank Test; $p = 0,03$, Cox's F-Test) (рис. 2).

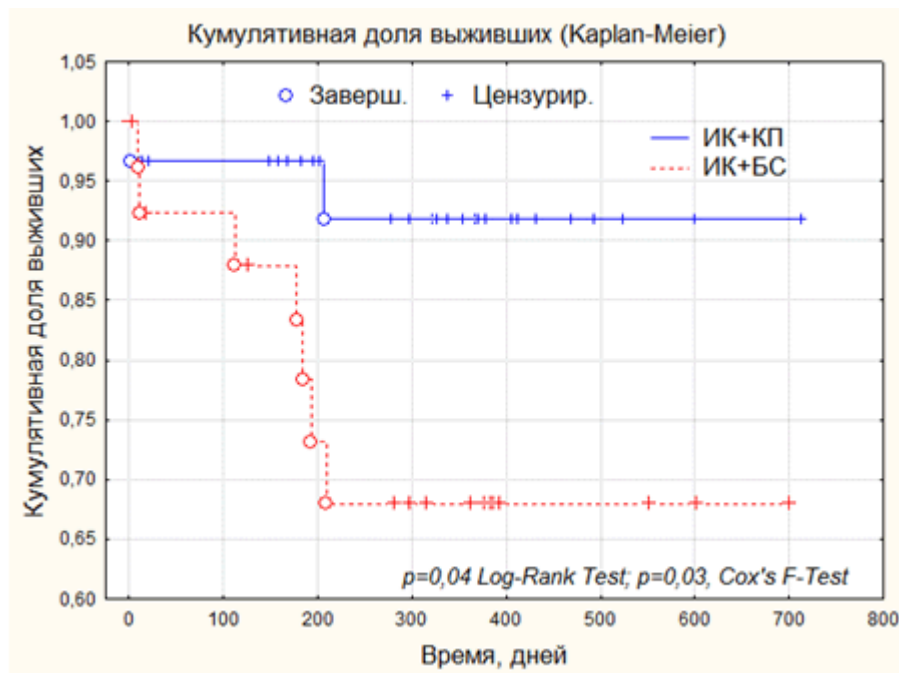


Рис. 2. Актуарная кривая выживаемости в группах исследования в течение 1 года наблюдения

За период наблюдения в группе ИК + БС умерли 7 больных. Причиной смерти у 3-х больных стала прогрессирующая СН, у 3-х — нарушение ритма сердца и 1 больной умер на вторые сутки после абдоминальной операции. В группе ИК + КП за время наблюдения умерли 2 пациента. У 1-го пациента причиной летального исхода была прогрессирующая СН, у 1-го — внезапная сердечная смерть.

Качество жизни пациентов изучалось с помощью опросника SF-36. Анкетирование проводилось на дооперационном этапе и в отдаленном периоде. Отмечены низкие показатели качества жизни до операции в обеих группах по большинству исследуемых показателей, что характерно для пациентов с такой патологией [13]. После операции в обеих группах отмечается значимое улучшение по большинству показателей, характеризующих как физический компонент здоровья, так и эмоциональную его составляющую (рис. 3).

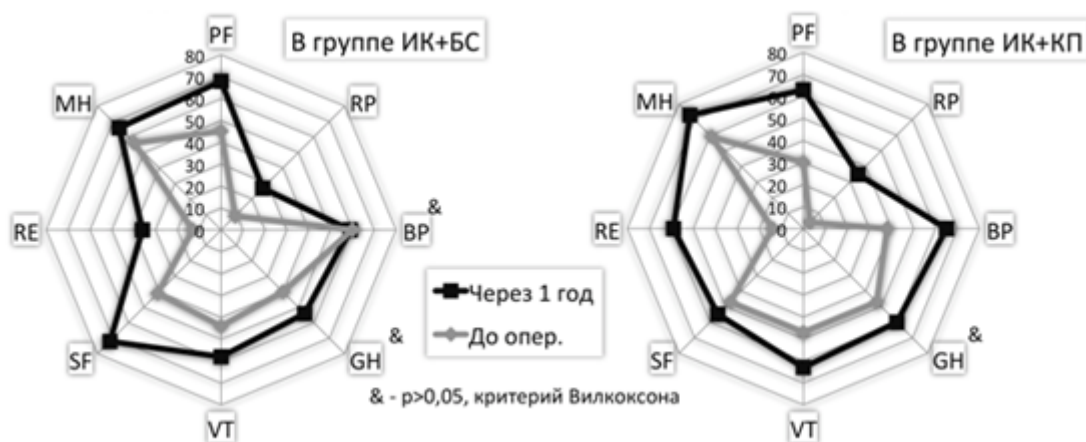


Рис. 3. Динамика показателей качества жизни в отдаленном периоде

Операция АКШ демонстрирует улучшение показателей уровня качества жизни в отдаленном послеоперационном периоде у больных ИБС с низкой ФВ ЛЖ,

оперированных как в условиях КП, так и на работающем сердце в условиях параллельного ИК: увеличение баллов с 286 ± 29 до 483 ± 16 в группе ИК + КП ($p = 0,05$) и увеличение баллов с 308 ± 24 до 440 ± 11 в группе ИК + БС ($p = 0,02$). При межгрупповом сравнении статистически значимой разницы по уровню качества жизни не получено.

Обсуждение. Одной из основных проблем при кардиохирургических вмешательствах у больных ИБС с низкой ФВ ЛЖ является защита миокарда. В настоящее время, несмотря на появляющиеся новые методы защиты миокарда, анестезиологического обеспечения и хирургической техники, избежать послеоперационных осложнений, связанных с интраоперационной ишемией сердца, до сих пор не удается [5, 14]. Все это привело к созданию альтернативных технологий, таких как операции на работающем сердце без использования ИК или на параллельном ИК. Ряд исследований демонстрируют удовлетворительные краткосрочные клинические результаты прямой реваскуляризации миокарда без ИК в сравнении с традиционным АКШ [15]. Однако существуют мнения о возможной неполной реваскуляризации при выполнении таких операций, что приводит к рецидиву стенокардии, снижению выживаемости, а также необходимости повторных вмешательств в отдаленные сроки после операции. Более того, одним из важных недостатков этого метода является ухудшение гемодинамики, которое может произойти во время манипуляций с сердцем и, как следствие, потребовать экстренного подключения ИК. Конверсия при таких операциях связана с плохим прогнозом и повышением госпитальной летальности [16]. В связи с повышенным риском возникновения гемодинамических нарушений, неполной реваскуляризацией миокарда и высокой вероятностью повторных хирургических вмешательств, связанных с выполнением АКШ на работающем сердце без ИК, в качестве альтернативы была предложена техника использования ИК без окклюзии аорты.

В современной литературе публикуются результаты выполнения АКШ на работающем сердце в условиях параллельного ИК [7–9]. Исследователи сообщают о превосходстве данной техники над стандартной операцией АКШ в отношении гемодинамики, послеоперационных осложнений, выживаемости. Однако большинство подобных исследований являются ретроспективными и включают пациентов не только с низкой ФВ ЛЖ (ФВ ЛЖ < 35 %).

Более того, во всех опубликованных исследованиях использование дополнительных способов гемодинамической поддержки (механическая или фармакологическая) применяется в послеоперационном периоде по показаниям. Таким образом, нами не обнаружено аналогичных исследований, в которых проводится превентивная профилактика СН посредством ВАБК или левосимендана при прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце в условиях параллельного ИК. Эффективность использования превентивной гемодинамической поддержки у пациентов с низкой ФВ ЛЖ не ставится под сомнение. Работы исследователей, опубликованные по этой теме, доказывают этот факт [17–21]. В нашей клинике мы также имеем положительный опыт использования превентивной поддержки гемодинамики у больных ИБС высокого риска (ФВ ЛЖ < 35 %) [12].

Возможно, что именно в связи с применением превентивной гемодинамической поддержки, по результатам нашего исследования реваскуляризация миокарда на кардиоплегически остановленном сердце демонстрирует сопоставимые результаты по сравнению с АКШ, выполненной на работающем сердце в условиях параллельного ИК.

Результаты, полученные в этом исследовании, важны, так как, по нашим данным, это

первое проспективное рандомизированное исследование по сравнению техники выполнения АКШ на работающем сердце в условиях ИК со стандартной техникой реваскуляризации миокарда в условиях КП у пациентов с тяжелой формой ИБС и нарушенной функцией ЛЖ.

Выводы. Госпитальная летальность при реваскуляризации миокарда на работающем сердце в условиях ИК у больных с низкой ФВ ЛЖ не зависит от технологии обеспечения операции: при выполнении АКШ на работающем сердце в условиях ИК летальность составила 7 %, в условиях КП — 3% ($p = 0,5$).

Коронарное шунтирование у больных ИБС с низкой ФВ ЛЖ независимо от метода обеспечения операции улучшает ФВ ЛЖ: в группе ИК + БС с 30 (26; 33) до 38 (32; 42) %, $p = 0,01$; в группе ИК + КП с 31 (27; 33) до 37 (33; 41) %, $p = 0,01$.

Летальность больных ИБС с низкой ФВ ЛЖ в раннем послеоперационном периоде не зависит от метода обеспечения операции, а зависит от исходной тяжести дисфункции ЛЖ. Факторами риска летальности являются ФВ ЛЖ менее 30 % (ОШ 0,2, ДИ 0,02-1,65, $p < 0,0001$), сдЛА (ОШ 1,2, ДИ 0,96-1,4, $p = 0,03$), показателя Predict Death (ОШ 1,23, ДИ 1,03-1,5, $p = 0,015$).

Операция АКШ демонстрирует улучшение показателей уровня качества жизни в отдаленном послеоперационном периоде у больных ИБС с низкой ФВ ЛЖ, оперированных как в условиях КП, так и на работающем сердце в условиях параллельного ИК: увеличение баллов с 286 ± 29 до 483 ± 16 в группе ИК + КП ($p = 0,05$) и увеличение баллов с 308 ± 24 до 440 ± 11 в группе ИК + БС ($p = 0,02$).

АКШ, выполняемое в условиях КП, статистически повышает толерантность к физической нагрузке по данным теста 6-минутной ходьбы (с 328 ± 72 до 429 ± 112 м, $p = 0,01$), в отличие от АКШ, выполняемого на работающем сердце в условиях ИК (с 329 ± 75 до 370 ± 120 м, $p = 0,4$).

Операция АКШ в условиях КП у больных ИБС с ФВ < 35 % статистически значимо улучшает выживаемость в отдаленном послеоперационном периоде по сравнению с операцией АКШ, выполненной в условиях ИК на работающем сердце ($p = 0,04$ Log-Rank Test; $p = 0,03$, Cox's F-Test).

Список литературы

1. McMurray J. J. Epidemiology, aetiology and prognosis of heart failure / J. J. McMurray, S. Stewart // Heart. — 2000. — Vol. 83. — P. 596-602.
2. Myocardial viability testing and impact of revascularization on prognosis in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction : a meta-analysis / K. C. Allman [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2002. — Vol. 39. — P. 1151-1158.
3. Coronary artery bypass grafting in patients with low ejection fraction / V. K. Topkara [et al.] // Circulation. — 2005. — Vol. 112. — P. I344-350.
4. Myocardial protection in adult cardiac surgery: current options and future challenges / F. Nicolini [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2003. — Vol. 24. — P. 986-993.
5. Does cardioplegia type affect outcome and survival in patients with advanced left ventricular dysfunction? Results from the CABG Patch Trial / J. E. Flack [et al.] // Circulation. — 2000. — Vol. 102. — P. III84-III89.
6. Effects of off-pump versus on-pump coronary surgery on reversible and irreversible myocardial injury : a randomized trial using cardiovascular magnetic resonance imaging and biochemical markers / J. B. Selvanayagam [et al.] // Circulation. — 2004. — Vol. 109.

— P. 345-350.

7. Clinical Practice of On-pump Beating-heart Coronary Artery Bypass Grafting at Tri-Service General Hospital / Su Chuan-Nan [et al.] // J. Med. Sci. — 2008. — Vol. 28 (4). — P. 159-164.
8. On-pump beating-heart coronary artery bypass: a propensity matched analysis / S. Mizutani [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2007. — Vol. 83. — P. 1368-73.
9. On-pump beating-heart versus conventional coronary artery bypass grafting for revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction : early outcomes / B. Erkut [et al.] // Can. J. Surg. — 2013. — Vol. 56, N 6.
10. Guidelines on myocardial revascularization : the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) / W. Wijns [et al.] // Eur. Heart. J. — 2010. — Vol. 31. — P. 2501-55.
11. Реконструктивная хирургия постинфарктных аневризм левого желудочка / А. М. Чернявский [и др.]. — Новосибирск : Гео, 2003. — 179 с.
12. Сравнительная оценка профилактического использования внутриаортальной баллонной контрпульсации и левосимендана у больных ишемической болезнью сердца с низкой фракцией выброса левого желудочка / В. В. Ломиворотов [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2011. — № 2. — С. 49-54.
13. Изменение качества жизни больных ишемической болезнью сердца с выраженной дисфункцией левого желудочка после хирургической реваскуляризации миокарда / А. М. Чернявский [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2014. — № 2. — С. 22-26.
14. On-pump beating-heart coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction has lower mortality and morbidity / K. Miyahara [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2008. — Vol. 135. — P. 521-6.
15. A randomized comparison of off-pump and on-pump multivessel coronary-artery bypass surgery / N. E. Khan [et al.] // N. Engl. J. Med. — 2004. — Vol. 350. — P. 21-8.
16. Myocardial revascularization using on-pump beating heart among patients with left ventricular dysfunction / A. K. Darwazah [et al.] // J. Cardiothorac. Surg. — 2010. — Vol. 10. — P. 109.
17. Preoperative intra aortic balloon pumps in patients undergoing coronary artery bypass grafting / M. L. Field [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. — 2007 Jan. — Vol. 24 (1). — CD004472.
18. Preoperative intraaortic balloon pump enhances cardiac performance and improves the outcome of redo CABG / J. T. Christenson [et al.] // Ann. Thorac. Surg. J. — 1997 Nov. — Vol. 64 (5). — P. 1237-44.
19. Optimal timing of preoperative intraaortic balloon pump support in high-risk coronary patients / J. T. Christenson [et al.] // Ann. Thorac. Surg. J. — 1999 Sep. — Vol. 68 (3). — P. 934-9.
20. Efficacy and cost-effectiveness of preoperative IABP in patients with ejection fraction of 0.25 or less / C. A. Dietl [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 1996 Aug. — Vol. 62 (2). — P. 401-8 ; discussion 408-9.
21. Repair of left ventricular aneurysm during off-pump coronary artery bypass surgery / Y. Yu [et al.] // Chin. Med. J. (Engl). — 2005. — Vol. 118. — P. 1072-5.

SURGICAL TREATMENT OF ISCHEMIC HEART DISEASE AT PATIENTS WITH EXPRESSED DYSFUNCTION OF LEFT VENTRICLE IN THE WORKING HEART IN THE CONDITIONS OF PARALLEL ARTIFICIAL CIRCULATION

[A. S. Nesmachniy, A. M. Chernyavsky, A. V. Boboshko, V. U. Efendiyev, T. M. Ruzmatov,
Y. E. Kareva, T. N. Podsosnikova](#)

*FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician
E. N. Meshalkin» of Ministry of Health (Novosibirsk)*

The remote results of prospective randomized clinical trial of surgical treatment of ischemic heart disease at patients with low fraction of emission of left ventricle in the working heart in the conditions of artificial circulation are presented. *Conclusions.* The working heart operation of direct revascularization of myocardium in the conditions of artificial circulation has no advantages in comparison with standard technique of aortocoronary shunting concerning improvement of retractive function of left ventricle and level of life quality, however statistically significantly reduces survival of patients and tolerance to exercise stress in the remote postoperative period.

Keywords: ischemic heart disease; dysfunction of left ventricle; fragile heart; artificial circulation.

About authors:

Nesmachniy Alexey Sergeyevich — cardiovascular surgeon of aorta and coronary artery Surgery Center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: 8 (383) 347-60-99, e-mail: a_nesmachny@meshalkin.ru

Chernyavsky Alexander Mikhaylovich — doctor of medical science, professor, honored scientist of the Russian Federation, head of aorta and coronary artery Surgery Center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: 8 (383) 347-60-99, e-mail: a_cherniavsky@meshalkin.ru

Boboshko Alexander Vladimirovich — candidate of medical science, cardiovascular surgeon of aorta and coronary artery Surgery Center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: 8 (383) 347-60-99, e-mail: a_boboshko@meshalkin.ru

Efendiyev Vidadi Umudovich — cardiovascular surgeon of cardiac surgery department of aorta and coronary artery at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: 8(383) 347-60-99, e-mail: v_efendiev@meshalkin.ru

Ruzmatov Timur Makhmudzhanovich — cardiovascular surgeon of cardiac surgery department of aorta and coronary artery at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: (383) 347-60-99, e-mail: t_ruzmatov@meshalkin.ru

Kareva Julia Evgenyevna — candidate of medical science, cardiovascular surgeon of aorta and coronary artery Surgery Center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: 8 (383) 347-60-99, e-mail: yu_kareva@meshalkin.ru

Podsosnikova Tatyana Nikolaevna — doctor of functional diagnostics at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health, office phone: 8 (383) 347-60-99, e-mail: t_podsosnikova@meshalkin.ru

List of the Literature:

1. McMurray J. J. Epidemiology, aetiology and prognosis of heart failure / J. J. McMurray, S. Stewart // Heart. — 2000. — Vol. 83. — P. 596-602.
2. Myocardial viability testing and impact of revascularization on prognosis in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction : a meta-analysis / K. C. Allman [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2002. — Vol. 39. — P. 1151-1158.
3. Coronary artery bypass grafting in patients with low ejection fraction / V. K. Topkara [et al.] // Circulation. — 2005. — Vol. 112. — P. 1344-350.
4. Myocardial protection in adult cardiac surgery: current options and future challenges / F. Nicolini [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. — 2003. — Vol. 24. — P. 986-993.
5. Does cardioplegia type affect outcome and survival in patients with advanced left ventricular dysfunction? Results from the CABG Patch Trial / J. E. Flack [et al.] // Circulation. — 2000. — Vol. 102. — P. III84-III89.
6. Effects of off-pump versus on-pump coronary surgery on reversible and irreversible myocardial injury : a randomized trial using cardiovascular magnetic resonance imaging and biochemical markers / J. B. Selvanayagam [et al.] // Circulation. — 2004. — Vol. 109. — P. 345-350.
7. Clinical Practice of On-pump Beating-heart Coronary Artery Bypass Grafting at Tri-Service General Hospital / Su Chuan-Nan [et al.] // J. Med. Sci. — 2008. — Vol. 28 (4). — P. 159-164.
8. On-pump beating-heart coronary artery bypass: a propensity matched analysis / S. Mizutani [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2007. — Vol. 83. — P. 1368-73.
9. On-pump beating-heart versus conventional coronary artery bypass grafting for revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction : early outcomes / B. Erkut [et al.] // Can. J. Surg. — 2013. — Vol. 56, N 6.
10. Guidelines on myocardial revascularization : the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) / W. Wijns [et al.] // Eur. Heart. J. — 2010. — Vol. 31. — P. 2501-55.
11. Reconstructive surgery of postmyocardial infarction aneurisms of left ventricle / A. M. Chernyavsky [et al.]. — Novosibirsk: Geo, 2003. — 179 p.

12. Comparative assessment of preventive use of intra aortal balloon counterpulsation and levosimendan at patients with coronary heart disease with low fraction of emission of left ventricle / V. V. Lomivorotov [et al.] // Pathology of acirculation and cardiosurgery. — 2011. — N 2. — P. 49-54.
13. Change of life quality of patients with coronary heart disease with the expressed dysfunction of a left ventricle after a surgical revascularization of myocardium / A. M. Chernyavsky [et al.] // Pathology of a circulation and cardiosurgery. — 2014. — N 2. — P. 22-26.
14. On-pump beating-heart coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction has lower mortality and morbidity / K. Miyahara [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2008. — Vol. 135. — P. 521-6.
15. A randomized comparison of off-pump and on-pump multivessel coronary-artery bypass surgery / N. E. Khan [et al.] // N. Engl. J. Med. — 2004. — Vol. 350. — P. 21-8.
16. Myocardial revascularization using on-pump beating heart among patients with left ventricular dysfunction / A. K. Darwazah [et al.] // J. Cardiothorac. Surg. — 2010. — Vol. 10. — P. 109.
17. Preoperative intra aortic balloon pumps in patients undergoing coronary artery bypass grafting / M. L. Field [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. — 2007 Jan. — Vol. 24 (1). — CD004472.
18. Preoperative intraaortic balloon pump enhances cardiac performance and improves the outcome of redo CABG / J. T. Christenson [et al.] // Ann. Thorac. Surg. J. — 1997 Nov. — Vol. 64 (5). — P. 1237-44.
19. Optimal timing of preoperative intraaortic balloon pump support in high-risk coronary patients / J. T. Christenson [et al.] // Ann. Thorac. Surg. J. — 1999 Sep. — Vol. 68 (3). — P. 934-9.
20. Efficacy and cost-effectiveness of preoperative IABP in patients with ejection fraction of 0.25 or less / C. A. Dietl [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 1996 Aug. — Vol. 62 (2). — P. 401-8 ; discussion 408-9.
21. Repair of left ventricular aneurysm during off-pump coronary artery bypass surgery / Y. Yu [et al.] // Chin. Med. J. (Engl). — 2005. — Vol. 118. — P. 1072-5.