

*На правах рукописи*

**БОРЩЕВ**

Глеб Геннадьевич

**ИЗОЛИРОВАННОЕ ШУНТИРОВАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ  
МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ АРТЕРИИ БЕЗ ИСКУССТВЕННОГО  
КРОВООБРАЩЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ  
ХИРУРГИЧЕСКИМ РИСКОМ**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат диссертации  
на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

**Москва 2016**

Работа выполнена в Федеральном Государственном Бюджетном Учреждении «Национальный Медико-хирургический Центр имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор

**ШЕВЧЕНКО Юрий Леонидович**

**Официальные оппоненты:**

**ХУБУЛАВА Геннадий Григорьевич**, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры хирургии усовершенствования врачей им. П.А.Куприянова федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Военно-медицинская академии имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации;

**МИРОНЕНКО Владимир Александрович**, доктор медицинских наук, заведующий отделением реконструктивной хирургии и корона аорты федерального государственного бюджетного учреждения «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

**Ведущая организация:**

Федеральное Государственное Казенное Учреждение «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «16» декабря 2016 г. в 12-00 ч. на заседании объединённого диссертационного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 999.052.02 на базе ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России и ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (105203, Москва, Нижняя Первомайская, 70).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (105203, Москва, Нижняя Первомайская, 65) и на сайте [www.pirogov-center.ru](http://www.pirogov-center.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Учёный секретарь объединенного диссертационного совета на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук Д 999.052.02, доктор медицинских наук, профессор

**Матвеев С.А.**

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность.**

Болезни системы кровообращения (БСК) являются доминирующей причиной инвалидизации и смертности во всём мире. В 2014 году от сердечно-сосудистых заболеваний умерло 17,5 млн. человек, из них 7,4 млн. - от ишемической болезни сердца (ИБС). Несмотря на успехи профилактики, в России растёт заболеваемость взрослого населения БСК, причём лидирующее место среди этой патологии занимает ИБС [Бокерия Л.А., Гудкова Л.Г., 2014].

Совершенствование медикаментозной терапии в последние десятилетия позволило значительно снизить смертность и улучшить качество жизни пациентов с ИБС, однако ведущую позицию в лечении этой патологии занимает хирургический метод. Широкое распространение операций коронарного шунтирования (КШ) являются основной причиной снижения смертности от ИБС, произошедшего в США в последние десятилетия [Ford E. S. et al., 2007]. В России количество пациентов, оперированных по поводу ИБС, ежегодно увеличивается на 14-17%, из них с КШ – на 7-10% [Шевченко Ю.Л. и др., 2003; Бокерия Л.А. и др., 2012].

Развитие эндоваскулярных методов лечения ИБС оказало существенное влияние на профиль пациентов, которым показана хирургическая реваскуляризация миокарда (РМ). Значительно увеличился их возраст и, что особенно важно, ухудшился кардиологический и общесоматический дооперационный статус. Больные с исходно высоким хирургическим риском на сегодняшний день представляют весомую часть кандидатов на операцию, и, в перспективе, их доля будет только возрастать [Акчурин Р. С. и др., 2005]. К данной категории разные авторы относят как больных, отобранных по результатам использования прогностических шкал с осложненными формами ИБС, так и пациентов с

обилием сопутствующих и конкурирующих заболеваний [Кранин Д.Л., 2003; Бокерия Л.А. и др., 2008; Хубулава Г.Г. и др., 2008; Шевченко Ю.Л. и др., 2008; Siregar S. et al., 2012; Poullis M. et al., 2012; Мироненко В.А. и соавт., 2013].

При лечении пациентов с высоким хирургическим риском общепризнанные подходы и методы зачастую приводят к худшим результатам и ведут к значимому повышению уровня периоперационной летальности и развитию осложнений [Шевченко Ю.Л. и др., 1998; Gaudino M. et al., 2004].

Выполнение операции КШ с использованием искусственного кровообращения (ИК) у этой категории больных сопровождается увеличением вероятности развития осложнений. Показатель летальности, по данным различных авторов, составляет 5-11%, а количество периоперационных осложнений может достигать 35-40% [Акчурин Р.С. и др., 2007; Ngaage D.L. et al., 2007; Бокерия Л.А. и др., 2009; Хубулава Г.Г. и др., 2009; Hillis L.D. et al., 2012]. Это послужило основанием для более широкого внедрения РМ на работающем сердце. Обращает на себя внимание тот факт, что летальность при выполнении РМ без ИК у наиболее тяжёлой категории пациентов довольно высока [Бокерия Л.А. и др., 2008; Бокерия Л.А. и др., 1999; Tomoaki S. et al., 2015].

Ведущие причины развития осложнений - нарушение общего кровообращения и локальная ишемия миокарда во время шунтирования нескольких артериальных бассейнов без ИК, которые развиваются вследствие необходимости выполнять тракции сердца, пережатие коронарных артерий и основных артериальных стволов. Преимущество шунтирования максимального количества венечных бассейнов при этом нивелируется риском развития осложнений со стороны различных органов и систем.

Снижение вероятности развития таких последствий возможно при оптимизации тактики реваскуляризации, основанной на строгом определении показаний к шунтированию и тщательном сопоставлении возможности расширения объема вмешательства с риском развития осложнений как со стороны сердца, так и со стороны других органов [Белов Ю.В. и др., 2001; Залесов В.Е. 2007; Мерзляков В.Ю. 2009].

Передняя межжелудочковая артерия (ПМЖА) играет ведущую роль в кровоснабжении сердца. При её проксимальном поражении риск внезапной сердечной смерти чрезвычайно высок [Соловьев Г.М. и др., 1993; Yusuf S. et al., 1994; Бокерия Л.А. и др., 2005]. Коллатерали, образуемые ПМЖА, участвуют в кровоснабжении большей части миокарда. Однако, ранее не была доказана возможность выполнения изолированного шунтирования данной артерии у пациентов с многососудистым поражением и высоким хирургическим риском.

Предполагается, что выполнение изолированного шунтирования ПМЖА - щадящий и эффективный способ хирургического лечения больных ИБС с высоким хирургическим риском, позволяющий снизить, в том числе и частоту послеоперационных осложнений у данной категории пациентов.

В настоящее время вопросы выполнения у пациентов с высоким хирургическим риском изолированного шунтирования ПМЖА на работающем сердце не достаточно освещены в отечественной и мировой литературе. Кроме того, не определены показания к выполнению таких вмешательств у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла и сопутствующим тяжёлым общесоматическим статусом, возможные преимущества перед многососудистой РМ.

### **Цель исследования:**

Улучшить результаты хирургического лечения больных ИБС с

высоким риском оперативного вмешательства путем выполнения изолированного шунтирования ПМЖА без искусственного кровообращения.

#### **Задачи исследования:**

1. Оценить эффективность выполнения изолированного шунтирования ПМЖА без ИК при лечении пациентов с ИБС и высоким риском оперативного вмешательства при поражении нескольких коронарных артерий.
2. Изучить особенности интраоперационного периода у больных ИБС и высоким хирургическим риском при различных вариантах реваскуляризации миокарда на работающем сердце.
3. Проанализировать ближайшие и отдалённые результаты хирургической реваскуляризации миокарда у больных ИБС и высоким хирургическим риском при выполнении шунтирования одной, двух или трёх коронарных артерий без ИК.
4. Сравнить результаты прямой реваскуляризации миокарда у больных ИБС с высоким риском на работающем сердце и с использованием искусственного кровообращения.
5. Разработать алгоритм выбора хирургической тактики лечения пациентов с ИБС и различной степенью хирургического риска.

#### **Научная новизна исследования**

Впервые на большом клиническом материале обоснована целесообразность ограничения объёма РМ у пациентов с ИБС и высоким хирургическим риском путем выполнения шунтирования ПМЖА без ИК.

Выполнен сравнительный анализ особенностей интраоперационного периода, ближайших и отдалённых результатов полной, неполной реваскуляризации миокарда и изолированного КШ

ПМЖА без ИК у больных ИБС и высоким хирургическим риском.

Проведен детальный анализ послеоперационных осложнений у пациентов с ИБС и высоким риском в зависимости от применения экстракорпорального кровообращения (ЭКК) при операции коронарного шунтирования.

На основании полученных данных разработан алгоритм хирургической тактики при лечении пациентов с ИБС и различной степенью риска развития осложнений.

### **Практическая значимость**

Обоснована эффективность и целесообразная достаточность выполнения изолированного маммарокоронарного шунтирования ПМЖА без ИК как альтернативы полной реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС с различным риском оперативного вмешательства.

Разработан алгоритм определения тактики хирургической реваскуляризации при лечении пациентов с ИБС в зависимости от показателей шкал хирургического риска.

Основные результаты исследования внедрены в клиническую практику и используются в процессе обучения на кафедре грудной и сердечно-сосудистой хирургии с курсом рентгенэндоваскулярной хирургии Института усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Изолированное маммарокоронарное шунтирование ПМЖА без ИК – эффективная операция, которую следует рассматривать в качестве альтернативы полной реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС и высоким риском оперативного вмешательства.
2. Больные ИБС с многососудистым поражением венечных артерий

и высоким хирургическим риском, которым выполнено изолированное КШ ПМЖА без ИК, имеют меньше осложнений во время операции и в раннем послеоперационном периоде по сравнению с пациентами, которым выполнен максимальный объём реваскуляризации миокарда.

3. Ближайшие и отдалённые результаты по данным Синхро-ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом с физической или лекарственной нагрузкой, а также при оценке качества жизни у пациентов с ИБС и высоким риском оперативного вмешательства не зависят от объёма выполненной РМ без ИК.

4. Пациенты с ИБС и высоким хирургическим риском, которым выполняется КШ ПМЖА с ИК, имеют большую частоту развития осложнений и летальных исходов, чем аналогичные пациенты после операции без ИК.

5. Разработанный алгоритм выбора хирургической тактики позволяет улучшить результаты лечения пациентов с ИБС и различной степенью хирургического риска.

### **Апробация и реализация работы.**

Основные материалы диссертации доложены на XIX Ежегодной сессии научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с всероссийской конференцией молодых учёных (Москва, 2015), XXI Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2015), Всероссийском Конгрессе с международным участием «Хирургия XXI век: соединяя традиции и инновации» (Москва, 2016).

Результаты научных исследований по теме диссертации опубликованы в 15 печатных работах, в том числе 8 в изданиях, рекомендованных ВАК.



## **Структура и объем диссертации.**

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, характеристики больных, включённых в исследование, методов исследования, трёх глав собственных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа изложена на 138 страницах машинописного текста, иллюстрирована 22 рисунками, содержит 36 таблиц. Список литературы представлен 171 источниками литературы, из которых 38 отечественных и 133 иностранных авторов.

## **Основное содержание работы**

### **Материалы и методы исследования**

В клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия НМХЦ им. Н.И. Пирогова в период с января 2010 года по май 2016 года 964 пациентам выполнили хирургическую РМ на работающем сердце.

Критериями включения в исследование были:

- клинические проявления ИБС III-IV ФК;
- множественное поражение коронарных артерий с удовлетворительным дистальным руслом ПМЖА;
- наличие у пациента четырех и более факторов высокого хирургического риска (сниженная ФВ ЛЖ, поражение ствола ЛКА, мультифокальный атеросклероз, сахарный диабет (СД), неврологический дефицит, нарушение функции почек, хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ), пожилой возраст, принадлежность к женскому полу, предшествующие кардиохирургические вмешательства);
- показатель шкалы EUROSCORE II равен 3,5 и более баллам;
- отсутствие гемодинамически значимой патологии клапанного аппарата сердца.

Из 964 пациентов отобраны 148, которые соответствовали критериям включения. Все они были распределены на 3 группы, в зависимости от выбранной тактики лечения:

- I группа (n=53) - выполнено изолированное КШ ПМЖА без ИК;
- II группа (n=49) - выполнено КШ двух венечных артерий без ИК;
- III группа (n=46) - выполнено КШ трёх венечных артерий без ИК.

Пациенты, включённые в исследование, имели факторы риска, представленные в таблице (табл.1).

Таблица. 1.

Характер факторов риска.

<b>Факторы риска</b>	<b>I группа (n=53)</b>	<b>II группа (n=49)</b>	<b>III группа (n=46)</b>
мультифокальный атеросклероз	33 (62%)	30 (62%)	19 (41%)
ИМ в течение 90 дней	17 (32%)	9 (19%)	10 (21%)
сниженная ФВ ЛЖ	26 (49%)	38 (77%)	27 (59%)
неврологический дефицит	3 (5%)	4 (8%)	11 (24%)
ХБП (1 и более стадии)	41 (78%)	47 (96%)	41 (90%)
СД	16 (30%)	11 (23%)	13 (29%)
Ожирение	17 (32%)	15 (31%)	17 (38%)
ХОБЛ	46 (86%)	47 (96%)	41 (90%)
значимые нарушения ритма сердца в анамнезе	13 (24%)	9 (19%)	8 (17%)
эндоваскулярные операции на сердце в анамнезе	17 (32%)	9 (19%)	19 (41%)
EuroSCORE II	4,26±0,69	4,39±0,89	4,52±0,99

**Результаты собственных исследований:**

Для улучшения результатов и профилактики осложнений во время выполнения операции без ИК предложен ряд технических приёмов. Разработан и внедрен оригинальный способ обеспечения адекватной видимости области формирования дистального анастомоза кондуита с

коронарной артерией (встраивание гибкого порта в стабилизатор мягких тканей «ОСТОРУS» для подачи жидкости). Его использование позволило улучшить качество формирования дистального анастомоза. Предварительная подготовка раствора для инфузии (подогревание до 36-37°С и добавление 0,2% раствора папаверина) обеспечило уменьшение развития общей реакции сердца - возникновения аритмий, локального спазма коронарной артерии и ВГА (рис.1-2).



Рисунок. 1. Стабилизатор мягких тканей «ОСТОРУS» с встроенным гибким портом для подачи жидкости.

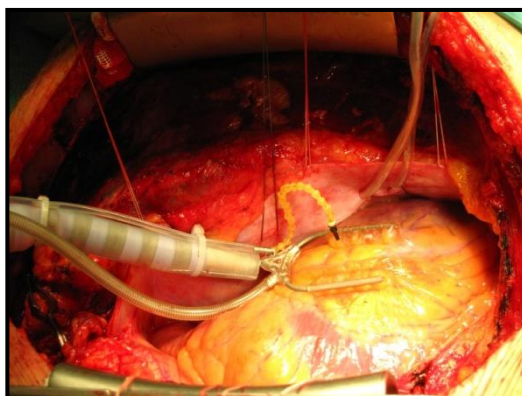


Рисунок. 2. Применение стабилизатора мягких тканей «ОСТОРУS» с встроенным гибким портом для выполнения реваскуляризации.

Выявлено, что время выполнения операции значимо отличалось в исследуемых группах (155,6±3 в I группе, 188,9±3 во II группе и 243,9±7 в III группе,  $p < 0,05$ ). Это было обусловлено прежде всего длительностью этапа подготовки и формирования дистальных анастомозов (17±2,9 в I группе, 47,4±9,7 во II группе и 87,2±9,6 в III группе,  $p < 0,05$ ). В I группе продолжительность формирования дистального анастомоза была минимальная, вследствие отсутствия необходимости применения дополнительных тракционных швов, салфеток и вакуумного держателя верхушки для обеспечения необходимой экспозиции ПМЖА. Во II и III группах, ввиду наличия двух и трёх дистальных анастомозов, соответственно, а также необходимости выполнения анастомоза на боковой и задней поверхностях сердца, этап подготовки и формирования дистальных анастомозов длился дольше ( $p < 0,05$ ), что повлияло и на общее время оперативного вмешательства ( $p < 0,05$ ).

При анализе ЭКГ во время операции особое внимание уделялось развитию нарушений сердечного ритма и проводимости, а также появлению ишемических изменений сегмента ST. Следует отметить, что нарушения ритма сердца, особенно значимо влияющие на гемодинамику (частая желудочковая экстрасистолия, фибрилляция и трепетание желудочков), чаще развивались при выполнении шунтирования артерий, располагающихся на задней (23%) и боковой поверхностях сердца ( $p < 0,05$ ). Выполнение реваскуляризации ПМЖА приводило к развитию нарушений ритма сердца значимо реже ( $p < 0,05$ ). Интраоперационные изменения сегмента ST (подъем или депрессия относительно изолинии больше чем на 2 мм) чаще наблюдались в III группе - 19 пациентов (90%), реже во II группе - 11 пациентов (58%) и у минимального количества пациентов I группы - 7 (26%). Данные изменения при этом носили необратимый характер у 60% пациентов III группы, 36% пациентов II

группы и 14% пациентов I группы.

Установлено, что значимые изменения сегмента ST имели значимую прямую корреляционную зависимость с коротким анамнезом стенокардии ( $\tau=0,6$ ,  $p<0,05$ ), наличием менее двух ИМ в анамнезе ( $\tau =0,5$ ,  $p<0,05$ ), последний из которых произошёл в срок до 90 суток к моменту операции ( $\tau =0,44$ ,  $p<0,05$ ) и прогнозом по EuroSCORE II  $\geq 4$  ( $\tau =0,6$ ,  $p<0,05$ ) (табл. 2).

Таблица.2.  
Корреляционная связь патологических изменений сегмента ST и исследуемых факторов

<b>Исследуемый фактор</b>	<b>Коэффициент корреляции*</b>
возраст старше 65 лет	0,282
длительность анамнеза менее 6 мес.	0,583
менее 2 ИМ в анамнезе	0,495
ИМ в периоде 90 дней от операции	0,444
наличие СН 4 ФК	0,132
мультифокальный атеросклероз	0,136
ФВ ЛЖ ниже 45%	0,123
EuroSCORE II более 4	0,552

\* для всех показателей уровень значимости  $p < 0,05$

Данные факторы определяли более редуцированный характер коллатерального кровоснабжения ишемизированного миокарда. У таких пациентов при планировании оперативного лечения без ИК целесообразно учитывать возможность ишемических изменений во время тракций, подкладывания салфеток, установки стабилизатора мягких тканей и вакуумного фиксатора верхушки. С целью их профилактики, целесообразно проведение предварительного этапа ишемического и фармакологического (севофлуран) прекондиционирования. При отсутствии быстрого регресса ишемической динамики следует ограничить объём прямой реваскуляризации.

При анализе параметров центральной гемодинамики во время операции особое значение уделяли снижению показателей систолического артериального давления (САД) и потребности во введении инотропных препаратов. Отмечено значимое снижение САД более 30% от исходного во II (27%) и III (59%) группах ( $p < 0,05$ ) по сравнению с I группой. В зависимости от потребности во введении инотропных препаратов (допамин, адреналин, норадреналин) оперативное вмешательство было разделено на 4 этапа: 1-доступ, подготовка кондуитов, вскрытие перикарда, формирование проксимальных анастомозов с аортой (при необходимости); 2- создание экспозиции коронарной артерии; формирование дистальных анастомозов; 3- гемостаз и ушивание раны. Потребности во введении адреналина и норадреналина во время оперативного вмешательства не возникало в I группе.

Во II и III группах необходимость использования адреналина и норадреналина начинали вводить с момента формирования проксимальных анастомозов с аортой (в среднем в дозировках  $0,05 \pm 0,005$  мкг/кг/мин. и  $0,08 \pm 0,006$  мкг/кг/мин., соответственно). Во время третьего этапа дозы вводимых инотропных препаратов во II и III группах нарастали ( $p < 0,05$ ). Объясняло увеличение потребности во введении кардиотонических препаратов на окончательном этапе операции и в дальнейшем в отделении реанимации развитие сердечной недостаточности во время четвертого этапа у пациентов II и III групп

Ишемические изменения сегмента ST коррелировали со снижением САД более, чем на 30% от исходного ( $\tau = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ), и с увеличением потребности в кардиотонической поддержке (дозировка адреналина свыше  $0,05$  мкг/кг/мин. ( $\tau = 0,5$ ), дозировка допамина свыше  $4$  мкг/кг/мин. ( $\tau = 0,5$ ,  $p < 0,05$ ) (табл. 3).

Таблица.3.

Зависимость динамики сегмента ST и частоты аритмий от САД и инотропной поддержки

Исследуемый фактор	Коэффициент корреляции*	
	Ишемические изменения сегмента ST	Появление частой желудочковой экстрасистолии и сложных нарушений ритма
снижение САД на 20-30% от исходного	0,275	0,223
снижение САД более 30% от исходного	0,585	0,296
дозировка норадреналина свыше 0,05 мкг/кг/мин.	0,152	0,16
дозировка адреналина свыше 0,05 мкг/кг/мин.	0,474	0,189
дозировка дофамина свыше 4 мкг/кг/мин.	0,495	0,196

\* для всех показателей уровень значимости  $p < 0,05$

Полученные результаты позволили в дальнейшем изменить хирургическую тактику. При развитии значимых нарушений центральной гемодинамики и нарастании инотропной поддержки во время экспозиции коронарных артерий оценивали регресс последних после устранения тракционных воздействий, а также характеристики кровотока, при наличии ранее сформированных шунтов (флоуметрия). При удовлетворительной обратной реакции и адекватном кровотоке в шунтах операцию ограничивали ранее выполненным объемом. Обязательным условием являлось обязательное шунтирование ЛВГА-ПМЖА.

Накопленный клинический опыт позволил концепцию прямой РМ у тяжёлой категории пациентов свести к обязательному шунтированию ПМЖА с последующей интраоперационной оценкой риск/польза в отношении реваскуляризации остальных поражённых коронарных артерий.

При анализе динамики показателей лабораторных и инструментальных методов исследования в наблюдаемых группах в послеоперационном периоде выделены следующие послеоперационные осложнения:

1. Послеоперационная острая сердечная недостаточность, потребовавшая продлённой инфузии катехоламинов (I группа – 3 (5,6%) пациента, II группа – 26 (53%) пациентов, III группа – 29 (63%) пациентов, соответственно);
2. Периоперационное повреждение миокарда- (2 (4%) пациента в I группе, 6 (12%) пациентов во II группе и 8 (17%) пациентов в III группе, соответственно);
3. Развитие нарушений ритма и проводимости: жизнеугрожающие аритмии, пароксизмы ФП, купированные медикаментозно или электроимпульсной терапией – выявлено развитие ФП, купированной медикаментозно (у 3 (5%) пациентов в I группе, 11 (23%) пациентов во II группе и 13 (28%) пациентов в III группе, соответственно);
4. Неврологические осложнения – наиболее часто частота развития делирия в III группе 11 (24%), реже II группе 4 (8%), наиболее редко в I группе 3 (5,6%);
5. Развитие синдрома острого повреждения лёгких (I группа – 2 (3,7%) пациента, II группа – 2 (4%) пациента, III группа – 11 (24%) пациентов, соответственно);
6. Усугубление стадии ХБП – (13 (28%) пациентов III группы).

Анализ общей продолжительности пребывания пациентов в стационаре показал, что пациенты I группы находились в стационаре в среднем  $10,5 \pm 2,3$  суток,  $11,4 \pm 2,2$  суток во II группе и  $13,9 \pm 2,3$  суток в III группе ( $p > 0,05$ ).



Выживаемость пациентов в исследовании составила 94,5%. У больных I группы - 100%, во II группе - 92%, в III группе - 90% ( $p>0,05$ ).

Динамика ФК стенокардии сократительной функции миокарда в отдалённом периоде была сопоставима в исследуемых группах.

Анализ перфузии миокарда проводился при помощи синхронизированной с электрокардиограммой однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда. Использовали полуколичественный анализ, при котором оценивали:

- показатели нарушения перфузии при нагрузке (SSS);
- показатели нарушения перфузии в покое (SRS);
- степень выраженности ишемии (SDS).

Проанализированы пациенты I группы и пациенты II и III групп до и после операции (рис. 3).

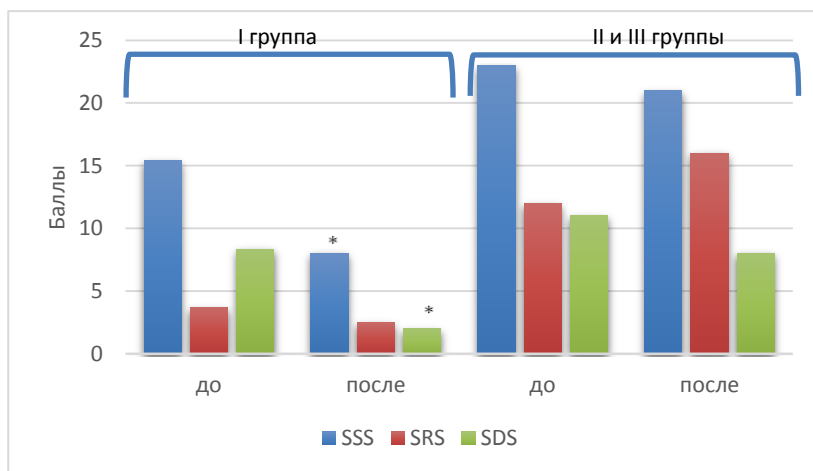


Рисунок.3 Показатели SSS, SRS и SDS у пациентов в группах до операции и в отдалённый период.

В целом, улучшение перфузии миокарда выявлено во всех группах пациентов. Наиболее выраженная положительная динамика была зарегистрирована при нагрузке. При этом у пациентов I группы показатель SSS, свидетельствующий о степени нарушения перфузии при нагрузке, снизился в среднем с 15,4 до 8 баллов ( $p < 0,05$ ), а показатель SDS, отражающий выраженность стресс-индуцированной ишемии, с 8,3 до 2 баллов ( $p < 0,05$ ). Во II и III группах пациентов динамика указанных показателей была не столь существенной: SSS и SDS снизились с 23 до 21 и с 11 до 8 баллов, соответственно ( $p > 0,05$ ).

Показатель SRS, отражающий степень нарушения перфузии в покое, в I группе снизился недостоверно, а у пациентов II и III групп даже несколько вырос с 12,1 до 15,9 баллов ( $p < 0,05$ ). Такая динамика (хоть и незначительная) данного показателя у пациентов I группы объясняется размером зоной истинно рубцового поражения и восстановлением незначительного количества гибернированного миокарда в постинфарктной зоне. Увеличение данного показателя у пациентов II и III групп возможно связано с дополнительным повреждением миокарда во время операции.

Анализ данных синхро-ОФЭКТ по размерам зон поражения миокарда показал, что у пациентов I группы общий дефект перфузии при нагрузке уменьшился в среднем в 2 раза (51,2%), а у пациентов II и III групп - лишь на 27,5%. Эти изменения также свидетельствовали об уменьшении зоны стресс-индуцированной ишемии во всех группах пациентов с более значимым эффектом у пациентов после шунтирования одной коронарной артерии. Кроме того, только в I группе регистрировалось уменьшение дефекта перфузии в покое (в среднем на 18,2%), что было связано с восстановлением гибернированного миокарда после реваскуляризации (рис 4).

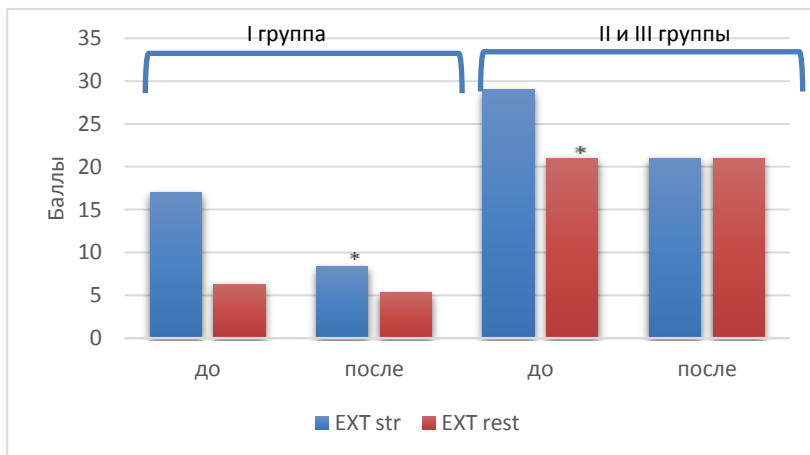


Рисунок.4 Динамика общей зоны поражения миокарда до и после реваскуляризации в группах пациентов.

При анализе отдалённых результатов также выявлено, что 3-х летняя выживаемость была выше у пациентов, перенесших изолированное шунтирование ПМЖА (100% в I группе, во II группе - 92%, в III группе - 90%). Результаты оценки ФК стенокардии качества жизни показали сопоставимые результаты в среднесрочной перспективе. Данные ЭхоКГ продемонстрировали лучшие результаты функции миокарда у пациентов с ИБС и высоким хирургическим риском, которым выполнено изолированное шунтирование ПМЖА. Такие результаты, возможно, могут быть обусловлены адаптацией коронарного кровотока после создания дополнительного источника реваскуляризации с использованием артериального кондуита (ЛВГА) и наличием развившегося коллатерального кровотока. Дополнительное использование аутовенозных кондуитов, по-видимому, не всегда обеспечивало адекватную перфузию менее значимых зон в бассейнах ОА и ПКА, а в ряде случаев приводило и

к их послеоперационной окклюзии.

Таким образом, анализ ближайших и отдалённых результатов лечения больных ИБС с высоким хирургическим риском показал, что ограничение объёма реваскуляризации не ухудшало состояние пациентов и было оправданной альтернативой максимальной реваскуляризации в лечебной тактике у этой категории пациентов.

С целью сравнения результатов прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце и с использованием ИК у больных с высоким хирургическим риском была дополнительно сформирована сопоставимая группа больных (n=60), которым выполнено коронарное шунтирование в условиях ИК.

При анализе результатов хирургической реваскуляризации миокарда на работающем сердце и с использованием ИК у больных с высоким хирургическим риском было выявлено, что объём кровопотери по дренажам и, соответственно, частота развития послеоперационного кровотечения, длительность ИВЛ, продолжительность лечения в отделении кардиореанимации и суммарно в стационаре значимо больше в группе пациентов, оперированных с ИК ( $p < 0,05$ ).

Анализ частоты послеоперационных осложнений в группе КШ без ИК и КШ с ИК, как кардиальных (15,1% против 23,1%, соответственно), так и некардиальных (8,3% против 14,1%, соответственно), а также госпитальной летальности (2 случая против 0, соответственно), показал преимущество методики операции на работающем сердце. Таким образом, реваскуляризация миокарда без ИК у больных с высоким хирургическим риском была более безопасной чем операции с использованием ИК.

## **Хирургическая тактика лечения пациентов с ишемической болезнью сердца и различной степенью риска оперативного вмешательства.**

На основании полученных данных разработан и внедрён в практику алгоритм выбора хирургической тактики лечения пациентов с ИБС и различной степенью хирургического риска хирургическим. В основе стратегии лежит принцип коррекции недостаточного кровоснабжения миокарда с минимально достаточным уровнем инвазии и строгим соблюдением баланса между риском и пользой.

Алгоритм носит пошаговый характер и условно разделён на 2 этапа:

1. Принятие решения на этапе планирования операции;
2. Принятие решения во время проведения операции (рис. 5).

Рекомендуется изначально определить степень риска хирургического вмешательства у пациента, используя шкалу стратификации риска EuroSCORE II. Если полученный показатель больше или равен 4, в первую очередь необходимо рассмотреть вопрос о возможности эндоваскулярного лечения – ЧКВ (баллонная ангиопластика, стентирование). При отсутствии возможности выполнения ЧКВ (хроническая окклюзия, множественные и/или осложнённые стенозы и др.), показано КШ без ИК, как наиболее эффективный и безопасный метод лечения пациентов с высоким хирургическим риском.

При анализе коронарограммы проводят оценку архитектоники коронарных артерий и степени их атеросклеротического поражения. Всегда планируется реваскуляризация ПМЖА при помощи левой ВГА. Также определяют качество дистального русла коронарных артерий бассейнов ПКА и ОА; при неудовлетворительном воспринимающем русле планируют выполнение изолированного шунтирования ПМЖА без ИК. При наличии «воспринимающего» русла ПКА и ОА возможность и

необходимость шунтирования данных венечных бассейнов рассматривается интраоперационно. В ходе выполнения КШ без ИК необходимо провести визуальный осмотр коронарных артерий, запланированных для реваскуляризации, а также оценить изменения гемодинамики и ЭКГ во время проведения тракций сердца при экспозиции этих артерий. Затем выполняют МКШ ПМЖА и, в дальнейшем, повторяют тракции сердца для предварительной экспозиции коронарных артерий. При обнаружении технических сложностей, таких как интрамиокардиальное расположение артерий, выраженный их кальциноз и др., которые ассоциируются с повышенным риском операции и с сомнительным последующим результатом, целесообразно рассмотреть возможность ограничения объема операции изолированной реваскуляризацией ПМЖА.

При отсутствии технических сложностей следует провести тракции сердца с последующей установкой вакуумного стабилизатора мягких тканей на место предполагаемого расположения ПКА и затем ОА. При возможности обеспечения экспозиции этих артерий без нарушения гемодинамики выполняют боковое отжатие аорты и формируют проксимальные аутовенозные анастомозы, один или два. На этапе позиционирования коронарной артерии необходим постоянный мониторинг как показателей ЭКГ (появление рецидивирующих нарушений сердечного ритма, ишемическая динамика сегмента ST), так и центральной гемодинамики (АД, ЦВД, потребность во введении кардиотонических препаратов).

Необходимо рассмотреть возможность ограничения объема оперативного вмешательства при появлении следующих патологических изменений, которые невозможно устранить:

- 1) рецидивирующие сложные нарушения ритма сердца;

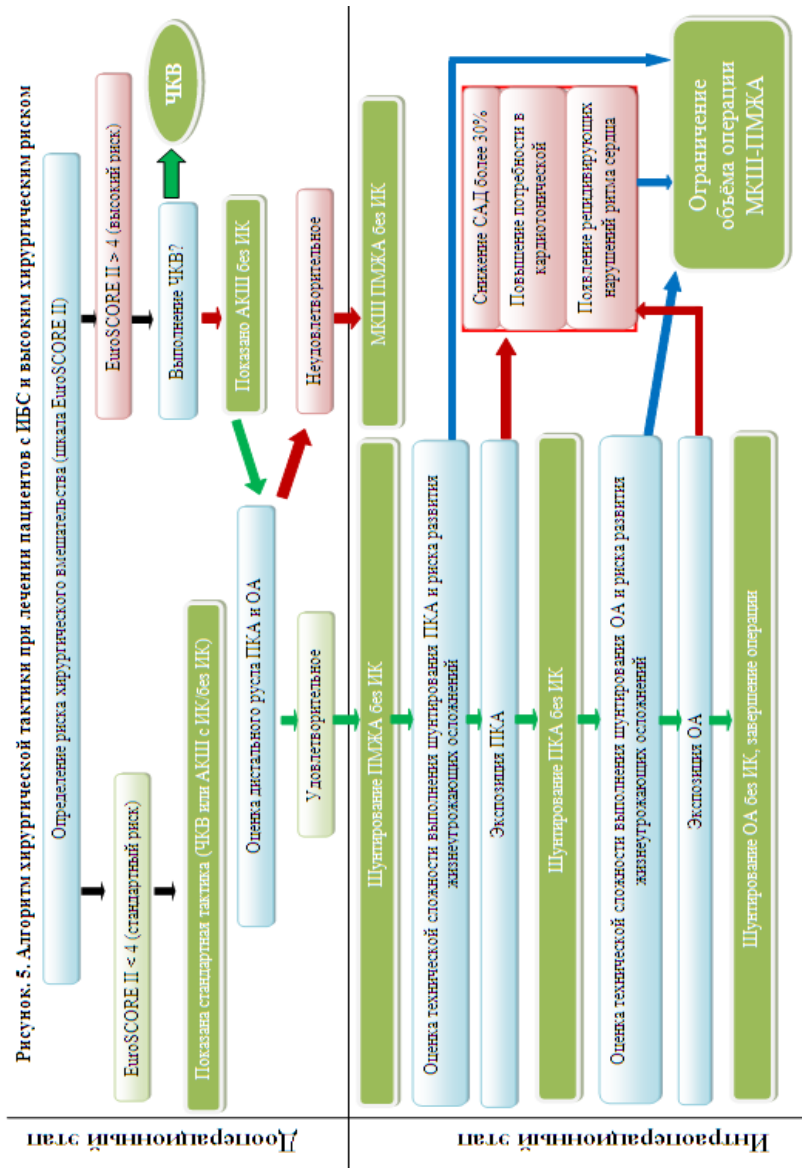
- 2) снижение САД более 30% от исходного;
- 3) повышение потребности в кардиотонической поддержке (дозировка адреналина свыше 0,03 мкг/кг/мин., допамина свыше 4 мкг/кг/мин.).

В противном случае необходимо выполнить шунтирование ПКА аутовенозным кондуитом. После завершения этапа необходимо вновь оценить изменение гемодинамики и ЭКГ и провести попытку тракции и экспозиции системы ОА. Далее алгоритм повторяют, аналогично описанному ранее для ПКА.

В заключении необходимо отметить, что в основе современной стратегии коронарной хирургии лежит дифференцированный подход к каждому пациенту при планировании и проведения реваскуляризации миокарда в зависимости от наличия у больного тех или иных факторов риска хирургического вмешательства. Это позволяет оптимально и в полной мере использовать положительные стороны каждого метода с целью достижения максимальной безопасности и повышения эффективности операции у категории больных с высоким хирургическим риском.

Предложенный алгоритм определения хирургической тактики реваскуляризации миокарда у больных ИБС с различным риском хирургического вмешательства предоставляет возможность минимизировать воздействие интраоперационных факторов, которые могут в дальнейшем усугубить состояние пациента. В свою очередь, устранение этих факторов позволяет в еще большей степени увеличить безопасность проводимой операции.

Рисунок 5. Алгоритм хирургической тактики при лечении пациентов с ИБС и высоким хирургическим риском





## Выводы

1. Изолированное маммарокоронарное шунтирование ПМЖА без ИК – обоснованная и эффективная операция, которую следует рассматривать в качестве альтернативы полной реваскуляризации миокарда у пациентов с ИБС и высоким риском оперативного вмешательства, так как уменьшаются время операции (на >50%), частота возникновения аритмий (на 60%), в том числе жизнеугрожающих (на 25%), развитие ишемии миокарда (на 49%) и снижения САД более чем на 30% (на 45%), уменьшается потребность в кардиотонической поддержке (допамина на 11%, адреналина на 100% и норадреналина на 100%).
2. Снижение параметров САД ниже 30% от исходного и увеличение потребности в кардиотонической поддержке (дозировка адреналина свыше 0,05 мкг/кг/мин., дозировка допамина свыше 4 мкг/кг/мин.) во время выполнения КШ без ИК пациентам с ИБС и высоким хирургическим риском имеет прямую корреляционную связь с развитием необратимой ишемии миокарда ( $\tau = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ). При ретроспективном анализе установлено, что развитие ишемических изменений миокарда имеет прямую корреляционную связь с длительностью анамнеза стенокардии ( $\tau = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ), наличием менее двух ИМ в анамнезе ( $\tau = 0,5$ ,  $p < 0,05$ ) или ИМ не позднее до 90 суток до момента операции ( $\tau = 0,44$ ,  $p < 0,05$ ) и прогнозом по EuroSCORE II $\geq 4$  ( $\tau = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ).
3. При изучении ближайших и отдалённых результатов полной, неполной реваскуляризации миокарда и изолированного МКШ ПМЖА у пациентов повышенного риска выявлено, что при ограничении объёма шунтирования коронарных артерий, снижается уровень как трехлетней, так и пятилетней летальности, а так же количество переносимых ИМ. Уменьшение функционального класса стенокардии, улучшение сократительной функции миокарда в отдалённом периоде не зависят от

объёма выполняемой РМ без ИК, а уменьшение дефектов перфузии миокарда более выражено при выполнении изолированного МКШ ПМЖА без ИК.

4. У пациентов с ИБС и высоким риском оперативного вмешательства коронарное шунтирование целесообразно выполнять на работающем сердце, так как искусственное кровообращение приводит к увеличению как кардиальных (15,1% против 23,1%,  $p < 0.05$ ), так и некардиальных (8,3% против 14,1%,  $p < 0.05$ ) осложнений и в конечном результате росту госпитальной летальности.

5. Применение шкалы EuroSCORE II, анализ характера поражения коронарного русла, интраоперационный мониторинг параметров центральной гемодинамики и электрической активности сердца позволяют разработать алгоритм выбора оптимальной хирургической тактики для улучшения результатов лечения пациентов с ИБС и различным риском оперативного вмешательства. Предлагаемая хирургическая тактика оправдана только с учётом разработки индивидуальной кардиотропной терапии в ближайшем и отдаленном периоде.

## Практические рекомендации

1. У больных ИБС с многососудистым поражением коронарного русла (3 и более артерий) и высоким хирургическим риском с целью снижения развития осложнений и летальных исходов следует отдавать предпочтение выполнению изолированного маммарокоронарного шунтирования ПМЖА без ИК.
2. Для уменьшения интраоперационного риска после каждого этапа реваскуляризации следует оценивать реакции центральной гемодинамики и электрической активности сердца. При снижении параметров САД ниже 30% от исходного и увеличении потребности в кардиотонической поддержке (дозировка адреналина свыше 0,05 мкг/кг/мин., дозировка допамина свыше 4 мкг/кг/мин.), а также появлении частой желудочковой экстрасистолии и сложных нарушений ритма сердца целесообразно ограничить объем выполняемой реваскуляризации миокарда.
3. В послеоперационном периоде реваскуляризации миокарда без ИК целесообразно оценивать качество жизни и функциональные резервы миокарда (оценка сократимости левого желудочка с помощью эхокардиографии, перфузии миокарда методом Синхро-ОФЭКТ с <sup>99m</sup>Tc-технетрилом, дополняя её пробой с физической или лекарственной нагрузкой).
4. При планировании и проведении операции реваскуляризации миокарда у больных ИБС с высоким хирургическим риском с целью снижения частоты кардиальных и некардиальных осложнений следует отдавать предпочтение выполнению операции на работающем сердце.
5. С целью улучшения результатов лечения пациентов с ИБС и различной степенью хирургического риска следует применять алгоритм хирургической тактики лечения, заключающийся в определении риска с помощью шкалы EuroSCORE II затем провести анализ характера

поражения коронарных артерий по результатам ангиографии и при неудовлетворительном воспринимающем русле ПКА и ОА выполнить изолированное шунтирование ПМЖА без ИК. В противном случае производят МКШ ПМЖА и в дальнейшем анализируют реакцию миокарда и общего кровообращения на тракции сердца при экспозиции ПКА и ОА. При появлении следующих изменений: снижение параметров САД ниже 30% от исходного, увеличение потребности в кардиотонической поддержке (дозировка адреналина свыше 0,05 мкг/кг/мин., дозировка допамина свыше 4 мкг/кг/мин.), а также рецидивирующих нарушений ритма сердца, целесообразно ограничить объем выполняемой прямой реваскуляризации миокарда. Пациентам после выполненной операции КШ ПМЖА без ИК в отдаленном послеоперационном периоде необходима комплексная кардиологическая терапия для достижения удовлетворительных отдаленных результатов лечения.

### **Список научных работ, опубликованных по теме диссертации**

I. В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Борщев Г.Г. Робот-ассистированная реваскуляризация миокарда у пациента с ИБС /Шевченко Ю.Л., Федотов П.А.// Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2011. – Т. 6, № 2. – С. 138-140.
2. Борщев Г.Г. Коронарное шунтирование у пациентов с высоким риском оперативного вмешательства // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 114-119.
3. Борщев Г.Г. Анализ нарушений сердечной деятельности и общего кровообращения при коронарном шунтировании без ИК у пациентов с повышенным хирургическим риском /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В.// Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 6-12.
4. Борщев Г.Г. Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования без ИК у пациентов с ИБС при выполнении разного объема реваскуляризации /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Вахромеева М.Н., Денисенко-Канкия Е.И.// Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 9-14.
5. Борщев Г.Г. Церебральные микроэмболы и цереброваскулярные осложнения у пациентов с механическими клапанами сердца /Рыбалко Н.В., Виноградов О.И., Кузнецов А.Н. // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 91-95.
6. Борщев Г.Г. Трудности выбора объема реваскуляризации при лечении ишемической болезни сердца у пациента с высоким риском /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашов В.А., Вахромеева М.Н.// Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015.

– Т. 10, № 4. – С. 134-136.

7. Борщев Г.Г. Профилактика делирия в кардиохирургии /Гороховатский Ю.И., Замятин М.Н., Седрамян А.Р., Вахляев А.В.// Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2016. – Т. 11, № 2. – С. 9-15.

8. Борщев Г.Г. Аорта как источник эмболии в церебральные артерии кардиохирургии /Рыбалко Н.В., Кузнецов А.Н., Виноградов О.И.// Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2016. – Т. 11, № 2. – С. 108-113.

II. В других изданиях:

9. Борщев Г.Г. Анализ нарушений сердечной деятельности и общего кровообращения при коронарном шунтировании без ИК у исходно тяжелообольных ИБС /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Башилов С.А.// Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (ежегодной сессии XIX Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов) 2015. - Т.16, № 3. – С. 49.

10. Борщев Г.Г. Особенности раннего послеоперационного периода у пациентов с повышенным хирургическим риском, перенесшим коронарное шунтирование без ИК /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Асташев П.Е., Федотов П.А.// Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (ежегодной сессии XIX Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов) - 2015. - Т.16, № 3. – С. 49.

11. Борщев Г.Г. Результаты коронарного шунтирования без ИК у пациентов с повышенным хирургическим риском /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В.// Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (ежегодной сессии XIX Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов) - 2015. - Т.16, № 3. – С. 43.

12. Борщев Г.Г. Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования без ИК у пациентов с ИБС и повышенным хирургическим риском при выполнении разного объема реваскуляризации /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Вахромеева М.Н., Денисенко-Канкия Е.И.// Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (XXI Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов) - 2015. - Т.16, № 6. – С. 75.
13. Борщев Г.Г. Качество жизни и функциональный класс стенокардии при хирургическом лечении больных ИБС с повышенным хирургическим риском /Шевченко Ю.Л., Попов Л.В.// Бюллетень Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (XXI Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов) - 2015. - Т.16, № 6. – С. 75.
14. Борщев Г.Г. Функциональный класс стенокардии и качество жизни при хирургическом лечении больных ИБС с повышенным хирургическим риском /Попов Л.В., Асташев П.Е., Чернявин М.П.// Материалы Всероссийского конгресса с международным участием «Хирургия - XXI век: соединяя традиции и инновации» (Национальный медико-хирургический центр им. Н.И Пирогова) – 2016. – С 114.
15. Борщев Г.Г. Анализ отдалённых результатов при коронарном шунтировании без ИК у исходно тяжелобольных ИБС при разном объёме реваскуляризации /Попов Л.В., Вахромеева М.Н., Денисенко-Канкия Е.И.// Материалы Всероссийского конгресса с международным участием «Хирургия - XXI век: соединяя традиции и инновации» (Национальный медико-хирургический центр им. Н.И Пирогова) – 2016. – С 114.