

*На правах рукописи*

**Тунгусов Дмитрий Сергеевич**

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА АОРТОКОРОНАРНОГО  
ШУНТИРОВАНИЯ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

**Автореферат**

Диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2017

**Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского»**

**Научный руководитель:** доктор медицинских наук – **Молочков Анатолий Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

**Алшибая Михаил Дурмишханович** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отделение коронарной хирургии, заведующий отделением

**Шумаков Дмитрий Валерьевич** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кардиохирургическое отделение №2, заведующий отделением

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета (Д 001.027.01) при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского» по адресу: 119991, г. Москва, ГСП-1, Абрикосовский пер., 2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского» и на сайте [www.med.ru](http://www.med.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

В. В. Никола

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В настоящее время, на фоне увеличившейся продолжительности жизни, значительно вырос и возраст пациентов, нуждающихся в операции на сердце. Согласно классификации ВОЗ, пожилыми считаются больные в возрасте от 60 до 74 лет (ВОЗ, 2014). В развитых странах, этой проблематике, уделяется большое внимание, поскольку эти пациенты остаются группой повышенного риска в кардиохирургии. По данным многих исследований, у них отмечается значительно большее число послеоперационных осложнений, более длительный период послеоперационной реабилитации, более высокая летальность в сравнении с более молодыми группами больных (Шабалкин Б.В., Жбанов И.В., 2007). Возраст не должен являться противопоказанием к операции, он должен рассматриваться как один из основных факторов риска развития ранних послеоперационных осложнений, в связи с чем, необходим индивидуальный подход в рассмотрении вопроса о целесообразности выполнения КШ у больных ИБС пожилого возраста (Шевченко Ю.Л., 2015). В связи с этим, остается ряд нерешенных проблем относящихся, к тактическим вопросам выполнения операций у пожилых пациентов. В первую очередь, это касается аспектов повышения уровня безопасности операций и снижения финансовых расходов на хирургическое лечение. В этой связи, до настоящего времени, не определены четкие показания к выбору методики хирургической реваскуляризации миокарда в зависимости от распространенности атеросклеротического процесса, характера поражения коронарного русла, пригодности пластического материала, используемого в качестве шунтов, а также, возможности применения специальных устройств, позволяющих проводить наименее травматичные хирургические вмешательства. Также по данным литературы не проводилось никаких исследований, дающих экономическую оценку различных методов выполнения операции на сердце у пациентов старших возрастных групп.

### **Цель исследования**

На основании анализа медико-экономических показателей разработать оптимальную тактику хирургической реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов.

### **Задачи исследования**

1. Выявить особенности реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов.
2. Оценить возможности двух различных методов восстановления коронарного кровотока (АКШ на остановленном сердце в условиях искусственного кровообращения и АКШ на работающем сердце без искусственного кровообращения) у пожилых больных.
3. Провести сравнительный анализ непосредственных результатов аортокоронарного шунтирования у пожилых пациентов, оперированных по двум различным методам.
4. Определить наиболее эффективный метод реваскуляризации миокарда у пожилых больных.

### **Научная новизна исследования**

Впервые проведено исследование, в котором дана медико-экономическая оценка результатов хирургического лечения пожилых больных.

На большом количестве пожилых пациентов проведена детальная сравнительная оценка непосредственных результатов операций АКШ в условиях искусственного кровообращения и на работающем сердце без ИК.

В зависимости от клинических результатов различных методов хирургического лечения, впервые оценена экономическая эффективность реваскуляризации миокарда у пожилых пациентов.

Доказано, что медицинская и экономическая эффективность операций на работающем сердце без ИК у пожилых больных значительно выше, чем при операциях, выполненных с ИК на остановленном сердце.

### **Практическая значимость работы**

Показаны преимущества реваскуляризации миокарда без ИК у пожилых больных, что подтверждается значительно меньшей частотой послеоперационных осложнений и снижением потребности компонентов крови в раннем послеоперационном периоде.

Определено, что длительность пребывания пожилых больных в клинике после выполнения аортокоронарного шунтирования без ИК существенно меньше, чем при операциях с ИК.

Выявлено, что проведение хирургического лечения у пожилых пациентов посредством реваскуляризации миокарда на работающем сердце без ИК требует значительно меньших финансовых затрат в сравнении с операциями на остановленном сердце.

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

- 1) Выбор тактики хирургического вмешательства у пожилых пациентов – задача достаточно сложная, поскольку их исходное состояние значительно тяжелее, чем у более молодых больных вследствие возраста, сопутствующих заболеваний, сниженных функциональных резервов миокарда и других органов и систем.
- 2) Операцией выбора при проведении реваскуляризации миокарда у этой категории пациентов является аортокоронарное шунтирование без ИК, что позволяет существенно снизить количество послеоперационных осложнений, пребывание пациентов в клинике и уровень хирургической летальности.
- 3) Экономическая эффективность операций АКШ на работающем сердце без ИК у пожилых пациентов значительно выше, чем операций с ИК на остановленном сердце.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты исследования внедрены в работу отделений ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Минздрава РФ

(г. Астрахань)», в практике отделения хирургического лечения ИБС ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского» и широко применяются при лечении пожилых больных ИБС.

### **Апробация работы**

Апробация диссертации состоялась 27 сентября 2016 г. на заседании научной конференции ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского».

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Работа изложена на 137 страницах машинописного текста, содержит 6 рисунков, 25 таблиц. Указатель литературы включает 104 отечественных и 247 зарубежных источников.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Клиническая характеристика пациентов и методы исследования**

Клиническое исследование представлено ретроспективным анализом хирургического лечения 158 пациентов за 2009–2011 гг., проведенного в кардиохирургическом отделении ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Минздрава РФ (г. Астрахань)» (главный врач – к.м.н. Тарасов Д. Г.) и в отделении хирургического лечения ишемической болезни сердца (руководитель отделения – профессор И. В. Жбанов) ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б. В. Петровского» (директор – академик Ю. В. Белов). В исследование вошли больные, которым выполнили изолированное аортокоронарное шунтирование.

Для проведения сравнительного анализа все пациенты были разделены на 2 группы: I – группа (n-79) – пациенты, оперированные на работающем

сердце без искусственного кровообращения (ИК); II – группа (n-79) – пациенты, оперированные на остановленном сердце с фармакохолодовой кардиopleгией.

Средний возраст больных исследуемой группы составил  $64,9 \pm 3,5$  лет (от 60 до 75 лет), контрольной –  $65,3 \pm 4,1$  лет (от 61 до 75 лет) ( $p > 0,05$ ). Подавляющее большинство пациентов были мужчины: в исследуемой группе 69 (87,3%), в контрольной группе – 65 (82,3%) соответственно ( $p > 0,05$ ). Клинику заболевания оценивали согласно классификации Канадского кардиологического общества (CCS). Тяжелая стенокардия III–IV ФК была зарегистрирована у 49 (62,0%) больных исследуемой и у 48 (67,1%) больных контрольной групп ( $p > 0,05$ ). С нестабильной стенокардией было оперировано 6 (7,6%) и 8 (10,1%) пациентов ( $p > 0,05$ ). Недостаточность кровообращения пациентов оценивалась по классификации Нью-Йоркской Ассоциации кардиологов (NYHA), согласно которой значительное количество – 49 (62,1%) больных исследуемой и 50 (63,3%) пациентов контрольной групп страдали тяжелой сердечной недостаточностью III и IV ФК ( $p > 0,05$ ). Постинфарктный кардиосклероз диагностировали у 53 (67,1%) пациентов исследуемой и у 47 (59,5%) больных контрольной групп. Q-ИМ был зарегистрирован у 31 (39,2%) больного исследуемой и у 27 (34,2%) пациентов контрольной групп ( $p > 0,05$ ).

Из сопутствующих заболеваний наиболее часто встречались сахарный диабет у 15 (19,0%) и у 13 (16,5%) ( $p > 0,05$ ), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – у 26 (32,9%) и у 28 (35,4%) ( $p > 0,05$ ), артериальная гипертония – у 70 (88,6%) и у 71 (89,9%) ( $p > 0,05$ ), мультифокальный атеросклероз – у 18 (22,8%) и у 17 (21,5%) ( $p > 0,05$ ), хроническая почечная недостаточность (ХПН) – у 5 (6,3%) и у 4 (5,1%) ( $p > 0,05$ ), ожирение – у 13 (16,5%) и у 11 (13,9%) ( $p > 0,05$ ), транзиторноишемические атаки (ТИА) или острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе – у 7 (8,9%) и у 6 (7,6%) ( $p > 0,05$ ), варикозная болезнь нижних конечностей – у 29 (36,7%) и у 27 (34,2%) ( $p > 0,05$ ). Атеросклероз восходящей аорты диагностирован у 33 (41,8%) и у 30 (37,9%) больных соответственно ( $p > 0,05$ ). Атеросклероз

брахиоцефальных артерий выявлен у 53 (67,1%) больных исследуемой и у 49 (62,0%) больных контрольной групп ( $p>0,05$ ). Гемодинамически значимые стенозы внутренних сонных артерий, требующие выполнения каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ), были диагностированы у 13 (16,5%) пациентов исследуемой группы и у 11 (13,9%) пациентов контрольной группы ( $p>0,05$ ). Кроме того, у 3 (3,8%) больных исследуемой группы имелось билатеральное поражение сонных артерий.

При оценке параметров эхокардиографии значимых различий в группах сравнения выявлено не было. Фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) составила  $54,5\pm 6,3\%$  и  $56,3\pm 7,0\%$ , конечно-диастолический объем (КДО) –  $115,1\pm 29,7$  мл и  $129,2\pm 27,4$  мл, конечно-систолический объем (КСО) –  $51,7\pm 19,1$  мл и  $60,5\pm 20,6$  мл, митральная недостаточность (МН) I ст. – 68 (86,1%) и 63 (79,7%) пациентов, МН II ст., не требующая коррекции – 11 (13,9%) и 16 (20,3%) ( $p>0,05$ ).

По данным коронарографии трехсосудистое поражение коронарных артерий выявлено у 83,5% больных исследуемой и у 78,5% больных контрольной групп; двухсосудистое поражение – у 15,2% и 21,5% пациентов ( $p>0,05$ ). Диффузное поражение коронарных артерий в исследуемой и контрольной группах зарегистрировано соответственно у 13 (16,5%) и у 9 (11,4%) больных ( $p>0,05$ ).

В исследуемой группе среднее значение Additive Euroscore составило  $4,5\pm 1,9$  (от 1 до 9), в контрольной группе –  $4,3\pm 1,5$  (от 1 до 8). Среднее значение Logistic Euroscore в исследуемой группе было  $3,81\pm 2,6$  (от 1,09 до 13,38), в контрольной группе –  $3,3\pm 1,8$  (от 1,01 до 12,11). Сравнительный анализ данных величин достоверного различия в группах не выявил ( $p>0,05$ ).

### **Методы выполнения реваскуляризации миокарда**

#### **на работающем сердце и на остановленном сердце в условиях ИК**

В соответствии с разделением пациентов на группы реваскуляризацию миокарда выполнили по двум методикам:

1. На работающем сердце без искусственного кровообращения ( $n=79$ ).



2. На остановленном сердце в условиях искусственного кровообращения с фармакохолодовой кардиopleгией (n=79).

Все операции выполнялись через срединную стернотомию. Забор левой внутренней грудной артерии (ВГА), при необходимости правой ВГА осуществлялись параллельно выделению лучевой артерии (ЛА) и большой подкожной вены (БПВ).

Для поддержания стабильности гемодинамики изменяли наклон операционного стола, всем пациентам выполняли инфузию норадреналина в дозировке от 50 мкг/кг/мин, в зависимости от потребности. Во избежание нарушения ритма сердца каждые 15 минут производился контроль уровня калия. При снижении уровня калия менее 4 ммоль/л выполнялась инфузия 10% раствора КСl.

Вертикализация сердца выполнялась с использованием глубоких перикардиальных швов держалок. Экспозиция КА и стабилизация миокарда в зоне предполагаемого анастомоза осуществлялась с помощью стабилизатора «Maquet Acrobat».

В первую очередь производилось формирование анастомоза между передней нисходящей артерией (ПНА) и левой ВГА. Формирование анастомозов у подавляющего большинства больных (57%) производили с использованием интракоронарных шунтов («Maquet» и «Medtronic»). В остальных случаях использовали проксимальное или двухстороннее пережатие КА турникетами. Для лучшей визуализации анастомоза использовали сдувалку-увлажнитель «Guidant Clearview» с CO<sub>2</sub>.

При выполнении КШ в условиях ИК на остановленном сердце, после вскрытия перикарда, осуществлялось подключение аппарата ИК по схеме «аорта – полые вены» с использованием одной двухступенчатой канюли. При подключении аппарата ИК проводилась оценка состояния восходящей аорты, выявлялись места свободные от атеросклеротических бляшек для канюляции, проксимальных анастомозов и пережатия аорты. Оценка выполнялась посредством эпияортального УЗИ.

Перфузия проводилась в нормотермическом температурном режиме. После ревизии и маркировки КА пережималась аорта и осуществлялась кардиоплегия. Дренаж левых отделов сердца осуществлялся через корень аорты или правую верхнюю легочную вену.

После остановки сердца сначала формировали дистальные анастомозы, затем проксимальные. Далее снимали зажим с аорты, пускали кровоток по шунтам. Во время снятия зажима с аорты, анестезиологом производилось кратковременное пережатие сонных артерий с целью профилактики материальной эмболии из области пережатия восходящей аорты. После завершения ИК и введения протамина сульфата осуществляли дополнительный гемостаз.

Операции заканчивали дренированием переднего средостения и одной или обеих плевральных полостей. Грудину ушивали узловыми проволочными швами, на подкожную клетчатку и кожу накладывали непрерывный, рассасывающийся атравматический шов.

В исследуемой группе формирование проксимальных анастомозов производилось различными способами после пальпаторной оценки восходящей аорты и эпиаортального ультразвукового исследования восходящей аорты. У 27 (34,2%) пациентов был сформирован «Т-graft». В левую ВГА имплантирован трансплантат ЛА или правой ВГА с целью исключения вмешательства на восходящей аорте и предотвращения материальной эмболии в сосуды головного мозга. В 6 (7,6%) случаях были наложены проксимальные анастомозы трансплантатов с восходящей аортой с использованием устройства для наложения проксимальных анастомозов «Heart String III» фирмы Maquet. В остальных случаях проксимальные анастомозы сформированы с восходящей аортой на боковом отжатии.

### **Критерии оценки послеоперационных осложнений**

Послеоперационные осложнения учитывались по следующим критериям:

1. Осложнения со стороны сердца: периоперационный инфаркт миокарда (появление новой волны Q длительностью более 40 мс, по амплитуде составляющей 25% или увеличение R на ЭКГ, МВ-фракция КФК 50 МЕ/л и более; положительный тропониновый тест) и/или синдром низкого сердечного выброса, который потребовал баллонной контрпульсации или аппаратного поддержания левого желудочка.
2. Осложнения со стороны центральной нервной системы: фокальное повреждение мозга, выявляемое клинически и/или с помощью компьютерной, магнитно-резонансной томографии; энцефалопатия – длительностью более 24 часов.
3. Острая почечная недостаточность: 1-я стадия – повышение креатинина на  $\geq 26,4$  ммоль/л или повышение более чем в 1,5–2 раза от исходного уровня. Диурез менее 0,5 мл/кг/час в течение 6 часов; 2-я стадия – повышение креатинина более чем в 2 раза, но менее чем в 3 раза от исходного уровня. Диурез менее 0,5 мл/кг/час в течение 12 часов; 3-я стадия – повышение креатинина более чем в 3 раза от исходного уровня или уровень креатинина  $\geq 354$  ммоль/л с быстрым повышением по крайней мере на 44 ммоль/л. Необходимость гемодиализа. Диурез 0,3 мл/кг/час в течение 24 часов или анурия в течение 12 часов.
4. Дыхательная недостаточность: снижение  $PO_2 < 80$  mm Hg в артериальной крови на 100% фракции  $O_2$ ; низкое содержание  $O_2$  и высокое  $CO_2$  в газе крови на фоне стандартных параметров ИВЛ; индекс оксигенации – менее 400; гиперкапния, требующая неинвазивной вентиляции легких; астенизация – слабость дыхательной мускулатуры; пневмония; гидроторакс; гнойный эндобронхит с обструкцией дыхательных путей.
5. Кровотечение, потребовавшее рестернотомии.
6. Инфекция: поверхностная инфекция; глубокая стерильная инфекция (медиастинит, остеомиелит).

## 7. Смерть.

### **Методы статистической обработки результатов исследования**

Результаты исследования обработаны статистически с определением средних величин и представлены как  $M \pm \sigma$ , достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента и критерию  $\chi^2$ . Статистическая достоверность присваивалась при значении  $p < 0,05$ . Использовался пакет компьютерной программы Microsoft Excel.

### **Методы оценки экономической эффективности**

Осуществлен анализ финансовых затрат операций коронарного шунтирования. В ФГБУ «ФЦССХ Минздрава РФ (г. Астрахань)» службой компьютерного обеспечения разработана база данных, система управления базой данных для ведения электронной истории болезни, лаборатории, функциональной диагностики и других структурных подразделений (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016663710 «IMS: Врач стационара версия 2»; Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016663591 «IMS: Списание оперблок»; Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016663715 «IMS: Списание реанимация»; Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016663769 «IMS: Талоны и выписки»; Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016663600 «IMS: Отделение переливания крови» и Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016663901 «IMS: Статистика»). Был разработан специальный модуль списания медикаментов и расходных материалов, позволяющий вести учет расхода на каждого пациента. На основе полученных данных выполнена калькуляция и сравнение затрат на расходный материал, медикаменты, койко-дни, накладных расходов на использование операционной у пожилых пациентов, оперированных с ИК и без ИК.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Анализ интраоперационных показателей

Анализ использования аутотрансплантатов у пациентов исследуемой и контрольной групп показал, что достоверной разницы в частоте использования левой ВГА не получено (74 против 75,  $p > 0,05$ ). Конduit ЛА и правой ВГА в контрольной группе не использован ни у одного пациента. В исследуемой группе ЛА использована в 68 (86,1%), правая ВГА в 3 (3,8%) случаях. Полная артериальная реваскуляризация у пациентов, перенесших КШ без ИК, применена у 16 (20,3%) пациентов. При формировании дистальных анастомозов использовались две методики: анастомоз «конец в бок» и «бок в бок» по методике «Diamond Shape». У пациентов, оперированных в условиях ИК, достоверно чаще использована методика формирования анастомоза «конец в бок» (223 против 260,  $p < 0,001$ ), а у больных, оперированных на работающем сердце без ИК, чаще формировали анастомозы «бок в бок» по методике «Diamond Shape» (47 против 10,  $p < 0,001$ ).

Индекс реваскуляризации не отличался в группах сравнения и составил  $3,38 \pm 0,98$  и  $3,43 \pm 0,9$  соответственно ( $p > 0,05$ ). Значимого различия в степени (полноте) реваскуляризации также не получено ( $1,2 \pm 0,3$  против  $1,35 \pm 0,6$ ,  $p > 0,05$ ).

Продолжительность операции достоверно отличалась в группах сравнения. Время операции было меньше в исследуемой группе, чем в контрольной ( $117,8 \pm 25,8$  мин против  $227,9 \pm 47,1$  мин,  $p < 0,001$ ). В группе больных, оперированных в условиях ИК, среднее время пережатия аорты составило  $62,5 \pm 23,5$  мин и время ИК –  $93,7 \pm 27,7$  мин.

### Анализ осложнений в раннем послеоперационном периоде

Количество различных осложнений в раннем послеоперационном периоде зафиксировано у 15 (18,9%) пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда на работающем сердце без ИК, и у 43 (54,4%) больных, у которых КШ выполнено с ИК. Сравнительный анализ выявил, что

общее количество осложнений было значительно меньше у пациентов исследуемой группы, в сравнении с контрольной группой ( $p < 0,001$ ).

Наиболее частым осложнением в раннем послеоперационном периоде была острая сердечная недостаточность. Достоверно большее количество данного осложнения выявлено в группе больных, где хирургическое вмешательство выполнено в условиях ИК на остановленном сердце – 11 (13,9%) против 4 (5,1%) пациентов исследуемой группы ( $p < 0,05$ ). Периоперационный ИМ развился у 2 (2,5%) пациентов исследуемой и у 4 (5,1%) контрольной группы и достоверной разницы не отмечено ( $p > 0,05$ ). Клиника острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) после операции отмечена у 2 (2,5%) пациентов, прооперированных в условиях ИК. В группе больных, где реваскуляризация миокарда осуществлялась на работающем сердце, случаев с данным осложнением отмечено не было ( $p > 0,05$ ). Достоверно меньше в исследуемой группе было пациентов с клиникой послеоперационной энцефалопатии – 3 (3,8%) против 8 (10,1%) случаев соответственно ( $p < 0,05$ ).

Явления дыхательной недостаточности достоверно реже встречались у пациентов, прооперированных без ИК – 2 (2,5%) против 9 (11,4%) случаев соответственно ( $p < 0,05$ ). Аналогичная ситуация прослеживается и при анализе случаев с острой почечной недостаточностью, количество больных с ОПН в исследуемой группе было достоверно меньше – 2 (2,5%) против 7 (8,9%) случаев развития ОПН, ( $p < 0,05$ ).

По количеству инфекционных осложнений в сравниваемых группах достоверной разницы отмечено не было (2 (2,5%) против 3 (3,8%),  $p > 0,05$ ). Нестабильность грудины наблюдалась у 1 (1,3%) исследуемой группы и у 1 (1,3%) контрольной ( $p > 0,05$ ). Ни одного случая интра- и раннего послеоперационного кровотечения в обеих группах не отмечено.

#### **Анализ госпитальной летальности после КШ у пожилых пациентов**

Проведенный анализ летальности показал, что в исследуемой группе количество умерших больных было меньше (1/1,3%) по сравнению с

контрольной группой (4/5,1%), однако разница была недостоверной. В исследуемой группе умер 1 (1,3%) больной вследствие периоперационного ИМ. В контрольной группе умерло двое (2,5%) пациентов вследствие развившегося периоперационного ИМ и двое (2,5%) – вследствие ОНМК эмболической этиологии.

### **Операционная и послеоперационная кровопотеря, потребность в переливании компонентов крови**

Кровотечений, потребовавших повторных хирургических вмешательств, в исследуемой и контрольной группах отмечено не было.

Операционная кровопотеря была достоверно меньше у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда без ИК –  $442,4 \pm 107,4$  мл против  $530,4 \pm 82,1$  мл ( $p < 0,001$ ). Объем дренажной кровопотери в раннем послеоперационном периоде был также ниже в исследуемой группе, однако достоверного различия не имел –  $443,0 \pm 191,5$  мл против  $496,2 \pm 253,4$  мл ( $p > 0,05$ ).

Послеоперационная трансфузия компонентов крови потребовалась чаще в группе пациентов, перенесших КШ в условиях ИК на остановленном сердце. Переливание свежзамороженной плазмы (СЗП) выполнено 4 (5,1%) больным исследуемой группы и 11 (13,9%) контрольной ( $p < 0,001$ ). Аналогично трансфузия эритроцитарной массы потребовалась у 7 (8,9%) пациентов исследуемой группы и у 22 (27,8%) контрольной ( $p < 0,001$ ). Средний объем перелитой СЗП на одного больного в исследуемой группе составил  $497,5 \pm 116,7$  мл, в контрольной группе –  $494,4 \pm 116,8$  мл и достоверной разницы не имел ( $p > 0,05$ ). Средний объем трансфузии эритроцитарной массы был меньше в группе больных, где коронарное шунтирование выполнено без ИК  $387,9 \pm 186,2$  мл против  $459,9 \pm 264,7$  мл, но также достоверной разницы не имел ( $p > 0,05$ ).

Общее количество перелитых компонентов крови было достоверно ниже в группе больных, у которых операция выполнена без ИК. Общее количество СЗП, потребовавшееся в исследуемой группе составило 1988 мл,

в контрольной – 5434 мл ( $p < 0,05$ ). Общее количество эритроцитарной массы, потребовавшееся в исследуемой группе составило 2709 мл, в контрольной – 10098 мл ( $p < 0,05$ ).

### **Сравнительный анализ длительности лечения больных**

Сравнительный анализ длительности лечения больных показал достоверное преимущество хирургических вмешательств на работающем сердце.

Продолжительность операции без ИК в исследуемой группе была достоверно меньше и составила  $117,8 \pm 25,8$  мин против  $227,9 \pm 47,1$  мин, в контрольной ( $p < 0,001$ ). Время искусственной вентиляции легких (ИВЛ) достоверно было меньше в исследуемой группе ( $277 \pm 61,7$  мин против  $344,0 \pm 85,9$ ,  $p < 0,001$ ).

Пребывание больных исследуемой группы в отделении кардиореанимации в среднем составило  $24,1 \pm 10,2$  час, в то время как период пребывания больных контрольной группы был в два раза больше и составил  $49,2 \pm 23,5$  час ( $p < 0,001$ ).

Длительность раннего послеоперационного восстановления больных после КШ в кардиохирургическом отделении была также достоверно большей у пациентов, перенесших хирургическое вмешательство в условиях ИК на остановленном сердце. Средний койко-день в исследуемой группе составил  $7,3 \pm 2,8$  дней, в контрольной –  $11,7 \pm 3,4$  дней, ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, анализ течения раннего послеоперационного периода, послеоперационных осложнений показывает, что коронарное шунтирование на работающем сердце без ИК в сравнении с коронарным шунтированием на остановленном сердце в условиях ИК у пожилых пациентов позволяет:

- достоверно уменьшить продолжительность операции ( $117,8 \pm 25,8$  мин против  $227,9 \pm 47,1$  мин,  $p < 0,001$ );
- значимо сократить длительность ИВЛ ( $277 \pm 61,7$  мин против  $344,0 \pm 85,9$ ,  $p < 0,001$ )



- существенно снизить частоту развития острой СН (4/5,1% против 11/13,9%,  $p<0,01$ );
- значительно уменьшить количество пациентов с ДН (2/2,5% против 9/11,4%,  $p<0,01$ );
- достоверно снизить количество больных с клиникой энцефалопатии (3/3,8% против 8/10,1%,  $p<0,05$ );
- снизить частоту развития острой почечной недостаточности (2/2,5% против 7/8,9%,  $p<0,05$ );
- существенно уменьшить в исследуемой группе переливание эритроцитарной массы (2709 мл против 10098 мл,  $p<0,05$ ) и свежзамороженной плазмы (1988 мл против 5434 мл,  $p<0,05$ );
- значимо уменьшить длительность пребывания в отделении реанимации ( $24,1\pm 10,0$  час против  $49,2\pm 23,5$  час,  $p<0,001$ );
- достоверно сократить послеоперационный койко-день ( $7,3\pm 2,8$  дней против  $11,7\pm 3,4$  дней,  $p<0,001$ ).

### **Анализ финансовых затрат на проведение операции коронарного шунтирования**

Анализ затрат на выполнение операций КШ в исследуемой и контрольной группах выполнен на основе данных финансово-экономического отдела.

Затраты на хирургический расходный материал в исследуемой группе на одного больного были меньшими, чем в контрольной группе ( $73633,5\pm 12660,2$  Р против  $76505,7\pm 2319,4$  Р,  $p>0,05$ ), однако достоверного различия не имели.

Затраты на проведение анестезиологического и перфузионного пособия при операциях с ИК были достоверно большими, чем при операциях без ИК ( $12148,8\pm 14750,3$  Р против  $31963,5\pm 726,9$  Р,  $p<0,001$ ).

Суммарно на расходный материал (хирургический, анестезиологический, перфузиологический) и медикаменты в расчете на

одного больного исследуемой группы затраты составили 85782,2±21811,7 Р, контрольной группы – 108469,2±2518,2 Р ( $p<0,001$ ).

Операционная бригада при выполнении операций без ИК составляет 6 человек, при выполнении операции с ИК на остановленном сердце – 8 человек. Затраты на основную заработную плату персонала в соответствии с этим в исследуемой группе составили 5280,87 Р, в контрольной группе – 6967,15 Р.

С учетом того, что среднее время операций КШ с ИК достоверно больше по сравнению с шунтированием коронарных артерий без ИК (227,9 мин против 117,8 мин,  $p<0,05$ ). Калькуляция отчислений на заработную плату и накладные расходы показывает, что затраты при операциях с ИК на остановленном сердце в 2,44 раза выше (30606,52 Р против 12509,59 Р,  $p<0,001$ ), по сравнению с операциями на работающем сердце без ИК.

Сравнительный анализ стоимости операций на одного пациента с учетом расходных материалов и заработной платы показывает, что на операции без ИК затраты достоверно меньше, чем на операции с ИК (98291,79 Р против 139075,72 Р,  $p<0,05$ ).

В нашем исследовании произведен расчет финансовых затрат на переливание СЗП и эритроцитарной массы на одного пациента. Стоимость одного литра СЗП составила 17735 Р, одного литра эритроцитарной массы – 2718 Р. В соответствии с этим затраты на данные компоненты крови у пациентов исследуемой группы были достоверно меньше, чем в контрольной группе (355,81 Р против 1049,31 Р,  $p<0,001$ ).

Стоимость койко-дня в сравниваемых группах значимо не отличалась (29425,19 Р против 30890,7 Р,  $p>0,05$ ), однако расходы на медикаменты были в два раза выше у пациентов, перенесших реваскуляризацию миокарда с ИК (2060,12 Р против 1065,2 Р,  $p<0,05$ ). Суммарные расходы на пребывание пациентов в реанимации в сутки в обеих группах достоверной разницы не имели (30490,39 Р в исследуемой группе против 32950,82 Р контрольной группы,  $p>0,05$ ).

Суммарные затраты пребывания в отделении реанимации и кардиохирургии в раннем послеоперационном периоде, основанные на среднем времени пребывания в отделениях и стоимости койко-дней показывают, что расходы на лечение больного в раннем послеоперационном периоде в исследуемой группе достоверно ниже, чем на лечение в контрольной группе (75084,17 Р против 156522,77 Р,  $p < 0,001$ ).

Анализ потраченных средств наглядно демонстрирует, что суммарные расходы на лечение одного больного в исследуемой группе достоверно ниже, чем в контрольной группе (173375,96 Р против 295298,31 Р,  $p < 0,001$ ).

В 2009 – 2011 гг. на хирургическое лечение ИБС Министерством здравоохранения РФ выделялись бюджетные ассигнования в размере 203500 Р на одного пациента. Экономический эффект в исследуемой группе положительный и составил 30124,04 Р (203500,00 Р – 173375,96 Р), следовательно экономическая эффективность положительная. В контрольной группе экономический эффект отрицательный – 91798,31 Р (203500,00 Р – 295298,31 Р), экономическая эффективность отсутствует.

Таким образом, анализ финансовых расходов на проведение хирургического лечения больных ИБС в группах сравнения показал, что выполнение операции КШ на работающем сердце без ИК позволяет:

- снизить затраты на расходный материал для обеспечения анестезиологического пособия и хирургического вмешательства (85782,2 Р против 108469,2 Р,  $p < 0,001$ );
- уменьшить накладные расходы на проведение операции и отчисления на заработную плату (12509,59 Р против 30606,52 Р,  $p < 0,001$ );
- сократить расходы на переливание СЗП (262,4 Р против 717,06 Р,  $p < 0,001$ ) и эритроцитарной массы (93,41 Р против 332,25 Р,  $p < 0,001$ );
- уменьшить затраты на пребывание пациентов в отделении реанимации и кардиохирургии (75084,17 Р против 156522,77 Р,  $p < 0,001$ );

- снизить суммарные расходы на проведение операции и послеоперационное лечение пациентов (173375,96 Р против 295298,25 Р,  $p < 0,001$ );
- обеспечить экономическую эффективность КШ у пожилых пациентов.

### Выводы

1. Предоперационное состояние пожилых больных ИБС характеризуется: выраженной сердечной и коронарной недостаточностью (стенокардия III–IV ФК выявлена у 61,4%, ФК NYHA III–IV у 62,7% больных, ИМ в анамнезе у 63,3%), значительным количеством сопутствующих заболеваний (мультифокальный атеросклероз – 22,3%, атеросклероз аорты – у 41,8% больных, артериальная гипертензия – 89,2%, ХОБЛ – 34,2%, сахарный диабет – 11,4%, варикозная болезнь нижних конечностей – 34,4%), а также многососудистым диффузным поражением коронарного русла (изменение трех и более КА встречается у 83% пациентов, диффузное поражение КА – у 13,9% пациентов).
2. Коронарное шунтирование у пожилых пациентов без искусственного кровообращения приводит к достоверному сокращению продолжительности операции ( $117,8 \pm 25,8$  мин против  $227 \pm 47,1$  мин,  $p < 0,001$ ) и искусственной вентиляции легких ( $277 \pm 61,7$  мин против  $344,0 \pm 85,9$  мин,  $p < 0,001$ ), снижению операционной кровопотери ( $442,4 \pm 107,4$  против  $530,4 \pm 82,1$  мл,  $p < 0,001$ ), уменьшению количества используемых компонентов крови (свежезамороженная плазма – 5,1% против 13,9% ( $p < 0,001$ ), эритроцитарная масса – 8,9% против 27,8%,  $p < 0,001$ ).
3. Реваскуляризация миокарда на работающем сердце у пожилых больных без ИК сопровождается достоверным снижением количества случаев острой сердечно-сосудистой недостаточности (5,1% против 13,9%,

$p < 0,01$ ), дыхательной недостаточности (2,5% против 11,4%,  $p < 0,01$ ), острой почечной недостаточности (2,5% против 8,9%,  $p < 0,05$ ). Исключение манипуляций на атеросклеротически измененной аорте при выполнении операций без ИК у пожилых больных снижает частоту развития неврологических осложнений (ОНМК – 0% против 2,5%,  $p > 0,05$ ), энцефалопатия – 3,8% против 10,1%,  $p < 0,05$ ).

4. Коронарное шунтирование на работающем сердце без искусственного кровообращения у пожилых больных позволяет достоверно уменьшить финансовые затраты на одного пациента: анестезиологический и хирургический расходный материал (85782,2 Р против 108469,2 Р,  $p < 0,001$ ); накладные расходы (12509,59 Р против 30606,52 Р,  $p < 0,001$ ); расходы на заготовку свежезамороженной плазмы (262,4 Р против 717,06 Р,  $p < 0,001$ ), и эритроцитарной массы (93,41 Р против 332,25 Р,  $p < 0,001$ ), пребывание пациентов в отделении реанимации и кардиохирургии (75084,17 Р против 156522,77 Р,  $p < 0,001$ ).
5. Коронарное шунтирование на работающем сердце без искусственного кровообращения является наиболее оптимальным методом реваскуляризации миокарда. Экономическая эффективность операций КШ на работающем сердце без ИК – положительная, а на остановленном сердце в условиях ИК отсутствует.

### **Практические рекомендации**

1. Коронарное шунтирование на работающем сердце без искусственного кровообращения, как с медицинской, так и с экономической точки зрения, следует рассматривать как операцию выбора для пациентов пожилого и старческого возраста.
2. Во избежание развития эмболии периферических сосудов при выполнении реваскуляризации миокарда у пожилых больных необходимо исключить, либо минимизировать количество манипуляций на аорте.

3. Для снижения количества манипуляций на восходящей аорте у пожилых пациентов следует применять методику бимаммарного, композитного и секвенциального шунтирования, что позволяет избежать формирования проксимальных анастомозов с измененной стенкой аорты.
4. При необходимости формирования проксимальных анастомозов с атеросклеротически измененной стенкой аорты следует использовать специальное устройство для наложения проксимальных анастомозов «Heart String III», которое позволяет выполнить анастомоз без отжатия ее стенки.
5. С целью поддержания стабильной гемодинамики во время манипуляций на сердце при операциях без ИК, в дополнение к устройствам стабилизации миокарда, рекомендуется использовать глубокие перикардальные швы.
6. Для поддержания адекватного кровоснабжения сердца и предотвращения возможной ишемии миокарда во время формирования дистальных анастомозов целесообразно применять интракоронарные шунты.

**СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ,  
ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Тунгусов Д. С. Периоперационные инсульты у пожилых пациентов после коронарного шунтирования / Тунгусов Д. С., Молочков А. В., Чернов И. И., Кондратьев Д. А.А, Мотрева А. П., Исаев М. Н., Екимов С. С., Тарасов Д. Г. // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б. В. Петровского. – 2016. – № 4. – С. 22–26.
2. Тунгусов Д. С. Спазм коронарных артерий после коронарного шунтирования у пожилых пациентов / Тунгусов Д. С., Молочков А. В., Шашин С. А., Чернов И. И., Кондратьев Д. А., Мотрева А. П., Исаев М. Н.,

Екимов С. С., Тарасов Д. Г. // Астраханский медицинский журнал. – 2016. – № 4. – С. 124–128.

3. Тунгусов Д. С. Сравнительная оценка медицинской и экономической эффективности двух методов коронарного шунтирования у пожилых пациентов: на работающем сердце без искусственного кровообращения и в условиях искусственного кровообращения / Тунгусов Д. С., Кондратьев Д. А., Мотрева А. П., Исаев М. Н., Екимов С. С., Чернов И. И., Тарасов Д. Г. // Анналы хирургии. – 2014. – № 4. – С. 13–19.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Р	-	российский рубль
АКШ	-	аортокоронарное шунтирование
БПВ	-	большая подкожная вена
ВГА	-	внутренняя грудная артерия
ВОЗ	-	всемирная организация здравоохранения
ДН	-	дыхательная недостаточность
ИБС	-	ишемическая болезнь сердца
ИВЛ	-	искусственная вентиляция легких
ИК	-	искусственное кровообращение
ИМ	-	инфаркт миокарда
КА	-	коронарная артерия
КДО	-	конечно-диастолический объем
КСО	-	конечно-систолический объем
КФК	-	креатининфосфокиназа
КШ	-	коронарное шунтирование
КЭАЭ	-	каротидная эндартерэктомия
ЛА	-	лучевая артерия
ЛЖ	-	левый желудочек
МН	-	митральная недостаточность

ОНМК	-	острое нарушение мозгового кровообращения
ОПН	-	острая почечная недостаточность
ПНА	-	передняя нисходящая артерия
СЗП	-	свежая замороженная плазма
СН	-	сердечная недостаточность
ТИА	-	транзиторная ишемическая атака
ФВ	-	фракция выброса
ФК	-	функциональный класс
ХОБЛ	-	хроническая обструктивная болезнь легких
ХПН	-	хроническая почечная недостаточность
ЭКГ	-	электрокардиография