

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.

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 CO₂.

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 ≥ 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 χ^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 отжата 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