

На правах рукописи

Румянцев Леонид Николаевич

**Результаты контрпульсации с использованием внутриаортального
баллона с волоконно-оптическим датчиком при лечении
периоперационной острой сердечной недостаточности.**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Москва 2020

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр сердечной-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства Здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, профессор, академик РАН

Бокерия Лео Антонович

Официальные оппоненты:

Баяндин Николай Леонардович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением кардиохирургии Государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница № 15 им. О.М. Филатова» Департамента здравоохранения города Москвы.

Попов Леонид Валентинович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии, профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «26» февраля 2021 г. в 15:00 часов на заседании Диссертационного Совета Д 001.015.01 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечной-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Минздрава РФ (121552, Москва, Рублевское шоссе, 135, конференц-зал № 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Минздрава России и на сайтах ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева» Минздрава России - www.bakulev.ru и Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «26» января 2021 г.

Ученый секретарь

Диссертационного Совета,
доктор медицинских наук

Газизова Динара Шавкатовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

Актуальность проблемы.

В развитии сердечной недостаточности, львиную долю занимает ишемическая болезнь сердца 69,7 %, в частности перенесенный инфаркт миокарда и его осложнения. По данным Российских эпидемиологических исследований распространенность сердечной недостаточности в общей популяции составляет 7 %, в том числе клинически выраженная – 4,5 %, увеличиваясь на 0,3 % в возрастной группе от 20 до 29 лет до 70 % у лиц старше 90 лет. И из этих больных, примерно половина имеет сниженную фракцию выброса левого желудочка менее 40 %. Госпитальная летальность по литературным данным составляет 6,8 % (Фомин И.В.).

На сегодняшний день, в России достоверно отмечается рост количества выполняемых кардиохирургических операций, у пациентов с исходно низкой насосной функцией сердца. Наряду с этим, увеличивается и риск развития различных осложнений в раннем после операционном периоде, основным из которых является острая сердечная недостаточность, зачастую резистентная к медикаментозной терапии. Чем раньше применена та или иная система вспомогательного кровообращения, тем меньше ишемическое повреждение всех органов (Бокерия Л.А., Pennington G., Swartz M.T., Codd J.E.).

Первая попытка применения контрпульсации внутриаортальным баллоном (КПВАБ) была применена Адрианом Кантровицем в 1961 году [Kantrowitz A.], и с тех пор вошла в общую кардиохирургическую практику. Более 50 лет применения данного метода, показало его эффективность при лечении сердечной недостаточности. Со временем

техническая составляющая данного метода усовершенствовалась, при этом концепция метода осталась не изменена. Последним дополнением к исполнительному устройству, явился волоконно-оптический датчик, который позволяет на 50 мсек быстрее производить синхронизацию с сердечным циклом, по сравнению с «Fluid-Filed» преобразователями в стандартных баллонах для проведения контрпульсации. Тем самым улучшилась гемодинамическая поддержка КПАБ, отсутствие проблем с триггером и в связи с этим более корректная работа, и также высокая производительность.

Анализ литературы показывает, что значительное количество работ, преимущественно отечественных авторов, посвящено применению метода ВАБК при ишемической болезни сердца.

С момента широкого применения внутриаортальных баллонов, оснащенных волоконно-оптической системой в России до сих пор нет исследований посвященных изучению его эффективности и особенностей применения, не проведен сравнительный анализ эффективности внутриаортальных баллонов с волоконно-оптическим датчиком и без такового. Кроме того, учитывая стоимость баллонов с волоконно-оптическим датчиком, не разработаны рекомендации и показания к его применению.

Вышеописанная информация и накопленный опыт использования вспомогательного кровообращения методом контрпульсации с применением различных видов внутриаортальных баллонов отражает актуальность настоящего исследования.

Цель исследования: Оценка эффективности контрпульсации с использованием внутриаортального баллона с волоконно-оптической системой при лечении периперационной сердечной недостаточности.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности проведения контрпульсации с использованием внутриаортальных баллонов, оснащенным волоконно-оптической системой.
2. Оценить эффективность использования внутриаортальной баллонной контрпульсации с волоконно-оптическим датчиком у больных, с политопными нарушения ритма на различных этапах кардиохирургического вмешательства.
3. Провести сравнительный анализ эффективности контрпульсации при использовании внутриаортальных баллонов с волоконно-оптической системой и исполнительных устройств с технологией Fluid-Filld при лечении периоперационной сердечной недостаточности у больных с тяжелыми механическими осложнениями инфаркта миокарда.

Научная новизна исследования. Впервые в РФ проведен анализ и обобщен опыт применения контрпульсации с применением внутриаортальных баллонов с волоконно-оптическим датчиком при лечении периоперационной острой сердечной недостаточности развившейся на фоне хирургической коррекции постинфарктных тяжелых механических осложнений инфаркта миокарда. Наличие большого клинического материала (39 пациентов), накопленного за последние 5 лет, придает особую ценность диссертационной работе. К несомненным достоинствам диссертационной работы стоит отнести исследование структурно-функциональных параметров сердца и оценка их влияния не только на показатели госпитальной летальности, но и на риск развития осложнений.

Учитывая скудность литературных данных, наиболее важное значение имеет оценка результатов хирургического лечения тяжелых постинфарктных механических осложнений и алгоритм выбора тактического подхода к своевременному использованию вспомогательного кровообращения при развитии периоперационной сердечной недостаточности.

Практическая значимость. Работа заключается в точном определении показаний к применению ВАБК с волоконно-оптическим датчиком при хирургическом лечении тяжелой кардиальной патологии. Определение достоверных предоперационных предикторов развития осложнений позволит усовершенствовать критерии отбора больных, прогнозировать риск хирургического вмешательства и выработать оптимальную тактику лечения острой сердечной недостаточности с использованием вспомогательного кровообращения методом внутриаортальной контрпульсации. Данные, полученные в ходе диссертационного исследования, при их внедрении в клиническую практику кардиохирургических отделений, могут значительно улучшить результаты операций у больных с тяжелыми постинфарктными механическими осложнениями. Все вышеизложенное определяет несомненную практическую значимость диссертационного исследования.

Положения выносимые на защиту:

1. Контрпульсация с использованием внутриаортального баллона с волоконно-оптическим датчиком, является эффективным методом лечения периоперационной сердечной недостаточности, и, особенно у больных с развитием политопных некорректируемых аритмий.

2. Основными показаниями к применению КП с внутриаортальными баллонами с волоконно-оптическим датчиком являются: развитие острой сердечной недостаточности при хирургическом лечении больных с механическими осложнениями инфаркта миокарда в сочетании с митральной недостаточностью на фоне различных нарушений ритма сердца.

3. Сравнительный анализ использования различных исполнительных устройств (внутриаортальных баллонов) показал, что при проведении КП с внутриаортальным баллоном с волоконно-оптическим датчиком системное конечно-диастолическое давление в аорте было на $9,3 \pm 3,1$ мм. рт.ст. ниже, по сравнению с использованием «Fluid-Filled» внутриаортального баллона, что способствует эффективному снижению постнагрузки и, следовательно - меньшему потреблению кислорода миокардом.

4. При соблюдении технических параметров консоли и отсутствие электромагнитных и иных воздействий на конструктивные элементы стандартных внутриаортальных баллонов «Fluid-Filled» системы измерения артериального давления и волоконно-оптических датчиков, последние оказывают эффективное вспомогательное кровообращение при развитии периоперационной сердечной недостаточности.

Практическая реализация результатов работы. Выводы и практические рекомендации, полученные в результате исследования, внедрены в повседневную клиническую практику отделения хирургического лечения ишемической болезни сердца Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева.

Апробация работы. Апробация диссертации состоялась 25 декабря 2019 года в ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ на объединенной научной конференции отделений реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий, хирургии сочетанных заболеваний коронарных и магистральных артерий, отделения хирургического лечения ИБС и малоинвазивной коронарной хирургии.

Публикации по теме диссертации. Основные положения и результаты исследования доложены на XXII и XXIII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов, а также на XXI Ежегодной сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева. По теме диссертации опубликованы 7 печатных работ, из них 4 статьи в изданиях, включенных ВАК в перечень научных журналов.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 124 страницах машинописного текста, и состоит из введения, 6 основных глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 24 рисунками и 27 таблицами. Список литературы включает 115 источников зарубежных авторов и 39 отечественных работ.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Клиническая характеристика больных

Материалом исследований послужили результаты применения внутриаортальной баллонной контрпульсации (всего 39), прооперированных на базе отделения хирургического лечения ишемической болезни сердца, отделения сочетанной патологии и отделения реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева в период с октября 2016 года по август 2019 года. В работе представлены результаты применения

внутриаортальной баллонной контрпульсации с двумя типами синхронизации: 1) Группа I - волоконно-оптический датчик (n-20); 2) Группа II – Традиционная ВАБК («Fluid-Filed») (n-19).

Средний возраст больных составил $63,51 \pm 7,27$ лет. Мужчин было большинство (64% против 36 %). Среднее значение EuroSCORE в исследовании составило $5,7 \pm 4,95$ % (от 3,07 до 8,03 %). У всех пациентов был высокий функциональный класс сердечной недостаточности (у большинства больных был III–IV ФК по NYHA).

В исследование вошли пациенты, проходившие лечение в отделении хирургического лечения ишемической болезни сердца, отделении хирургии сочетанных заболеваний коронарных и магистральных артерий и отделении реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий.

Пациенты в зависимости от исходных гемодинамических и интраоперационных факторов, провоцирующих развитие острой периперационной недостаточности левого желудочка (ЛЖ) были разделены на три группы: **А**- больные с постинфарктной аневризмой ЛЖ (ПИАЛЖ); **В**- больные с приобретенной патологией клапанов сердца (ППКС); **С**- больные, с постинфарктным разрывом межжелудочковой перегородки (ПИРМЖП) (Рисунок №1).



Рисунок 1. Распределения клинического материала

При обследовании у большинства пациентов, помимо измененных коронарных артерий имелось атеросклеротическое поражение ещё

одного сосудистого бассейна. У 24 больных отмечено поражение брахиоцефальных артерий, у 22-х поражение артерий нижних конечностей.

Помимо сосудистой сопутствующей патологии у 39 пациентов отмечалась артериальная гипертензия, у 11 пациентов – сахарный диабет различной степени тяжести, у 8 пациентов – хронические заболевания почек, у одного пациента гипотиреоз, у 3-х доброкачественная гиперплазия предстательной железы, у 5 пациентов – хроническая обструктивная болезнь легких, у 1 пациента гепатит В, у 3-х пациентов рак легкого (табл. 1).

Таблица 1. Сопутствующая патология у больных, вошедших в исследование.

Патология	Количество больных, n
Поражение брахиоцефальных артерий	8
Поражение артерий нижних конечностей	5
Артериальная гипертензия	31
Сахарный диабет	9
Хронические заболевания почек	6
Гипотиреоз	1
Доброкачественная гиперплазия предстательной железы	3
Хроническая обструктивная болезнь легких	5
Гепатит В	1
Рак легкого	3

Ни один больной не имел в анамнезе перенесенной реконструктивной операции на артериях нижних конечностей. В исследуемой группе ни одному пациенту ранее не проводили ВАБК.

Всем пациентам перед операцией был установлен катетер «Swan-Ganz» для измерения показателей центральной гемодинамики.

Количественная оценка структур и функции сердца производилась в соответствии с рекомендациями, разработанным

Американским эхокардиографическим обществом совместно с Европейской эхокардиографической ассоциацией. По данным трансторакальной ЭхоКГ, ФВ ЛЖ <50% отмечалось у 28 больных (71,8%). У 8 пациентов была легочная гипертензия, при этом высокая гипертензия (больше 55 мм.рт.ст.) наблюдалась в 6 случаях. Выраженная гипертрофия ЛЖ наблюдалась в 20 случаях (51,2%), а выраженная дилатация — в 28 случаях (71,8%), что свидетельствует о запущенности заболевания и длительности течения патологического процесса. Данные предоперационного эхокардиографического исследования пациентов представлены в таблице 2.

В связи с широким распространением мультифокального атеросклероза у данного контингента больных, большое внимание уделялось состоянию брахиоцефальных и магистральных артерий. Всем пациентам, поступающим на хирургическое лечение, проводилось ультразвуковое доплеровское исследование брахиоцефальных артерий, а также артерий и вен нижних конечностей. Стенозы сонных и позвоночных артерий выше 50% были выявлены у 8 больных. У 5 пациентов (20,5%) отмечались признаки дисциркуляторной энцефалопатии, а у 3 больных было в анамнезе ОНМК с очаговой неврологической симптоматикой. Поражения артерий нижних конечностей от 50 до 69 % были отмечены в 5 случаях (12,8%).

По данным селективной коронарографии гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий были выявлены у всех пациентов. Однососудистое поражение коронарного русла отмечалось в 9 случаях, двухсосудистое — в 13, многососудистое поражение было зарегистрировано у 17 больных.

Таблица 2. Результаты эхокардиографии перед операцией

Показатель	IA группа	IIA группа	IV группа	IIВ группа	IC группа	IIС группа
КДО ЛЖ, мл/м ²	124,90 ± 39,33	122,14 ± 35,6	100,41 ± 28,37	101,23 ± 25,3	115,41 ± 38,45	118,3 ± 31,25
КСО ЛЖ, мл/м ²	82,12 ± 23,01	79,4 ± 1,54	57,43 ± 22,45	58,61 ± 23,47	68,32 ± 21,35	70,2 ± 2,65
УО ЛЖ, мл/м ²	47,41 ± 12,79	46,75 ± 11,05	57,41 ± 9,53	58,25 ± 9,64	37,53 ± 8,31	38,65 ± 7,69
ФВ ЛЖ, %	35,70 ± 6,57	34,2 ± 5,12	48,23 ± 8,21	50,1 ± 9,65	30,23 ± 10,76	31,2 ± 8,78
КДР ЛЖ, см/м ²	2,90 ± 0,78	2,8 ± 0,55	3,12 ± 0,65	3,14 ± 0,68	3,98 ± 0,95	4,01 ± 0,87
КСР ЛЖ, см/м ²	1,95 ± 0,58	1,87 ± 0,34	2,05 ± 0,44	2,06 ± 0,47	3,02 ± 0,58	3,09 ± 0,96
САД в ПЖ, мм рт. ст.	36,85 ± 14,67	35,78 ± 12,65	41,06 ± 12,31	40,02 ± 11,35	76,06 ± 18,58	74,05 ± 14,65
ТЗС ЛЖ, мм	10,40 ± 1,82	10,20 ± 1,78	12,33 ± 2,35	11,35 ± 2,41	9,32 ± 3,57	8,78 ± 3,69
ТМЖП, мм	10,20 ± 2,95	10,30 ± 3,31	12,07 ± 2,58	11,68 ± 2,33	6,07 ± 4,67	5,07 ± 4,98
Диаметр восходящей аорты	38,00 ± 2,55	39,0 ± 2,57	36,49 ± 2,92	38,65 ± 3,01	37,76 ± 2,41	38,45 ± 2,55

Анализ серии электрокардиограмм и/или суточного мониторингирования у пациентов, вошедших в данное исследование, показал, что, не смотря на тяжесть патологии не было выявлено тяжелых нарушений ритма сердца (табл. 3).

Также необходимо отметить, что во всех исследуемых подгруппах чаще всего наблюдалось контролируемое мерцание или трепетание предсердий: 30,7%; 12,85% и 7,7%, соответственно. А также нарушение проводимости (блокада ножек пучка Гиса): 15, 4%; 2,6% и 12,8%, соответственно.

Таблица 3. Нарушения ритма сердца у больных исследуемых групп

Группы	Мерцание и трепетание предсердий	Блокада ножек пучка Гиса, ± ветвей левой ножки	Желудочковая экстрасистоли я	Атриовентри кулярная блокада
Подгруппа А(n=20)	12	6	1	3
Подгруппа В (n=11)	5	1	1	2
Подгруппа С (n=8)	3	5	0	1

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием программ "Microsoft Excel 2019" и " Statistica 7.0 "(StatSoft Inc., США). Количественные показатели обрабатывались с использованием метода вариационной статистики. Были определены среднее значение, стандартное отклонение, ошибка среднего, медиана и 95% доверительный интервал, а также частотные показатели. Для определения распределения данных использовался критерий Колмогорова-Смирнова. При нормальном распределении данных для выявления различий между группами использовался t-критерий Стьюдента. Тест Манна-Уитни был использован для аномального распределения данных. Показатели, изменявшиеся с течением времени, оценивались с помощью парного теста Уилкоксона. При сравнении дихотомических показателей независимых выборок и установлении статистически значимых различий между ними мы использовали метод квадрата (χ^2), Хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность, Хи-квадрат максимального правдоподобия и критерий Фишера для малых выборок. Если не было возможности использовать критерий Хи-квадрат (все ожидаемые числа $<0,05$), то использовался t-критерий Стьюдента, а для 0% и 100% были скорректированы конечные точки. Полученные результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$ (95% - ный уровень значимости) и $P < 0,01$ (99% уровень значимости).

Полученные результаты были записаны в виде средних значений-Ме с описанием рангов знаков Уилкоксона. Графическое представление данных было представлено в виде «ящиков с усами»

Характеристика оперативных вмешательств

Спектр выполненных операций представлен в таблице 4. Все операции проходили в условиях искусственного кровообращения, в условиях гипотермии и фармакоолодовой кардиopleгии. При этом температуру тела понижали до 28-30 градусов, а объёмная скорость перфузии составляла в среднем $2,4 \pm 0,3$ л/мин/м².

Таблица 4. Распределение больных по типам выполненных операций.

Группы	Тип операции	Количество пациентов
A	Геометрическая реконструкция ЛЖ, АКШ	20
B	АКШ, аннулопластика ТК по Де Вега	3
	АКШ, пластика МК на опорном кольце Carpentier-Edwards	3
	АКШ, пластика МК полоской из PTFE	2
	АКШ, протезирование АК	3
C	Пластика ПИРМЖП, геометрическая реконструкция ЛЖ, АКШ	8
	Всего	39

Стоит отметить, что всем 39 пациентам была выполнена реваскуляризация миокарда. У 2-х пациентов из I группы (5,1 %) была выполнена эндартерэктомия из коронарных артерий. В большинстве случаев 27-ми пациентам (69,2 %) выполнялась также операция геометрической реконструкции ЛЖ (ГРЛЖ) по V.M. Dor. В том числе у 15 пациентов (38,4 %) была выполнена тромбэктомия из ЛЖ (А группа). У 8-ми пациентов (20,5 %) выполнялась пластика постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки (ПИРМЖП), и в 6-ти случаях реконструкция аневризмы левого желудочка «двулепестковой» заплатой. 5-ти пациентам (12,8 %) было выполнено вмешательство на митральном клапане. 3-м пациентам (7,69 %) выполнялась пластика ТК по ДеВега. 3-м пациентам (7,69 %) было выполнено протезирование аортального клапана.

Всем пациентам в послеоперационном периоде проводилась комплексная терапия, включающая в себя, инфузию симпатомиметиков в различных комбинациях, применение ВАБК, оптимизацию ОЦК: плазмозаменители, компоненты крови, вазодилататоры, диуретики. Во время проведения ВАБК, всем пациентам в/в вводили нефракционированный гепарин под контролем свёртывающей системы крови.

Результаты проведенного исследования.

В 33-х случаях установку ВАБК производили при невозможности отключения оперируемого больного от аппарата искусственного кровообращения, из-за нарушения работы левого желудочка. 6-ти больным в результате развития послеоперационной сердечной недостаточности, которая имела место в течении 6-24 ч после операции, провели послеоперационное введение в условиях отделения реанимации.

При анализе данных группы было отмечено, что в начальном периоде применения ВАБК в подгруппе IA, происходит снижение систолического АД на $6,3 \pm 1,87$ мм.рт.ст, и на $9,4 \pm 1,1$ мм.рт.ст., в ПА подгруппе. При этом максимальное диастолическое АД увеличивается на $+ 15,1 \pm 1,3$ и $9,6 \pm 0,85$ мм.рт.ст, соответственно. Среднее АД увеличивается на $4,5 \pm 0,9$ мм.рт.ст. и $+ 2,4 \pm 0,31$ мм.рт.ст. Давление заклинивания легочных капилляр снижается на $4,9 \pm 0,9$ мм рт.ст. ЦВД уменьшается на $3,45 \pm 2,01$ и на $3,3 \pm 0,4$ мм рт.ст. Остальные показатели центральной гемодинамики у больных данной подгруппы были без достоверных различий (рисунок 2).

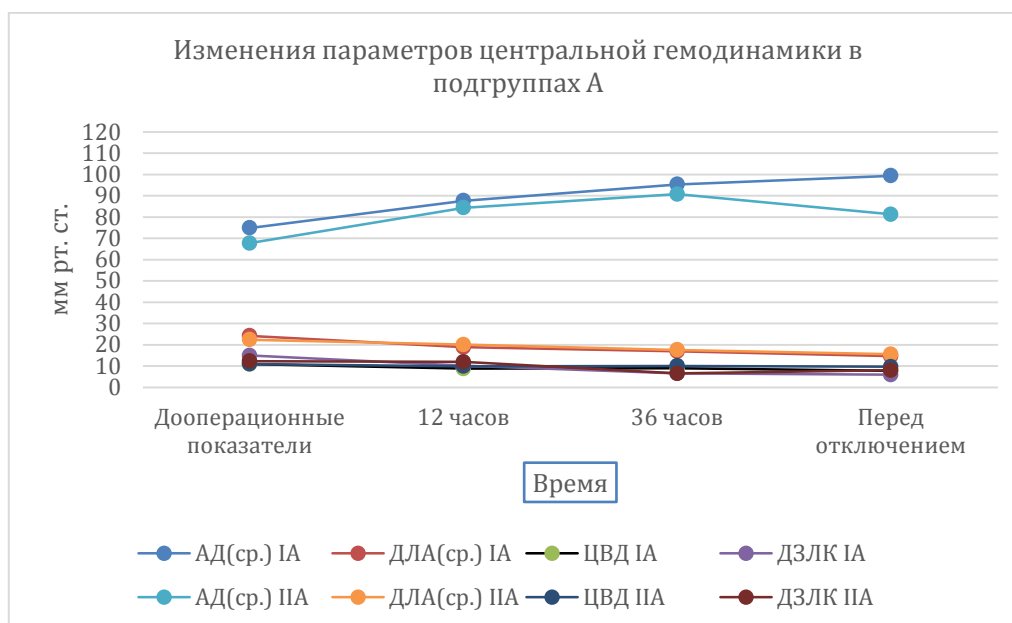


Рисунок 2. Динамика параметров гемодинамики в подгруппах А.

Следовательно, уже в течении первого часа после начала ВАБК центральная гемодинамика и сократительная функция миокарда, имеет тенденцию к улучшению.

При анализе данных видно, что через 12 часов применения ВАБК в подгруппе IA, происходит увеличение систолического АД на $14,45 \pm 3,87$ мм рт.ст., диастолического АД на $12 \pm 2,34$ мм рт.ст., среднего АД на $12,82 \pm 2,08$ мм рт.ст. Систолическое ДЛА уменьшилось на $6,05 \pm 1,77$ мм рт.ст., диастолическое ДЛА на $3,85 \pm 1,4$ мм рт.ст., среднего ДЛА на $5,32 \pm 1,56$ мм рт.ст. ДЗЛА уменьшилось на $2,8 \pm 0,29$ мм рт.ст, ЦВД на $2,15 \pm 0,53$ мм рт.ст. КДД в аорте уменьшилось на $8,79 \pm 2,21$ мм рт.ст., сердечный индекс возрос на $0,38 \pm 0,08$ л/мин/м², УИ возрос на $3,55 \pm 1,9$ мл/м², ИССС снизился на $196,8 \pm 44,86$ дин·см⁻⁵/м², ИЛСС на $30,5 \pm 7,2$ дин·см⁻⁵/м².

В подгруппе IIA, происходит увеличение систолического АД на $18,69 \pm 3,10$ мм рт.ст., диастолического АД на $15,58 \pm 5,8$ мм рт.ст., среднего АД на $16,61 \pm 3,1$ мм.рт.ст. Систолическое ДЛА уменьшилось на $3 \pm 0,9$ мм рт.ст., диастолическое ДЛА на $1,1 \pm 0,3$ мм рт.ст., среднего ДЛА на $2,4 \pm 0,85$ мм рт.ст. ДЗЛА уменьшилось на

$0,43 \pm 0,09$ мм рт.ст, ЦВД на $1,06 \pm 0,06$ мм рт.ст. КДД АО уменьшилось на $5,55 \pm 1,15$ мм рт.ст., сердечный индекс возрос на $0,4 \pm 0,06$ л/мин/м², УИ вырос на $3,36 \pm 1,1$ мл/м², ИССС снизился на $134,84 \pm 20,13$ дин·см⁻⁵/м², ИЛСС на $27,63 \pm 5,4$ дин·см⁻⁵/м².

Распределение летальности в послеоперационном периоде по исследуемым группам было следующим: в IA группе летальность составила 5 % (n=1), в ПА группе – 10 % (n=2). Все погибшие были с тромбированной аневризмой ЛЖ, исходно низкой контрактильностью, и выраженной сердечной недостаточностью. Причиной летальности в IA группе явился отек головного мозга с вклинением ствола в большое затылочное отверстие на фоне полиорганной недостаточности и на фоне прогрессирующей сердечно-легочной недостаточности. Во ПА группе причинами летальности были острая сердечная недостаточность, обусловленная исходно тяжелым состоянием миокарда ЛЖ и травматичностью оперативного вмешательства.

В подгруппе В при сравнении показателей перед прекращением контрпульсации, отмечается отчетливое улучшение показателей в обеих подгруппах, по сравнению с ранним послеоперационным периодом (рисунок 3). Так гемодинамические параметры в IB подгруппе составили: повышение среднего АД на 15 %; СИ увеличился на 13,5 %; КДД АО уменьшилось на 18,3 %; ИССС снизился на 26 %; ДЗЛА снизилось на 20 %. Во ПВ подгруппе: повышение среднего АД на 8,5 %; СИ увеличился на 9,5 %; КДД АО уменьшилось на 8,3 %; ИССС снизился на 12 %; ДЗЛА снизилось на 7,5 %.

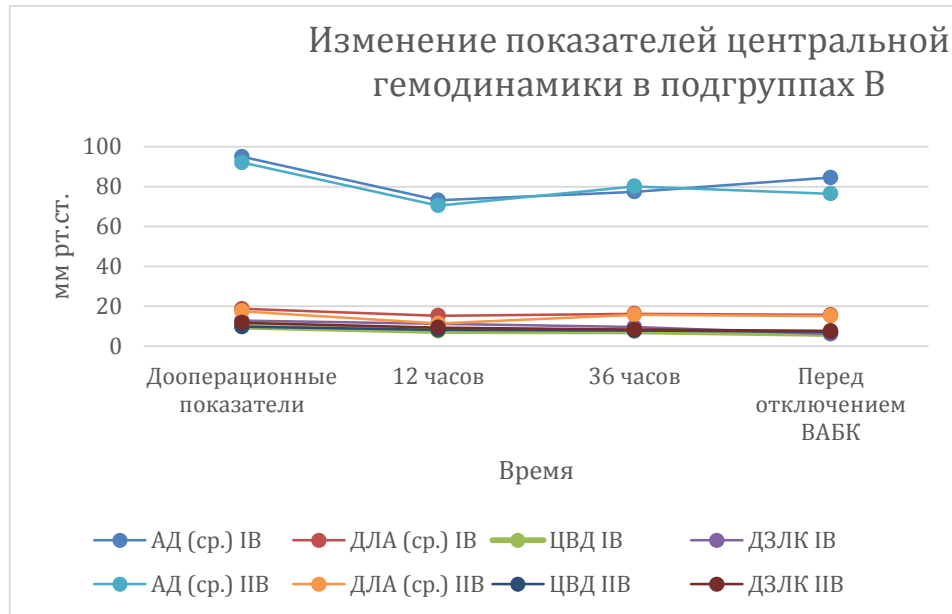


Рисунок 3. Динамика параметров гемодинамики в подгруппах В.

Тенденцию к улучшению гемодинамических параметров происходила только через 36 часов, после начала проведения КПВАБ. Так в IIIA подгруппе: повышение среднего АД на 1,4 %; СИ увеличился на 2,7 %; КДД АО уменьшилось на 10 %; ИССС снизился на 8 %; ДЗЛА снизилось на 18 %. Во IIIB подгруппе гемодинамические изменения составили: повышение среднего АД на 5,1 %; СИ увеличился на 1,5 %; КДД АО уменьшилось на 4,1 %; ИССС снизился на 2 %; ДЗЛА снизилось на 10,7 %.

Прекращение ВАБК в данной группе производилось в сроки от 62 до 128 часов (68 ± 4) после её начала, на фоне стабильной гемодинамики и умеренных доз кардиотонической поддержки.

В подгруппе С при сравнении показателей перед прекращением контрпульсации, отмечается улучшение показателей в обеих подгруппах, по сравнению с ранним послеоперационным периодом (рисунок. 4).

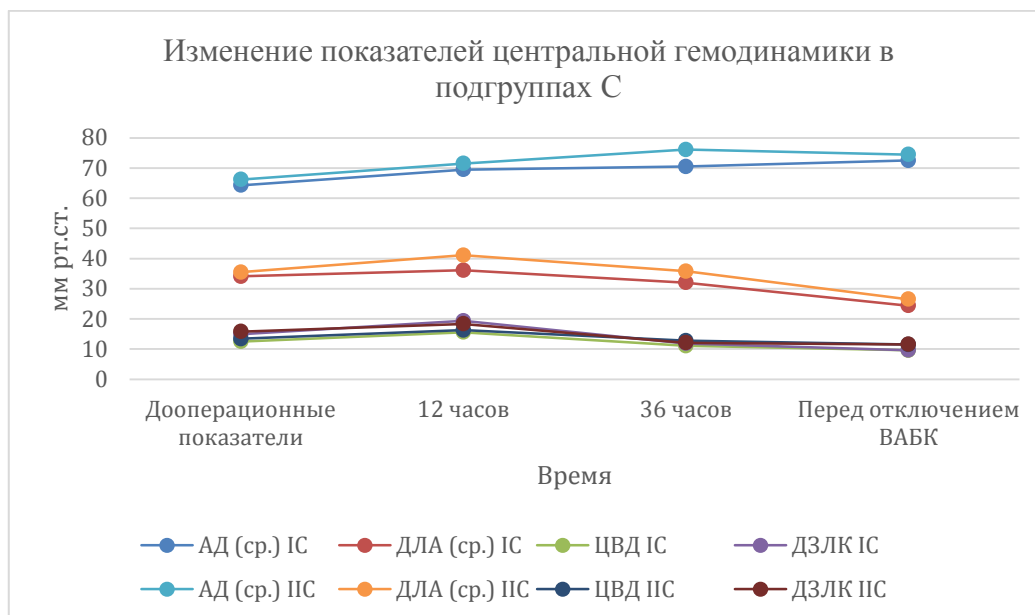


Рисунок 4. Динамика гемодинамических показателей во время проведения КП ВАБ в подгруппах С.

В начальном периоде применения ВАБК в подгруппе IC, происходит снижение систолического АД на $6,3 \pm 1,87$ мм.рт.ст, и на $9,4 \pm 1,1$ мм.рт.ст., в IIC подгруппе. При этом максимальное диастолическое АД увеличивается на $+ 15,1 \pm 1,3$ и $9,6 \pm 0,85$ мм.рт.ст, соответственно. Среднее АД увеличивается на $4,5 \pm 0,9$ мм.рт.ст. и $+ 2,4 \pm 0,31$ мм.рт.ст. Давление заклинивания легочных капилляр снижается на $4,9 \pm 0,9$ мм рт.ст. КДД в аорте уменьшается на $5,56 \pm 2,01$ и на $3,3 \pm 0,3$ мм рт.ст. Остальные показатели центральной гемодинамики у больных данной подгруппы были без достоверных различий.

Так гемодинамические параметры в IC подгруппе составили: повышение среднего АД на 15 %; СИ увеличился на 13,5 %; КДД АО уменьшилось на 18,3 %; ИССС снизился на 26 %; ДЗЛА снизилось на 20 %. Во IIC подгруппе: повышение среднего АД на 8,5 %; СИ увеличился на 9,5 %; КДД АО уменьшилось на 8,3 %; ИССС снизился на 12 %; ДЗЛА снизилось на 7,5 %.

Распределение летальности в послеоперационном периоде по исследуемым группам было следующим: в ІС группе летальность составила 25 % (n=1), в ІІС группе летальность составила 50 % (n=2). Умершим больным благодаря применению КПВАБ удалось на короткий период времени в незначительной степени улучшить показатели гемодинамики. Однако, к сожалению, выраженное угнетение сократительной способности миокарда не позволило достичь стабильного эффекта контрпульсации. КПВАБ у данных пациентов была инициирована в операционной. Продолжительность ВАБК составила 26, 42 и 38 часов.

Также стоит отметить, о снижении КДД АО, что является одной из основных составляющих работы ВАБК, влияющего на DPTI и на постнагрузку в целом. На рисунке 3 показана динамика изменения КДД АО, до начала контрпульсации и через 12 часов.

На рисунке 5 представлены изменения КДД в АО, до начала контрпульсации и через 12 часов, после постановки ВАБК. Видно что в І группе КДД в аорте увеличилось на $8,79 \pm 2,21$ мм рт.ст., а во ІІ группе КДД АО увеличился на $5,55 \pm 1,15$ мм рт.ст.. Что мы связываем с более эффективной синхронизацией контрпульсации с помощью волоконно-оптической системы, с сердечным ритмом.

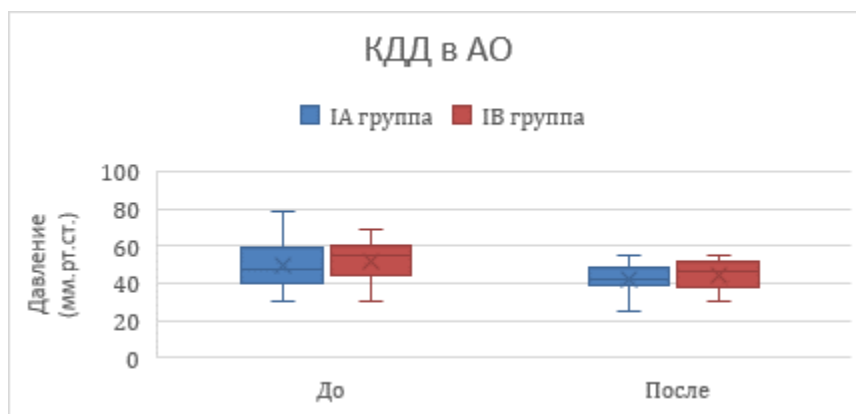


Рисунок 5. Динамика изменения давления в аорте в конце диастолы (КДД АО) в исследуемых группах.

Положительный эффект ВАБК проявлялся в повышении сердечного выброса, стабилизации параметров гемодинамики и снижении доз вводимых препаратов инотропной поддержки и вазопрессоров, что связано с улучшением коронарного кровотока, уменьшением потребности миокарда в кислороде, уменьшением механической работы левого желудочка и снижением общего периферического сосудистого сопротивления. Высокую эффективность данного метода у пациентов со сниженными сократительными резервами миокарда и диффузным поражением коронарного русла можно объяснить улучшением метаболизма миокарда. Это происходит как за счёт увеличения коронарного кровотока, так и за счёт снижения постнагрузки, уменьшения работы левого желудочка и потребления миокардом O_2

Полученные нами результаты лечения сердечной недостаточности с использованием ВАБК, сравнимы с результатами, полученными в передовых клиниках [D.Perera, G.C.Fonarow, D.K. Mueller, F. Pappalardo]. Периоперационная летальность в нашем исследовании. В среднем составляет 17.3 %. В подгруппе А летальность составила 5 и 10 %, в В подгруппе 16 %. В С подгруппе 25 и 50 % соответственно. При сравнительном анализе летальности в зависимости от типа применяемого исполнительного устройства не было получено статистически значимых различий. Как показал дальнейший статистический анализ, летальность зависела от исходной степени тяжести основного заболевания.

Выводы.

1. Контрпульсация с использованием внутриаортального баллона с волоконно-оптическим датчиком, является эффективным методом лечения периперационной сердечной недостаточности, и, особенно у больных с развитием политопных некорректируемых аритмий.
2. Основными показаниями к применению КП с внутриаортальными баллонами с волоконно-оптическим датчиком являются: развитие острой сердечной недостаточности при хирургическом лечении больных с механическими осложнениями инфаркта миокарда в сочетании с митральной недостаточностью на фоне различных нарушений ритма сердца.
3. Сравнительный анализ использования различных исполнительных устройств (внутриаортальных баллонов) показал, что при проведении КП с внутриаортальным баллоном с волоконно-оптическим датчиком системное конечно-диастолическое давление в аорте было на $9,3 \pm 3,1$ мм. рт.ст. ниже, по сравнению с использованием «Fluid-Filled» внутриаортального баллона, что способствует эффективному снижению постнагрузки и, следовательно - меньшему потреблению кислорода миокардом.
4. При соблюдении технических параметров консоли и отсутствие электромагнитных и иных воздействий на конструктивные элементы стандартных внутриаортальных баллонов «Fluid-Filled» системы измерения артериального давления и волоконно-оптических датчиков, последние оказывают эффективное вспомогательное кровообращение при развитии периперационной сердечной недостаточности.

Практические рекомендации.

1. При проведении контрпульсации внутриаортальным баллоном необходимо постоянно контролировать ее эффективность путем анализа полученных данных гемодинамики, параметров газообмена, КЩС, системы свертывания крови, и следить за состоянием кровотока в нижних конечностях для предупреждения ишемических осложнений.
2. При развитии во время кардиохирургического вмешательства острой левожелудочковой недостаточности сопровождаемой политопными нарушениями ритма показано применение контрпульсации с использованием внутриаортальных баллонов с волоконно-оптическим датчиком синхронизации.
3. Учитывая более высокие затраты на приобретение внутриаортальных баллонов с волоконно-оптической системой, методом выбора для проведения контрпульсации является использование стандартных исполнительных устройств соблюдая постоянный контроль установки триггера.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Бокерия Л.А., Румянцев Л.Н. Внутриаортальная баллонная контрпульсация с применением волоконно-оптических катетеров. Клиническая физиология кровообращения «Сердечно-сосудистые заболевания». 2018; 15(4): 237-248.
2. Румянцев Л.Н., Бокерия Л.А., Скопин И.И., Алшибая М.Д. Внутриаортальная баллонная контрпульсация с применением волоконно-оптических катетеров Arrow Fiberoptix. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2018; 19(6): 75.

3. Румянцев Л.Н., Бокерия Л.А., Алшибая М.Д., Коваленко О.А., Махалин М.В., Чеишвили З.М., Амирбеков М.М., Корольков А.И., Калов А.Р. Оценка эффективности внутриаортальных баллонов с волоконно-оптическим датчиком. Клиническая физиология кровообращения 2019; 16(3): 175-183.
4. Румянцев Л.Н., Шаталов К.В., Арнаутова И.В., Василевская А.В., Джиджихия К.М. Двухклапанное протезирование атриовентрикулярных клапанов у ребенка с синдромом Эмери-Дрейфуса. Детские болезни сердца и сосудов 2017; 14(3): 184-187.
5. Румянцев Л.Н., Коваленко О.А., Атрощенко Е.В., Мусин Д.Е., Крымов К.В., Орлов И.Н. Качество жизни пациентов после операции реконструкции левого желудочка и коронарного шунтирования в отдаленные сроки после операции. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2018; 19(S6): 75.
6. Румянцев Л.Н., Шаталов К.В. Идиопатический кистозный медионекроз аорты (синдром Гзеля-Эрдгейма) в кардиохирургической клинике. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2016; 17(1): 14-31.
7. Алшибая М.Д., Коваленко О.А., Румянцев Л.Н., Крымов К.В., Лагутина О.С., Чеишвили З.М., Атрощенко Е.В. Тактика и техника реконструктивных операций постинфарктного разрыва МЖП. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2018; 19(S6): 80.