

**Фарзутдинов Артур Фаргатович**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЙ ГРУДНОЙ ЭПИДУРАЛЬНОЙ  
АНЕСТЕЗИИ ПРИ ОПЕРАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ  
РЕКОНСТРУКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА В СОЧЕТАНИИ С  
АКШ**

14.01.20 - анестезиология и реаниматология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Москва - 2016**

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

**Научные руководители:**

Академик РАН, профессор

**Лео Антонович Бокерия**

Кандидат медицинских наук

**Марина Вадимовна Затевахина**

**Официальные оппоненты:**

**Яворовский Андрей Георгиевич** – д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, кафедра анестезиологии и реаниматологии, заведующий кафедрой

**Кричевский Лев Анатольевич** – д.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации №4 ГКБ №15 им. О.М. Филатова ДЗ г. Москвы

**Ведущая организация: ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»**

Защита диссертации состоится «\_\_\_»\_\_\_\_\_201\_ г. в «14.00» часов на заседании Диссертационного совета Д 001.015.01 при ФГБУ «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства Здравоохранения Российской Федерации (121552, г. Москва, Рублевское шоссе, д. 135)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России и на сайте [www.bakulev.ru](http://www.bakulev.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_201\_ г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
Доктор медицинских наук

**Динара Шавкатовна Газизова**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** В последние годы среди пациентов, подвергающихся операции по поводу ИБС, увеличилась доля больных с резко сниженной сократительной функцией миокарда. Нарушение контрактильности зачастую обусловлено наличием постинфарктной аневризмы левого желудочка (ПИАЛЖ). Пятилетняя выживаемость в этой группе в случае естественного течения болезни составляет не более 15%. Медикаментозная терапия увеличивает этот показатель до 60-65%, а широкое внедрение в практику новых хирургических методик до 70-80% (Л.А. Бокерия, Е.З. Голухова – 2001; V. Dor, F. Civaia – 2011).

Тяжесть состояния больных с ПИАЛЖ, связанна, прежде всего, со снижением систолической функции ЛЖ вследствие исключения из процесса сокращения большого участка миокарда. Это приводит к разного рода морфологическим изменениям, которые, в свою очередь, являются причиной нарушений механических свойств тканей. Учитывая, то, что большинство больных с ПИАЛЖ имеют 2-4-х сосудистое поражение коронарных артерий, это быстро приводит к энергетическому истощению кардиомиоцитов и создает условия для прогрессирования ишемии и развития уже диастолической дисфункции миокарда.

Состояние часто утяжеляет развитие митральной недостаточности [Чернявский А.М. – 2011; Осадчий А.М. – 2012; Айманов Р.В. – 2015]. С первыми признаками сердечной недостаточности повышается давление в легочных сосудах, что в дальнейшем приводит к развитию легочной гипертензии [Бузаев В.С. – 2007].

Различные виды нарушений сердечного ритма, обусловленные активностью перифузионной зоны, встречаются в 35-40 % случаев и являются серьезным фактором, отягощающим течение заболевания [Бокерия Л.А. – 1999; Рзаев Ф.Г. – 2009]. Турбулентный кровоток в полости ЛЖ создает условия для развития тромбов, что отмечается в половине случаев [Бокерия Л.А., Сокольская Н.О. – 2010].

Таким образом, увеличение количества и характера оперативных вмешательств у больных с ПИАЛЖ требует изменений стратегии и тактики анестезии, смещения приоритетов в пользу использования таких анестезиологических методик, которые

обладают минимально выраженным отрицательным влиянием на гемодинамику и при этом максимально защищают организм от хирургической агрессии.

Однако в литературе подробно не описано влияние различных анестезиологических препаратов на гемодинамику у больных с исходно низкой фракцией выброса, обусловленной наличием ПИАЛЖ. Нет четкого представления о тех патофизиологических процессах, которые имеют место именно у этой категории больных. И как следствие, нет конкретных методик проведения анестезии, которые были бы обоснованы патогенетически.

После коррекции ПИАЛЖ происходит уменьшение полости ЛЖ, изменения его «геометрии» и как следствие, внутрисердечной гемодинамики [Бузаев В.С. – 2007; Айманов Р.В. – 2015]. Выход из перфузии – это этап, когда «измененное» сердце адаптируется к новым условиям работы.

Нет единой концепции относительно анестезиологической тактики в зависимости от исходного состояния больного, характера выполненного вмешательства и следующих из этого гемодинамических сдвигов.

Таким образом, если хирургические аспекты лечения больных с ПИАЛЖ активно обсуждаются и решаются, выработаны определенные концепции, то кардиоанестезиологические моменты данной проблемы остаются малоизученными, а имеющиеся наработки не систематизированы.

Все вышеперечисленные обстоятельства определяют актуальность данной научной работы.

**Цель** настоящего исследования - повысить эффективность анестезиологического обеспечения операции геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с реваскуляризацией миокарда путем внедрения в качестве его компонента высокой грудной эпидуральной анестезии.

### **Задачи исследования**

1. Изучить состояние гемодинамики в периоперационном периоде у больных ишемической болезнью сердца с постинфарктной аневризмой левого желудочка в зависимости от методики анестезии.

2. Изучить особенности лечебных мер, потребовавшихся для лечения сердечной недостаточности после геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с реваскуляризацией миокарда в зависимости от вида анестезии.

3. Оценить общеклинические показатели течения анестезии и раннего послеоперационного периода, дозы используемых анестетиков и длительность искусственной вентиляции легких в зависимости от методики анестезии.

### **Научная новизна**

1. Впервые изучены патофизиологические механизмы изменения гемодинамики и транспорта кислорода во время анестезии у больных с ПИАЛЖ с высокой степенью операционного риска в зависимости от исходного состояния и методов анестезиологического обеспечения.

2. Разработана и патогенетически обоснована оптимальная схема проведения анестезии у больных ИБС с ПИАЛЖ и ФВ менее 40%.

### **Практическая значимость работы**

1. Разработана патогенетически обоснованная оптимальная схема проведения анестезии у больных ИБС с ПИАЛЖ и ФВ менее 40%.

2. В зависимости от применяемой методики анестезии изучены патофизиологические механизмы изменения гемодинамики у больных с ПИАЛЖ как интраоперационно, так и в раннем послеоперационном периоде.

3. Оценка непосредственных результатов интра- и послеоперационных изменений параметров центральной гемодинамики, гомеостаза, транспорта кислорода и осложнений позволила улучшить результаты хирургического лечения пациентов с осложненными формами ИБС, снизить количество послеоперационных осложнений и время пребывания в стационаре в частности.

4. Результаты данной работы позволили повысить эффективность и безопасность анестезиологического пособия при

операциях ГРЛЖ в условиях ИК у больных с высокой и критической степенью операционного риска.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Ранний постперфузионный период у пациентов, которым была выполнена геометрическая реконструкция левого желудочка характеризуется развитием левожелудочковой недостаточности, требующей адекватной волемической нагрузки в сочетании с использованием кардиотонической и, нередко, механической поддержки гемодинамики (внутриаортальной баллонной контрпульсации).

2. Использование облегченной методики ВГЭА способствует стабилизации гемодинамики с использованием минимально достаточных доз кардиотонических препаратов и, возможно, исключает необходимость использования внутриаортальной баллонной контрпульсации.

3. ВГЭА в качестве основного компонента общей анестезии, проводимая в комплексе лечебных мероприятий по купированию сердечной недостаточности после ГРЛЖ, является высокоэффективным методом профилактики развития сердечной недостаточности у кардиохирургических пациентов группы крайне высокого риска, о чем свидетельствует улучшение показателей центральной и периферической гемодинамики интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде.

4. ВГЭА при соблюдении техники катетеризации эпидурального пространства является безопасным компонентом анестезии при операциях с использованием ИК, о чем свидетельствует отсутствие неврологических осложнений в исследуемой группе пациентов.

**Практическая реализация результатов работы.** Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, внедрены в практику и применяются в отделении анестезиологии-реанимации ИКиСХ ФГБУ «НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России. Результаты настоящего исследования могут быть использованы в клинической практике других кардиохирургических и кардиологических центров.

**Публикации результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, из них 4 журнальных статьи в центральной медицинской печати.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации доложены и обсуждены на XVII-XIX ежегодных сессиях ФГБУ «НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России с Всероссийской конференцией молодых ученых в 2013-2015 г.г. (г. Москва); XIX-XX Всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов в 2014-2015 г. (г. Москва).

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа изложена на 107 страницах машинописного текста, содержит 24 рисунка и 12 таблиц, ссылки на 36 отечественных и 127 зарубежных литературных источников. Диссертация изложена на русском языке.

**Материалы и методы.** В представленной работе изложен опыт проведения анестезиологического пособия и раннего послеоперационного ведения 57 пациентов (мужчины – 49 чел., женщины – 8 чел.), которым в ФГБУ «НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России за период с декабря 2012 по июнь 2015 года была выполнена ГРЛЖ по Дору. Возраст пациентов колебался от 30 до 72 лет ( $54 \pm 8,3$  лет). У всех пациентов была диагностирована ПИАЛЖ, а средняя ФВ составила  $34,0 \pm 4,9\%$ .

В зависимости от выбранной методики анестезии пациенты были поделены на две группы – основную и контрольную – для изучения центральной гемодинамики на определенных этапах операции. В основную группу вошли 31 пациент, которым в качестве основного компонента анестезии была выбрана ВГЭА в сочетании с облегченной методикой внутривенной анестезии. Контрольную группу составили 26 пациентов, которым была проведена многокомпонентная общая анестезия с использованием наркотических анальгетиков.

По возрасту и антропометрическим данным группы были сопоставимы (таблица №1)

**Таблица № 1. Клиническая характеристика пациентов**

| <b>Показатель</b>        | <b>ВГЭА (n=31)</b> | <b>МОА (n=26)</b> | <b>p</b> |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------|
| <b>Пол<br/>(Муж/Жен)</b> | 26/5               | 23/3              | 0,715    |
| <b>Возраст (лет)</b>     | 54,8±9,8           | 53,4±6,8          | 0,541    |
| <b>Вес (кг)</b>          | 84,5±14,6          | 87,6±14,4         | 0,425    |
| <b>Рост (см)</b>         | 172,6±7,4          | 172,7±7,9         | 0,961    |
| <b>ППТ</b>               | 1,98±0,18          | 2,01±0,19         | 0,544    |

Пациентам обеих групп процедура V. Dog выполнялось в условиях ИК, гипотермии и фармакохолодовой кардиopleгии. Случаев интраоперационной смертности выявлено не было. В основной группе длительность ИК составила 100,9±35,8 минут, время ишемии миокарда 61±18,8 минут, в контрольной – 114,8±76,6 минут (p=0,4) и 59,9±13,5 минут (p=0,8) соответственно.

Среднее количество шунтов, наложенных после ГРЛЖ по V. Dog, составило 1,9±1,1. В 8 случаях была проведена изолированная ГРЛЖ без АКШ в виду стентирования причинной коронарной артерии, ее реканализации, либо облитерации.

Безусловно, среди прооперированных пациентов имело место наличие как сопутствующей патологии сердца и сосудов, так и экстракардиальной патологии. Характер заболеваний, их классификации и стадии представлены в таблице № 1.

**Таблица № 2. Сопутствующие заболевания**

|                                          | <b>ВГЭА(n=31)</b> | <b>МОА(n=26)</b> | <b>p</b>                          |
|------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>Наличие ИМ в анамнезе:</b>            |                   |                  |                                   |
| <b>а) 1 ИМ</b>                           | 24 (77,4%)        | 24 (92,3%)       | МП<br>$\chi^2(2)=3,66$<br>p=0,160 |
| <b>б) 2 ИМ</b>                           | 5 (16,1%)         | 2 (7,7%)         |                                   |
| <b>в) 3 ИМ</b>                           | 2 (6,5%)          | -                |                                   |
| <b>НК: а) 1</b>                          | 6 (19,4%)         | -                | p(ТКФ)=0,027                      |
| <b>б) 2А</b>                             | 25 (80,6%)        | 26 (100%)        |                                   |
| <b>в) 2Б</b>                             | -                 | -                |                                   |
| <b>Стенокардия напряжения (по NYHA):</b> |                   |                  |                                   |
| <b>2 ФК</b>                              | 4 (12,9%)         | 1 (3,8%)         | МП<br>$\chi^2(2)=1,85$<br>p=0,397 |
| <b>3 ФК</b>                              | 25 (80,6%)        | 24 (92,4%)       |                                   |
| <b>4 ФК</b>                              | 2 (6,5%)          | 1 (3,8%)         |                                   |



|                                                                                                                                 |                                                |                                                         |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Нестабильная стенокардия</b>                                                                                                 | 2 (6,7%)                                       | -                                                       | p(ТКФ)=0,495                       |
| <b>Стентирование в анамнезе</b>                                                                                                 | 5 (16,7%)                                      | 5 (19,2%)                                               | p(ТКФ)=1,00                        |
| <b>Нарушения ритма сердца:</b><br>1) ФП<br>2) НЖТ<br>3) ЖЭС: 2 кл. по Lawn<br>3 кл. по Lawn<br>4А кл. по Lawn<br>4Б кл. по Lawn | -<br>-<br>3 (10%)<br>-<br>2 (6,7%)<br>1 (3,3%) | 1 (3,8%)<br>1 (3,8%)<br>1 (3,8%)<br>3 (11,5%)<br>-<br>- | МП<br>$\chi^2(4)=12,14$<br>p=0,016 |
| <b>Артериальная гипертония</b>                                                                                                  | 25 (83,3%)                                     | 11 (42,3%)                                              | p(ТКФ)=0,0015                      |
| <b>Легочная гипертензия</b>                                                                                                     | 20 (64,5%)                                     | 22 (84,6%)                                              | p(ТКФ)=0,264                       |
| <b>Недостаточность МК:</b><br>2 ст.<br>3 ст.                                                                                    | 7 (22,6%)<br>-                                 | 2 (7,7%)<br>1 (3,8%)                                    | p(ТКФ)=0,301                       |
| <b>Ожирение</b>                                                                                                                 | 8 (25,8%)                                      | 5 (19,2%)                                               | p(ТКФ)=0,540                       |
| <b>Сахарный диабет:</b><br>I типа<br>II типа                                                                                    | -<br>4 (12,9%)                                 | -<br>7 (26,9%)                                          | p(ТКФ)=0,320                       |
| <b>Атеросклероз БЦА</b>                                                                                                         | 9 (29%)                                        | 6 (23,1%)                                               | p(ТКФ)=0,561                       |
| <b>Атеросклероз артерий нижних конечностей</b>                                                                                  | 9 (29%)                                        | 6 (23,1%)                                               | p(ТКФ)=0,561                       |
| <b>ХБП</b>                                                                                                                      | 3 (10%)                                        | 2 (7,7%)                                                | p(ТКФ)=1,00                        |
| <b>ХОБЛ</b>                                                                                                                     | 8 (25,8%)                                      | 1 (3,8%)                                                | p(ТКФ)=0,027                       |

**Таблица № 3**  
**Объемы полости левого желудочка и ФВ по данным**  
**трансторакальной ЭХО-КГ**

|                      | <b>ВГЭА (n=31)</b> | <b>МОА (n=26)</b> | <b>p</b> |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------|
| <b>КДО исх. (мл)</b> | 251,4±63,8         | 226,7±61,3        | 0,14     |
| <b>КДО п/о (мл)</b>  | 164,5±41,8         | 138,8±27,4        | 0,01     |
| <b>КСО исх. (мл)</b> | 165,7±50,4         | 151,5±46,9        | 0,28     |
| <b>КСО п/о (мл)</b>  | 95,5±31,5          | 77,5±18,8         | 0,01     |
| <b>ФВ исх. (%)</b>   | 34,5±4,9           | 33,5±4,8          | 0,44     |
| <b>ФВ п/о (%)</b>    | 41,9±6,4           | 43,1±4,3          | 0,42     |

В до- и послеоперационном периодах пациентам выполнялись следующие методы исследования: 1) сбор данных анамнеза; 2) физикальное обследование; 3) электрокардиография; 4) тансторакальная и чрезпищеводная эхокардиография; 5) обзорное рентгенологическое исследование органов грудной полости; 8) лабораторные методы исследования – общий, развернутый и биохимический анализ крови, исследование газового, кислотно-щелочного и электролитного состава артериальной и венозной крови; 9) коронароангиография и вентрикулография; 10) шунтография.

В основной группе эпидуральный катетер устанавливался на уровне Th III-Th IV в стенах операционной после катетеризации центральной вены и начала инфузионной нагрузки 8-10 мл/кг массы тела.

Индукция анестезии в обеих группах проводилась методом внутривенного введения мидазолама в дозе 0,15-0,2 мг/кг, кетамина 2-2,5 мг/кг, пропофола 1-2 мг/кг, реже релиума 0,1 мг/кг и фентанила в дозе 7,09±1,61 мкг/кг. Перед интубацией трахеи вводили недеполяризующие миорелаксанты (Пипекурония бромид – «Ардуан» – 0,06-0,1 мг/кг, реже Рокурония бромид – «Эсмерон» – 0,45-0,6 мг/кг). Поддержание анестезии в обеих группах осуществлялось инфузией Пропофол-липуро и инфузией фентанила..

Регионарная блокада проводилась введением через катетер в эпидуральное пространство Ропивакаина – «Наропин» – 4-5 мг/сегмент спинного мозга из расчета распространения на 10-12 сегментов, с последующей инфузией 0,2% Ропивакаина со скоростью 10 мл/час. Необходимости в кардиотонической коррекции показателей гемодинамики не было. Поддержание нервно-

мышечного блока осуществлялось дробным введением недеполяризующего миорелаксанта («Ардуан») 0,02-0,03 мг/кг каждые 40-60 минут.

Интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде большое внимание уделялось измерению параметров центральной гемодинамики, определяемых с помощью катетера Swan-Ganz. Катетер устанавливался до вводного наркоза. Параметры, полученные у пациента до индукции в наркоз, фиксировались в качестве исходных данных. Дальнейшие измерения проводились: 1) через 5 минут после интубации трахеи; 2) после стернотомии; 3) перед канюляцией аотры; 4) через 5 минут после окончания ИК; 5) через 60 минут после окончания ИК; 6) через 90 минут после окончания ИК. Последнее измерение практически всегда соответствовало времени окончания операции. Следующие два измерения проводились в ОРИТ и соответствовали: 7) 2 часа пребывания пациента в ОРИТ; 8) 10 час пребывания пациента в ОРИТ.

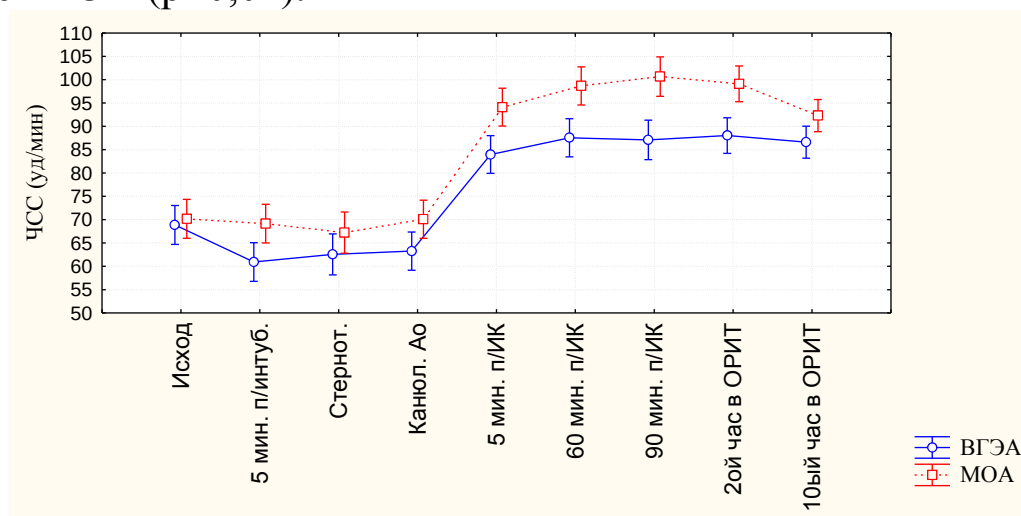
После операции пациентов переводили в отделение реанимации и интенсивной терапии, где больных активизировали и экстубировали. Показаниями к экстубации считались адекватная стабильная гемодинамика при минимальной кардиотонической поддержке, удовлетворительный газовый состав крови и Эхо-КГ показатели. При стабильном удовлетворительном состоянии после экстубации пациентов переводили в профильное отделение.

**Статистическая обработка данных** выполнена на персональном компьютере с помощью электронных таблиц «Microsoft Excel» и пакета прикладных программ «Statistica 6.0 for Windows».

## **Результаты исследования и обсуждение**

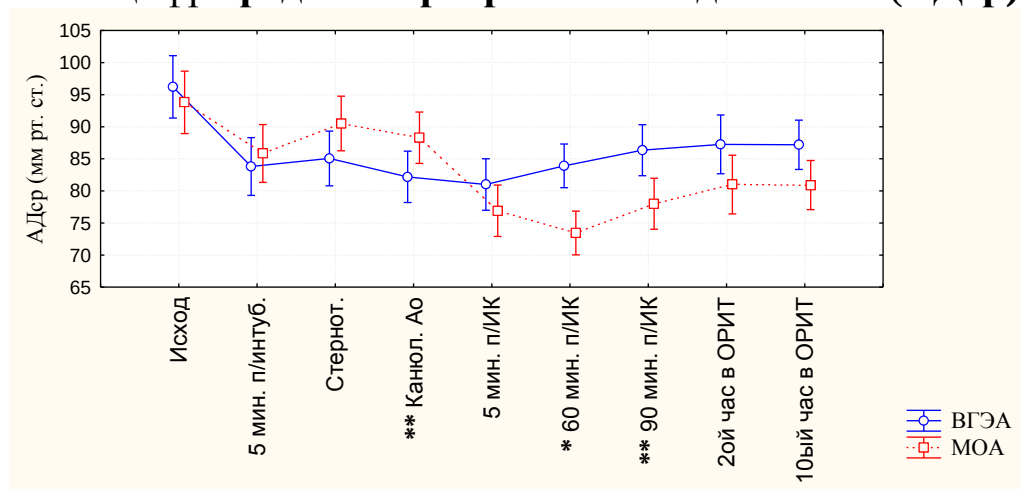
**Центральная гемодинамика.** Из результатов, полученных в ходе исследования, следует, что по исходному состоянию параметров центральной гемодинамики среди пациентов обеих групп не было выявлено статистически значимых отличий. Однако данные, полученные в ходе дальнейших измерений, претерпевали закономерные изменения.

Так **частота сердечных сокращений (ЧСС)**, являющаяся интегральным показателем адекватности обезболивания во время общей анестезии, в группе ВГЭА свидетельствовала о более выраженной блокаде ноцицептивной импульсации («5 минут после интубации»  $p=0,02$ ; «канюляция аорты»  $p=0,07$ ). К концу операции отмечалось некоторое учащение ритма по сравнению с исходными значениями в обеих группах, что объясняется кардиотонической поддержкой с целью стабилизации гемодинамики, а также редукцией полости левого желудочка после выполнения ГРЛЖ. Данная тенденция сохранялась и в ОРИТ. Однако меньшая ЧСС наблюдалась в группе ВГЭА ( $p<0,01$ ).



**Рис. №1 Динамика ЧСС на различных этапах операции (уд/мин)**

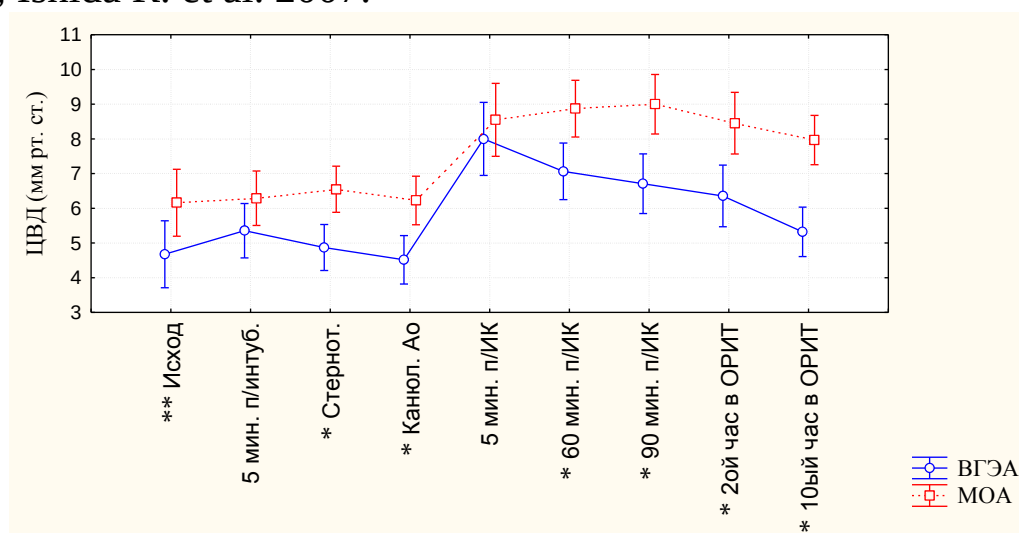
Анальгезия, полученная с помощью ВГЭА, способствовала стабильности цифр **среднего артериального давления (АДср)**.



**Рис. №2 Динамика АДср на различных этапах операции (мм рт. ст.)**

Регрессу данного показателя в доперфузионном периоде в I группе также способствовала вазодилатация ( $p=0,08$  на этапе «стернотомии»,  $p<0,05$  на этапе «канюляция аорты»). В постперфузионном периоде АДср было статистически значимо ниже в группе МОА отчасти из-за нестабильности гемодинамики, а также из-за применения ВАБК в 57,7% случаев ( $p<0,0001$ ). В группе ВГЭА ни в одном случае не использовалась ВАБК и стабильность гемодинамики достигалась сочетанием адекватной волемической нагрузки и средними дозами КТП. Полученные данные схожи с результатами исследований последних лет (Hemmerling TM et al. 2013; Jakobsen CJ 2015).

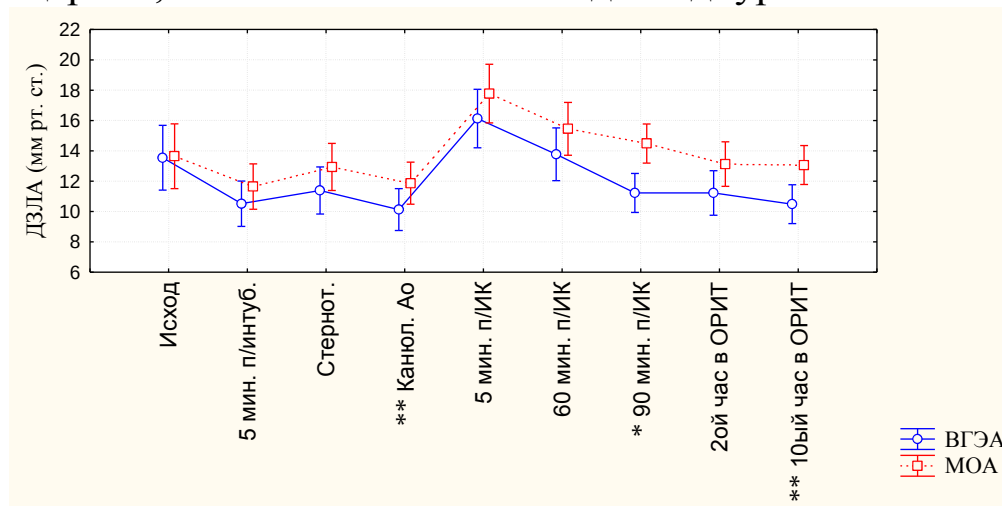
Статистически значимое отличие **центрального венозного давления (ЦВД)** между группами увеличилось после выполнения стернотомии, что связано как со снижением внутригрудного давления, так и продолжающейся вазодилатацией при использовании ВГЭА. Тенденция к снижению ЦВД сразу после окончания ИК отмечалась в группе ВГЭА, имела статистически значимые отличия ( $p=0,008$ ) и была связана как применением ЭА, так и с необходимостью в дополнительной медикаментозной вазодилатации и использовании КТП с целью улучшения контрактильности резецированного ЛЖ. Полученные результаты были схожи с результатами Gramling-Babb P. 2000, Kozian A. et al. 2005, Daudel F et al. 2006, Ishida R. et al. 2007.



*Рис. №3 Динамика ЦВД на различных этапах операции (мм рт. ст.)*

Динамика **давления заклинивания легочной артерии (ДЗЛА)** в обеих группах имела тенденцию к снижению в доперфузионном периоде, что объясняется вазодилатирующим влиянием ВГЭА на

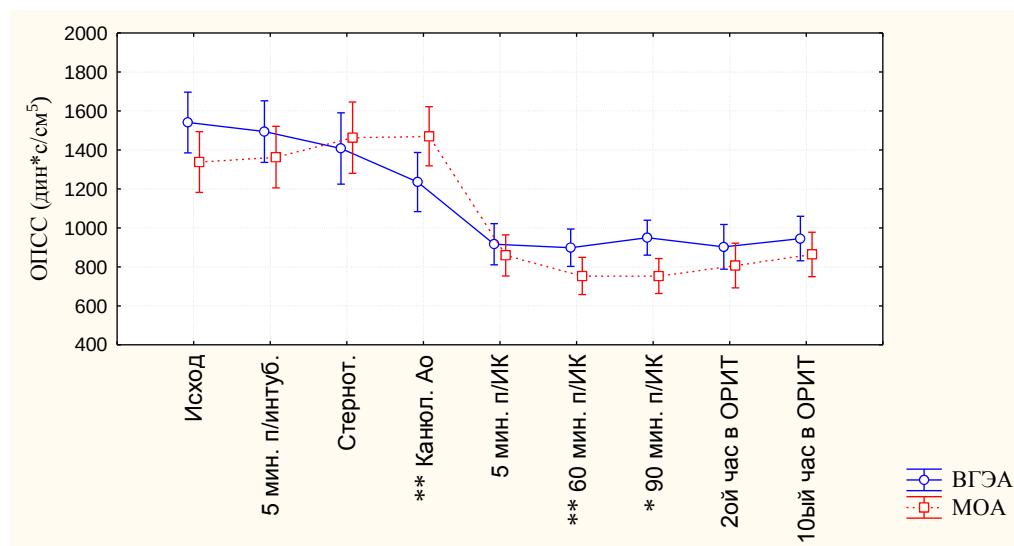
легочные сосуды, а также использованием раствора нитроглицерина в группе МОА. В постперфузионном периоде в группе МОА с целью дилатации легочных артерий и снижения КДДЛЖ приходилось прибегать к более агрессивному режиму дозирования добутамина, нитроглицерина, использовать высокие дозы диуретиков.



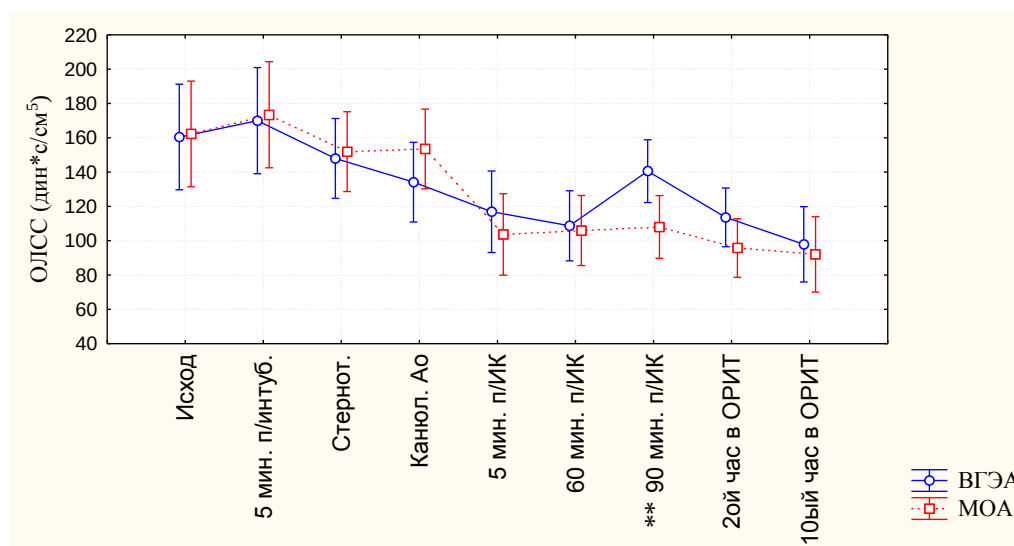
*Рис. №4 Динамика ДЗЛА на различных этапах операции (мм рт. ст.)*

Исходные значения **общего легочного сопротивления сосудов (ОЛСС)** не отличались между группами, до начала ИК носили однонаправленный характер и не имели статистически значимых отличий. После окончания ИК в группе МОА значения ОЛСС оказались ниже физиологической нормы лишь благодаря включению в терапию добутамина и вазодилататоров и к «90 минуте после ИК» отличались статистически значимо от значений ОЛСС группы ВГЭА ( $p=0,01$ ). Но эта разница к концу наблюдения все же исчезла ( $p=0,17$ ).

Динамика **общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС)** в группах носила разнонаправленный характер: отмечался его прирост в группе МОА и снижение в группе ВГЭА. Изменения оказались статистически значимыми к началу ИК ( $p<0,05$ ). Значения ОПСС в постперфузионном периоде оказались приближенными к физиологической норме, однако, сниженными на 38% в I группе и на 45% во II группе по сравнению с исходными к «90 минуте после ИК» ( $p=0,002$ ).



**Рис. №5** Динамика ОПСС на различных этапах операции (дин\*с/см<sup>5</sup>)



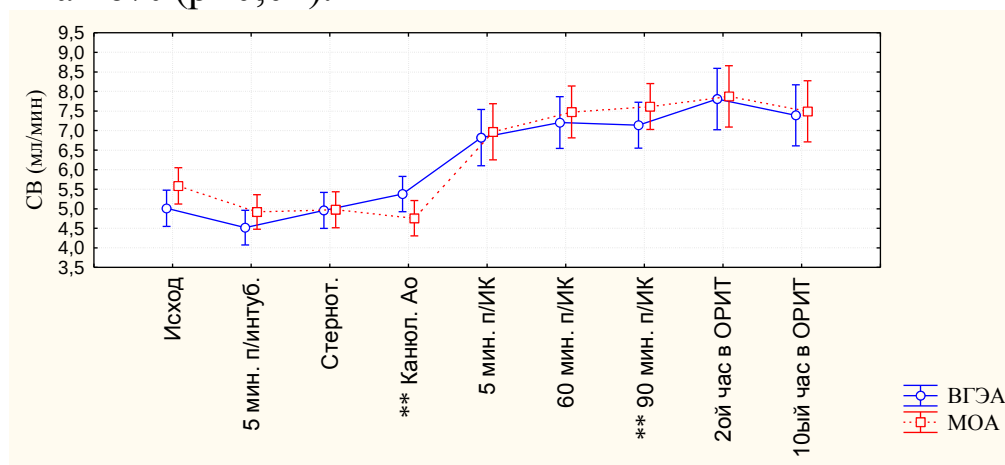
**Рис. №6** Динамика ОЛСС на различных этапах операции (дин\*с/см<sup>5</sup>)

Показателями, определяющими тактику ведения пациентов после выполнения ГРЛЖ, дозирование средств КТП и необходимость использования механической поддержки гемодинамики (ВАБК), были сердечный выброс (СВ), ударный объем левого желудочка (УОЛЖ), индекс работы левого и правого желудочков (ИРЛЖ, ИРПЖ).

Показатели **УОЛЖ** у пациентов обеих групп исходно были сопоставимыми. Начиная с этапа «стернотомии», благодаря отрицательному хронотропному эффекту ВГЭА и, на этом фоне улучшенным диастолическим наполнением ЛЖ, отмечался прогрессивный рост УОЛЖ ( $p=0,036$  к началу ИК). После коррекции ПИАЛЖ в группе ВГЭА УОЛЖ имел тенденцию к росту в основном

за счет менее агрессивного режима дозирования КТП и, как следствие, менее ригидной стенки ЛЖ по сравнению с группой МОА.

Доминантным показателем, определяемым на протяжении всего исследования, являлся **СВ**, зависящий от УОЛЖ и ЧСС. Исходные межгрупповые различия не были статистически значимыми ( $p=0,12$ ). В обеих группах введение индукционных доз препаратов для анестезии привело к снижению СВ на 10 и 12,2% от исходного в I и II группах, соответственно. Однако дальнейшие изменения данного показателя были разнонаправленными. В группе ВГЭА СВ к началу ИК возрос на 8% по сравнению с исходным, а в группе МОА снизился на 16% ( $p=0,04$ ).



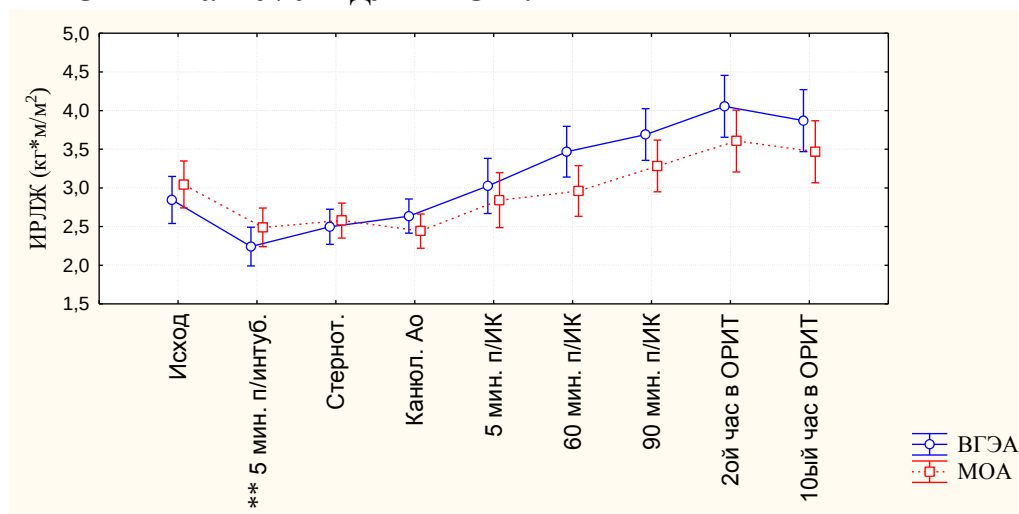
*Рис. №7 Динамика СВ на различных этапах операции (л/мин)*

В постперфузионном периоде значения СВ не отличались статистически значимо. Однако, улучшение диастолического расслабления ЛЖ и его наполнение при отсутствии тахикардии явились прямым следствием эпидурального блока в I группе, что способствовало поддержанию СВ. Во II группе на фоне умеренно сниженного УОЛЖ назначение субмаксимальных доз КТП способствовало поддержанию СВ, приблизительно равного СВ группы ВГЭА лишь благодаря большей ЧСС. В постперфузионном периоде УОЛЖ в I группе при комплексном воздействии ЭА и КТП к «90 минуте после ИК» продолжал расти ( $p=0,05$ ). В то же время во II группе статистически значимого прироста УОЛЖ на аналогичном этапе исследования добиться не удалось ( $p=0,46$ ).

После падения на этапе «интубации трахеи» **ИРЛЖ** в течение всех последующих этапов наблюдения уверенно растет до момента поступления в ОРИТ, после чего стабилизируется с небольшим

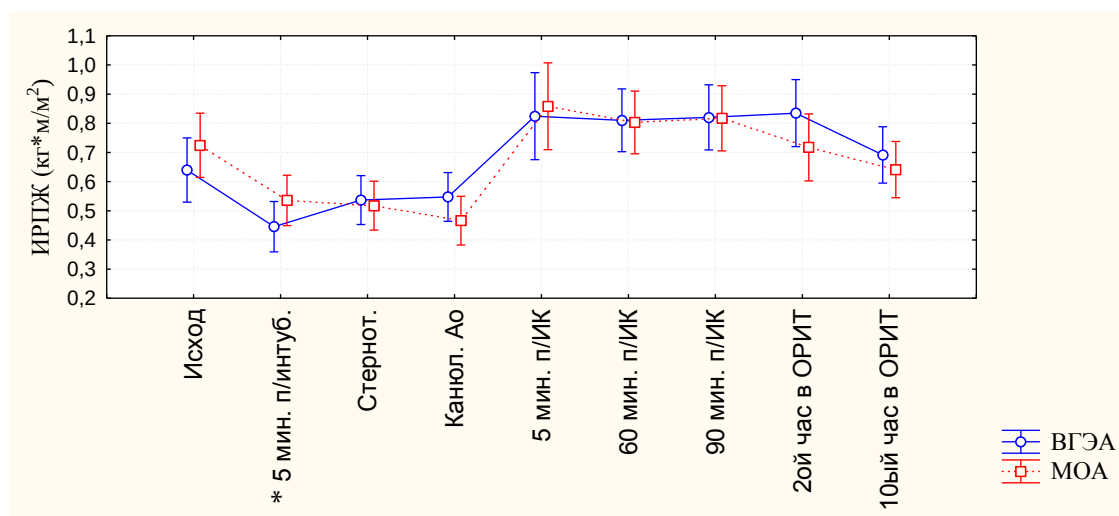


снижением. Конечный уровень превышает исходный примерно на 30% для ВГЭА и на 10% – для МОА.



**Рис. №8 Динамика ИРПЖ на различных этапах операции (кг\*м/м²)**

На начальных этапах наблюдения среднее значение **ИРПЖ** значительно падает и затем незначимо увеличивается к началу ИК. После ИК наблюдается резкое и значимое увеличение среднего ИРПЖ с последующей стабилизацией без статистической разницы для обеих групп.



**Рис. №9 Динамика ИРПЖ на различных этапах операции (кг\*м/м²)**

Таким образом, эффекты, наблюдаемые при исследовании центральной гемодинамики, демонстрируют работу сердечно-сосудистой системы в «экономном режиме» в группе, где применялась ВГЭА.

**Кардиотоническая поддержка.** Учитывая тяжесть исходного состояния пациентов с ПИАЛЖ и объем выполненного оперативного вмешательства, в обеих группах постперфузионный период протекал

при наличии сердечной недостаточности различной степени выраженности.

Для поддержания СВ в обеих группах в 100% наблюдений использовался адреналин. Он обладает наиболее мощным инотропным эффектом. Его дозирование при лечении сердечной недостаточности порой не ограничивается средними терапевтическими дозами, что в данном случае является вполне обоснованным (De Glanville N et al. 1998; Meyer K et al. 2008).

Препаратом выбора являлся добутамин. Его эффекты способствуют уменьшению пред- и постнагрузки на сердце без существенного увеличения ЧСС. Использование добутамина в меньших дозировках было отмечено в группе ВГЭА ( $p=0,001$ ). Необходимость его использования была продиктована признаками правожелудочковой недостаточности, сопровождавшейся повышением ОЛСС и ДЛА. Вазодилатирующий эффект ВГЭА на сосуды малого круга кровообращения, отмеченный нами в доперфузионном периоде, свел к минимуму необходимость использования добутамина в этой группе.

**Таблица №4 Дозы применявшихся кардиотонических препаратов**

| <b>Кардиотоник</b> | <b>ВГЭА (n=31)</b> | <b>МОА (n=26)</b> | <b>p</b> |
|--------------------|--------------------|-------------------|----------|
| <b>Адреналин</b>   | 0,045±0,01         | 0,095±0,02        | 0,0001   |
| <b>Добутамин</b>   | 2,6±0,8            | 4,2±1,9           | 0,001    |
| <b>Допамин</b>     | 4,6±1,8            | 4,2±1,4           | 0,59     |

В группе ВГЭА нормодинамический тип кровообращения и благоприятный режим дозирования КТП способствовали отказу от использования ВАБК, не смотря на исходно низкую ФВ ЛЖ. В противоположность этому в группе МОА ВАБК использовалась в 15 случаях, что составило 57,7% от общего числа пациентов в группе ( $p<0,0001$ ).

**Расход препаратов для анестезии.** В группе МОА потребовалось  $4,3\pm1,16$  мкг/кг/час фентанила, в группе ВГЭА благодаря блокаде ноцицептивной импульсации –  $1,17\pm0,26$  мкг/кг/час ( $p<0,001$ ). Дозы пропофола также статистически значимо отличались в группах –  $2,4\pm0,2$  мг/кг/час в I группе и  $5,1\pm0,3$  мг/кг/час в группе контроля ( $p<0,001$ ).

Стабильность гемодинамики, включавшая в себя удовлетворительный СВ, Эхо-КГ картину при использовании средних доз КТП, позволила сократить сроки ИВЛ и пребывания больных этой группы в ОРИТ в целом. Длительность ИВЛ и перевод в профильное отделение для пациентов группы ВГЭА составили  $18,6 \pm 8,7$  и  $27,1 \pm 12,9$  часов, в группе МОА –  $34,0 \pm 22,3$  и  $44,7 \pm 21,1$  часов соответственно.

**Таблица №5 Длительность ИВЛ в группах (случаев)**

|                         | <b>ВГЭА (n=31)</b> | <b>МОА (n=26)</b> | <b>p</b> |
|-------------------------|--------------------|-------------------|----------|
| <b>До 12 часов</b>      | 12 (38,7%)         | 4 (15,4%)         | 0,056    |
| <b>С 12 до 24 часов</b> | 17 (54,9%)         | 13 (50%)          | 0,713    |
| <b>После 24 часов</b>   | 2 (6,4%)           | 9 (34,6%)         | 0,01     |

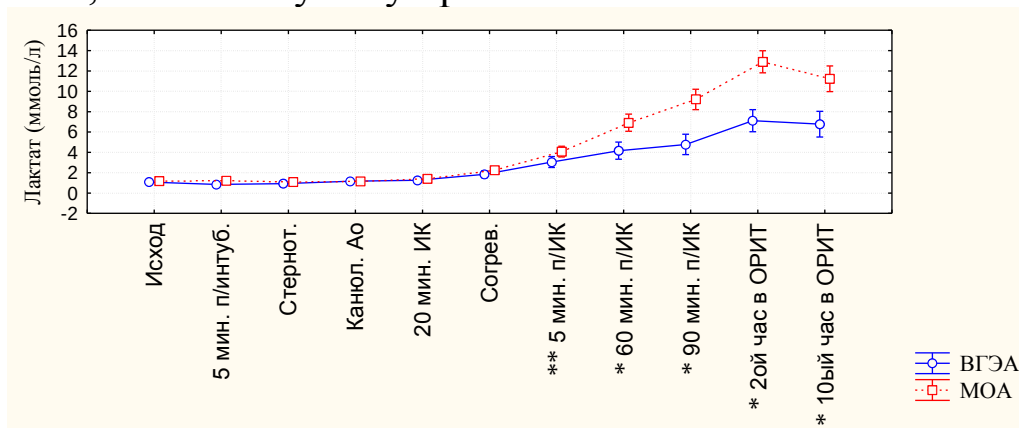
Полученные нами в ходе исследования клинические и лабораторные данные использовались для оценки кислородтранспортной функции крови. Рассчитанные показатели доставки и потребления кислорода, а также коэффициент утилизации кислорода убеждают нас в адекватности микроциркуляции при использовании ВГЭА.

Минимизация кардиотонической поддержки при сочетании со сбалансированной волемической нагрузкой на фоне включения в работу гибернированного миокарда ЛЖ (эффект ВГЭА), позволило значительно увеличить СВ, начиная с «5 минуты после ИК», что обеспечило практически полное восстановление до исходного уровня всех системообразующих компонентов транспорта кислорода к концу исследования.

Так как случаи выполнения экстубации в первые 12 часов после операции в группе МОА были статистически значимо меньше, чем в группе ВГЭА, в контрольной группе возрастала опасность возникновения послеоперационных дыхательных осложнений. Окончание наблюдения за пациентами, ограниченное «10 часами пребывания в ОРИТ», а также перевод 93,6% пациентов группы ВГЭА в профильное отделение на вторые сутки после операции, исключала сопоставление групп по количеству дыхательных осложнений.

Благоприятный режим гемодинамики (уменьшение ЧСС, оптимизация УОЛЖ, стабилизация АДср и СВ, оптимизация преднагрузки и снижение постнагрузки обоих желудочков) способствовал гладкой послеоперационной деятельности сердца. Соответственно, в группе ВГЭА частота встречаемости выраженной сердечной недостаточности была статистически значимо меньше ( $p < 0,0001$ ).

Необходимость использования статистически значимо более высоких доз адреналина с целью поддержания адекватного СВ и стимуляция  $\alpha$ -адренорецепторов привела к спазму сосудов микроциркуляторного русла с запуском механизма анаэробного окисления глюкозы, что явилось наиболее вероятной причиной повышения лактата в группе МОА. Показатели лактата крови в группе МОА были значительно повышены к концу операции, отмечался их дальнейший прирост в ОРИТ, и купирование признаков лактатацидоза происходило только к моменту окончания наблюдения за больными, т.е. к 10-му часу пребывания в ОРИТ.



**Рис.№ 10 Динамика уровня лактата на различных этапах операции (ммоль/л)**

Начиная с 90 минуты после окончания ИК появляется статистически значимая разница в уровне глюкозы ( $p < 0,01$ ). Однако лишь в группе ВГЭА экзогенное введение инсулина позволило нам удерживать уровень гликемии менее 10 ммоль/л до конца операции и предотвратить его повышение более чем на 50% в ОРИТ. Таким образом, случаи метаболических осложнений (гипергликемии, лактатацидоза) в ближайшем послеоперационном периоде были отмечены в обеих группах, однако степень их выраженности преобладала в группе МОА.



**Рис. №11 Схема конечных стадий гликолиза с образованием лактата**

Исходя из вышесказанного, по частоте развития послеоперационной сердечной и дыхательной недостаточности, а также метаболических нарушений, между группами констатировано статистически значимое отличие. При анализе интраоперационных осложнений, представленных в виде гемодинамических расстройств и нарушений сердечного ритма, а так же на основании проведенных исследований транспорта кислорода, мы подтвердили нашу рабочую гипотезу о рациональности и эффективности применения комбинированной регионарной + «облегченной» общей анестезии у больных при операции геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с реваскуляризацией миокарда.

## **Выводы**

1. Применение высокой грудной эпидуральной анестезии при геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с реваскуляризацией миокарда приводит к следующим изменениям центральной гемодинамики в сравнении со стандартной общей анестезией: снижение сосудистого сопротивления в обоих кругах кровообращения, повышение общей производительности сердца и показателей ударной работы обоих желудочков.

2. В группе, где применялась высокая грудная эпидуральная анестезия, отмечалась потребность в меньших дозах симпатомиметических кардиотоников. Необходимость применения

внутриаортальной баллонной контрпульсации имела место только при стандартной общей анестезии, тогда как при использовании высокой грудной эпидуральной – отсутствовала.

3. Включение эпидуральной анальгезии в схему анестезии способствует уменьшению дозировок гипнотиков и наркотических анальгетиков, сокращению сроков экстубации трахеи и активизации пациентов в отделении реанимации после геометрической реконструкции левого желудочка.

### **Практические рекомендации**

1. Для повышения эффективности и безопасности анестезиологического пособия при операциях ГРЛЖ в условиях ИК у больных с высокой и критической степенью операционного риска рекомендуется включение в схему анестезии ВГЭА по облегченной методике в сочетании с внутривенной анестезией.

2. При осторожном выполнении пункции и катетеризации эпидурального пространства его можно выполнять в операционной до введения индукционных агентов без риска возникновения эпидуральной гематомы.

3. Результаты исследования позволяют рекомендовать расширение сферы использования ВГЭА как компонента общей анестезии у больных с осложненными формами ИБС для улучшения результатов хирургического лечения пациентов с высокой и критической степенью операционного риска.

### **Список опубликованных работ**

1. Фарзутдинов А.Ф. Первый опыт применения модифицированной высокой грудной эпидуральной анестезии у больных с ИБС при операциях геометрической реконструкции левого желудочка по Дору.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2013; 14(3):179.

2. Хамидов А.С., Рахимов А.А., Лобачева Г.В., Затевахина М.В., Абдулгасанов Р.А., Фарзутдинов А.Ф., Кахкцян Е.А., Савченко И.В. Оценка активности апоптоза и периоперационная динамика лактата крови при кардиохирургических вмешательствах у больных

ИБС.//Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2013;14(6):200.

3. Рахимов А.А., Затевахина М.В., Лобачева Г.В., Фарзутдинов А.Ф., Абдулгасанов Р.А., Хамидов А.С., Амирханян К.А., Колесникова Е.А. Аутодонация и высокая грудная эпидуральная анестезия у больных ИБС с низким сердечным выбросом.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2013; 14(6):202.

4. Фарзутдинов А.Ф., Рахимов А.А., Лобачева Г.В., Абдулгасанов Р.А., Хамидов А.С., Кахкцян Е.А., Савченко И.В. Опыт применения модифицированной ВГЭА в компоненте наркоза у больных ИБС при операциях ГРЛЖ в сочетании с АКШ.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2013; 14(6):202.

5. Затевахина М.В., Рахимов А.А., Фарзутдинов А.Ф., Хамидов А.С. Периоперационная динамика лактата крови при кардиохирургических вмешательствах.//Вестник интенсивной терапии. 2014; 1:29-31.

6. Рахимов А.А., Затевахина М.В., Фарзутдинов А.Ф., Морозов К.М., Скендина М.А., Ковалева А.А. Кровопотеря и нарушения микроциркуляции.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2014; 15(3):111.

7. Затевахина М.В., Фарзутдинов А.Ф., Рахимов А.А., Лобачева Г.В., Алшибая М.М. Интраоперационная гемодинамика при геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с АКШ с использованием высокой грудной эпидуральной анестезии как основного компонента общей анестезии.//Клиническая физиология кровообращения. 2014; 4: 23-33.

8. Рахимов А.А., Фарзутдинов А.Ф., Диасамидзе К.Э., Затевахина М.В. Механизмы оптимизации периоперационной гемодинамики с помощью высокой грудной эпидуральной анестезии (ВГЭА) в кардиохирургии.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2014; 15(6):222.

9. Затевахина М.В., Рахимов А.А., Фарзутдинов А.Ф. Анализ транспорта кислорода у больных ИБС при операциях ГРЛЖ по Дору в сочетании с АКШ в зависимости от различных методов анестезии.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2015; 16(3):48.

10. Затевахина М.В., Фарзутдинов А.Ф., Рахимов А.А., Макрушин И.М., Квачантирадзе Г.Я. Транспорт кислорода при геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с АКШ с использованием высокой грудной эпидуральной анестезии как основного компонента общей анестезии.//Анестезиология и реаниматология. 2015; 60(5): 12-17.

11. Затевахина М.В., Фарзутдинов А.Ф., Савченко И.В., Ибрагимов И.Р. Динамика транспорта кислорода в зависимости от методики анестезии у больных ИБС при ГРЛЖ по V.Dog в сочетании с АКШ.//Клиническая физиология кровообращения. 2015; 4:15-25.

12. Фарзутдинов А.Ф., Затевахина М.В.. Транспорт кислорода у больных ИБС при операциях геометрической реконструкции левого желудочка в сочетании с АКШ.//Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, Сердечно-сосудистые заболевания. 2015; 16(6):191.