

На правах рукописи

Ашихмина Елена Анатольевна

**ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ФУНКЦИИ
СЕРДЦА ПРИ ДИЛАТАЦИОННОМ ПОРАЖЕНИИ ЛЕВОГО
ЖЕЛУДОЧКА ВО ВРЕМЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ
НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА
С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗНЫХ МЕТОДОВ КАРДИОПЛЕГИИ**

14.00.37 - анестезиология и реаниматология

14.00.44 - сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2006 г.

Диссертационная работа выполнена в Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН.

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

академик РАМН, профессор **Бокерия Лео Антонович**
доктор медицинских наук, профессор **Лобачева Галина Васильевна**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

доктор медицинских наук, профессор

Селиваненко Вилор Тимофеевич

доктор медицинских наук

Григорьянц Рачик Гагикович

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Российский Научный Центр хирургии РАМН

Защита диссертации состоится «___» _____ 2006 года в «_____» часов на заседании диссертационного совета Д.001.015.01 при Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (117931, Москва, Рублевское шоссе 135).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.

Автореферат разослан «___» _____ 2006 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

Газизова Динара Шавкатовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Хирургическое лечение пациентов с выраженной дилатацией левого желудочка сердца сопряжено с высоким риском осложнений. Дилатация полостей сердца – самостоятельный патогенный фактор, который может сыграть фатальную роль в течении послеоперационного периода (Бокерия Л.А. с соавт., 2005; Поликарпов И.С. с соавт., 1991; Carabello B.A. et al., 2004). Успех операции возможен при координированной грамотной работе всей операционной бригады, включая анестезиолога и перфузиолога. Использование современных методов диагностики, в частности, чреспищеводной эхокардиографии в реальном времени помогает своевременно определить тактику ведения пациента (Click R. et al., 2000).

Увеличение линейных и объемных характеристик служит пусковым моментом патологических изменений в структуре и функции левого желудочка. Нарушается биохимический состав кардиомиоцитов, изменяется ориентация в пространстве волокон миокарда, форма левого желудочка становится более сферичной, возрастает напряжение стенки сердца. Все это приводит к снижению сократительной способности миокарда, прогрессированию недостаточности кровообращения.

Терапевтическое лечение дилатационного поражения левого желудочка сердца, сопровождающегося первичной или вторичной недостаточностью митрального клапана, является паллиативом. Заболевание приводит к терминальной сердечной недостаточности с неблагоприятным исходом. Для улучшения качества жизни таких пациентов в подавляющем большинстве случаев необходимо кардиохирургическое вмешательство (Carabello B.A. et al., 2004; Geha A.S. et al., 2004).

В настоящее время предпочтение отдается реконструктивной кардиохирургии, поэтому время искусственного кровообращения и пережатия аорты удлиняется по сравнению с обычным протезированием клапана в связи с технической сложностью операции. Кроме того, при дилатационном поражении левого желудочка даже при сниженной сократительной функции его энергетические потребности не уменьшаются, а иногда и увеличиваются по сравнению с нормой. В связи с этим особое значение приобретает интраоперационная защита миокарда: минимизация травматичности операции, тщательно проведенная кардиоплегия.

Мониторинг функции сердца в реальном времени по ходу операции помогает оптимизировать хирургическое и анестезиологическое пособие. По данным чреспищеводной эхокардиографии можно судить и о степени интраоперационного повреждения миокарда. На нескольких критических этапах операции (в момент реперфузии миокарда, при отключении искусственного кровообращения, после сведения грудины) анализ функции сердца полезен для принятия решения о необходимости объемной нагрузки, ультрафильтрации, инотропной поддержки, применения вазодилататоров или механических устройств для обеспечения адекватной гемодинамики.

Детальное описание «нормальной» и «патологической» динамики восстановления функции дилатированного сердца после кардиоплегии с использованием разных растворов по данным чреспищеводной эхокардиографии в литературе отсутствует. Разночтения в определении эхокардиографических показателей, которые могли бы служить предвестниками осложненного течения послеоперационного периода, диктуют необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

Цель исследования

эхокардиографическая оценка изменений функции сердца во время коррекции недостаточности митрального клапана с применением различных методов фармакохолодовой кристаллоидной кардиopleгии у больных с дилатацией левого желудочка.

Методы фармакохолодовой кардиopleгии: раствор НЦССХ им. А.Н.Бакулева (раствор “№3”) и раствор Бретшнайдера (“Custodiol”).

Задачи исследования

1. Разработать и внедрить протокол эхокардиографического исследования сократительной функции сердца для оценки эффективности защиты миокарда во время операции.
2. Провести сравнительный анализ динамики сократительной функции миокарда у больных с дилатацией левого желудочка во время коррекции недостаточности митрального клапана с использованием различных методик фармакохолодовой кристаллоидной кардиopleгии.
3. Определить эхокардиографические критерии, являющиеся предикторами острой сердечной недостаточности в послеоперационном периоде.

Работа выполнена на базе операционного блока (руководитель д.м.н. Караматов А.Ш.), отделения реанимации и интенсивной терапии (руководитель д.м.н., профессор Лобачева Г.В.), отделения реконструктивной хирургии приобретенных пороков сердца (руководитель д.м.н., профессор Скопин И.И.), отделения неотложной хирургии приобретенных пороков сердца (руководитель д.м.н., профессор Муратов Р.М.), лаборатории защиты миокарда (руководитель д.м.н. Мовсесян Р.Р.) НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН.

Научная новизна исследования

В работе впервые оценена динамика эхокардиографических показателей функции сердца у больных с дилатацией левого желудочка на нескольких этапах хирургической коррекции недостаточности митрального клапана. Изменения глобальной и сегментарной сократимости желудочков сердца описаны от момента индукции анестезии до конца операции. В ходе исследования проведен сравнительный анализ влияния «внеклеточного» и «внутриклеточного» растворов для кардиopleгии, используемых в НЦССХ им.А.Н.Бакулева, на быстроту и качество восстановления сократительной функции сердца по данным эхокардиографии. В работе впервые в отечественной литературе обсуждены возможности интраоперационной чреспищеводной эхокардиографии для оценки адекватности защиты миокарда во время операции, приведен протокол эхокардиографического обследования, выполняемого с этой целью.

Практическая значимость работы

В исследовании обоснована целесообразность интраоперационной эхокардиографии в режиме on-line как части мониторинга состояния пациента с высоким риском оперативного вмешательства. Проведена эхокардиографическая оценка изменений функционального состояния сердца у больных с дилатационным поражением левого желудочка на нескольких этапах хирургической коррекции недостаточности митрального клапана. Впервые на достаточном клиническом материале прослежены закономерности восстановления сердечной деятельности по окончании основного этапа операции с искусственным кровообращением с применением разных методов фармакохолодовой кардиopleгии. Продемонстрированы возможности эхокардиографии и разработан алгоритм для определения адекватности защиты миокарда во время

операции. Выделены эхокардиографические показатели, являющиеся предикторами сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде.

Реализация результатов работы

Результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику и находят применение при проведении интраоперационных эхокардиографических исследований в НЦССХ им. А.Н.Бакулева, а так же могут быть использованы в других кардиохирургических клиниках.

Положения, выносимые на защиту

1. Метод эхокардиографии в режиме on-line во время операции позволяет оценить эффективность защиты миокарда и выявить предикторы острой сердечной недостаточности в послеоперационном периоде.
2. Способ защиты миокарда влияет на восстановление сократительной функции сердца по окончании основного этапа операции.
3. Существуют эхокардиографические признаки, по динамике изменений которых в течение операции, можно предположить степень выраженности сердечной недостаточности в послеоперационном периоде.

Апробация диссертации

Основные положения работы доложены и обсуждены на объединенной научной конференции отделения реанимации и интенсивной терапии, лаборатории искусственного кровообращения, отделения неотложной хирургии пороков сердца, отделения реконструктивной хирургии пороков сердца, рентгенодиагностического отдела, лаборатории защиты миокарда НЦССХ им. А.Н. Бакулева.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 127 листах машинописного текста. Составляет из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Содержит 23 рисунка и 22 таблицы. Указатель литературы включает 152 источника, из них 24 отечественных и 128 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Характеристика клинического материала

Основу исследования составили клинические данные 40 пациентов с дилатацией левого желудочка сердца вследствие митрального порока с преобладанием недостаточности, прооперированных в отделениях приобретенных пороков сердца НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН с мая 2005 по январь 2006 г. Исследование пациентов проводилось в операционной до и после основного этапа хирургической коррекции порока, часть клинических данных была получена в раннем послеоперационном периоде (первые 16 часов после операции).

В исследование включались больные, у которых по данным эхокардиографии преобладающим пороком являлась недостаточность митрального клапана с дилатацией полости левого желудочка вследствие его объемной перегрузки (конечный диастолический размер левого желудочка более 6,0 см, при норме от 3,5 до 5,5 см). Пациенты, имеющие патологию коронарных сосудов по данным коронарографии, в исследование не включались.

Основными этиологическими факторами в развитии митральной недостаточности в обеих группах были ревматизм и инфекционный эндокардит (у 70% пациентов). Более половины больных инфекционным эндокардитом прооперированы в активной фазе. Врожденный пролапс

митрального клапана - следующая по частоте причина заболевания. В исследование были включены трое больных дилатационной кардиомиопатией.

Обследовано 33 мужчины и 7 женщин. Средний возраст пациентов $43,2 \pm 13,2$ года (от 21 года до 67 лет), средний рост $175,3 \pm 8,4$ см, средний вес $72,2 \pm 9,8$ кг, средняя площадь поверхности тела $1,87 \pm 0,1$ м², кардио-торакальный индекс $56,7 \pm 7,4\%$.

В зависимости от метода защиты миокарда, использованного во время операции, пациенты были разделены на две группы:

- группа 1 (контрольная): кардиopleгия гиперкалиевым раствором, разработанным в НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН (раствор №3), n=20;
- группа 2: кардиopleгия раствором Бретшнайдемра ("Custodiол"), n=20.

По основным клиническим показателям группы идентичны (таблица 1). При оценке тяжести состояния пациентов учитывалась степень недостаточности кровообращения (НК). У всех пациентов до операции отмечались признаки НК, которые классифицировались по Н.Д. Стражеско, В.Х. Василенко и Г.Ф. Лангу. Для характеристики функционального состояния пациентов использовалась классификация Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (New York Heart Association). 55% обследованных пациентов относилось к IV функциональному классу, к НК 2Б – 3 степени - 45% пациентов.

Фракция выброса ЛЖ у обследованных пациентов в среднем составила $51,3 \pm 16,5\%$ (при норме 55 - 75%), выраженная дисфункция ЛЖ (ФВ ЛЖ < 35%) наблюдалась у 9 пациентов (в 22,5% случаев).

В целом течение порока сердца было более тяжелым у пациентов из группы 2. Дооперационная фракция выброса левого желудочка у них

была ниже, чем у пациентов из группы 1, чаще наблюдалась выраженная дисфункция левого желудочка, фибрилляция предсердий.

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов на дооперационном этапе.

Характеристика	Группа 1 n = 20, 100%	Группа 2 n = 20, 100%	p
Пол:			
мужчины / женщины	16 / 4	17 / 3	> 0,05
Возраст (годы):			
средний	44,3 ± 15,9	42,5 ± 11,8	> 0,05
пределы (min; max)	23; 67	21; 63	
Функциональный класс (NYHA):			
NYHA III	10	8	> 0,05
NYHA IV	10	12	> 0,05
Недостаточность кровообращения:			
II А стадия	8	7	> 0,05
II Б – III стадия	12	13	> 0,05
Ритм:			
синусовый	13	6	0,004
фибрилляция предсердий	7	14	0,004
КТИ (%):	53,1 ± 5,4	59,2 ± 7,7	> 0,05
Фракция выброса ЛЖ (%):	53,7 ± 13,3	43,6 ± 18,9	0,00002
Дисфункция ЛЖ (ФВ < 35%):	3	6	0,0001

Характеристика операционного периода

При поступлении больного в операционную до индукции в анестезию обеспечивался мониторинг ЭКГ, неинвазивное измерение артериального давления, пульсоксиметрия, инвазивное измерение артериального давления после катетеризации a.radialis. Показатели центральной гемодинамики регистрировали с помощью мониторных систем “Newlett Packard” (США).

Индукцию в анестезию проводили по схеме: мидазолам 0,2 – 0,3 мг/кг, фентанил 5 - 7 мг/кг, ардуан 0,1 мг/кг. После выключения сознания начинали вспомогательную, а затем, по мере наступления миоре-

лаксации, принудительную ручную масочную вентиляцию 100% кислородом через контур наркозно-дыхательного аппарата “Dräger” (Германия). При наступлении достаточной миорелаксации интубировали трахею и продолжали принудительную механическую вентиляцию аппаратом.

Поддержание анестезии проводили мидазоламом 0,1-0,15 мг/кг/час, фентанилом 10-15 мкг/кг/час. Тотальную миоплегию обеспечивали ардуаном: препарат вводили во время индукции, после кожного разреза, перед началом ИК и в конце ИК во время согревания больного в дозировке 0,04 мг/кг, кроме индукции.

Вентиляция осуществлялась по полуоткрытому контуру 50% кислородом.

Искусственное кровообращение проводили аппаратами фирмы “Stockert S3” (Германия) по схеме «полые вены – аорта». Производительность насоса составляла 2,4 л/мин/м². Гемодилюцию поддерживали в пределах 25-27%, среднее артериальное давление на уровне 50 - 80 мм рт. ст., центральное венозное давление 8 – 10 мм рт. ст. Характеристика перфузионного периода представлена в таблице 6. В 90% случаев пациентов охлаждали до 28°C. В 10% случаев (n = 4) проводили поверхностную гипотермию (32°C).

Таблица 2. Характеристика перфузионного периода.

<i>Характеристика</i>	<i>Группа I (n = 20), 100%</i>	<i>Группа 2 (n = 20), 100%</i>	<i>p</i>
Температура тела пациента:			
поверхностная гипотермия 30-32°C	2	2	1
умеренная гипотермия 28°C	18	18	1
Средняя расчетная скорость перфузии, л/мин/м²	4,8 ± 0,46	4,4 ± 0,6	> 0,05

Кардиоплегию проводили гиперкалиевым раствором №3 или раствором Бретшнайдера. Растворы вводили антеградно в корень аорты или в устья коронарных артерий капельно под давлением 40 – 60 мм рт. ст. Снаружи сердце охлаждали ледяным физиологическим раствором.

Характеристики операционного периода перечислены в таблице 3. В целом по группе обследованных время искусственного кровообращения составило $167 \pm 55,5$ мин. (min – 95 мин., max – 282 мин.). Время пережатия аорты - $99 \pm 33,7$ мин. (min – 52 мин., max – 174 мин.).

Таблица 3. Характеристики операционного периода.

Характеристика	Группа 1 (n = 20), 100%	Группа 2 (n = 20), 100%	p
Время ИК (мин).			
среднее	126 ± 25	196 ± 53	0,049
пределы (min; max)	95; 156	136; 282	
Время пережатия аорты (мин.)			
среднее	83 ± 24	127 ± 28	> 0,05
пределы (min; max)	52; 123	56; 174	
Вид оперативного вмешательства:			
ПМК	8	5	
ПлМК на опорном кольце	3	6	
ПлМК + ПлТК	1	3	
ПлМК + ПАК	3	3	
ПМК + ПАК	3	5	
Дополнительные особенности операции:			
сближение папиллярных мышц	0	3	
введение стволовых клеток	0	2	

Оценка интраоперационного повреждения и эффективности защиты миокарда проводилась

А. По клиническим данным:

- состояние центральной гемодинамики во время операции;
- характер восстановления сердечной деятельности;
- доза инотропных препаратов после искусственного кровообращения и в раннем послеоперационном периоде (через 16 часов после операции);

- осложнения раннего послеоперационного периода.

В. По данным чреспищеводной эхокардиографии во время операции:

- характер изменений индексированных КДО и КСО левого желудочка;
- динамика фракции выброса левого желудочка
- сократимость сегментов левого желудочка
- сократимость правого желудочка

Этапы исследования

Эхокардиографическая оценка функции сердца проводилась на 5 этапах операции: после индукции анестезии, через 15 ± 5 минут после восстановления сокращений сердца, через 30 ± 15 после восстановления сокращений сердца, по окончании искусственного кровообращения, в конце операции (через 90 ± 15 мин. после восстановления сокращений сердца).

Методы статистической обработки полученных данных

Статистическая обработка материала проводилась при помощи пакета прикладных программ Statistica. Данные представлены в виде суммы среднего значения и среднего квадратического отклонения ($M \pm s$). Величина уровня значимости (p) в исследовании принята равной 0,05.

Данные внутри каждой группы, полученные на разных этапах исследования, сравнивались с применением t - критерия Стьюдента для зависимых выборок. Сравнения данных между группой контроля и исследуемой группой проводились с использованием t - критерия Стьюдента для независимых выборок. Взаимосвязь двух признаков изучалась с применением корреляционного анализа по Пирсону. Для выборки пациентов $n = 40$, включенных в исследование, статистически зна-

чимым коэффициентом корреляции было принято значение от $r = 0,42$ и выше при $p < 0,05$ (Реброва О.Ю., 2003).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

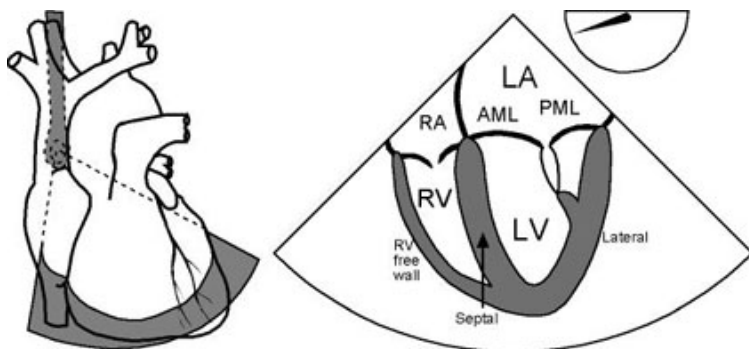
Протокол интраоперационной эхокардиографии для оценки степени интраоперационного повреждения миокарда и эффективности его защиты.

Ультразвуковое исследование сердца в операционной отличается от такового в условиях поликлиники. При его проведении необходима максимальная оперативность, а также учет этапа операции и параметров искусственного кровообращения, если оно продолжается в момент исследования.

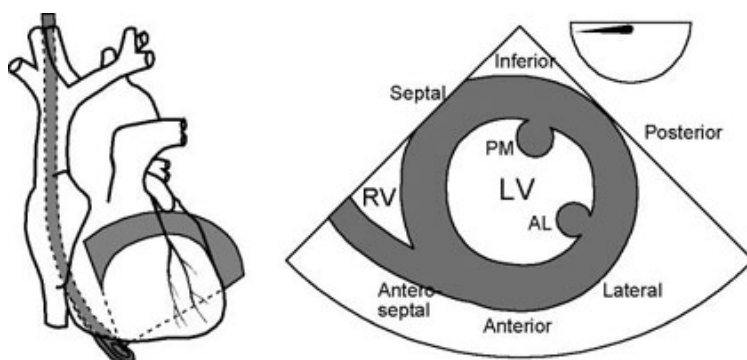
Необходимые проекции.

Воспроизводимая оценка глобальной и сегментарной сократительной функции миокарда возможна при получении следующих ракурсов изображения сердца: четырехкамерная проекция из среднего пищевого доступа, комиссуральная позиция из среднего пищевого доступа, позиция короткой оси левого желудочка на уровне папиллярных мышц из трансгастрального доступа.

Изучение сократительной функции сердца начиналось с получения четырехкамерной позиции из среднего пищевого доступа, которая позволяет визуализировать левый и правый желудочки сердца, митральный и трехстворчатый клапаны, левое и правое предсердия.



Изображение короткой оси левого желудочка на уровне папиллярных мышц, полученное из трансагстрального доступа, удобно для оценки многих параметров функции сердца во время операции, в том числе и оценки регионарной сократимости, поскольку именно этот доступ позволяет визуализировать большинство сегментов стенки левого желудочка.



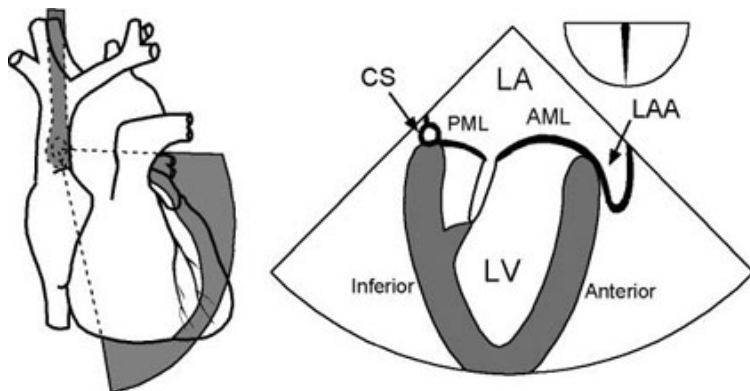
Из этой позиции проводилось определение индекса относительной толщины передней и нижней стенок левого желудочка, а также межжелудочковой перегородки. Поворот датчика несколько вправо из этой же позиции позволяет получить проекцию правого желудочка и оценить его размеры и фракцию изменения площади.

По данным *Dujardin K.* и соавт. из клиники *Mayo* увеличение полости ЛЖ сопровождается экспоненциальным снижением коэффициента корреляции между линейными размерами ЛЖ и его объемами. Поэтому в настоящем исследовании мы ориентировались на объемные характеристики ЛЖ.

Для расчета объемов левого желудочка и фракции выброса использовался модифицированный алгоритм Симпсона.

Важный момент – это получение правильного ракурса левого желудочка. Адекватная оценка объема полости ЛЖ возможна из комиссу-

ральной позиции среднего пищевого доступа (поворот датчика - около 77°), поскольку при этом полностью визуализируется верхушка левого желудочка.



Этапы оценки.

Для сравнительного анализа динамики сократительной функции миокарда во время операции при использовании двух типов кристаллоидной кардиopleгии необходимо иметь результаты нескольких поэтапных измерений эхокардиографических показателей. В процессе набора материала для исследования было определено, что для решения поставленной задачи необходимо проведение измерений на пяти этапах операции.

- Первый этап – после индукции анестезии. Необходим в качестве «отправной точки» для последующей сравнительной оценки динамики сократительной функции сердца.
- Второй этап – через 15 ± 5 минут после восстановления сокращений сердца. После снятия зажима с аорты восстанавливается кровоток по коронарным артериям, и заканчивается время глобальной ишемии. Быстрота восстановления сокращений сердца оптимальной силы является важной характеристикой последствий кардиopleгии. Временные пределы указанные выше, могут варьировать. Важнее оценить сократимость миокарда при снижении объемной скорости искусственного кровообращения до 50% и ниже, когда частично плеги-

ванному миокарду приходится брать на себя объемную нагрузку. Недостаточность насосной функции на этом этапе может быть следствием исходного неудовлетворительного состояния миокарда, травматичности операции, неадекватно проведенной защиты.

- Третий этап – через 30 ± 15 минут после восстановления сердечных сокращений (подразумевается окончание действия кардиоплегического раствора).

- Четвертый этап – оценка насосной функции сердца по окончании искусственного кровообращения. Миокард вынужден «приспособиться» к новым условиям пред – и постнагрузки после основного этапа хирургического вмешательства. Для количественной и качественной оценки его «адаптации» проводится эхокардиография.

- Пятый этап – оценка функции сердца после сведения грудины перед вывозом пациента из операционной (в настоящем исследовании - через 90 ± 15 мин. после восстановления сокращений сердца). Позволяет получить информацию о функциональном статусе сердца, необходимую для последующей грамотной терапии в отделении реанимации.

Одним из общепринятых критериев успешной коррекции регургитации на митральном клапане является уменьшение объемов полости левого желудочка в послеоперационном периоде, коррелирующее со снижением преднагрузки на левый желудочек.

В группе 1 (кардиopleгия гиперкалиевым раствором) ИКДО ЛЖ после восстановления ритма сердца оказывается на 15% меньше, чем ИКДО ЛЖ на первом этапе измерений - после индукции анестезии. На последующих этапах (через 30 ± 10 мин. после восстановления сердечных сокращений при 50% объемной скорости перфузии, по окончании

ИК и к концу операции) ИКДО ЛЖ остается на 15-20% меньше дооперационного.

В группе 2 (кардиopleгия раствором Бретшнайдера) через 15 ± 5 мин. после восстановления сокращений сердца ИКДО ЛЖ не отличается ИКДО ЛЖ, измеренного после индукции анестезии. Через 38 ± 20 мин. после восстановления (при продолжающейся параллельной перфузии при скорости 50% от расчетной) и по окончании искусственного кровообращения ИКДО возрастает примерно на 18-20%. Уменьшение ИКДО отмечается только к концу операции примерно на 25-28% от исходного.

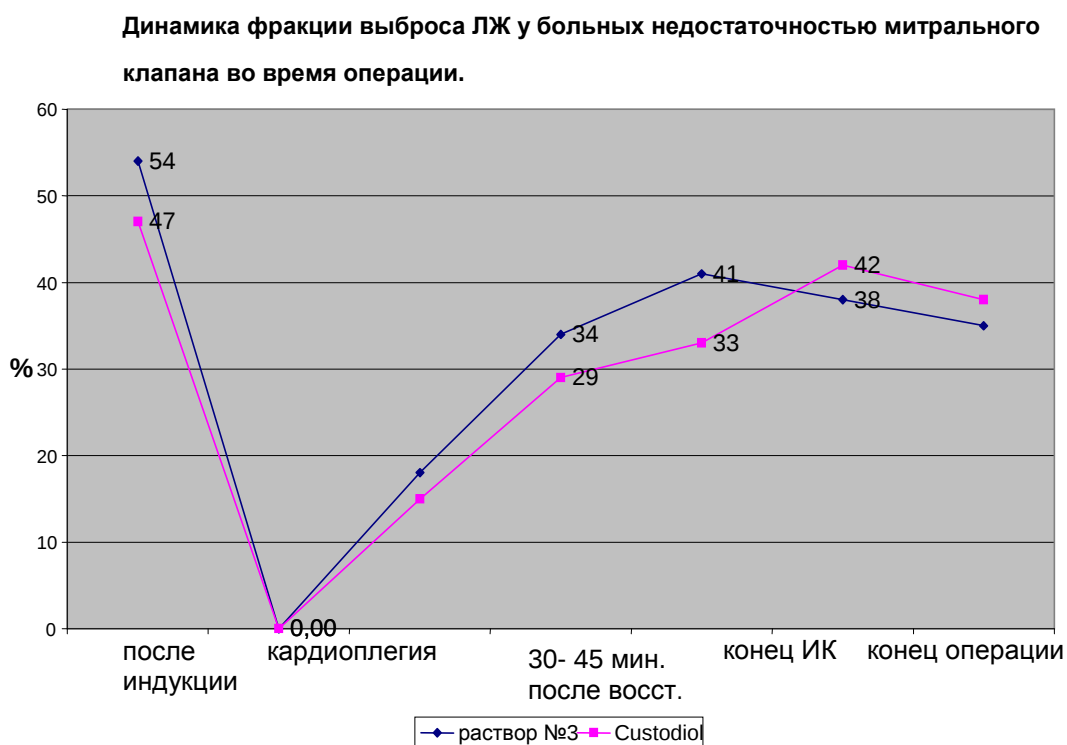
Относительно динамики ИКСО левого желудочка можно отметить следующее. В обеих группах пациентов на первом этапе оценки после восстановления ритма сердца ИКСО увеличивается по сравнению с исходным на 40-50%. ИКСО, измеренный в конце операции, не имеет достоверных отличий от ИКСО в начале операции.

Исходя из выше изложенного, в группе 2 (кардиopleгия раствором "Custodiол") уменьшение КДО ЛЖ в течение операции происходит медленнее по сравнению с группой 1, хотя трем пациентам из группы 2 проводилось хирургическое сближение папиллярных мышц для коррекции геометрии ЛЖ, в частности, уменьшения его объемов.

Анализируя данные каждого пациента, входящего в наше исследование, мы обратили внимание на то, что объемные характеристики уменьшались с вероятностью 95% сразу после восстановления сердечной деятельности только в том случае, если исходный ИКДО ЛЖ был менее 180 мл/м^2 . Если ИКДО ЛЖ превышал 180 мл/м^2 , то последующая его динамика могла быть различной. У всех пациентов с такими объемными характеристиками на 50% скорости перфузии через 15 ± 5 мин. после восстановления сердечных сокращений отмечалось пере-

растяжение левого желудочка, к концу операции у двоих обследованных ИКДО не изменился по сравнению с исходным, у троих – увеличился примерно на 20%. Ранний послеоперационный период этих пациентов осложнился синдромом низкого сердечного выброса. В отделении реанимации они провели в совокупности 8 ± 4 суток, тогда как пациенты с исходным ИКДО менее 180 мл/м^2 были переведены в отделение после макс. 2 суток.

Динамика фракции выброса левого желудочка по ходу операции в группах обследованных следующая (рисунок 1).



На первом этапе измерений через 15 ± 5 мин. после восстановления ритма сердца ФВ ниже исходного уровня примерно на 60-70% в обеих группах. В дальнейшем в группе 1 сократительная способность ЛЖ восстанавливается быстрее, чем в группе 2. Продолжительность времени восстановления адекватной гемодинамики в группе 1 короче, чем в группе 2 (82 ± 24 минуты 126 ± 28 минут и 82 ± 24 минуты соответственно, $p = 0,009$). Этот факт можно объяснить различными био-

химическими характеристиками раствора №3 и раствора “Custodiol”, более тяжелым клиническим состоянием пациентов во 2-ой группе, кроме того время пережатия аорты, а следовательно и глобальной ишемии в группе 2 достоверно выше, чем в группе 1 ($126,3 \pm 28,1$ и $82,9 \pm 23,6$ мин. соответственно, $p=0,009$). Однако в группе 1 степень снижения ФВ ЛЖ к концу операции по сравнению с исходным уровнем составила $16,1 \pm 8,8\%$, а в группе 2 - $9,6 \pm 9,9\%$. С клинической точки зрения, эта информация важна, так как доказывает, что сократительная функция левого желудочка снижается более ощутимо после калиевой кардиоopleгии. Для пациентов с исходно низкой фракцией выброса такая защита миокарда не может быть оптимальной, так как повышает вероятность выраженной сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде.

В 8% случаев наблюдалось снижение фракции выброса левого желудочка более чем на 20% по сравнению с первым измерением после индукции анестезии. Ранний послеоперационный период этой группы пациентов протекал с симптомами левожелудочковой недостаточности.

Оценка сегментарной сократимости левого желудочка в ходе операции дала следующие результаты. У больных из группы 1 к концу операции сумма баллов сегментов возрастала на 50% по сравнению с исходным уровнем, в группе 2 – на 40%. В 95% случаев мы наблюдали диффузный гипокинез к концу операции. В 100% случаев при значении индекса нарушения сегментарной сократимости более 2,5 ранний послеоперационный период осложнялся синдромом низкого сердечного выброса. Довольно частой находкой (у 40% обследованных пациентов) явился послеоперационный гипокинез, акинез или парадоксальное движение межжелудочковой перегородки. Однако мы не утверждаем, что единственно возможная причина этого явления – неадекватная за-

щита миокарда. В том случае, если правый желудочек испытывает перегрузку давлением, межжелудочковая перегородка компенсаторно может двигаться в сторону ПЖ. Кроме того, при блокаде левой ножки пучка Гиса, навязке ритма пейсмейкером через эпикардальные электроды можно наблюдать ту же картину. Клиническая интерпретация этого явления должна быть продуманной в каждом конкретном случае.

Дисфункция левого желудочка до операции в совокупности с операционной травмой обусловила необходимость фармакологической поддержки сердечной деятельности в раннем послеоперационном периоде. Зависимость от этой поддержки, а также длительность ИВЛ, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии - общепризнанные критерии тяжести течения раннего послеоперационного периода. Средняя доза инотропной поддержки к концу операции практически не отличалась в обеих обследованных группах, хотя в группу 2 были включены крайне тяжелые пациенты с ФВ ЛЖ менее 35%. Применение адреналина оказалось необходимым для поддержания стабильной гемодинамики в 100% случаев по окончании ИК в группе 1. В группе 2 адреналин в дозе не менее 0,06 мкг/кг/мин применялся в 88% случаев.

Корреляционный анализ выявил связь средней силы между временем параллельной перфузии и методом кардиopleгии ($r = 0,54$; $p = 0,05$). Поскольку из исследования были исключены пациенты, у которых длительная параллельная перфузия объяснялась хирургическими проблемами, можно утверждать, что в группе 2 ("Custodiol") время восстановления сократительной функции миокарда более продолжительно по сравнению с группой контроля.

При корреляционном анализе влияния дооперационных показателей КСО, КДО и ФВ ЛЖ на некоторые характеристики течения перио-

перационного периода получены следующие данные. Между исходным КСО и КДО левого желудочка и частотой возникновения аритмий в раннем послеоперационном периоде прослеживается прямая корреляционная связь средней силы ($r = 0,58$, $p = 0,015$; $r = 0,54$, $p = 0,025$ соответственно). Между исходными КСО и КДО левого желудочка и фракцией выброса в конце операции существует обратная корреляционная связь ($r = -0,69$, $p = 0,002$; $r = -0,61$, $p = 0,009$ соответственно). Таким образом, чем больше объемы левого желудочка пациента, тем выше вероятность возникновения жизнеопасных нарушений ритма и синдрома низкого сердечного выброса в раннем послеоперационном периоде по данным настоящего исследования.

ВЫВОДЫ

1. Метод эхокардиографии в режиме on-line во время операции позволяет оценить эффективность защиты миокарда и выявить предикторы острой сердечной недостаточности в послеоперационном периоде.
2. Несмотря на более длительное время пережатия аорты в группе II - «Кустодиол» (127 ± 24 мин.) по сравнению с группой I - раствор №3 (82 ± 28 мин.), снижение ФВ ЛЖ после операции в группе II менее выражено ($9 \pm 9\%$ и $16 \pm 8\%$ соответственно).
3. Период реперфузии миокарда и стабилизации гемодинамики у пациентов группы II – “Кустодиол” на 45-50% продолжительнее, чем в группе I - раствор №3: 126 ± 28 мин. и 83 ± 24 соответственно, что связано с фармакокинетическими свойствами раствора.

4. Увеличение ИКСО и ИКДО более, чем на 20%, снижение ФВ ЛЖ более, чем на 20% по окончании ИК после коррекции недостаточности митрального клапана – предиктор синдрома низкого сердечного выброса в послеоперационном периоде.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Эхокардиографическая оценка динамики сократительной способности сердца после снятия зажима с аорты позволяет наиболее оперативно выявлять признаки интраоперационного повреждения миокарда.

2. - Снижение ФВ ЛЖ более чем на 20%

- Увеличение индекса нарушения сегментарной сократимости ЛЖ более 2,5

- Увеличение КСО и КДО ЛЖ более чем на 20% после коррекции митральной недостаточности необходимо рассматривать как признаки интраоперационного повреждения миокарда, являющиеся факторами риска острой сердечной недостаточности в послеоперационном периоде.

3. При выявлении факторов риска развития острой сердечной недостаточности целесообразно использовать методы вспомогательного кровообращения (ВАБК, ЭКМО).

**СПИСОК РАБОТ,
ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Бокерия Л.А., Соболева Н.Н., Ашихмина Е.А. «Эхо прошлого: история ультразвуковой диагностики заболеваний сердца в мировой медицине». // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2005. – Том 6. - №2. – С. 13-17.
2. Ашихмина Е.А. «Функциональное состояние миокарда по данным эхокардиографии у больных с приобретенными заболеваниями сердца в раннем послеоперационном периоде после кардиохирургических вмешательств с применением разных методов защиты миокарда». // Информационный сборник. Новости науки и техники. Сердечно-сосудистая хирургия. – 2005. - №1. – С. 53-68.
3. Бокерия Л.А., Лобачева Г.В., Ашихмина Е.А. «Эхокардиографическая оценка повреждений миокарда во время операций на сердце». // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2005. - №2. – С. 20-25.