

На правах рукописи

МАДАЛИМОВ РАШИДЖОН РАИМЖАНОВИЧ

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И
ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛЕВОГО И ПРАВОГО
ЖЕЛУДОЧКА ПО ДАННЫМ ТКАНЕВОЙ
ДОПЛЭРЭХОКАРДИОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ ИБС ДО И
ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА.**

(14.01.05- Кардиология)

АВТОРЕФЕРАТ

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

Москва 2011

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

Научный руководитель:

доктор медицинских наук **Асымбекова Эльмира Уметовна.**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Кузнецова Людмила Митрофановна – главный научный сотрудник Российского научного центра хирургии им. академика Б.В. Петровского РАМН, доктор медицинских наук, профессор.

Кассирский Генрих Иосифович – руководитель отделения реабилитации больных врожденными пороками сердца Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, доктор медицинских наук, профессор.

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

ФГУ. Российский кардиологический научно-производственный комплекс.

Защита диссертации состоится « 9 » декабря 2011 года в «14-00» часов на заседании Диссертационного Совета Д 001.015.01 при Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (121552, Москва, Рублевское шоссе 135, конференц-зал № 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН.

Автореферат разослан «08 » ноября 2011 года.

Ученый секретарь Диссертационного Совета,
доктор медицинских наук

Д.Ш. Газизова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Ишемическая болезнь сердца, как основное и одно из наиболее опасных проявлений атеросклероза, является причиной смерти двух третей всех случаев, вызванных болезнями сердца, и 70% общей летальности у лиц старше 65 лет (Бокерия Л.А., 1997 г). Многие сердечно-сосудистые заболевания клинически распознаются лишь при проявлениях насосной недостаточности сердца, в то время как сложные механизмы компенсации, связанные с перестройкой внутрисердечной гемодинамики, определяются гораздо раньше. Данные процессы могут быть легко обнаружены на ранних этапах развития сердечной недостаточности с использованием современных инструментальных методов исследования. Одним из наиболее перспективных направлений неинвазивной диагностики является метод тканевой доплерографии (ТМДЭхоКГ), позволяющий оценить сегментарную сократимость и диастолическую функцию миокарда левого и правого желудочков (ЛЖ, ПЖ) (Gorcsan J., et al., 1998; Fukuda K., et al., 1998; Garot J., et al., 1999). Сердце работает как единая функциональная система, ЛЖ и ПЖ взаимодействуют как два насоса, последовательно соединенные через большой и малый круги кровообращения. Вследствие острой и хронической ишемии миокарда закономерно развиваются систолическая и ДФ ЛЖ и ПЖ. Изучению структурно-функциональных параметров желудочков в норме и при патологии посвящены много исследований, в том числе и с использованием новейших методов ультразвуковой диагностики, но ЛЖ и ПЖ рассматривались как отдельно функционирующие структуры. Таким образом, учитывая выше изложенное и принимая во внимание появление новых методов исследования (ТМДЭхоКГ) изучение новых функциональных показа-

телей ЛЖ и ПЖ (продольная систолическая функция, сегментарная диастолическая функция, асинхрония сокращения желудочков, показатели геометрии) исследование межжелудочкового взаимодействия является актуальной проблемой современной кардиологии и кардиохирургии.

Цель исследования:

Определить структурно-функциональные и гемодинамические параметры левого и правого желудочка у больных ИБС до и после реваскуляризации миокарда.

Задачи исследования:

1. Изучить состояние диастолической функции левого и правого желудочков у больных ИБС, направляемых на изолированную операцию аортокоронарное шунтирование, и их взаимодействие.
2. Оценить состояние систолической функции левого и правого желудочков и их геометрию в зависимости от степени диастолической дисфункции у больных ИБС.
3. Определить деформацию миокарда левого и правого желудочков у больных ИБС при различных формах диастолической дисфункции.
4. Изучить влияние АКШ на состояние диастолической, систолической функций желудочков и деформацию миокарда у больных ИБС.

Научная новизна Впервые проведено одномоментное исследование систолической и диастолической функций ЛЖ и ПЖ у больных ИБС, направляемых на АКШ, методом тканевой доплерографии. Показано, что у всех больных ИБС с множественным поражением коронарных артерий при отсутствии аневризмы ЛЖ, ишемической кардиомиопатии имеет место нарушение ДФ разной степени тяжести, которая прямо пропорционально зависит от размеров ЛЖ, состояния сократительной способности миокарда. У большинства больных ИБС систолическая

функция ПЖ не страдает независимо от нарушения систолической функции ЛЖ, тогда как характер диастолической дисфункции правого желудочка имел аналогичную направленность изменений нарушения диастолической функции ЛЖ. Впервые показано нарушение деформации миокарда и скорости деформации миокарда ЛЖ и ПЖ у больных ИБС, направляемых на АКШ. При лечении больных ИАПФ происходит значительное улучшение показателей ДФ ЛЖ. После АКШ отмечается значительное улучшение общей и сегментарной систолической и ДФ ЛЖ и ПЖ, оцененное тканевой доплерографией. В то же время деформация миокарда и скорость деформации не претерпевают существенного улучшения через один месяц после АКШ, что может быть проявлением миокардиального стэннинга.

Практическая значимость

Результаты исследования показали, что у всех больных ИБС, направляемых на АКШ, необходимо проведение оценки функционального состояния сердца методом тканевой доплерографии для расширенного анализа и диагностики диастолической и систолической дисфункции ЛЖ и ПЖ на сегментарном уровне. ДФ определяется практически у всех больных с множественным поражением коронарных артерий, требующих АКШ.

У больных ИБС с диастолической дисфункцией целесообразно проведение пробы с ИАПФ для определения обратимости имеющихся изменений и определения «резерва» расслабления миокарда. Наряду с тщательным анализом функционального состояния ЛЖ изучение функции ПЖ показало, что при видимом благополучии систолической и ДФ ПЖ имеются значительные нарушения на сегментарном уровне. Структурно-функциональное взаимодействие желудочков проявляется на аналогичном изменении диастолической функции желудочков и

наличием корреляционных взаимоотношений между показателями систолической и ДФ ЛЖ и ПЖ.

Положения, выносимые на защиту

У всех больных ИБС, планирующих на изолированную операцию реваскуляризации миокарда, отмечается нарушение диастолической функции ЛЖ, при этом не всегда наблюдаются нарушения диастолической функции ПЖ. У больных ИБС диастолическое взаимодействие желудочков выражается в однонаправленном изменении: у больных с нарушением расслабления миокарда левого желудочка превалирует также нарушение расслабления миокарда правого желудочка, при снижении податливости и увеличении жесткости миокарда левого желудочка аналогичные изменения происходят в правом желудочке. В ответ на проведение острой пробы с ИАПФ отмечается улучшение диастолической функции как левого, так правого желудочка. Проведение подобной пробы может быть прогностическим маркером изменения диастолической функции после проведения операции АКШ, а также при улучшении гемодинамических параметров. По результатам ТМДЭхоКГ у больных ИБС с диастолической дисфункцией ЛЖ 1 и 2 степени нарушения продольной систолической функции и сегментарной сократительной функции не отмечено, у больных с рестриктивным нарушением ДФ наблюдается их значительное снижение. Деформация миокарда ЛЖ была значительно снижена у больных с диастолической дисфункцией по 2 типу. На фоне отсутствия выраженной систолической дисфункции ПЖ у больных 3 группы деформация миокарда у них была резко снижена. Через 1 месяц после АКШ у всех обследованных больных отмечалось улучшение систолической функции.

После АКШ улучшение сократительной способности миокарда ЛЖ по ФВ не сопровождаются существенным улучшением по степени увеличения систолической скорости миокарда. Подобная тенденция наблюдается и по ПЖ. Несмотря на различную степень тяжести исходной ДД ЛЖ после АКШ происходит улучшение процессов расслабления миокарда ЛЖ у всех больных, тогда как у части больных сохраняется нарушение ДФ ПЖ. Деформация миокарда ЛЖ после восстановления коронарного кровотока улучшается и максимальные значения прироста по сравнению с исходными показателями составили в 1 группе 35,3%, во 2 группе – 47,9%, в 3 группе – 21%.

Реализация результатов работы.

Полученные результаты используются в клинической практике к НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН при отборе больных ИБС на различные методы хирургического лечения. Полученные результаты и практические рекомендации могут быть рекомендованы для передачи в другие кардиохирургические и кардиологические центры и отделения, занимающиеся проблемой лечения больных ИБС.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены на объединенной конференции НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Москва 29.06.2011.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ (2 тезиса и 5 статей) в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК.

Структура работы. Диссертационная работа изложена на 152 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, включающего 28 отечественных и 129 иностранных источников. Работа иллюстрирована 38 таблицами и 39 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Для решения поставленной цели и задачи было обследовано 50 больных, средний возраст которых составил $56 \pm 2,3$ года. У большинства пациентов отмечалась тяжелая клиника коронарной недостаточности: 65% больных имели III-IVФК стенокардии напряжения, 20% - I-IIФК стенокардии напряжения и 8% - нестабильную стенокардию. У 42% пациентов была артериальная гипертензия, у 90% - поражение 3-х и более коронарных артерий. В исследование вошли больные ИБС, которые впоследствии перенесли изолированную операцию реваскуляризации миокарда. Критериями исключения из исследования явились аневризма ЛЖ, постоянная форма фибрилляции предсердий, поражение клапанного аппарата сердца. Нарушение диастолической функции (ДФ) **1 степени** было выявлено у 54% больных (1 тип - нарушение расслабления), **2 степени** - у 30% больных (псевдонормальный тип) и **3 степень** - у 16% пациентов (2 тип - рестриктивный). У всех обследованных больных ИБС было нарушение ДФ ЛЖ. Для определения структурно-функциональных и гемодинамических параметров ЛЖ и ПЖ у больных ИБС до и после реваскуляризации миокарда все обследованные больные были разделены на три группы в зависимости от исходного состояния диастолической функции.

В протокол исследования больных входило стандартное общеклиническое обследование больных, включавшее физикальный осмотр, ЭКГ, ЭхоКГ, нагрузочные пробы, коронароангиографию. Дополнительно всем больным проводилось исследование общей ДФ по трансмитральному и транстрикуспидальному потокам, сегментарную систолическую и диастолическую функцию по ТМДЭхоКГ. Острая проба проводилась с использованием ИАПФ – капотена в дозе 25 мг.

Для этого исходно проводились измерения всех показателей функции ЛЖ и ПЖ, изображения ЛЖ и ПЖ в цветном режиме ТМДЭхоКГ заносились на магнитооптический диск с последующей обработкой off line на рабочей станции Q-Lab (фирмы HDILAB). После сублингвального приема препарата в дозе 25 мг и на фоне снижения системного систолического АД на 20 мм рт ст ниже исходного АД пациента проводились контрольные измерения основных показателей.

Диастолическая функция левого и правого желудочков.

Основные показатели диастолической функции ЛЖ и ПЖ больных ИБС, планирующих на хирургическое лечение представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели диастолической функции желудочков у больных ИБС до АКШ.

Показатели	1 группа (n=27)	2 группа (n=15)	3 группа (n=8)	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
левый желудочек						
Е, см/сек	52,2±3,6	84,04±5,0	84,5±3,6	0,0001	0,0001	0,9
А, см/сек	68,7±4,5	70,72±3,7	44,9±1,5	0,76	0,008	0,0001
Е/А	0,71±0,03	1,19±0,02	1,9±0,11	0,0001	0,0001	0,0001
ВЗ, мсек	210,4±7,7	230,58±6,1	148,5±17,7	0,08	0,0001	0,0001
ВИР, мсек	114,6±6,0	99,7±8,2	67,8±13,3	0,146	0,001	0,04
К жест	0,39±0,02	0,40±0,05	0,47±0,02	0,828	0,04	0,33
правый желудочек						
Е, см/сек	42,1±3,07	52,61±2,06	47,3±3,3	0,015	0,376	0,166
А, см/сек	33,1±2,07	35,55±1,95	31,9±2,32	0,440	0,765	0,262
Е/А	1,31±0,06	1,53±0,09	1,56±0,1	0,879	0,050	0,837
ВЗ, мсек	212,5±7,87	223,42±10,86	185±22,5	0,314	0,153	0,096
К жестк.	0.35±0.02	0.41±0.04	0.50±0.10	0,967	0,026	0,331

В 1 группе отмечается самая низкая пиковая скорость раннего заполнения ЛЖ (p=0,0001), скорость позднего заполнения ЛЖ была такой же как и во 2 группе, но существенно больше, чем в третьей группе (p=0,0001), интегральный показатель Е/А в 1 группе

значительно отличалась от Е/А во 2 и 3 группах ($p=0,0001$). Статистически достоверной разницы между «временными» показателями ДФ ЛЖ между 1 и 2 группами не было выявлено, тогда, как ВЗ и ВИР были больше в 1, чем в 3 группе ($p=0,0001$; $p=0,001$). Сравнение показателей ДФ ЛЖ между 2 и 3 группами показало, что при практически одинаковых значениях пиковой скорости раннего наполнения в 3 группе отмечается значительное снижение пика А и соответственно большие значения Е/А. Жесткости миокарда – коэффициент жесткости был больше у больных 3 группы, чем в первых двух группах, однако только по сравнению с 1 группой имелась статистическая достоверность ($p=0,04$). Таким образом, исходно у больных ИБС до АКШ отмечается нарушение ДФ в разной степени выраженности: у половины обследованных пациентов по типу нарушения расслабления миокарда и у остальных выявлено нарушение податливости и увеличение жесткости миокарда. Скорость позднего наполнения ПЖ во всех трех группах была ниже, чем в норме. В 1 группе наблюдается нарушение расслабления миокарда ПЖ, так Е/А меньше нормы, удлинено ВЗ и относительно ниже КЖ. Однако, у 26% больных отмечалось псевдонормальное нарушение ДФ ПЖ, то есть отношение Е/А было больше 1,4 и составило $1,7 \pm 0,06$, у 59% больных отмечалась диастолическая дисфункция (ДД) по 1 типу - Е/А было меньше 1,3 ($1,05 \pm 0,05$) и 15% больных имели нормальное отношение Е/А ($1,3-1,4$) – $1,38 \pm 0,03$. Таким образом, у большинства больных с левожелудочковой ДД по 1 типу отмечалось нарушение ДФ ПЖ, а именно, страдало расслабление миокарда. Во 2 группе больных с псевдонормальным изменением ДФ ЛЖ показатели ДФ ПЖ также занимают промежуточное положение и имеют все характеристики псевдонормального нарушения.

У 57% больных отмечалось значительно большие величины скорости раннего заполнения ПЖ, чем позднего заполнения, тем самым отношение Е/А было больше нормы (1,3-1,4) и составило $1,6 \pm 0,02$, у 18% больных отмечалось нормальное состояние ДФ и отношение Е/А составило $1,38 \pm 0,01$ и в 25% случаев скорость позднего наполнения была больше скорости раннего наполнения – соответственно отношение Е/А было меньше единицы ($0,73 \pm 0,01$). Таким образом, у лиц с псевдонормальным типом ДД миокарда ЛЖ у большинства больных отмечается нарушение ДФ ПЖ по псевдонормальному типу. В 3 группе больных в среднем показатели ДФ ПЖ также больше характеризуются повышенной жесткостью миокарда. Внутри группы у 59% больных Е/А было больше 1,4 и составило $1,7 \pm 0,07$, у 27% - менее 1,3 ($1,24 \pm 0,01$) и у 14% - равно 1,3-1,4 ($1,32 \pm 0,01$). Таким образом, при анализе состояния диастолической функции ПЖ у больных с различной ДД ЛЖ выявлено, что во всех трех группах у небольшого количества пациентов (от 14 до 18%) сохраняется нормальное расслабление миокарда ПЖ, в остальном в группе с левожелудочковой ДД по 1 типу наибольшее число больных имеют ДД правого желудочка по 1 типу, во 2 и 3 группах преобладали пациенты с повышенной жесткостью и снижением податливости миокарда ПЖ. Для определения взаимосвязей основных показателей ДФ ЛЖ и ПЖ был проведен корреляционный анализ. Выявлено, что степень и наличие ДД прямо пропорционально связана с величиной скорости раннего наполнения и обратно пропорционально со скоростью позднего наполнения ЛЖ (таблица 2). Как видно из таблицы степень диастолической дисфункции ЛЖ зависит от времени изоволюметрического расслабления. Из показателей ДФ ПЖ достоверные значения корреляции получены со временем замедления скорости Е ПЖ и коэффициентом жесткости ПЖ.

Таблица 2. Корреляционные связи показателей диастолической функции ЛЖ и ПЖ.

	Valid	Spearman	T (N-2)	p-level
Е лж & ДД лж	50	0,587613	5,03139	0,000007
А лж & ДД лж	50	-0,500229	-4,00244	0,000216
VTI лж & ДД лж	50	0,406417	3,08173	0,003404
ВИР лж & ДД лж	50	-0,483137	-3,82308	0,000380
Е/А лж & ДД лж	50	0,898525	14,18283	0,000000
А пж & ДД лж	50	-0,249197	-1,78272	0,080956
ВЗ пж & ДД лж	50	-0,309951	-2,25864	0,028487
Е/А пж & ДД лж	50	0,294240	2,13298	0,038067
К жест пж & ДД лж	50	0,309951	2,25864	0,028487

Таблица 3. Корреляционные связи показателей диастолической функции ЛЖ и ПЖ.

	Коэф. Корр.	p-level
Е лж & Е пж	0,55	0,05
А лж & А пж	0,60	0,05
К жест лж & К жест пж	0,33	0,05
К жест пж & ВЗ пж	0,91	0,05
К жест пж & VTI пж	-0,36	0,05
К жест пж & А ТК св.с	0,30	0,05
К жест пж & А св.с.среднего сегмента	0,30	0,04

У больных с ненарушенной систолической функцией ПЖ доказательством межжелудочкового взаимодействия явилось прямо пропорциональные и положительные корреляционные взаимосвязи основных пиковых скоростей наполнения ЛЖ и ПЖ, а также коэффициентов жесткости миокарда (таблица 3).

Для более детальной оценки общей ДФ были проанализированы показатели ранней и поздней диастолических скоростей движения фиброзного кольца митрального клапана (ФК МК) по основным 4 стенкам – МЖП, боковой стенке, передней и нижней стенкам. Ранняя и

поздняя диастолические скорости движения ФК МК была несколько больше у больных 1 группы, чем во 2 и 3 группах, но достоверной разницы не выявлено. По отношению е/а у пациентов всех трех групп отмечается нарушение расслабления. Таким образом, у больных ИБС с нарушением общей ДФ отмечается более выраженное нарушение расслабления продольных мышечных волокон ЛЖ.

Продольная ДФ ПЖ по ранней и поздней диастолическим скоростям движения ФК трикуспидального клапана (ТК) во всех трех группах была удовлетворительной и между группами существенно не различалась. Сегментарная ДФ оценивалась по ТМДЭхоКГ по ранне- и позднедиастолическим скоростям 8 сегментов (МЖП, передняя стенка, боковая стенка, нижняя стенка на базальном и среднем уровнях). Показатели е и а уменьшались от базального сегмента к средним сегментам по всем стенкам.

При анализе отношения пиков е/а было выявлено, что оно было меньше 1,0 в превалирующей части сегментов.

Таким образом, сегментарная ДФ ЛЖ была нарушена практически по всем анализируемым сегментам во всех трех группах больных. Аналогично вышеописанному проведен анализ сегментарной ДФ ПЖ по 4 сегментам (МЖП и свободная стенка по базальному и среднему сегментам).

По отношению средних пиков скоростей е/а выявлено, что по МЖП было очевидное нарушение расслабления миокарда по всем сегментам, тогда как по свободной стенке ПЖ нарушения сегментарной диастолической скорости не было. Это является свидетельством того, что при различных формах ДД миокарда ЛЖ нарушение ДФ ПЖ у больных ИБС, направленных на операцию было менее выраженным, но практически повторяло изменения ДФ левого желудочка.

Влияние ИАПФ на диастолическую функцию миокарда.

Для оценки влияния ИАПФ на состояние диастолической функции сердца была проведена острая проба с капотеном.

После приема 25 мг капотена и снижения систолического АД в среднем на 20 мм рт ст наблюдается улучшение показателей ДФ (таблица 4).

Таблица 4. Показатели диастолической функции ЛЖ при острой пробе с капотеном у больных ИБС

	исходно	капотен	P
	1 группа		
Е лж, см/сек	52,2±3,6	66,6±3,0	0,005
А лж, см/сек	68,7±4,5	75,2±2	0,19
Е/А лж	0,71±0,03	0,9±0,04	0,0001
ВЗ лж, мсек	210,4±7,7	180,7±9,0	0,019
ВИР лж, мсек	114,6±6,01	105,7±6,09	0,3
Е пж, см/сек	42,1±3,07	44,6±1,3	0,460
А пж, см/сек	33,1±2,07	34,2±1,2	0,650
Е/А пж	1,31±0,06	1,34±0,05	0,613
	2 группа		
Е лж, см/сек	84,04±5,0	74,3±3	0,09
А лж, см/сек	70,72±3,70	77,±3,6	0,237
Е/А лж	1,19±0,02	0,99±0,06	0,003
ВЗ лж, мсек	230,58±6,16	235±17,1	0,81
ВИР лж, мсек	99,75±8,22	101,6±5,52	0,85
Е пж, см/сек	52,61±2,06	48,4±2,2	0,176
А пж, см/сек	35,55±1,95	36,8±1,6	0,625
Е/А пж	1,53±0,09	0,99±0,06	0,0001
	3 группа		
Е лж, см/сек	84,5±3,65	76,4±7,04	0,32
А лж, см/сек	44,9±1,5	65,8,±3,3	0,0001
Е/А лж	1,9±0,11	1,18±0,1	0,0001
ВЗ лж, мсек	148,5±17,7	205±18,0	0,04
ВИР лж, мсек	67,8±13,3	121,8±9,3	0,005
Е пж, см/сек	47,3±3,3	40,4±6,0	0,33
А пж, см/сек	31,9±2,32	32,4±1,6	0,676
Е/А пж	1,56±0,1	1,2±0,13	0,04

В 1 группе отмечается увеличение скорости Е на 28% (p=0,005) и отношение Е/А увеличивается приближаясь к 1,0 (p=0,0001). При

детальном анализе выявлено, что улучшение ДФ по интегральному показателю Е/А наблюдалось не у всех больных, а только в 72% случаев. Во 2 группе отмечается улучшение ДФ ЛЖ, которая заключалась в переходе на одну степень – то есть в дисфункцию 1 типа. В 3 группе – с рестриктивной ДД ЛЖ в ответ на проведение острой пробы с капотеном отмечалось уменьшение пиковой скорости Е и увеличение скорости А ЛЖ. Положительные изменения ДФ ЛЖ после приема капотена объясняются реакцией на снижение давления в полости сердца за счет снижения пред- и постнагрузки. Именно в 3 группе больных в ответ на прием капотена отмечается более очевидное улучшение показателей ДФ. Изменения показателей ДФ ПЖ во всех трех группах было практически аналогичным изменениям ДФ ЛЖ, несмотря на различное исходное состояние.

Для определения межжелудочкового взаимодействия под влиянием капотена был проведен корреляционный анализ значений степени изменения показателей после приема препарата относительно исходного значения, выявлена взаимосвязь между степенью изменения ВЗ ЛЖ и ВЗ ПЖ ($r=0,54$, $P=0,001$), между степенью изменения пиковой скорости А ЛЖ и А ПЖ ($r=0,38$, $P=0,02$), между коэффициентами жесткости левого и правого желудочков ($r=0,38$, $P=0,02$), отношения Е/А левого и правого желудочков ($r=0,5$, $P=0,002$). Изменения параметров диастолической функции желудочков были синергичны с достоверной корреляцией степени их изменения. Проведение подобной пробы может быть прогностическим маркером изменения диастолической функции после проведения операции АКШ, а также при улучшении гемодинамических параметров.

Систолическая функция ЛЖ и ПЖ у больных ИБС до АКШ.

Состояние систолической функции ЛЖ и ПЖ рассматривалось

раздельно в трех группах (в зависимости от состояния ДФ ЛЖ). По систолическому утолщению миокарда ЛЖ особых различий между группами не получено. Размеры ЛЖ в 1 и во 2 группах не различались между собой, тогда как в 3 группе они были больше. Общая ФВ ЛЖ также была практически одинаковой в 1 и во 2 группах, а в 3 группе она была значительно ниже ОФВ - $55,8 \pm 2,12\%$, ($p_{1-2}=0,840$), $56,5 \pm 2,6\%$ ($p_{1-3}=0,024$) и $46,17 \pm 2,0\%$, ($p_{2-3}=0,014$). Систолическую функцию миокарда ПЖ оценивали по систолическому укорочению поперечных и продольных осей и по фракции изменения площади (таблица 5). Как видно, значения систолической функции ПЖ в 1 и во 2 группе существенно не различались. В 3 группе больных ИБС с рестриктивной ДД ЛЖ систолическое укорочение поперечных размеров ПЖ на базальном и среднем уровнях было значительно ниже, чем в 1 и во 2 группах. Фракция изменения площади ПЖ была также значительно ниже в третьей группе ($P_{1-3}=0,03$ и $P_{2-3}=0,029$).

Таблица 5. Показатели систолической функции ПЖ.

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа	P_{1-2}	P_{1-3}	P_{2-3}
% L пж	$22,76 \pm 2,46$	$19,55 \pm 1,16$	$19,44 \pm 0,53$	0,480	0,473	0,818
СУК б\З	$34,56 \pm 1,70$	$35,05 \pm 3,10$	$27,14 \pm 3,45$	0,881	0,04*	0,125
СУК с\З	$42,83 \pm 1,72$	$38,88 \pm 2,06$	$26,86 \pm 2,77$	0,162	0,001*	0,002*
СУК в\З	$39,02 \pm 3,10$	$37,52 \pm 2,56$	$35,39 \pm 6,05$	0,745	0,584	0,174
ФИП ПЖ	$49,03 \pm 1,58$	$49,75 \pm 2,10$	$42,48 \pm 1,47$	0,786	0,03*	0,029*

Таким образом, наличие выраженной ДД сопровождается дилатацией полости ЛЖ, снижением сократительной функции ЛЖ, нарушением продольной систолической функции и ухудшением систолической функции ПЖ. Корреляционный анализ подтвердил наличие взаимосвязи показателей ДД миокарда ЛЖ с рядом показателей систолической функции и геометрии желудочков (таблица 6).

Таблица 6. Корреляционные взаимосвязи

Показатели	г	Показатели	г
Е/А лж – ФВ лж	-0,49	ДД лж – %L пж	0,35
Е/А лж – КСО лж	0,32	ДД лж – СУК пж	-0,37
ДД лж – КСО лж	0,42	К.жест ЛЖ – ФИП пж	-0,38
ДД лж – ФВ лж	-0,46	К.жест ЛЖ – КДО лж	0,41
К.жест ПЖ – КДО лж	0,31	К.жест ПЖ – КСО лж	0,39
К.жест ПЖ – ПЗР пж	-0,30	К.жест ПЖ – КДР лж	0,39
ИКлж – К.жест ЛЖ	0,35	ИКлж – Е/А ЛЖ	0,32
ИКлж – К.жест ПЖ	0,47	ИСлж – К.жест ПЖ	0,33

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что у больных ИБС до АКШ, очевидно тесное межжелудочковое взаимодействие как диастолическое, так и систолическое. Причем состояние ДФ ЛЖ имеет значимое влияние на состояние систолической и диастолической функции ПЖ.

Данные результаты получены при комплексном и одномоментном исследовании большого количества параметров функционального состояния сердца, так как на первый взгляд при использовании традиционных методов исследования можно не выявить патологию, особенно это касается правого желудочка и при направлении больных на операцию АКШ. У больных с различными степенями ДД отмечается не только различная систолическая функция ЛЖ и ПЖ, но и происходит существенное изменение их геометрии. Согласно патофизиологическим механизмам при ишемии миокарда нарушения ДФ развиваются в первую очередь (при сопоставлении с систолической функцией, сократительной способностью и структурными изменениями). По нашим данным можно проследить данный механизм, так у больных с умеренными нарушениями ДФ – нарушениями расслабления и минимальным повышением жесткости миокарда – существенных изменений функционального и структурного состояния ЛЖ не наблюдается. Повышение жесткости миокарда – тяжелая форма

ДД сопровождается нарушением систолической функции, структурными изменениями. При сопоставлении межжелудочковых взаимоотношений обращает на себя внимание факт того, что при невыраженных изменениях ДФ ЛЖ также не отмечается изменений со стороны структурно-функционального состояния ПЖ. При наличии тяжелой ДД ЛЖ имеются соответствующие изменения и структурно-функционального состояния ПЖ. Деформация миокарда в 1 группе в большинстве сегментах была наибольшей и достоверно отличалась по отдельным сегментам от 2 группы и 3 группы. Нами проведен сравнительный анализ усредненных значений деформации по стенкам ЛЖ, так по МЖП деформация миокарда составила $-2,2 \pm 0,3\%$, $-2,2 \pm 0,4\%$ и $-2,7 \pm 0,3\%$, соответственно в 1, 2 и 3 группах ($p_{1-2}=0,2$; $p_{1-3}=0,05$); по передней стенке: $-1,4 \pm 0,4\%$, $-2,4 \pm 0,5\%$ и $-2,5 \pm 0,3\%$ ($p_{1-2}=0,03$; $p_{1-3}=0,001$); по боковой стенке: $-1,7 \pm 0,2\%$, $-2,0 \pm 0,3\%$ и $-2,9 \pm 0,3\%$ ($p_{1-2}=0,3$; $p_{1-3}=0,005$); по нижней стенке: $-1,39 \pm 0,3\%$, $-2,8 \pm 0,6\%$ и $-3,2 \pm 0,4\%$ ($p_{1-2}=0,02$; $p_{1-3}=0,005$). Таким образом деформация миокарда ЛЖ была значительно снижена у больных с диастолической дисфункцией по 2 типу, по сравнению с деформацией миокарда 1 и 2 групп больных. Такие же различия получены по усредненным данным деформации миокарда ПЖ. По свободной стенке в 3 группе усредненная деформация была наименьшей и составила $-3,3 \pm 0,3\%$ ($p_{1-3}=0,005$; $p_{1-2}=0,002$). Следует подчеркнуть, что в отличие от левого желудочка, систолическая функция ПЖ у больных 3 группы не была сильно изменена, но деформация миокарда у них резко снижена.

Влияние АКШ на структурно-функциональные характеристики левого и правого желудочков сердца у больных ИБС.
Всем 50 пациентам с ИБС, включенным в исследование была проведена операция реваскуляризации миокарда.

Повторное контрольное исследование выполнялась через 1 месяц после хирургического вмешательства. В среднем по группе было выполнено $3,4 \pm 0,2$ шунта на одного больного. В 1 и 2 группах больных практически не наблюдается изменений объемов полости ЛЖ после операции по сравнению с исходными значениями. Фракция выброса также не изменялась. В 3 группе после реваскуляризации миокарда отмечается достоверное уменьшение КСО при некотором уменьшении КДО, фракция выброса при этом достоверно увеличивается с 47,43% до 55,9% ($p=0,05$). Продольная систолическая функция по амплитуде движения ФК МК во всех трех группах по всем точкам измерения показала положительную динамику, то есть отмечался прирост значений через 1 месяц после операции. По усредненной систолической скорости движения миокарда наблюдалась тенденция к увеличению скорости движения миокарда по всем стенкам ЛЖ. Степень увеличения усредненной систолической скорости миокарда ЛЖ в 1 группе составила 9%, 39%, 6% и 19% соответственно по МЖП, боковой стенке, передней стенке и нижней стенке; во 2 группе – 6%, 13%, 4% и 36%; в 3 группе – 5%, 12%, 7% и 7%. Таким образом, после АКШ происходит тенденция к улучшению систолической функции ЛЖ у большинства больных. Систолическая функция ПЖ после АКШ улучшается значительно в 1 и 3 группах по увеличению фракции изменения площади, а во 2 группе практически не изменилась.

Продольная и сегментарная сократительная способность миокарда ПЖ также улучшалась у всех больных, но незначимо. Таким образом, у больных с начальными нарушениями ДФ ЛЖ после операции АКШ наблюдается улучшение общей продольной систолической и в меньшей степени сегментарной сократительной способности миокарда ЛЖ и значимое улучшение общей систолической функции ПЖ. У пациентов с псевдонормальным нарушением диастолического заполнения ЛЖ не

происходит существенных изменений общей и сегментарной систолической функции как ЛЖ, так и ПЖ. В третьей группе больных с рестриктивным (тяжелым) нарушением диастолической функции ЛЖ наблюдаются наиболее позитивные изменения общей систолической функции ЛЖ и ПЖ. После операции реваскуляризации миокарда у всех обследованных больных наблюдается улучшение ДФ ЛЖ по динамике отношения Е/А: в 1 группе с $0,79 \pm 0,02$ до $1,04 \pm 0,05$, ($p=0,231$), во 2 группе с $1,20 \pm 0,02$ до $1,1 \pm 0,09$, ($p=0,287$) и в 3 группе - с $1,89 \pm 0,11$ до $1,09 \pm 0,07$, ($p=0,0001$). Очевидно, что различное исходное состояние диастолической функции ЛЖ после восстановления коронарного кровотока нормализуется и практически не отличаются друг от друга.

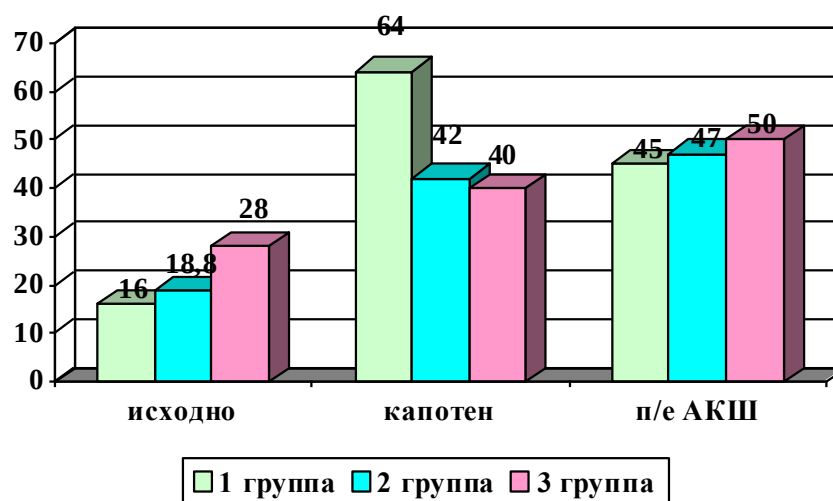


Рисунок 1. Больные с нормальной ДФ ПЖ исходно, после приема ИАПФ и АКШ.

Сегментарная ДФ достоверно не изменяется, хотя тенденция к улучшению имеется. Таким образом, после АКШ, несмотря на различную степень тяжести исходной ДД ЛЖ, происходит улучшение процессов расслабления миокарда ЛЖ. После АКШ значимых изменений показателей ДФ ПЖ не отмечается, за исключением 1 группы, где улучшение ДФ по отношению Е/А было достоверным.

При анализе распространенности ДД ПЖ различной степени у больных исходно и после реваскуляризации миокарда было выявлено значительное увеличение пациентов с нормальной диастолической функцией ПЖ и соответственно уменьшение с диастолической дисфункцией и повторяло результаты капотеновой пробы (рисунок 1). По результатам острой пробы с капотеном до проведения операции реваскуляризации миокарда можно прогнозировать изменение диастолической функции ПЖ после операции.

Выводы

1. У всех больных ИБС, планирующих на изолированную операцию реваскуляризации миокарда, отмечается нарушение диастолической функции левого желудочка: в 54% случаев - 1 степени (нарушение расслабления миокарда), в 30% - 2 степени (псевдонормальный тип) и в 16% - 3 степени (рестриктивный тип). При этом не всегда наблюдаются нарушения диастолической функции правого желудочка (16% больных имели нормальную диастолическую функцию правого желудочка).
2. У больных ИБС диастолическое взаимодействие желудочков выражается тем, что у больных с нарушением расслабления миокарда левого желудочка превалирует также нарушение расслабления, при снижении податливости и увеличении жесткости миокарда ЛЖ аналогичные изменения происходят в правом желудочке (коэффициент жесткости $r=0,33$, скорость раннего наполнения $r=0,55$, скорость позднего наполнения $r=0,6$).
3. В ответ на проведение острой пробы с ИАПФ отмечается улучшение диастолической функции как левого, так правого желудочка. Проведение подобной пробы может быть прогностическим маркером изменения диастолической функции после проведения

операции прямой реваскуляризации миокарда, а также при улучшении гемодинамических параметров.

4. По результатам тканевой доплерографии у больных ИБС с 1 и 2 степенью ДФ ЛЖ нарушения продольной систолической функции, сегментарной сократительной функции и деформации миокарда не отмечено, у больных с рестриктивным нарушением ДФ наблюдается их значительное снижение.

5. Реваскуляризация миокарда сопровождается улучшением систолической функции левого желудочка: степень увеличения систолической скорости миокарда в 1 группе была от 6% до 39%, во 2 группе – от 6% до 36%; в 3 группе – от 5% до 12%; степень прироста деформации - соответственно 35,3%, 47,9% и 21%.

6. Несмотря на различную степень тяжести исходной ДФ ЛЖ, после АКШ происходит улучшение процессов расслабления миокарда ЛЖ – основные показатели нормализуются; увеличивается число больных с нормальной ДФ ПЖ в 1 группе с 16% до 45% больных, во 2 группе с 19% до 47%, в 3 группе с 28% до 50%.

Практические рекомендации

1. Всем больным ИБС, направляемым на операцию АКШ, целесообразно проведение расширенного анализа состояния ДФ левого и правого желудочка, включая изучение продольной ДФ, сегментарной диастолической функции по данным тканевой доплерографии.

2. У больных ИБС с диастолической дисфункцией рекомендуется проведение пробы с ИАПФ для определения обратимости имеющихся изменений и определения «резерва» расслабления миокарда.

3. Наряду с тщательным анализом функционального состояния ЛЖ следует исследовать функциональные возможности ПЖ, так как

видимое благополучное состояние и систолической и ДФ последнего не исключает развитие их несостоятельности особенно при предстоящем хирургическом вмешательстве.

4. Учитывая тесное структурно-функциональное взаимодействие желудочков необходимы меры прогнозирования и профилактики возможной правожелудочковой недостаточности при операциях АКШ у больных с тяжелыми нарушениями ДФ ЛЖ.

Список опубликованных работ

1. Мадалимов, Р.Р. Влияние ингибиторов АПФ на диастолическую функцию левого и правого желудочков у больных ИБС / Р.Р. Мадалимов, Э.У. Асымбекова, Н.Г. Рахмихудоева, Н.К. Ахмедярова. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» – 2009. – том 10. – №3. – с. 181.
2. Бусленко, Н. С. Диастолические межжелудочковые взаимодействия у больных ишемической болезнью сердца: возможные механизмы / Н.С. Бусленко., Э.У. Асымбекова, И.В. Кокшенева, С.А. Шедания., Р.Р. Мадалимов // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН -2009- том.10.-№1. - с.79-91.
3. Кокшенева, И. В. Влияние объема необратимой дисфункции и жизнеспособного миокарда на отдаленные результаты лечения больных ИБС с хронической сердечной недостаточностью / И. В. Кокшенева, С. А. Шедания, Ш. Х. Самадов, Р. Р. Мадалимов // Креативная кардиология. -2010. -№ 2. - С.113-120
4. Бузиашвили, Ю.И. Структурно-функциональное состояние правого желудочка у больных ИБС с низкой сократимостью левого желудочка / Ю.И. Бузиашвили, Э.У. Асымбекова, Р.Р. Мадалимов. Н.Г. Рахмихудоева.// Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» – 2010. том 11. – №3. – С. 168

5. Бузиашвили Ю.И. Диастолическая функция левого и правого желудочка у больных ИБС, планирующих на операцию реваскуляризации миокарда. Реакция диастолической функции сердца в ответ на проведение острой пробы с ИАПФ / Ю.И. Бузиашвили, Э.У. Асымбекова, Р.Р. Мадалимов. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН -2011. -№ 2. - С.33-43
6. Мадалимов Р.Р. Функциональные взаимоотношения левого и правого желудочков у больных ИБС/ Р.Р. Мадалимов, Э.У. Асымбекова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН -2011. -№4. - С.24-35
7. Бузиашвили Ю.И. Результаты применения трандоприла для улучшения показателей деформации левого желудочка у больных ИБС /Ю.И. Бузиашвили, Н.Г. Рахмихудоева, С. Т. Мацкеплишвили, Р.Р. Мадалимов.// Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН -2011. - №4. - С.30-36.