

На правах рукописи

ТОЛСТИХИНА АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВНА

**«Новые ультразвуковые технологии
в диагностике митральной недостаточности
при ишемической и аритмогенной дисфункции левого желудочка,
ассоциированной с фибрилляцией предсердий»**

14.01.05 – кардиология
14.01.13 - лучевая диагностика, лучевая терапия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2012

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

Научные руководители:

Доктор медицинских наук,
академик РАН и РАМН, профессор

Бокерия Лео Антонович

Доктор медицинских наук,
член-корреспондент РАМН, профессор

Голухова Елена Зеликовна

Официальные оппоненты:

Палеев Филипп Николаевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии Факультета усовершенствования врачей Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М.Ф. Владимирского

Юрпольская Людмила Анатольевна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения компьютерной и магнитно-резонансной томографии федерального государственного бюджетного учреждения «Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» РАМН

Ведущее учреждение:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

Защита состоится «21» декабря 2012 года в 14⁰⁰ часов на заседании Диссертационного Совета Д 001.015.01 по защите диссертаций при ФГБУ «Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» РАМН (121552, г. Москва, Рублевское шоссе, 135, конференц-зал № 2)

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

Автореферат разослан «20» ноября 2012 года.

Ученый секретарь Диссертационного Совета

доктор медицинских наук, профессор Газизова Динара Шавкатовна

Актуальность проблемы.

Митральная недостаточность, ассоциированная с ишемической и аритмогенной дисфункцией левого желудочка, а также с фибрилляцией предсердий представляет собой весьма актуальную проблему. Дело в том, что этиология митральной регургитации в последние годы существенно изменилась. Если раньше доминирующим фактором ее развития был ревматизм, то сейчас в 60 % случаев выявляется неревматическая митральная недостаточность, чаще всего обусловленная регургитацией при ишемической болезни сердца.

Дисфункция левого желудочка при ИБС возникает примерно у 30% больных с митральной недостаточностью, тогда как при неишемическом генезе МН она выявляется всего лишь у 15% пациентов. Как правило, именно дисфункция ЛЖ служит основной причиной летальности в позднем послеоперационном периоде у пациентов с ИМН.

Дополнительным фактором риска, значительно утяжеляющим течение и прогноз ИБС, является нарушения сердечного ритма. В частности, фибрилляция предсердий встречается по данным различных авторов [Бокерия Л.А., 2003; Бурдули Т.В., 2004; Anter E., 2009; Bouma W., 2010] в 13,3-56,2% случаев у данных пациентов, частота ФП удваивается с каждым десятилетием, и выше у мужчин, чем у женщин. Что касается летальности, то по данным Фремингемского исследования [Badiwala M., 2009], основанного на 22-летнем наблюдении, относительный риск общей смертности и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний у больных с ФП достоверно выше в 1,7 и 2,0 раза, соответственно, чем у лиц без ФП. Кроме этого, тахиформа фибрилляции предсердий может ускорять и усиливать дисфункцию левого желудочка, вызывая так называемую "аритмогенную кардиомиопатию" и в 75% случаев митральную недостаточность. Пациенты с данной патологией составляют отдельную тяжелую группу больных и требуют особого внимания при определении тактики их лечения.

Целью нашего исследования явилось разработать алгоритм диагностического пособия для пациентов с митральной недостаточностью при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ, позволяющий оценить степень митральной недостаточности, и помогающий определить наиболее подходящую тактику лечения у конкретного пациента с данной патологией.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

1. С помощью новейших неинвазивных технологий (Mitral Valve Quantification, Tissue Doppler Imaging; Speckle Tracking) определить нормативные показатели геометрии интактного митрального клапана.
2. Выявить анатомо-функциональные параметры митрального клапана у пациентов с митральной недостаточностью при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ, ассоциированной с фибрилляцией предсердий, с помощью методики Mitral Valve Quantification.

3. Изучить особенности ремоделирования левого желудочка ишемического и аритмогенного генеза при митральной недостаточности, сочетающейся с фибрилляцией предсердий, с помощью эхокардиографии в режиме TDI и Speckle Tracking.
4. С помощью новейших неинвазивных технологий (Mitral Valve Quantification, Tissue Doppler Imaging; Speckle Tracking) изучить особенности аритмогенной кардиомиопатии у пациентов при митральной недостаточности, ассоциированной с фибрилляцией предсердий.
5. Определить специфичность и чувствительность методики Mitral Valve Quantification в выявлении митральной недостаточности при аритмогенной и ишемической дисфункции левого желудочка, ассоциированной с фибрилляцией предсердий.
6. Разработать алгоритм диагностического пособия для оценки митральной недостаточности при ишемической и аритмогенной дисфункции левого желудочка с помощью трехмерной эхокардиографии с Mitral Valve Quantification.

Научная новизна.

В диссертационной работе оценена роль новейших неинвазивных технологий при определении характера митральной недостаточности при ишемической и аритмогенной дисфункции левого желудочка: трехмерная эхокардиография в режиме Mitral Valve Quantification, эхокардиография в режиме TDI и Speckle Tracking.

Впервые продемонстрирована возможность комплексной оценки анатомо-функциональных параметров митрального клапана у пациентов с митральной недостаточностью при ишемической и аритмогенной дисфункции левого желудочка, ассоциированной с фибрилляцией предсердий.

Создана база данных геометрических параметров митрального клапана в норме и при митральной недостаточности различной этиологии.

Выявлены закономерности изменения геометрии МК при органической и функциональной его недостаточности, позволяющие рекомендовать тактику лечения, и при необходимости оперативного вмешательства обосновать его выбор - реконструктивная операция, либо протезирование клапана.

Разработан алгоритм диагностического пособия для пациентов с митральной недостаточностью различной этиологии.

Практическая значимость.

В диссертационной работе на достаточном фактическом материале представлены алгоритмы прогнозирования возможности развития митральной недостаточности при ишемической и аритмогенной дисфункции левого желудочка в сочетании с фибрилляцией предсердий. Разработан алгоритм диагностического пособия для пациентов с митральной недостаточностью при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ, ассоциированной с

фибрилляцией предсердий, позволяющий оценить степень митральной недостаточности у конкретного пациента, а также выбрать наиболее подходящую тактику лечения. Созданная база данных по геометрии митрального клапана у пациентов с МН различной этиологии и без нее дает возможность специалисту легко ориентироваться при исследовании клапанной патологии у пациентов кардиохирургического профиля. Проведен сравнительный анализ новейших неинвазивных методов исследования (трехмерная эхокардиография с Mitral Valve Quantification; эхокардиография в режиме TDI; Speckle Tracking - эхокардиография; магнитно-резонансное исследование сердца), дающих возможность комплексно изучить митральную недостаточность и дисфункцию ЛЖ. При этом дана оценка специфичности и чувствительности методики Mitral Valve Quantification в выявлении митральной недостаточности при аритмогенной и ишемической дисфункции левого желудочка, ассоциированной с фибрилляцией предсердий.

Внедрение в практику.

Научные положения и практические рекомендации, сформулированные в диссертации Толстихиной А.А., находят применение при обследовании и лечении пациентов с митральной недостаточностью различной этиологии, внедрены в клиническую практику отделения неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии ФГБУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева» РАМН, результаты, полученные при выполнении диссертационного исследования, можно рекомендовать в клиническую практику кардиологических и кардиохирургических центров, занимающихся хирургической коррекцией патологии митрального клапана у пациентов с митральной недостаточностью различной этиологии.

Положения, выносимые на защиту.

- Чреспищеводная эхокардиография в режиме Mitral Valve Quantification является высокоэффективным методом точной диагностики патологии и анатомо-функциональных параметров митрального клапана у пациентов с митральной недостаточностью, сочетающейся с нарушениями ритма сердца, в частности, с фибрилляцией предсердий.
- Решение вопроса о выборе метода лечения митральной недостаточности, тактики хирургической коррекции этого порока при сопутствующих ему нарушениях ритма сердца должно основываться на результатах чреспищеводной эхокардиографии в режиме Mitral Valve Quantification.
- Нормативные показатели геометрии митрального клапана, полученные в работе, необходимо учитывать в комплексной оценке пациентов с митральной недостаточностью при ишемической и

аритмогенной дисфункции левого желудочка, ассоциированной с фибрилляцией предсердий.

Публикации результатов исследования.

По теме диссертации опубликовано 11 научных работ.

Апробация диссертационного материала.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на пятнадцатом (Москва, ноябрь 2009 г.), шестнадцатом (Москва, ноябрь 2010 г.) и семнадцатом (Москва, ноябрь 2011 г.) ежегодных всероссийских съездах сердечно-сосудистых хирургов; на четырнадцатой ежегодной сессии ФГБУ «НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева» РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых (Москва, май 2010 г.); на двадцатом Мировом Конгрессе Общества кардио-торакальных хирургов (Индия, октябрь 2010 г.); на четвертом Всероссийском съезде аритмологов (Москва, июнь 2011 г.).

Апробация работы прошла 8 февраля 2012 года на объединенной научной конференции отделения неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии, отделения реконструктивной хирургии ППС и КА, отделения рентгенохирургических методов исследования и лечения, рентгенодиагностического отделения, научно-консультативного отделения ФГБУ «Научного Центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» РАМН.

Структура работы.

Диссертация изложена на 153 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Диссертация иллюстрирована 67 рисунками и 21 таблицами. Список использованной литературы содержит 121 работ, из них 28 работ отечественных авторов и 93 иностранных авторов.

Материал и методы исследования.

Клиническое исследование проведено в отделении неинвазивной аритмологии и хирургического лечения комбинированной патологии (руководитель отделения - член-корреспондент РАМН, профессор Е.З. Голухова) ФГБУ «НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» РАМН (директор - академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия). Материалом для проведения настоящего исследования послужили результаты дооперационного обследования и послеоперационного ведения 70 пациентов с митральной недостаточностью при наличии ишемической и аритмогенной дисфункции левого желудочка. В группу пациентов с аритмогенной дисфункцией ЛЖ были включены больные,

имеющие фибрилляцию предсердий с ремоделированием как миокарда ЛЖ, так и предсердий при изменении трансмитрального потока.

Также критерием включения в исследование была митральная недостаточность органической этиологии. 20 больных, не имеющие органической патологии МК, были включены в контрольную группу. Критериями исключения явились предшествующие операции, такие как протезирование митрального клапана, реваскуляризация миокарда (шунтирование и стентирование коронарных артерий), наличие электрокардиостимулятора, острый инфаркт миокарда.

Исследуемые пациенты были разделены на группы в зависимости от этиологии митральной недостаточности. Подробно характер патологии у пациентов, включенных в исследование, представлен в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика патологии у пациентов, вошедших в исследование.

Органическая МН (N= 22)	МН при ишемической дисфункции ЛЖ (N= 12)	МН при аритмогенной дисфункции ЛЖ (N= 16)	Контрольная с МН до I ст (N= 20)
Миксоматозная дегенерация МК N=11	ИБС, ПИКС N=7	Постоянная форма ФП N=8	Пароксизмальная форма ФП N=20
Ревматизм N=9	ИБС, ПИАЛЖ N=4	Персистирующая форма ФП N=8	
Пролапс МК N=1	ИКМП N=1		
Болезнь Барлоу N=1			

Всем больным проводилось общее клиническое обследование, электрокардиография, холтеровское мониторирование ЭКГ, трансторакальное эхокардиографическое исследование, чреспищеводная эхокардиография и коронароангиография. Для определения специфичности и чувствительности методики Mitral Valve Quantification в выявлении митральной недостаточности 7 пациентам проводилась магнитно-резонансная томография сердца в качестве диагностически надежного метода. Все пациенты, идущие на МРТ, имели синусовый ритм, в том числе и больные с нарушениями ритма, которым проводилась МР-диагностика сердца в послеоперационном периоде.

Используя рутинную эхокардиографию, у пациентов оценивались как объемные и линейные параметры ЛЖ, так и анатомия поражения МК. С помощью метода PISA определялись ширина перешейка регургитации (vena contracta) и объем регургитации.

Более детальную характеристику геометрии митрального клапана у пациентов, включенных в исследование, показали методики чреспищеводной эхокардиографии такие, как - 3 D эхокардиография в режиме реального времени и методика Mitral Valve Quantification.

С помощью данных методов оценивались характер поражения митрального клапана, детальная его анатомия, включающая изменения геометрии ФК МК, количественную и качественную характеристику пролабирующей области створок МК, степень удлинения обеих хорд МК, а также определение угла между АК и МК.

Если пациентам выполнялась клапанно-сохраняющая операция, то с помощью методики Mitral Valve Quantification оценивалась ее эффективность.

Время необходимое для получения геометрических параметров митрального клапана с помощью Mitral Valve Quantification, включая весь постпроцессинг (от момента передачи информации на компьютер до формирования анатомического отчета), составляло в среднем 15 минут. Полученные геометрические модели МК на компьютере можно поворачивать вокруг своей оси во всех направлениях и соответственно увидеть клапан не только со стороны левого предсердия (surgical view), но и со стороны левого желудочка, и с боковых позиций.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета GraphPad InStat. Изучаемые количественные признаки представлены в виде $M \pm S$ (M - среднее арифметическое, S - стандартное отклонение). Группы сравнивали по количественным признакам при нормальном распределении с использованием параметрического t-критерия Стьюдента. Различия считались статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Для проверки на нормальность распределений исследуемых параметров использовался критерий Колмогорова-Смирнова. Анализ связей и корреляций производился с учетом коэффициента корреляции Пирсона r .

Результаты исследования и обсуждения.

Пациенты во всех группах были сопоставимы по возрасту и полу.

Распределение ритма сердца и его характера в группах различалось. У пациентов с ишемической дисфункцией ЛЖ и органическим поражением МК так же, как и в контрольной группе преобладал синусовый ритм. Фибрилляция предсердий присутствовала в перечисленных группах в 14 – 25 % случаях; трепетание предсердий – в 4 – 12 %. У пациентов с аритмогенной дисфункцией ЛЖ постоянная и персистирующая формы были представлены в равной степени, причем преобладал тахисистолический компонент. В остальных группах была нормокардия.

Эхокардиографическая оценка параметров митрального клапана и показателей ремоделирования левого желудочка.

Одной из задач исследования явилась эхокардиографическая оценка параметров митрального клапана и показателей ремоделирования левого желудочка в исследуемых группах.

В настоящей работе впервые определены нормативные показатели геометрии интактного митрального клапана, полученные с помощью ЭхоКГ исследований как трансторакальным, так и чреспищеводным доступом в сочетании с методом Mitral Valve Quantification.

С помощью рутинной ЭхоКГ в группе контроля при измерении диаметра ФК из парастернального доступа по длинной оси ЛЖ он составил в среднем 27,2 – 36 мм; преобладала легкая степень МН, vena contracta составила в среднем 0,2 мм при объеме регургитации $4 \pm 0,5$ мл по данным PISA - метода.

С помощью MVQ были оценены геометрия ФК, анатомия створок и хордальный аппарат МК у данных пациентов (таблицы 2, 3 и 4). В приведенных ниже таблицах такие показатели, как высота, периметр и площадь ФК МК, а также индекс высоты ФК, а также высота и объем пролапса, объем тента по данным МРТ, невозможно было определить из-за особенностей визуализации.

Таблица 2. Нормативные показатели геометрии фиброзного кольца митрального клапана.

Показатели	MVQ	МРТ	Морфометрия
Комиссуральный диаметр ФК, мм	29,3 – 35,5	31,5 – 36,7	30 – 45 [Бокерия Л.А., 2005]
Переднезадний диаметр ФК, мм	33 - 36,6	34,4 – 43,2	-
Высота фиброзного кольца МК, мм	4,8 – 12,2	-	-
Периметр фиброзного кольца МК, мм	111,5 - 136,5	-	104 – 124 [Бокерия Л.А., 2003]
Площадь фиброзного кольца в плоскости проекции, мм ²	825,1 - 1181,1	-	874 – 1410 [Бокерия Л.А., 2005]
Индекс высоты ФК, %	6,7	-	-

Таблица 3. Нормативные параметры геометрии створок митрального клапана.

Показатели	MVQ	MPT
Угол ПС, °	12,3 - 41,7	20,1 – 33,3
Угол ЗС, °	8,3 - 33,7	21,1 – 30,3
Непланарный угол створок, °	106,6 - 162	119,3 – 135,9
Высота тента, мм	4 - 12,2	4,9 – 7,3
Объем тента, мл	0,9 - 4,1	-
Высота пролапса, мм	2	-
Объем пролапса, мл	0,1	-
Длина коаптации, мм	18,6 - 24,6	19,1 – 21,7
Индекс тента, мм	2,2	-

Таблица 4. Нормативные показатели длины хорд митрального клапана.

Показатели	MVQ	MPT
Длина переднелатеральной хорды, мм	24,9 ± 5,3	22,2 ± 2,7
Длина заднемедиальной хорды, мм	25,3 ± 4,5	21,7 ± 4,4

Изменения в ультразвуковой анатомии митрального аппарата отмечаются как при органической митральной недостаточности, так и в сочетании регургитации с ишемической и аритмогенной дисфункцией ЛЖ. У пациентов с миксоматозной дегенерацией МК фиброзное кольцо значительно расширено и увеличено особенно в комиссуральном размере, что потенциально способствует отсутствию смыкания створок.

При ишемической дисфункции ЛЖ присутствует дилатация ФК МК, однако, тип повреждения различен у пациентов с ИБС, и при органическом характере патологии. При миксоматозной дегенерации МК расширение ФК происходит за счет увеличения комиссурального диаметра, и для него характерна вертикальная деформация. При ишемической МН увеличение

размера кольца наблюдается вследствие роста переднезаднего размера, при этом отмечается потеря кольцом седловидной формы.

Для более детальной оценки формы фиброзного кольца при митральной недостаточности в литературе предложен индекс высоты фиброзного кольца, выражаемый в %, и рассчитываемый по формуле:

Индекс высоты фиброзного кольца % = (высота ФК / периметр ФК)*100 %

В настоящей работе этот параметр определен при МН различной этиологии, причем его значения были сопоставимы с зарубежными данными.

На наш взгляд, более информативным является показатель индекса тента митрального клапана, предложенный Vergnat M. (2009) для оценки подклапанного ремоделирования при ишемической МН, равный отношению объема тента к площади ФК клапана, имеющий размерность мм:

Индекс тента митрального клапана [мм] = объем тента [мм³] / площадь ФК МК [мм²]

Оценка индекса тента у пациентов обследованных групп показывает, что он имел максимальные значения при ишемической МН - 4,7 мм. У других пациентов он колебался в пределах 2,2 – 2,6 мм. Следовательно, при ишемии, инфаркте миокарда происходит деформация формы ЛЖ, которая приводит в конечном итоге к вторичной дилатации ФК МК, и ослаблению коаптации створок. Створки клапана хотя и не изменяются, но существенно смещаются в левый желудочек, что мешает адекватной работе МК. Левый желудочек становится более сферичным, что подтверждается увеличением индекса его сферичности у данной категории пациентов по сравнению с контрольной группой. Максимально этот параметр был увеличен у пациентов с митральной недостаточностью ишемической и органической этиологии ($0,6 \pm 0,01$ и $0,68 \pm 0,02$ соответственно) в сравнении с контрольной группой, где он составил $0,4 \pm 0,02$. При аритмогенной дисфункции ЛЖ с сопутствующей митральной недостаточностью индекс сферичности ЛЖ, хотя был изменен, но в меньшей степени, чем у других пациентов.

Мы выявили, что для митральной недостаточности органической этиологии наиболее характерными изменениями в геометрии митрального клапана являются:

- дилатация ФК МК как в комиссуральном, так и переднезаднем диаметре;
- увеличение индекса высоты ФК МК, что свидетельствует не только о дилатации, но и о его вертикальной деформации;
- возрастание высоты и объема пролапса с полисегментарным поражением;
- развитие патологии створок преимущественно в сегментах А3 и Р3;
- увеличение объема тента, хотя область тента и не столь выражена в силу патологии створок;

- удлинение обеих хорд МК;
- неизменный по сравнению с группой контроля индекс тента створок свидетельствует о сохранной форме ЛЖ;
- все перечисленные выше причины приводят к развитию средней и тяжелой степени МН, что было сопоставимо с данными PISA — метода ($\text{vena contracta } 0,67 \pm 0,1 \text{ мм}$ при объеме регургитации $28 \pm 3,4 \text{ мл}$).

У пациентов с органической МН были выявлены достоверные корреляционные связи периметра ФК МК ($r=0,9$; $p<0,001$), площади ФК МК ($r=0,92$; $p<0,001$) и объема пролапса ($r=0,59$; $p<0,001$) с комиссуральными и переднезадними диаметрами ФК МК, длины заднемедиальной хорды ($r=0,6$; $p<0,001$) с конечно-диастолическим объемом ЛЖ. Также имелась обратная связь индекса высоты фиброзного кольца ($r= - 0,3$; $p<0,001$) и угла задней створки ($r= - 0,37$; $p<0,001$) с переднезадним диаметром ФК. Полученные взаимосвязанные показатели говорят о комплексной патологии, которая в результате приводит к митральной недостаточности.

Кроме органической патологии МК, были исследованы особенности хирургической анатомии при митральной недостаточности в сочетании с ишемической и аритмогенной дисфункцией ЛЖ, проанализированы геометрия ФК, параметры геометрии створок МК, и оценен хордальный аппарат митрального комплекса в сопоставлении с функциональным состоянием ЛЖ.

У пациентов с дисфункцией ЛЖ ишемического генеза имелись выраженные изменения геометрии МК - дилатация ФК МК, уплощение его формы, изменение углов створок, увеличение области и индекса тента, минимальный пролапс створок с локализацией в Р1 и Р3, укорочение заднемедиальной хорды. *Vena contracta* в среднем имела значение в пределах $0,4 \pm 0,05 \text{ мм}$ при объеме регургитации $13 \pm 2,6 \text{ мл}$. При наличии умеренной митральной недостаточности у этой категории пациентов наблюдается ремоделирование ЛЖ с изменением его формы. Характер движения ФК МК изменялся – имелось преимущественно его септальное смещение, и неполное распределение цвета при движении ФК МК. Кроме того, нарушалась сегментарная сократимость миокарда ЛЖ в сочетании с его диастолической дисфункцией.

Корреляционные связи в данной группе различались от показателей при органической МН. Были выявлены достоверные корреляции непланарного угла створок ($r=0,66$; $p<0,001$), длины коаптации ($r=0,76$; $p<0,001$), объема тента ($r=0,7$; $p<0,001$), длины переднелатеральной ($r=0,62$; $p<0,001$) и заднемедиальной ($r=0,71$; $p<0,001$) хорд с комиссуральными и переднезадними диаметрами ФК МК; высоты ($r=0,54$; $p<0,001$) и объема тента ($r=0,56$; $p<0,001$), длины коаптации ($r=0,61$; $p<0,001$) с конечно-диастолическим объемом ЛЖ. Также имелась сильная обратная связь угла задней створки ($r= - 0,78$; $p<0,001$) с переднезадним диаметром ФК. Все эти изменения вносят немаловажный вклад в патогенез митральной недостаточности ишемической этиологии. Показатели

смещения МК с построением кривых вертикального смещения во времени позволили нам выявить прямую связь между степенью смещения ФК МК и ФВ ЛЖ (метод TMAD), что соответствует данным Narayanan A. (2007) Оценка глобальной систолической функции может быть выполнена у большинства пациентов, по крайней мере, в тех случаях, когда фиброзное кольцо МК – легко определяемая эхо-структура.

У пациентов с аритмогенной дисфункцией ЛЖ преобладала легкая степень митральной регургитации при минимально выраженном пролапсе створок с преимущественной локализацией в сегментах АЗ и РЗ. Vena contracta у данной категории пациентов имела значение в пределах $0,35 \pm 0,2$ мм при объеме регургитации $11,5 \pm 0,4$ мл. Наряду с этими изменениями была сильно выражена зона коаптации створок МК при увеличении угла между АК и МК, а хорды были развиты равномерно.

В представленной группе были выявлены достоверные корреляции высоты ($r=0,5$; $p<0,001$), объема tents ($r=0,65$; $p<0,001$) и индекса tents ($r=0,54$; $p<0,001$) с переднезадним диаметром ФК МК.

Ремоделирование клапанного аппарата не происходило изолированно, а наблюдалось также ремоделирование ЛЖ, с изменением формы трансмитрального потока. Движение ФК МК смещено как септально, так и латерально при полном распределении цветного спектра фиброзного кольца МК. Выражены нарушения сегментарной сократимости миокарда ЛЖ:

1. отставание среднего нижнеперегородочного сегмента с отрицательной систолической деформацией относительно среднего переднебокового участка миокарда при оценке продольной деформации
2. задержка движения среднего нижнеперегородочного сегмента (искажается и радиальная скорость, и радиальное смещение) относительно среднего переднебокового при анализе радиальной деформации

Перечисленные выше сегменты не могут в полном объеме сокращаться из-за нерегулярности сердечного ритма, что влияет не только на систолическую функцию, но и на степень расслабления ЛЖ.

У пациентов с митральной недостаточностью и аритмогенной дисфункцией ЛЖ изменяется форма трансмитрального потока по данным импульсно-волнового доплера, которая выражается в значительном увеличении пиковой скорости раннего диастолического наполнения, при отсутствии пика позднего диастолического наполнения, то есть отсутствует вклад предсердий в наполнение кровью ЛЖ. Отношение скорости раннего пика диастолического наполнения E (по трансмитральному потоку импульсно-волнового доплеровского исследования) к пику раннего диастолического движения E_m , как показало тканевое доплеровское исследование, для этой группы составляет в среднем $9 \pm 0,6$ (при норме < 8 по данным Lee S., 2010),

что указывает на диастолическую дисфункцию, когда в процесс расслабления не вовлечен весь желудочек, а лишь единичные его сегменты.

В 50% случаев у пациентов с МН при фибрилляции предсердий мы выявили кардиомиопатию, индуцированную тахикардией. По данным Anter E. (2009) она встречается в 25-50% случаев при дисфункции ЛЖ и ФП. Развитие этого вида кардиомиопатии отмечено нами, когда частота желудочковых сокращений превышала 100 – 110 ударов в минуту, а длительность аритмии составляла более 2-х лет. У большинства пациентов с кардиопатией имелась митральная регургитация 2 - 3 степени при расширении полости левого предсердия. Объемные характеристики ЛЖ были увеличенными у 2-х пациентов, хотя сократительная способность миокарда ЛЖ не страдала.

Специфичность и чувствительность метода Mitral Valve Quantification.

Для определения специфичности и чувствительности чреспищеводной методики Mitral Valve Quantification в выявлении митральной недостаточности мы обследовали 7 пациентов, выполнив им и ЧПЭхоКГ, и в качестве диагностически надежного метода выявления митральной регургитации мы использовали магнитно-резонансное исследование сердца. Четверо больных имели МН 1 степени, остальные – умеренную и тяжелую степени МН.

В результате проведенного исследования мы определили специфичность и чувствительность методики Mitral Valve Quantification в выявлении митральной недостаточности:

- **Чувствительность = 75 %;**
- **Специфичность = 100 %.**

Эти данные говорят о том, что метод MVQ высокоспецифичен в отношении точного определения высоких степеней МН и с меньшей чувствительностью определяет ее отсутствие. С помощью данной методики можно не только визуализировать особенности хирургической анатомии створок клапана, но и с высокой степенью надежности выявить пораженный сегмент и количественно оценить зону пролапса. Метод MVQ позволяет достоверно оценить степень митральной недостаточности.

Полученные результаты позволили нам разработать алгоритм диагностического пособия (рис. 1) для пациентов с митральной недостаточностью при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ, ассоциированной с ФП, дающий возможность кардиологу и кардиохирургу оценить степень митральной недостаточности у конкретного пациента, а также при необходимости выбрать конкретный метод хирургической коррекции порока.



Рисунок 1. Эхокардиографический алгоритм оценки геометрии митрального клапана и степени митральной недостаточности при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ.

Выводы

1. Определены нормативные ультразвуковые показатели геометрии интактного митрального клапана: высота ФК МК = $8,5 \pm 3,7$ мм; периметр ФК МК = $124 \pm 12,5$ мм; площадь ФК МК = $1003,1 \pm 178$ мм²; непланарный угол створок = $134,3 \pm 27,7$ °; равномерное развитие углов створок МК; объем пролапса 0,1 мл; объем тента = $2,5 \pm 1,6$ мл; индекс тента = 2,2 мм; длина коаптации $21,6 \pm 3$ мм; равномерное развитие хорд.
2. Выявлены особенности ультразвуковой анатомии митрального клапана в зависимости от этиологии митральной недостаточности, помогающие оптимизировать тактику ведения у конкретного пациента.
3. Определены особенности ремоделирования левого желудочка ишемического и аритмогенного генеза при митральной недостаточности с помощью новых ультразвуковых технологий.
4. Выявлены функциональные критерии, позволяющие отнести пациентов с фибрилляцией предсердий, к отдельной группе - кардиомипатии, индуцированной тахикардией:
 - 1) частота желудочковых сокращений более 100 – 110 ударов в минуту;
 - 2) длительность аритмии - более 2-х лет;

- 3) наличие митральной регургитации 2 - 3 степени при расширении полости левого предсердия;
5. Метод Mitral Valve Quantification выявляет митральную недостаточность со 100 % специфичностью и 75 % чувствительностью, и позволяет с высокой степенью надежности определить анатомические особенности аппарата МК у пациентов с различной сердечной патологией, в том числе и сочетающейся с нарушениями ритма сердца, и особенно, с фибрилляцией предсердий.
6. Разработан алгоритм оценки геометрии митрального клапана и степени митральной недостаточности при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ, помогающий определить наиболее подходящую тактику лечения у конкретного пациента.

Практические рекомендации:

1. Метод Mitral Valve Quantification рекомендуется применять у пациентов кардиохирургического профиля, в том числе и у больных с митральной недостаточностью при ишемической и аритмогенной дисфункции ЛЖ, ассоциированной с фибрилляцией предсердий.
2. Метод Mitral Valve Quantification позволяет определить индивидуальный подход к хирургической коррекции патологии МК при соотнесении с базой данных нормативных показателей геометрии интактного митрального клапана, приведенной в настоящем исследовании.
3. Метод Mitral Valve Quantification для пациентов с аритмогенной кардиомиопатией является методом выбора при оценке ультразвуковых показателей геометрии митрального клапана и степени выраженности митральной недостаточности.

Список научных работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Голухова Е.З., Макаренко В.Н., Машина Т.В., Бакулева А.А. Первый российский опыт применения методики Mitral Valve Quantification в кардиохирургической практике. XV ежегодный всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН "Сердечно-сосудистые заболевания" - ноябрь- декабрь 2009 г. Том 10, № 6, стр.278
2. Бакулева А.А. Методика Mitral Valve Quantification: Быть или не быть? XV ежегодный всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева

- РАМН "Сердечно-сосудистые заболевания" - ноябрь-декабрь 2009 г. Том 10, №6, стр. 334
3. Голухова Е.З., Бакулева А.А., Машина Т.В., Мрикаев Д.В., Какучая Т.Т. Болезнь Барлоу. Литературная справка и клиническое наблюдение. Креативная кардиология, 2009 г. №2, стр. 131-135
 4. Голухова Е.З., Макаренко В.Н., Машина Т.В., Бакулева А.А. Митральная недостаточность: Анализ геометрии митрального клапана (Mitral Valve Quantification) XIV ежегодная сессия НЦССХ им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН "Сердечно-сосудистые заболевания" Приложение. Том 11, №3, май - июнь 2010 г., стр. 157
 5. Голухова Е.З., Макаренко В.Н., Машина Т.В., Бакулева А.А. Возможности методики Mitral Valve Quantification в кардиохирургии. XVI ежегодный Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН "Сердечно-сосудистые заболевания". Приложение. Том 11, №6, ноябрь- декабрь 2010 г., стр. 230
 6. Голухова Е.З., Бакулева А.А., Машина Т.В., Т.Т. Какучая. Первый опыт в России применения методики Mitral Valve Quantification в кардиохирургической практике. Креативная кардиология, 2010 г. -№1, стр. 61-67.
 7. Golukhova Elena, Bakouleva Aleksandra, Kakuchaya Tea, and Mashina Tatiana. Transesophageal Mitral Valve Quantification for mitral valve surgery. 20th World Congress of the World Society of Cardio Thoracic Surgeons and the 6th Global Forum on Humanitarian Medicine in Cardiology and Cardiac Surgery; 20-23.10.2010. Chennai, India. A Cardiothoracic Multimedia Journal, 2010 г. - Vol. 13, Suppl.2, p. S79.
 8. Голухова Е.З., Макаренко В.Н., Машина Т.В., Бакулева А.А. Митральная недостаточность: Анализ геометрии митрального клапана (Mitral Valve Quantification). Креативная кардиология, 2011 г. -№1, стр.129-133
 9. Голухова Е.З., Бакулева А.А., Машина Т.В., Какучая Т.Т. Митральная недостаточность при фибрилляции предсердий: возможности анализа геометрии митрального клапана (Mitral

- Valve Quantification). IV Всероссийский съезд аритмологов. Анналы аритмологии. Приложение. Материалы IV Всероссийского съезда аритмологов. 16-18 июня. 2011 г. - №2, стр. 212
10. Голухова Е.З., Машина Т.В., Бакулева А.А. Методика Mitral Valve Quantification в помощь кардиохирургу. XVII ежегодный Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН "Сердечно-сосудистые заболевания". Приложение. Том 11, №6, ноябрь- декабрь 2011 г., стр. 230
11. Бакулева А.А. Диагностика митральной недостаточности у больных с ишемической и аритмогенной дисфункцией левого желудочка, ассоциированной с фибрилляцией предсердий. (в печати, Информационный бюллетень РФФИ)