

На правах рукописи

Турахонов
Темур Курбоналиевич

**«Оценка функции структур митрального
клапана с помощью тканевой
миокардиальной доплерографии у больных
с ишемической митральной регургитацией»**

14.01.05- Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2020

Работа выполнена в ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Доктор медицинских наук

Кокшенёва Инна Валериевна

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Гиляревский Сергей Руджерович - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры клинической фармакологии и терапии (по специальности 14.01.05 - «кардиология»).

Хадзегова Алла Блаловна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры общей терапии Факультета дополнительного профессионального образования (по специальности 14.01.05 - «кардиология»).

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

Защита диссертации состоится «28» февраля 2020 года в «14-00» часов на заседании Диссертационного Совета Д 001.015.01 при ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» МЗ РФ по адресу: 121552, Москва, Рублевское шоссе 135.

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

Автореферат разослан « 22» января 2020 года.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета,
доктор медицинских наук

Д.Ш. Газизова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Ишемическая митральная регургитация (МР) является распространенным явлением у больных ИБС, направляемых на реваскуляризацию миокарда. Главная дилемма, с которой сталкиваются кардиолог и кардиохирург- вопрос необходимости коррекции МР в дополнение к операции аортокоронарного шунтирования (АКШ). В клинической практике разработка оптимальной тактики лечения пациентов с ишемической МР требует понимания патофизиологии её развития, диктует необходимость точного определения механизма формирования регургитации с учетом всех нарушенных компонентов клапанного аппарата (папиллярных мышц, хорд, фиброзного кольца, створок клапана, миокарда левого предсердия), характера и тяжести ремоделирования левого желудочка (ЛЖ), состояния миокарда (наличие обратимой и необратимой дисфункции). Поэтому эхокардиографическое обследование является краеугольным камнем при разработке хирургической стратегии пациентов с ИБС и ишемической МР.

Традиционно выполняемая эхокардиография дает достаточно обширную информацию по основным характеристикам митрального клапана (МК) и ЛЖ. Новые ультразвуковые методологии, основанные на тканевой миокардиальной доплерографии (ТМДГ), а также автоматизированные техники сложного анализа функции миокарда, включая Strain, Strain Rate, открывают новые диагностические возможности для обследования пациентов с ишемической МР. Оценка параметров деформации при ТМГД дает важную количественную информацию о глобальной и региональной функции миокарда, а также, что очень немаловажно, функции папиллярных мышц МК, что невозможно при традиционной эхокардиографии.

Цель исследования- разработать диагностический подход к оценке функции и структурных характеристик аппарата митрального клапана с использованием тканевой миокардиальной доплерографии у больных с ишемической митральной регургитацией.

Задачи исследования:

1. Изучить возможности применения ТМДГ (в режимах импульсно-волновом, Srain, Strain Rate) в оценке функции и структурных характеристик аппарата МК у больных с ишемической МР.
2. Провести сравнительный анализ сократительной функции папиллярных мышц и прилежащих сегментов миокарда ЛЖ по данным ТМДГ у больных с ишемической МР.
3. Изучить характеристики движения различных сегментов фиброзного кольца МК с помощью ТМДГ у больных с ишемической МР.
4. Оценить сократительную функцию и структурные характеристики миокарда левого предсердия по данным ТМДГ у больных с ишемической МР.
5. Разработать алгоритм оценки функции и структурных характеристик аппарата МК с использованием ТМДГ у больных с ишемической МР.

Научная новизна. Диссертационная работа является первым комплексным исследованием, изучавшим возможности использования различных режимов ТМДГ при обследовании больных ИБС с ишемической МР. Научная новизна исследования определяется:

Впервые представлены возможности различных режимов ТМДГ (импульсно-волнового режима, а также техник сложного анализа функции миокарда Strain, Strain Rate) в оценке функции папиллярных мышц МК и сегментов миокарда ЛЖ у больных с ишемической МР.

Впервые в отечественной литературе проведен сравнительный анализ показателей глобальной продольной деформации и скорости деформации миокарда левого предсердия у больных ИБС с ишемической МР и без регургитации.

Впервые проведен анализ с использованием методов тканевого доплера структурно- функциональных различий между пациентами с обратимой и необратимой ишемической МР.

Впервые разработаны предикторы необратимости ишемической МР, включающие показатели геометрии митрального клапанного аппарата, показатели геометрии ЛЖ, индексы тканевого доплера, характеризующие состояние миокарда ЛЖ и папиллярных мышц МК.

Практическая значимость. На основании проведенного исследования разработан диагностический алгоритм обследования больных ИБС с ишемической МР перед предстоящим хирургическим вмешательством, который должен включать: оценку тяжести регургитации и характера струи регургитации; оценку морфологии створок и подклапанного аппарата МК; оценку геометрии и функции ЛЖ; оценку геометрических параметров митрального клапанного аппарата; применение ТМДГ в импульсно-волновом режиме и/или методов Strain и Strain Rate с оценкой функции папиллярных мышц МК и прилежащих сегментов миокарда ЛЖ; проведение пробы на обратимость ишемической МР (с нитроглицерином и/или с малыми дозами добутамина).

Разработаны и предложены для клинического использования диагностические параметры, позволяющие прогнозировать необратимость регургитации после реваскуляризации миокарда, что необходимо при решении вопроса о хирургической тактике лечения больных ИБС с ишемической МР.

Реализация результатов исследования. Полученные результаты используются в клинической практике клинико-диагностического отделения ФГБУ «НМИЦ ССХ им.А.Н. Бакулева» МЗ РФ. 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. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на XXI ежегодной сессии ФГБУ «Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им.А.Н.Бакулева» МЗ РФ (Москва, 2017г.), на XXIII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2017г.), на XXIV Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2018г.).

Диссертация апробирована на объединенной научной конференции клинико-диагностического отделения, отделения рентгенохирургических методов исследования и лечения сердца и сосудов ФГБУ «НМИЦ ССХ им.А.Н.Бакулева» МЗ РФ (Москва, 6.02.2019г.).

Положения, выносимые на защиту. Введение методов тканевого доплера в традиционное эхокардиографическое обследование больных ИБС с ишемической МР дает важную дополнительную информацию о функциональном состоянии миокарда ЛЖ и папиллярных мышц МК, что позволяет уточнить механизмы развития регургитации, а также прогнозировать ее динамику после реваскуляризации миокарда.

По данным ТМДГ у больных ИБС с ишемической МР наблюдается снижение систолических миокардиальных скоростей и показателей деформации в области папиллярных мышц и прилежащих сегментов ЛЖ, в сравнении с больными ИБС без МР и нормативными значениями.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 14 печатных работ (6 тезисов и 8 статей) в рецензируемых научных журналах, определенных Высшей Аттестационной Комиссией.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа изложена на 270 страницах машинописного текста, иллюстрационный материал состоит из 54 таблиц и 50 рисунков. Указатель литературы включает 226 источников, из них работ отечественных авторов и иностранных работ- 36 и 190, соответственно.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Клиническая характеристика больных. В исследование включено 116 больных ИБС, проходивших обследование и лечение в клинικο-диагностическом отделении ФГБУ «НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева» МЗ РФ. Все больные страдали ИБС, которая была диагностирована на основании клинических данных и результатов инструментальных методов обследования. Были исключены пациенты с другой этиологией митральной недостаточности, кроме ишемической (ревматической, миксоматозной, инфекционной или врожденной). Для изучения механизмов формирования ишемической МР анализ был проведен в трех группах: **1 группа** (33 пациента) с ассиметричной струей МР (вдоль задне-медиальной комиссуры МК); **2 группа** (41 больной)- с центральной струей МР; **3 группа** (42 пациента с ИБС) без значимой МР (≤ 1 степени).

Сравнительный анализ ремоделирования ЛЖ у больных ИБС с различными типами ишемической МР.

Показатели геометрии и сократительной функции ЛЖ были нарушены в обеих группах больных с ишемической МР, в сравнении с пациентами без значимой МР. Но более тяжело они нарушены были в группе больных с центральной струей МР- в этой группе были значительно увеличены КДО, КСО, более значительно снижена ФВ ЛЖ. Средние значения КДО составили в 1 группе- $166,4 \pm 9,7$ мл, во 2 группе- $183,9 \pm 10,1$ мл, в 3 группе- $149,5 \pm 5,8$ мл ($p=0,001$ между 2 и 3 группами,

при сравнении между другими группами $p > 0,05$). Средние значения КСО составили в 1 группе- $85,9 \pm 7,2$ мл, во 2 группе- $109,6 \pm 8,7$ мл, в 3 группе- $73,6 \pm 4,0$ мл ($p = 0,03$ между 1 и 2 группами, $p = 0,0005$ между 2 и 3 группами). ФВ ЛЖ: в 1 группе- $48,6 \pm 1,65\%$, во 2 группе- $42,0 \pm 1,62\%$, в 3 группе- $50,4 \pm 0,91\%$ ($p = 0,005$ между 1 и 2 группами, $p = 0,0001$ между 2 и 3 группами).

Наблюдалось нарушение геометрических параметров ЛЖ в группах больных с ишемической МР. Отмечалось увеличение индексов сферичности как в диастолу, так и в систолу в группах больных с ишемической МР, которые достоверно различались с аналогичными показателями в группе больных ИБС без МР. Следует отметить, что у пациентов с ассиметричной струей МР отмечалось увеличение индексов сферичности преимущественно на базальном и среднем уровнях ЛЖ, что сочеталось с постинфарктным ремоделированием задне-нижней стенки ЛЖ. Тогда как у пациентов с центральной струей МР отмечалось увеличение индексов сферичности ЛЖ на всех уровнях, что сочеталось с наличием участков постинфарктного кардиосклероза различных сегментов ЛЖ или с наличием постинфарктной аневризмы передне-перегородочно-верхушечной области ЛЖ.

Сравнение параметров геометрии митрального клапанного аппарата у больных ИБС с различными типами ишемической МР.

Тяжесть ишемической МР. Средняя степень МР, оцененная по данным цветного доплеровского картирования, составила в 1 группе- $2,63 \pm 0,09$, во 2 группе- $2,71 \pm 0,1$, в группе сравнения (3 группа)- $0,95 \pm 0,09$ ($p > 0,05$ между 1 и 2 группами, $p = 0,0001$ между 1 и 3 группами, $p = 0,0001$ между 2 и 3 группами). Диаметр перешейка регургитации (vena contracta) в 1 группе составил- $0,55 \pm 0,02$ см, во 2 группе- $0,55 \pm 0,01$ см, в группе сравнения- $0,38 \pm 0,02$ см ($p > 0,05$ между 1 и 2 группами, $p = 0,0001$ между 1

и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами). Площадь эффективного отверстия регургитации (ERO) составила в 1 группе- $0,42\pm0,04$ см², во 2 группе- $0,48\pm0,03$ см², в группе сравнения- $0,28\pm0,03$ см² ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,005$ между 1 и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами). Объем МР в 1 группе- $50,3\pm4,8$ мл, во 2 группе- $57,0\pm3,9$ мл ($p>0,05$).

Показатели геометрии МК. Показатели геометрии структур аппарата МК были нарушены в обеих группах больных с ишемической МР и достоверно различались с группой сравнения больных ИБС без МР и с нормативными показателями. Более тяжелые нарушение геометрических параметров МК определялись у пациентов с центральной струей МР.

Септально-боковой (d1) и передне-задний (d2) диаметры фиброзного кольца (ФК) МК были увеличены в обеих группах больных с ишемической МР, достоверно различались с группой больных без ишемической МР. Более значительное расширение ФК МК отмечалось у больных с центральной струей МР. Так, средний септально-боковой (d1) диаметр ФК МК составил в 1 группе- $35,5\pm0,76$ мм, во 2 группе- $36,7\pm0,43$ мм, в группе сравнения- $31,0\pm0,4$ мм ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,0001$ между 1 и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами). Передне-задний (d2) диаметр ФК МК также был увеличен в обеих группах больных с МР и составил в 1 группе- $37,3\pm0,63$ мм, во 2 группе- $37,1\pm0,41$ мм ($p>0,05$).

Межпапиллярная дистанция, отражающая степень смещения папиллярных мышц, была увеличена в группах больных с ишемической МР, более значительно в группе с центральной струей МР. Средние значения межпапиллярной дистанции составили в 1 группе- $2,68\pm0,11$ см, во 2 группе- $3,42\pm0,75$ см, в группе сравнения- $2,4\pm0,04$ ($p=0,005$).

между 1 и 2 группами, $p=0,01$ между 1 и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами).

Площадь тентинга и коаптационное расстояние, отражающие степень смещения папиллярных мышц и точки коаптации створок, более тяжело были нарушены также в группе больных с центральной струей МР. В группах больных с ишемической МР эти показатели значимо различались с аналогичными показателями в группе сравнения и с нормативными значениями. В 1 группе площадь тентинга составила $2,5 \pm 0,18$ см², во 2 группе- $3,26 \pm 0,18$ см², в 3 группе- $2,0 \pm 0,08$ см² ($p=0,005$ между 1 и 2 группами, $p=0,01$ между 1 и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами). Коаптационное расстояние в 1 группе- $0,94 \pm 0,03$ см, во 2 группе- $1,12 \pm 0,04$ см, в 3 группе- $0,8 \pm 0,03$ см ($p=0,005$ между 1 и 2 группами, $p=0,001$ между 1 и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами).

Функциональное состояние миокарда ЛЖ и папиллярных мышц МК по данным ТМДГ у больных ИБС с различными типами ишемической МР.

Функция папиллярных мышц МК и прилежащих сегментов миокарда ЛЖ по данным импульсно-волнового режима ТМДГ. Анализ систолических миокардиальных скоростей показал, что в обеих группах больных с ишемической МР отмечается снижение систолических скоростей по всем анализируемым точкам, в сравнении с группой больных без значимой МР и с нормативными значениями. Однако, у пациентов с ассиметричной струей МР отмечается более выраженное снижение систолических скоростей в области передней папиллярной мышцы (ЗПМ) и задней стенки ЛЖ на б/3 и с/3. Тогда как у пациентов с центральной струей МР наблюдается равномерное диффузное снижение систолических скоростей в области обеих папиллярных мышц и прилежащих сегментов миокарда ЛЖ.

Средняя сегментарная систолическая скорость s в области передней папиллярной мышцы (ППМ) составила в 1 группе- $7,02 \pm 0,72$ см/сек, во 2 группе- $4,65 \pm 0,15$ см/сек, в 3 группе- $6,4 \pm 0,34$ см/сек ($p=0,001$ между 1 и 2 группами, $p>0,05$ между 1 и 3 группами, $p=0,03$ между 2 и 3 группами). Средняя сегментарная систолическая скорость s в области ЗПМ в 1 группе- $4,7 \pm 0,23$ см/сек, во 2 группе- $4,84 \pm 0,18$ см/сек, в 3 группе- $5,84 \pm 0,2$ см/сек ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,0001$ между 1 и 3 группами, $p=0,001$ между 2 и 3 группами). Средняя сегментарная систолическая скорость s в области передне-боковой стенки ЛЖ на б/3 в 1 группе- $7,06 \pm 0,34$ см/сек, во 2 группе- $6,22 \pm 0,23$ см/сек, в 3 группе- $9,15 \pm 0,38$ см/сек ($p=0,03$ между 1 и 2 группами, $p=0,0001$ между 1 и 3 группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами). Средняя сегментарная систолическая скорость s в области передне-боковой стенки на с/3 в 1 группе составила- $5,99 \pm 0,32$ см/сек, во 2 группе- $5,2 \pm 0,16$ см/сек, в 3 группе- $7,01 \pm 0,39$ см/сек ($p=0,03$ между 1 и 2 группами, $p=0,03$ между 1 и 3 группами, $p=0,0005$ между 2 и 3 группами). Средняя сегментарная систолическая скорость s в области задней стенки ЛЖ на б/3 в 1 группе- $6,54 \pm 0,26$ см/сек, во 2 группе- $7,0 \pm 0,51$ см/сек, в 3 группе- $7,96 \pm 0,29$ см/сек ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,0005$ между 1 и 3 группами, $p>0,05$ между 2 и 3 группами). Средняя сегментарная систолическая скорость s в области задней стенки ЛЖ на с/3 в 1 группе- $4,8 \pm 0,19$ см/сек, во 2 группе- $4,93 \pm 0,21$ см/сек, в 3 группе- $6,3 \pm 0,28$ см/сек ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,0001$ между 1 и 3 группами, $p=0,0005$ между 2 и 3 группами).

Деформация и скорость деформации миокарда ЛЖ и папиллярных мышц МК у больных с различными типами ишемической МР. Анализ показателей продольной систолической деформации в анализируемых группах больных показал, что у больных с ишемической МР показатели систолической деформации миокарда были

снижены по всем анализируемым стенкам ЛЖ (боковой, задней, передней, передне-перегородочной) и обеих папиллярных мышц МК, в сравнении с группой больных ИБС без МР. Показатели систолической деформации миокарда ЛЖ между двумя группами больных с различными типами ишемической МР существенно не различались.

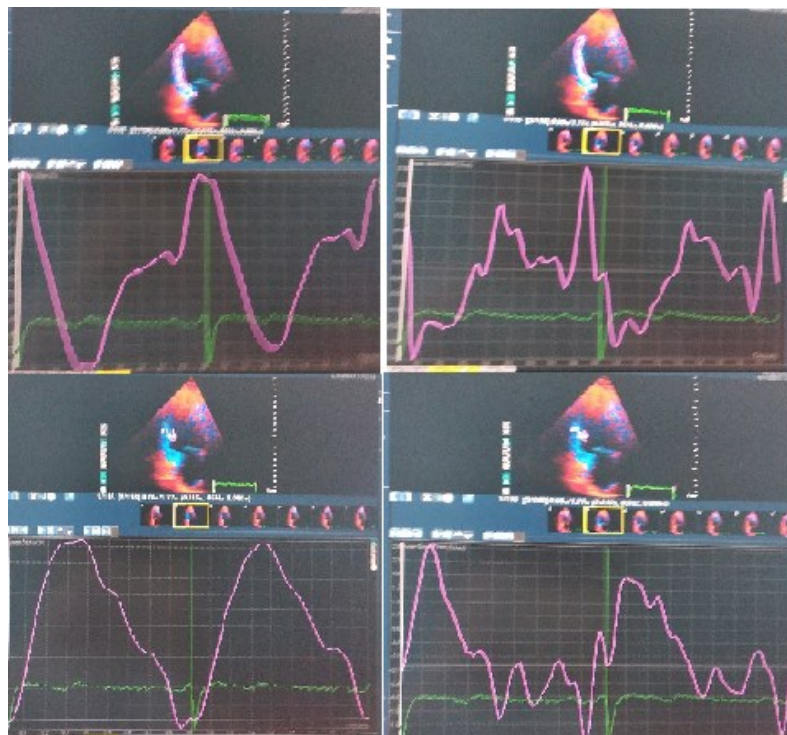


Рисунок № 1.

Оценка деформации и скорости деформации миокарда задней стенки ЛЖ и задней папиллярной мышцы митрального клапана.

(А- оценка продольной систолической деформации миокарда (Strain, S) задней стенки ЛЖ; В- оценка продольной скорости деформации миокарда (Strain Rate, SRs, SRe, SRa) задней стенки ЛЖ; С- оценка продольной систолической деформации миокарда (Strain, S) задней папиллярной мышцы; D- оценка продольной скорости деформации миокарда (Strain Rate, SRs, SRe, SRa) задней папиллярной мышцы).

S (Strain) боковой стенки ЛЖ составила в 1 группе- $-5,25 \pm 0,43\%$, во 2 группе- $-5,82 \pm 0,34\%$, в 3 группе- $-6,87 \pm 0,41\%$ ($p > 0,05$ между 1 и 2 группами, $p = 0,005$ между 1 и 3 группами, $p = 0,05$ между 2 и 3 группами). S задней стенки ЛЖ в 1 группе- $-5,41 \pm 0,25\%$, во 2 группе- $-5,67 \pm 0,34\%$, в 3 группе- $-8,11 \pm 0,52$ ($p > 0,05$ между 1 и 2 группами, $p = 0,0001$ между 1 и 3 группами, $p = 0,0001$ между 2 и 3 группами). S передне-перегородочной стенки в 1 группе- $-7,81 \pm 0,33\%$ во 2 группе- $-7,32 \pm 0,67\%$, в 3 группе- $-11,78 \pm 0,48\%$ ($p > 0,05$ между 1 и 2 группами, $p = 0,0001$ между 1 и 3

группами, $p=0,0001$ между 2 и 3 группами). S передней стенки ЛЖ составила в 1 группе- $-5,36\pm 0,45\%$, во 2 группе- $-6,2\pm 0,62\%$, в 3 группе- $-8,69\pm 0,54\%$ ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,0001$ между 1 и 3 группами, $p=0,001$ между 2 и 3 группами). S ППМ составила в 1 группе- $-3,7\pm 0,84\%$, во 2 группе- $-3,0\pm 0,47\%$, в 3 группе- $-3,84\pm 0,37\%$ ($p>0,05$ при сравнении между группами). S ЗПМ составила в 1 группе- $-3,6\pm 0,69\%$, во 2 группе- $-4,3\pm 0,43\%$, в 3 группе- $-5,86\pm 0,49\%$ ($p>0,05$ между 1 и 2 группами, $p=0,005$ между 1 и 3 группами, $p=0,01$ между 2 и 3 группами).

Анализ систолических скоростей деформации миокарда (Strain Rate, SRs) показал снижение SRs в группах больных с ишемической МР, в сравнении с группой больных ИБС без МР. У больных с ассиметричной струей МР отмечалось снижение SRs более значительно в области задней стенки ЛЖ и ЗПМ, тогда как у больных с центральной струей МР наблюдалось диффузное снижение SRs по всем стенкам ЛЖ.

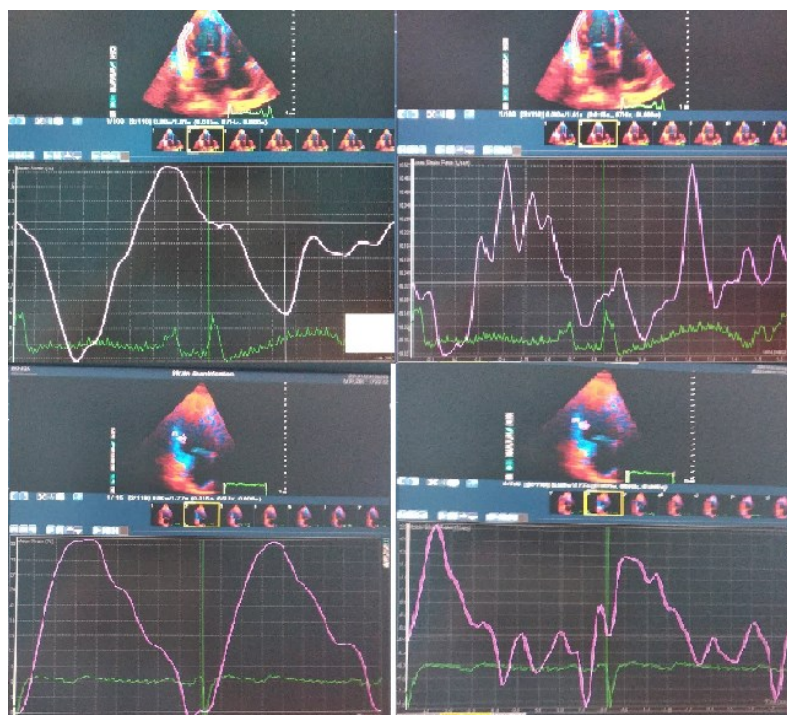


Рисунок № 2.

Оценка деформации и скорости деформации миокарда боковой стенки ЛЖ и передней папиллярной мышцы митрального клапана.

(А- оценка продольной систолической деформации миокарда (Strain, S) боковой стенки ЛЖ; В- оценка продольной скорости деформации миокарда (Strain Rate, SRs, SRe, SRa) боковой стенки ЛЖ; С- оценка продольной систолической деформации миокарда (Strain, S) передней папиллярной мышцы; D- оценка продольной скорости деформации миокарда (Strain Rate, SRs, SRe, SRa) передней папиллярной мышцы)

Таким образом, патогенез развития двух типов ишемической МР различается. Формирование ассиметричной струи МР обусловлено ремоделированием задних, задне-нижних и задне-боковых сегментов ЛЖ, смещением ЗПМ кзади с натяжением задней митральной створки (увеличение угла между ЗПМ и ФК МК) и смещением точки коаптации створок апикально и кзади (увеличение коаптационного расстояния, площади тентинга), по данным ТМДГ сочетается со снижением сократимости ЗПМ и прилежащих сегментов миокарда задней стенки ЛЖ.

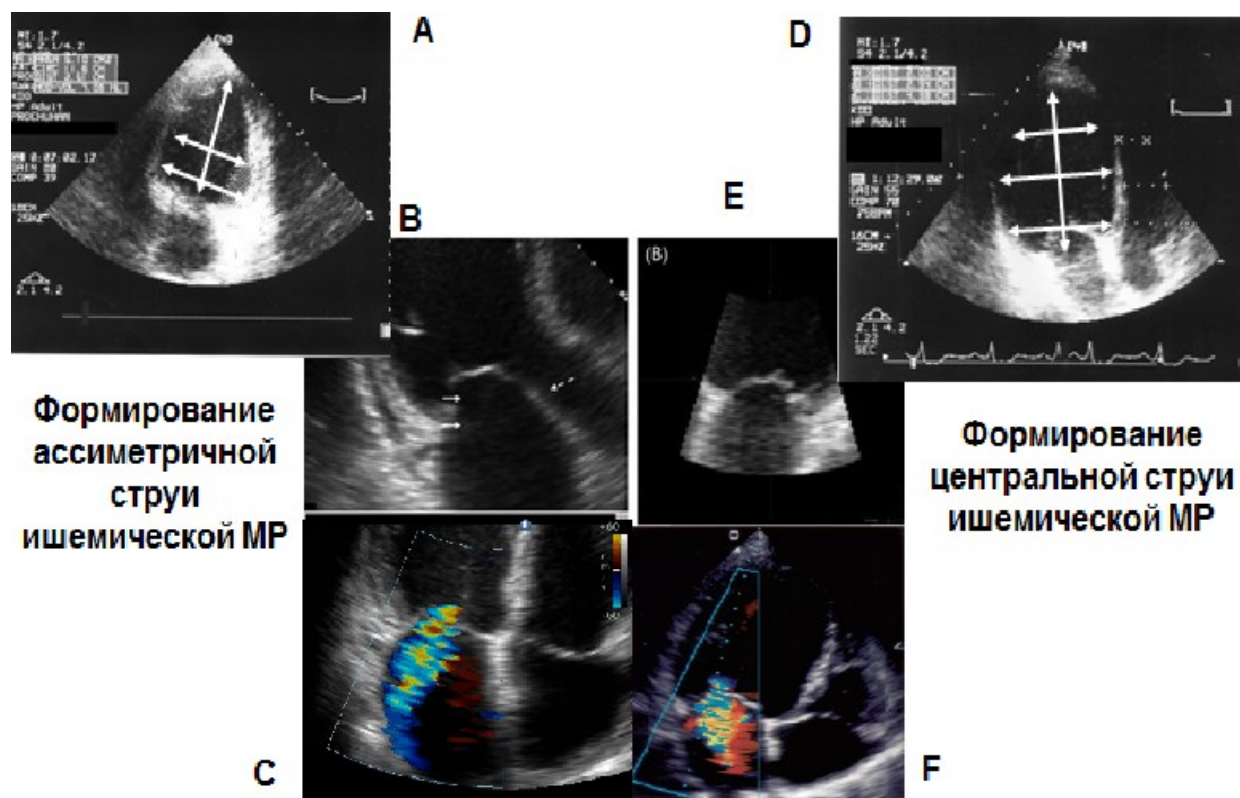


Рисунок № 3.

Патогенез формирования двух типов ишемической митральной регургитации.

(А- апикальная 2-камерная эхокардиографическая позиция. Постинфарктное ремоделирование задне-нижних сегментов ЛЖ. Стрелками показано увеличение индексов сферичности ЛЖ на базальном и среднем уровнях. В- апикальная 5-камерная позиция. Показано натяжение ЗМС кзади, ПМС расположена выше по отношению к ЗМС, также натянута, образуя форму «хоккейной клюшки». С- цветное доплеровское исследование. Показана ассиметричная струя митральной регургитации. D- апикальная 4-камерная позиция. Глобальное постинфарктное ремоделирование ЛЖ. Стрелками указано увеличение индексов сферичности на всех уровнях. Е- Показано апикальное натяжение обеих створок митрального клапана. F- цветное доплеровское исследование. Показана симметричная струя митральной регургитации.)

Формирование центральной струи МР обусловлено развитием значительного глобального ремоделирования ЛЖ со значительным увеличением объемов ЛЖ, что приводит к смещению обеих папиллярных

мышц апикально и симметричному натяжению обеих створок МК (уменьшение угла коаптации между створками, увеличение коаптационного расстояния, площади тентинга, межпапиллярной дистанции, диаметра ФК клапана), по данным ТМДГ сочетается со снижением сократимости обеих папиллярных мышц и диффузным снижением сократимости всех прилежащих сегментов миокарда ЛЖ (см. Рис. № 3).

Вопросы обратимости ишемической митральной регургитации после реваскуляризации миокарда.

Как можно прогнозировать, приведет ли изолированная реваскуляризация миокарда к уменьшению степени МР? Применение функциональных проб (пробы с нитроглицерином, инфузии низких доз добутамина, или магнитно-резонансной томографии с контрастированием) для изучения жизнеспособности миокарда до операции, в частности, сегментов ЛЖ, прилежащих к папиллярным мышцам, позволяет определять последующее улучшение функции миокарда после реваскуляризации. Данные тесты могут помочь в прогнозировании уменьшения МР после реваскуляризации, если наблюдается улучшение сократимости задне-базальных сегментов ЛЖ и уменьшение степени МР.

В зависимости от обратимости ишемической МР по данным пробы с нитроглицерином был проведен анализ в двух группах больных: **1 группа (36 больных)**- с обратимым характером ишемической МР, у которых наблюдалось уменьшение МР до легкой степени при пробе с нитроглицерином; **2 группа (38 больных)**- с необратимым характером ишемической МР, у которых не отмечалось значимого уменьшения степени МР при пробе с нитроглицерином.

Выявлены следующие структурно- функциональные различия между пациентами с обратимой и необратимой ишемической МР:

- У больных с обратимой МР чаще определяется ассиметричный тип струи МР, тогда как у больных с необратимой ишемической МР чаще встречается центральный характер струи регургитации (но данные различия не достигали статистической значимости);
- У больных с необратимой ишемической МР определяются значительные нарушения геометрии МК (увеличение размеров фиброзного кольца, дилатация левого предсердия, увеличение площади тентинга, коаптационного расстояния, межпапиллярной дистанции), тогда как у больных с обратимой ишемической МР данные показатели умеренно нарушены или были в пределах нормы;
- У больных с необратимой МР выявляется более значительная дилатация полости ЛЖ, более значительное увеличение систолических индексов сферичности ЛЖ на всех уровнях, более значительное снижение сократительной функции ЛЖ, в сравнении с пациентами с обратимым характером регургитации, у которых данные показатели нарушены умеренно или находятся в пределах нормальных значений;
- Наблюдается более значительное снижение систолических скоростей движения миокарда (s) папиллярных мышц и прилежащих сегментов ЛЖ по данным ТМДГ в импульсно-волновом режиме у больных с необратимой ишемической МР. Значимые различия между двумя группами выявлены в области передне-боковой стенки ЛЖ;
- В группе больных с необратимой ишемической МР отмечается более значительное снижение поздне-диастолических скоростей (a) папиллярных мышц и прилежащих сегментов ЛЖ по данным ТМДГ в импульсно-волновом режиме. Что может свидетельствовать о повышенной жесткости миокарда у больных с необратимой ишемической МР, а также косвенно свидетельствовать о снижении функции миокарда левого предсердия в фазу активного сокращения;

- Анализ продольной систолической деформации миокарда ЛЖ выявил значительное снижение Strain боковой стенки ЛЖ в группе больных с необратимой ишемической МР. Strain был более значительно снижен и в области обеих папиллярных мышц МК у больных с необратимой МР;
- Сравнение показателей продольной скорости деформации миокарда показало более значительное снижение систолического Strain Rate в области задней и передней папиллярных мышц у больных с необратимой ишемической МР;
- Сравнение показателей глобальной деформации и скорости деформации левого предсердия у больных двух групп показало более значительное снижение функциональных показателей левого предсердия во время фаз резервуара и активного сокращения у больных с необратимой ишемической МР.

Предикторы обратимости/необратимости ишемической митральной регургитации.

Было проанализировано предикторное значение спектра эхокардиографических параметров, а также показателей ТМДГ в прогнозировании обратимости/необратимости ишемической МР. Установлены следующие значимые предикторы необратимого характера ишемической МР:

- *Показатели геометрии митрального клапанного аппарата:* диаметр ФК МК (d1) более 35 мм ($\chi^2 = 62,5$, $p < 0,001$ (сила связи очень сильная)); линейный размер ЛП (поперечный) более 4,2 см ($\chi^2 = 45,4$, $p < 0,001$ (сила связи сильная)); межпапиллярная дистанция более 2,5 см ($\chi^2 = 33,84$, $p < 0,001$ (сила связи сильная)); площадь тентинга более 2,5 см² ($\chi^2 = 48,7$, $p < 0,001$ (сила связи очень сильная)); коаптационное расстояние более 1,0 см ($\chi^2 = 66,4$, $p < 0,001$ (сила связи очень сильная));

- *Показатели геометрии левого желудочка:* КДО ЛЖ более 150 мл ($\chi^2=26,3$, $p=0,001$ (сила связи средняя)); КСО ЛЖ более 80 мл ($\chi^2=26,2$, $p=0,001$ (сила связи средняя)); систолический индекс сферичности ЛЖ на б/з более 0,6 ($\chi^2=19,6$, $p=0,001$ (сила связи средняя)); систолический индекс сферичности ЛЖ на с/з более 0,5 ($\chi^2=4,9$, $p=0,03$ (сила связи средняя)); систолический индекс сферичности ЛЖ на в/з более 0,4 ($\chi^2=3,41$, $p=0,06$ (сила связи средняя));
- *Индексы ТМДГ:* систолическая скорость (s)ППМ по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 5,0 см/сек ($\chi^2=10,63$, $p=0,002$ (сила связи средняя)); систолическая скорость (s)ЗПМ по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 5,0 см/сек ($\chi^2=10,6$, $p=0,002$ (сила связи средняя)); систолическая скорость (s) передне-боковой стенки ЛЖ на б/з по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 5,0 см/сек ($\chi^2=13,4$, $p=0,001$ (сила связи средняя)); систолическая скорость (s) передне-боковой стенки ЛЖ на с/з по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 5,0 см/сек ($\chi^2=22,6$, $p=0,001$ (сила связи средняя)); систолическая скорость (s) задней стенки ЛЖ на б/з по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 6,0 см/сек ($\chi^2=7,27$, $p=0,008$ (сила связи средняя)); систолическая скорость (s) задней стенки ЛЖ на с/з по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 6,0 см/сек ($\chi^2=8,24$, $p=0,005$ (сила связи средняя)); StrainППМ менее -3.0% ($\chi^2=7,37$, $p=0,007$ (сила связи средняя)); Strain Rate(s) боковой ЛЖ менее -0,3 с⁻¹ ($\chi^2=11,5$, $p=0,001$ (сила связи средняя)); Strain Rate(s) задней ЛЖ менее -0,3 с⁻¹ ($\chi^2=6,5$, $p=0,01$ (сила связи средняя)); Strain Rate(s)ЗПМ менее -0,5 с⁻¹ ($\chi^2=4,06$, $p=0,04$ (сила связи средняя)).

ВЫВОДЫ

1. Введение методов тканевого доплера в традиционное эхокардиографическое обследование больных ИБС с ишемической МР дает важную дополнительную информацию о функциональном

состоянии миокарда ЛЖ и папиллярных мышц МК, что позволяет уточнить механизмы развития регургитации, а также прогнозировать ее динамику после реваскуляризации миокарда.

2. В механизме формирования ассиметричной струи МР по данным ТМДГ играет роль дисфункция задней папиллярной мышцы и нижней стенки ЛЖ в дополнение к известным факторам; а центральной струи МР - снижение сократимости обеих папиллярных мышц и диффузное снижение сократимости всех прилежащих сегментов миокарда ЛЖ.
3. По данным ТМДГ в импульсно-волновом режиме у больных ИБС с ишемической МР наблюдается снижение систолической миокардиальной скорости и деформации в области папиллярных мышц и прилежащих сегментов ЛЖ, в сравнении с больными ИБС без МР и нормативными значениями.
4. У больных с ишемической МР систолическая скорость движения фиброзного кольца МК (S') снижена по сравнению с больными без регургитации; снижение более выражено у больных с центральной струей регургитации.
5. Параметры продольной деформации и скорости деформации миокарда снижены в области всех анализируемых сегментов ЛЖ (передняя, боковая, задняя стенки ЛЖ, МЖП) и обеих папиллярных мышц МК у больных с ишемической МР в сравнении с больными ИБС без МР, а также с нормативными значениями.
6. У пациентов с ишемической МР по данным анализа показателей деформации левого предсердия определяется снижение параметров резервуарной, кондуитной и контрактильной функции ЛП, в сравнении с больными ИБС без МР.
7. При необратимой ишемической МР определяются значительные нарушения геометрии митрального клапанного аппарата (ФК МК

>35мм, межпапиллярная дистанция >2,5см, площадь тентинга >2,5 см², коаптационное расстояние >1,0см); дилатация полости ЛЖ (КДО >150 мл, КСО >80 мл); изменение индексов сферичности ЛЖ (>0,4-0,5); снижение показателей ТМДГ ($s < 5,0-6,0$ см/сек; $\text{Strain} < -3,0\%$, $\text{Strain Rate} < -0,3 \text{ c}^{-1}$); снижение функциональных показателей левого предсердия.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Эхокардиографическое обследование больных ИБС с ишемической митральной регургитацией перед предстоящим хирургическим вмешательством должно включать следующий диагностический алгоритм:
 - Оценку тяжести регургитации (включая цветное доплеровское картирование, вычисление диаметра перешейка регургитации (vena contracta), использование метода PISA) и характера струи регургитации;
 - Оценку морфологии створок и подклапанного аппарата МК;
 - Оценку геометрических параметров митрального клапанного аппарата (размеров фиброзного кольца клапана и левого предсердия, межпапиллярной дистанции, площади тентинга, коаптационного расстояния, углов коаптации между ПМС и ЗМС, между створками клапана и фиброзным кольцом);
 - Оценку геометрии и функции левого желудочка (с вычислением КДО, КСО, ФВ ЛЖ, индексов сферичности ЛЖ на б/3, с/3 и в/3);
 - Оценку функции папиллярных мышц МК и прилежащих сегментов миокарда ЛЖ в режиме тканевой доплерографии (s , Strain и Strain Rate);
 - Оценку обратимости ишемической МР (пробы с нитроглицерином и/или с малыми дозами добутамина).
2. Алгоритм оценки функции митрального клапанного аппарата с помощью методов тканевого доплера должен включать:

- Оценку функции ЛЖ (в импульсно-волновом режиме- сегментов, прилежащих к папиллярных мышцам- задней и передне-боковой стенок ЛЖ на б/3 и с/3; Strain, Strain Rate – передней, задней, боковой стенок ЛЖ и МЖП);
 - Оценку функции папиллярных мышц МК (в импульсно волновом режиме и/или Strain, Strain Rate);
 - Оценку функции фиброзного кольца МК (импульсно-волновой режим);
 - Оценку функции левого предсердия (Strain, Strain Rate).
3. При решении вопроса о хирургической тактике лечения больных ИБС с ишемической МР необходимо ориентироваться на следующие диагностические параметры, позволяющие прогнозировать необратимость регургитации после реваскуляризации миокарда:
- диаметр ФК МК (d1) более 35 мм; линейный размер ЛП (поперечный) более 4,2 см; межпапиллярная дистанция более 2,5см; площадь тентинга более 2,5 см²; коаптационное расстояние более 1,0см,
 - КДО ЛЖ более 150 мл; КСО ЛЖ более 80 мл; систолический индекс сферичности ЛЖ на б/3 более 0,6; систолический индекс сферичности ЛЖ на с/3 более 0,5,
 - систолическая скорость (s) ППМ по данным импульсно-волнового режима ТМДГ менее 5,0 см/сек,
 - систолическая скорость (s) ЗПМ менее 5,0 см/сек,
 - систолическая скорость (s) передне-боковой стенки ЛЖ на б/3 менее 5,0 см/сек,
 - систолическая скорость (s) передне-боковой стенки ЛЖ на с/3 менее 5,0 см/сек,
 - систолическая скорость (s) задней стенки ЛЖ на б/3 менее 6,0 см/сек,
 - систолическая скорость (s) задней стенки ЛЖ на с/3 менее 6,0 см/сек,
 - Strain ППМ менее -3.0%,

- Strain Rate(s) боковой ЛЖ менее $-0,3 \text{ с}^{-1}$,
- Strain Rate(s) задней ЛЖ менее $-0,3 \text{ с}^{-1}$,
- Strain Rate(s) ЗПМ менее $-0,5 \text{ с}^{-1}$.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Турахонов Т.К. Возможности тканевой миокардиальной доплерографии в оценке функции миокарда у больных с ишемической митральной регургитацией. / Турахонов Т.К., Кокшенева И.В. // Клиническая физиология кровообращения. -2018; 15 (3):149-161.
2. Бузиашвили Ю.И. Структурно-функциональная оценка митрального клапанного аппарата у больных с различными типами ишемической митральной регургитации. /Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Турахонов Т.К., Абуков С.Т., Шерстянникова О.М. // Бюллетень НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания.- 2018; 19 (4): 416- 608.
3. Бузиашвили Ю.И. Функциональное состояние левого предсердия у больных с ИБС и различными типами ишемической митральной регургитации по данным тканевой доплерографии./ Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Турахонов Т.К.// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.- 2019; 12(1): 9-16.
4. Бузиашвили Ю.И. Оценка деформации миокарда левого желудочка и папиллярных мышц митрального клапана у больных ИБС с ишемической митральной регургитацией./ Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Мацкеплишвили С.Т., Турахонов Т.К., Тугеева Э.Ф., Шерстянникова О.М., Бузиашвили В.Ю. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.- 2019; 12(2): 100 – 109.
5. Бузиашвили Ю.И. Прогнозирование обратимости и необратимого

- характера ишемической митральной регургитации у больных ИБС после реваскуляризации миокарда./ Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Турахонов Т.К., Голубев Е.П. // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». -2019; 20 (2): 141- 152.
6. ТурахоновТ.К. Структурно-функциональная оценка митрального клапанного аппарата у больных с различными типами ишемической митральной регургитации. / ТурахоновТ.К., Кокшенева И.В., АсымбековаЭ.У., Рустамов Б.Е., Шахназарян Л.С.,Шерстянникова О.М., Голубев Е.П., Бузиашвили Ю.И. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». -2017;18(3): 202.
7. Бузиашвили Ю.И. Оценка деформации миокарда левого желудочка и папиллярных мышц митрального клапана у больных ИБС с ишемической митральной регургитацией. / Бузиашвили Ю.И., Турахонов Т.К., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Пирцхалава С.Д. // Бюллетень НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». - 2018;19 (6): 224.
8. Inauri I.A., Structural-functional estimation of mitral valve apparatus in patients with various types of ischemic mitral regurgitation. / Inauri I.A., Buziashvili Y.I., Koksheneva I.V., Turakhonov T.K., Asimbekova E.U. // The 26th Annual meeting of the Asian society for cardiovascular and thoracic surgery- cardiology and imaging in cardiac surgery/intraoperative and early assessment of the results of surgery P.396.
9. Kakauridze M. Predictors of major adverse cardiac events after percutaneous coronary interventions. / Kakauridze M., Buziashvili Y.I., Koksheneva I.V., Abukov S.T., Inauri I.A., Turakhonov T.K. // The 26th Annual meeting of the Asian society for cardiovascular and thoracic surgery- cardiology and imaging in cardiac surgery/intraoperative and early assessment

of the results of surgery P.396.

10. Бузиашвили Ю.И. Влияние генетического полиморфизма ангиотензин-I-превращающего фермента на клинические результаты чрескожных коронарных вмешательств у больных ишемической болезнью сердца. / Ю.И. Бузиашвили, И.В. Кокшенёва, М.А. Какауридзе, С.Т. Абуков, Т.К. Турахонов, И.А. Инаури. // Бюллетень НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания.- 2018; 4 19 (1): 45-55.
11. Бузиашвили Ю.И. Влияние полиморфизма гена липопротеинлипазы на результаты лечения больных ишемической болезнью сердца, направляемых на чрескожные коронарные вмешательства. / Ю. И. Бузиашвили, И. В. Кокшенева, М. А. Какауридзе, С. Т. Абуков, И. А. Инаури, Т. К. Турахонов.// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.- 2018; 11(3): 4-19.
12. Бузиашвили Ю.И. Влияние генетических факторов, участвующих в регуляции метаболизма липидов, на результаты чрескожных коронарных вмешательств. / Ю. И. Бузиашвили, И. В. Кокшенева, М. А. Какауридзе, С. Т. Абуков, И. А. Инаури, Т. К. Турахонов. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.- 2018; 11(4): 4-19.
13. Абуков С.Т. Влияние воспалительных маркеров и их генетической вариабельности на клинические результаты операций аортокоронарного шунтирования. / Абуков С.Т., Бузиашвили Ю.И., Кокшенева И.В., Турахонов Т.К. // Бюллетень НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания.- 2018; 19 (6): 76.
14. Бузиашвили Ю.И. Предикторы кардиальных осложнений после плановых чрескожных коронарных вмешательств. // Бюллетень НЦ ССХ им.А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания.- 2018; (19) 6: 176.