

На правах рукописи

КОНСТАНТИНОВ

Илья Михайлович

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ  
С ИЗОЛИРОВАННЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПЕРЕДНЕЙ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ВЕТВИ  
ЛЕВОЙ КРОНАРНОЙ АРТЕРИИ

14.01.05 – кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт–Петербург – 2014

Работа выполнена в ФГБУ «Федеральный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России

**Научный руководитель** –

доктор медицинских наук **Прокудина Мария Николаевна**

**Официальные оппоненты:**

Рыбакова Марина Константиновна – доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, кафедра ультразвуковой диагностики, профессор.

Новиков Владимир Игоревич – доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ВПО «Северо-Западный медицинский государственный университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, кафедра функциональной диагностики, заведующий.

**Ведущая организация** – ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская Академия им. С.М. Кирова» Минобороны России

Защита диссертации состоится 17 ноября 2014 г. в 13:15 на заседании диссертационного совета Д 208.054.01 на базе ФГБУ «Федеральный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова д.2)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУ «Федеральный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России (Санкт-Петербург, ул. Аккуратова д.2, [www.almazovcentre.ru](http://www.almazovcentre.ru))

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
профессор

Недошивин Александр Олегович

Ежегодно около 600 тысяч россиян умирает от ишемической болезни сердца (ИБС) (данные ВОЗ, 2006). Одним из основных направлений борьбы с ИБС является лечение ее острых форм – инфаркта миокарда (ИМ) и нестабильной стенокардии. Оптимальным методом лечения пациентов с ИМ и подъемом сегмента ST считается выполнение первичной ангиопластики инфаркт-связанной артерии или проведение тромболитической терапии (Steg G. et al., 2012). Однако по данным регистра GRACE (Fox K. et al., 2010) в 30% случаев реваскуляризация миокарда не выполняется. Это связано с поздним обращением больных за медицинской помощью, задержкой госпитализации, недоступностью катетеризационных лабораторий и отсутствием препаратов для тромболиза.

Выбор тактики ведения пациентов со стабильным течением заболевания, вне острого периода, осуществляется на основании данных клинической картины, данных неинвазивных тестов и результатов коронарографии (Wijns W. et al., 2010). При этом, поражение передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) левой коронарной артерии (ЛКА) у пациентов, перенесших ИМ, ассоциировано с повышенным риском смерти и развития терминальной сердечной недостаточности. Это определяется значительным снижением глобальной систолической функции левого желудочка (ЛЖ), частым формированием аневризмы верхушки ЛЖ и большей вероятностью возникновения жизнеугрожающих нарушений ритма (Karoor J.R. et al., 2008). Однако данные о влиянии ангиопластики и стентирования хронических окклюзий коронарных артерий, в том числе ПМЖВ ЛКА, на прогноз пациентов, перенесших ИМ противоречивы. Так, в крупнейшем исследовании, посвященном этому вопросу (Hochman J.S. et al., 2006), не было выявлено преимуществ интервенционного подхода перед медикаментозной терапией. На вопрос о тактике ведения пациентов с хронической окклюзией и признаками преходящей ишемии современные рекомендации не дают однозначного ответа и указывают лишь на противоречивые результаты проведенных исследований и «путаницу» в показаниях к ангиопластике и стентированию. Одним из аргументов в пользу «открытия» артерии является потенциальное улучшение функции ЛЖ и уменьшение выраженности преходящей ишемии у пациентов после

хирургической реваскуляризации. Однако литературные данные на этот счет противоречивы, кроме того, время наблюдения за пациентами в большинстве работ не превышает двух лет (Yousef Z.R. et al., 2002, Horie H. et al., 1998). Поэтому длительное проспективное наблюдение за пациентами данной группы с оценкой динамики клинической картины, структуры и функции левого желудочка, выраженности преходящей ишемии миокарда представляется актуальным

### Цель исследования

Оценить динамику функционального состояния сердца у пациентов с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, признаками преходящей ишемии и различной тактикой ведения в течение длительного срока наблюдения.

### Задачи исследования

1. Проанализировать динамику клинической картины заболевания, показателей структуры и функции левого желудочка в состоянии покоя у больных с хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии и признаками преходящей ишемии по данным стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой.
2. Исследовать динамику признаков преходящей ишемии миокарда при выполнении стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой у больных с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии и различной тактикой их ведения.
3. Изучить динамику показателей структуры и функции сердца у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка после перенесенного инфаркта миокарда и изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии.
4. Разработать алгоритм оценки данных функциональных тестов и результатов коронарографии у пациентов с изолированной хронической окклюзией передней

межжелудочковой ветви левой коронарной артерии для оценки необходимости хирургической реваскуляризации.

#### Основные положения, выносимые на защиту

Консервативное ведение пациентов с изолированной хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии и признаками преходящей ишемии миокарда приводит к улучшению клинической симптоматики и уменьшению признаков преходящей ишемии.

Длительное динамическое наблюдение за пациентами с изолированной хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии и признаками преходящей ишемии как после хирургической реваскуляризации, так и находящихся на медикаментозной терапии, свидетельствует об отсутствии ухудшения структуры и функции левого желудочка.

У пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка после перенесенного инфаркта миокарда и изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии хирургическая реваскуляризация миокарда приводит к улучшению систолической функции левого желудочка.

#### Научная новизна

Показано, что у пациентов с хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, получающих консервативное лечение, наблюдается уменьшение конечно-диастолического размера и конечно-диастолического объема левого желудочка.

Доказано, что при длительном динамическом наблюдении у пациентов с хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, получающих медикаментозную терапию, при стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой наблюдается значимое уменьшение степени преходящей ишемии миокарда.

Выявлено, что у пациентов с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, систолической дисфункцией

левого желудочка после перенесенного в прошлом инфаркта миокарда и признаками преходящей ишемии после хирургической реваскуляризации наблюдается увеличение фракции выброса левого желудочка.

### Практическая ценность

Продемонстрирована эффективность консервативного подхода в лечении пациентов с хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, приводящего к улучшению как клинической симптоматики, так и показателей структуры и функции левого желудочка, а также к уменьшению выраженности преходящей ишемии по данным стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой.

Выявлено улучшение функции левого желудочка после хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, систолической дисфункцией левого желудочка и признаками преходящей ишемии.

### Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 128 страницах текста компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы (глава 1), описания методов исследования (глава 2), результатов работы (главы 3 и 4) и их обсуждения (глава 5), заключения и списка литературы, содержащего 107 источников. Текст диссертации иллюстрирован 16 таблицами и 22 рисунками.

### Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования и основные положения работы были представлены на всероссийском форуме «Вопросы неотложной кардиологии 2012» (Москва, 2012), 20-й международной конференции по кардиологии («Cardiology Update 2013», Давос, Швейцария, 2013), на 18-м мировом конгрессе по заболеваниям сердца (18th World Congress on Heart Disease, Ванкувер, Канада, 2013), 61-й международной

конференции израильского кардиологического общества (The 61st Annual Conference of the Israel Heart Society in Association with the Israel Society of Cardiothoracic Surgery, Тель-Авив, Израиль, 2014). По материалам исследования опубликовано 8 печатных работ. Результаты исследования внедрены в практическую работу и учебный процесс в Федеральном медицинском исследовательском центре имени В.А. Алмазова, в лечебную работу в Елизаветинской, Покровской и Александровской больницах Санкт-Петербурга.

### Материал и методы исследования

В исследование были включены 93 пациента (79 мужчин и 14 женщин) с изолированным поражением ПМЖВ ЛКА и признаками преходящей ишемии в зоне ее кровоснабжения. Средний период наблюдения составил 5,9 (2,5–10,5) года. Средний возраст пациентов на момент первого визита составлял 54 года (28 – 76 лет). К моменту первого осмотра 55 пациентов (59%) перенесли передний ИМ. Клинику стенокардии напряжения на момент первого осмотра описывали 75% больных.

Для решения поставленных задач пациенты были разделены на несколько групп.

1. В зависимости от тяжести стеноза в ПМЖВ ЛКА:

- пациенты с окклюзией ПМЖВ ЛКА – 40 пациентов (43%);
- пациенты со значимым поражением ПМЖВ ЛКА – 53 пациента (57%).

2. В зависимости от наличия перенесенного ИМ в анамнезе:

- пациенты с перенесенным ИМ – 55 больных (59%);
- пациенты без ИМ в анамнезе – 38 пациентов (41%).

Давность ИМ составила в среднем 7 месяцев (от 3 недель до 13 лет). У всех пациентов с окклюзией ПМЖВ ЛКА на момент проведения коронарографии давность инфаркта составляла более 3 месяцев, таким образом, окклюзия артерии у этих пациентов была хронической.

3. В зависимости от тактики ведения:

- пациенты, которым не выполнялись вмешательства на коронарных артериях – 19 пациентов (20%);

- больные, которым была выполнена ангиопластика со стентированием ПМЖВ ЛКА
  - 56 пациентов (60%);
  - пациенты, которым было выполнено маммаро-коронарное шунтирование (МКШ) – 18 пациентов (19%).
4. В зависимости от систолической функции ЛЖ на момент первого осмотра:
- пациенты с систолической дисфункцией ЛЖ (фракция выброса (ФВ) ЛЖ по методу Симпсона  $\leq 50\%$ ) – 19 (20%) пациентов.
  - больные без систолической дисфункции ЛЖ (ФВ ЛЖ по методу Симпсона  $> 50\%$ ) – 74 (80%) пациента.

### Методы обследования пациентов

#### 1. Эхокардиография в состоянии покоя.

Обследование пациентов проводилось при помощи ультразвукового аппарата Hewlett Packard Sonos 2000 (до 2005 года), с 2006 года при помощи аппарата Philips iE33. Оценивались: конечно–диастолический размер (КДР), объемы левого желудочка: конечно–систолический объем (КСО), конечно–диастолический объем (КДО), ФВ ЛЖ, индекс нарушения регионарной сократимости (ИНРС) – по 22-сегментной методике (DeVord L., 2003). Измерения линейных размеров, объемов полостей сердца проводили в соответствии с рекомендациями Американской и Европейской ассоциаций по эхокардиографии (Lang R.M. et al., 2005).

#### 2. Стресс–эхокардиография с физической нагрузкой.

Стресс–эхокардиография (стресс-ЭхоКГ) проводилась по протоколу Bruce с использованием ступенчато возрастающей нагрузки на тредмиле. Мониторирование ЭКГ в 12 отведениях осуществлялось с помощью программы Cardiosoft. До и после нагрузки были получены кинопетли в четырех стандартных позициях: парастернальной по длинной оси, парастернальной по короткой оси на уровне головок папиллярных мышц, апикальной 4-камерной и 2-камерной позициях. После физической нагрузки изображения были получены в течение первой минуты восстановительного периода. Вся информация одновременно записывалась на DVD-носитель. Оценка НРС миокарда проводилась качественным методом (визуально) в 22-х стандартных сегментах ЛЖ при сравнении изображений до и после нагрузки



бок-о-бок. Анализ НРС также проводился полуколичественным методом, когда каждому типу асинергии отдельных сегментов, в зависимости от тяжести нарушения кинетики миокарда ЛЖ, присваивался свой индекс. Для расчета индекса НРС (ИНРС) применялась семибалльная шкала оценки тяжести НРС с разграничением гипокинезии по степеням тяжести. Общий ИНРС рассчитывался как сумма ИНРС, деленная на количество анализируемых сегментов. Оценка глобальной систолической функции ЛЖ до и после нагрузки проводилась путем измерения ФВ биплановым методом Simpson. Все данные стресс-ЭхоКГ теста оценивались по трем критериям: клиническому, электрокардиографическому и эхокардиографическому. Положительным клиническим критерием считалось возникновение типичного ангинозного приступа, тяжесть которого оценивалась по шкале Борга. Положительным электрокардиографическим (ЭКГ) критерием считалось возникновение горизонтальной или косонисходящей депрессии сегмента ST не менее 1 мм в точке  $j + 0,06$  сек. Положительным эхокардиографическим критерием являлось появление или усиление НРС ЛЖ, как минимум, в двух сегментах. Рассчитывались ИНРС (по 7-балльной шкале) и разница ИНРС до и после физической нагрузки ( $\Delta$ ИНРС).

### 3. Коронароангиография.

Всем пациентам была выполнена коронарография по методу Judkins. Сроки между проведением стресс-ЭхоКГ и коронарографией не превышали 6 месяцев. В исследование были отобраны пациенты с изолированной окклюзией ПМЖВ ЛКА, которая была определена как скорость кровотока 0 или 1 по классификации TIMI и отсутствием значимых (более 50%) стенозов в других коронарных артериях.

## Результаты исследования

### Данные анамнеза и оценка клинического течения заболевания

При анализе анамнестических данных обращало на себя внимание, что пациенты с предшествующим до включения в исследование ИМ (55 человек) достоверно чаще курили и страдали артериальной гипертензией, по сравнению с пациентами без предшествующего ИМ (38 пациентов). По другим показателям достоверных различий между группами не было выявлено. В группе больных с

окклюзией ПМЖВ ЛКА (40 больных) клиническую картину стенокардии напряжения на момент первого осмотра описывали 29 (72,5%) пациентов, при этом у большинства больных (24 пациента (82,8%)) функциональный класс стенокардии был третьим. При анализе клинического течения заболевания у больных с окклюзией ПМЖВ ЛКА, в зависимости от метода их лечения (медикаментозная терапия, эндоваскулярное вмешательство или МКШ), различий в указанных группах выявлено не было. Распределение пациентов с окклюзией ПМЖВ ЛКА по функциональному классу стенокардии за время наблюдения представлено на рисунке 1.

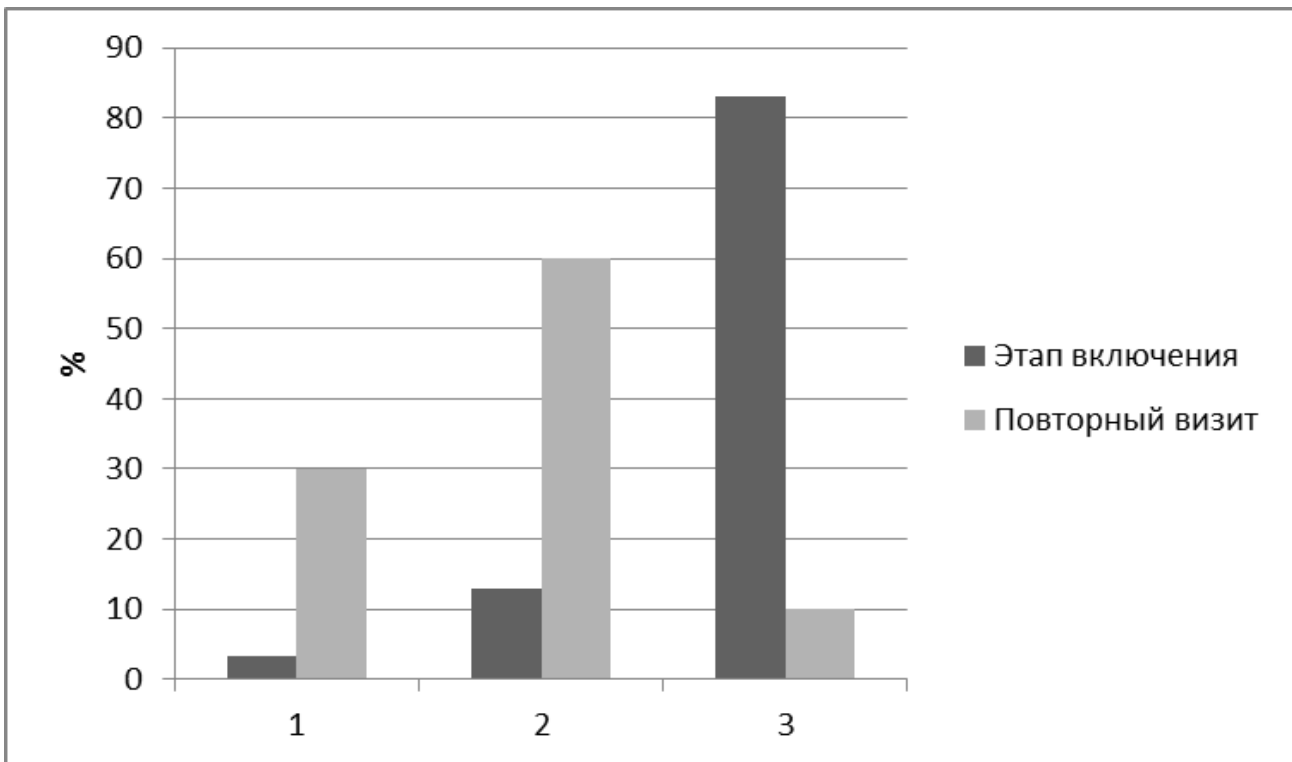


Рисунок 1 – Распределение пациентов с окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии по функциональному классу стенокардии за годы наблюдения

Необходимо отметить, что у больных с окклюзией ПМЖВ ЛКА, находящихся на медикаментозной терапии и не получивших хирургической реваскуляризации, отмечалось значительное улучшение самочувствия. У большинства больных в данной группе (15 (78,94%)) ангинозные боли исчезли. У 2 пациентов этой группы функциональный класс стенокардии снизился с третьего до первого и у двух больных – с третьего до второго.

## Данные эхокардиографии

У пациентов с хронической окклюзией ПМЖВ ЛКА, которые находились на медикаментозной терапии и не получили хирургической реваскуляризации (19 больных) за годы наблюдения отмечалось достоверное уменьшение КДР, КДО и КСО ЛЖ. У пациентов с хронической окклюзией ПМЖВ ЛКА, перенесших хирургическое вмешательство или эндоваскулярное лечение (21 больной), показатели линейных размеров и объемные показатели ЛЖ за годы наблюдения достоверно не изменились.

Динамика КДР ЛЖ у пациентов с хронической окклюзией ПМЖВ ЛКА и различной тактикой лечения представлена на рисунке 2.

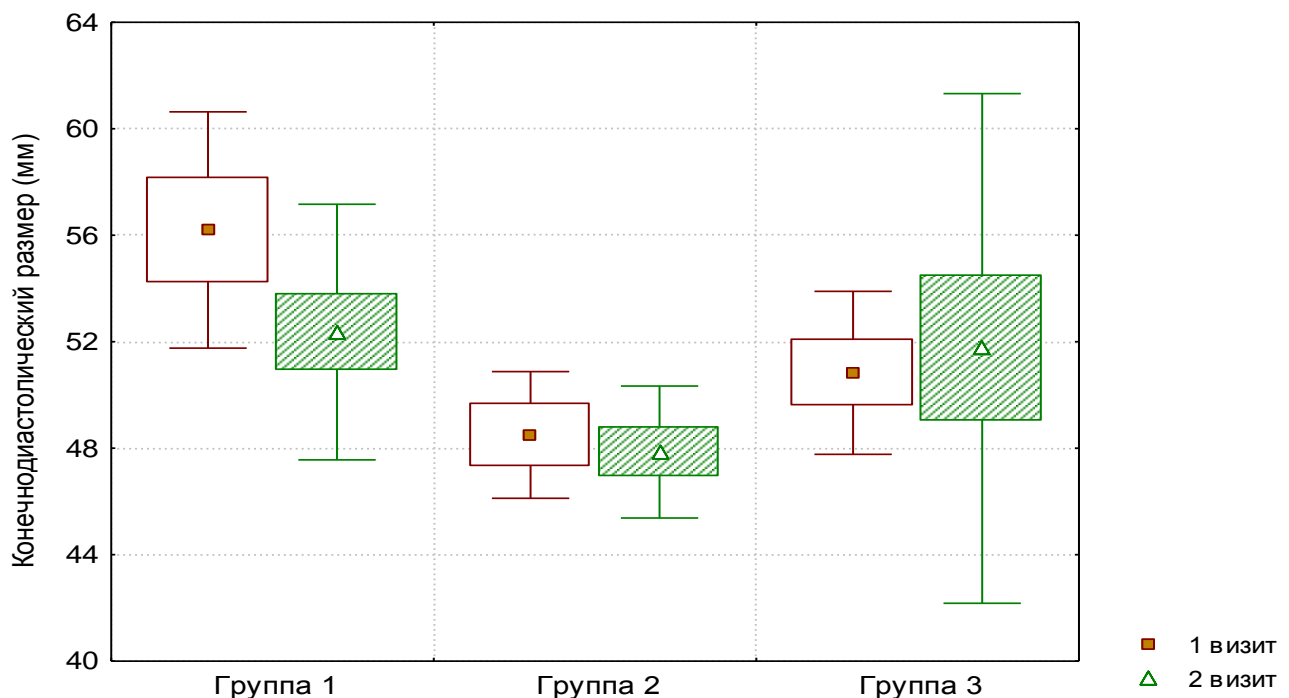


Рисунок 2 – Динамика конечно-диастолического размера левого желудочка у больных с окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии в зависимости от тактики лечения

Примечания:

Группа 1 – медикаментозная терапия ( $p < 0,05$ ); группа 2 – ангиопластика и стентирование ( $p > 0,05$ ); группа 3 – маммаро-коронарное шунтирование ( $p > 0,05$ ).

Показатели глобальной и регионарной сократимости ЛЖ (ФВ и ИНРС миокарда) достоверно не изменились у пациентов с хронической окклюзией ПМЖВ ЛКА и различной тактикой лечения. У пациентов с хронической окклюзией ПМЖВ

ЛКА, которые получили хирургическое вмешательство или эндоваскулярное лечение, показатели линейных размеров и объемные показатели ЛЖ за годы наблюдения достоверно не изменились. У пациентов с систолической дисфункцией ЛЖ (ФВ < 50% по методу Simpson) были получены значимые различия по показателю динамики ФВ ЛЖ, которая достоверно возросла после хирургической реваскуляризации как у пациентов с гемодинамически значимым стенозом ПМЖВ ЛКА, так и у пациентов с окклюзией артерии (рисунок 3).

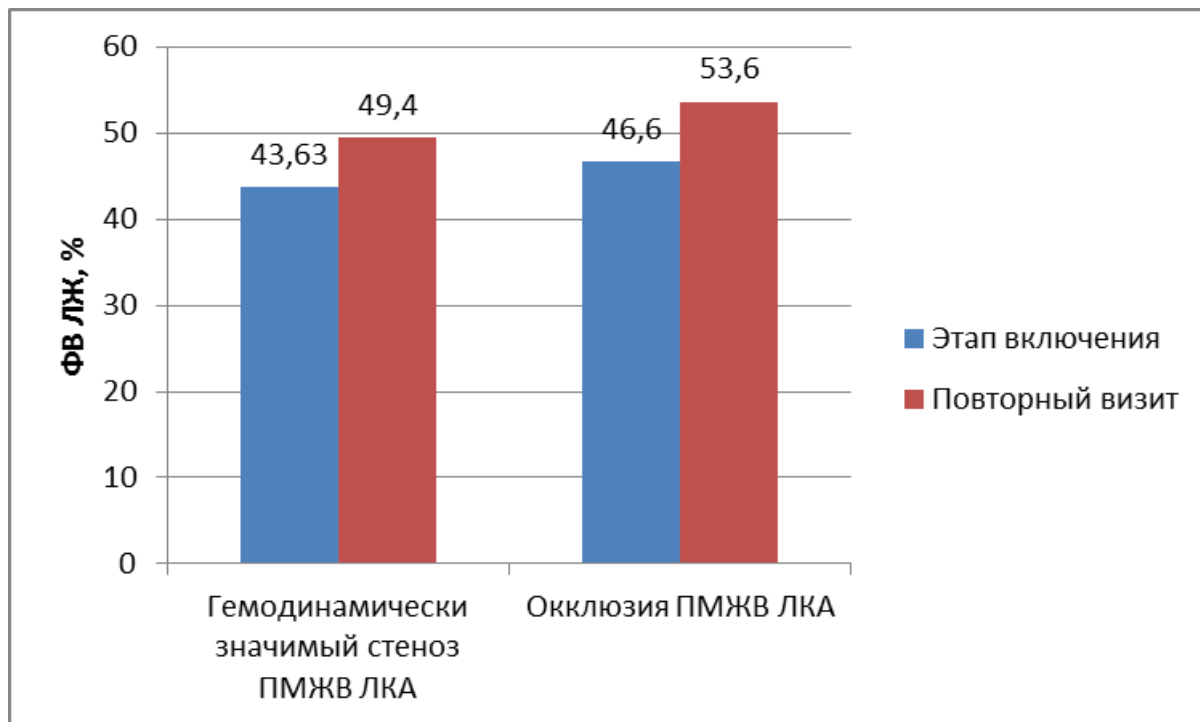


Рисунок 3 – Динамика фракции выброса левого желудочка у пациентов с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии и сниженной систолической функцией после реваскуляризации миокарда

Возможной причиной этого факта может быть улучшение кровоснабжения гибернирующего миокарда в зоне инфаркта после восстановления кровотока по данной артерии. Пациентам в исследуемой группе не проводились специальные исследования для оценки жизнеспособности миокарда. Однако, необходимо учитывать, что у каждого включенного в наше исследование пациента были выявлены признаки преходящей ишемии в зоне кровоснабжения ПМЖВ ЛКА, по данным стресс-ЭхоКГ исследования, что подтверждает жизнеспособность миокарда в этой зоне.

### Данные стресс-эхокардиографии с физической нагрузкой

При анализе параметров мощности выполненной нагрузки, достигнутой ЧСС, артериального давления у пациентов с хронической окклюзией ПМЖВ ЛКА на этапе включения и при повторном визите значимой динамики получено не было. Отмечалось небольшое увеличение уровня систолического артериального давления у больных данной группы при повторном визите и, как следствие, показателя двойного произведения, однако, данные различия не были статистически достоверны. Также нами была проанализирована динамика клинических и электрокардиографических критериев проходящей ишемии миокарда у больных с окклюзией ПМЖВ, находящихся на медикаментозной терапии (рисунок 4).

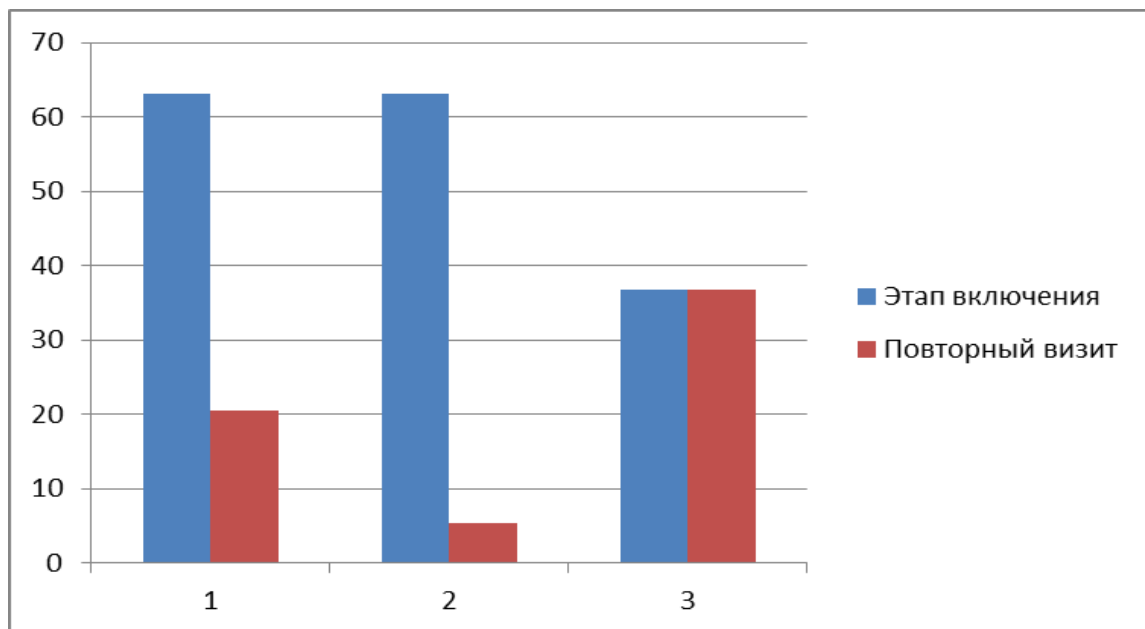


Рисунок 4 – Динамика клинических и электрокардиографических критериев проходящей ишемии миокарда у пациентов с окклюзией ПМЖВ, находящихся на медикаментозной терапии

Примечания:

- 1 – клинические критерии проходящей ишемии (приступ стенокардии);
- 2 – электрокардиографические критерии проходящей ишемии (депрессия ST);
- 3 – появление нарушений ритма во время нагрузочного теста.

Так, на этапе включения, тест был положительным по клиническому критерию у 12 пациентов (63%), а при повторном визите – у двух больных (11%).

Электрокардиографические признаки проходящей ишемии были выявлены у 11 пациентов (58%) на этапе включения и в трех случаях (16%) при повторном визите. Частота возникновения нарушений ритма не изменилась за время наблюдения и составляла 37% как на этапе включения, так и при повторном визите. Нарушения ритма сердца, в отличие от ишемических изменений ЭКГ, возникали при повторном визите также часто, как и на этапе включения, что может быть связано с сохранением электрической гетерогенности миокарда у пациентов с рубцовыми изменениями ЛЖ.

При оценке электрокардиографических критериев проходящей ишемии миокарда, обращало на себя внимание, прежде всего, несовпадение локализации ишемических изменений на ЭКГ на высоте нагрузки и топике коронарного поражения (рисунок 5).

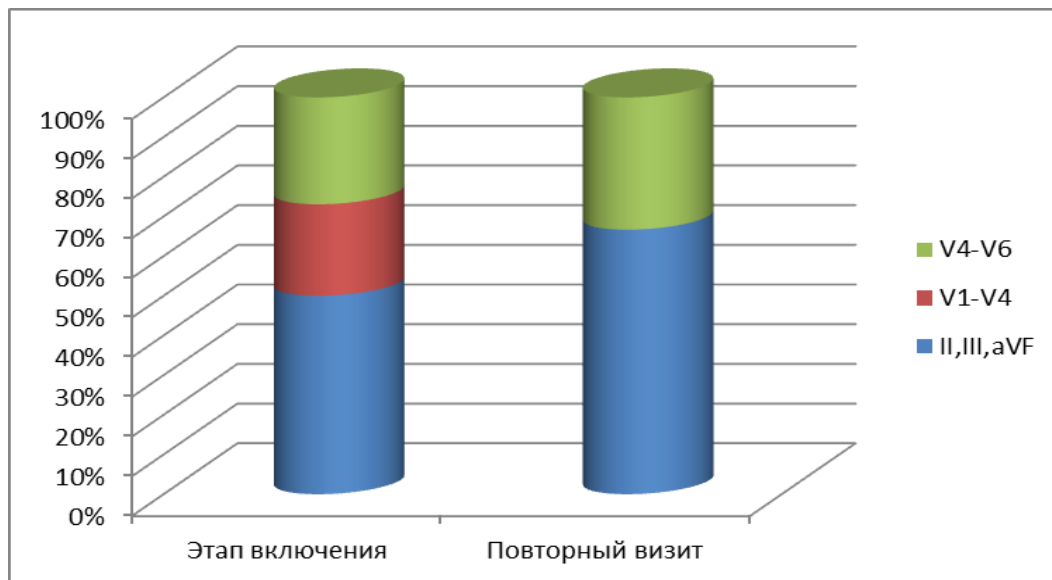


Рисунок 5 – Локализация ишемических изменений на ЭКГ (в различных отведениях) у пациентов с гемодинамически значимым стенозом ПМЖВ ЛКА на этапе включения и при повторном визите

Наиболее часто (у 41% пациентов с окклюзией ПМЖВ ЛКА и у 59% с гемодинамически значимым стенозом ПМЖВ ЛКА) ишемические изменения были выявлены в отведениях II, III и aVF, что издавна считалось «зоной ишемии» нижней стенки ЛЖ, которая кровоснабжается, чаще всего, правой коронарной артерией. Однако в наше исследование были включены лишь больные с изолированным поражением ПМЖВ ЛКА, подтвержденным при коронарографии. Это наблюдение

еще раз подчеркивает, что локализация изменений ЭКГ во время нагрузочной пробы не может быть использована для определения зоны поражения коронарного русла.

На этапе включения в исследование при проведении стресс-ЭхоКГ у всех пациентов с изолированной окклюзией ПМЖВ ЛКА проба была положительной по эхокардиографическим данным. При проведении повторного исследования тест был положительным у 30% больных, в том числе у 10 пациентов, находящихся на медикаментозной терапии, у 2 больных перенесших МКШ и у 1 больного после операции интервенционного вмешательства. При анализе данных было выявлено достоверное снижение показателя  $\Delta$ ИНРС и увеличение степени прироста ФВ после нагрузки. Данные динамики ИНРС представлены на рисунке 6.

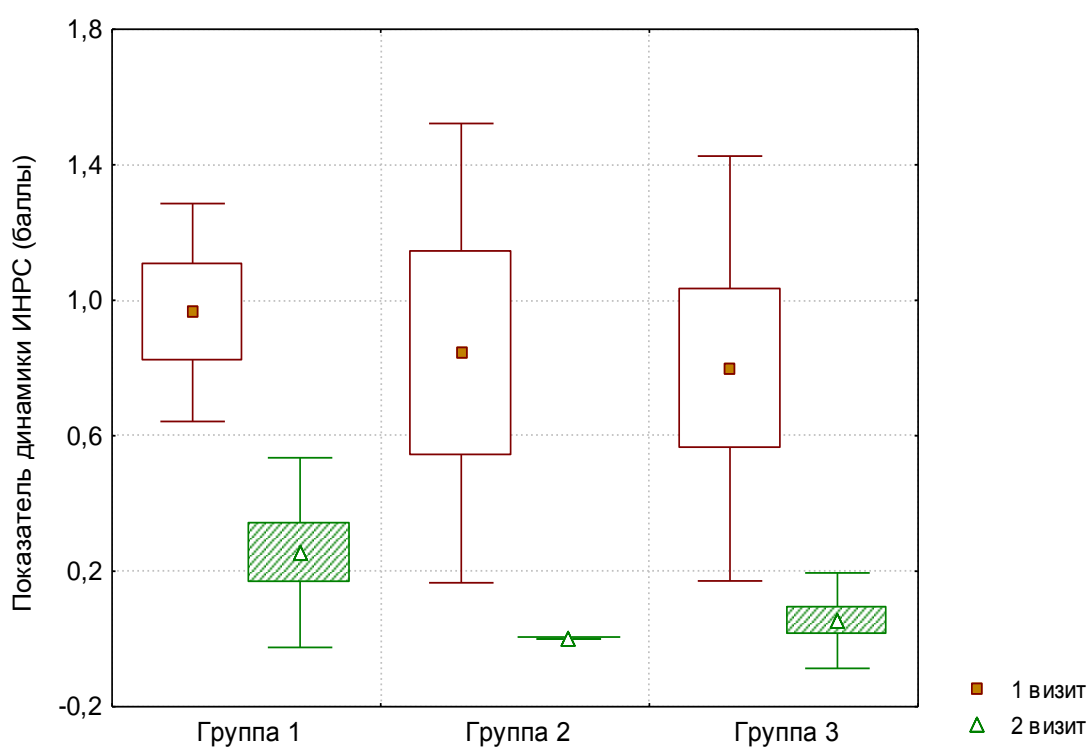


Рисунок 6 – Показатель динамики индекса нарушения регионарной сократимости ( $\Delta$ ИНРС) левого желудочка у больных с окклюзией ПМЖВ в зависимости от тактики лечения

Примечания:

ИНРС – индекс нарушения регионарной сократимости;

Группа 1 – медикаментозная терапия ( $p < 0,05$ ); группа 2 – ангиопластика и стентирование ( $p > 0,05$ ); группа 3 – маммаро-коронарное шунтирование ( $p > 0,05$ ).

Ни у одного из пациентов на повторном визите не было выявлено ЭхоКГ признаков высокого риска (расширение полости ЛЖ, снижение ФВ). По всей видимости, наиболее вероятной причиной уменьшения выраженности преходящей ишемии у больных с окклюзией ПМЖВ ЛКА, получающих медикаментозную терапию, является развитие коллатерального кровообращения.

## Заключение

### Выводы

1. При длительном наблюдении у пациентов с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии как после хирургической реваскуляризации, так и получающих консервативную терапию отмечено уменьшение функционального класса стенокардии.
2. У пациентов с изолированной окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, получающих медикаментозную терапию, выявлено уменьшение линейных размеров и объемов левого желудочка и не отмечается ухудшения его глобальной и регионарной систолической функции.
3. У пациентов с перенесенным инфарктом миокарда, систолической дисфункцией левого желудочка, признаками преходящей ишемии миокарда и изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, после реваскуляризации миокарда наблюдается уменьшение конечно-систолического объема и увеличение фракции выброса левого желудочка.
4. У пациентов с хронической окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии как после хирургической реваскуляризации, так и получающих консервативную терапию при длительном наблюдении отмечается уменьшение выраженности преходящей ишемии по клиническим, электрокардиографическим и эхокардиографическим критериям.



## Практические рекомендации

1. Больные с хронической изолированной окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии перед выполнением реваскуляризации должны быть направлены на визуализирующее исследование сердца для оценки функции левого желудочка и степени преходящей ишемии миокарда.
2. У пациентов с выявленной хронической изолированной окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, но без тяжелой стенокардии и признаков выраженной преходящей ишемии миокарда должна быть проведена повторная оценка необходимости реваскуляризации с учетом совокупности функциональных и анатомических данных.

## Список научных трудов, опубликованных по теме диссертации

1. **Константинов И.М. Динамика функционального состояния сердца у пациентов с хронической окклюзией передней нисходящей артерии / И.М. Константинов, М.Н. Прокудина, Э.Г. Малев и др. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2013. – № 3. – С. 64–71.**
2. **Константинов И.М. Тактика ведения пациентов со стабильной стенокардией и хронической коронарной окклюзией / И.М. Константинов // Вестник СПбГУ. – 2013. – № 3. – С. 29–38.**
3. **Константинов И.М. Влияние артериальной гипертензии на динамику функционального состояния сердца у пациентов с изолированным поражением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии / И.М. Константинов, М.Н. Прокудина, Е.А. Боброва и др. // Артериальная гипертензия. – 2013. – № 6. – С. 506–512.**
4. Prokudina M. Prognostic value of stress echocardiography in patients with coronary artery disease / M. Prokudina, I. Konstantinov, P. Kozlov // The Journal of Heart Disease. – 2013. – Vol. 7. – № 1. – P. 5.
5. Konstantinov I. Isolated chronic total occlusion of left anterior descending artery: follow-up patients for 8 years / I. Konstantinov, M. Prokudina, P. Mochalov // The Journal of Heart Disease. – 2013. – Vol. 7. – № 1. – P. 40.

6. Konstantinov I. Long term follow up of patients with isolated chronic total occlusion: dynamics of left ventricle structure and function / I. Konstantinov, M. Prokudina, E. Bobrova // Hospitalis. – 2013 – №. 1. – P. 17.
7. Константинов И.М. Функциональное состояние сердца у больных с изолированной хронической окклюзией передней нисходящей артерии: отдаленные результаты / И.М. Константинов, М.Н. Прокудина, Е.А. Боброва и др. // «Вопросы неотложной кардиологии 2012» / V Всероссийский форум. – 2012. – С. 26.
8. Prokudina M. Diagnostic accuracy of exercise echocardiography with visual estimation and tissue Doppler imaging / M. Prokudina, E. Malev, P. Kozlov, I. Konstantinov // The Journal of Heart Disease. – 2010. – Vol. 7. – №. 1. – P. 37.