
МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Кафедра факультетской терапии

И. В. Ярмош

**МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ДИАГНОСТИКИ В КАРДИОЛОГИИ:
ВЕРИФИКАЦИЯ ИШЕМИИ МИОКАРДА**

Учебно-методическое пособие

**Санкт-Петербург
Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова
2017**

УДК 616.12-073(07)

ББК 54.101я7

Я75

Я75 Ярмош И. В. Методы функциональной диагностики в кардиологии: верификация ишемии миокарда: учебно-методическое пособие. — СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. — 36 с.

Автор:

Ярмош И. В. — канд. мед. наук, ассистент кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова.

Рецензент:

Радченко В. Г. — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой внутренних болезней и нефрологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова.

В учебно-методическом пособии рассматриваются современные методы функциональной диагностики стабильной ИБС, позволяющие верифицировать ишемию миокарда, уточнить показания к реваскуляризации.

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной подготовки ординаторов по направлению подготовки 31.08.36 «Кардиология» (уровень специалитет).

Утверждено
в качестве учебно-методического пособия
Методическим советом
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова,
протокол № 2 от 12 мая 2017 г.

© Ярмош И. В., 2017

© Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	4
Тема: Методы функциональной диагностики в кардиологии:	
верификация ишемии миокарда	5
Актуальность	5
Формируемые компетенции	6
Задания для самоподготовки	12
Вопросы для самоподготовки	12
Введение	13
1. Оценка данных первичного обследования и априорная вероятность ИБС	14
2. Нагрузочная проба под контролем ЭКГ (стресс-ЭКГ)	15
3. Методы визуализации при нагрузке	21
3.1. Стресс-эхокардиография	21
3.2. Радионуклидные методы	23
3.3. Стресс-МРТ сердца	26
3.4. Гибридные методы	27
3.5. Выявление жизнеспособного миокарда	28
4. Итоговая стратификация риска осложнений ИБС	28
Заключение	30
Литература	31
Ситуационные задачи	32

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БКА	— баллонная коронароангиопластика
ВЭМ	— велоэргометрия
ГЛЖ	— гипертрофия левого желудочка
ДА	— диагональная артерия
ЗМЖВ	— задняя межжелудочковая ветвь
ИБС	— ишемическая болезнь сердца
ИМ	— инфаркт миокарда
КА	— коронарные артерии
КАГ	— коронарная ангиография
КШ	— коронарное шунтирование
ЛЖ	— левый желудочек
ЛКА	— левая коронарная артерия
МРТ	— магнитно-резонансная томография
МСКТ	— мультиспиральная компьютерная томография
ОФЭКТ	— однофотонная позитронно-эмиссионная компьютерная томография
ПКА	— правая коронарная артерия
ПМЖА	— передняя межжелудочковая артерия
ПЭТ	— позитронная эмиссионная томография
РФП	— радиофармпрепарат
ФВ	— фракция выброса
ФК	— функциональный класс
ФН	— физическая нагрузка
ФРК	— фракционный резерв кровотока
ХМ ЭКГ	— холтеровское мониторирование ЭКГ
ХСН	— хроническая сердечная недостаточность
ЧКВ	— чрескожное коронарное вмешательство

Тема: МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В КАРДИОЛОГИИ: ВЕРИФИКАЦИЯ ИШЕМИИ МИОКАРДА

Направление подготовки: 31.08.36 «Кардиология» (уровень специалитет).

Дисциплина: «Кардиология».

Актуальность

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) в течение последних десятилетий является главной причиной смертности населения, в том числе и в экономически развитых странах. Своевременная диагностика и эффективное лечение больных со стабильной ИБС на основе рекомендаций могут существенно улучшить качество и продолжительность жизни больных. При стабильной стенокардии, рефрактерной к медикаментозному лечению, показана реваскуляризация (чрескожное коронарное вмешательство, ЧКВ, или коронарное шунтирование, КШ) при условии технической возможности, приемлемого уровня риска и хорошей ожидаемой продолжительности жизни. У пациентов, страдающих стабильной ИБС, целесообразность проведения реваскуляризации миокарда определяется функциональной значимостью выявленных коронарных стенозов.

Достижения в разработке техники, оборудования, стентов и адьювантной терапии привели к тому, что ЧКВ стало рутинной и относительно безопасной процедурой в лечении больных со стенокардией и подходящей коронарной анатомией.

Доказано, что ЧКВ достоверно улучшают качество жизни, а по некоторым данным и отдаленный прогноз у пациентов со стабильной ИБС.

Показания к выполнению ЧКВ сформулированы в клинических рекомендациях. Однако на практике зачастую возникают трудности

при решении вопроса о необходимости ЧКВ у конкретного пациента, в результате данное лечение получают пациенты более легкого статуса.

По данным отечественных исследований для российских пациентов стабильной ИБС характерен более тяжелый клинический статус по сравнению с больными из экономически развитых стран. При этом ЧКВ у больных стабильной ИБС в России выполняется реже. В условиях ограниченных ресурсов здравоохранения грамотный выбор кандидатов для ЧКВ крайне важен. Функциональные методы диагностики занимают центральное место в уточнении показаний к ЧКВ у больных стабильной ИБС.

Цель: подготовка квалифицированного врача-кардиолога, обладающего системой знаний, умений, навыков в области диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, способного и готового для самостоятельной профессиональной деятельности кардиолога.

Задачи: формирование базовых, фундаментальных медицинских знаний по направлению 31.08.36 «Кардиология» (уровень специалитет); подготовка врача-кардиолога, обладающего клиническим мышлением, хорошо ориентирующегося в сложной патологии, имеющего углубленные знания смежных дисциплин; формирование умений в освоении новейших технологий и методик в сфере своих профессиональных интересов; формирование компетенций врача-кардиолога в областях: профилактической, диагностической, лечебной, реабилитационной.

Формируемые компетенции

УК-1 — готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ПК-1 — профилактическая деятельность: готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.

ПК-2 — готовность к проведению профилактических медицинских осмотров, диспансеризации и осуществлению диспансерного наблюдения.

ПК-5 — готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.

ПК-6 — готовность к ведению и лечению пациентов, нуждающихся в оказании кардиологической медицинской помощи.

ПК-8 — готовность к применению природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении.

ПК-9 — готовность к формированию у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих.

ПК-10 — организационно-управленческая деятельность: готовность к применению основных принципов организации и управления в сфере охраны здоровья граждан, в медицинских организациях и их структурных подразделениях.

Ординатор должен знать:

1) пациент-ориентированный подход в современной медицине; роль специалистов в сохранении и укреплении здоровья населения;

2) принципы организации работы отделений профилактики, центров здоровья, формы и методы профилактического консультирования по вопросам медицинской профилактики основных инфекционных заболеваний и формирования здорового образа жизни; уровни и методы первичной профилактики, методы диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний;

3) принципы ведения типовой учетно-отчетной медицинской документации, требования и правила получения информированного согласия на диагностические процедуры, правила составления диспансерных групп; основные принципы диспансеризации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями;

4) современные методы клинической, лабораторной и инструментальной диагностики больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, необходимые для постановки диагноза в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем;

5) основные характеристики лекарственных препаратов, используемых в кардиологии, показания и противопоказания к их назначению,

показания к применению методов лечения с учетом этиотропных и патогенетических факторов; методы лечения заболеваний согласно установленным стандартам;

б) основные подходы к рекомендациям и назначению оптимального режима питания, труда, отдыха в зависимости от морфофункционального статуса; определять показания и противопоказания к назначению физиотерапии, рефлексотерапии, фитотерапии, гомеопатии и других средств немедикаментозной терапии при заболеваниях сердечно-сосудистой системы; механизм лечебно-реабилитационного воздействия физиотерапии, рефлексотерапии, фитотерапии, гомеопатии и других средств немедикаментозной терапии; использовать основные курортные факторы при лечении пациентов кардиологического профиля;

7) основные факторы риска хронических неинфекционных заболеваний, гендерные аспекты, формирование здорового образа жизни в семье; формы и методы профилактического консультирования по профилактике различных зависимостей, в том числе курения табака;

8) основы законодательства о здравоохранении и санитарно-эпидемиологическом благополучии населения; основные официальные документы, регламентирующие охрану здоровья населения; нормативные документы по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний среди населения.

Ординатор должен уметь:

1) проводить организацию самостоятельного умственного труда (мышления) и работы с информацией (синтез); применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач, анализировать медицинскую информацию, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины;

2) применять нормативно-правовую базу в медицинской профилактике; предпринимать меры профилактики, направленные на предупреждение возникновения или распространения, использовать знания по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, использовать различные формы мотивации, обучения, консультирования в области формирования здорового образа жизни и навыков медицинской профилактики;

3) провести общеклиническое исследование по показаниям, выяснять жалобы пациента, собирать анамнез заболевания и жизни,

заполнять документацию; проводить клиническое обследование пациента: внешний осмотр, формировать диспансерные группы;

4) выбирать и использовать в профессиональной деятельности возможности различных методов клинико-инструментального обследования и оценки функционального состояния организма для своевременной диагностики заболевания и патологических процессов; оформлять медицинскую документацию. Интерпретировать результаты лабораторных и инструментальных методов исследования, поставить диагноз согласно Международной классификации болезней на основании данных основных и дополнительных методов исследования;

5) оказывать первую помощь, лечебные мероприятия при наиболее часто встречающихся заболеваниях и состояниях, осуществить выбор, обосновать необходимость применения лекарственных средств;

6) обосновать выбор физиотерапевтического воздействия, природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии; предпринимать меры профилактики осложнений при физиотерапевтическом лечении; лекарственной, немедикаментозной терапии; разработать оптимальную тактику лечения заболеваний с использованием физиотерапевтических методов, природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии;

7) применять нормативно-правовую базу в отделениях профилактики, центрах здоровья; применять методы мотивации, медикаментозной и немедикаментозной коррекции, контроля за основными факторами риска хронических заболеваний, в том числе табакокурения;

8) использовать знания для предотвращения врачебных ошибок.

Ординатор должен владеть:

1) нормативной и распорядительной документацией; современными образовательными технологиями;

2) методами оценки природных и медико-социальных факторов среды в развитии болезней, их коррекции, давать рекомендации по здоровому питанию, мероприятия по формированию здорового образа жизни с учетом возрастно-половых групп и состояния здоровья, навыками проведения гигиенического воспитания в формировании здорового образа жизни населения, самостоятельной раз-

работки программ и проектов популяционной и индивидуальной профилактики;

3) навыками осуществления санитарно-просветительской работы с взрослым населением, направленной на пропаганду здоровья, предупреждение заболеваний сердечно-сосудистой системы, навыками заполнения учетно-отчетной документации, навыками оформления информированного согласия, методами контроля за эффективностью диспансеризации;

4) методами обследования (расспрос, сбор объективной и субъективной информации) с целью диагностики и дифференциальной диагностики основных клинических синдромов при сердечно-сосудистых заболеваниях; алгоритмом постановки развернутого клинического диагноза пациентам на основании Международной классификации болезней;

5) алгоритмом выполнения основных врачебных диагностических и лечебных мероприятий при сердечно-сосудистых заболеваниях; оценки тяжести состояния больного: определения объема первой и неотложной помощи и оказания ее; выявления показаний к срочной или плановой госпитализации; составления обоснованного плана лечения; выявления возможных осложнений лекарственной терапии; коррекции плана лечения при отсутствии эффекта или развитии осложнений; своевременно выявлять жизнеопасные нарушения;

6) навыками осуществления реабилитационных мероприятий методами физиотерапии, лекарственной, немедикаментозной терапии, использования в профессиональной деятельности возможности различных методов немедикаментозной терапии с учетом современных подходов к назначению средств;

7) навыками проведения гигиенического воспитания, обучения в формировании здорового образа жизни у населения, их семей; навыками психолого-педагогического консультирования для мотивации на преодоление основных факторов риска хронических заболеваний, в том числе табакокурения у населения, их семей;

8) навыками применения основ законодательства о здравоохранении и санитарно-эпидемиологическом благополучии населения; основных официальных документов, регламентирующих охрану здоровья населения; нормативных документов по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний среди населения.

Контингент учащихся: ординаторы по специальности 31.08.36 «Кардиология».

Продолжительность изучения темы: 4 академических часа.

Структура семинара:

1. Оценка данных первичного обследования и априорная вероятность ИБС.
2. Нагрузочная проба под контролем ЭКГ (стресс-ЭКГ).
3. Методы визуализации при нагрузке.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Систематизировать знания, полученные на кафедрах нормальной и патологической анатомии и гистологии, нормальной и патологической физиологии, биохимии, фармакологии, пропедевтики и внутренних болезней, а именно:

- повторить и схематически представить строение сердца (камеры, проводящая система, кровоснабжение);
- повторить и схематически представить патогенез атеросклероза;
- изучить (повторить) методику объективного обследования кардиологического больного;
- повторить (изучить) классификацию ИБС, типичное клиническое течение стабильных форм ИБС;
- изучить (повторить) неинвазивные и инвазивные методы диагностики больного стенокардией;
- изучить (повторить) хирургические методы лечения стабильной ИБС.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Определение и классификация ИБС.
2. Этиопатогенез ИБС.
3. Классификация стенокардии.
4. Основные жалобы и клинические проявления при стенокардии.
5. Отличительные особенности стабильных и нестабильных форм ИБС.
6. Неинвазивные и инвазивные методы диагностики стенокардии.
7. Дифференциальная диагностика болевого синдрома в грудной клетке.
8. Принципы лечения стенокардии.
9. Методы реваскуляризации миокарда, показания и противопоказания к ЧКВ и КШ.
10. Прогноз больного стенокардией.
11. Методы первичной и вторичной профилактики ИБС (немедикаментозные и медикаментозные).

ВВЕДЕНИЕ

Нагрузочные пробы с визуализацией сердца используются для подтверждения ИБС, для верификации ишемии миокарда у пациентов со стабильной симптоматикой, для стратификации риска тяжелых осложнений и фатальных исходов у больных ИБС, поиска жизнеспособного миокарда у пациентов с плохой функцией ЛЖ, что необходимо для выбора правильного лечения ИБС и оценки его эффективности.

Наиболее уместна визуализация ишемии миокарда у пациентов с умеренной претестовой вероятностью ИБС (15–85%), тогда как у бессимптомных пациентов и при низкой или высокой претестовой вероятности исследования обычно не рекомендуются.

У одного больного может быть использовано несколько диагностических тестов, но важно избегать лишних диагностических шагов. Риски нагрузок, фармакологических провокаций, применения контрастных веществ, инвазивных процедур и суммарной лучевой экспозиции должны быть взвешены относительно рисков самого заболевания и задержки постановки диагноза.

Тесты по выявлению ишемии миокарда основаны на снижении перфузии или индукции ишемических нарушений движения стенок во время нагрузочного или фармакологического стресс-теста.

Лучшие неинвазивные визуализирующие стресс-тесты — эхокардиография и перфузионная сцинтиграфия. Оба могут быть использованы в комбинации с физическим или фармакологическим стрессом. Новые техники визуализации при провокации включают стрессовую магнитно-резонансную визуализацию (МРТ), позитрон-эмиссионную томографию (ПЭТ) и сочетанные подходы.

1. ОЦЕНКА ДАННЫХ ПЕРВИЧНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И АПРИОРНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ ИБС

Первичное обследование больного включает в себя расспрос больного относительно жалоб и анамнеза, уточнение характеристик болевого синдрома: типичные ангинозные или атипичные боли, — а также обследование больного по системам органов.

В межприступный период у 70% больных ЭКГ-признаки ишемии отсутствуют. Однако могут выявляться различные аритмии, признаки гипертрофии левого желудочка, рубцовые изменения при постинфарктном кардиосклерозе. Все эти изменения сами по себе не свидетельствуют в пользу стенокардии, но могут указывать на ИБС. Имеющиеся изменения на ЭКГ покоя подсказывают выбор метода верификации ишемии миокарда.

Холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ-ЭКГ) позволяет выявить признаки ишемии миокарда в ходе обычной повседневной деятельности, но при стабильной ИБС этот метод редко дает важную диагностическую информацию в дополнение и сверх той, которую можно получить при нагрузочной пробе. ХМ-ЭКГ показано пациентам со стабильной ИБС при подозрении на аритмию (ИС) или вазоспастическую стенокардию (Пас).

После первичных исследований врач строит план дальнейшего обследования и лечения больного, исходя из полученных первичных данных и априорной вероятности диагноза хронической ИБС (табл. 1).

Если по результатам первичных исследований априорная вероятность хронической ИБС превышает 85% — дальнейшие исследования для уточнения диагноза можно не проводить, а приступить к стратификации риска осложнений и назначению лечения, предложить инвазивную коронарную ангиографию.

Если по результатам первичных исследований априорная вероятность хронической ИБС не превышает 15% — следует заподозрить функциональное заболевание сердца или некардиальные причины симптомов.

Таблица 1

**Клинические предтестовые вероятности у пациентов
со стабильными симптомами боли в грудной клетке**

Воз- раст, лет	Типичная стенокардия		Атипичная стенокардия		Боль некоронарного характера	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
30–39	59	28	29	10	18	5
40–49	69	37	38	14	25	8
50–59	69	37	38	14	25	8
60–69	84	58	59	28	44	17
70–79	89	68	69	37	54	24
>80	93	76	78	47	65	32

Примечание: указана вероятность в %.

Пациентов с промежуточной априорной вероятностью ИБС (15–85%) направляют на дополнительные неинвазивные исследования с целью верификации ишемии.

2. НАГРУЗОЧНАЯ ПРОБА ПОД КОНТРОЛЕМ ЭКГ (СТРЕСС-ЭКГ)

Средняя чувствительность метода составила 68%, а специфичность — 77%.

Нагрузки, используемые при проведении этой методики, основаны на различных механизмах индуцирования ишемии:

- физические — вертикальная и горизонтальная велоэргометрия, ходьба на тредмиле;
- электрическая стимуляция сердца — чреспищеводная электростимуляция предсердий (ЧПЭС);
- фармакологические — с добутамином, дипиридамолом, аденозином.

Проба с ходьбой (тредмил-тест) более физиологична и чаще используется для верификации функционального класса пациентов с ИБС. Велоэргометрия информативнее при выявлении ИБС в неясных случаях, но при этом требует от пациента, как минимум, на-

чальных навыков езды на велосипеде, труднее выполняется пожилыми пациентами и при сопутствующем ожирении.

Метод ЧПЭС сравним по информативности с велоэргометрией и тредмил-тестом. ЧПЭС является средством выбора при невозможности выполнения пациентом других нагрузочных проб из-за некардиальных факторов (заболевания опорно-двигательного аппарата, перемежающаяся хромота, склонность к выраженному повышению АД при динамической физической нагрузке, детренированность, дыхательная недостаточность) или невозможности выполнения нагрузочных проб с физической нагрузкой в полном объеме, а также при неинформативности пробы с физической нагрузкой вследствие того, что она не доведена до диагностических критериев (ишемические изменения на ЭКГ или субмаксимальная ЧСС).

Фармакологические пробы — провокация приступа ишемии миокарда с помощью лекарственных средств с одновременной записью ЭКГ. Дипиридамол вызывает дилатацию коронарных (и периферических) артерий и синдром «обкрадывания» участков миокарда, кровоснабжающихся стенозированными коронарными артериями. Добутамин обладает положительным инотропным действием на сердце и увеличивает потребность миокарда в кислороде. Действие внутривенно введенного аденозина аналогично действию дипиридамола. В настоящее время аденозин применяется все чаще для индуцирования ишемии миокарда. По сравнению с дипиридамолом применение аденозина, возможно, более безопасно, так как продолжительность его действия короче. Указанные препараты вводят в условиях палаты интенсивной терапии внутривенно под строгим контролем АД и ЧСС, под непрерывным мониторингом ЭКГ.

Фармакологические пробы показаны для диагностики ИБС только при невозможности выполнения или неинформативности проб с физической нагрузкой. Для оценки эффективности лечения ИБС фармакологические пробы не используются.

Проба с эргометрином и ацетилхолином выполняется по строгим показаниям для диагностики вазоспастической стенокардии. Показанием для проведения пробы являются спонтанные приступы болей в грудной клетке ишемического генеза при отрицательных результатах неинвазивных и инвазивных методов обследования. Проба проводится в условиях отделения реанимации, так как у пациента может возникнуть тотальный спазм коронарных артерий. В последние годы для выявления спазма коронарных артерий чаще исполь-

зуется ацетилхолин, который вводится во время коронарографии внутрикоронарно.

Целью нагрузочного теста является достижение ишемии миокарда или субмаксимальной ЧСС (индивидуально для каждого пациента с учетом возраста и пола). Расчет максимальной ЧСС можно произвести по формуле:

$$\begin{aligned} \text{ЧСС}_{\max} &= 220 - \text{возраст (в годах)} - \text{для мужчин;} \\ \text{ЧСС}_{\max} &= 210 - \text{возраст (в годах)} - \text{для женщин.} \end{aligned}$$

Обычно проводится ступенчато возрастающая нагрузка под контролем ЭКГ на велоэргометре или тредмиле.

Оценка результатов теста с ФН: положительный, отрицательный, сомнительный.

Тест считается положительным при появлении при нагрузке или в раннем восстановительном периоде:

1) ишемических изменений ЭКГ:

- эпизоды горизонтальной или косонисходящей депрессии $S-T$ на 1 мм на расстоянии 60–80 мс от точки J (рис. 1);
- эпизоды косовосходящей депрессии $S-T$ на 1,5 мм;
- эпизоды элевации $S-T$ более чем на 1 мм;

2) ангинозных болей.

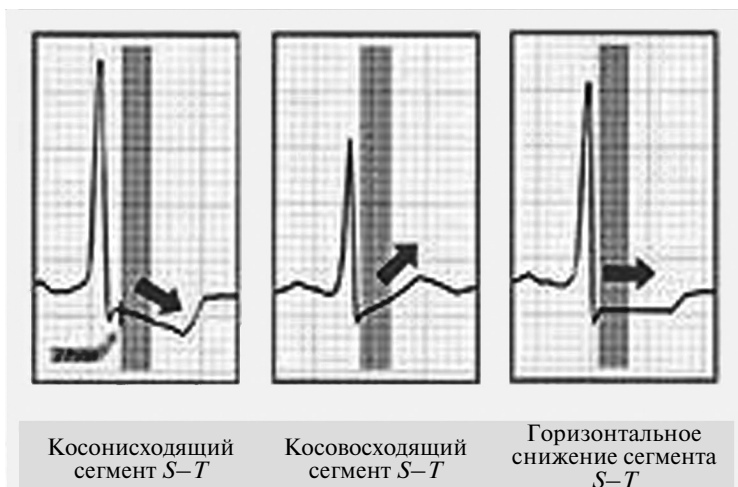


Рис. 1. Виды депрессии сегмента $S-T$

Отрицательный тест — отсутствие ишемических изменений ЭКГ и ангинозных болей.

Сомнительный тест: не достигнута субмаксимальная частота сердечных сокращений и не выявлено признаков ишемии, например, больной устал и не может продолжать нагрузку.

Депрессия сегмента *ST* является признаком субэндокардиальной ишемии миокарда, а элевация сегмента *ST* указывает на ее трансмуральный характер.

Важно отметить, что определить зону ишемии миокарда возможно лишь в случае выявления достоверной элевации сегмента *ST*, так как при депрессии сегмента *ST* ишемия может иметь диффузный характер или локализоваться в противоположной по отношению к регистрирующему электроду стенке.

Причины прекращения пробы с нагрузкой:

- появление и нарастание ангинозных болей;
- выявление ишемических изменений ЭКГ;
- возникновение нарушений ритма;
- достижение намеченной частоты сердечных сокращений (в зависимости от возраста и степени тренированности);
- гипертензивная реакция;
- отказ пациента от продолжения теста.

Стресс-ЭКГ с физической нагрузкой не имеет диагностической ценности (более низкая специфичность и высокая частота ложноположительных результатов) в следующих случаях:

- блокада ножек пучка Гиса;
- гипертрофия левого желудочка (ЛЖ);
- феномен предвозбуждения желудочков;
- рубцовое поражение миокарда с формированием аневризмы;
- искусственный ритм сердца;
- прием сердечных гликозидов;
- электролитный дисбаланс;
- нарушение внутрижелудочковой проводимости;
- фибрилляция предсердий.

Противопоказания для проведения нагрузочных проб:

- острый инфаркт миокарда;
- нестабильная стенокардия;
- острый миокардит или перикардит;
- нарушения ритма (блокады, частые пароксизмы суправентрикулярной или желудочковой тахикардии);

- сердечная недостаточность III–IV функционального класса;
- некорригированная артериальная гипертензия (АД > 190/110 мм рт. ст.);
- острый тромбоз вен;
- декомпенсированный сахарный диабет;
- инсульт, перенесенный в течение последних 6 мес;
- острые инфекционные заболевания;
- ортопедические дефекты, препятствующие проведению пробы.

В соответствии с концепцией «ишемического» каскада изменение электрической активности миокарда является предпоследним этапом, предшествующим болям ангинозного характера. В связи с чем прекращение нагрузочного теста с ЭКГ до достижения необходимого уровня нагрузки приводит к повышению частоты ложно-отрицательных результатов.

Проведение симптом-лимитированного или максимального нагрузочного теста позволяет добиться более высоких диагностических показателей в сравнении со стандартным протоколом нагрузки, при котором достигается лишь 75% от максимальной частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Для определения суммарного риска по результатам нагрузочных проб используется **тредмил-индекс (индекс Дьюка)** — показатель, комбинирующий информацию, полученную при нагрузочном тестировании (табл. 2).

Тредмил-индекс в равной степени информативен у стационарных и амбулаторных больных, а также у мужчин и женщин, однако у пожилых пациентов его прогностическая ценность изучена недостаточно.

Таблица 2

Расчет тредмил-индекса

Тредмил-индекс = $A - [5 \times B] - [4 \times C]$	A — продолжительность нагрузки в минутах
	B — отклонение от изолинии сегмента S–T в мм (в ходе нагрузки или после ее завершения)
	C — индекс стенокардии: 0 — стенокардии нет; 1 — стенокардия есть; 2 — стенокардия приводит к остановке исследования

Результаты тредмил-теста выражаются в метаболических единицах (оксигенация тканей в единицу времени, МЕ), а велоэргометрии — в ваттах или двойном произведении (характеристики мышечной работы). Для пересчета этих единиц измерения и стандартизации результатов нагрузочных проб используют табл. 3.

Таблица 3

Характеристика функционального класса стенокардии по результатам проб с физической нагрузкой

Показатели	Функциональный класс стенокардии			
	I	II	III	IV
Число МЕ (тредмил-тест)	>7,0	4,0–6,9	2,0–3,9	<2,0
Двойное произведение (ВЭМ): (ЧСС×САД)/100	>278	218–277	151–217	<150
Мощность последней ступени нагрузки, Вт (ВЭМ)	>125	75–100	50	25

Примечания: МЕ — метаболические единицы; САД — систолическое артериальное давление на максимуме нагрузки; ЧСС — частота сердечных сокращений; ВЭМ — велоэргометрия.

Согласно рекомендациям ЕОК от 2013 г. и ААС/АКК от 2012 г. по ведению больных со стабильной ИБС проба с физической нагрузкой под контролем ЭКГ рекомендована как первоначальный метод верификации стресс-индуцированной ишемии миокарда у пациентов с болями ангинозного характера и промежуточной ПТВ, не принимающих антиишемические препараты (IA).

Недостатки пробы с физической нагрузкой под контролем ЭКГ:

- низкая чувствительность и специфичность метода;
- метод не позволяет выявлять бассейн кровоснабжения симптом-связанной артерии при многососудистом поражении коронарного русла;
- наличие исходных изменений на ЭКГ значительно снижает его диагностическую ценность.

Сочетание нагрузочной пробы с визуализирующими методами существенно повышает ценность полученных результатов.

3. МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ НАГРУЗКЕ

Стресс-метод визуализации рекомендуется в качестве начального метода для диагностики стабильной ИБС, если ПТВ составляет 66–85% или если ФВ ЛЖ менее 50% у пациентов, не имеющих типичной стенокардии (IВ).

Стресс-метод визуализации рекомендуется у пациентов с особенностями ЭКГ, препятствующими точной интерпретации отклонений на ЭКГ во время нагрузки (IВ).

По возможности следует отдавать предпочтение методам с физической нагрузкой, а не методам с фармакологической нагрузкой (IС).

Стресс-метод визуализации следует рассматривать к проведению у симптоматических пациентов с проведенной ранее реваскуляризацией (ЧКВ или КШ) (IIaВ).

3.1. Стресс-эхокардиография

Стресс-ЭхоКГ обладает 80–85% чувствительностью и 80–88% специфичностью.

Стресс-ЭхоКГ — это метод, представляющий собой сочетание двумерной эхокардиографии с физической нагрузкой, фармакологической нагрузкой или ЧПЭС.

При этом дозированная физическая нагрузка осуществляется на тредмиле или велоэргометре по тем же принципам, что и при стандартном нагрузочном тесте.

Проведение фармакологической нагрузки (добутамин или вазодилататоры) и электрокардиостимуляции осуществляется ступенчато согласно рекомендованным протоколам.

В основе метода лежит визуальное выявление локальной дисфункции левого желудочка (зоны гипокинезии или акинезии) во время нагрузки или фармакологической пробы.

Миокард ЛЖ условно разделяется на 16 или 17 сегментов. Эхокардиографические изображения регистрируются в парастеральных позициях по короткой и длинной осям, а также апикальных четырех-, двух- и трехкамерных позициях в состоянии покоя и на пике нагрузки либо в течение первых 1–2 мин восстановительного периода. Затем проводится анализ сократимости миокарда ЛЖ путем сопоставления полученных изображений.

Ишемическим ответом на нагрузку считается проходящее ухудшение сократительной функции, как минимум, в двух смежных сегментах миокарда ЛЖ.

Рекомендовано учитывать общую сократительную функцию миокарда ЛЖ, так как падение фракции выброса и увеличение объема ЛЖ на пике нагрузки является дополнительным признаком ишемии миокарда, характерным для тяжелой ИБС.

Согласно концепции «ишемического каскада» нарушения сократимости миокарда выявляются до появления «ишемической» динамики на ЭКГ и более ангинозного характера. Следовательно, использование стресс-ЭхоКГ позволяет выявлять ишемию миокарда на более ранних этапах нагрузочного теста в сравнении со стандартной пробой с физической нагрузкой.

Метод позволяет не только доказательно верифицировать ишемию, но и предварительно определить симптом-связанную коронарную артерию по локализации проходящей дисфункции левого желудочка.

Показания для проведения стресс-ЭхоКГ:

- сомнительный результат стандартной пробы с физической нагрузкой и исходные изменения на ЭКГ, затрудняющие интерпретацию данных;
- у больных с промежуточной предтестовой вероятностью ИБС (IV).

Выбор между способами провокации ишемии миокарда (физическая нагрузка, введение добутамина или вазодилататоров (аденозин, дипиридамол)) существенно не влияет на точность метода.

Недостатки метода стресс-ЭхоКГ:

1. Субъективный характер анализа данных.
2. Увеличение частоты ложноположительных результатов:
 - при рубцовом поражении миокарда;
 - гипертрофии ЛЖ;
 - искусственном ритме сердца;
 - блокаде одной из ножек пучка Гиса.
3. Увеличение частоты ложноотрицательных результатов:
 - наличие аортальной регургитации;
 - наличие относительно малого объема ЛЖ;
 - стенозирование огибающей артерии при однососудистом поражении;
 - использование метода стресс-ЭхоКГ ограничено конституциональными особенностями пациента, неудовлетворительным

«ультразвуковым окном», например, при выраженном ожирении или эмфиземе легких.

«Контрастная стресс-ЭхоКГ» — использование контрастного препарата позволяет существенно повысить чувствительность методики у данной группы пациентов (с 37% до 98%). Широкое применение в клинической практике ограничено высокой стоимостью УЗ-контрастных препаратов и необходимостью высокой квалификации специалистов, проводящих исследование.

Трехмерные ультразвуковые датчики позволяют оценивать движение всех сегментов миокарда ЛЖ почти одновременно. Однако возможности трехмерной эхокардиографии применительно к нагрузочным тестам ограничены недостаточной временной разрешающей способностью, что принципиально важно в связи с повышением ЧСС при нагрузке.

3.2. Радионуклидные методы

Диагностическая точность однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) с нагрузочными пробами в выявлении ИБС: чувствительность в пределах 73–92%, специфичность — 63–87%.

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) с вазодилататором в выявлении ИБС: чувствительность 81–97% и специфичность 74–91%.

Получение изображений в радионуклидной диагностике основано на внешней регистрации радиоактивного излучения (гамма-излучения), испускаемого радиоактивным веществом радиофармпрепарата (РФП), введенным в организм пациента и распределенным в органах и тканях в зависимости от химической структуры меченого соединения и интенсивности соответствующих физиологических процессов. Наличие в молекуле РФП радиоактивного атома лишь обеспечивает возможность внешней регистрации излучения, а тропность к тому или иному органу или ткани обусловлена химической структурой молекулы-носителя.

Основной тип приборов, используемых для регистрации гамма-квантов, — гамма-камеры. Гамма-камера, вращаясь вокруг тела пациента, фиксирует γ -лучи, полученные при этом данные используются для реконструкции секционного изображения. ОФЭКТ — получение радионуклидных изображений в виде томографических срезов в произвольных плоскостях.

Технология ПЭТ основывается на использовании испускаемых радионуклидами позитронов. Позитроны и электроны имеют одинаковую массу, но заряд позитрона положителен. Испускаемый позитрон сразу же реагирует с ближайшим электроном; данная реакция называется аннигиляцией и приводит к возникновению двух γ -фотонов. Для обнаружения аннигиляционных фотонов применяются специальные детекторы (энергия фотона слишком велика, чтобы использовать обычную γ -камеру). ПЭТ позволяет осуществлять количественную оценку концентрации радионуклидов и изучать метаболические процессы на различных стадиях заболевания.

Метод ОФЭКТ миокарда с изотопами технеция-99 (^{99m}Tc) основан на тропности данного РФП к неповрежденным кардиомиоцитам пропорционально коронарному кровотоку. Препараты ^{99m}Tc наиболее широко используемые индикаторы при ОФЭКТ в сочетании с симптом-лимитирующей пробой с физической нагрузкой на велоэргометре или тредмиле. Таллий-201 (^{201}Tl) ассоциируется с большим излучением, и на сегодняшний день его используют реже. Новые гамма-камеры для ОФЭКТ позволяют значительно уменьшить уровень излучения и/или время получения изображения.

Исследование проводится в два этапа — в покое и после нагрузочной пробы.

Выявленные на скинтиграммах и томограммах области со сниженной концентрацией РФП ^{99m}Tc и ^{201}Tl называют дефектами перфузии, которые могут быть стабильными (рубцы) или переходящими (ишемия миокарда).

Отсутствие существенных нарушений перфузии миокарда по данным нагрузочной скинтиграфии говорит о хорошем прогнозе даже при доказанной ИБС.

В связи с этим согласно рекомендациям ЕОК по реваскуляризации миокарда от 2014 г., если площадь ишемии миокарда у больных с хронической ИБС превышает 10%, рекомендовано проведение реваскуляризации миокарда (ИВ).

Недостатки метода ОФЭКТ с нагрузочными пробами:

- методика применяется лишь в крупных клиниках;
- большие временные затраты, особенно при использовании двухдневного протокола;
- эффективная доза облучения для пациента при двухдневном протоколе исследования составляет 6,0–6,5 мЗв, что прибли-

зительно соответствует 15–20 стандартным рентгеновским исследованиям грудной клетки в двух проекциях.

Особенностью РФП, применяемых в ПЭТ, является то, что при их производстве используются короткоживущие радиоизотопы, которые должны производиться в непосредственной близости от места проведения исследования:

- ^{13}N -аммоний — для количественной оценки миокардиального кровотока;
- ^{18}F -фтордезоксиглюкоза (^{18}F -ФДГ) — для исследования скорости утилизации экзогенной глюкозы;
- ^{11}C -жирные кислоты и ^{11}C -ацетат — для изучения скорости окислительного метаболизма в миокарде.

Основным направлением применения ПЭТ в кардиологии является оценка:

- локального миокардиального кровотока;
- регионарного метаболизма миокарда;
- локальной механической функции сердца;
- рецепторики.

Визуализация перфузии с помощью ПЭТ лучше, чем ОФЭКТ в выявлении хронической ИБС с точки зрения качества изображения, определенности интерпретации и диагностической точности. По сравнению с другими методами визуализации ПЭТ менее широко используется в диагностике стабильной ИБС, так как ПЭТ-сканеры и позитронно-эмиссионные радиоактивные индикаторы (^{82}Rb , ^{13}N -аммоний) дороже, чем сканеры и РФП для ОФЭКТ.

ПЭТ обладает уникальной способностью количественной оценки кровотока в мл/мин на грамм миокарда, что позволяет выявить микрососудистое заболевание (микроваскулярная стенокардия, или кардиальный синдром X).

«Золотым стандартом» оценки не только жизнеспособного, но и гибернирующего миокарда перед реваскуляризацией является комбинированная ПЭТ с использованием ^{13}N -аммония или ^{82}Rb — для оценки перфузии и ^{18}F -ФДГ — для оценки метаболизма глюкозы в пораженном сегменте. О жизнеспособности миокарда свидетельствуют характер миокардиального кровотока и сохраненная или повышенная утилизация метаболического субстрата: прежде всего выделяется сегмент с нарушенной сократимостью, а затем в этой зоне оценивается относительный регионарный кровоток и регионарная метаболическая активность.

Достоинства ПЭТ:

- возможно отследить метаболизм с точностью до молекулы;
- возможно делать срез миокарда в любом направлении.

Самый распространенный РФП ^{18}F -ФДГ при введении в требующейся для исследования дозе дает лучевую нагрузку от 3,7 до 8 мЗв.

Противопоказания к ПЭТ (как и к другим радионуклидным методам):

- беременность (подтвержденная/предполагаемая);
- грудное вскармливание (не является противопоказанием, но должно быть прекращено минимум на 6 ч после введения РФП, должны быть взвешены риск/польза от исследования);
- суб- или декомпенсированный сахарный диабет (при исследованиях с фтордезоксиглюкозой);
- почечная недостаточность (с осторожностью, так как при недостаточной функции почек данные ПЭТ могут искажаться за счет задержки РФП в организме);
- острые инфекционные заболевания и обострения хронических воспалительных процессов.

3.3. Стресс-МРТ сердца

Метод стресс-МРТ имеет высокие показатели диагностической точности: средняя чувствительность стресс-МРТ при использовании добутамина 79–88%, специфичность — 81–91%, а при использовании вазодилататоров (аденозина или дипиридамола) — 67–94% и 61–85% соответственно.

При использовании стресс-МРТ верификация ишемии миокарда может проводиться двумя основными способами.

Первый способ основан на выявлении дефектов перфузии миокарда, возникающих на фоне провокации ишемии с помощью введения вазодилататоров (аденозина или дипиридамола). Перфузия миокарда оценивается качественно по распределению парамагнитного контрастного препарата (соединения гадолиния), который вводится внутривенно в два этапа — в покое и на фоне максимальной вазодилатации.

При втором способе ишемия миокарда выявляется, как и в случае стресс-ЭхоКГ, путем выявления преходящих нарушений локальной сократимости миокарда ЛЖ. При этом для провокации ишемии миокарда чаще используется добутамин.

Согласно рекомендациям по ведению пациентов с хронической формой ИБС ЕОК, 2013 и ААС/АКК, 2012 данный метод имеет класс рекомендации IV при сомнительном результате стандартной пробы с физической нагрузкой и/или исходных изменениях на ЭКГ, затрудняющих интерпретацию данных, у больных с промежуточной предстесовой вероятностью ИБС.

Стресс-МРТ сердца с добутамином может быть полезным у пациентов с недостаточным акустическим окном.

Безусловными преимуществами данного метода являются высокая разрешающая способность, позволяющая выявлять субэндокардиальные дефекты перфузии, и отсутствие зависимости качества получаемых изображений от конституциональных особенностей пациента, не сопровождается лучевой нагрузкой на пациента.

Недостатки метода стресс-МРТ заключаются, прежде всего, в невозможности проведения исследования у ряда пациентов:

- при наличии в теле металлических имплантированных устройств;
- при клаустрофобии;
- при наличии противопоказаний к введению соединений гадолиния.

Для выявления жизнеспособности миокарда исследование проводится с помощью технологии, именуемой поздним контрастированием гадолинием. Для этого примерно через 10 мин после инъекции гадолиния производится МРТ-визуализация сердца с помощью особых импульсных последовательностей. Методика позволяет визуализировать зону инфаркта миокарда, причем точность определения локализации и размеров очага поражения миокарда оказывается очень высокой. При этом зона инфаркта миокарда выглядит светлой, а неповрежденный и жизнеспособный миокард — темным. Данная методика очень полезна для оценки потенциально гибернирующего миокарда у больных со сниженной ФВ и многососудистым поражением, которым планируется произвести коронарное шунтирование.

3.4. Гибридные методы

Гибридные методы визуализации — это новый подход, объединяющий функциональные и анатомические аспекты, что дает более высокую диагностическую точность по сравнению с каждым методом по отдельности: ПЭТ и МСКТ; ОФЭКТ и МСКТ в одном сканере, позволяющем выполнять два вида визуализации в одну сессию.

3.5. Выявление жизнеспособного миокарда

Неинвазивная оценка жизнеспособного миокарда используется для решения о стратегии ведения пациентов с хронической ишемической систолической дисфункцией ЛЖ. Разные методы визуализации, включая ПЭТ, ОФЭКТ и добутамин-стрессовую ЭхоКГ, МРТ, были применены для оценки жизнеспособности и прогнозирования клинических исходов после реваскуляризации миокарда. В общем ядерные техники визуализации имеют высокую чувствительность, тогда как оценивающие сократительный резерв методики имеют несколько меньшую чувствительность, но более высокую специфичность. Различия в результатах разных методов незначительны, и обычно опыт или доступность определяют, какой из них используется.

4. ИТОВАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКА ОСЛОЖНЕНИЙ ИБС

Конечной целью неинвазивных диагностических исследований является распределение больных с доказанной ИБС в группы: с высоким, умеренным или низким риском тяжелых осложнений и фатальных исходов.

Стратификация пациентов на группы риска имеет важное практическое значение, поскольку позволяет избежать ненужных дальнейших диагностических исследований и сократить медицинские расходы у одних пациентов, и активно направлять на КАГ и реваскуляризацию миокарда других больных.

1. Больные с низким риском осложнений (предполагаемая ежегодная смертность <1%): высокий тредмил-индекс (>5); нормальная сократимость миокарда по данным нагрузочной эхокардиографии или имеющиеся участки локального гипокинеза не увеличиваются при нагрузке.

2. Больные с умеренным риском (предполагаемая ежегодная смертность 1–3%): пограничный тредмил-индекс (–11/+5); при нагрузочной стресс-ЭхоКГ нарушение локальной сократимости распространяется на 1 сегмент; при фармакологической стресс-ЭхоКГ нарушение локальной сократимости вызывается только большими дозами препарата и распространяется не более чем на 2 сегмента; по данным ОФЭКТ/ПЭТ при нагрузке индуцируется дефект перфузии

миокарда умеренной величины (1–10%) без сопутствующей дилатации ЛЖ и без увеличения поглощения индикатора легкими.

3. Больные с высоким риском осложнений (предполагаемая ежегодная смертность >3%); ФВ левого желудочка <50% в покое; низкий тредмил-индекс (<-11); при нагрузочной стресс-ЭхоКГ нарушение локальной сократимости распространяется на 2 сегмента и более; при фармакологической стресс-ЭхоКГ нарушение локальной сократимости на фоне введения низких доз фармакологического препарата или при низкой ЧСС (<120/мин) распространяется на 3 сегмента и более; обратимый дефект перфузии при нагрузке по данным ОФЭКТ/ПЭТ, особенно в передней стенке ЛЖ, >10% (2 сегмента и более); новые нарушения локальной сократимости 3 и более сегментов и/или нарушение перфузии >10% (2 и более сегментов) по данным стресс-МРТ; имеющиеся участки локального гипокинеза не увеличиваются при нагрузке в сочетании с низким тредмил-индексом и/или выраженной дисфункцией ЛЖ в покое (ОФВ <35%).

Тактика ведения больных в зависимости от риска осложнений:

1. Низкий риск — проведение дополнительных визуализирующих исследований с диагностической целью не оправдано. Также нет необходимости в рутинном направлении таких больных на КАГ.

2. Умеренный риск — показания к КАГ определяют по дополнительным исследованиям (визуализирующие стресс-тесты, наличие левожелудочковой дисфункции).

3. Высокий риск — следует направлять на КАГ без дальнейших неинвазивных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Процесс принятия решений у пациентов с подозрением на стабильную ИБС начинается с клинической оценки вероятности наличия ИБС у конкретного пациента — определения предтестовой вероятности.

У пациентов с промежуточной предтестовой вероятностью следует неинвазивное обследование для установления диагноза стабильной ИБС. Как только диагноз установлен назначается оптимальная медикаментозная терапия и проводится стратификация риска последующих событий с целью отбора пациентов, которые могут получить пользу от инвазивных методов исследования и реваскуляризации.

Пациентам с низкой предтестовой вероятностью неинвазивные методы диагностики не проводятся. У этих больных необходим диагностический поиск некоронарных причин болевого синдрома в грудной клетке, а также коррекция факторов сердечно-сосудистого риска на основании оценки по шкале риска.

Пациентам с высокой предтестовой вероятностью показано выполнение коронароангиографии, позволяющей определить метод и сроки реваскуляризации: ЧКВ или КШ.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Клинические лекции по избранным проблемам кардиологии / под ред. Н. Б. Перепеча, Ю. В. Шубика, М. М. Медведева, В. С. Гуревича. — СПб.: Изд-во научно-клинического и образовательного центра «Кардиология» СПбГУ, 2015. — Т. 4. — 391 с.

2. Практическая эхокардиография / под ред. Франка А. Флакскампфа; пер. с нем. под ред. В. А. Сандрикова. — М.: МЕДпресс-информ, 2013. — 872 с.

Дополнительная:

1. Мазур Н. А. Практическая кардиология. — М.: Медпрактика-М, 2007. — 399 с.

2. Руководство по кардиологии / под ред. В. Н. Коваленко. — Киев, 2008. — 1424 с.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Ситуационная задача № 1

Женщина 52 лет с жалобами на дискомфорт и давящие боли за грудиной, уменьшающиеся в покое, полностью купирующиеся одной дозой нитроглицерина в течение 3–5 мин. Боли возникают как при физических нагрузках (например, работа по дому), так и в покое после пробуждения, в предутренние часы.

Впервые начала отмечать боли и дискомфорт за грудиной около 1 года назад после психоэмоционального стресса. В течение последнего года отмечает выраженное психоэмоциональное напряжение, нарушение сна, приступы чаще немотивированной тревоги, страха, сопровождающиеся дрожью во всем теле.

Около 30 лет курит (от 1–3 сигарет в сутки, иногда до полпачки в сутки). Около 1 года знает о повышении АД до 160–170/90–95 мм рт. ст. Рабочими считает цифры АД 120/80 мм рт. ст. При повышении АД принимает лозап 50 мг.

Менструальный цикл сохранен, 3 беременности, 3 родов.

У матери длительно ГБ, в 82 года перенесла инфаркт миокарда.

Объективно: рост 168 см, вес 55 кг. ИМТ 19,5. Сознание ясное. Положение активное. Кожные покровы обычного цвета, температуры. АД 140/85 мм рт. ст. Пульс симметричный, ритмичный, напряженный. Пульс = ЧСС = 72 в минуту. Тоны сердца ритмичные, звучные, соотношение тонов не изменено. Дыхание жесткое, хрипов нет. Пальпация грудной клетки по межреберьям безболезненная. Живот мягкий безболезненный. Периферических отеков нет.

Липидограмма: общий холестерин — 5,1 ммоль/л, триглицериды — 0,65 ммоль/л, ЛПВП — 1,48 ммоль/л, ЛПНП — 3,34 ммоль/л, индекс атерогенности — 2,5.

На ЭКГ: синусовый ритм, ЧСС 70 в минуту, признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса.

Вопросы:

1. К какой группе риска по развитию сердечно-сосудистых заболеваний относится больная?
2. Какова вероятность диагноза ИБС у больной?
3. Какие дообследования необходимо выполнить?
4. Какие рекомендации необходимо дать больной до получения результатов дообследования?

Ответы:

1. У больной умеренный риск сердечно-сосудистых заболеваний по шкале SCORE.
2. Предтестовая вероятность ИБС у данной пациентки со стабильными болями в грудной клетке 37%: пациентка нуждается в дообследовании (неинвазивные методы, визуализирующие ишемию).
3. Необходимо исключить поражение органов-мишеней при ГБ в том числе, ЭхоКГ, а также тредмил-тест (уточнение диагноза ИБС).
4. До получения результатов дообследования необходимо дать следующие рекомендации: отказ от курения, регулярный прием периндоприла 5 мг/сут под контролем АД ежедневно 2 раза в сутки с записью в дневник. Рекомендуются консультация психотерапевта.

Ситуационная задача № 2

Мужчина 68 лет с жалобами на давяще-сжимающие боли за грудиной при ходьбе на расстояние от 100 до 200 м, а также при психоэмоциональном напряжении, купирующиеся в покое через 1–3 мин, обратился в поликлинику к кардиологу.

Около 8 лет знает о повышении АД до 150/90 мм рт. ст. при рабочем АД 130/80 мм рт. ст. Перенес инфаркт миокарда 9 лет назад переднеперегородочно-верхушечной локализации. Тогда же 9 лет назад пациенту были выполнены ангиопластика и стентирование ПКА. В связи с возобновлением стенокардии через 6 мес после стентирования была выполнена коронароангиография: в ПКА рестеноз в проксимальном стенде с сужением просвета в 2 местах до 90%. Одномоментно выполнены ангиопластика и стентирование ПКА (стент Surpher) с хорошим ангиографическим эффектом.

В течение последних 6 мес возобновление типичных ангинозных болей при обычных физических нагрузках, а также психоэмоциональном напряжении. В течение последних нескольких месяцев

принимает микардис 20 мг/сут, липримар 20 мг/сут и клопидогрел 75 мг/сут. На прием β -адреноблокаторов, со слов больного, выраженная брадикардия.

В анамнезе имеются язвенная болезнь желудка, хронический бронхит, псориаз. Курил с 16 лет, 9 лет назад бросил.

Объективно: рост 170 см, вес 85 кг. ИМТ 29,4. Сознание ясное. Положение активное. Кожные покровы обычного цвета, температуры. АД 130/70 мм рт. ст. Пульс симметричный, ритмичный, напряженный. Пульс = ЧСС = 56 в минуту. Тоны сердца ритмичные, звучные, соотношение тонов не изменено. ЧД 18 в минуту. При перкуссии легких коробочный звук. Дыхание над поверхностью легких равномерно ослабленное, хрипов нет. Живот мягкий, увеличен в объеме за счет подкожно-жировой клетчатки, безболезненный. Периферических отеков нет.

На ЭКГ: Синусовый ритм с ЧСС 75 уд./мин. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Рубцовые изменения в отведениях II, III, aVF неизвестной давности. Частая одиночная желудочковая экстрасистолия, эпизод бигеминии.

По данным ЭхоКГ: гипокинезия срединных, дистальных сегментов МЖП, апикального сегмента ЛЖ, ФВ ЛЖ сохранена.

По данным суточного мониторирования ЭКГ: желудочковая экстрасистолия 5 градации по Руан.

Вопрос:

1. Какой метод диагностики ИБС показан пациенту: неинвазивный или инвазивный?

Ответ:

1. У пациента предстесовая вероятность ИБС равна 84%. Кардиолог направил пациента на перфузионную позитронную эмиссионную томографию. По результатам ПЭТ миокарда (с ^{13}N -аммонием с фармакологической пробой с АТФ): ПЭТ-признаков, свидетельствующих о наличии трансмурального постинфарктного кардиосклероза, не получено. Миокард жизнеспособен в бассейне окклюзированной ПМЖВ. Стресс-индуцированная гипоперфузия в средних сегментах передней и боковой стенок ЛЖ (размер дефекта 6% от общей площади ЛЖ). Снижение коронарного резерва в бассейнах трех КА (преимущественно в ПМЖВ) как следствие поражения ПМЖВ и ремоделирования сосудов сердца на фоне АГ.

Вопрос:

2. Каков риск тяжелых осложнений и фатальных исходов у данного больного с учетом результатов проведенного нагрузочного теста?

Ответ:

2. Учитывая появление обратимого дефекта перфузии в передней стенке, в 2 сегментах, пациента следует отнести в группу с высоким риском осложнений, хотя по площади обратимого дефекта пациента можно отнести в группу с умеренным риском. Далее пациенту была выполнена коронароангиография: окклюзия ПМЖА в проксимальной трети, ретроградное заполнение из ЗМЖВ, из бассейна ПКА; субокклюзия ЛДВ в проксимальном отделе, в ПКА тени стентов без рестеноза.

Вопрос:

3. Какой метод реваскуляризации миокарда выбрать: ЧКВ или КШ?

Ответ:

3. Первым этапом пациенту были выполнены ангиопластика проксимального отдела ЛДВ и попытка реканализации окклюзии ПМЖВ, которая оказалась безуспешной. Ввиду сохранявшейся клинической картины стенокардии и повторного положительного нагрузочного теста (стресс-ЭхоКГ) следующим этапом было выполнено маммарокоронарное шунтирование. После оперативного лечения боли в грудной клетке не рецидивировали.

И. В. Ярмош

**МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ
В КАРДИОЛОГИИ:
ВЕРИФИКАЦИЯ ИШЕМИИ МИОКАРДА**

Учебно-методическое пособие

Редактор: *Н. П. Першакова*

Технический редактор: *А. Ю. Барышева*

Подписано в печать 20.09.2017 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Гарнитура NewtonС.

Уч.-изд. л. 1,34. Усл. печ. л. 2,1.

Тираж 100 экз. Заказ № 391.

Санкт-Петербург, Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова
191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

Отпечатано в типографии СЗГМУ им. И. И. Мечникова
191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.