



Ушакова Л.Ю.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,
Беларусь

Дифференцированный подход к пробам с физической нагрузкой в диагностике коронарной болезни сердца, при тестировании пациентов с инфарктом миокарда и реваскуляризацией. Обзор мировых рекомендаций

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 15.08.2022

Принята: 11.10.2022

Контакты: l_ushakova_36@mail.ru

Резюме

Пробы с физической нагрузкой являются одним из наиболее часто используемых неинвазивных кардиологических тестов для диагностики коронарной болезни сердца, определения прогноза и оценки эффективности лечения. Они позволяют оценить, насколько необходимо пациенту более дорогостоящее и сложное дообследование: перфузионная сцинтиграфия миокарда с нагрузкой, стресс-эхокардиография, мультиспиральная компьютерная томография, определить показания к коронароангиографии. В статье изложены современные представления о дифференцированном подходе к назначению проб с физической нагрузкой у пациентов с коронарной болезнью сердца, с острым коронарным синдромом без стойкого подъема сегмента ST и пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, реваскуляризацией. Приведены алгоритмы использования стресс-ЭКГ с физической нагрузкой при первичном обследовании пациентов с подозрением на стабильную стенокардию или для оценки симптомов с учетом новых данных оценки предтестовой вероятности, применения стресс-тестов с физической нагрузкой в сочетании с методами визуализации, проведения стратификации риска на основании результатов нагрузочных тестов.

Ключевые слова: пробы с физической нагрузкой, коронарная болезнь сердца, инфаркт миокарда, реваскуляризация, предтестовая вероятность, стресс-ЭКГ с физической нагрузкой, стресс-метод с визуализацией

Ushakova L.

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

Differentiated Approach to Exercise Tolerance Tests in Diagnosing Coronary Heart Disease, while Testing Patients with Myocardial Infarction and Revascularization: An Overview of Worldwide Recommendations

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 15.08.2022

Accepted: 11.10.2022

Contacts: l_ushakova_36@mail.ru

Abstract

Exercise tolerance tests are one of the most commonly used non-invasive cardiac tests for diagnosing coronary heart disease, determining the prognosis and evaluating treatment efficacy. They allow assessing whether a patient needs a more expensive and complex follow-up examination such as perfusion scintigraphy of the myocardium with a load, stress echocardiography, or multispiral computed tomography, and to determine indications for coronary angiography. The article presents modern concepts of a differentiated approach to prescribing exercise tolerance tests in patients with coronary heart disease, those with acute coronary syndrome without persistent ST segment elevation, and in patients with myocardial infarction with ST segment elevation and revascularization. Algorithms for use of stress-ECG with physical activity in the primary examination of patients with suspected stable angina pectoris or in assessment of symptoms considering new data of pre-test probability assessment, application of stress tests in combination with visualization techniques, and risk stratification based on the results of stress tests are presented.

Keywords: exercise tolerance tests, coronary heart disease, myocardial infarction, revascularization, pre-test probability, stress ECG with physical activity, stress method with visualization

■ ВВЕДЕНИЕ

Пробы с физической нагрузкой являются одним из неинвазивных тестов, которые назначаются с целью диагностики коронарной болезни сердца (КБС), определения прогноза заболевания и оценки эффективности проводимого лечения. Пробы с физической нагрузкой позволяют более четко определить показания к коронароангиографии, провести отбор пациентов для проведения дообследования: перфузионной скintiграфии миокарда, стресс-эхокардиографии, мультиспиральной компьютерной томографии.

В то же время в диагностике КБС на начальном этапе пробы с физической нагрузкой занимают важное место, что связано с высокой доступностью методики большинства учреждений здравоохранения.



Показания к проведению нагрузочного теста для диагностики хронического коронарного синдрома (ХКС), представленные в предыдущих версиях рекомендаций [1–3]:

Класс I:

Взрослые лица, включая пациентов с исходной полной блокадой правой ножки пучка Гиса на электрокардиограмме (ЭКГ) покоя или исходной депрессией сегмента ST менее 1 мм, со средней предтестовой вероятностью ХКС, рассчитанной с учетом пола, возраста и клинических симптомов.

Класс IIA:

Пациенты с вазоспастической стенокардией.

Класс IIB:

1. Пациенты с высокой вероятностью ХКС, рассчитанной на основании пола, возраста и клинических симптомов.
2. Пациенты с низкой вероятностью ХКС, рассчитанной на основании пола, возраста и клинических симптомов.
3. Принимающие дигоксин пациенты с исходной депрессией сегмента ST менее 1 мм.
4. Пациенты с ЭКГ-признаками гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) при исходной депрессии сегмента ST менее 1 мм.

Класс III:

1. Пациенты с такими исходными изменениями ЭКГ, как синдром предвозбуждения (WPW-синдром), ритм постоянного желудочкового кардиостимулятора, исходная депрессия ST 1 мм и более, полная блокада левой ножки пучка Гиса (ПБЛНПГ).
2. Пациенты с доказанной ХКС (документированным ИМ или предшествующей коронарографией, подтверждающей наличие значимого коронаростеноза). Тестирование у этих пациентов может проводиться с целью стратификации риска и оценки прогноза.

■ ПРЕДТЕСТОВАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ КБС

Оценка результатов нагрузочных тестов (НТ) должна проводиться с учетом предтестовой вероятности (ПТВ) КБС. Придается также важное значение клинической оценке вероятности наличия у пациента обструктивной КБС на основании анамнеза, с учетом пола, возраста и характера болевого синдрома в грудной клетке.

В табл. 1 представлена модификация таблиц ПТВ КБС, разработанных G.A. Diamond и J.S. Forrester [1, 4]. При наличии типичной стенокардии ПТВ КБС настолько высокая, что результаты тестирования не могут существенно ее изменить, тестирование у этих пациентов может проводиться с другой целью. Атипичная стенокардия у 50-летних мужчин и 60-летних женщин ассоциируется приблизительно с 50%-ной вероятностью КБС. Таким образом, НТ наиболее информативны в группе пациентов со средней ПТВ, так как их результаты в наибольшей степени влияют на постановку диагноза КБС.

В табл. 1, 2 приведена оценка ПТВ КБС [1, 5].

В настоящее время изменился алгоритм использования стресс-ЭКГ с физической нагрузкой при первичном обследовании пациентов с подозрением на стабильную стенокардию или для оценки симптомов с учетом новых данных оценки ПТВ [5].

1. Стресс-ЭКГ с физической нагрузкой рекомендуется в качестве начального метода для установления диагноза КБС у пациентов с симптомами стенокардии и промежуточной ПТВ КБС (15–65%), не принимающих антиишемические препараты, кро-

Таблица 1
Предтестовая вероятность КБС [1]
Table 1
Pre-test probability of coronary heart disease [1]

Возраст, лет	Пол	Типичная стенокардия	Атипичная стенокардия	Нестенокардитическая боль	Нет боли
30–39	Муж. Жен.	Средняя Средняя	Средняя Очень низкая	Низкая Очень низкая	Низкая Очень низкая
40–49	Муж. Жен.	Высокая Средняя	Средняя Низкая	Средняя Очень низкая	Низкая Очень низкая
50–59	Муж. Жен.	Высокая Средняя	Средняя Средняя	Средняя Низкая	Низкая Очень низкая
60–69	Муж. Жен.	Высокая Высокая	Средняя Средняя	Средняя Средняя	Низкая Низкая

Примечание: высокая ПТВ – более 90%, средняя ПТВ – от 10 до 90%, низкая ПТВ – менее 10%, очень низкая ПТВ – менее 5%.

Таблица 2
Клиническая оценка ПТВ обструктивной КБС у пациентов со стабильными симптомами болей в грудной клетке [5]
Table 2
Clinical assessment of PTP of obstructive CHD in patients with stable symptoms of chest pain [5]

Возраст, лет	Типичные		Атипичные		Неангинальные	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
30–39	59%	28%	29%	10%	18%	5%
40–49	69%	37%	38%	14%	25%	8%
50–59	77%	77%	49%	20%	34%	12%
60–69	84%	58%	59%	28%	44%	17%
70–79	89%	68%	69%	37%	54%	24%
>80	93%	76%	78%	47%	65%	32%

Примечание: высокая ПТВ – >85%, промежуточная ПТВ – 15–85%, низкая ПТВ – <15%.

- ме случаев, когда пациент не может выполнить физическую нагрузку либо если изменения на ЭКГ делают ее оценку невозможной (I B).
- Стресс-метод с визуализацией рекомендуется в качестве варианта начального метода диагностики, если позволяют локальное знание метода и его доступность (I B).
 - Стресс-ЭКГ с физической нагрузкой следует рассматривать к проведению у пациентов, получающих лечение, для оценки контроля симптомов и ишемии (II а, С).
 - Стресс-ЭКГ с физической нагрузкой у пациентов с депрессией сегмента ST ≥ 1 мм на ЭКГ покоя или принимающих сердечные гликозиды не рекомендуется проводить с диагностическими целями (III C).
- Алгоритм применения стресс-тестов с физической нагрузкой в сочетании с методами визуализации (представлен в документе 2013 года) [5]:
- Стресс-метод с визуализацией рекомендуется в качестве начального метода для диагностики КБС, если ПТВ составляет 66–85% или если фракция выброса ЛЖ <50% у пациентов, не имеющих типичной стенокардии (I B).
 - Стресс-метод с визуализацией рекомендуется пациентам с изменениями ЭКГ, препятствующими точной интерпретации при нагрузке (I B).



3. Следует отдавать предпочтение методам с физической нагрузкой, а не методам с фармакологической нагрузкой (I C).
4. Стресс-метод с визуализацией следует рассматривать к проведению у симптоматических пациентов с проведенной ранее реваскуляризацией (чрескожное коронарное вмешательство или АКШ) (II a, B).
5. Стресс-метод с визуализацией следует рассматривать к проведению для оценки функциональной тяжести промежуточных поражений по данным коронарной ангиографии (КАГ) (II a, B).

В рекомендациях Европейского кардиологического общества по диагностике и лечению ХКС 2019 года также указывается на целесообразность проведения диагностического обследования пациентов при промежуточной ПТВ [4]. При высокой ПТВ КБС проведение теста неинформативно. При низкой ПТВ отрицательный результат теста может исключить заболевание, но при этом высока вероятность получения ложноположительного результата. При крайне низкой ПТВ не рекомендуется проведение диагностического обследования и диагноз КБС исключается на основе клинических данных.

Для оценки ПТВ предложено использовать такой симптом, как одышка (табл. 3) [4]. При ПТВ <15% по предложенному варианту расчета ПТВ увеличивается доля пациентов, которым диагностическое обследование не рекомендуется, так как большинство пациентов имеют низкую ПТВ <15%. Пациенты с низкой ПТВ имеют низкий годовой риск сердечно-сосудистой смерти или ИМ <1%, проведение тестирования может быть отложено.

При крайне низкой ПТВ от 5 до 15% и высокой вероятности ложноположительного результата вопрос о проведении неинвазивного тестирования решается с учетом предпочтений пациента, местных возможностей и доступности исследований, а также характеристик пациента. Факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), увеличивающие вероятность наличия КБС, рекомендуется использовать как модификаторы при определении ПТВ.

Вероятность КБС ниже при отрицательном стресс-тесте с ЭКГ, отсутствии коронарного кальция по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) (0 баллов по шкале Агастона). Вероятность КБС повышается при наличии факторов риска ССЗ: дислипидемия, сахарный диабет (СД), артериальная гипертензия (АГ), курение, семейный анамнез ССЗ; наличие изменений на ЭКГ покоя: патологические зубцы Q или изменения сегмента ST, зубца T; наличие дисфункции ЛЖ, сомнительного результата нагрузочного ЭКГ-теста, наличие коронарного кальция при проведении МСКТ.

Пациентам с высокой клинической вероятностью КБС, с резистентными к медикаментозной терапии симптомами, с типичной стенокардией при малых физических нагрузках, а также пациентам, для которых первичная клиническая оценка (включая проведение эхокардиографии, у ряда пациентов стресс-ЭКГ с нагрузкой) указывает на высокий риск развития событий, необходимо назначение коронароангиографии (КАГ).

Если невозможно исключить КБС при клинической оценке, рекомендуется назначение неинвазивных методов дообследования для постановки диагноза и оценки риска развития фатальных событий в будущем. Показано использование неинвазивных методов с визуализацией или визуализация коронарного русла с помощью МСКТ-коронарографии как начальных методов диагностики КБС.

Таблица 3

Клиническая оценка ПТВ обструктивной КБС у пациентов со стабильными симптомами болей в грудной клетке [4]

Table 3

Clinical assessment of PTP of obstructive CHD in patients with stable symptoms of chest pain [4]

Возраст, лет	Типичные		Атипичные		Неангинальные		Одышка	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
30–39	3%	5%	4%	3%	1%	1%	0%	3%
40–49	22%	10%	10%	6%	3%	2%	12%	3%
50–59	32%	13%	17%	6%	11%	3%	20%	9%
60–69	44%	16%	26%	11%	22%	6%	27%	14%
70+	52%	27%	34%	19%	24%	10%	32%	12%

По данным проведенных исследований назначение МСКТ-коронарографии или метода с визуализацией позволяет уточнить диагноз, тактику ведения и профилактические мероприятия, снижает риск развития ИМ по сравнению с проведением только стресс-ЭКГ [4].

В Рекомендациях Европейского кардиологического общества по диагностике и лечению ХКС 2019 года для начальной диагностики обструктивной КБС рекомендовано назначение визуализирующих методик, а не стресс-ЭКГ.

Современный взгляд на роль нагрузочного ЭКГ-теста в начальной диагностике при подозрении на КБС представлен в 2019 году [4]:

1. Стресс-ЭКГ рекомендуется для оценки толерантности к физической нагрузке, симптомов, аритмий, динамики артериального давления и риска коронарных событий у отдельных групп пациентов (I C).
2. Стресс-ЭКГ может быть рассмотрена как альтернативный метод для подтверждения или исключения КБС, когда неинвазивные методы визуализации недоступны (II b, B).
3. Стресс-ЭКГ может быть рассмотрена для оценки контроля симптомов и ишемии у пациентов, получающих терапию (II b, C).
4. Стресс-ЭКГ не рекомендуется для диагностических целей у пациентов с депрессией сегмента ST ≥ 1 мм на ЭКГ покоя или у пациентов, получающих препараты наперстянки (III C).

Оценка риска событий рекомендована пациентам с подозрением на КБС или с недавно подтвержденной КБС, так как влияет на тактику ведения пациентов. Проведение стратификации риска позволяет выявить пациентов с высоким риском событий, которым необходима реваскуляризация [4].

Одним из подходов оценки прогноза является определение тредмил-индекса Университета Дюка (Duke treadmill score), предложенная D.B. Mark и соавт. [2, 4]. Данные о соотношении тредмил-индекса Дюка, риска смерти и выживаемости, предложенные ранее, представлены в табл. 4 [2].

Пациентам с низким риском летального исхода по индексу Дюка рекомендуется медикаментозное лечение, проведение стресс-визуализирующих методик считается нецелесообразным.

При среднем риске рекомендуется проведение стресс-визуализирующих методик, при этом нормальная или близкая к нормальной перфузия миокарда при нагрузке в сочетании с нормальными размерами сердца считается признаком

Таблица 4
Тредмил-индекс Дюка, оценка риска и выживаемости [2]
Table 4
Duke treadmill index, risk and survival assessment [2]

Значение индекса Дюка	Степень риска	% от количества обследованных	4-летняя выживаемость (%)	Ежегодная смертность (%)
≥+5	Низкая	62	99	0,25
От –10 до +4	Средняя	34	95	1,25
<–10	Высокая	4	79	5

благоприятного прогноза, и назначается медикаментозное лечение, при наличии дисфункции ЛЖ пациенты направляются на реваскуляризацию.

Пациенты с высоким риском направляются на реваскуляризацию.

Стратификация риска по данным стресс-ЭКГ-теста с физической нагрузкой в настоящее время также проводится с использованием Duke treadmill score (DTS) [4, 5]. У пациентов с установленным ХКС риск ежегодной сердечной смертности используется для описания риска событий.

В Рекомендациях Европейского кардиологического общества по диагностике и лечению ХКС 2013 г. и 2019 г. высокий уровень риска сердечной смерти по шкале Duke treadmill составляет >3% в год, низкий уровень – <1% в год.

■ ПРОВЕДЕНИЕ СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НТ [5]

1. Стратификация риска рекомендуется на основании клинического обследования и результата НТ, первоначально проводившейся для установления диагноза КБС (I B).
2. Стресс-метод с визуализацией для стратификации риска рекомендуется у пациентов с неубедительными результатами стресс-ЭКГ с физической нагрузкой (I B).
3. Стратификация риска с использованием стресс-ЭКГ (кроме случаев, когда пациенты не могут выполнить НТ или у них на ЭКГ имеются изменения, которые делают интерпретацию ЭКГ невозможной) или стресс-метода визуализации, если имеется возможность его выполнения, рекомендуются у пациентов со стабильной КБС при существенном изменении выраженности симптомов (I B).
4. Стресс-метод с визуализацией рекомендуется для стратификации риска у пациентов с установленным диагнозом КБС и ухудшением симптомов, если локализация и протяженность ишемии могут повлиять на принятие клинического решения (I B).
5. У пациентов с БЛНПГ предпочтительна ЭхоКГ или однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) с фармакологической нагрузкой (II a, B).
6. У пациентов с ритмом кардиостимулятора предпочтительна стресс-ЭхоКГ или ОФЭКТ (II a, B).

Пациенты с высокой ПТВ >85% должны пройти стресс-метод визуализации с целью стратификации риска событий, показания для реваскуляризации определяются с учетом риска событий [5].

Оценка риска сердечно-сосудистых событий (ССС) проводится на основании клинических показателей, определения функции ЛЖ по данным эхокардиографии,

неинвазивных методов оценки ишемии миокарда или определения анатомии коронарных артерий [4]. КАГ для стратификации риска используется у ограниченной группы пациентов.

■ ТЕСТИРОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ БЕЗ СТОЙКОГО ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST (ОКС-БПСТ)

В Рекомендациях Европейского кардиологического общества 2015 г., 2020 г. по ведению пациентов с ОКС-БПСТ при отсутствии критериев риска и без возвратных симптомов перед решением вопроса об инвазивном вмешательстве рекомендуется проведение неинвазивного стресс-теста, предпочтительно с визуализацией (I A) [6, 7].

При отсутствии повторяющейся боли в грудной клетке, нормальной ЭКГ, нормальном уровне тропонина, но с подозрением на ОКС, до принятия решения об инвазивной КАГ рекомендуется выполнение неинвазивного стресс-теста, предпочтительно с визуализацией, для исключения ишемии (I B) [7].

В качестве альтернативы инвазивной КАГ для исключения ОКС при низкой и промежуточной вероятности КБС с нормальным или неубедительным уровнем тропонина и ЭКГ рекомендовано выполнение КТ-КАГ (I A) [7].

Изменился алгоритм назначения НТ и у пациентов с ИМ.

■ ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ НТ У ПАЦИЕНТОВ С ОИМ [1, 8]

Класс I:

1. Перед выпиской – для оценки прогноза, объема двигательной активности и адекватности медикаментозного лечения. Рекомендуется субмаксимальный тест, сроки проведения – не ранее 4–6-х суток*.
2. В ранние сроки после выписки – для оценки прогноза, объема двигательной активности, адекватности медикаментозного лечения и кардиореабилитации в том случае, если нагрузочный тест перед выпиской из стационара не был проведен. Рекомендуется симптом-ограниченный тест на 14–21-е сутки*.
3. В поздние сроки после выписки – для оценки прогноза, объема двигательной активности, адекватности медикаментозного лечения и кардиореабилитации в том случае, если ранний тест был субмаксимальным. Рекомендуется симптом-ограниченный тест, сроки проведения – 3–6-я неделя*.

Примечание: * за исключением ситуаций, отмеченных в классах IIB и III.

Класс IIA:

После выписки у пациентов, подвергшихся коронарной реваскуляризации – для оценки объема двигательной активности и/или физических тренировок как части реабилитационных программ.

Класс IIB:

1. Пациенты с исходными изменениями ЭКГ: ПБЛНПГ, синдром предвозбуждения, гипертрофия ЛЖ, ритм постоянного желудочкового кардиостимулятора, исходная депрессия ST более 1 мм.
2. Пациенты, принимающие дигоксин.
3. Периодическое мониторирование пациентов, которые продолжают участвовать в программах физической реабилитации.



Класс III:

1. Проведение нагрузочного теста на 2–3-и сутки ОИМ при отсутствии данных об эффективной реперфузии.
2. Пациенты с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, ограничивающими продолжительность жизни, и/или те, кто планируется на реваскуляризацию.
3. В любые сроки – для риск-стратификации пациентов с ОИМ при наличии у них абсолютных противопоказаний, ранней постинфарктной стенокардии, некомпенсированной сердечной недостаточности, жизнеопасных аритмий или других состояний, ограничивающих выполнение физических нагрузок.
4. Перед выпиской – для риск-стратификации пациентов, которые уже отобраны на КАГ и реваскуляризацию или кому она уже была проведена.

Обоснованием проведения ранних тестов при неосложненном ИМ перед выпиской из стационара являются данные о низкой вероятности развития осложнений. Частота развития ИМ и асистолии составляет 0,09%, желудочковых аритмий высоких градаций – 1,4%, летальность – 0,03%.

Симптом-ограниченный тест на 3–6-й неделе развития ИМ может быть проведен для выявления пациентов, которые могут вернуться к привычной деятельности и работе, требующих больших энергетических затрат, чем выполненный перед выпиской субмаксимальный тест.

В рекомендациях по ведению пациентов с ИМ с подъемом сегмента ST (ИМ-ПST) 2013 года показаниями к неинвазивному тестированию для выявления ишемии до выписки из стационара являются [9]:

1. Выявление наличия и продолжительности провоцируемой ишемии миокарда у пациентов, которым не была проведена КАГ или у которых отсутствовали клинические проявления высокого риска, потребовавшие выполнения КАГ (I B).
2. Оценка функциональной значимости стеноза не-инфаркт-связанной артерии, выявленного на КАГ (II b, C).
3. Для разработки рекомендаций по физической реабилитации после выписки (II b, C).

Согласно клиническому протоколу диагностики и лечения инфаркта миокарда, нестабильной стенокардии (приложение № 2 к постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 6 июня 2017 г. № 59) при отсутствии осложнений в конце острого периода ИМ-ПST рекомендуется проведение нагрузочного ЭКГ-теста (велоэргометрия, тредмил-тест) или стресс-теста с визуализацией при наличии показаний (ОФЭКТ миокарда, стресс-ЭхоКГ) [10].

Роль визуализирующих методов исследования в остром периоде ИМ заключается в выявлении локальных дефектов сократимости и зон нежизнеспособного миокарда на фоне повышения концентрации кардиоспецифичных биомаркеров. При этом обнаружение новых участков нежизнеспособного миокарда при отсутствии неишемических причин (кардиомиопатия, воспалительные или инфильтративные заболевания) подтверждает диагноз ИМ [11].

В остром периоде ИМ для выявления маркеров повреждения миокарда и оценки прогноза может быть рекомендовано МРТ сердца с целью оценки наличия и объема отека миокарда, «спасенного» миокарда, наличия обструкции мелких сосудов, кровоизлияний и размеров ИМ. При отсутствии обструктивного поражения коронарных артерий МРТ сердца помогает в постановке диагноза при миокардите, синдроме такоцубо, эмболическом ИМ или ИМ со спонтанной реканализацией [11].

При обследовании пациентов с подозрением на перенесенный ИМ обнаружение зон нарушений сократимости, утолщения, истончения или рубцов в отсутствие не-ишемических причин подтверждает диагноз ИМ в анамнезе.

У пациентов после перенесенного ИМ визуализирующие методы используются также для стратификации риска [11].

■ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ И НАГРУЗОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Для пациентов, направляемых на реваскуляризацию, преимущество отдается стресс-визуализирующим методикам [1, 12].

Роль НТ заключается в определении исходных функциональных возможностей перед планируемой реваскуляризацией, а также оперативным лечением клапанных пороков.

После реваскуляризации НТ проводится в ранние сроки с целью оценки эффективности проведенного вмешательства. В поздние сроки через 6 и более месяцев после реваскуляризации НТ назначаются для оценки текущего состояния, эффективности проводимого лечения и реабилитационных программ, а также определения возможности возвращения к трудовой деятельности.

НТ после аортокоронарного шунтирования (АКШ) назначается в сроки не ранее чем через 6 недель для дифференциальной диагностики между болью, связанной с оперативным вмешательством, и стенокардитической болью из-за неполной реваскуляризации или коронарной окклюзии.

В литературе приводятся данные о том, что степень уменьшения ишемии после АКШ зависит от качества реваскуляризации и функции ЛЖ. Депрессия сегмента ST при НТ на более высоком уровне нагрузки может быть проявлением неполной реваскуляризации, но при этом около 5% пациентов с полной реваскуляризацией также будут иметь депрессию сегмента ST при нагрузке.

На развитие депрессии сегмента ST в отдаленные сроки после АКШ оказывает влияние вид шунта (венозный или артериальный) и прогрессирование атеросклероза в несшунтированных сосудах.

НТ после ЧКВ рекомендуется проводить пациентам группы высокого риска: со снижением систолической функции, многосудистым поражением, проксимальным поражением передней межжелудочковой артерии, эпизодами внезапной смерти в анамнезе, СД, субоптимальным результатом ЧКВ, пациентам, профессиональная деятельность которых связана с нагрузками высокой интенсивности и опасностью для окружающих.

При отсутствии симптомов НТ после ЧКВ целесообразно проводить через 3–6–12 месяцев. По данным исследований развитие рестеноза стента обычно происходит в первые 12 месяцев после ЧКВ, чем объясняются рекомендуемые сроки тестирования.

Если после ЧКВ в первые 6 месяцев при проведении повторного НТ отрицательный результат становится положительным, особенно при низких уровнях нагрузки, это, как правило, связано с развитием рестеноза. В сроки менее 1 месяца после ЧКВ ишемические изменения на ЭКГ при нагрузке могут быть связаны как с неполной реваскуляризацией, так явиться проявлением недостаточного коронарного резерва при успешно проведенном вмешательстве.

При обследовании пациентов после проведения ЧКВ и АКШ предпочтительно проведению стресс-визуализирующих методик, они позволяют оценить как локализацию, так и выраженность стеноза и ишемии.



Лечение и вторичную профилактику пациентов после реваскуляризации по данным рекомендаций по лечению стабильной ИБС ESC 2013 г. следует начинать во время госпитализации, когда пациенты имеют высокую мотивацию [5].

Предложены показания к назначению стресс-методов визуализации [5]:

1. У симптоматических пациентов показаны стресс-методы визуализации (стресс-ЭхоКГ, магнитно-резонансная томография (МРТ) или магнитно-резонансная сцинтиграфия (МР-сцинтиграфия)) вместо стресс-ЭКГ (I C).
2. У пациентов с ишемическими признаками низкого риска (<5% миокарда) по данным стресс-методов визуализации рекомендуется проводить оптимальную медикаментозную терапию (I C).
3. У пациентов с ишемическими признаками высокого риска (>10% миокарда) по данным стресс-методов визуализации рекомендуется КАГ (I C).
4. Позднее (более 6 месяцев) проведение стресс-метода визуализации после реваскуляризации может рассматриваться с целью выявления пациентов с рестенозом после стентирования или окклюзией шунта независимо от симптомов (II b, C).
5. Раннее проведение НТ показано у пациентов отдельных категорий: представители профессий, при которых особенно критична безопасность (пилоты, водители, подводники и др.), и профессиональные спортсмены; пациенты, которые хотели бы заниматься видами деятельности, связанными с большим потреблением кислорода.
6. После ЧКВ высокого риска (например, при поражении ствола левой коронарной артерии) можно рассмотреть проведение поздней контрольной КАГ (через 3–12 месяцев) независимо от симптомов (II b, C).
7. Систематическая контрольная ангиография, ранняя или поздняя после ЧКВ, не рекомендуется (III C).

По данным рекомендаций Европейского общества кардиологов и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (ESC/EACTS) по реваскуляризации миокарда 2018 г., использование неинвазивных методов обследования пациентов с КБС для решения вопроса о проведении реваскуляризации направлено на выявление ишемии миокарда и проведение оценки жизнеспособности миокарда у пациентов с нарушениями локальной сократительной функции ЛЖ или снижением фракции выброса [13].

Неинвазивные стресс-методы визуализации имеют преимущество перед нагрузочным ЭКГ-тестом ввиду их низкой чувствительности и стоят на первом месте у пациентов с клиникой стенокардии. Выявление при стресс-тесте с визуализацией участка ишемии миокарда большой площади является показанием к проведению реваскуляризации миокарда. Для выявления и оценки распространенности ишемии миокарда в зоне конкретного поражения коронарного русла может быть проведена КТ с контрастированием коронарных артерий.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение по результатам НТ имеет важное значение для дифференцированного подхода к определению тактики ведения пациентов с вероятной или установленной КБС.

В рекомендациях 2019 г. для начальной диагностики обструктивной КБС рекомендовано назначение визуализирующих методик, а не стресс-ЭКГ. Проведение

МСКТ-коронарографии или метода с визуализацией позволяет уточнить диагноз, тактику ведения, снижает риск развития ИМ по сравнению с проведением стресс-ЭКГ.

В настоящее время пациентов с низкой ПТВ <15% необходимо вести без дальнейшего обследования. Пациентам с промежуточной ПТВ 15–65% предпочтительно проведение неинвазивного метода с визуализацией. Пациентам с промежуточной ПТВ 66–85% должен быть проведен неинвазивный метод с визуализацией с целью установления диагноза КБС.

При высокой ПТВ >85% необходимо проведение только стратификации риска.

При крайне низкой ПТВ от 5 до 15% и высокой вероятности ложноположительно-го результата вопрос о проведении неинвазивного тестирования решается с учетом предпочтений пациента, местных возможностей и доступности исследований, а также характеристик пациента.

При определении ПТВ рекомендуется учитывать факторы риска развития ССЗ как модификаторы, увеличивающие вероятность наличия КБС.

Проведение стратификации риска позволяет выявить пациентов с высоким риском событий для направления на реваскуляризацию.

Стратификация риска с использованием стресс-ЭКГ или стресс-метода визуализации рекомендуется в настоящее время пациентам со стабильной КБС при существенном изменении выраженности симптомов. Стресс-метод с визуализацией рекомендуется для стратификации риска у пациентов с установленным диагнозом КБС и ухудшением клинических показателей, если локализация и протяженность ишемии могут повлиять на принятие клинического решения.

У пациентов с ОКС-БПСТ согласно современному подходу перед решением вопроса об инвазивном вмешательстве при отсутствии критериев риска и без возвратных симптомов рекомендовано проведение неинвазивного стресс-теста, предпочтительно с визуализацией. До принятия решения о проведении КАГ при подозрении на ОКС и при отсутствии повторяющейся боли в грудной клетке, нормальной ЭКГ, нормальном уровне тропонина, рекомендован неинвазивный стресс-тест, предпочтительно с визуализацией, для исключения ишемии.

В качестве альтернативы КАГ при низкой и промежуточной вероятности КБС с нормальным или неубедительным уровнем тропонина и ЭКГ предлагается выполнение КТ-КАГ.

При ИМ-ПСТ роль неинвазивного тестирования заключается в выявлении ишемии до выписки из стационара у пациентов, которым не была проведена КАГ или у которых отсутствовали клинические проявления высокого риска, потребовавшие выполнения КАГ; в оценке функциональной значимости стеноза не-инфаркт-связанной артерии, выявленного на КАГ; разработке рекомендаций по физической реабилитации после выписки.

При обследовании пациентов перед реваскуляризацией и после ее проведения предпочтение отдается проведению стресс-визуализирующих методик, которые позволяют оценить локализацию, выраженность стеноза и ишемии.

У симптоматических пациентов показаны стресс-методы визуализации: стресс-ЭхоКГ, МРТ или МР-сцинтиграфия.

У пациентов с ишемическими признаками низкого риска по данным стресс-методов визуализации рекомендуется проводить оптимальную медикаментозную терапию с ишемическими признаками высокого риска – рекомендуется КАГ или КТ с контрастированием коронарных артерий.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Gibbons R.J., Balady G.J., Bricker J.T. et al.; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation*. 2002;106(14):883–892. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000034670.06526.15>.
2. Gibbons R.J., Abrams J., Chatterjee K. et al.; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with chronic stable angina – summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina). *Circulation*. 2003;107(1):149–158. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000047041.66447.29>.
3. Skaliadis E.I., Vardas P.E. Guidelines on the management of stable angina pectoris. *Eur Heart J*. 2006;27(21):2606–2607. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl257>.
4. Knuuti J., Wijns W., Saraste A. et al.; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020;41(3):407–477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>.
5. Task Force Members, Montalescot G., Sechtem U. et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2013;34(38):2949–3003. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz296>.
6. Roffi M., Patrono C., Collet J. P. et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016;37(3):267–315. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv320>.
7. Collet J.P., Thiele H., Barbato E. et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289–1367. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>.
8. Aronov D.M., Lupanov V.P. *Functional tests in cardiology*. Moscow: MEDpress-inform; 2007. 326 p. (in Russian)
9. O’Gara P.T., Kushner F.G., Ascheim D.D. et al.; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127(4):e362–e425. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3182742cf6>.
10. *Clinical protocol for the diagnosis and treatment of myocardial infarction, unstable angina: Appendix № 2 to the Decree of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, June 6, 2017 № 59*. (in Russian)
11. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S. et al. (2019) Fourth universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2018;40(3):237–269. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>.
12. Tavrovskaya T.V. *Veloergometry*. Moscow: Meditsinskaya literatura; 2007. 138 p. (in Russian)
13. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87–165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>.