

Международные стандарты нагрузочного тестирования в Российской практике: критерии отбора пациентов.

**Аксельрод А.С., заведующая отделением функциональной диагностики
Клиники кардиологии ММА им. И.М. Сеченова**

После того, как Вы выбрали систему для нагрузочного тестирования и оборудовали помещение для его проведения, Вам предстоит самый сложный этап: сделать этот метод в Ваших руках и безопасным, и информативным. Именно поэтому ниже мы подробно остановимся на наиболее частых ошибках при отборе пациентов, которым показано нагрузочное тестирование.

Перед проведением теста Вам стоит ответить на три основных вопроса:

1. Зачем этому пациенту нагрузочный тест?
2. Подготовлен ли пациент к тесту?
3. Сопоставим ли риск возможного осложнения с вероятной пользой и информативностью этого исследования?

В целом можно выделить 6 основных ситуаций, когда показано проведение нагрузочного тестирования:

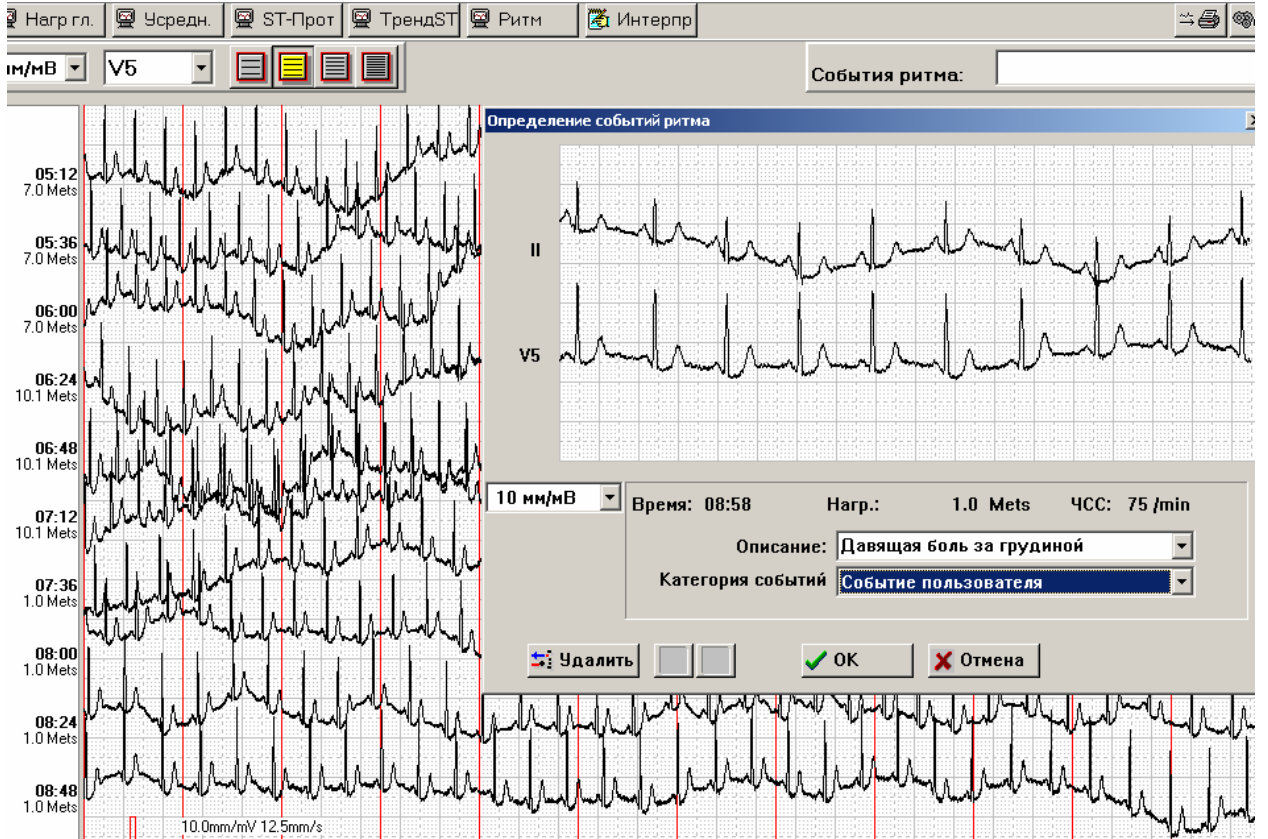
- диагностика ишемической болезни сердца;
- динамическое наблюдение пациентов после реваскуляризации миокарда;
- динамическая оценка толерантности к физической нагрузке;
- оценка связи нарушений ритма и проводимости с физической нагрузкой и их индукция на фоне нагрузочного теста;
- оценка эффективности антиангинальной, антиаритмической и гипотензивной терапии;
- оценка особенностей динамики АД на фоне физической активности.

Прежде, чем перейти к обсуждению наиболее распространенных ошибок, кратко перечислим основные возможности Вашего программного обеспечения.

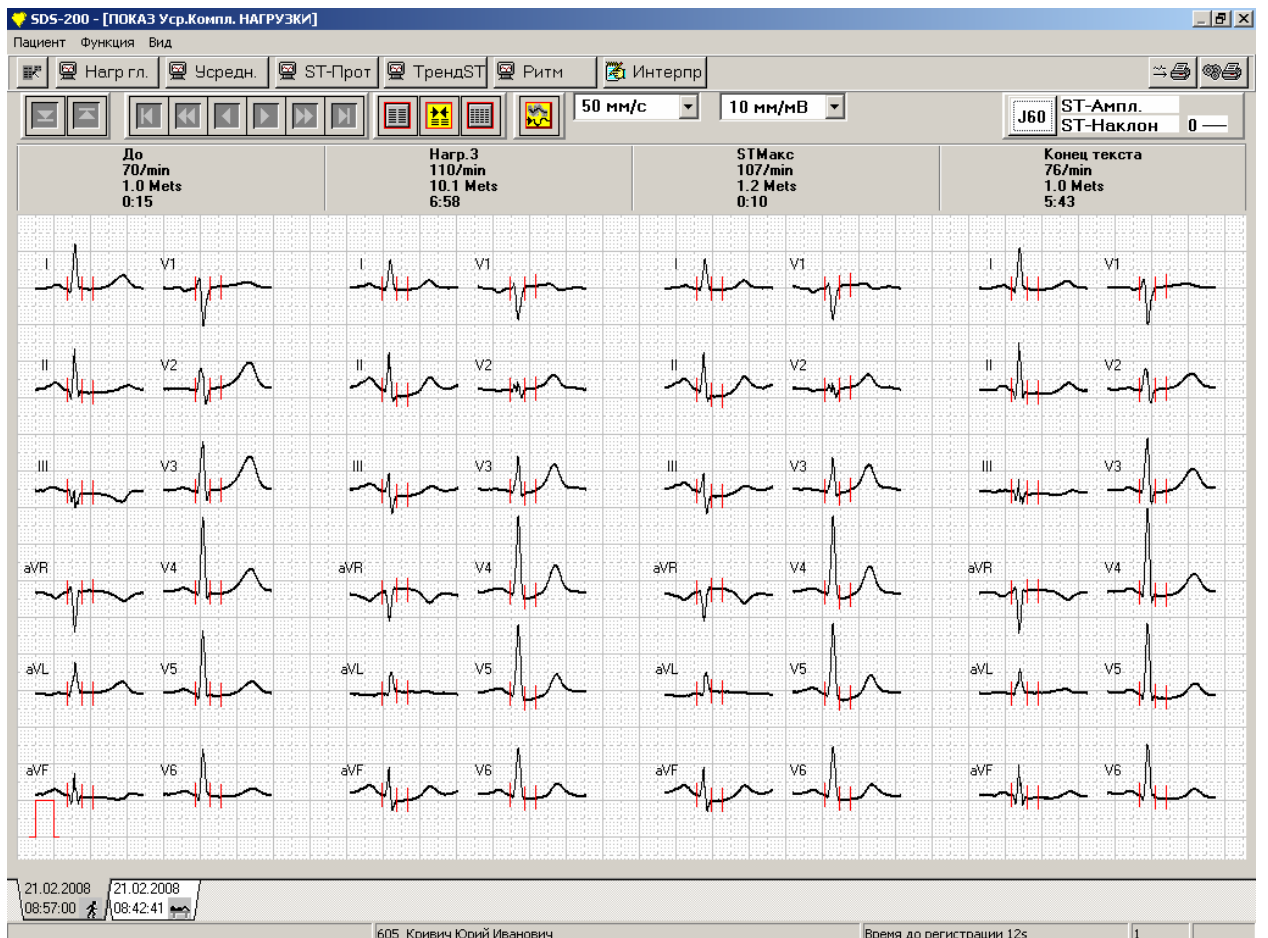
Как известно, классическая ишемическая динамика сегмента ST не всегда ярко представлена на фрагментах ЭКГ, полученных “on line” во время теста. Нередко врачу приходится изучать всю запись регистрации в поисках наиболее показательных фрагментов. Именно поэтому в сомнительных случаях стоит обращаться к другим возможностям Вашего программного обеспечения: поискать динамику в усредненных циклах, графиках амплитуда/наклон сегмента ST, протоколе абсолютных значений ST амплитуды. Для начинающих докторов хочется посоветовать не только в сомнительной ситуации, а при каждом тестировании сопоставлять эти возможности Вашей программы. В результате такого сопоставления Вы, безусловно, получите более детальную картину, а также возможность наиболее адекватной коррекции терапии и оптимальной тактики ведения пациента. Наиболее показательную (в том числе сомнительную), на Ваш взгляд, динамику ЭКГ стоит распечатать отдельно, пометив в комментариях ощущения пациента на фоне этой динамики.

Рис 1. Пациент К., 57 лет: А – наиболее показательная динамика сегмента ST на высоте нагрузки; Б – усредненные циклы динамики сегмента ST; В – динамика амплитуда/наклон сегмента ST; Г – протокол ST амплитуды.

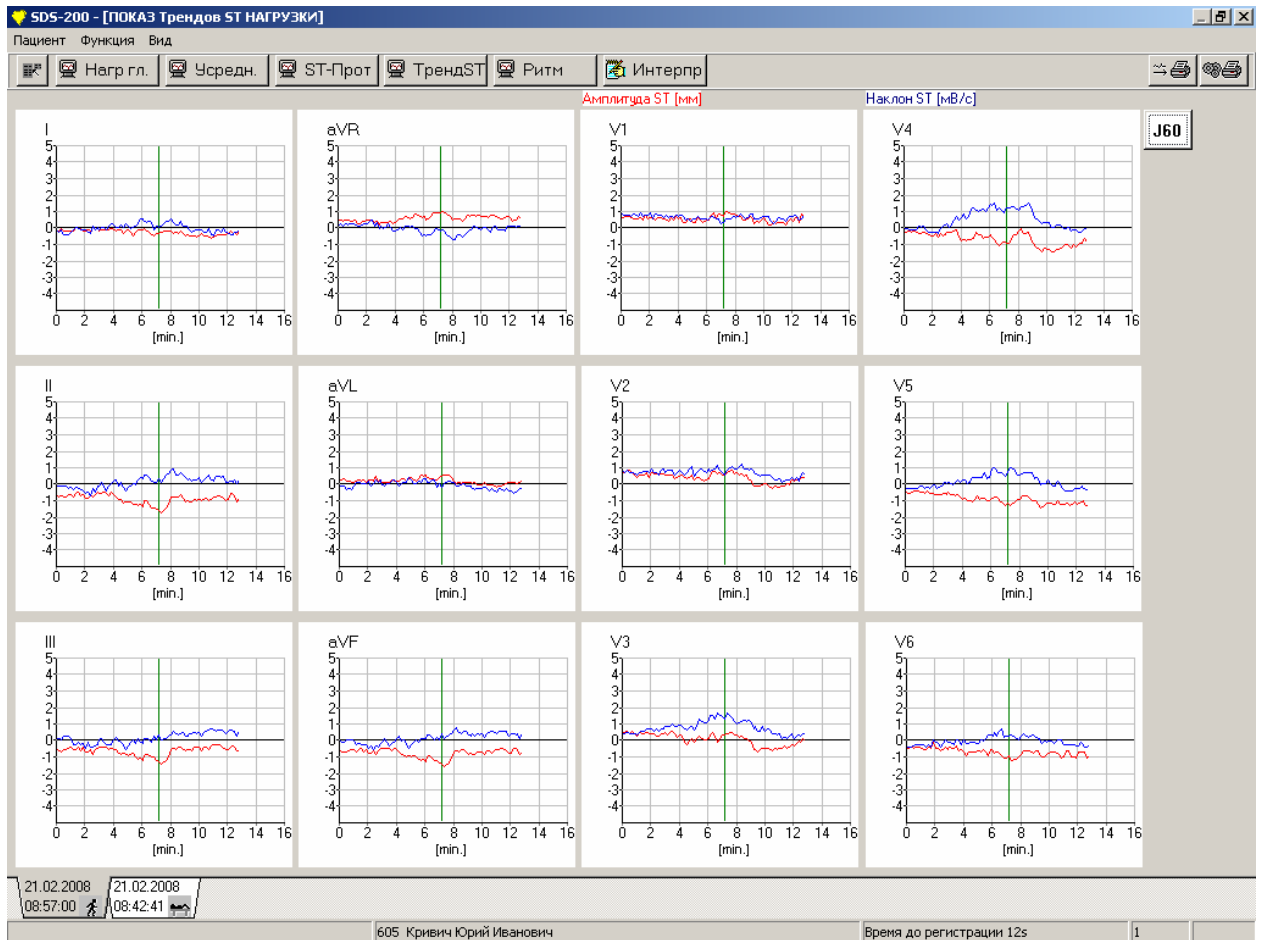
A



Б



В



Г

SDS-200 - [ST-Ампл. протокол]

Пациент Функция Вид

Нагр. гл. Усредн. ST-Прот. ТрендST Ритм Интерпр.

J60

ST-Амплитуды																
	Время	Mets	ЧСС	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	
До	0:18	1.0	62	0.0	-0.4	-0.4	0.2	0.2	-0.4	0.6	0.7	1.0	0.8	-0.1	-0.3	
Нагр.1	3:00	4.6	85	0.2	-0.3	-0.5	0.1	0.4	-0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	-0.3	0.0	
Нагр.2	4:39	7.0	103	-0.2	-1.0	-0.8	0.6	0.3	-0.9	0.2	0.2	0.1	-0.6	-0.9	-0.6	
STМакс	4:54	1.0	91	-0.2	-1.1	-0.9	0.7	0.3	-1.0	0.4	0.4	0.2	-0.3	-1.0	-0.4	
Восст.	0:45	1.0	82	-0.3	-0.5	-0.1	0.4	-0.1	-0.3	0.4	0.3	0.2	-0.3	-0.9	-0.8	
Восст.	1:45	1.0	77	0.1	-0.4	-0.4	0.2	0.2	-0.4	0.5	0.1	0.1	0.3	-0.6	-0.3	
Восст.	2:45	1.0	70	-0.1	-0.5	-0.4	0.3	0.1	-0.5	0.4	0.3	0.0	-0.0	-0.4	-0.5	
Восст.	3:45	1.0	69	-0.1	-0.6	-0.5	0.3	0.2	-0.6	0.3	0.2	0.3	0.1	-0.4	-0.4	
Восст.	4:45	1.0	67	-0.1	-0.6	-0.5	0.4	0.2	-0.6	0.5	0.4	0.4	0.1	-0.4	-0.4	
текста	4:46	1.0	67	-0.1	-0.6	-0.5	0.4	0.2	-0.6	0.5	0.4	0.4	0.1	-0.4	-0.4	

28.01.2008 12:23:33 28.01.2008 12:13:28

572 Кривич Юрий Иванович Время до регистрации 12s 1

В зависимости от цели исследования, врач должен решить в каждом конкретном случае, сохранять или отменять медикаментозную терапию перед тестированием. Так,

если речь идет о первичной диагностике ИБС, идеальной является ситуация, когда до проведения нагрузочного теста пациент не получает кардиотропной терапии. Однако в реальной жизни чаще всего это не так, поэтому врач должен отменять те медикаментозные препараты, прием которых может привести к появлению неинформативных, ложноотрицательных и ложноположительных результатов тестирования. Обычно за 4 дня до исследования постепенно (во избежание развития синдрома отмены) отменяются *β-адреноблокаторы* таким образом, чтобы за сутки до теста пациент их не принимал, в день исследования пациент не должен принимать *нитраты*. Желательно, чтобы пациент до проведения нагрузочного теста не принимал *блокаторы кальциевых каналов* с отрицательным хронотропным эффектом, а также *диуретики* (оценка специфичности ST-T может быть затруднена из-за электролитных нарушений). Невысокая специфичность динамики ST-T отмечается также на фоне приема *сердечных гликозидов*.

Абсолютные противопоказания к проведению нагрузочного теста

Принято выделять абсолютные и относительные противопоказания к проведению нагрузочного теста.

Под **абсолютными** противопоказаниями понимают патологические изменения сердечно-сосудистой и других систем, при наличии которых нагрузочный тест не должен проводиться ни при каких обстоятельствах.

Абсолютные противопоказания согласно ACC/AHA Practice Guidelines следующие:

- острый инфаркт миокарда в течение первых 2-х суток;
- нестабильная стенокардия с высоким риском осложнений;
- неконтролируемые гемодинамически значимые нарушения сердечного ритма;
- критический аортальный стеноз с клиническими проявлениями (см. табл. 4)
- декомпенсированная сердечная недостаточность;
- ТЭЛА или инфаркт легкого;
- острый миокардит или перикардит;
- диссекция аневризмы аорты.

В большинстве Российских авторитетных изданий абсолютные противопоказания сформулированы следующим образом:

- острая стадия инфаркта миокарда (**менее 3 недель**);
- нестабильная стенокардия;
- НК IIБ и III стадий;
- острый тромбоз легочной артерии;
- предынсультное состояние;
- выраженная легочная недостаточность.

Острый инфаркт миокарда не случайно стоит на первом месте как абсолютное противопоказание. На наш взгляд, сроки проведения нагрузочного теста сильно зависят от оснащенности и реальных кардиохирургических возможностей того медицинского учреждения, в котором он проводится. Если возможности экстренной реваскуляризации в Вашем лечебном учреждении нет, или пациент вообще не рассматривает для себя вариант хирургического лечения, подумайте, так ли необходим нагрузочный тест на первой неделе после перенесенного инфаркта миокарда. Нагрузочный тест перед выпиской (к концу третьей недели на фоне расширения режима) позволяет реально определить возможности и объем кардиореабилитации.

Нестабильная стенокардия с высоким риском осложнений является абсолютным противопоказанием к проведению нагрузочного теста в тех случаях, когда Вы уверены, что имеете дело действительно с нестабильной стенокардией. Реально в повседневной

жизни жалобы пациента на впервые появившуюся боль в области сердца при ходьбе являются непосредственной причиной проведения первого в его жизни нагрузочного теста, хотя, по сути, для таких пациентов нагрузочный тест опасен. Такой тест должен быть проведен в стационаре, при этом в обязательном порядке в распечатке должен быть выведен наиболее подозрительный на ишемию фрагмент ЭКГ с пометкой ощущений пациента (рис. 2).

Рис.2. Спорный фрагмент ЭКГ у пациента, госпитализированного с подозрением на впервые выявленную стенокардию.



Тяжелые неконтролируемые нарушения ритма также являются абсолютным противопоказанием к проведению нагрузочного теста. При регистрации во время холтеровского мониторирования групповой желудочковой экстрасистолии врачу стоит задуматься, так ли необходим этому пациенту нагрузочный тест. Индукция желудочковой тахикардии во время теста является одним из наиболее частых и опасных осложнений у таких пациентов (рис.3). Если во время холтеровского мониторирования у пациента регистрировалась пароксизмальная желудочковая тахикардия во время интенсивной физической активности, запланированный нагрузочный тест должен быть отменен или проведен позднее на фоне подобранной антиаритмической терапии, эффективность которой подтверждена при повторном суточном мониторировании ЭКГ.

Рис.3. Индукция неустойчивой желудочковой тахикардии у пациента с частой желудочковой экстрасистолией, выявленной во время холтеровского мониторирования.



Критический аортальный стеноз с клинической симптоматикой является абсолютным противопоказанием к проведению нагрузочного теста. При наличии признаков критического аортального стеноза (градиент левый желудочек-аорта более 80 мм рт. ст., площадь аортального отверстия менее 1.1 см², систолическое раскрытие створок менее 8 мм, скорость тока крови через клапан более 5 м/сек) не следует выполнять тестирование даже при отсутствии клинической симптоматики. Причиной асимптомного течения стеноза аорты чаще всего является невысокая физическая активность пациентов, особенно пожилого возраста. Такая ситуация обуславливает высокий риск тяжелых осложнений у больных с асимптомным течением аортального стеноза. Необходимо помнить, что артериальная гипотензия у таких пациентов чаще всего не контролируется и требует реанимационных мероприятий.

Декомпенсированная сердечная недостаточность обычно не вызывает трудностей в диагностике и желаниа проведения нагрузочного теста. После подбора эффективной терапии эти пациенты могут заниматься в отделениях и кабинетах кардиореабилитации с подбором индивидуального режима тренировок для постепенного увеличения толерантности к физическим нагрузкам.

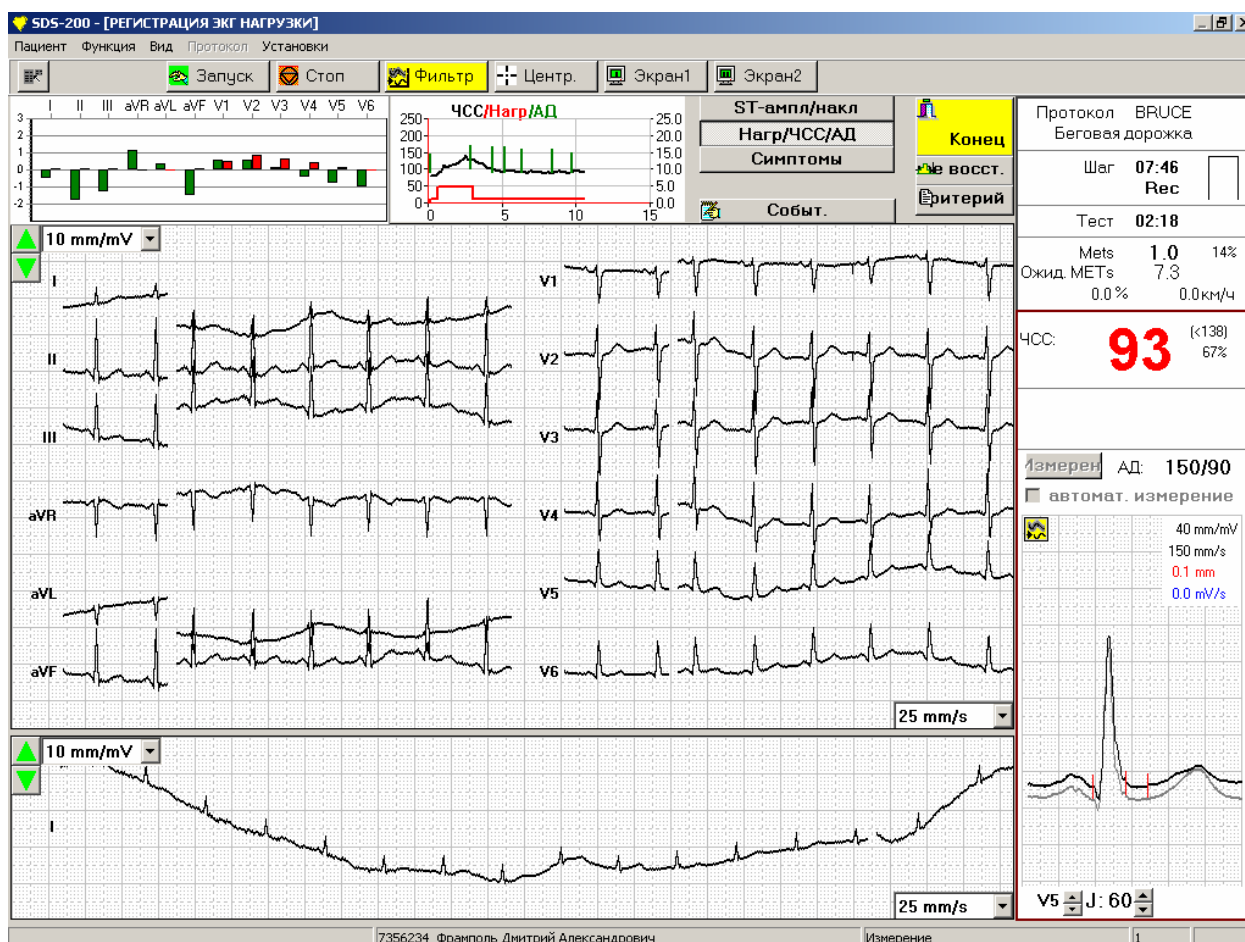
ТЭЛА можно заподозрить у пациентов с внезапной необъяснимой одышкой. Мы советуем всем начинающим врачам быть внимательными и дифференцировать одышку и дискомфорт в области сердца при ходьбе и внезапный приступ одышки без четкой связи с физической нагрузкой. Помимо подробного сбора анамнеза, мы советуем помнить все то же правило, что нагрузочный тест завершает обследование пациента.

Всем пациентам с аневризмой аорты перед нагрузочным тестом в обязательном порядке должна проводиться эхокардиография для исключения **диссекции аневризмы аорты**.

Под термином «**предынсультное состояние**», которое можно встретить в ряде Российских изданий, принято понимать ситуацию выраженной нестабильности значений АД с частыми значимыми подъемами на фоне неэффективной гипотензивной терапии, с преходящей общемозговой или незначительной очаговой симптоматикой. В такой

ситуации нагрузочный тест должен проводиться с трехкратным измерением АД на каждой нагрузочной ступени (рис. 4).

Рис. 4. Частое измерение АД у пациентов с артериальной гипертензией во время нагрузочного теста.



Относительные противопоказания к проведению нагрузочного теста

Под относительными противопоказаниями к проведению нагрузочного теста понимают ситуации, при которых тест может быть проведен по усмотрению врача с различными мерами предосторожностей.

Согласно **ACC/AHA Practice Guidelines Update for Exercise Testing** принято выделять следующие **относительные противопоказания**:

- стеноз ствола левой коронарной артерии;
- умеренные клапанные стенозы;
- электролитные нарушения;
- тяжелая (неконтролируемая) артериальная гипертензия;
- тахи- или брадиаритмии;
- обструкция выносящего тракта левого желудочка (ГКМП);
- психическое или физическое состояние пациента, препятствующее адекватному выполнению теста;
- АВ блокада высокой степени.

Согласно Российским рекомендациям, относительными являются следующие противопоказания:

- тахикардия неясного генеза;
- аневризма сердца и сосудов;

- наличие указаний в анамнезе на серьезные нарушения ритма или синкопальные состояния;
- умственная или физическая неполноценность, ведущая к невозможности проведения нагрузочного теста;
- лихорадочные заболевания.

Если у Вас имеется информация о наличии у пациента **стеноза ствола левой коронарной артерии**, прежде всего, стоит подумать о целесообразности проведения такого теста. Чаще всего это пациенты, которым проводилась коронароангиография длительное (более 6 месяцев) время назад, при этом стеноз был выявлен, но реваскуляризация по каким-либо причинам не проводилась. В такой ситуации тест, как правило, показан для решения вопроса о необходимости повторной КАГ и необходимости коррекции антиангинальной терапии. Такое тестирование должно проводиться обязательно в условиях стационара по одному из щадящих протоколов (NAUGHTON, MOD BRUCE). Вся выявленная динамика ЭКГ должна тщательно документироваться.

Те же требования можно предъявить к проведению нагрузочного тестирования у пациентов с **выраженной клапанной патологией**. Таким пациентам перед тестом в обязательном порядке должна проводиться эхокардиография.

Электролитные нарушения (чаще – гипокалиемия) нередко являются причиной исходной тахи- или брадикардии и могут привести к индукции различных нарушений ритма (чаще всего - экстрасистолия, реже - пароксизмальные тахикардии и тахиаритмии, рис.5). Электролитные нарушения также могут быть причиной ложноположительной динамики ST-T.

Рис.5. Индукция желудочковой бигеминии у пациента с гипокалиемией.



Тяжелая (неконтролируемая) артериальная гипертензия обычно не позволяет «продвинуться» по выбранному протоколу из-за раннего значительного повышения АД

(неадекватно высокий стартовый прирост АД): тест у таких пациентов часто является не информативным, поскольку пациент не успевает достичь субмаксимальной ЧСС.

Тахи- и брадиаритмии как относительные противопоказания к проведению нагрузочного теста заслуживают отдельного обсуждения. Прежде всего перед нагрузочным тестом необходимо провести холтеровское мониторирование ЭКГ. Регистрация большого количества (тысячи) одиночных экстрасистол, пароксизмальных нарушений ритма, преобладание нарушений ритма в дневные часы позволяет усомниться в необходимости и своевременности нагрузочного тестирования. Тем не менее, нередко в таких случаях приходится проводить нагрузочный тест, если решается вопрос о целесообразности коронароангиографии в ближайшее время.

Обструкция выносящего тракта левого желудочка у пациентов с ГКМП (Н. Newman et al.). У таких пациентов тест может проводиться только в том случае, когда абсолютно необходимо верифицировать ИБС. При этом оценка тяжести обструкции производится по градиенту давления в выносящем тракте: тест может быть проведен со всеми необходимыми предосторожностями при градиенте 20-40 мм рт.ст. Обструкция считается выраженной при значении градиента выше 40 мм рт.ст. У таких пациентов проведение нагрузочного тестирования не рекомендуется.

Невозможность контакта с пациентом является серьезным ограничением к проведению тестирования. Неадекватное поведение больного во время тестирования может привести к травме пациента за счет движения дорожки и моральной травме врача. В реальной практике часто отсутствие контакта с пациентом является абсолютным противопоказанием к проведению нагрузочного теста.

АВ блокада высокой степени, выявленная при суточном мониторировании ЭКГ в ночные часы, является относительным противопоказанием к тестированию. Тем не менее, исключив наличие таких эпизодов в дневное время и их связь с нагрузкой, тест может быть проведен со всеми мерами предосторожности.

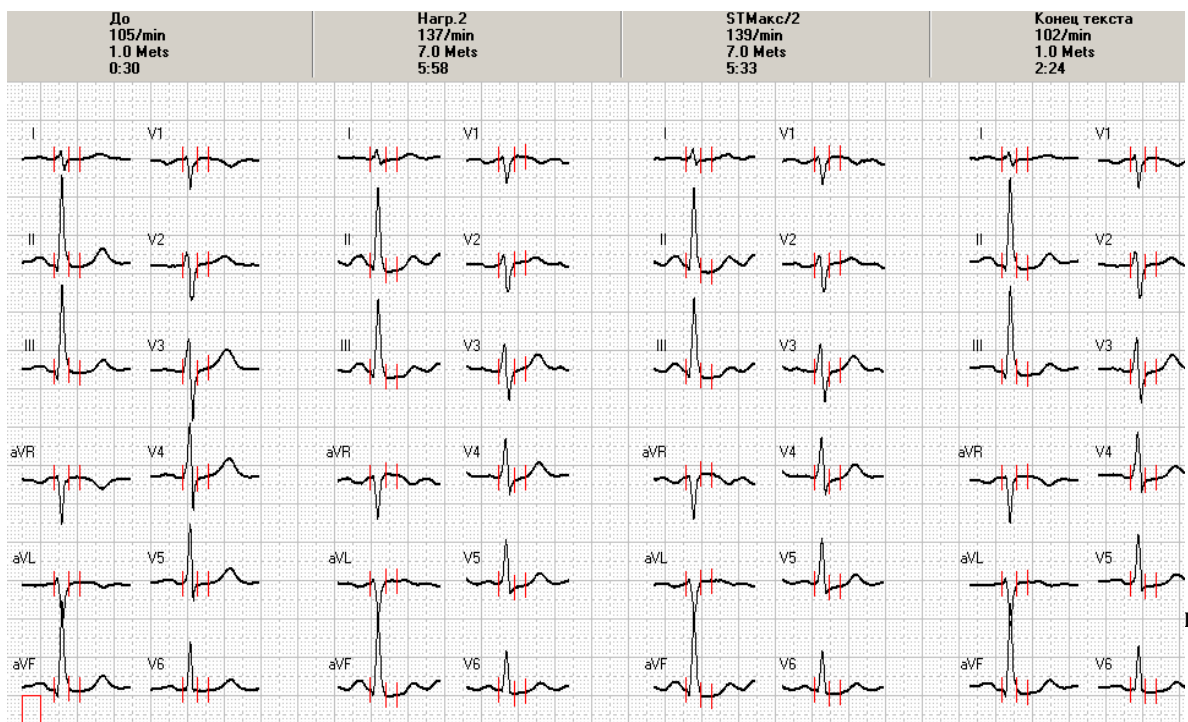
Тахикардия неясного генеза встречается в практике терапевта и кардиолога достаточно часто. Начинать обследование нужно не с нагрузочного теста, какими бы явными ни казались жалобы Вашего пациента, а с выяснения, не является ли тахикардия симптомом не кардиальной, а какой-либо иной патологии. Так, например, у пациента с состоявшимся язвенным кровотечением при проведении нагрузочного теста был получен ложноположительный результат (Рис.6)

Рис.6. Ложноположительная динамика сегмента ST у пациента с постгеморрагической анемией: А – фрагмент ЭКГ на высоте нагрузки, Б – усредненные циклы.

А



Б



БСЯ

Указания на **наличие в анамнезе пациента синкопальных состояний** позволяет провести нагрузочный тест только в том случае, если у больного предварительно проводились эхокардиография и суточное мониторирование ЭКГ в течение 72 часов, но при обоих исследованиях патологии не было выявлено.

При **физической неполноценности** (часто речь идет о пациентах после протезирования тазобедренного сустава) для верификации ИБС больным должна проводиться стресс-эхокардиография или однофотонная эмиссионная компьютерная томография (перфузионная сцинтиграфия миокарда) с нагрузкой. Дополнительную информацию у таких пациентах может также дать 12-канальное суточное мониторирование ЭКГ.

Нагрузочный тест не должен проводиться при **лихорадочных заболеваниях** (нередко вопрос о своевременности теста возникает на 3-4 сутки явлений ОРЗ и вызывает массу споров среди докторов). У таких больных, как правило, регистрируется синусовая тахикардия, выраженная общая слабость, выраженная лабильность АД, что затрудняет и часто не позволяет корректно провести и проанализировать нагрузочный тест. При этом риск индукции синкопального состояния и других осложнений значительно возрастает.

В заключении хотелось бы отметить: абсолютным противопоказанием для проведения нагрузочного теста является нежелание врача проводить это исследование. Какова бы ни была причина Вашего нежелания (отсутствие достаточного опыта или объективная невозможность тестирования у конкретного пациента), в этом случае Вам стоит отказаться от проведения теста. Трезвая уверенность в правильности своих действий (но не самоуверенность) является обязательной составляющей безопасного и информативного нагрузочного тестирования.

Москва, 31.03.2009