

Последние рекомендации АНА Scientific Statement для клинических лабораторий нагрузочного тестирования: старые вопросы и новые ответы.

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

В течение последних 15 лет регулярно публикуются международные рекомендации и стандарты проведения нагрузочных тестов. Один из первых документов, предназначенных для определения общепринятой стратегии и стандартов нагрузочного тестирования, был опубликован в *Circulation* 1995; 91:912-921 (Pina IL, Balady GJ, Labovitz AJ, Madonna DW, Myers J. Guidelines for clinical exercise testing laboratories: a statement for healthcare professionals from the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation, American Heart Association). Эта публикация вызвала большое количество споров и разногласий среди врачей, занимающихся нагрузочным тестированием в разных странах. Обсуждения ряда ключевых позиций (показания и противопоказания к тестированию, критерии прекращения теста и др.) продолжались в течение последующих 7 лет и вылились в десятки исследований и клинических обзоров.

Именно поэтому в 2002 году вышла публикация, ставшая «базовой» в вопросе стандартов нагрузочных тестов. Все последующие документы были по сути лишь вариантами пересмотра и редакции ACC/АНА 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, последняя редакция которого была опубликована в *J Am Coll Cardiol* 2006; 48:1731.

Тем не менее, в литературе можно увидеть еще около 70 публикаций, где подробно и детально разбираются наиболее спорные и важные практические вопросы нагрузочного тестирования. Разумеется, охватить все эти работы в виде единого обзора невозможно, поэтому представляется наиболее правильным остановиться на одном из последних ключевых документов. В данном обзоре представлены основные разделы публикации Recommendations for Clinical Exercise Laboratories A Scientific Statement From the American Heart Association, вышедшей 23 июня 2009 года в журнале *Circulation*.

Для удобства читателя разделы представлены в порядке их изложения в самом документе, а для легкости восприятия – озаглавлены в виде ключевых вопросов.

Помещение для проведения нагрузочного тестирования: что главное?

Этот вопрос поднимается практически во всех крупных публикациях по стандартам нагрузочного тестирования. Подчеркивая необходимость соответствия помещения всем общепринятым санитарным нормам, авторы делают особый акцент на необходимости оптимальной температуры во время исследования, отмечая, что диапазон 20-22°C является наиболее приемлемым. При более высокой температуре воздуха во время исследования у пациента неизбежен неадекватно высокий прирост ЧСС и, следовательно, будет искажена толерантность к нагрузке.

Оборудование: на чем можно сэкономить?

Система для регистрации ЭКГ должна работать в режиме непрерывного мониторинга сердечного ритма как во время нагрузочного периода, так и в период восстановления. Авторами подчеркивается необходимость наличия у системы сертификатов соответствия и недопустимость использования обычного электрокардиографа с регистрацией ЭКГ по желанию врача. Во время теста рекомендуется выводить на экран не менее 3 отведений, хотя наилучшим вариантом

безусловно является выведение на экран монитора всех 12 отведений. Именно такой вариант мониторинга ЭКГ во время теста позволяет быстро дифференцировать желудочковую тахикардию и суправентрикулярную тахикардию с аберрацией проведения на желудочки, что является крайне важным для безопасности пациента. Авторами также говорится о возможности использования систем автоматического выявления аритмий, встроенных в программное обеспечение, хотя интеграция таких систем не является обязательной для профессионального нагрузочного тестирования.

Мониторинг АД во время теста: ручной или автоматический измеритель?

Ручное измерение АД во время теста на сегодняшний день по-прежнему распространено гораздо больше, чем автоматические регистраторы. Среди причин такой ситуации, помимо высокой стоимости, авторы приводят погрешности измерений (чаще – при измерении диастолического давления), при интенсивном движении пациента помехи неизбежны за счет сокращений мышц и дыхательных движений. Подчеркивается также необходимость ручного контроля (повторные измерения АД ручным сфигмоманометром) при регистрации во время теста очень высоких или очень низких значений АД автоматическим измерителем. Кроме того, для автоматических измерителей необходимо использовать манжеты различных размеров в зависимости от окружности плеча. Следует также своевременно калибровать автоматические измерители АД.

Тредмил: что купить и как использовать?

Рекомендуется использовать электрическую дорожку (тредмил) для пациентов с весом до 157.5 кг. Для тестирования необходимо наличие широкого диапазона скорости от 1.6 км/час до 12.8 км/час, а также возможность свободного контроля уровня наклона дорожки, от его отсутствия до 20%. Размеры платформы тредмила четко оговариваются - от 127 см в длину и от 40.6 см в ширину. При этом к использованию рекомендуется модели, позволяющие пациенту полностью адаптироваться к меняющимся условиям движения. В целях безопасности пациента во время исследования рекомендуется использовать пояс с креплением к страховочному магниту и иметь как минимум 1 кнопку экстренного торможения на поручне, легко доступную для пациента.

Авторами также обращается внимание на вариант движения пациента во время теста. По возможности следует порекомендовать пациенту ходьбу без опоры на поручни, поскольку движение с опорой снижает метаболическую работу и, таким образом, ложно завышает его толерантность к физической нагрузке. В заключении о нагрузочном тесте обязательно должна быть отражена информация, опирался ли пациент на поручни во время ходьбы.

Готовность к экстренной ситуации: безопасность, оборудование и медикаментозные препараты.

В документе подчеркивается, что, несмотря на высокую (в целом) безопасность исследования, риск осложнений варьирует в зависимости от контингента исследуемых. Поскольку большинство диагностических лабораторий проводят тестирование у лиц с заведомо повышенным риском ИБС, все варианты тестирования должны происходить при наличии необходимого оборудования для оказания экстренной помощи, медикаментозных препаратов и с участием персонала с навыками оказания экстренной помощи. При проведении теста в спортивных клубах особо подчеркивается необходимость наличия у персонала навыков оказания экстренной помощи в соответствии с рекомендациями АНА and the American College of Sports Medicine.

Авторы приводят также необходимый перечень оборудования (дефибриллятор, баллон с кислородом и др.) и медикаментозных препаратов (атропин, лидокаин, аденозин, амиодарон, дилтиазем и др.).

В этом разделе также особо подчеркивается необходимость частой (ежедневной) проверки исправности дефибриллятора в каждой лаборатории.

Подготовка пациента: заранее или в день исследования?

Разумеется, о каждом пациенте должна быть доступна вся имеющаяся информация перед проведением теста: диагноз (как предполагаемый, так и верифицированный), показания к тесту, история болезни и результаты других исследований. Рекомендуется принимать пищу не позднее, чем за 3 часа перед стандартным нагрузочным тестом и за 8 часов перед перфузионной сцинтиграфией миокарда с нагрузкой. Идеальным является вариант детального обсуждения с врачом предстоящего нагрузочного теста за день до исследования сразу после получения письменного информированного согласия пациента. При отсутствии такого контакта пациенту следует обсудить детали теста (например, отменять или не отменять перед исследованием медикаментозные препараты) по телефону.

В этом разделе также подчеркивается, что именно от четких инструкций врача и продуктивного диалога между врачом и пациентом нередко зависят безопасность больного, информативность теста и его корректная интерпретация. На все свои вопросы пациент должен получить ответ не во время теста, а перед его проведением.

Письменное информированное согласие на тест является частью как инструкции для пациента, так и дискуссии пациента и врача. Для лиц, говорящих на другом языке, обязателен перевод.

Вопросу выбора адекватного протокола авторами также уделено особое внимание. Безусловно, только с наличием опыта можно четко и корректно выбрать наиболее подходящий для конкретного пациента протокол. В целом, как пишут авторы статьи, может быть использован простой принцип: для более молодых пациентов с высокой физической активностью можно рекомендовать более агрессивные варианты протоколов (с быстрым приростом скорости и угла наклона). Для лиц среднего и пожилого возраста, а также для пациентов с умеренно выраженной и тяжелой сердечно-легочной патологией, наиболее приемлемыми будут щадящие протоколы. Идеальным является вариант, когда в течение 8-12 минут достигнута максимальная ЧСС.

ЭКГ покоя перед проведением нагрузочного теста: стоя или лежа?

Стандартную ЭКГ покоя в 12 отведениях, ЧСС и АД стоит зарегистрировать как лежа, так и стоя перед началом нагрузочного тестирования. Это необходимо для выявления наличия динамики ЭКГ и/или гемодинамической нестабильности, которые являются противопоказаниями для теста, а также тех изменений ЭКГ, которые являются позиционными.

Нагрузочный период: что самое главное?

ЭКГ, ЧСС и АД должны непрерывно мониторироваться в течение всего нагрузочного периода. Точнее, эти три показателя и динамика самочувствия пациента с наличием субъективных ощущений пациента (одышка, боль) должны оцениваться через равные промежутки времени.

Рекомендуется использовать следующие интервалы наблюдения:

1. ЧСС и ЭКГ – последние 5-10 сек каждой минуты;
2. АД – последние 30 сек каждой ступени теста или каждые 30 сек каждой 2-й минуты ступени;
3. динамика самочувствия – первые 5 сек каждой минуты.

Одышка и боль должны документироваться в момент возникновения, прогрессирование этих ощущений должно быть оценено в соответствии со шкалами по 4-бальной системе (от слабо выраженных до наиболее сильных, которые когда-либо испытывали). Особое внимание стоит обратить на интенсивность ощущений на высоте нагрузки. Все варианты динамики ЭКГ (динамика сегмента ST, нарушения сердечного ритма и т.п.) должны быть распечатаны в виде образцов. Следует также отразить общие впечатления о пациенте (цвет кожных покровов, координация движений и контактность во время теста).

Детальное описание абсолютных и относительных критериев прекращения теста авторы не приводят, ссылаясь на варианты пересмотра и редакции ACC/ANA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines с коррекцией 2006 года.

Особое значение динамике ЭКГ, ЧСС и АД уделяется в восстановительном периоде, поскольку этот период несет в себе высокую диагностическую и прогностическую информацию. При этом рекомендуется использовать ту длительность восстановительного периода, которая необходима для полного восстановления всеми показателями своих исходных значений в покое. В случае, если симптоматика и/или динамика показателей не исчезает и не восстанавливается до исходных значений через 15 минут, пациент должен быть оставлен под наблюдение врача. В случае, если динамика ЭКГ возникла или усилилась только в восстановительном периоде, следует сделать особую пометку в заключении.

Осложнения при нагрузочном тестировании: насколько реальна опасность?

Отмечено, что при высокой (в целом) безопасности нагрузочного тестирования сердечно-сосудистые осложнения неизбежны. По последним данным (8 исследований) частота внезапной смерти во время тестирования составила 5 доказанных случаев на 100.000 проведенных тестов, что составляет 0.005%. Многочисленные исследования показывают, что риск осложнений, ведущих к необходимости госпитализации (в том числе индукции жизнеопасных аритмий), развитию острого инфаркта миокарда или внезапной сердечной смерти во время или сразу после нагрузочного тестирования составляют соответственно менее 0.2%, 0.04% и 0.01%. В целом можно сказать, что вероятность такого события составляет 1/10.000 случаев.

Персонал для проведения нагрузочного тестирования: давние споры о возможностях неврачебного персонала.

В штат лаборатории нагрузочного тестирования могут входить физиологи, медицинские сестры, ассистенты врача, медицинские техники, стажеры. Врач, являющийся медицинским руководителем лаборатории, должен быть уверен, что штат сотрудников хорошо подготовлен к экстренным осложнениям и проходит регулярную практику по оказанию экстренной помощи с соответствующими свидетельствами о квалификации. Он обязан произвести корректную интерпретацию теста и оказать экстренную помощь в случае необходимости. После окончания теста пациенту следует

оставаться в лаборатории на время, необходимое для описания результатов теста, и для полного восстановления всех исходных параметров (ЭКГ, АД, ЧСС).

Исторически не менее 90% нагрузочных тестов проводилось под руководством врачей. Однако в течение последних 30 лет все большее распространение получила практика проведения тестов специально обученным неврачебным персоналом. Рекомендации, представленные American College of Sports Medicine, также свидетельствуют в пользу того, что специально обученный высоко квалифицированный персонал может руководить проведением нагрузочного тестирования у пациентов с потенциально высоким риском осложнений в случае, если врач отсутствует в момент проведения теста. Основанием для данной публикации послужило низкое количество осложнений при проведении нагрузочного тестирования неврачебным персоналом (American College of Sports Medicine. ACSM, Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams and Wilkins; 2006).

Авторы также пришли к единому общему соглашению, что *специально обученный неврачебный персонал штата* (сертифицированные физиологи, ассистенты врача, сестры) *может проводить нагрузочное тестирование при условии наличия достаточного опыта самостоятельного тестирования, возможности врача при необходимости в любой момент принять участие в тестировании и при обязательном последующем врачебном контроле всех документированных результатов теста.*

При этом отмечено, что данное утверждение вызывало много споров за последнее десятилетие и может послужить поводом для дальнейших дебатов.

Возможности проведения нагрузочного тестирования под руководством неврачебного персонала авторской группой уделено большое внимание.

Авторами приведены результаты ретроспективного анализа нагрузочных тестов за 1969-1995, который включил 12 отчетов по нагрузочному тестированию около 2.000.000 случаев, где анализировалась частота осложнений и внезапной смерти при нагрузочном тестировании, проведенном под руководством неврачебным персоналом. Среди представленных осложнений приведены развитие острого коронарного тромбоза и индукция аритмий во время теста (фибрилляция желудочков, желудочковая тахикардия, медленная желудочковая тахикардия). Все осложнения потребовали оказания экстренной специализированной помощи и госпитализации. Доказанные случаи возникновения и смертности составили соответственно 3.8 и 0.9 на 10.000 тестов. По данным других исследователей приведена как большая, так и меньшая частота возникновения осложнений. В целом практически всеми исследователями отмечено примерно равное соотношение осложнений среди тестов, проведенных под руководством неврачебным персоналом и врачами.

Оценка результатов нагрузочного тестирования и формулировка заключения: как изложить главное?

Как в предыдущем, так и в данном разделе особо подчеркивается, что неврачебным персоналом тест может проводиться, но не интерпретироваться. При этом письменное заключение о результатах нагрузочного тестирования документируется только врачом.

В протоколе обязательно должны быть отражены общие данные пациента (возраст, пол, вес и т.п.), дата исследования, показания к проведению, тип используемого протокола.

Общепринятую оценку тестов как "положительный" и "отрицательный" рекомендуется заменить на "нормальный" (normal) и "патологический" (abnormal) с пометками об особенностях полученных результатов.

В заключении необходимо отразить информацию о достигнутом уровне METs, пиковом потреблении кислорода (если проводилась спироэргометрия) и любой значимой динамике ЭКГ или симптомах, не являющихся нормальными и появившимися во время

нагрузочного теста или сразу после тестирования. Оценка толерантности к нагрузке в соответствии с уровнем METs должна быть сделана в заключении. Если во время тестирования пациент опирался на поручни, это также должно быть отражено в заключении.

Остальные рекомендации по составлению отчета нагрузочного тестирования (исходная ЭКГ покоя, динамика ЭКГ в виде изменений, ЭКГ в восстановительном периоде, фрагменты индуцированных нарушений сердечного ритма) остались прежними. Также отмечено, что практически во всех современных системах имеется возможность введения необходимых пометок над любым фрагментом ЭКГ. Авторами также отмечается возможность использования индекса риска Дюка (Duke Treadmill Score). При необходимости в протокол могут быть также включены любые рекомендации и пометки врача, который интерпретировал результаты теста.

Контроль качества работы персонала и исправности оборудования: что важно?

Авторами уделено особое внимание как контролю качества работы персонала, так и соответствия оборудования необходимым техническим стандартам.

Для эффективной работы штата лаборатории рекомендованы занятия по обучению персонала и контролю его готовности к оказанию помощи в экстренной ситуации. Обучение штатных сотрудников может происходить как в формальной форме (American College of Sports Medicine certification), так и в форме внутреннего обучения. Лаборатории, существующие на базе стационаров, должны быть сертифицированы Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations.

Кроме того, необходимо своевременно и регулярно оценивать техническую исправность дефибриллятора, проверять набор медикаментов и сроки их годности. Калибровка тредмилов, эргометров, автоматических регистраторов АД и системы газового анализа должна происходить систематически и документироваться. В частности, во время калибровки тредмила техническим персоналом оценивается скорость движения дорожки и угол ее наклона. В среднем через 1000 часов работы нагрузочной системы рекомендуется пройти ее полный технический осмотр.

Заключение: собственные впечатления.

Данный документ представляет безусловный интерес для врачей, использующих нагрузочное тестирование в своей повседневной практике.

Представляется также интересным вопрос о варианте движения пациента во время теста. Большинство врачей рекомендуется своим пациентам во время тестирования положить руки на поручни, стараясь при этом не опираться на них. При такой ходьбе поручни используются формально, страхуя пациента от случайного падения и травмы. Однако нередко очень пожилые люди идут по дорожке, практически «обвисая» на поручнях. Такая картина отражает неправильно подобранный протокол и приводит к неизбежно неправильной оценке толерантности к физической нагрузке и, чаще всего, к неинформативности теста, поскольку пожилой пациент устает раньше, чем достигает целевой ЧСС.

Разумеется, наибольшей воспроизводимостью будет обладать тест, при котором пациенту в начале моделируется его обычная ходьба, а затем навязывается предельно возможная нагрузка, которую он будет выполнять с постепенно нарастающим усилием.

Разумеется, в России, как и любой стране, существуют особенности системы здравоохранения, которые не позволяют реализовать все рекомендованные в данном документе аспекты работы. Так, например, на сегодняшний день в нашей стране не существует реальной возможности обучения неврачебного персонала самостоятельному

нагрузочному тестированию, поскольку нет законодательной и образовательной базы как для исходной сертификации такого персонала, так и для их регулярных сертификационных занятий.

Тем не менее, все основные вопросы и ответы по нагрузочному тестированию, представленные в этом обзоре, актуальны и могут быть реализованы на практике.

Москва, 27.04.2010