

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Красноярский государственный
медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра внутренних болезней и иммунологии с курсом ПО

Реферат

ТЕМА: «Нагрузочные пробы для диагностики ИБС»

Выполнила: Ординатор 2-го года
Шадрина К.И.

Проверила: к.м.н., доцент кафедры
внутренних болезней №2 с курсом ПО
Мосина В. А.

Красноярск, 2022

План реферата

1. Определение	3
2. Цели проведения велоэргометрии	3
3. Показания к проведению велоэргометрии	4
4. Противопоказания к проведению велоэргометрии	6
5. Подготовка больного к проведению велоэргометрии	7
6. Критерии прекращения велоэргометрии	8
7. Восстановительный период	9
8. Интерпретация полученных результатов	9
9. Список используемой литературы	10

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Велоэргометрия – это метод инструментальной диагностики состояния сердечно-сосудистой системы с помощью специального аппарата, велоэргометра.

Велоэргометр представляет собой особый вид велотренажера, который, в отличие от последнего, способен точно дозировать нагрузку. Различают велоэргометры с механической и электрической тормозной системой.

- В случае механической тормозной системы нагрузка регулируется силой трения кожаного ремня, который прижат к наружной поверхности колеса велосипеда или системой тормозных колодок. При выполнении пробы на таком велоэргометре необходимо соблюдать скорость вращения педалей — 60 оборотов в минуту, так как при увеличении скорости увеличивается мощность выполняемой нагрузки, а при снижении скорости — мощность снижается.
- В велоэргометрах с электрической тормозной системой торможение обеспечивается перемещением в электромагнитном поле проводника (металлическая полоса на наружной части колеса). При работе на таком велоэргометре, скорость вращения может варьировать в пределах от 30 до 70 оборотов в минуту, при этом мощность нагрузки будет постоянной.^[1]

Велоэргометр более дешев, занимает меньше пространства, при работе на нём меньше шума, чем при использовании тредмила. Также при работе на нём, в отличие от тредмила движения верхней половины тела менее выражены, что облегчает запись ЭКГ и контроль АД.

ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕЛОЭРГОМЕТРИИ.

1. Диагностика ИБС с выявлением ишемических изменений ЭКГ и определением функционального класса стенокардии напряжения у лиц с типичным стенокардитическим или атипичным болевым синдромом, провоцируемым физической нагрузкой.
2. Определение толерантности к физической нагрузке у здоровых лиц, спортсменов, пациентов с патологией органов дыхания, либо другой экстракардиальной патологией, особенно для оценки риска оперативного лечения или оценки трудоспособности.
3. Подбор антиангинальной терапии у пациентов с достоверно подтвержденным диагнозом ИБС («парные» велоэргометрии).
4. Оценка прогноза в раннем постинфарктном периоде («ранние» велоэргометрии).

5. Провокация скрытых нарушений ритма, в том числе у лиц с имплантированным частотно-адаптивным электрокардиостимулятором; оценка эффективности антиаритмической терапии.

6. Ранняя диагностика ИБС у асимптоматичных пациентов с факторами риска (курение, артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия и т.д.).

7. Оценка толерантности к физической нагрузке у лиц с некоронарной кардиальной патологией (миокардиодистрофии, постмиокардитический кардиосклероз, пороки сердца, вегетососудистая дистония, гипертоническая болезнь до и после лечения).

8. Оценка толерантности к физической нагрузке у лиц с экстракардиальной патологией для изучения функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы при направлении на оперативное лечение или с целью экспертизы трудоспособности.

ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЯ

Диагностика ишемической болезни сердца

- Класс I (проведение теста обязательно): взрослые лица (включая пациентов с исходной полной блокадой правой ножки пучка Гиса на ЭКГ покоя или исходной депрессией сегмента ST менее 1 мм) со средней предтестовой вероятностью ИБС, рассчитанной с учетом пола, возраста и клинических симптомов.
- Класс IIА (проведение теста необязательно, но информативно): стенокардия Принцметала
- Класс IIВ (проведение теста необязательно, но информативно): пациенты с высокой вероятностью ИБС, рассчитанной на основании пола, возраста и клинических симптомов. Пациенты с низкой вероятностью ИБС, рассчитанной на основании пола, возраста и клинических симптомов. Принимающие дигоксин пациенты с исходной депрессией сегмента ST менее 1 мм. Пациенты с ЭКГ-признаками гипертрофии левого желудочка при исходной депрессии сегмента ST менее 1 мм
- Класс III (проведение теста необязательно и неинформативно): синдром предвозбуждения (WPW-синдром) — ритм постоянного желудочкового кардиостимулятора — исходная депрессия ST на 1 мм и более — полная блокада левой ножки пучка Гиса Пациенты с доказанной ИБС (документированным инфарктом миокарда, или предшествующей коронарографией, подтверждающей наличие значимого сужения коронарных сосудов). Тестирование у этих пациентов может проводиться с целью стратификации риска и оценки прогноза.

Диагностика при нарушениях ритма

- Класс I (проведение теста обязательно): Идентификация соответствующих параметров настройки у пациентов с частотно-адаптивными кардиостимуляторами. Оценка врожденной полной атрио-вентрикулярной блокады у пациентов, планирующих увеличить двигательную активность или участвующих в соревновательных видах спорта (Уровень доказательности: C)
- Класс IIa (проведение теста необязательно, но информативно): Оценка пациентов с аритмией, предположительно провоцирующейся физической нагрузкой. Оценка эффективности медикаментозной, хирургической или абляционной терапии у пациентов с нагрузочно-индуцируемой аритмией (включая фибрилляцию предсердий).
- Класс IIb (проведение теста необязательно, но информативно): Оценка одиночных желудочковых экстрасистол у пациентов среднего возраста без других симптомов наличия ИБС. Оценка атриовентрикулярной блокады 1 степени или 2 степени первого типа (периоды Венкебаха), блокады правой ножки пучка Гиса, блокады левой ножки пучка Гиса или одиночной экстрасистолии у молодых пациентов, планирующих участие в соревновательных видах спорта (Уровень доказательности: C).
- Класс III (проведение теста необязательно и неинформативно): рутинное обследование молодых пациентов с одиночными экстрасистолами.

Нагрузочное тестирование при клапанных пороках сердца

- Класс I (проведение теста обязательно): для оценки функциональных возможностей у больных с хронической аортальной регургитацией с сомнительными симптомами в анамнезе.
- Класс IIa (проведение теста необязательно, но информативно): у пациентов с хронической аортальной регургитацией, планирующих заниматься спортом для оценки функциональных возможностей; перед планируемым протезированием клапанов у больных с хронической аортальной регургитацией и дисфункцией левого желудочка с бессимптомным или малосимптомным течением.
- Класс IIb (проведение теста необязательно, менее информативно): у больных с клапанными пороками сердца для оценки функциональных возможностей.
- Класс III (проведение теста необязательно и неинформативно): для диагностики ИБС у больных с пороками сердца без выраженной симптоматики пороков или при возникновении на ЭКГ в покое признаков перевозбуждения, депрессии сегмента ST > 1 мм, полной блокады левой ножки пучка Гиса.

Нагрузочное тестирование лиц после инфаркта миокарда

- Класс I (метод информативен): перед выпиской для определения уровня допустимых физических нагрузок, оценки эффективности медикаментозного лечения и прогноза и проведения реабилитации (субмаксимальную

нагрузочную пробу можно проводить через 4 — 6 суток после инфаркта миокарда, максимальную нагрузочную пробу проводят через 3 — 6 недель после инфаркта миокарда (после выписки).

- Класс IIА (метод скорее информативен, чем нет): после выписки для определения допустимого уровня физических нагрузок или после реваскуляризации для проведения реабилитации.
- Класс IIВ (информативность подлежит сомнению): при следующих исходных изменения на ЭКГ: полная блокада левой ножки пучка Гиса, синдром WPW, гипертрофия левого желудочка, признаки насыщения дигоксином, желудочковая элетрокардиостимуляция, исходная депрессия ST более 1 мм.
- Класс III (неинформативен или даже вреден): тяжёлые сопутствующие заболевания, укорачивающие продолжительность жизни или препятствующие реваскуляризации миокарда, декомпенсированная сердечная недостаточность, аритмии и внесердечные заболевания, приводящие к ограничению физической активности.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

1. Абсолютные

- Острый инфаркт миокарда (по разным источникам ВЭМ противопоказана от 2 суток до 14 дней при неосложненном и до 3 недель при осложненном).
- Нестабильная стенокардия
- Аритмии, не поддающиеся медикаментозной коррекции с нарушением гемодинамики
- Клинически значимый аортальный стеноз
- Тяжёлая сердечная недостаточность, не поддающаяся медикаментозной коррекции
- Тромбоэмболия лёгочной артерии или инфаркт лёгкого
- Подозрение на расслаивающую аневризму аорты
- Миокардит, перикардит, эндокардит или подозрение на их наличие
- Тяжёлые инфекции, почечная недостаточность, тиреотоксикоз и другие тяжёлые заболевания, которые могут повлиять на выполнение пробы или обостриться на фоне её проведения
- Психические заболевания, делающие невозможным выполнение пробы

2. Относительные

- Стеноз ствола левой коронарной артерии или эквивалентное ему поражение
- Клапанные пороки сердца с умеренной степенью стенозирования

- Повышение систолического артериального давления до 200 мм рт.ст. или диастолического артериального давления до 110 мм.рт.ст.
- Гипокалиемия, гипомагниемия и др. электролитные нарушения
- Неадаптивная электрокардиостимуляция
- Атриовентрикулярная блокада II степени и выше
- Желудочковая экстрасистолия с частыми, парными экстрасистолами
- Аневризма левого желудочка
- Сахарный диабет, тиреотоксикоз, гипотиреоз и т. д. в стадии декомпенсации
- Болезни опорно-двигательного аппарата, коллагенозы, неврологические заболевания, при которых физическая нагрузка может привести к обострению
- Поздние сроки беременности и её осложнения
- Гипертрофическая кардиомиопатия и другие заболевания, приводящие к обструкции выносящего тракта желудочков
- Психические заболевания, затрудняющие проведение пробы

ПОДГОТОВКА БОЛЬНОГО

1. Рекомендации по медикаментозным препаратам

Вопрос об отмене лекарственных средств, влияющих на сердечнососудистую систему решается с лечащим врачом. Если их отмена не была произведена, то названия, дозы и кратность приема лекарственных средств должны быть указаны в заключении.

Нужно учитывать, что отмена антиангинальных средств значительно повышает чувствительность пробы. В то же время резкая отмена их (например β -блокаторов) может вызвать рикошетную тахикардию. Чтобы этого не произошло следует отменять данные препараты постепенно в течение нескольких дней.

- Дигоксин и другие сердечные гликозиды отменяют за две недели, так как он затрудняет интерпретацию результатов пробы.
- Антагонисты кальция, седативные препараты отменяют за 48 часов.
- Нитраты пролонгированного действия за 12 часов.
- Дозу клофелина необходимо снижать в течение недели с отменой за 24 часа до пробы.
- Прием нитроглицерина короткого действия допускается за 2 часа до пробы.
- Антикоагулянты и противодиабетические лекарственные средства не отменяются.

2. Рекомендации по режиму больного

- Не рекомендуется есть, курить, пить кофе и алкоголь за 3 часа до пробы
- В день исследования должны отсутствовать физические нагрузки
- Проведение пробы рекомендуется в удобной для физических упражнений одежде и обуви
- Больной должен позаботиться о том, чтобы после проведения пробы его отвезли домой родственники (если больной амбулаторный)
- С собой иметь список принимаемых препаратов

Выбор протокола нагрузки

Расчет нагрузки

КРИТЕРИИ ПРЕКРАЩЕНИЯ НАГРУЗКИ

1. Абсолютные

- Снижение систолического артериального давления на 10 мм рт.ст. и более от исходного, несмотря на увеличение нагрузки, в сочетании с другими признаками ишемии
- Появление или усиление болей за грудиной средней и выраженной интенсивности
- Нарушение координации, головокружение, предсинкопэ и другие неврологические нарушения
- Бледность кожных покровов, цианоз (признаки гипоперфузии)
- Технические трудности мониторинга систолического артериального давления или ЭКГ
- Устойчивая желудочковая тахикардия
- Подъем ST на 1 см и более (кроме V1 и aVR)
- Депрессия сегмента ST ≥ 4 мм

2. Относительные

- Снижение САД на 10 мм и более от исходного, если нет других признаков ишемии
- Горизонтальная или косонисходящая депрессия ST более 2 мм; изменение ЭОС
- Политопная желудочковая экстрасистолия, желудочковые «триплеты», суправентрикулярные тахикардии, AV блокады и брадиаритмии
- Появление внутрижелудочковых блокад, которые сложно отдифференцировать от желудочковой тахикардии

- Появление выраженной одышки, хрипов в легких, утомления, боли и слабости в мышцах ног
- Нарастающая боль в груди
- Повышение САД более 250 мм рт. ст. и/или ДАД более 115 мм рт. ст.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Снижение нагрузки нужно производить постепенно для предотвращения ваготонических реакций в виде значительного снижения АД и брадикардии — вращение педалей при отсутствии сопротивления должно производиться в течение 40-60 секунд после окончания теста. Постнагрузочное наблюдение должно продолжаться в течение 6-8 минут, если же за это время показатели АД, ЧСС и ЭКГ не вернулись к исходным значениям, то — до их нормализации. Однако при наблюдении за пациентом в положении лёжа, то, в случае паталогической реакции на нагрузку в 85 % в течение 4 — 5 минут эти изменения появляются. Поэтому лучше, если в восстановительном периоде больной будет сидеть.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

См. критерии прекращения физической нагрузки

Изменения ЧСС: Сравнительно высокая ЧСС на фоне субмаксимальной нагрузки или в восстановительном периоде может быть следствием детренированности, длительного постельного режима, анемии, метаболических нарушений, а также в ранние сроки после ИМ и хирургического вмешательства на коронарных сосудах.

Сравнительно низкая ЧСС при проведении субмаксимального теста может быть при хорошей физической подготовке, как результат действия лекарств.

Изменения ЭКГ: появление депрессии или элевации сегмента ST

Современные принципы интерпретации ЭКГ:

- Депрессия сегмента ST при ишемии обычно возникает в боковых отведениях (I, V4-V6)
- При наличии зубцов Q изменения могут быть лишь в отдельных отведениях, например в II и в V2
- Одновременные изменения в нижних и боковых отведения свидетельствуют о тяжелой ишемии
- Изолированные изменения в нижних и передних отведениях часто оказываются ложными
- По отведениям, в которых возникает депрессия ST нельзя судить о локализации ишемии

- Депрессия сегмента ST без стенокардии указывает на нетяжелое поражение коронарных артерий и низкий риск осложнений

Депрессия сегмента ST не имеет клинического значения при блокаде левой ножки пучка Гиса, приеме сердечных гликозидов, после коронарного шунтирования, после ИМ с патологическими зубцами Q, при гипертрофии ЛЖ, синдроме WPW, желудочковой электрокардиостимуляции.

- Подъем ST в отведениях, где есть патологические зубцы Q, указывает на ИМ или аневризму ЛЖ
- Подъем ST в отведениях, где нет патологических зубцов Q, указывает на трансмуральную ишемию соответствующей области

На неблагоприятный прогноз указывают:

- Падение САД во время нагрузки ниже исходного уровня
- Стенокардия, ограничивающая физическую нагрузку
- Косонисходящая депрессия сегмента ST, особенно в восстановительном периоде
- Стойкая депрессия сегмента ST в восстановительном периоде

Проба считается неинформативной если ЧСС не достигло 85 % расчетной максимальной ЧСС и при этом не было выявлено ишемических изменений ЭКГ, а также при исходных изменениях на ЭКГ, затрудняющих интерпретацию изменений сегмента ST.

Осложнения встречаются редко, чаще у больных ИБС. Сердечно-сосудистые осложнения:

- острый коронарный синдром
- остановка кровообращения
- мерцательная аритмия
- желудочковая тахикардия
- фибрилляция желудочков
- нарушения проводимости
- сердечная недостаточность
- разрыв аневризмы аорты
- артериальная гипо и гипертония

Легочные осложнения:

- бронхоспазм (при бронхиальной астме физического усилия),
- пневмоторакс,
- анафилактические реакции физического усилия,
- обострения хронических легочных заболеваний.

Желудочно-кишечные осложнения:

- рвота
- боли в животе
- понос

Неврологические осложнения:

- головокружения
- обмороки
- инсульты

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлов В. М. Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ: велоэргометрия, тредмил-тест, степ-тест, ходьба/В. М. Михайлов. — Иваново: А-Гриф, 2005. .
2. Аронов Д. М. Функциональные пробы в кардиологии /Д. М. Аронов, В. П. Лупанов. — 2-е изд. — М., 2003
3. Кудряшев В. Э. Количественная оценка нарушений кровообращения (пробы с физической нагрузкой)/ В. Э. Кудряшев, С. В. Иванов, Ю. В. Белецкий. — М.: Медицина, 2000
4. Тавровская Т. В. «Велоэргометрия» Практическое пособие для врачей. — СПб 2007