

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКАЯ ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

Тривоженко А. Б.

ФГУЗ Клиническая больница 81 ФМБА России, Северск, Томская область

Резюме

Чреспищеводный (ЧП) доступ в стресс – эхокардиографии (ЭхоКГ) позволяет преодолеть ключевое ограничение метода – низкое качество визуализации у пациентов с «недиагностическими окнами». Физическая нагрузка позиционируется как наиболее безопасный способ индукции предполагаемой ишемии миокарда, характеризующийся эквивалентным увеличением числа и силы сердечных сокращений. Совмещение ЧП ЭхоКГ с велоэргометрией (ВЭМ) представляется оптимальным методом недорогой визуализирующей диагностики ИБС, который сдерживается эметогенностью эндоскопии.

Исследование диагностической точности ЧП стресс – ЭхоКГ с ВЭМ, выполненное в соответствии с рекомендациями STARD, продемонстрировало 91% чувствительности и 92% специфичности метода. Этапное измерение фракции выброса позволило оценить инотропный резерв левого желудочка, который оказался минимальным у пациентов с распространенными стенозами коронарных артерий.

Нахождение эндоскопа не препятствовало форсированному дыханию, а дискомфорт редуцировался до уровня тривиальной фиброгастроскопии за счет использования малых доз Ондансетрона и сокращения нагрузочного этапа тестирования.

Ключевые слова: эхокардиография, чреспищеводный доступ, велоэргометрия, диагностика ишемической болезни сердца, высокая чувствительность и специфичность метода.

На протяжении многих десятилетий развития кардиологии в качестве неотъемлемой ее составляющей развивается и совершенствуется нагрузочная диагностика ИБС. Как известно, одной из современных разновидностей данного направления является велоэргометрическая стресс – эхокардиография (ВЭМ стресс – ЭхоКГ), которая относится к числу наиболее доступных и достаточно точных методов выявления скрытой коронарной недостаточности (СКН) [1,2].

Однако главным недостатком вертикальной ВЭМ является неосуществимость полноценного ультразвукового исследования на этапе вращения педалей эргометра. Трансформация «акустических окон», напряжение скелетной мускулатуры и гипервентиляция легких в подавляющем большинстве случаев не позволяют выполнять трансторакальную ЭхоКГ из парастернальных позиций, которые зачастую определяют постановку диагноза [13].

По мнению ведущих международных экспертов, плохая визуализация является основной проблемой метода, так как большинство ложных результатов напрямую связано с ошибками интерпретации в условиях плохой видимости [10,11,13,14]. Вполне логично, что единственным эффективным способом преодоления ограничений ультразвуковой доступности органа у пациентов с неудовлетворительным качеством изображений представляется использование чреспищеводного (ЧП) доступа [8]. При этом наиболее значимым интегральным сдерживающим фактором эндоскопии является дискомфорт, вызванный интубацией пищевода.

Впервые ЧП стресс – ЭхоКГ с ВЭМ была апробирована в 1982 году, то есть всего через 6 лет после первой публикации, посвященной трансэзофагиальному ультразвуковому исследованию [6,9]. Однако низкий уровень развития датчиков и оборудования, позволявший осуществлять лишь одномерные регистрации, воспрепятствовал дальнейшей клинической адаптации метода. Впоследствии появились новые, фармакологические способы индукции предполагаемой ишемии миокарда, и к ЧП нагрузочным тестированиям был потерян интерес.

Мы решили воссоздать незаслуженно забытую методику и реинтегрировать ее в современный диагностический процесс, оценить надежность и безопасность ЧП стресс – ЭхоКГ с ВЭМ, а также разработать эффективный способ ингибирования эметогенности эндоскопических процедур.

Материал и методы

В соответствии с рекомендациями, отраженными в декларации STARD, было выполнено исследование диагностической точности ЧП стресс – ЭхоКГ с вертикальной ВЭМ [5]. Выбор 102 добровольцев (71 мужчины и 31 женщины в возрасте от 30 до 70 лет) был основан на априорной информации о состоянии перфузии миокарда, подтвержденной референтными методами: коронароангиографией (КАГ) или нагрузочной перфузионной сцинтиграфией миокарда. Для наиболее точной оценки диагностической ценности модифицированной стресс – ЭхоКГ группа включала

Таблица 1

Демографическая, клиническая и коронарная характеристика пациентов

| Параметры | Значение | % |
|--|----------------|----|
| Средний возраст | 52,8 ± 7,6 лет | |
| Женский пол | 31 | 30 |
| Отягощенный анамнез ИБС | 52 | 51 |
| Дислиппротеидемия | 38 | 37 |
| Диабет | 4 | 4 |
| Ожирение | 16 | 15 |
| Стенокардия (в том числе атипичная) | 87 | 85 |
| Перенесенный инфаркт миокарда (без Q) | 12 | 12 |
| Редкая желудочковая экстрасистолия | 14 | 14 |
| Признаки атеросклероза аорты | 8 | 8 |
| Умеренная гипертрофия левого желудочка | 15 | 14 |
| Результаты верификации ИБС | | |
| Однососудистые стенозы по КАГ | 34 | 33 |
| Распространенные (двух, трех- сосудистые) стенозы по КАГ | 12 | 13 |
| Значимые дефекты перфузии (нагрузочная сцинтиграфия) | 3 | 3 |
| Условно здоровые (в том числе, после стентирования) | 53 | 52 |
| Заболеваемость ИБС в группе | 48% | |

приблизительно равное количество больных и условно здоровых лиц. В подавляющем большинстве случаев клинико-анамнестическая вероятность ИБС оценивалась как промежуточная (демографическая и коронарная характеристики пациентов представлены в табл. 1).

Критериями дисквалификации служили обширные инфаркты миокарда в анамнезе, сердечная недостаточность с фракцией выброса менее 50%, заболевания клапанов, значимые нарушения ритма и другие противопоказания для нагрузочных тестирований. Кроме этого были исключены пациенты с заболеваниями ротоглотки, пищевода и желудка, относящимися к противопоказаниям для эндоскопических процедур. Терапевтический уклон преодолевался отменой антиангинальных препаратов за исключением сублингвального приема нитроглицерина.

Для профилактики дискомфорта, вызванного интубацией пищевода, пациентам с выраженным рвотным рефлексом назначалось внутривенное введение малых доз (4 мг) современного ингибитора «протонной помпы» ондансетрона, осуществлялась местная анестезия ротоглотки 10% спреем лидокаина.

Алгоритм диагностической процедуры включал исходную тонометрию, ЭКГ, трансторакальную ЭхоКГ, после чего в вертикальном положении пациента на эргометре выполнялась стандартная установка ЧП датчика. Нагрузочный этап пробы в виде ступенчато возрастающего теста подбирался таким образом, чтобы его длительность не превышала 9 минут. Первоначальная ступень для мужчин моложе 60 лет составляла 50 Вт с последующим увеличением каждые 3 минуты на выбранную величину. У всех обследуе-

мых женщин, а также у мужчин старше 60 лет нагрузка инициировалась с 30 Вт и возрастала аналогично. Критериями прекращения пробы служили признаки ишемии в виде нарушения локальной сократимости (НЛС) миокарда, а также достижение 85% возрастной ЧСС.

На каждом этапе процедуры измерялись и оценивались следующие показатели: ЧСС, систолическое артериальное давление (САД), двойное произведение (ДП), ударный объем левого желудочка (ЛЖ), фракция выброса (ФВ), индекс прессорно-объемного отношения в ЛЖ (ПОО) в виде отношения САД к конечно – диастолическому объему (КДО) [7].

Все ультразвуковые исследования проводились в первой половине дня на аппарате ALOKA 5500 ProSound (Япония), ВЭМ осуществлялась с использованием стресс – тест – системы «AEROBIKE Kenz-cardico 1205» (Япония), диагностическая информация регистрировалась и обрабатывалась на компьютере рабочей станции. Постпроцессорный анализ дополнялся изучением видеороликов с редуциацией частоты повторения кадров, использовались режимы двумерных изображений и М – модальный.

Права добровольцев обеспечивались разъяснением цели и задач предстоящего испытания с акцентом на преимущества и недостатки метода, каждым пациентом было подписано информированное согласие.

Экспресс оценка дискомфорта ЧП стресс – ЭхоКГ осуществлялась вербально – ранговым методом с применением аналоговой шкалы, в которой интенсивность обозначалась цифрами от 0 до 10 (отсутствие дискомфорта – 0, максимально выраженный дискомфорт – 10). При этом величина 0–2 соответствовала

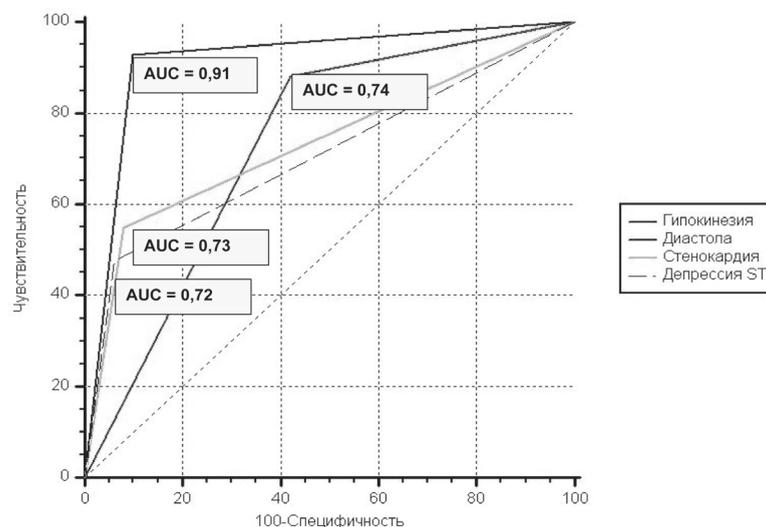


Рис. 1. ROC анализ точности критериев положительного результата ЧП стресс – ЭхоКГ с ВЭМ.

слабому дискомфорту, 2–4 – умеренному, 4–6 – сильному, 6–8 – сильнейшему, 8–10 – невыносимому.

Статистическая обработка результатов выполнялась с использованием общепринятых биометрических методов. При нормальном распределении переменных данные представлялись с указанием минимальных и максимальных значений, а также генеральных средних и двойных стандартных отклонений ($M \pm 2SD$). В выборках с асимметричными дистрибутивами регистрировались медианы и 95% центральные ранжирования (2,5 и 97,5 процентиля). Нормальность распределения оценивалась методом Колмогорова-Смирнова. Проверка гипотезы о различии групп (при условии их равенства и симметричного распределения) осуществлялась с использованием t – критерия Стьюдента или дисперсионного анализа. Из непараметрических методов был использован критерий Манна – Уитни.

Проверка гипотезы о возможности стресс – ЭхоКГ выявить локализацию патологически измененных артерий и обнаружить распространенность поражения коронарного русла осуществлялась при определении конкордантности участков миокарда с нарушенной сократимостью стенозированным артериями (КАГ) или гипоперфузируемым регионам сердечной мышцы (нагрузочная сцинтиграфия). Для этого моделировалась ситуация межэкспертного соглашения, которая оценивалась при помощи карра – статистики.

Диагностическая надежность признаков СКН изучалась посредством ROC – анализа с определением площади под кривой (AUC), а также общего расчета чувствительности и специфичности предлагаемого протокола стресс – ЭхоКГ.

Результаты

Полностью осуществить ЧП стресс – ЭхоКГ с ВЭМ удалось у 100 человек. В одном случае мужчина отказался от продолжения пробы по причине дискомфорта, в другом – развилось осложнение. У женщины 54 лет с ангиографически неизменными коронарными артериями в ответ на установку ЧП датчика произошел кратковременный арест синусового узла с замещающим ритмом из атриовентрикулярного соединения (менее 1 минуты), сопровождаемый желудочковой экстрасистолией. Проба была прекращена, датчик извлечен, после чего нормальный ритм восстановился спонтанно. Таким образом, выполнимость ЧП нагрузочной стресс – ЭхоКГ оказалась равной 98%.

Оставшиеся добровольцы, которым удалось довести пробу до получения диагностически значимых результатов, были разделены на 2 группы в зависимости от дозирования физической нагрузки. В первую вошли 66 мужчин до 59 лет, средний возраст составил $50 \pm 6,8$ лет. Среди них присутствовало 40 условно здоровых пациентов (I подгруппа) и 26 пациентов с верифицированной коронарной недостаточностью (II подгруппа). Вторая группа состояла из 34 человек, а именно 20 женщин, средний возраст которых оказался равен $53,0 \pm 6,6$ года, и 14 мужчин старше 59 лет, средний возраст которых – $64,0 \pm 3,7$ лет. В этой группе присутствовали 12 условно здоровых женщин (III подгруппа) и 22 пациента (14 мужчин, 8 женщин) с установленным заболеванием (IV подгруппа).

В ответ на введение ЧП датчика у всех обследуемых лиц без межгрупповых различий произошло закономерное увеличение сердечной функции. До интубации пищевода ЧСС находилась в пределах 47–100 уд/мин ($80,6 \pm 9,7$ уд/мин); САД – 100–

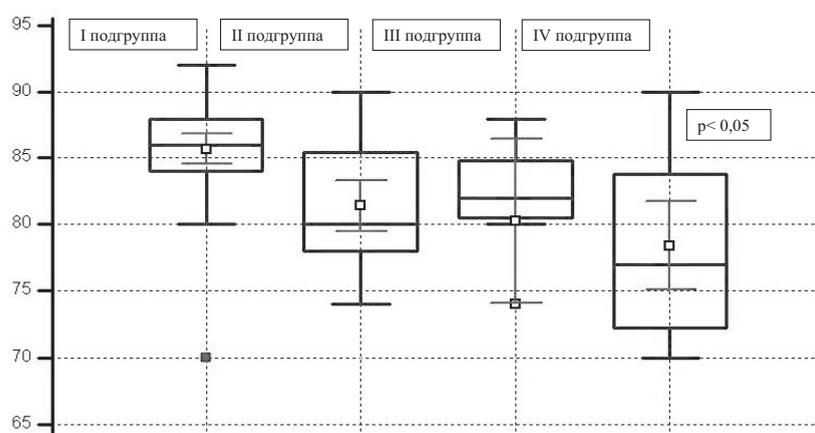


Рис. 2. Фракция выброса в подгруппах пациентов на пике физической нагрузки.

180 мм рт. ст., его медиана была равной 130 мм рт. ст. (110–160 мм рт. ст.); двойное произведение (ДП) – 62–165 ЕД ($106,9 \pm 16,5$ ЕД). После установки датчика ЧСС в обследованной совокупности пациентов возросла и уже находилась в диапазоне 54–140 уд/мин, медиана – 100 уд/мин (86–130 уд/мин). Увеличилось и САД (120–195 мм рт. ст.), медиана – 150 мм рт. ст. (130–180 мм рт. ст.). ДП трансформировалось эквивалентно ЧСС и САД и уже измерялось в интервале от 70 до 260 ЕД, медиана – 145 ЕД (120–210 ЕД).

Таким образом, в среднем ЧСС увеличилась на 23%, САД – на 15%, а ДП – на 35% от исходных данных, а выполненный попарно тест Манна–Уитни показал статистическую достоверность различий между всеми исходными и возросшими показателями сердечной деятельности.

Среди пациентов I подгруппы исследование было доведено до субмаксимальной ЧСС, результаты пробы оказались истинно отрицательными, ультразвуковых, ЭКГ или клинических признаков СКН обнаружено не было. В данной подгруппе, в которую вошли и 23 человека с эффективной хирургической реваскуляризацией, наблюдался адекватный рост всех показателей систолической функции на этапах тестирования. Значение ФВ на высоте пробы находилось в диапазоне от 80 до 93%, среднее – $86 \pm 3\%$, т.е. интегральная сократимость ЛЖ увеличилась на 38,4% от исходной. Эквивалентно ФВ возрос индекс ПОО – в среднем, с 1,15 до 1,65 ед., что позволило оценить инотропный резерв как удовлетворительный.

Во II подгруппе мужчин до 59 лет с гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий различные по протяженности и выраженности НЛС были обнаружены у 22 из 26 человек. В 4 случаях субмаксимальная возрастная ЧСС была достигнута без ультразвуковых, ЭКГ или клинических признаков СКН. Данные наблюдения были отнесены к ложноотрицательным исходам: 3 пациента имели однососудистые стенозы (КАГ), а один – дефект накопления изотопа в передней стенке (сцинтиграфия).

Систолическая функция ЛЖ и миокардиальный резерв, сдерживаемые ишемическим порогом, в данной совокупности пациентов оказались несколько ниже, чем в подгруппе условно здоровых добровольцев аналогичного возраста. На высоте нагрузки ФВ просматривалась в диапазоне от 74 до 88%, средняя – $79 \pm 4\%$, т.е. на 32% выше исходной. Индекс ПОО возрос с 1,2 до 1,5 ед., что также было признано удовлетворительным.

В III подгруппе условно здоровых женщин у 4 пациенток нагрузка была прекращена по причине появления НЛС, в половине наблюдений обнаруженные изменения локализовались в передней стенке, а в остальных были задействованы нижние сегменты. Все 4 эпизода были отнесены к числу ложноположительных исходов стресс – ЭхоКГ.

Максимальные значения ФВ на высоте пробы измерялись в пределах от 65 до 88%, средние – $79 \pm 12\%$, а рост составил 28%. Аналогично увеличился и индекс ПОО – с 1,3 до 1,6 ед., миокардиальный резерв оказался удовлетворительным.

Четвертая подгруппа добровольцев, включавшая 8 женщин и 14 мужчин старше 59 лет, была наиболее показательной с точки зрения проявлений ИБС. У всех пациентов данной подгруппы были обнаружены НЛС, которые в 16 наблюдениях распространялись на 2 и более сегментов левого желудочка, причем в 4 случаях были вовлечены регионы, кровоснабжаемые различными артериями.

В данной подгруппе логично наблюдались и самые низкие значения интегральной систолической функции ЛЖ: ФВ на пике пробы измерялась в диапазоне от 67 до 80%, среднее – $74 \pm 5\%$, рост составил всего 15%, а индекс ПОО почти не изменился и возрос лишь с 1,2 до 1,3 ед., инотропный резерв был признан низким.

Таким образом, в общей совокупности пациентов НЛС были обнаружены у 48 человек (ложноположительными оказались 4 итога), а в 52 наблюдениях ультразвуковых признаков ИБС не появилось (ложноо-

трицательными оказались также 4 итога). В общей когорте чувствительность метода составила 91% (для однососудистых поражений – 88%), а специфичность оказалась равной 92%.

Диапазон ишемического порога у добровольцев с распознанным заболеванием измерялся от 176 до 312 ед. ($249,0 \pm 33,4$ ед.), что в подавляющем большинстве случаев соответствовало коронарной недостаточности II функционального класса.

Для оценки альтернативных критериев положительного результата были сопоставлены ROC – кривые НЛС, нарушения диастолической функции, ишемические изменения на ЭКГ и клинические проявления заболевания. Наибольшей диагностической надежностью в данном исследовании обладал критерий НЛС, а значимость альтернативных маркеров ишемии заметно уступала основному (рис. 1).

При изучении согласованности между предложенной модификацией стресс – ЭхоКГ и референтными методами верификации заболевания была обнаружена достаточно высокая взаимосвязь – средневзвешанная карра составила 0,72.

При анализе динамического изменения параметров центральной гемодинамики было выявлено, что САД практически одинаково возросло и у мужчин независимо от возраста или присутствия ИБС, однако в меньшей степени данный показатель трансформировался у здоровых женщин.

Совершенно иная ситуация наблюдалась в степени прироста ФВ, если в состоянии покоя средние значения данного показателя были приблизительно равными во всех подгруппах добровольцев, то на этапах стресс – ЭхоКГ они изменялись с достоверным различием.

Среди условно здоровых мужчин относительно молодого возраста ФВ и САД увеличились эквивалентно, у аналогичных пациентов с ИБС рост ФВ незначительно отставал от САД. Женская реакция на стресс в подгруппе условно здоровых пациенток отличалась умеренным, по сравнению с ЧСС, увеличением интегральной сократимости ЛЖ, однако самый низкий инотропный резерв был выявлен у возрастных пациентов с ИБС. Данная подгруппа продемонстрировала отсутствие эквивалентности роста САД и ФВ, что было обусловлено незначительной транзиторной дилатацией ЛЖ в ответ на физическую нагрузку (рис. 2).

При анализе дискомфорта от ЧП стресс – ЭхоКГ с ВЭМ было обнаружено, что в наибольшей степени процедура оказалась неприятной для мужчин относительно молодого возраста, где ее интенсивность была оценена в пределах от 3 до 7 ед., в среднем – 5 ± 2 ед.

В группе женщин, а также мужчин более зрелого возраста уровень дискомфорта находился в диапазоне от 2 до 6 ед., в среднем 4 ± 2 ед. Было отмечено,

что ЧП датчик не создавал инспираторных помех и не ограничивал форсированное дыхание, а чувство тошноты дополнительно притуплялось в процессе вращения педалей эргометра.

Обсуждение

Общеизвестно, что результаты стресс – ЭхоКГ нередко попадают в зависимость от визуальной доступности исследуемого органа и, несмотря на совершенство цифровых технологий обработки фундаментальных изображений, у 10–15% пациентов полноценная трансоракальная визуализация сердечных структур сдерживается ожирением, узкими межреберными промежутками или различными артефактами [18–10,13,14]. Кроме этого установлено, что у обследуемых лиц с большим объемом грудной клетки ложные итоги стресс – ЭхоКГ сопряжены с удалением нижних сегментов ЛЖ и невозможностью полноценного изучения систолической деформации миокарда именно в этих отделах [3]. Необходимо подчеркнуть, что любые современные методы обработки отраженных сигналов не могут повлиять на качество изображений, если ультразвуковые лучи просто не в состоянии проникнуть на нужную глубину.

При выполнении нагрузочной стресс – ЭхоКГ с ВЭМ дополнительные помехи создаются за счет позиционной трансформации акустических окон, гипервентиляции и гиперкинеза. На этапе вращения пациентом педалей врач вынужден ориентироваться исключительно на изменения конечной части желудочкового комплекса в мониторируемых отведениях ЭКГ, чувствительность которой составляет не более 75% [4]. Полноценное ультразвуковое исследование представляется возможным лишь в конце пробы после изменения положения обследуемого, и данное обстоятельство искажает результаты нагрузочной стресс – ЭхоКГ, точность которой не превышает 85% [13].

Спинальная ВЭМ позволяет преодолеть визуализационные ограничения лишь частично, так как и в этом случае сохраняется гипервентиляция и гиперкинез. При вращении педалей в горизонтальном положении, нагрузка на суставы и мышцы ног оказывается весьма существенной, ввиду того, что масса тела человека, облегчающая работу в вертикальной позиции, в данных условиях не используется. Довести спинальную пробу до диагностических критериев у детренированных пациентов или в присутствии незначительной дисфункции опорно-двигательного аппарата крайне сложно, при этом частота сердечных сокращений (ЧСС) возрастает очень медленно [12].

Для преодоления ограничений ультразвуковой доступности органа у пациентов с неудовлетворительным «акустическим окном» целесообразно

использовать чреспищеводный (ЧП) доступ. Необходимо подчеркнуть, что в настоящее время ЧП стресс — ЭхоКГ не является уникальной технологией, она успешно используется в мировой практике, но в основном базируется на фармакологических способах индукции ишемии миокарда [8].

Физическая нагрузка относится к наиболее безопасным способам провокации СКН, характеризуется отсутствием побочных эффектов, а также пропорциональным увеличением числа и силы сердечных сокращений [13]. Исследование подтвердило данную гипотезу, незначительное («малое») осложнение, произошедшее при одной из 102 процедур, было зарегистрировано в ответ на установку датчика, на этапе, предшествующем физической нагрузке. Успешное выполнение тестов в подгруппе возрастных пациентов, многие из которых имели распространенные поражения коронарных артерий, также подтвердило безопасность пробы.

Безупречная визуализация в режиме непрерывного наблюдения позволила достоверно распознать минимальные ишемические нарушения сократимости миокарда. Диагностическая точность предложенной модификации оказалась несколько выше традиционной нагрузочной стресс — ЭхоКГ.

Ретроспективная конструкция исследования (случай — контроль) позволила избежать многочисленных уклонов, но данная работа была потенциально подвержена диагностическому уклону обзора, который профилактировался отсутствием предубежденности и анонимностью результатов верификации. Выбор референтных методов был основан на том, что КАГ является «золотым» стандартом ангиологического направления диагностики ИБС, а сцинтиграфия миокарда — перфузионного. Высокая себестоимость данных технологий и агрессивность КАГ исключала целесообразность применения когортного дизайна по причине прогнозируемых многочисленных «выбросов» и возможности уклона верификации [5].

Конкордантность участков миокарда с НЛС стенозированным артериям или гипоперфузируемым регионам сердечной мышцы оказалась достаточно высокой, но не абсолютной. Это не удивительно, учитывая невысокую вероятность присутствия одинаковых стенозов в различных артериях и в равной мере развитого коллатерального кровообращения в перфузируемых этими артериями регионах.

В процессе исследования было обнаружено, что ЧП стресс — ЭхоКГ с ВЭМ позволяет осу-

ществлять динамическую оценку УО по интегралу трансортального кровотока, которая дополняется этапным измерением КДО. Благодаря этим манипуляциям контролируется изменение ФВ и детально оценивается инотропный резерв сердечной мышцы на каждой ступени ВЭМ.

Предложенный метод ингибирования эметогенности эндоскопии оказался достаточно эффективным, но не исключил дискомфорт. По этой причине интубация пищевода оказалась адренэргичной и сопровождалась значимым увеличением сердечной функции. Однако это обстоятельство удачно вписалось в протокол индукции предполагаемой ишемии миокарда, сократив продолжительность нагрузочного этапа, а, следовательно, и присутствия ЧП датчика.

Для исключения контекстного уклона в исследовании не использовались доплеровские ткани — визуализирующие технологии и трехмерные реконструкции, что упростило саму методику. Высококачественные изображения позволяли надежно оценивать сократимость всех отделов миокарда в фундаментальных шкальных режимах (двумерном и М — модальном).

Следует добавить, что адекватная подготовка пациента и соблюдение всех мер предосторожности позволяют свести к минимуму риск осложнений ЧП нагрузочной стресс — ЭхоКГ, а дискомфорт — до уровня тривиальной фиброгастроскопии.

Выводы

Вертикальная ВЭМ ЧП стресс — ЭхоКГ выполняема и безопасна при отсутствии противопоказаний для нагрузочных и эндоскопических процедур, а также при условии адекватной подготовки пациента и соблюдении всех мер предосторожности.

Методика связана с повышенным дискомфортом у пациента, который, однако, нивелируется использованием современных противорвотных препаратов и сокращением продолжительности нагрузочной части тестирования.

Высокие показатели диагностической надежности велоэргометрической ЧП стресс — ЭхоКГ, более точное определение порога ишемии и относительно низкая себестоимость позволяют рекомендовать ее в спорных диагностических ситуациях до направления пациентов на КАГ.

Литература

1. Алехин М. Н., Сальников А. В., Сидоренко Б. А. Стресс-эхокардиография с тредмилом в диагностике стенозирующего поражения коронарных артерий у пациентов с разной вероятностью ишемической болезни сердца// Кардиология. — 2002. — № 12. — С. 18–22.
2. Дупляков Д. В., Емельяненко В. М., Сысенкова Е. В. и др. Прогнозирование течения стабильной ишемической болезни сердца с помощью стресс — эхокардиографии с велоэргометрией// Кардиология. — 2004. - № 10. — С. 19–25.
3. Лутай М. И., Немчина Е. А., Цыж А. В. и др. Результаты стресс-эхокардиографии с добутамином у пациентов с ишемической болезнью сердца с разной степенью поражения венечных артерий//Український медичний часопис — 2006. — № 5 (55). — С. 74–80.

4. Прокудина М. Н., Загатина А. В., Журавская Н. Т. и др. Критерии диагностики преходящей ишемии миокарда у больных ИБС при проведении стресс – эхокардиографии с физической нагрузкой//Вестник аритмологии. – 2005. – № 38. – С. 29–34.
5. Bossuyt P. M., Reitsma J. B., Bruns D. E., et al. Towards Complete and Accurate Reporting of Studies of Diagnostic Accuracy: The STARD Initiative//Clin. Chemistry 2003. V.49, P.1–6.
6. Frazin L., Talano J. V., Stephanides L. et al. Esophageal Echocardiography//Circulation 1976. V. 54, P.102–108
7. Grosu A., Bombardini T., Senni M. et al. End-systolic pressure/volume relationship during dobutamine stress echo: a prognostically useful non-invasive index of left ventricular contractility//Eur. Heart J. – 2005. – № 26 (22). – P.2404–2412.
8. Kamp O. Value of perioperative transesophageal echocardiography// Heart metabol. 2006, V. 29, P.28–36.
9. Matsumoto M., Hanrath P., Kremer P. et al. Evaluation of left ventricular performance during supine exercise by transoesophageal M-mode echocardiography in normal subjects//Br. Heart J. 1982. V. 48. № 1. P: 61–66.
10. Nihoyannopoulos P., Kisslo J. Echocardiography. Springer-Verlag, London Limited, 2009. 667 p.
11. Otto C. The Practice of Clinical Echocardiography. Second Edition. W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 2002. 385 p.
12. Park T. H., Tayan N., Takeda K. et al. Supine bicycle echocardiography improved diagnostic accuracy and physiologic assessment of coronary artery disease with the incorporation of intermediate stages of exercise//J. Am. Coll. Cardiol. 2007. V.50. № 19. – P:1864–1866.
13. Picano E. Stress Echocardiography. Fifth, completely revised and updated edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009. 630 p.
14. Solomon S. Essential Echocardiography. A Practical Handbook With DVD. Human Press Inc., New Jersey, 2007. 458 p.

Abstract

Transoesophageal (TE) assess in stress echocardiography (EchoCG) enables us to overcome the principal limitation of the method – poor visualization quality in patients with “non-diagnostic windows”. Currently, physical stress is regarded as the safest method for inducing possible myocardial ischemia, with an equivalent increase in both myocardial contractility and heart rate. A combination of TE EchoCG and veloergometry (VEM) appears to be an optimal, inexpensive method of visualization-based diagnostics of coronary heart disease (CHD). At the same time, the potential of this method is limited by its emetogenicity.

The study of diagnostic accuracy of TE stress EchoCG in combination with VEM, performed according to the STARD statement, demonstrated high sensitivity (91%) and specificity (92%) of this method. Gradual changes in ejection fraction facilitated the assessment of left ventricular inotropic reserve, which was minimal in patients with severe coronary artery stenosis.

The endoscope position did not affect forced breathing, and the discomfort was similar to that during routine fibrogastros-copy, due to the use of low Ondansetron doses and limited load phase of the test.

Key words: Echocardiography, transoesophageal access, veloergometry, coronary heart disease diagnostics, high sensitivity and specificity of the method.

Поступила 2/08 – 2011

© Тривоженко А. Б., 2011
E-mail: borisah@yandex.ru

[Тривоженко А. Б. – к. м. н., заведующий отделением функциональной диагностики Клинической больницы 81, доцент Института повышения квалификации ФМБА России].

CARDIO.MEDI.RU – Интернет-сайт для врачей-кардиологов

На главную | Подписка и доставка | Контакты | Российский кардиологический журнал

Российский кардиологический журнал

РОССИЙСКИЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Научно-практический медицинский журнал

2011:

| | |
|-----------------------------|--|
| №1 №2 №3 | ВНИМАНИЕ! Внесены изменения в правила для авторов: если статья входит в автореферат, и нужно ускорить ее публикацию, требуется предоставить в Редакцию письмо с датой защиты научной работы. |
| 2010: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2009: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2008: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2007: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2006: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2005: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2004: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2003: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |
| 2002: | |
| №1 №2 №3 №4 №5 №6 | |

Адрес Редакции:
111539, Москва,
Вешняковская ул., 22, ТЦ №115
главной корпус, 4-й этаж,
2-я кардиологическое отделение,
отт. секретарио –
Тривоженко
Евгений Степанович,
тел 918-7284,
e-mail: borisah@yandex.ru

Информация о журнале
Зарегистрирован
в Федеральной службе по
защитке интеллекта

Информация на MEDI.RU

Темы MEDI.RU

- Кардиология
- Аритмология
- Диагностика
- Стенокардия
- Ишемическая болезнь сердца
- Инфаркт миокарда
- Сердечная недостаточность
- Диагностика
- Медицинский социум

Искать на MEDI.RU:
поиск
поиск
поиск

Главный редактор Лисов В. А., д.м.н., профессор
Зам. гл. редактора Комаров В. В., д.м.н., профессор
Зам. гл. редактора Горюнов И. Г., д.м.н., профессор
Отт. редактор Нерасова П. И., в.м.н.
Отт. секретаря Тарушова Е. О., в.м.н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕКТИВА:

Бенес Ю. В., д.м.н., член-корр. РАМН
Бенесов Ю. В., д.м.н., член-корр. РАМН
Брилкин А. Н., д.м.н., профессор
Гуринев М. А., д.м.н., профессор
Заболов В. С., д.м.н., профессор
Оганов Р. Г., д.м.н., член-корр. РАМН
Орлов В. А., д.м.н., профессор
Попович И. Г., д.м.н., профессор
Ткаченко В. Е., д.м.н., профессор
Чайков И. Е., д.м.н., профессор
Щеночко И. М., д.м.н., профессор
Щеночков И. А., д.м.н., профессор