



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013107825/14, 21.02.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.02.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.02.2013

(45) Опубликовано: 20.08.2014 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Васильев А.Ю., Михеев Н.Н. Комбинированные методы стресс-эхокардиографии с дипиридамолом в сочетании с парной велоэргометрической пробой и чреспищеводной стимуляцией предсердий в диагностике ишемической болезни сердца, Российский кардиологический журнал, 2005, N4, с. 83-86. UZ 3264 С 28.02.2007. Управление психикой спортсмена, 20.02.2011, On-line: (см. прод.)

Адрес для переписки:

625026, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 111, Филиал
ФГБУ "НИИ кардиологии" СО РАМН
"Тюменский кардиологический центр"

(72) Автор(ы):

Кузнецов Вадим Анатольевич (RU),
Криночкин Дмитрий Владиславович (RU),
Пушкарев Георгий Сергеевич (RU),
Ярославская Елена Ильинична (RU),
Калинина Елена Хакимовна (RU),
Плюснин Аркадий Владиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Научно-исследовательский институт кардиологии" Сибирского отделения Российской академии медицинских наук (RU)

(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА МЕТОДОМ СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИИ С КОМБИНИРОВАННОЙ ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины, а именно к ультразвуковой диагностике в клинической кардиологии. Пробу проводят, используя комбинированный подход с одновременным применением изометрической и психоэмоциональной нагрузки. При этом изометрическую нагрузку выполняют с помощью двух кольцевых эспандеров, которые пациент с максимальным усилием сжимает в каждой руке в течение максимально возможного промежутка времени - обычно в течение 2-3 минут. Во время выполнения изометрической пробы проводится дополнительная психоэмоциональная нагрузка в виде постоянного психологического

настраивания пациента на максимальное давление кистевых эспандеров на протяжении всей пробы. Одновременно происходит регистрация эхокардиографических сканов из апикального доступа в проекции четырехкамерного и двухкамерного сечения, используя 16-сегментную модель в сочетании с регистрацией ЭКГ и АД. Способ позволяет повысить точность и информативность неинвазивной ультразвуковой диагностики ишемической болезни сердца в клинической практике за счет создания мощного синергетического эффекта от двух стрессирующих факторов.

(56) (продолжение):

<http://www.swiming.kiev.ua/index.php/articles/500-swimming-artikles.html>. Шабалин А.В. и др., Информативность психоэмоциональной нагрузочной пробы "математический счет" и ручной дозированной изометрической нагрузке стресс-зависимости у больных эссенциальной артериальной гипертензией, Артериальная гипертензия, 2003, N3, с. 98-101

R U 2 5 2 5 5 1 0 C 1

R U 2 5 2 5 5 1 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006.01)*A61B 5/16* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013107825/14, 21.02.2013**(24) Effective date for property rights:
21.02.2013

Priority:

(22) Date of filing: **21.02.2013**(45) Date of publication: **20.08.2014** Bull. № 23

Mail address:

**625026, g.Tjumen', ul. Mel'nikajte, 111, Filial FGBU
"NII kardiologii" SO RAMN "Tjumenski
kardiologicheskij tsentr"**

(72) Inventor(s):

**Kuznetsov Vadim Anatol'evich (RU),
Krinochkin Dmitrij Vladislavovich (RU),
Pushkarev Georgij Sergeevich (RU),
Jaroslavskaja Elena Il'ichna (RU),
Kalinina Elena Khakimovna (RU),
Pljusnin Arkadij Vladislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie "Nauchno-issledovatel'skij institut
kardiologii" Sibirskogo otdelenija Rossijskoj
akademii meditsinskikh nauk (RU)**

(54) METHOD OF DIAGNOSING ISCHEMIC HEART DISEASE BY METHOD OF STRESS-ECHOCARDIOGRAPHY WITH COMBINED ISOMETRIC AND PSYCHOEMOTIONAL STRESS

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: test is carried out by an application of a combined approach with simultaneous application of isometric and psychoemotional stress. Isometric stress is performed by means of two ring expanders, which a patient compresses in each hand with the maximal effort for the maximally possible time interval - usually for 2-3 minutes. In the process of performing an isometric test additional psychoemotional stress in the form of constant psychological setting of the patient to the maximal pressure of the hand expanders for the

entire test is carried out. Simultaneously a registration of echocardiographic scans is performed from the apical access in a projection of a four-chamber and two-chamber section with an application of 16-segmented model in a combination with ECG AND AP registration.

EFFECT: method makes it possible to increase an accuracy and self-descriptiveness of non-invasive ultrasonic diagnostics of ischemic heart disease in clinical practice due to the creation of the powerful synergic effect from two stressing factors.

Изобретение относится к области медицины, а именно к ультразвуковой диагностике в клинической кардиологии.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) в течение многих лет является главной причиной смертности населения во многих экономически развитых странах, в том числе и в России. Смертность от болезней системы кровообращения в Российской Федерации составляет около 56% в общей структуре смертности, из них около половины приходится на смертность от ИБС (Оганов Р.Г., Шальнова С.А., Калинина А.М. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 216 с.).

В настоящее время наряду с попытками с помощью первичной профилактики снизить значение ИБС в ряду кардиологической патологии выдвигается задача ранней диагностики и своевременной вторичной профилактики этого заболевания.

Большую роль в диагностике ИБС играют функциональные нагрузочные тесты, и в частности проба с дозированной физической нагрузкой, проба с электрической стимуляцией сердца и фармакологические пробы (Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. МЕДпресс-информ, 2007. - 328 с.).

Наибольшее распространение в клинической практике получили пробы с дозированной физической нагрузкой и регистрацией электрокардиографии (ЭКГ): велоэргометрическая проба и тредмил-тест. Однако существуют факторы, существенно ограничивающие выполнение этих проб. Так, проба не информативна в случае блокады левой ножки пучка Гиса, выраженной гипертрофии миокарда левого желудочка, синдрома WPW. К внесердечным причинам, ограничивающим выполнение проб с дозированной физической нагрузкой на тредмиле и велоэргометре, можно отнести артрит крупных суставов, травмы нижних конечностей, ожирение, пожилой возраст и т.д. (Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. МЕДпресс-информ, 2007. - 328 с.). По данным британских авторов только у 40% пациентов с подозрением на ИБС возможно проведение нагрузочного теста с использованием дозированной физической нагрузки и регистрацией ЭКГ (Senior R., Monaghan M., Becher H. et al. Stress echocardiography for the diagnosis and risk stratification of patients with suspected or known coronary artery disease: a critical appraisal. Supported by the British Society of Echocardiography // Heart. - 2005. - №91(4). - P.427-36). В связи с этим в настоящее время широкое распространение получил эхокардиографический контроль при выполнении различных функциональных проб («стресс-эхокардиография»). Стресс-эхокардиография (стресс-ЭхоКГ) представляет собой метод неинвазивной ультразвуковой диагностики индуцированной ишемии миокарда и/или изменений внутрисердечной гемодинамики в сочетании с основными функциональными пробами. Диагностика индуцированной ишемии миокарда базируется на выявлении преходящих нарушений локальной сократимости левого желудочка (ЛЖ) с помощью двухмерной эхокардиографии (ЭхоКГ) (Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. - М.: Видар-М., 2008. - 544 с.).

Стресс-ЭхоКГ имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными неинвазивными инструментальными методами выявления ишемии миокарда: с ЭКГ и радионуклидными нагрузочными пробами. Стресс-ЭхоКГ отличают высокая чувствительность и специфичность, доступность исследования и для стационарного, и для поликлинического этапов диагностики, возможность многократного повторения, отсутствие ионизирующей радиации, возможность применения при исходной измененной ЭКГ (признаки гипертрофии миокарда левого желудочка, нарушения внутрижелудочковой проводимости, электролитные нарушения, действия лекарственных средств и др.).

Для проведения стресс-ЭхоКГ используются практически все известные виды

дозированных нагрузок, применяющихся в современной кардиологии. Наибольшее распространение получили лекарственные пробы, пробы с чреспищеводной электростимуляцией (ЧПЭС) и пробы с физической нагрузкой.

5 Из фармакологических проб чаще всего применяется добутаминовая и дипиридамоловую пробы. Основными недостатками фармакологических проб являются высокая частота развития побочных эффектов, вплоть до развития тяжелых нарушений ритма сердца (добутаминовая проба) и низкая диагностическая значимость на начальных стадиях ИБС (дипиридамоловая проба) (Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. МЕДпресс-информ, 2007. - 328 с.).

10 В некоторых случаях проведение ЧПЭС в сочетании с ЭхоКГ является альтернативой фармакологическим стресс-тестам (Atar S., Nagai T., Cercek B. et al. Pacing stress echocardiography: an alternative to pharmacologic stress testing // JACC. - 2000. - 36(6). - P.1935-41). Основные ограничения и недостатки этого метода связаны с затруднением введения зонда в пищевод и неприятными ощущениями для пациента.

15 Пробы с дозированной физической нагрузкой довольно широко распространены в клинической практике. Однако следует отметить, что при пробах с динамическими физическими нагрузками обычно используется постнагрузочный вариант стресс-ЭхоКГ, при котором основные эхокардиографические позиции регистрируются после прекращения нагрузки, что является существенным недостатком данной методики.

20 Также известны комбинированные методы стресс-ЭхоКГ в диагностики ИБС, например комбинация фармакологической пробы с дозированной физической нагрузкой или с ЧПЭС (Васильев А.Ю., Михеев Н.Н. Комбинированные методы стресс-эхокардиографии с дипиридамолом в сочетании с парной велоэргометрической пробой и чреспищеводной стимуляцией предсердий в диагностике ишемической болезни сердца // Российский кардиологический журнал. - 2005. - 5. - С.83-86). Такая комбинация проб приводит к значительному усложнению методики стресс-ЭхоКГ, требовательна к
25 техническому оснащению УЗИ кабинета. При использовании дипиридамоловой пробы, необходимым условием является наличие приготовленного антидота аминофиллина. Все это ведет к увеличению длительности процедуры и ее стоимости. В тоже время
30 комбинирование данных проб увеличивает риск возможных серьезных осложнений (Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A. et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement - Executive Summary. European Heart Journal. - 2009. - 30. - P.278-289).

Рядом преимуществ обладает проба с изометрической (статической) физической нагрузкой, а именно: простота и доступность метода, высокая безопасность,
35 возможность применения у пациентов, которым проведение стресс-тестов с динамической физической нагрузкой невозможно или затруднено (ожирение, заболевания опорно-двигательного аппарата, поражение сосудов нижних конечностей, общая детренированность и т.д.).

Известен способ диагностики ИБС методом стресс-ЭхоКГ с применением
40 дозированной изометрической нагрузки, основанный на проведении двухмерной ЭхоКГ и оценки локальной сократимости миокарда ЛЖ во время выполнения пациентом дозированной изометрической нагрузки. Интерпретация стресс-ЭхоКГ основывается на изменениях локальной систолической функции миокарда и прежде всего локального утолщения миокарда в ответ на изометрическую нагрузку. Первоначально оценивается
45 систолическое утолщение каждого из сегментов миокарда и глобальная систолическая функция в исходном состоянии. Далее проводится анализ сократимости сегментов миокарда на высоте нагрузки. (Mitamura H., Ogawa S., Hori S., et al. Two dimensional echocardiographic analysis of wall motion abnormalities during handgrip exercise in patients with

coronary artery disease // *Am J Cardiol.* - 1981. - 48(4). - P.711-719).

У больных с гемодинамически значимыми стенозирующими поражениями коронарных артерий сегментарное утолщение миокарда уменьшается вследствие дисбаланса между возрастающими потребностями работающего миокарда в кислороде и возможностями его доставки. Зона миокарда, кровоснабжаемая стенозированной коронарной артерией, будет выявляться по снижению систолического утолщения и/или уменьшению амплитуды движения стенки в систолу (зоны нарушения локальной сократимости левого желудочка), позволяя тем самым не только выявить преходящую ишемию миокарда, но и оценить локализацию и распространенность поражений коронарного русла (Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A., et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement - Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC) // *Eur Heart J.* - 2009. - 30(3). - P.278-89).

Согласно этой методике изометрическая проба проводится с ручным динамометром, позволяющим дать испытуемому дозированную нагрузку на верхние конечности. При этом первоначально определяется максимальная сила сжатия, которую может создать пациент. Затем он продолжает сжимать динамометр двумя руками в течение 5 минут с силой равной 50% от максимальной. Проба считается положительной при выявлении нарушений локальной сократимости миокарда ЛЖ в состоянии покоя или на высоте изометрической нагрузки. (Mitamura H., Ogawa S., Hori S., et al. Two dimensional echocardiographic analysis of wall motion abnormalities during handgrip exercise in patients with coronary artery disease // *Am J Cardiol.* - 1981. - 48(4). - P.711-719).

Однако метод имеет ряд недостатков. Относительно низкий прирост частоты сердечных сокращений (ЧСС) и систолического артериального давления (АД) на высоте нагрузки ведет к незначительному увеличению двойного произведения, отражающего потребление кислорода миокардом (Peter C.A., Jones R.H. Effects of isometric handgrip and dynamic exercise on left-ventricular function // *J Nucl Med.* - 1980. - 21(12). - P.1131-1138). Это, в свою очередь, не позволяет диагностировать нарушения коронарного кровотока у части больных, поскольку уровень создаваемой нагрузки при проведении пробы недостаточен для возникновения несоответствия коронарного кровотока потребностям миокарда в кислороде, что обуславливает низкую чувствительность методики - около 40% (Mitamura H., Ogawa S., Hori S., et al. Two dimensional echocardiographic analysis of wall motion abnormalities during handgrip exercise in patients with coronary artery disease // *Am J Cardiol.* - 1981. - 48(4). - P.711-719). По другим данным чувствительность этого метода составляет 30%, а диагностическая ценность всего 47% (Loimaala A., Groundstroem K., Pasanen M., et al. Comparison of bicycle, heavy isometric, dipyridamole-atropine and dobutamine stress echocardiography for diagnosis of myocardial ischemia // *Am J Cardiol.* - 1999. - 84(12). - P.1396-1400). Невысокие показатели чувствительности и диагностической ценности делают эту пробу малоприменимой в клинической практике.

Известен способ диагностики ИБС методом стресс-ЭхоКГ с использованием пробы с умственным напряжением. Согласно этой пробе в качестве психоэмоционального стресса используется методика математического счета в уме. Во время пробы производится регистрация стандартных ЭхоКГ позиций. Проба считается положительной при выявлении нарушений локальной сократимости миокарда ЛЖ. (Modena M.G., Corghi F., Fantini G. et al. Echocardiographic monitoring of mental stress test in ischemic heart disease // *Clin Cardiol.* - 1989. - 12. - P.21-24).

Однако и эта модификация имеет ряд существенных ограничений. Во-первых, методика моделирования психоэмоционального напряжения тяжело поддается

стандартизации, что затрудняет количественную оценку результата. Во-вторых, данная методика в большей степени подходит для больных с особым психологическим профилем, в характеристике личности которых выражены агрессивность, озлобленность, раздражительность. В-третьих, это низкая чувствительность методики 73,5% (Modena M.G., Corghi F., Fantini G. et al. Echocardiographic monitoring of mental stress test in ischemic heart disease // Clin Cardiol. - 1989. - 12. - P.21-24). Согласно исследованию Burg M. и соавт. только у 45% больных с коронарным атеросклерозом выявляется дисфункция миокарда ЛЖ по данным ЭхоКГ во время умственной нагрузки (Burg M.M., Jain D., Soufer R., et al. Role of behavioral and psychological factors in mental stress-induced silent left ventricular dysfunction in coronary artery disease // J Am Coll Cardiol. - 1993. - 22(2). - P.440-448). Все это существенно ограничивает применение пробы с умственным напряжением.

Известно также, что психоэмоциональная проба «математический счет» и ручная дозированная изометрическая нагрузка являются информативными методами в выявлении гемодинамических нарушений у пациентов с артериальной гипертонией (АГ) (Шабалин А.В. и соавт. Информативность психоэмоциональной нагрузочной пробы «математический счет» и ручной дозированной изометрической нагрузки в диагностике стресс-зависимости у больных эссенциальной артериальной гипертензией. Артериальная гипертензия. 2003. - N 3. - С.98-101). Однако эти пробы использовали для выявления стресс-зависимости у больных с АГ, диагностической эффективности этих методов в отношении выявления миокардиальной ишемии продемонстрировано не было.

Задачей изобретения является повышение точности и информативности неинвазивной ультразвуковой диагностики ИБС, используя комбинированную пробу с изометрической и психоэмоциональной нагрузкой.

Для решения поставленной задачи при диагностике ИБС, включающей проведение стресс-ЭхоКГ, с последующей оценкой локальной сократимости ЛЖ, проводят комбинированную пробу с изометрической и психоэмоциональной нагрузкой.

Суть предлагаемого нами способа диагностики ИБС методом стресс-ЭхоКГ заключается в использовании комбинированного подхода с одновременным применением и изометрической, и психоэмоциональной нагрузки. Такая комбинация проб, с одной стороны, позволяет добиться максимально высокого уровня интенсивности изометрической нагрузки для пациента, с другой стороны, вызывает дополнительную активацию симпатoadреналовой системы во время психоэмоциональной нагрузки.

Проведение стресс-ЭхоКГ с комбинированной изометрической и психоэмоциональной нагрузкой выполняли на ультразвуковом аппарате IE 33 (Philips, Германия-США) фазированным датчиком 4-2 МГц. Проба проводилась по методике недозированной нагрузки с помощью двух кистевых кольцевых эспандеров, которые пациент с максимальным усилием сжимал в каждой руке в течение максимально возможного промежутка времени (обычно в течение 2-3 минут). Такой метод изометрической нагрузки отличается от описанных выше стандартных дозированных методов изометрической нагрузки, в которых пациент сжимает динамометр на определенном уровне от максимального волевого усилия. Такая модификация позволяет добиться более высокого прироста АД и ЧСС во время пробы. Кроме того, во время изометрической нагрузки врач постоянно психологически настраивает пациента на максимальное давление эспандеров до максимального сжимания в кистях на протяжении всей пробы. Эмоциональное подбадривание пациента увеличивает силу сжатия и удлиняет время нагрузки, создавая тем самым синергический эффект. Схожий прием

повышения результативности путем психологического настраивания (самовнушения) на достижение максимальных результатов применяется у профессиональных спортсменов (Управление психикой спортсмена, 20.02.2011, On line <http://www.swimming.kiev.ua/index.php/articles/500-swimming-artikles.html>). Но применение данного подхода у больных крайне затруднительно, так как требует привлечения врача-психиатра и дополнительного времени для проведения психорегулирующей тренировки. В нашем же случае эмоциональное подбадривание пациента осуществляется врачом ультразвуковой диагностики, и это подбадривание само по себе является дополнительным нагрузочным стресс фактором. В такой модификации на пациента воздействуют два рода нагрузки - физическая и психоэмоциональная. Во время психоэмоциональной нагрузки происходит дополнительное возрастание ЧСС и АД вследствие усиления секреции катехоламинов, повышение сосудистой резистентности с вазоконстрикцией коронарных сосудов, нарушением микроциркуляции в миокарде, что ведет к значительному повышению потребности миокарда в кислороде. Одновременно происходит регистрация эхокардиографических сканов из апикального доступа в проекции четырехкамерного и двухкамерного сечения, используя 16-сегментную модель в сочетании с регистрацией ЭКГ и АД. Ход исследования записывали в виде клипов на жесткий диск аппарата.

Региональную сократимость стенок левого желудочка оценивали из апикального доступа в проекции четырехкамерного и двухкамерного сечения, используя 16-сегментную модель. Рассчитывали индекс нарушения локальной сократимости левого желудочка в покое и на пике изометрической нагрузки, применяя четырехбалльную шкалу: 1 - нормокинезия, 2 - гипокинезия, 3 - акинезия, 4 - дискинезия (Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. - М.: Видар-М., 2008. - 544 с.). Визуальный анализ региональной сократимости ЛЖ проводился двумя независимыми операторами в слепом режиме, при расхождении в диагнозе исследование оценивалось третьим независимым оператором. Проба расценивалась как положительная и прекращалась при выявлении нарушений локальной сократимости не менее чем в двух сегментах левого желудочка. Коронарная ангиография как референтный метод диагностики ИБС была выполнена всем пациентам в течение трех дней после проведения стресс-ЭхоКГ с комбинированной изометрической и психоэмоциональной нагрузкой.

В исследование было включено 87 человек в возрасте от 37 до 70, средний возраст $53,8 \pm 7,3$ года с вероятной или типичной стенокардией напряжения, направленных кардиологом для проведения стресс-ЭхоКГ с целью верификации скрытой ишемии миокарда.

В исследование включали лиц с регулярным синусовым ритмом, фракцией выброса левого желудочка более 55% и сохранной глобальной систолической функцией левого желудочка, не имеющих нарушений локальной сократимости миокарда по данным стандартной трансторакальной ЭхоКГ. Критериями исключения являлись: возраст старше 70 лет, нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда в анамнезе, сахарный диабет или нарушенная толерантность к углеводам, клапанные пороки сердца, нарушения атриовентрикулярной и внутрижелудочковой проводимости, органические заболевания глотки и пищевода. За 2-3 дня до исследования пациентам отменяли все лекарственные препараты.

Нарушения локальной сократимости миокарда левого желудочка были выявлены у 53 пациентов, из них в 92,5% случаев (у 49 пациентов) было обнаружено гемодинамически значимое поражение коронарного русла по данным селективной

коронароангиографии. Во время проведения изометрической пробы нарушение локальной сократимости миокарда левого желудочка было выявлено у 84,5% обследованных с диагностированной ИБС по данным ангиографии. Таким образом, специфичность методики составила 85,7%, чувствительность - 84,5%, что на 40%-45% выше, чем у обычной пробы с изометрической нагрузкой. Положительная прогностическая ценность теста составила 91,9%. Следует отметить, что по данным литературы чувствительность и специфичность стресс-ЭхоКГ с добутаминовой пробой в диагностике ИБС составляет в среднем 86,3% и 84,1% соответственно, а стресс-ЭхоКГ с динамической физической нагрузкой - 79% и 82% соответственно (Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A. et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement - Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC) // Eur Heart J. - 2009. - №30(3). - С.278-289).

Таким образом, стресс-ЭхоКГ с комбинированной изометрической и психоэмоциональной нагрузкой позволяет увеличить чувствительность ЭхоКГ в распознавании ИБС, повысить прогностическую ценность методики. Метод доступен, экономически выгоден и быстр в применении при диагностике ИБС в амбулаторных условиях. Проба безопасна, мы не наблюдали каких-либо осложнений. Возникающая асинергия миокарда полностью обратима после прекращения пробы.

Существенные признаки, характеризующие изобретение, проявили в заявляемой совокупности новые свойства, явным образом не вытекающие из уровня техники и не являющиеся очевидными для специалиста.

Идентичной совокупности признаков не обнаружено в патентной и научно-медицинской литературе.

Предлагаемый способ может быть использован в практическом здравоохранении, не требует специальных условий для проведения, экономичен во времени, прост в эксплуатации.

Исходя из вышеизложенного следует считать предлагаемое изобретение соответствующим условиям патентоспособности «новизна», «изобретательский уровень», «промышленная применимость».

Формула изобретения

Способ диагностики ишемической болезни сердца методом стресс-эхокардиографии с комбинированной изометрической и психоэмоциональной нагрузкой, отличающийся тем, что пробу проводят, используя комбинированный подход с одновременным применением изометрической и психоэмоциональной нагрузки, изометрическую нагрузку выполняют с помощью двух кольцевых эспандеров, которые пациент с максимальным усилием сжимает в каждой руке в течение максимально возможного промежутка времени - обычно в течение 2-3 минут, а также тем, что во время выполнения изометрической пробы проводится дополнительная психоэмоциональная нагрузка в виде постоянного психологического настраивания пациента на максимальное давление кистевых эспандеров на протяжении всей пробы.