



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A61B 5/0295 (2019.05); A61B 5/0205 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018131689, 07.11.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.11.2018

Дата регистрации:  
30.07.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.11.2018

(45) Опубликовано: 30.07.2019 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41,  
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова,  
патентно-лицензионный отдел, зав. отделом  
Олисовой Н.В.

(72) Автор(ы):

Апресян Анна Григорьевна (RU),  
Ермолов Сергей Юрьевич (RU),  
Ермолова Татьяна Владиславовна (RU),  
Манасян Софья Григорьевна (RU),  
Сердюков Сергей Викторович (RU),  
Талан Андрей Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Северо-Западный  
государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова" Министерства  
здравоохранения Российской Федерации  
(RU),  
Общество с ограниченной ответственностью  
"АЯКС" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2532500 C1, 10.11.2014. RU  
2495625 C1, 20.10.2013. RU 2467695 C1,  
27.11.2012. RU 2247534 C2, 10.03.2005. RU  
2372022 C2, 10.11.2009. RU 2593004 C1,  
27.07.2016. UA 73880 U, 10.10.2012. WO  
2010064043 A1, 10.06.2010. US 20120136263 A1,  
31.05.2012. US 7330758 B2, 12.02.2008.

## (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к кардиологии, и может быть использовано для определения диастолической дисфункции правого желудочка. У пациентов с отсутствием в анамнезе заболеваний печени проводят полигепатографическое исследование портоспеченочной гемодинамики. При наличии стойких признаков нарушенного оттока из печени, характеризующихся платообразной формой реографической кривой в области печени при выполнении записи с задержкой дыхания на полувывдохе и отрицательном результате пробы

с задержкой дыхания на глубоком вдохе, определяют диастолическую дисфункцию правого желудочка. Способ обеспечивает повышение чувствительности и точности исследования, его удешевление в результате расширения контингента обследуемых больных за счет больных с наличием эмфиземы прилежащих к сердцу участков легких, а также сужение межреберного промежутка, за счет использования значительно более дешевой аппаратуры. 5 табл., 3 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61B 5/0295* (2006.01)  
*A61B 5/0205* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A61B 5/0295* (2019.05); *A61B 5/0205* (2019.05)

(21)(22) Application: **2018131689, 07.11.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**07.11.2018**

Registration date:  
**30.07.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **07.11.2018**

(45) Date of publication: **30.07.2019** Bull. № 22

Mail address:

**191015, Sankt-Peterburg, ul. Kirochnaya, 41,  
FGBOU VO SZGMU im. I.I. Mechnikova,  
patentno-litsenzionnyj otdel, zav. otdelom Olisovoj  
N.V.**

(72) Inventor(s):

**Apresyan Anna Grigorevna (RU),  
Ermolov Sergej Yurevich (RU),  
Ermolova Tatyana Vladislavovna (RU),  
Manasyan Sofya Grigorevna (RU),  
Serdyukov Sergej Viktorovich (RU),  
Talan Andrej Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Severo-Zapadnyj gosudarstvennyj  
meditsinskij universitet im. I.I. Mechnikova"  
Ministerstva zdravookhraneniya Rossijskoj  
Federatsii (RU),  
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu  
"AYAKS" (RU)**

(54) **METHOD FOR DETERMINING DIASTOLIC DYSFUNCTION OF THE RIGHT VENTRICLE**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine, namely to cardiology, and can be used for determination of right ventricle diastolic dysfunction. In patients with no previous liver disease, polyhepato-graphic examination of portohepatic hemodynamics is performed. If observing persistent signs of disturbed hepatic outflow characterized by plate-like form of rheographic curve in hepatic region, recording with respiratory retention on the half-breath and negative result of the breath

holding test at deep inspiration, diastolic dysfunction of the right ventricle is determined.

EFFECT: method provides higher sensitivity and accuracy of investigation, its cost reduction as a result of enlarging contingent of examined patients due to patients with emphysema adjacent to the heart of lung areas, as well as narrowing the intercostal space, due to use of significantly cheaper equipment.

1 cl, 5 tbl, 3 ex

Изобретение относится к медицине, в частности к кардиологии, и может использоваться для определения диастолической дисфункции правого желудочка с целью учета данного фактора при проведении терапии.

Известно, что для определения диастолической дисфункции правого желудочка используют: электрокардиографию, рентгенографию, ангиографию, радионуклидную вентрикулографию, ядерномагнитный резонанс и катетеризацию сердца с гемодинамическими измерениями, определение уровня предсердного и мозгового натрийуретического пептида и эхокардиографический метод [Ponikowski P, Voors A.A., Anker S.D., et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure // Eur. Heart J. - 2016. - N37. - P. 2129-2200, 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension // Eur. Heart J. - 2016. - N37. - P. 67-119].

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка с помощью рентгенологического исследования органов грудной клетки: увеличение и изменение формы правых отделов сердца свидетельствует о диастолической дисфункции правого желудочка [Galiè N., Humbert M., Vachieri J.L. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Respir J. 2015 Oct; 46(4):903-75].

Недостатком данного метода является то, что указанные изменения можно обнаружить на далеко зашедших стадиях заболевания [Galiè N., Humbert M., Vachieri J.L. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Respir J. 2015 Oct; 46(4):903-75].

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка лабораторными методами: определение в плазме крови уровня натрийуретических пептидов: предсердного (ANP), мозгового натрийуретического пептида (BNP) и пептид-предшественника pro-BNP, N-концевого фрагмента пептида предшественника - NT-proBNP [Ponikowski P, Voors A.A., Anker S.D., et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure // Eur. Heart J. - 2016. - N37. - P. 2129-2200]. При постепенном развитии симптомов хронической сердечной недостаточности диагностическим значением BNP является уровень более 35 пг/мл, а NT-proBNP - более 125 пг/мл [Madamanchi C, Alhosaini H, Sumida A, et al. Obesity and natriuretic peptides, BNP and NT-proBNP: Mechanisms and diagnostic implications for heart failure. Int J Cardiol 2014; 176:611-617]. Однако уровень гормонов повышается также в случае органического поражения и объемной перегрузки миокарда предсердий (ANP), желудочков (BNP), преимущественно при увеличении конечного диастолического давления в левом желудочке [Pruszczyk P. // J. Cardiac. Fail. - 2005. - N11. - S65-S69].

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка методом компьютерной томографии высокого разрешения с усилением, а также ангиопульмонографии, которые позволяют получить данные о ширине легочной артерии (норма <29 мм) и размерах правого желудочка, состоянии легочной ткани и сосудов малого круга кровообращения, врожденных пороках сердца и других причинах легочной гипертензии [Sadeghpour A., Alizadehasl A. Impact of vitamin C supplementation on post-cardiac surgery ICU and hospital length of stay // Arch. Cardiovasc. Imaging. - 2015. -

Vol. 3 (4). - Pe35717].

Недостатком указанных методов является их высокая стоимость, а ангиопульмонография является инвазивным методом, что связано с определенными рисками при проведении исследования, поэтому в кардиологической практике рутинно не применяется [Oldershow P., Bishop A. The difficulties of assessing right ventricular function. Brit. Heart J. 1995; 74: 99-100].

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка при катетеризации правых камер сердца, что позволяет выполнить прямое измерение давления в легочной артерии, правом предсердии, правом желудочке, давления заклинивания легочной артерии. Данное исследование проводят для оценки тяжести гемодинамических изменений при легочной гипертензии и правожелудочковой сердечной недостаточности, выполнении теста на вазореактивность сосудов легких. [Galiè N., Humbert M., Vachier J.L. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Respir J. 2015 Oct; 46(4):903-75].

Недостатком метода катетеризацией правых камер сердца является высокая стоимость и инвазивность исследования [Oldershow P., Bishop A. The difficulties of assessing right ventricular function. Brit. Heart J. 1995; 74: 99-100].

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка методом ангиографии которая позволяет оценить структуру и насосную функцию правого желудочка. [Galiè N., Humbert M., Vachier J.L. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Respir J. 2015 Oct; 46(4):903-75].

Недостатком данного метода является инвазивность и высокая стоимость исследования, что не позволяет широко его использовать в медицинской практике [Oldershow P., Bishop A. The difficulties of assessing right ventricular function. Brit. Heart J. 1995; 74: 99-100].

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ), который является наиболее точным методом оценки размеров, структуры и функции правого желудочка. По результатам метода измеряют кровоток, включая ударный объем, сердечный выброс, растяжимость легочной артерии, массу правого желудочка [Anavekar N.S., Gerson D., Skali H., et al. // Echocardiography. - 2007. - N24. - P. 452-456].

Недостатком указанного метода является его высокая стоимость; рутинно в диагностике диастолической дисфункции правого желудочка МРТ не используется.

Известен способ определения диастолической дисфункции правого желудочка методом радионуклидной вентрикулографии, основанным на внутривенном введении радиоактивного индикатора для получения серии (30 и более) изображений камер сердца и крупных сосудов в течение сердечного цикла.

Недостатком метода радионуклидной вентрикулографии является высокая стоимость исследования [Oldershow P., Bishop A. The difficulties of assessing right ventricular function. Brit. Heart J. 1995; 74: 99-100].

По наиболее близкой технической сущности в качестве прототипа нами выбран способ определения диастолической дисфункции правого желудочка методом эхокардиографии с оценкой параметров импульсно-волнового доплера.

Эхокардиографический метод относится к основным неинвазивным методам оценки систолической и диастолической функции сердца [Sadeghpour A., Alizadehasl A. Impact of vitamin C supplementation on post-cardiac surgery ICU and hospital length of stay // Arch. Cardiovasc. Imaging. - 2015.- Vol. 3 (4).- P.е35717]. Эхокардиография позволяет оценить структурные особенности и основные гемодинамические показатели, оценить объемы камер сердца и состояние клапанного аппарата сердца, толщину их стенок, сердечный выброс, фракцию выброса, скорость циркулярного укорочения миокардиальных волокон, признаки легочной гипертензии, наличие жидкости в полости перикарда [Rudski L.G., Lai W.W., Afilalo J., et al. // J. Am. Soc. Echocardiogr. - 2010. - N23. - P. 685-713].

Недостатками способа, выбранного нами в качестве прототипа, являются:

● При сужении межреберного промежутка исследование возможно лишь при строго сагитальном направлении луча, так как малейший наклон датчика сопровождается попаданием в поле локации тканей ребра, что ограничивает возможности проведения исследования. // Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. М., 1993. - 347 с.; Гаврисюк В.К., Ячник А.И. Хроническое легочное сердце. К., 1997. - 96 с.; Мамедова Ф.А. Современный подход к изучению кардиогемодинамики правого желудочка при заболеваниях миокарда. Кардиология 1987; 12: 112-114];

● Наличие эмфиземы прилежащих к сердцу участков легких ограничивает ультразвуковое окно и доступ для проведения исследования. [Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. М., 1993. - 347 с; Эхокардиография. Методы эхокардиографического исследования. Показания и противопоказания. Уч.-метод. пособие для студентов лечебного, педиатрического факультетов, интернов, клинических ординаторов, курсантов ФУВ, врачей ультразвуковой и функциональной диагностики./ Сост д.м.н.. Е.Д. Лютая - Волгоград 2002 - 13 с].

● ПЖ, в отличие от ЛЖ, имеет более сложную конфигурацию полости. Полость ПЖ состоит из входного и выходного отделов, а также основной камеры, изогнутой в форме полумесяца. Пространственной моделью ПЖ служит пирамида с треугольным основанием. Она трудно поддается описанию с помощью обычных математических подходов, которые не могут учесть поперечное расширение ПЖ и его выносящего тракта. [Рыбакова М.К. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. / Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. // Москва, 2008. (2-е изд. испр. и доп.) - 537 с.].

● Точность исследования в значительной степени определяется диагностическими возможностями ультразвукового аппарата и профессионализмом исследователя, что приводит к повышению стоимости проводимого исследования. [Feigenbaum H. Echocardiography. 4-th edition. Philadelphia: Lea-Febirger, 1987. 580 p.; Feigenbaum H. Echocardiography. 6th ed. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, 2005; p. 61-67; Васюк Ю.А., Хадзегова А.Б., Иванова С.В. // Серд. недостаточн. 2005. Т. 6. №3. С. 117-119; [Musewe N.N., Poppe D., Smallhorn J.F., et al. Doppler echocardiographic measurement of pulmonary artery pressure from ductal Doppler velocities in the newborn. J Am Coll Cardiol. 1990 Feb; 15(2):446-56].

Указанные недостатки приводят к недостаточно высокой чувствительности и точности способа прототипа.

Техническим результатом заявляемого способа определения диастолической

дисфункции правого желудочка является:

- повышение чувствительности и точности исследования;
- расширение контингента обследуемых больных за счет больных с наличием эмфиземы прилежащих к сердцу участков легких, а также сужением межреберного промежутка;

- удешевление способа за счет использования значительно более дешевой аппаратуры.

Технический результат изобретения достигается тем, что способ определения диастолической дисфункции правого желудочка заключается в том, что у пациентов с отсутствием в анамнезе заболеваний печени проводят полигепатографическое исследование портопеченочной гемодинамики и при наличии стойких признаков нарушенного оттока из печени, характеризующихся платообразной формой реографической кривой в области печени при выполнении записи с задержкой дыхания на полувыдохе и отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе, определяют диастолическую дисфункцию правого желудочка.

Способ может быть осуществлен следующим образом:

Способ проводят у пациентов при отсутствии заболеваний печени. Исключение заболеваний печени осуществляют на основании анамнестических данных и общеклинических исследований, включающих клинический анализ крови с определением количества тромбоцитов, комплекса биохимических исследований: определение общего белка и белковых фракций сыворотки крови, осадочных проб (тимоловая, сулемовая), протромбинового индекса, концентрации билирубина и его фракций, активности аланинаминотрансферазы и аспартатамино-трансферазы, щелочной фосфатазы, ГГТП, концентрации общего холестерина. Для уточнения этиологии заболевания определяют антигенные и антительные маркеры вирусного поражения печени. Для исключения хронического злоупотребления алкоголем используют критерии опросника CAGE. Для уточнения размеров печени и селезенки, их структуры, характера изменений проводят ультразвуковое исследование органов брюшной полости.

Исследование проводят в комфортных условиях при исключении воздействия раздражающих факторов (телефонных звонков, других резких звуков и т.п.). Во время исследования необходимо воздержаться от разговоров. Для выполнения заявляемого способа используют устройство для оценки гемодинамики печени (гепатополиграф), включающее многоканальный регистратор реограмм (электроимпедансограмм) и контактные электроды для установки на теле пациента. Устройство содержит обособленный чип анализатор с записью ядра программного обеспечения и электроды.

Исследование осуществляют по стандартной методике проведения полигепатографии [Патент RU №2372022, 2009 г.].

Реографические электроды, которые выполнены в виде двух контактирующих с телом пациента проводящих частей, разделенных изоляционной канавкой с размерами не менее 2×2 мм, устанавливают в соответствии со стандартной методикой проведения в области правой доли печени (РЕО 1, электроды Э1 и Э2), левой доли печени (РЕО 2, электроды Э1 и Э3) и в области селезенки. (РЕО 3, электроды Э4 и Э5). Кроме того, устанавливают электроды для измерения интегральной реограммы тела (РЕО 4) и реограммы легочной артерии (РЕО 5). Для записи РЕО 4 и РЕО 5 электроды накладывают в соответствии с известными методиками Интегральной реографии тела (ИРГТ) и Реографии легочной артерии (РЛА).

Для записи ЭКГ выбирают стандартное отведение I или II, в зависимости от того, в каком из них лучше отображается зубец R. Для записи фонокардиограммы оптимальной оказалась установка микрофона в точке Боткина-Эрба. При этом основные тоны сердца

I и II прослушиваются примерно одинаково.

Положение точек установки основных реографических электродов:

электрод №1 под мечевидным отростком на уровне 6-го межреберья,

электрод №2 по правой среднеключичной линии в 6-м межреберье,

5 электрод №3 устанавливается на спине, справа от позвоночника, в 6-м межреберье,

электрод №4 на уровне 10-го межреберья по левой среднеключичной линии,

электрод №5 на уровне 10-го межреберья по левой задней подмышечной линии.

После установки электродов на теле пациента больного укладывают на кушетку, а электроды соединяют с устройством для оценки гемодинамики печени (гепатополиграф)

10 и выполняют не менее трех записей, полученных биосигналов. При выполнении записей выполняют функциональные пробы:

запись №1 выполняют при задержке дыхания на полувывдохе;

запись №2 выполняют с задержкой дыхания на глубоком вдохе;

запись №3 выполняют спустя 1-1,5 минуты после приема нитроглицерина.

15 После проведенного исследования оценивают базовое сопротивление тканей, амплитуду и форму реоволны.

При интерпретации полигепатограмм учитывают показатели центральной гемодинамики, характеризующие внешние условия обеспечения внутripеченочного

кровотока (насосную функцию сердца). С этой целью по аналогии с известными

20 методиками интегральной реографии тела (ИРГТ) и реографии легочной артерии (РЛА) оценивают тип кровообращения и степень легочной гипертензии.

По данным ЭКГ, ФКГ, ИРГТ и РЛА определяют фазы сердечного цикла и вычисляют значения следующих количественных показателей:

- ударный объем крови УОК [л]

25 - минутный объем крови МОК=УОК·ЧСС [л/мин]

- среднее давление крови в легочной артерии  $P_{cp}$  [мм рт.ст.]

На основании этих величин определяют значение качественных показателей центральной гемодинамики:

- уровень минутного объема крови МОК/ДМОК<sub>П</sub> [%]

30 - степень легочной гипертензии ЛГ [вариант нормы \ I ст.\ II ст.\ III ст.\ IV ст.]

- тип центральной гемодинамики [эукинетический \ гиперкинетический \ гипокинетический]

1. Ударный объем УОК по Тищенко

$$35 \quad \text{УОК[л]} = k \cdot r \cdot L^2 \cdot (\Delta R / R_b) \cdot T_C / b, \quad \text{где} \quad (2.1)$$

K - эмпирический коэффициент [л/Ом·см<sup>3</sup>]: для мужчин K=0,246; для женщин K=0,275

r - удельное сопротивление крови, принимается на уровне 150 [Ом·см]

L - расстояние между электродами [см], принимают равным росту пациента

40  $\Delta R$  - амплитуда систолической волн ИРГТ [Ом]

$R_b$  - базовое сопротивление тела [Ом]

$T_C$  - длительность сердечного цикла [мс]

b - Длительность катодроты ИРГТ [vc]

отношение  $(\Delta R / R_b) \cdot T_C / b$  усредняется за дыхательный цикл

45 2. Минутный объем крови МОК

МОК[л/мин]=УОК·ЧСС, где

УОК - ударный объем крови [л] (п. 1)

ЧСС - частоту сердечных сокращений [1/мин], вычисляют по 4-м последовательным

кардиоциклам

$ЧСС[1/мин]=4\cdot 60/\Sigma T_{(i..i+4)}$ , где

$\Sigma T_{(i..i+10)}$  - суммарная длительность 4-х последовательных сердечных циклов.

3. Давление крови в легочной артерии Р

$P_{сисг}=702\cdot t_{QA} - 52,8$

$$P_{ср} = 726\cdot t_{QA} - 56,4 \quad (2.2)$$

$P_{диаст}=345,4\cdot t_{QA}-26,7$ , где

$T_{QA}$  - интервал Q-A [с] между началом QRS-комплекса на ЭКГ и началом анакроты на РЛА

4. Уровень минутного объема крови по отношению к уровню должного минутного объема в состоянии покоя

$МОК/ДМОКп [\%]=МОК\cdot 100/(ДОО\cdot 1,35/К)$ , где

К - коэффициент приведения МОК к показателю потребления кислорода

$К=АВР\cdot КЭ\cdot К1440$ , где

АВР - артериовенозная разница по кислороду, принималось значение 0,04 при гиперкинетическом типе гемодинамики, 0,05 при эукинетическом и 0,06 при гипокинетическом.

КЭК - калорический эквивалент кислорода принимают равным 4,88

ДОО - должный основной обмен по кислороду, рассчитывают по формулам, приведенным в таблице 1, исходя из массы тела пациента (m) и его роста (h).

Таблица 1

Формулы расчёта значений должного основного обмена (ДОО)

| Пол | Возраст | Формула                       |
|-----|---------|-------------------------------|
| М   | 10-18   | $16,6\cdot m+77\cdot h+572$   |
| Ж   |         | $7,4\cdot m+482\cdot h+217$   |
| М   | 19-29   | $15,4\cdot m-27\cdot h+717$   |
| Ж   |         | $13,3\cdot m+334\cdot h+35$   |
| М   | 30-59   | $11,3\cdot m+16\cdot h+901$   |
| Ж   |         | $8,7\cdot m-25\cdot h+865$    |
| М   | >60     | $8,8\cdot m+1128\cdot h-1071$ |
| Ж   |         | $9,2\cdot m+637\cdot h-302$   |

5. Степень легочной гипертензии оценивают по значению  $P_{ср}$  с учетом нижней границы интервала  $t_{QA}$ , лежащего в основе эмпирической формулы расчета  $P_{ЛА}$  и верхней границы условной нормы  $P_{max}$



Таблица 2

## Пороговые значения для оценки степени лёгочной гипертензии

| Степень ЛГ    | $t_{QA}$ [мс] | $P_{cp}$ [мм рт.ст.] | $P_{cp}/P_{max}$ [о.е.] |
|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|
| Вариант нормы | <120          | <30                  | <1                      |
| I             | 120..133      | 30..40               | 1,0.. 1.4               |
| II            | >133..180     | 41..75               | 1,5..2,4                |
| III           | >180..230     | 76..110              | 2,5..3,7                |
| IV            | >230          | >110                 | >3,7                    |

6. Тип центральной гемодинамики определяют на основании граничных значений сердечного индекса (СИ) и среднего артериального давления (АД<sub>ср</sub>) или общего периферического сопротивления сосудистой системы (ОПСС), характерных для обычного (эукинетического) типа кровообращения (приведены в таблице 3).

Таблица 3

## Пороги для оценки границ эукинетического типа центральной гемодинамики

| Возраст        | Ударный индекс | Сердечный индекс | ОПСС      | Среднее АД |
|----------------|----------------|------------------|-----------|------------|
| <b>Мужчины</b> |                |                  |           |            |
| 15-19          | 35-47          | 2,8-3,6          | 1080-1450 | 78-100     |
| 20-34          | 40-50          | 2,8-3,3          | 1170-1530 | 84-101     |
| 35-49          | 35-41          | 2,2-3,0          | 1360-1780 | 88-103     |
| <b>Женщины</b> |                |                  |           |            |
| 15-19          | 45-55          | 3,5-4,6          | 970-1270  | 80-99      |
| 20-34          | 45-57          | 3,4-4,3          | 1040-1290 | 83-104     |
| 35-49          | 36-47          | 2,4-3,6          | 1230-1570 | 82-103     |

Значения указанных параметров вычисляют по следующим формулам:

- сердечный индекс СИ=МОК/S тела

- площадь поверхности тела S тела= $m^{0,425} \cdot h^{0,725} \cdot 0,007184$  \ по формуле Дюбуа \

- общее периферическое сопротивление ОПСС=АД<sub>ср</sub>8-0/МОК \ по Пуазейлю \

- среднее артериальное давление АД<sub>ср</sub>=ДАД+1,3(САД-ДАД) \ по Хикему \

При наличии стойких полигепатографических признаков нарушенного оттока из печени, которые характеризуются платообразной формой реографической кривой в области печени при выполнении записи с задержкой дыхания на полувыдохе (запись №1) и отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе (запись №2) у исследуемого, у которого исключена патология печени, диагностируют диастолическую дисфункцию правого желудочка.

Отличительным существенным признаком изобретения и причинно-следственная связь между ним и достигаемым результатом является:

Для определения диастолической дисфункции правого желудочка, в отличие от способа прототипа, в заявляемом способе у пациентов с отсутствием в анамнезе заболеваний печени проводят полигепатографическое исследование портопеченочной

гемодинамики и диастолическую дисфункцию правого желудочка определяют при наличии стойких полигепатографических признаков нарушенного оттока из печени, характеризующихся платообразной формой реографической кривой в области печени при выполнении записи с задержкой дыхания на полувыдохе и отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе.

Изобретение основано на известных представлениях о гемодинамике печени.

Известно, что портальная кровь приносится к печени под давлением 120-200 мм вод. ст. Около половины давления теряется при прохождении внутривенных портальных ветвей. Давление в терминальной портальной венуле составляет 60 мм вод. ст. При прохождении крови по системе синусоидов давление падает еще на 40%. Микропункция терминальных печеночных венул показывает, что давление здесь составляет всего 10 мм вод. ст. Давление в печеночных артериолах, составляет 400-500 мм вод. ст. (30-35 мм рт. ст.) Однако после прохождения системы перипортального капиллярного сплетения давление снижается, и артериальная кровь поступает в зону микроциркуляции под более низким давлением. Значительному снижению артериального давления в синусоидальном русле способствует также периодическое закрытие артериоларных и прекапиллярных сфинктеров. Поэтому давления в синусоидах, весьма низкое - порядка 10-20 мм вод. ст. Существенным является и то, что давление в печеночных венах незначительно превышает среднее давление в нижней полой вене, и движение крови по печеночным венам существенно зависит от присасывающего действия дыхания, обеспечиваемого движением диафрагмы. Показано, что снижение на вдохе внутригрудного давления увеличивает системный венозный возврат и объем правого желудочка [Nakata, K., Sugira M., Makatshuho T. - "Acta haemat. jap." - 1955. - Vol. 18. - P. 92.; Стойко, Ю.М., Лыткин М.И., Шайдаков Е.В., Венозная гипертензия в системе полых вен.// СПб. «Рубин» 2002.-276 с.] Таким образом, минимальные нарушения, связанные со снижением присасывающего действия правого желудочка, сопровождаются снижением венозного оттока из печени, что характеризуется формированием кривых платообразной формы в области проекции печени [Ермолов С.Ю., Шабров А.В., Добкес А.Л. Полигепатография Гемодинамика Гепатит СПб.: Элби-СПб, 2007. 324 с.; Ермолов С.Ю., Ермолова Т.В. Дисфункция эндотелия - причины, механизмы, фармакологическая коррекция/ под ред. Н.Н. Петрищева. - СПб.: СПбГМУ, 2003. С. 69-82].

Нами впервые предложено использовать полигепатографию для определения диастолической дисфункции правого желудочка.

Обследовано 15 больных с сердечно-сосудистой патологией: 10 пациентов с гипертонической болезнью и 5 пациентов с ИБС, в возрасте от 48 до 72 лет (средний возраст  $54,9 \pm 7,6$  лет). Пациенты с гипертонической болезнью имели II стадию, риск сердечно-сосудистых осложнений 2-3, длительность анамнеза ГБ составила  $6,9 \pm 2,2$  лет. Все пациенты с ИБС перенесли в анамнезе трансмуральный (Q+) инфаркт миокарда давностью от 2 года до 3 лет, в качестве фоновой патологии имелась гипертоническая болезнь III стадии. Диагноз ГБ и ИБС, был верифицирован на основании данных анамнеза, медицинской документации, результатов инструментальных методов исследования: ЭКГ, суточного мониторирования АД и ЭКГ, эхокардиографии, нагрузочных проб (тредмил теста или велоэргометрии), коронароангиографии. Все пациенты имели хроническую сердечную недостаточность соответствующую I-II ФК (по классификации ОССН).

Из 15 обследуемых пациентов у 14 человек была доказана диастолическая дисфункция правого желудочка методом эхокардиографии с использованием режимов импульсно-волнового и тканевого доплера (метод принят нами в качестве «золотого стандарта»).

В импульсно-волновом доплере оценивались соотношения скоростных параметров транстрикуспидального потока с определением пиков систолической скорости в раннюю диастолу (E, см/с) и позднюю диастолу (A, см/с), а также время замедления раннего диастолического наполнения транстрикуспидального кровотока (DT). С помощью

5 тканевого доплера - соотношение E к скорости движения латеральной части фиброзного кольца трикуспидального клапана e', определенной в раннюю диастолу (E/e').

Из 14 пациентов с ДДПЖ у 12 больных (80% от численности группы с доверительным интервалом ДИ<sub>95%</sub> от 52% до 96%) был выявлен ригидный тип (E/A 0,72±0,12; E/e' 6,8±0,2; DT 239,4±9,7 мс), у 2 пациентов (13,3% от численности группы с доверительным

10 интервалом ДИ<sub>95%</sub> от 3% до 38%) - псевдонормальный тип (E/A 1,04±0,3; E/e' 11±0,7).

Оценки, полученные заявляемым способом, были сопоставлены с данными прототипа и данными, подтверждаемыми наличие сердечной недостаточности: мозговой натрийуретический пептид, тест шестиминутной ходьбы (для определения

15 функционального класса ХСН) и шкала оценки тяжести сердечной недостаточности (ШОКС).

- Эхокардиографически оценка диастолической дисфункцию правого желудочка осуществлялась, исходя из анализа доплеровского спектра транстрикуспидального кровотока в импульсно-волновом режиме. Определяли следующие параметры

20 диастолической функции ПЖ: максимальная скорость раннего диастолического наполнения (E), максимальная скорость позднего диастолического наполнения (A), соотношение максимальных скоростей раннего и позднего диастолического наполнения (E/A), время замедления потока раннего диастолического наполнения (DT), время изоволюмического расслабления (IVRT)

25 - N-терминальный промозговой натрийуретический пептид (NT-proBNP) - диагностическим значением является уровень более 125 пг/мл;

- тест шестиминутной ходьбы (для определения функционального класса ХСН) [Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П., Беграмбекова Ю.Л., Беленков Ю.Н. и др. Клинические рекомендации. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН). Журнал Сердечная Недостаточность. 2017; 18 (1):3-40];

30

- шкала оценки тяжести сердечной недостаточности (ШОКС) (модификация Мареева В.Ю.) [Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т., Арутюнов Г.П., Беграмбекова Ю.Л., Беленков Ю.Н. и др. Клинические рекомендации. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН). Журнал Сердечная Недостаточность. 2017; 18 (1):3-40].

35

При оценке N-концевого про-мозгового натрийуретического пептида В-типа (NT-proBNP) в 8 случаях (53,3% от численности группы с доверительным интервалом ДИ<sub>95%</sub> от 24% до 80%) пациенты имели явления сердечной недостаточности со средним значением 139±24 пг/мл.

40 Шкала оценки клинического состояния во всех случаях (100% обследуемых, с ДИ<sub>95%</sub> от 77% до 100%) выявляла признаки сердечной недостаточности, соответствующие I-II функциональному классу (NY-НА), средний балл составил 3±1.

Тест 6-ти минутной ходьбы выявил в 7 случаях (46,7% с ДИ<sub>95%</sub> от 20% до 73%) признаки сердечной недостаточности. Дистанция, пройденная данными пациентами, находилась в диапазоне от 502 м до 610 м.

45

По данным полигепатографии (табл. 4) в 13 случаях (86,7% от численности группы с доверительным интервалом ДИ<sub>95%</sub> от 56% до 100%) были выявлены реографические признаки нарушенного венозного оттока крови из печени и в 2 случаях (13,3% от

численности группы с доверительным интервалом ДИ<sub>95%</sub> от 2% до 40%) - признаки нарушенного артериовенозного притока крови.

Эхокардиографические данные (табл. 5), полученные способом прототипом, выявляли в 12 случаях (80% от численности группы с доверительным интервалом ДИ<sub>95%</sub> от 52% до 96%) диастолическую дисфункцию ПЖ по ригидному типу (Е/А 0,72±0,12; DT 239,4±9,7 мс, IVRT 92,4±9,7 мс).

Статистический анализ диастолической дисфункции правого желудочка, выявляемый между методами эхокардиографии и полигепатографии, установил достоверную положительную связь  $r=0,68$   $p<0,001$ . Коэффициент корреляции Мэтьюса (ККМ,  $r$ ) был рассчитан по формуле:

$$ККМ = \frac{ИП * ИО - ЛП * ЛО}{\sqrt{(ИП + ЛП) * (ИП + ЛО) * (ИО + ЛП) * (ИО + ЛО)}}$$

$$ККМ = \frac{13 \times 1 - 0 \times 1}{\sqrt{(13 + 0) \times (13 + 1) \times (1 + 0) \times (1 + 1)}} = \frac{13 - 0}{\sqrt{13 \times 14 \times 1 \times 2}} = 0,68$$

Таким образом, метод эхокардиографии (с оценкой транстрикуспидального кровотока методом импульсно-волнового доплера) в 80% случаях выявлял диастолическую дисфункцию правого желудочка, а метод полигепатографии - в 86,7% случаях.

Таблица 4

Таблица сопряженности признака ДДПЖ по данным заявляемого способа (ПГГ)

| Результат ПГГ<br>(заявляемый способ) | Результат ТМЭхо-КГ («Золотой стандарт») |                  | Всего |
|--------------------------------------|---|------------------|-------|
|                                      | ДДПЖ выявлена                           | ДДПЖ не выявлена |       |
| Нарушен отток                        | N=13 (ИП)                               | N=0 (ЛП)         | n=13  |
| Нет нарушений оттока                 | N=1 (ЛО)                                | N=1 (ИО)         | n=2   |
|                                      | n= 14                                   | n= 1             | n=15  |

Таблица 5

Таблица сопряженности признака ДДПЖ по данным способа прототипа (ЭХО-КГ)

| Результат Эхо-КГ<br>(способ прототип) | Результат ТМЭхо-КГ («Золотой стандарт») |                  | Всего |
|---------------------------------------|---|------------------|-------|
|                                       | ДДПЖ выявлена                           | ДДПЖ не выявлена |       |
| ДДПЖ выявлена                         | N=12 (ИП)                               | N=0 (ЛП)         | n=12  |
| ДДПЖ не выявлена                      | N=2 (ЛО)                                | N=1 (ИО)         | n=3   |
|                                       | n= 14                                   | n= 1             | n=15  |

Чувствительность заявляемого способа, составляющая 92,8%, рассчитана нами по формуле:

$$\text{ЧС} = \frac{\text{ИП}}{(\text{ИП}+\text{ЛО})} \times 100\% = \frac{13}{(13+1)} \times 100\% = 92,8\%, \text{ где}$$

ЧС - чувствительность способа;

ИП - истинноположительные результаты;

ЛО - ложноотрицательные результаты.

Чувствительность способа прототипа, составляющая 85,7%, рассчитана нами по формуле:

$$\text{ЧП} = \frac{\text{ИП}}{(\text{ИП}+\text{ЛО})} \times 100\% = \frac{12}{(12+2)} \times 100\% = 85,7\%, \text{ где}$$

ЧП - чувствительность прототипа;

ИП - истинноположительные результаты;

ЛО - ложноотрицательные результаты.

Точность заявляемого способа, составляющая 93,3%, рассчитана нами по формуле:

$$\text{ТС} = \frac{(\text{ИП}+\text{ИО})}{(\text{ИП}+\text{ИО}+\text{ЛП}+\text{ЛО})} \times 100\% = \frac{(13+1)}{(13+1+0+1)} \times 100\% = 93,3\%, \text{ где}$$

ТС - точность способа;

ИП - истинноположительные результаты;

ИО - истинноотрицательные результаты;

ЛП - ложноположительные результаты;

ЛО - ложноотрицательные результаты.

Точность способа прототипа, составляющая 86,7%, рассчитана нами по формуле:

$$\text{ТП} = \frac{(\text{ИП}+\text{ИО})}{(\text{ИП}+\text{ИО}+\text{ЛП}+\text{ЛО})} \times 100\% = \frac{(12+1)}{(12+1+0+2)} \times 100\% = 86,7\%,$$

где

ТП - точность способа прототипа;

ИП - истинноположительные результаты;

ИО - истинноотрицательные результаты;

ЛП - ложноположительные результаты;

ЛО - ложноотрицательные результаты.

Специфичность заявляемого способа, составляющая 100%, рассчитана нами по формуле:

$$\text{СС} = \frac{\text{ИО}}{(\text{ИО}+\text{ЛП})} \times 100\% = \frac{1}{(1+1)} \times 100\% = 100\%, \text{ где}$$

СС - специфичность способа

ИО - истинноотрицательные результаты;

ЛП - ложноположительные результаты;

Специфичность способа прототипа, составляющая 100%, рассчитана нами по формуле:

$$\text{СП} = \frac{\text{ИО}}{(\text{ИО}+\text{ЛП})} \times 100\% = \frac{1}{(1+1)} \times 100\% = 100\%, \text{ где}$$

СП - специфичность прототипа

ИО - истинноотрицательные результаты;

ЛП - ложноположительные результаты;

Прогностичность положительного результата (ППР) заявляемого способа,

составившая 93,8%, рассчитана по формуле:

$$\text{ППР} = \frac{\text{ИП}}{(\text{ИП}+\text{ЛО})} \times 100\% = \frac{13}{(13+1)} \times 100\% = 93,8\%, \text{ где}$$

ИП - истинноположительные результаты;

ЛО - ложноотрицательные результаты.

Прогностичность отрицательного результата (ПОР) заявляемого способа, составившая 100%, рассчитана по формуле:

$$\text{ППР} = \frac{\text{ИО}}{(\text{ИО}+\text{ЛП})} \times 100\% = \frac{1}{(1+0)} \times 100\% = 100\%, \text{ где}$$

ИО - истинноотрицательные результаты;

ЛП - ложноположительные результаты.

Приводим клинические примеры:

Пример 1. Больная Ж., 69 лет, пенсионерка.

Длительное время отмечает повышение АД до максимальных цифр 200/120 мм. рт.ст., привычны цифры АД 135-145/70-90. Амбулаторно выполнялись: ЭХО-кардиография, ЭКГ, суточное мониторирование АД. Рекомендованную медикаментозную терапию принимала регулярно. Ухудшение самочувствия отмечает около месяца до настоящей госпитализации, когда участились эпизоды повышения АД. За экстренной медицинской помощью не обращалась, самостоятельно принимала Препарат Капотен с положительным эффектом. Настоящая госпитализация плановая в кардиологическое отделение для обследования и подбора терапии.

В анамнезе: хронический гастродуоденит.

На момент осмотра предъявляла жалобы на головную боль, головокружение, повышение АД, сопровождающиеся нехваткой воздуха, дискомфортом в области сердца.

При объективном обследовании пациентки отмечено: состояние удовлетворительное, сознание ясное, тоны сердца приглушены, ритмичные, шумов нет. АД 145/90 мм. рт.ст. Пульс 57 ударов в минуту. Дыхание жесткое хрипов нет, ЧДД 16 в минуту. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах при пальпации. Печени не выступает из-под края реберной дуги. Селезенка не пальпируется. Почки не пальпируются. Поколачивание по поясничной области безболезненно с двух сторон. Периферических отеков нет.

При исследовании периферической крови содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ не отличалось от нормальных показателей. В биохимическом анализе крови обращала на себя внимание гиперхолестеринемия до 6,1 ммоль/л. По данным электрокардиографического исследования: синусовая брадикардия с частотой сердечных сокращений 57 в мин, нарушение межпредсердной проводимости, неполная блокада правой ножки пучка Гиса.

По данным Эхокардиографии - дилатированы полости предсердий, полость правого желудочка имеет пограничный размер, стенки левого желудочка не утолщены.

Глобальная сократимость миокарда левого желудочка нормальная. ФВ ЛЖ - 65%. Зон нарушений локальной сократимости не выявлено. Восходящий отдел аорты расширен до 40 мм, стенки уплотнены. Митральная регургитация I степени. Трикуспидальная регургитация I степени. Расчетное систолическое давление в легочной артерии - 40 мм. рт.ст. Диастолическая дисфункция левого желудочка по ригидному типу. Диастолическая дисфункция правого желудочка по ригидному типу (выявленная в том числе с помощью метода ТМЭхо-КГ: E/A 0,68; E/e' 6,7)

Для верификации состояния пациентке были проведены дополнительные методы

диагностики:

- концентрация NT-proBNP в крови - 180,7 пг/мл;
  - тест шестиминутной ходьбы - 524 м;
  - шкала оценки тяжести сердечной недостаточности (ШОКС) - 3 балла.
- 5 - по данным способа прототипа (Эхо-КГ методом импульсно-волнового доплера) выявлена диастолическая дисфункция правого желудочка по ригидному типу (E/A 0,68; DT 242 мс, IVRT 95 мс).

- по данным заявляемого способа (полигепатография) - выявлено нарушение оттока из печени при проведении записи с задержкой дыхания на полувывдохе (Фиг. 1),  
 10 отсутствие нормализации форм реограмм в области печени свидетельствует об отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе (Фиг. 2), записи с задержкой дыхания на полувывдохе (запись №1) и отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе

Диагноз:

- 15 Основной: Гипертоническая болезнь II стадии, риск ССО 3. Дислипидемия.  
 Сопутствующий: Хиатальная грыжа. Хронический гастродуоденит, вне обострения.  
 Осложнение: Хроническая сердечная недостаточность II ФК.  
 Пример 2. Больной Т., 56 лет, пенсионер.

Госпитализирован в отделение кардиологии в плановом порядке с жалобами на:  
 20 одышку при физической нагрузке, дестабилизацию цифр АД, ангинозные боли.

Анамнез заболевания: длительно страдает гипертонической болезнью, максимальные цифры АД 175/100 мм. рт.ст., рабочее АД 140/90 мм. рт.ст. Постоянно принимает иАПФ, β-блокаторы. В последнее время стал отмечать дестабилизацию цифр АД, ангинозные боли, одышку при физической нагрузке. Госпитализирован в клинику кардиологии в  
 25 плановом порядке для обследования и лечения.

Анамнез жизни: наследственность отягощена по материнской линии: гипертоническая болезнь.

При объективном обследовании: состояние удовлетворительное, сознание ясное, границы сердца не расширены, тоны сердца приглушены ритмичные, шумов нет. АД  
 30 160/100 мм. рт.ст. Пульс 80 ударов в минуту. Грудная клетка обычной формы. Дыхание жесткое хрипов нет, ЧДД 16 в минуту. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах при пальпации. Печень не выступает из-под края реберной дуги. Селезенка не пальпируется. Почки не пальпируются. Поколачивание по поясничной области безболезненно с двух сторон. Периферических отеков нет.

35 При исследовании периферической крови содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ не отличалось от нормальных показателей. В биохимическом анализе крови показатели липидного спектра крови (общий холестерин, триглицериды, липопротеиды низкой плотности, липопротеиды высокой плотности, коэффициент атерогенности), глюкоза, АЛТ, АСТ, билирубин общий, общий белок в  
 40 пределах референтных значений. При проведении ИФА: HbsAg (-), анти-HCV (-).

По данным электрокардиографического исследования: ритм - синусовая тахикардия с частотой сердечных сокращений 80 в минуту, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, признаки увеличения левого предсердия, косвенные признаки гипертрофии левого  
 желудочка.

45 Проведена Эхо-КГ: ФВ ЛЖ 73%, умеренное расширение полости левого предсердия, межжелудочковая перегородка утолщена, глобальная сократимость миокарда левого желудочка нормальная, зон нарушения локальной сократимости не выявлено, аорта не расширена, стенки утолщены и уплотнены, кальциноз аортального кольца (+),

аортальный поток нормальный, аортальная регургитация прилепанная. Митральная регургитация 1 ст. Трикуспидальная регургитация 1 ст. Расчетное систолическое давление в легочной артерии 40 мм. рт.ст. Диастолическая дисфункция левого желудочка не нарушена. Диастолическая дисфункция правого желудочка по псевдонормальному

5 типу (выявленная в том числе с помощью метода ТМЭхо-КГ: E/A 0,94; E/e' 13).

Для верификации состояния пациенту были проведены дополнительные методы диагностики:

- концентрация NT-proBNP в крови - 124,9 пг/мл;

- тест шестиминутной ходьбы - 433 м;

10 - шкала оценки тяжести сердечной недостаточности (ШОКС) - 4 балла.

- по данным способа прототипа (Эхо-КГ методом импульсно-волнового доплера)

- диастолической дисфункции ПЖ не выявлено (E/A 0,94; DT 190 мс, IVRT 78 мс.).

- по данным заявляемого способа (полигепатография) - выявлено нарушение оттока из печени при проведении записи с задержкой дыхания на полувыдохе (Фиг. 3),

15 отсутствие нормализации форм реограмм в области печени свидетельствует об

отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе (Фиг. 4).

Диагноз:

Основной: Гипертоническая болезнь II стадии, АГ 2 степени, риск ССО 3.

Осложнение: Хроническая сердечная недостаточность II ФК.

20 Пример 3. Больная Ч., 65 лет, пенсионерка.

Около 20 лет отмечает повышение АД до максимальных цифр 180 мм. рт.ст, при привычных цифрах 130/80-85 мм. рт.ст. Длительно беспокоят боли в сердце давящего характера за грудиной без иррадиации, купирующиеся приемом нитратов. Обследована амбулаторно, состояние расценивали как: ИБС. Стенокардия напряжения II ф.кл. Из

25 анамнеза: перенесла два проникающих инфаркта миокарда задней стенки (18.04.2009 г. и 11.06.2012 г.). Проведены ангиопластика и стентирование ПМЖВ ЛКА от 04.06.2013 г. и огибающей артерии от 01.07.13 г.

Последний месяц боли в сердце стали беспокоить чаще, в связи с чем госпитализирована в клинику кардиологии в плановом порядке для обследования и

30 подбора терапии.

В анамнезе: ДДЗП. Остеохондроз шейно-грудного отдела позвоночника.

Жалобы на момент осмотра на: боли за грудиной давящего характера, одышку при интенсивной физической нагрузке. При объективном обследовании: состояние

удовлетворительное, сознание ясное, тоны сердца приглушены ритмичные, шумов нет.

35 АД 145/90 мм. рт.ст. Пульс 68 ударов в минуту. Дыхание жесткое хрипов нет, ЧДД 16 в минуту. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах при пальпации. Печени не выступает из-под края реберной дуги. Селезенка не пальпируется. Почки не пальпируются. Поколачивание по поясничной области безболезненно с двух сторон. Периферических отеков нет.

40 При исследовании периферической крови содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ не отличалось от нормальных показателей. В биохимическом анализе крови содержание общего белка, глюкозы, КФК общ, липидного спектра, АЛТ, АСТ, билирубина, мочевины, креатинина, мочевой кислоты, показателя коагулограммы (протромбиновый индекс) соответствовали референтным значениям.

45 При проведении ИФА: HbsAg (-), анти-HCV (-).

По данным электрокардиографического исследования: ритм синусовый с частотой сердечных сокращений 64 в мин, косвенные признаки гипертрофии левого желудочка, рубцовые изменения в области нижней стенки левого желудочка. Рентгенография



органов грудной клетки патологии не выявила.

По данным Эхокардиографии - дилатированы полости предсердий, стенки левого желудочка утолщены. Глобальная сократимость миокарда левого желудочка нормальная. ФВ ЛЖ 63%. Гипокинезия базальных сегментов задней и нижней стенок левого желудочка. Аорта не расширена, стенки уплотнены. Аортальная регургитация 1 степени. Митральная регургитация 1 степени. Трикуспидальная регургитация 1 степени. Расчетное систолическое давление в легочной артерии 30 мм рт.ст. Диастолическая дисфункция левого желудочка по ригидному типу. Диастолическая дисфункция правого желудочка по ригидному типу (выявленная в том числе с помощью метода ТМЭхо-КГ: E/A 0,76; E/e' 6,9).

Для верификации состояния пациентке были проведены дополнительные методы диагностики:

- концентрация NT-proBNP в крови - 277,5 пг/мл;
- тест шестиминутной ходьбы - 421 м;
- шкала оценки тяжести сердечной недостаточности (ШОКС) - 4 балла.
- по данным способа прототипа (Эхо-КГ методом импульсно-волнового доплера) выявлена диастолическая дисфункция правого желудочка по ригидному типу (E/A 0,76; DT 238 мс, IVRT 108 мс).
- по данным заявляемого способа (полигепатография) - выявлено нарушение оттока из печени при проведении записи с задержкой дыхания на полувыдохе (Фиг. 5), отсутствие нормализации форм реограмм в области печени свидетельствует об отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе (Фиг. 6).

Диагноз:

Основной: ИБС. Стенокардия напряжения II ф.кл. Постинфарктный кардиосклероз (ИМ от 18.04.2009, 11.06.2012). Ангиопластика и стентирование ПМЖВ ЛКА от 04.06.2013 г. Огибающей артерии от 01.07.13 г.

Гипертоническая болезнь III ст, риск ССО 4.

Сопутствующий: ДДЗП. Остеохондроз шейно-грудного отдела позвоночника.

Осложнение: Хроническая сердечная недостаточность II ФК

30 Заключение:

В приведенных из клинической практики примерах: 1-ом (у пациента с гипертонической болезнью) и 3-м (у пациента с ишемической болезнью сердца в сочетании с гипертонической болезнью) результат исследования по способу прототипу свидетельствует о диастолической дисфункции правого желудочка, что подтверждается исследованием по заявленному способу.

В примере 2 у пациента с гипертонической болезнью результат исследования по способу прототипу свидетельствует об отсутствии диастолической дисфункции правого желудочка, однако, данные по заявленному способу говорят о наличии диастолической дисфункции правого желудочка, что также подтверждается методом ТМЭхо-КГ, кроме того, наличие у пациента имеющейся сердечной недостаточности подтверждается другими методами исследования.

Чувствительность заявляемого способа - 93%, способа-прототипа - 85,7%. Точность определения по заявленному способу - 93%, по способу-прототипу - 85,7%.

45 Специфичность заявляемого способа не ниже, чем способа-прототипа. Следовательно, на 7,3%, по сравнению с прототипом, повышается чувствительность и точность заявляемого способа определения диастолической дисфункции правого желудочка.

Прогностичность положительного результата заявляемого способа, составляет 93,8%. Прогностичность отрицательного результата заявляемого способа составляет

100%.

Заявляемый способ позволяет также, в отличие от прототипа, расширить контингент обследуемых больных за счет больных с наличием эмфиземы прилежащих к сердцу участков легких, а также сужением межреберного промежутка.

5 Заявляемый способ значительно дешевле. Так, стоимость ЭХО-кардиографического аппарата экспертного класса, используемого в прототипе, составляет около 1,5 млн. руб, а стоимость реографа и набора электродов, используемых в заявляемом способе - 120 тыс.рублей.

10 (57) Формула изобретения

Способ определения диастолической дисфункции правого желудочка, отличающийся тем, что у пациентов с отсутствием в анамнезе заболеваний печени проводят полигепатографическое исследование портопеченочной гемодинамики и при наличии стойких признаков нарушенного оттока из печени, характеризующихся платообразной  
15 формой реографической кривой в области печени при выполнении записи с задержкой дыхания на полувыдохе и отрицательном результате пробы с задержкой дыхания на глубоком вдохе, определяют диастолическую дисфункцию правого желудочка.

20

25

30

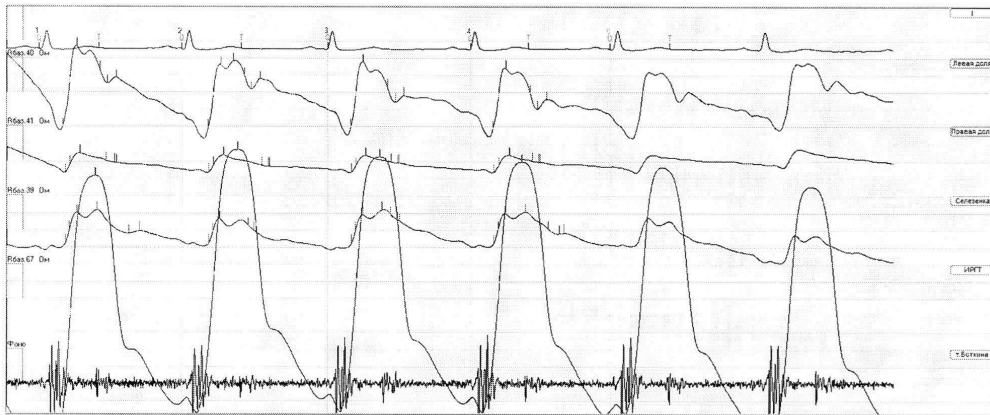
35

40

45



Фиг. 1



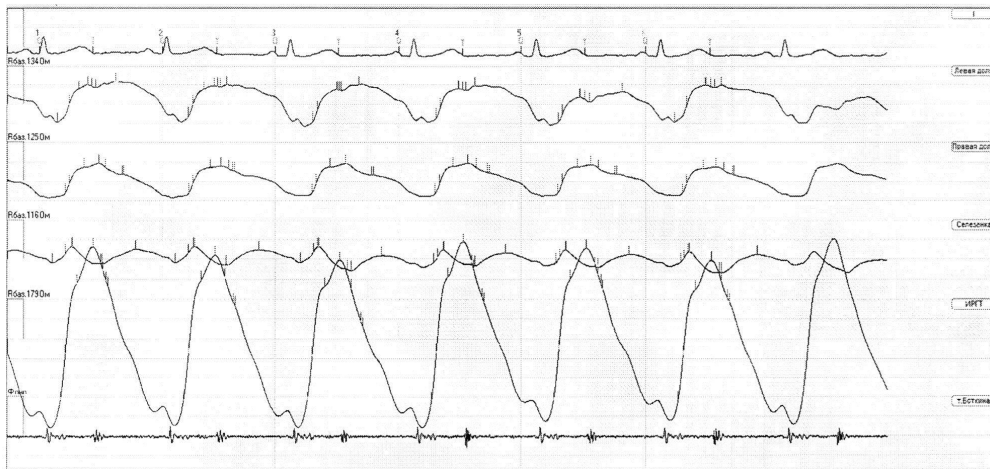
Фиг. 2



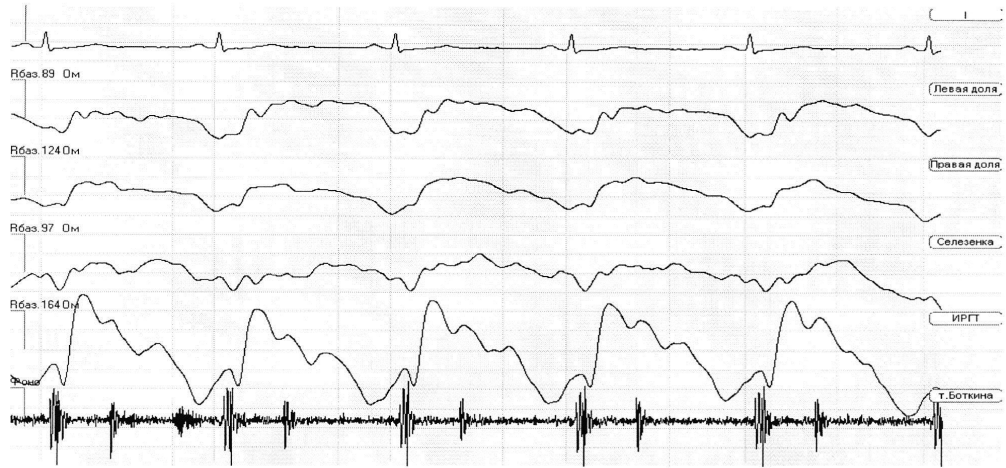
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6