

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **038560**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2021.09.15**

**(21)** Номер заявки  
**201900168**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2019.03.06**

**(51)** Int. Cl. **A61B 8/00** (2006.01)  
**G01N 33/48** (2006.01)  
**G01N 33/49** (2006.01)

---

**(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА III ТИПА У ПАЦИЕНТА С СИНУСОВЫМ РИТМОМ БЕЗ ПЕРВИЧНОЙ МИТРАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ И СТЕНОЗА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА**

---

**(43)** **2020.09.30**

**(96)** **2019/EA/0020 (BY) 2019.03.06**

**(71)(72)(73)** Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ЖЕРКО ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА (BY)**

**(56)** С.М. Комиссарова, И.И. Карвига, О.П. Мельникова. Диагностическое и прогностическое значение определения N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида у больных с гипертрофической кардиомиопатией. ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬНАЙ АКАДЭМІ НАВУК БЕЛАРУСІ № 2 2010. СЕРЫЯ МЕДЫЦЫНСКІХ НАВУК, с. 85-91. Республиканский научно-практический центр "Кардиология", Минск, Беларусь, весь документ.

А.М. Алиева. Натрийуретические пептиды: использование в современной кардиологии. Атмосфера. Новости кардиологии 1, 2017, с. 26-31, весь документ.

О.М. Жерко. Диастолическая дисфункция левого желудочка и хроническая сердечная недостаточность. Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск. ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО, № 3 (67), 2019 г., с. 38-42, весь документ.

RU-C1-2485513

UA-U-56373

**(57)** Изобретение относится к медицине и может быть использовано в ультразвуковой диагностике для диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III (рестриктивного, тяжелого) типа у пациента с синусовым ритмом без первичной митральной регургитации и стеноза митрального клапана. Задача изобретения заключается в обеспечении возможности диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III типа у пациентов с синусовым ритмом. Поставленную задачу решает способ диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III типа у пациента с синусовым ритмом без первичной митральной регургитации и стеноза митрального клапана, заключающийся в том, что в сыворотке крови определяют уровень N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP), в режиме импульсно-волновой доплерографии определяют отношение скоростей пиков E и A трансмитрального кровотока (E/A), время замедления пика E трансмитрального кровотока (DT<sub>E</sub>), фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), и при значении NT-proBNP более 408 пг/мл, значении E/A более 1,86, значении DT<sub>E</sub>, равном 146 мс или менее, значении ФВ ЛЖ, равном 49,51% или менее, диагностируют диастолическую дисфункцию левого желудочка III типа.

**B1**

**038560**

**038560**

**B1**

Изобретение относится к медицине и может быть использовано в ультразвуковой диагностике для диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III (рестриктивного, тяжелого) типа у пациента с синусовым ритмом без первичной митральной регургитации и стеноза митрального клапана.

Диастолическая дисфункция левого желудочка (ДДЛЖ) является одним из ведущих предикторов формирования и прогрессии хронической сердечной недостаточности (ХСН).

ДДЛЖ III типа всегда определяется у пациентов с ХСН высоких функциональных классов, имеющих повышение давления наполнения левого желудочка, осложнения в виде посткапиллярной легочной гипертензии, нередко диастолической и систолической дисфункции правого желудочка, что требует от врача ультразвуковой диагностики анализа клинической симптоматики пациента, расчета большого количества дополнительных показателей.

Источник информации, близкий к заявляемому способу, не обнаружен.

Задача изобретения заключается в обеспечении возможности диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III типа у пациентов с синусовым ритмом.

Поставленную задачу решает способ диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III типа у пациента с синусовым ритмом без первичной митральной регургитации и стеноза митрального клапана, заключающийся в том, что в сыворотке крови определяют уровень N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP), в режиме импульсно-волновой доплерографии определяют отношение скоростей пиков E и A трансмитрального кровотока (E/A), время замедления пика E трансмитрального кровотока (DT<sub>E</sub>), фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), и при значении NT-proBNP более 408 пг/мл, значении E/A более 1,86, значении DT<sub>E</sub>, равном 146 мс или менее, значении ФВ ЛЖ, равном 49,51% или менее, диагностируют диастолическую дисфункцию левого желудочка III типа.

Способ осуществляют следующим образом: в аккредитованной биохимической лаборатории учреждения здравоохранения определяют уровень NT-proBNP в сыворотке крови пациента методом хемилюминесцентного иммуноферментного анализа.

Выполняют трансторакальную эхокардиографию мультисекторным датчиком с частотой сканирования 2,5-5 МГц пациента в положении лежа на левом боку, при нанесении на кожу пациента геля, предназначенного для выполнения ультразвуковых исследований, в импульсно-волновом доплеровском режиме в четырехкамерной апикальной позиции путем установки контрольного объема на уровне конца створок митрального клапана с доплеровским углом, составляющим 0°, производят локацию трансмитрального диастолического потока, определяют максимальные скорости пика E (раннедиастолического наполнения левого желудочка по градиенту давления), пика A (позднедиастолического наполнения левого желудочка вследствие систолы левого предсердия) в м/с и их отношение (E/A). Время замедления пика E трансмитрального диастолического кровотока (DT<sub>E</sub>) в мс рассчитывают как временной интервал, за который поток раннего диастолического наполнения замедляется от максимума в точке E до изолинии. ФВ ЛЖ измеряют по биплановой методике дисков Simpson в четырехкамерной и двухкамерной апикальных позициях. Для этого последовательно в четырехкамерной апикальной позиции, затем в двухкамерной апикальной позиции в конце диастолы и в конце систолы рассчитывают конечный диастолический и конечный систолический объемы левого желудочка. Для определения конечного диастолического объема максимальную по площади полость левого желудочка в конце диастолы, определенную в режиме кинопетли в 2D-режиме, как первый кадр после закрытия створок митрального клапана или на начальной части комплекса QRS ЭКГ, трассируют по поверхности эндокарда, папиллярные мышцы исключают из расчета путем трассировки через их основания, на уровне митрального клапана контур автоматически замыкается прямой линией, соединяющей две противоположные точки митрального кольца. Конечный систолический объем рассчитывается при трассировании по эндокарду минимальной по площади полости левого желудочка в конце систолы или определенной в режиме кинопетли в 2D-режиме в следующем кадре после закрытия створок аортального клапана. Левый желудочек разбивается автоматически на 20 дисков одинаковой высоты, являющихся срезами левого желудочка на различных уровнях, для расчета объема желудочка площади дисков суммируются, сумма умножается на длину левого желудочка. Затем автоматически рассчитывается ударный объем как разница конечно-диастолического и конечно-систолического объемов и ФВ ЛЖ как отношение ударного объема к конечно-диастолическому объему, выраженное в процентах. Все показатели определяют в трех последовательных сердечных циклах, при наличии у пациента экстрасистолии из расчетов исключают экстрасистолический и первый постэкстрасистолический сердечные циклы, для ультразвуковой диагностики ДДЛЖ III типа используют среднее значение показателей.

Клинический пример 1.

Пациент Б., 83 лет находился на обследовании на кафедре ультразвуковой диагностики государственного учреждения образования "Белорусская медицинская академия последипломного образования", расположенной на базе УЗ "1-я городская клиническая больница" г. Минска, в результате которого был поставлен клинический диагноз: основной: атеросклеротическая болезнь сердца [I25.1]. Ишемическая болезнь сердца, атеросклеротический кардиосклероз, атеросклероз аорты, незначительная аортальная регургитация. Недостаточность митрального клапана с умеренной митральной регургитацией, трикуспидального клапана с умеренной трикуспидальной регургитацией, легочная гипертензия, ДЛА 56 мм рт.ст.

Осложнения: ХСН H2a стадии. ФК III по NYHA. Сопутствующие: эссенциальная (первичная) гипертензия [I10.9]. Артериальная гипертензия 2 ст., риск 4.

Жалобы пациента при поступлении на одышку, повышение артериального давления. Считает себя больным в течение 15 лет, в течение последних 5 месяцев появилась выраженная одышка при минимальной нагрузке. По данным лабораторного исследования уровень NT-proBNP в сыворотке крови составил 1786 пг/мл. По данным трансторакальной эхокардиографии скорость пика E трансмитрального кровотока 1,08 м/с, пика A 0,3 м/с, отношение E/A 3,6, время замедления пика E трансмитрального кровотока (DTE) 125 мс, скорость пика e' медиальной части митрального фиброзного кольца в режиме импульсно-волновой тканевой доплерографии 0,07 м/с, соотношение E/e' 15,43, скорость трикуспидальной регургитации 4,1 м/с, индекс объема левого предсердия 78,5 мл/м<sup>2</sup>, амплитуда систолического смещения латеральной части трикуспидального фиброзного кольца в сторону верхушки составила 13,9 мм, фракция изменения площади правого желудочка 26,45%, индекс объема правого предсердия 41,5 мл/м<sup>2</sup>. Были диагностированы выраженная дилатация левого желудочка, левого предсердия, умеренная дилатация правого желудочка, выраженная дилатация правого предсердия, ДДЛЖ III (рестриктивного) типа, диастолическая дисфункция правого желудочка II (псевдонормального) типа, повышение давления наполнения левого желудочка, посткапиллярная легочная гипертензия высокой вероятности, умеренная систолическая дисфункция левого желудочка, систолическая дисфункция правого желудочка.

Клинический пример 2.

Пациентка М., 55 лет, находилась на обследовании на кафедре ультразвуковой диагностики государственного учреждения образования "Белорусская медицинская академия последипломного образования", расположенной на базе УЗ "1-я городская клиническая больница" г. Минска, в результате которого был поставлен клинический диагноз: основной: перенесенный в прошлом инфаркт миокарда [I25.2]. Ишемическая болезнь сердца, атеросклеротический кардиосклероз, атеросклероз аорты, незначительная аортальная регургитация. Недостаточность митрального клапана с умеренной митральной регургитацией, трикуспидального клапана с умеренной трикуспидальной регургитацией, легочная гипертензия, ДЛА 89 мм рт.ст. Осложнения: полная блокада левой ножки пучка Гиса, ХСН II Б стадии, ФК IV по NYHA. Сопутствующие: эссенциальная (первичная) гипертензия [I10.9]. Артериальная гипертензия 2 ст., риск 4.

Жалобы пациентки при поступлении на одышку, повышение артериального давления, отеки голеней. Считает себя больной в течение 4 лет, в течение последних 3 месяцев появилась выраженная одышка при минимальной нагрузке и в покое. По данным лабораторного исследования уровень NT-proBNP в сыворотке крови составил 7900 пг/мл.

По данным трансторакальной эхокардиографии скорость пика E трансмитрального кровотока 0,97 м/с, пика A 0,4 м/с, отношение E/A 2,42, фракция выброса левого желудочка 38,4%, время замедления пика E трансмитрального кровотока (DTE) 100 мс, скорость пика e' медиальной части митрального фиброзного кольца в режиме импульсно-волновой тканевой доплерографии 0,06 м/с, соотношение E/e' 16,17, скорость трикуспидальной регургитации 4,3 м/с, индекс объема левого предсердия 58,9 мл/м<sup>2</sup>, амплитуда систолического смещения латеральной части трикуспидального фиброзного кольца в сторону верхушки составила 13,3 мм, фракция выброса правого желудочка 35,9%, фракция изменения площади правого желудочка 24,3%, индекс объема правого предсердия 36,5 мл/м<sup>2</sup>. Были диагностированы выраженная дилатация левого желудочка, левого предсердия, умеренная дилатация правого желудочка, выраженная дилатация правого предсердия, ДДЛЖ III (рестриктивного) типа, диастолическая дисфункция правого желудочка II (псевдонормального) типа, повышение давления наполнения левого желудочка, посткапиллярная легочная гипертензия высокой вероятности, умеренная систолическая дисфункция левого желудочка, систолическая дисфункция правого желудочка.

Всего указанным способом обследовано 350 пациентов, из них 181 (51,7%) женщина и 169 (48,3%) мужчин, в возрасте 39-86 (64,7 (57; 75)) лет. Основаниями для включения в исследование были синусовый ритм у пациентов, эссенциальная (первичная) артериальная гипертензия, хроническая ишемическая болезнь сердца, перенесенный в прошлом инфаркт миокарда левого желудочка, после которого прошло не менее полугодия для стабилизации структурно-функциональных показателей левого желудочка, ХСН, жалобы на одышку. Обследованные пациенты в 52% случаев (182 человека) имели клинико-диагностические признаки ХСН, из них у 61 пациента (33,5%) была диагностирована ДДЛЖ III типа.

Преимущества предлагаемого способа заключаются в том, что с его помощью можно объективно определить ДДЛЖ III типа у пациентов с синусовым ритмом без первичной митральной регургитации, стеноза митрального клапана. При его использовании повышается точность ультразвуковой диагностики ДДЛЖ III типа, что делает возможным своевременную диагностику хронической сердечной недостаточности с диастолической дисфункцией левого желудочка. Предлагаемый способ является неинвазивным, быстро выполнимым, безопасным для врача и пациента методом оценки диастолической функции левого желудочка. Его преимуществами являются отсутствие противопоказаний к применению, простота и быстрота получения информации, полная воспроизводимость результатов исследования, возможность неограниченного повторения исследования, экономическая и техническая доступность. Способ может применяться в учреждениях поликлинического и больничного типа, оснащенных ультразвуковыми аппаратами с кардиологическим пакетом ультразвукового исследования.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ диагностики диастолической дисфункции левого желудочка III типа у пациента с синусовым ритмом без первичной митральной регургитации и стеноза митрального клапана, заключающийся в том, что в сыворотке крови определяют уровень N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP), в режиме импульсно-волновой доплерографии определяют отношение скоростей пиков E и A трансмитрального кровотока (E/A), время замедления пика E трансмитрального кровотока (DT<sub>E</sub>), фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), и при значении NT-proBNP более 408 пг/мл, значении E/A более 1,86, значении DT<sub>E</sub>, равном 146 мс или менее, значении ФВ ЛЖ, равном 49,51% или менее, диагностируют диастолическую дисфункцию левого желудочка III типа.

