

УДК 616.12-008.46:612.173.4
<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-1-113-120>

Диастолическая сердечная недостаточность: границы применения термина

Калюжин В.В.¹, Тепляков А.Т.², Беспалова И.Д.¹, Калюжина Е.В.¹, Черногорюк Г.Э.¹, Терентьева Н.Н.³, Гракова Е.В.², Копьева К.В.², Усов В.Ю.², Гарганеева Н.П.¹, Павленко О.А.¹, Горелова Ю.В.¹

¹ Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ)
Россия, 634050, г. Томск, Московский тракт, 2

² Научно-исследовательский институт (НИИ) кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр (НИМЦ) Российской академии наук
Россия, 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111

³ Сургутский государственный университет (СурГУ)
Россия, 628412, г. Сургут, пр. Ленина, 1

РЕЗЮМЕ

Начало тысячелетия ознаменовалось важными изменениями, касающимися представлений о патогенезе хронической сердечной недостаточности (ХСН), а его первое десятилетие стали именовать декадой диастологии. Однако несмотря на многочисленные работы, в которых было убедительно доказано, что ухудшение наполнения левого желудочка (ЛЖ) нередко предшествует нарушению его систолической функции и целый ряд факторов воздействует (особенно в дебюте) преимущественно на диастолическую функцию сердца, не изменяя условия выброса крови, современные классификации и подходы к терапии ХСН в первую очередь основаны на результатах оценки значения фракции выброса (ФВ) ЛЖ.

В последние годы о диастолической сердечной недостаточности (ДСН) нередко незаслуженно забывают, подменяя неравнозначным термином «ХСН с сохраненной ФВ». Вместе с тем иногда приходится сталкиваться с расширенным применением термина ДСН авторами, исходящими из того, что ХСН, в основе которой лежит миокардиальная недостаточность, развивается только по двум механизмам (систолическая и (или) диастолическая дисфункция) и простое исключение первого может без оговорок рассматриваться в качестве подтверждения второго. Термин ДСН имеет право на применение в клинической практике и не может быть заменен диагностическим заключением «ХСН с сохраненной ФВ», так как последняя является более широким понятием, охватывающим весь спектр заболеваний сердечно-сосудистой системы, осложняющихся развитием ХСН без депрессии глобальной контрактильной функции ЛЖ и требующих применения дифференцированных подходов к терапии. К тому же результаты повторных исследований значения ФВ ЛЖ у многих пациентов могут потребовать реклассификации этого фенотипа ХСН, установленного на основании анализа исходной величины обсуждаемого индикатора глобальной сократимости ЛЖ. Авторы лекции присоединяются к известному призыву M.R. Zile прекратить дискриминацию термина ДСН и представляют границы его корректного применения.

Ключевые слова: левый желудочек, систола, диастола, сердечная недостаточность с сохраненной фракция выброса, диастолическая сердечная недостаточность, диастология, визуализация сердца

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

✉ Калюжин Вадим Витальевич, kalyuzhinvv@mail.ru

Для цитирования: Калюжин В.В., Тепляков А.Т., Беспалова И.Д., Калюжина Е.В., Черногорюк Г.Э., Терентьева Н.Н., Гракова Е.В., Копьева К.В., Усов В.Ю., Гарганеева Н.П., Павленко О.А., Горелова Ю.В. Диастолическая сердечная недостаточность: границы применения термина. *Бюллетень сибирской медицины*. 2023;22(1):113–120. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-1-113-120>.

Diastolic heart failure: boundaries of term application

Kalyuzhin V.V.¹, Teplyakov A.T.², Beshpalova I.D.¹, Kalyuzhina E.V.¹, Chernogoryuk G.E.¹, Terentyeva N.N.³, Grakova E.V.², Kopeva K.V.², Usov V.Yu.², Garganeeva N.P.¹, Pavlenko O.A.¹, Gorelova Yu.V.¹

¹ Siberian State Medical University (SibMed)

2, Moscow Tract, Tomsk, 634050, Russia

² Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center (NRMС), Russian Academy of Sciences (RAS)

111, Kievskaya Str., Tomsk, 634012, Russia

³ Surgut State University (SurGU)

1, Lenina Av., Surgut, 628412, Russia

ABSTRACT

Important changes regarding the understanding of the pathogenesis of chronic heart failure (CHF) marked the beginning of the millennium, and its first decade was called the decade of diastology. Even though numerous studies convincingly proved that deterioration of the left ventricular (LV) filling pressure often precedes impairment of its systolic function and a number of factors affect (especially at the onset) mainly the diastolic function without changing the conditions of blood ejection, modern classifications and approaches to CHF treatment are primarily based on the results of LV ejection fraction (EF) assessment.

In recent years, diastolic heart failure (DHF) has been often overlooked and replaced by the ambiguous term “CHF with preserved EF”. However, sometimes authors use the term DHF extensively, since CHF based on myocardial insufficiency develops only via two mechanisms (systolic and / or diastolic dysfunction), and excluding one of the mechanisms allows to identify the underlying one. The term DHF can be used in clinical practice and cannot be replaced by the diagnosis of CHF with preserved EF. CHF with preserved EF is a broader concept which includes a full spectrum of cardiovascular diseases, complicated by the development of CHF without depression of the global LV contractility and requiring differentiated approaches to therapy. In addition, the results of repeated studies on LVEF in many patients may require reclassification of this CHF phenotype, which is established following the analysis of the baseline value of global LV contractility. We join M.R. Zile in the appeal to stop discriminating against the term “DHF” and present the boundaries of its correct application.

Keywords: left ventricle, systole, diastole, heart failure with preserved ejection fraction, diastolic heart failure, diastology, visualization of the heart

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Source of financing. The authors state that they received no funding for the study.

For citation: Kalyuzhin V.V., Teplyakov A.T., Beshpalova I.D., Kalyuzhina E.V., Chernogoryuk G.E., Terentyeva N.N., Grakova E.V., Kopeva K.V., Usov V.Yu., Garganeeva N.P., Pavlenko O.A., Gorelova Yu.V. Diastolic heart failure: boundaries of term application. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2023;22(1):113–120. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-1-113-120>.

ВВЕДЕНИЕ

История изучения хронической сердечной недостаточности (ХСН) и концептуальной интерпретации ее патогенеза уходит в далекое прошлое. Несмотря на то, что ведущие кардиологи Старого и Нового Света многократно предпринимали попытки дать развернутое определение ХСН, ни одна дефиниция не стала общепринятой. На наш взгляд, наибольшего внимания заслуживает лапидарное и вместе с тем содержательное определение экспертов Американской коллегии кардиологов и Американской ассоциации сердца, суть которого практически не изменилась с 2001 г.: «...сложный клинический синдром, который может быть вызван любым структурным или функциональным заболеванием сердца, нарушающим способность желудочка наполняться кровью или изгонять ее» [1].

В представленном определении просматриваются два важных положения. Во-первых, авторы так же, как и эксперты Европейского кардиологического общества [2], справедливо рассматривают ХСН не как самостоятельную нозологическую форму (болезнь), а как синдром, что побуждает врача к принципиальной для корректной формулировки диагностического заключения и выбора терапии идентификации причины, лежащей в основе сердечной недостаточности в каждом клиническом случае [3, 4]. Во-вторых, в определении четко обозначены ключевые механизмы миокардиальной недостаточности: инотропная и люситропная дисфункция желудочков. При этом союз «или» фактически служит подтверждением признания существования диастолической сердечной недостаточности (ДСН).

О последней известно давно, и у думающих и сомневающих исследователей есть отчетливое понимание того, что так называемые диастолические маркеры подчас точнее систолических отражают функциональное состояние миокарда и его резерв, а также надежнее других гемодинамических параметров могут быть использованы для оценки клинического статуса пациента с ХСН, эффективности терапии и прогноза [5–13].

Начало тысячелетия ознаменовалось важными изменениями, касающимися представлений о патогенезе ХСН, а его первое десятилетие стали именовать декадой диастологии [8, 14]. Тем не менее, несмотря на многочисленные работы, в которых было убедительно доказано, что ухудшение наполнения левого желудочка (ЛЖ) нередко предшествует нарушению его систолической функции и целый ряд факторов воздействует (особенно в дебюте) преимущественно на диастолическую функцию сердца, не изменяя условия выброса крови [12, 15–20], совре-

менные классификации и подходы к терапии ХСН в первую очередь основаны на результатах оценки значения фракции выброса (ФВ) ЛЖ [1, 2, 21].

В последние годы о ДСН незаслуженно забывают, подменяя неравнозначными терминами, основанными на результате определения значения ФВ ЛЖ (например, «ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ») [1, 2, 22–24]. Вместе с тем иногда приходится сталкиваться с расширенным применением термина ДСН авторами, исходящими из того, что ХСН, в основе которой лежит миокардиальная недостаточность, развивается только по двум механизмам (систолическая и (или) диастолическая дисфункция) и простое исключение первого может без оговорок рассматриваться в качестве подтверждения второго [22, 25–28].

Целью настоящей лекции является рассмотрение взглядов на границы корректного применения термина «диастолическая сердечная недостаточность».

СИСТОЛИЧЕСКАЯ И ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ ДИСФУНКЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Систолическая (от греч. systolé – сокращение) дисфункция ЛЖ, которая лежит в основе классической систолической сердечной недостаточности, характеризуется депрессией его контрактильной способности. Традиционно ХСН ассоциируют с депрессией глобальной систолической функции ЛЖ, индикатором которой служит снижение значения фракции выброса (ФВ) ЛЖ [1, 2, 21, 29].

В целом чем ниже значение ФВ (доля объема ЛЖ, которая в отсутствие аномального сброса крови в систолу выбрасывается в аорту), тем качество жизни и прогноз хуже [1, 2, 21, 22]. Вместе с тем степень выраженности клинических проявлений сердечной недостаточности у пациентов с систолической дисфункцией ЛЖ не всегда зависит только от значения ФВ. Пациенты с очень низкой ФВ могут не иметь симптомы и признаки сердечной недостаточности, в то время как у больных с сохраненной ФВ ЛЖ подчас можно обнаружить тяжелую декомпенсацию [1, 22]. Отмечаемое многими авторами несоответствие степени выраженности клинических проявлений сердечной недостаточности уровню депрессии глобальной сократимости ЛЖ может быть отчасти объяснено наличием клапанной патологии, поражением перикарда, изменениями условий нагрузки (пред- и постнагрузки), нарушениями ритма и проводимости или первичной патологией правого желудочка. Манифестация ХСН во многом зависит от наличия и типа диастолической дисфункции ЛЖ, а также эффективности гемодинамических и нейрогуморальных компенсаторно-приспособительных механизмов [16, 21, 30].

Напомним, что развитие ХСН в первую очередь связано с ослаблением насосной функции сердца и нормальное значение ФВ ЛЖ (систолическая функция), точное вычисление которого к тому же во многом зависит от выбора визуализирующего метода и способа его расчета, а также от навыков оператора, не является надежным индикатором интактного сердечного выброса (насосная функция ЛЖ). Так, например, ФВ ЛЖ не всегда корректно отражает тяжесть глобальной систолической дисфункции при первичных и вторичных формах клапанной регургитации, которая с удручающим постоянством обнаруживается у пациентов с ХСН. В таких случаях относительная сохранность ФВ может сочетаться с депрессией насосной функции ЛЖ (обратный ток крови приводит к снижению ударного объема) и вовсе не исключает систолической дисфункции, признаки которой могут выявляться с помощью более информативных методов и методик визуализации, в частности магнитно-резонансной томографии и технологии «след пятна» (Speckle Tracking Imaging – 2D/3D Strain) [21, 31–36].

Термин «сердечная недостаточность с сохраненной (нормальной) систолической функцией ЛЖ»

обычно применяют для обозначения ситуации с клинически выраженной сердечной недостаточностью и отсутствием выраженного снижения значения ФВ ЛЖ. Тем не менее с учетом высказанных выше соображений, касающихся точности оценки значения ФВ, чаще всего определяемого с помощью двумерной эхокардиографии, при исключении контрактильной дисфункции ЛЖ лучше воспользоваться термином «сердечная недостаточность с сохраненной ФВ», нежели «сердечная недостаточность с сохраненной (нормальной) систолической функцией ЛЖ» [1, 21].

Повторимся, классификация фенотипов ХСН базируется на результатах оценки значения ФВ ЛЖ [2]. Однако ФВ ЛЖ даже в состоянии относительного покоя не относится к жестким биологическим константам и может меняться при повторных исследованиях одним оператором в ту или иную сторону спонтанно или под влиянием лечения вне зависимости от исходного фенотипа ХСН, установленного на основании анализа величины этого показателя, что очевидно требует реклассификации сердечной недостаточности, исходя из траектории значения обсуждаемого индикатора глобальной контрактильной активности ЛЖ (рисунок) [1, 37].

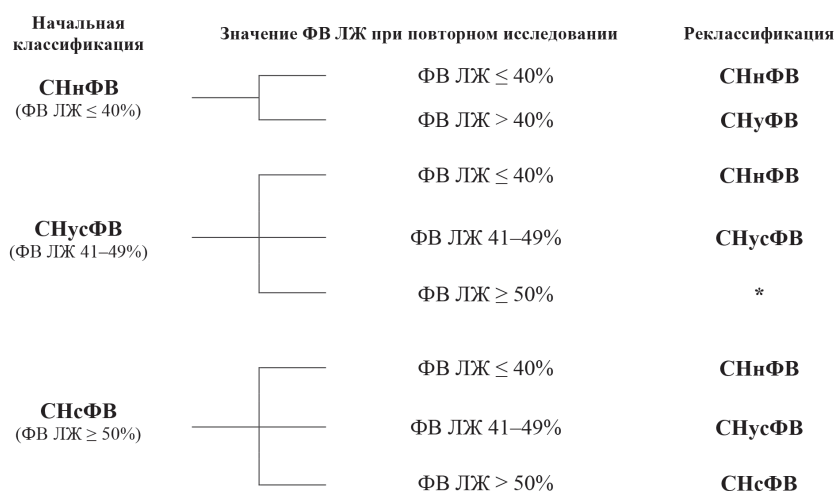


Рисунок. Классификация и реклассификация фенотипов ХСН [1]: СНнФВ – ХСН со сниженной ФВ ЛЖ; СНусФВ – ХСН с умеренно сниженной ФВ ЛЖ; СНсФВ – ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ; СНуФВ – ХСН с улучшившейся ФВ ЛЖ; * фенотип ХСН не имеет общепризнанного обозначения

Под *диастолической* (от греч. diastolé – растяжение) дисфункцией ЛЖ чаще всего понимают такое патологическое состояние, когда желудочек не может принимать кровь под низким давлением и наполняться без компенсаторного повышения давления в предсердии (среднее давление в легочных венах в состоянии покоя в норме не превышает 12 мм рт. ст.) вследствие нарушения активного расслабления миокарда и (или) ухудшения податливо-

сти его стенки [5, 38, 39]. Термин «диастолическая дисфункция» применяется для обозначения нарушений активных и (или) пассивных механических свойств целого желудочка (общая диастолическая дисфункция) или его сегментов (локальная диастолическая дисфункция) в диастолу независимо от того, нормально ли значение ФВ или снижено, а также существуют или нет признаки сердечной недостаточности [6, 19, 38, 40–42].

Так, например, если у пациента с гипертонической болезнью без симптомов и признаков сердечной недостаточности эхокардиографическое исследование демонстрирует нормальное значение ФВ и хорошо описанные в современных руководствах признаки диастолической дисфункции ЛЖ [12, 13, 43–46], то такое состояние обозначают как бессимптомная диастолическая дисфункция [47, 48]. Если такого пациента с изолированной диастолической дисфункцией ЛЖ начинают беспокоить одышка, утомляемость и сердцебиение, при физическом исследовании обнаруживаются признаки ХСН, а лабораторное тестирование демонстрирует повышенный уровень натрийуретических пептидов, то мы вправе использовать термин ДСН [6, 38, 40, 49–53].

Таким образом, полностью ассоциировать понятие «диастолическая дисфункция» и ДСН нельзя: ДСН всегда включает в себя диастолическую дисфункцию, но присутствие последней еще не свидетельствует о наличии первой [6, 47, 48]. Иными словами, термином «диастолическая дисфункция» описываются нарушения биомеханики сердца в диастолу, тогда как термин «ДСН» применяют для представления синдрома сердечной недостаточности у пациента с изолированной диастолической дисфункцией [40].

Традиционно признается существование первичной ДСН, тогда как считается, что систолическая дисфункция с завидным постоянством возникает на фоне диастолической дисфункции. Патология диастолического расслабления обычно предшествует нарушению систолы, которое присоединяется позднее (нарушение наполнения рано или поздно негативно отразится на эффективности систолы), но именно появление систолической дисфункции (в дополнение к диастолическим расстройствам) часто манифестирует клиническую картину сердечной недостаточности [6, 16].

У многих больных с классической систолической формой ХСН обнаруживаются также и признаки диастолической дисфункции [6, 16, 30]. Естественно, в таком случае о ДСН не говорят, однако с учетом самостоятельного клинического и прогностического значения инотропной и люситропной дисфункции ЛЖ в диагностическом заключении следует отразить факт «смешанной» сердечной недостаточности, например «ХСН со сниженной ФВ ЛЖ (38%) и рестриктивным типом диастолической дисфункции ЛЖ» [4, 42].

ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМИНА

Требуется ответить на вопрос, который задают многие клиницисты [26, 27]: является ли сердечная недостаточность с сохраненной ФВ синонимом ДСН? Действительно, если у пациента с манифест-

ной ХСН систолическая функция ЛЖ сохранена, логично предположить, что в основе развития такой сердечной недостаточности должна лежать диастолическая дисфункция ЛЖ. Однако, несмотря на внешнюю обоснованность, подобное умозаключение может быть ошибочным и подвергается резонансной критике [28].

На наш взгляд, известные технические ограничения возможности точной неинвазивной количественной оценки диастолической функции ЛЖ [54, 55] не являются безапелляционным поводом для того, чтобы полностью отказаться от диагноза ДСН в пользу более широкого понятия «сердечная недостаточность с сохраненной ФВ». При этом для аргументированного заключения о ДСН у пациента с объективными признаками ХСН и сохраненной ФВ ЛЖ необходимо исключить все остальные кардиальные и экстракардиальные причины, которые могут приводить к развитию «нормосистолической» сердечной недостаточности (в частности, легочное сердце, стеноз легочной артерии, первичная трикуспидальная недостаточность), с одной стороны, и подтвердить наличие диастолической дисфункции ЛЖ (в том числе и при выполнении так называемого диастолического стресс-теста) – с другой [26, 28, 56].

Под определение диастолической дисфункции ЛЖ не попадают пациенты с митральным стенозом, у которых нарушение заполнения ЛЖ и повышение давления в левом предсердии обусловлено механическим препятствием току крови на уровне левого предсердно-желудочкового клапана [6]. Аналогичное суждение можно сделать и по отношению к некоторым другим заболеваниям, сердечная недостаточность при которых развивается из-за нарушения наполнения ЛЖ, вызванного «внешними» причинами (констриктивный перикардит, выпот в сердечную сорочку) [22, 26]. Поскольку при этой патологии нарушение расслабления миокарда ЛЖ и (или) повышение миокардиальной жесткости исходно отсутствуют, после своевременной коррекции (например, вальвулотомии или эффективного удаления перикардиального выпота) ЛЖ вновь обретает способность принимать кровь под низким давлением и наполняться без компенсаторного повышения давления в левом предсердии [22].

Таким образом, следует различать сердечную недостаточность, которая развилась вследствие первичного нарушения активного расслабления миокарда желудочка и (или) ухудшения податливости его стенки, от таковой, когда нарушение наполнения сердца, лежащее в ее основе, не является результатом диастолической дисфункции миокарда ЛЖ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Термин «диастолическая сердечная недостаточность» имеет право на применение в клинической практике и не может быть заменен неравнозначным диагностическим заключением «ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ», так как последняя является более широким понятием, охватывающим весь спектр заболеваний сердечно-сосудистой системы, осложняющихся развитием ХСН без депрессии глобальной контрактильной функции ЛЖ и требующих применения дифференцированных подходов к терапии. К тому же результаты повторных исследований значения ФВ ЛЖ у многих пациентов могут потребовать реклассификации этого фенотипа ХСН, установленного на основании анализа исходной величины обсуждаемого индикатора глобальной сократимости ЛЖ. Присоединяемся к известному призыву M.R. Zile [26] прекратить дискриминацию термина «диастолическая сердечная недостаточность». Однако при этом необходимо ясно понимать границы корректного применения термина.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Heidenreich P.A., Bozkurt B., Aguilar D., Allen L.A., Byun J.J., Colvin M.M. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;Apr.1:101161CIR000000000001062. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001062.
- McDonagh T.A., Metra M., Adamo M., Gardner R.S., Baumhach A., Böhm M. et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur. Heart J*. 2021;42(36):3599–3726. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab368.
- Калюжин В.В., Тепляков А.Т., Черногорюк Г.Э., Калюжина Е.В., Беспалова И.Д., Терентьева Н.Н. и др. Хроническая сердечная недостаточность: синдром или заболевание? *Бюллетень сибирской медицины*. 2020;19(1):134–139. DOI: 10.20538/1682-0363-2020-1-134–139.
- Калюжин В.В., Тепляков А.Т., Беспалова И.Д., Калюжина Е.В., Останко В.Л., Терентьева Н.Н. и др. Корректная формулировка диагноза у пациента с хронической сердечной недостаточностью: реальность или несбыточная мечта? *Бюллетень сибирской медицины*. 2020;19(3):128–136. DOI: 10.20538/1682-0363-2020-3-128–136.
- Warren S.E., Grossman W. Prognosis in heart failure: is systolic or diastolic dysfunction more important? *Herz*. 1991;16(1):324–329.
- Беленков Ю.Н., Агеев Ф.Т., Мареев В.Ю. Знакомьтесь: диастолическая сердечная недостаточность. *Журнал сердечная недостаточность*. 2000;1(2):40–44
- Агеев Ф.Т. Современная концепция диастолической сердечной недостаточности. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2010;9(7):97–104.
- Tajik A.J., Jan M.F. The heart of the matter: prime time E/e' prime! *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2014;7(8):759–761. DOI: 10.1016/j.jcmg.2014.05.003.
- Ladeiras-Lopes R., Araújo M., Sampaio F., Leite-Moreira A., Fontes-Carvalho R. The impact of diastolic dysfunction as a predictor of cardiovascular events: A systematic review and meta-analysis. *Rev. Port. Cardiol. (Engl. Ed.)*. 2019;38(11):789–804. DOI: 10.1016/j.repc.2019.03.007.
- Daubert M.A. Diastolic function in heart failure with reduced ejection fraction: The overlooked prognosticator? *JACC Heart Fail*. 2019;7(9):818–820. DOI: 10.1016/j.jchf.2019.06.005.
- Ge H. Is diastolic dysfunction a new windsock in the risk stratification of patients with coronary heart disease? *Int. J. Cardiol*. 2022;346:103–104. DOI: 10.1016/j.ijcard.2021.11.037.
- Dal Canto E., Rimmelzwaal S., van Ballegooijen A.J., Handoko M.L., Heymans S., van Empel V. et al. Diagnostic value of echocardiographic markers for diastolic dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction. *Heart Fail. Rev*. 2022;27(1):207–218. DOI: 10.1007/s10741-020-09985-1.
- Yang M., Zhang R., Tang H., Li G., Guan X., Yang Y. et al. E/E' is a new independent predictor of recovered ejection fraction in patients with systolic heart failure undergoing ablation for atrial fibrillation. *Front. Cardiovasc. Med*. 2022;8:707996. DOI: 10.3389/fcvm.2021.707996.
- Lester S.J., Tajik A.J., Nishimura R.A., Oh J.K., Khandheria B.K., Seward J.B. Unlocking the mysteries of diastolic function: deciphering the Rosetta Stone 10 years later. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2008;51(7):679–689. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.09.061.
- Беленков Ю.Н. Роль нарушений систолы и диастолы в развитии сердечной недостаточности. *Терапевтический архив*. 1994;6(9):3–7.
- Калюжин В.В., Тепляков А.Т., Соловцов М.А. Роль систолической и диастолической дисфункции ЛЖ в клинической манифестации хронической сердечной недостаточности у больных, перенесших инфаркт миокарда. *Терапевтический архив*. 2002;74(12):15–18.
- Калюжин В.В., Тепляков А.Т., Рязанцева Н.В., Вечерский Ю.Ю., Хлапов А.П., Колесников Р.Н. Диастола сердца. Физиология и клиническая патофизиология. Томск: Изд-во ТПУ, 2007:212.
- Nishimura R.A., Borlaug B.A. Diastology for the clinician. *J. Cardiol*. 2019;73(6):445–452. DOI: 10.1016/j.jcc.2019.03.002.
- Obokata M., Reddy Y.N.V., Borlaug B.A. Diastolic dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction: understanding mechanisms by using noninvasive methods. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2020;13(1Pt2):245–257. DOI: 10.1016/j.jcmg.2018.12.034.
- Ibrahim E.H., Dennison J., Frank L., Stojanovska J. Diastolic cardiac function by MRI-Imaging capabilities and clinical applications. *Tomography*. 2021;7(4):893–914. DOI: 10.3390/tomography7040075.
- Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т., Беграмбекова Ю.Л., Васюк Ю.А., Гарганеева А.А. и др. Клинические рекомендации ОССН – РКО – PHMOT. Сердечная недоста-

- точность: хроническая (ХЧН) и острая декомпенсированная (ОДЧН). Диагностика, профилактика и лечение. *Кардиология*. 2018;58(6):8–161. DOI:10.18087/cardio.2475.
22. Калюжин В.В., Тепляков А.Т., Калюжин О.В. Сердечная недостаточность. М.: Медицинское информационное агентство, 2018:376.
 23. Katsi V., Georgiopoulos G., Laina A., Koutli E., Parisi J., Tsioufis C. et al. Left ventricular ejection fraction as therapeutic target: is it the ideal marker? *Heart Fail. Rev.* 2017;22(6):641–655. DOI: 10.1007/s10741-017-9624-5.
 24. Mureddu G.F., Faggiano A. Utility and limitations of ejection fraction and of diastolic dysfunction in heart failure patients. *Monaldi Arch. Chest Dis.* 2019;89(1). DOI: 10.4081/monaldi.2019.1058.
 25. Andrew P. Diastolic heart failure demystified. *Chest.* 2003;124(2):744–753. DOI: 10.1378/chest.124.2.744.
 26. Zile M.R. Heart failure with preserved ejection fraction: is this diastolic heart failure? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003;41(9):1519–1522. DOI: 10.1016/s0735-1097(03)00186-4.
 27. Kessler K.M. Is diastolic heart failure synonymous with heart failure with preserved ejection fraction? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003;42(7):1335–1336. DOI: 10.1016/s0735-1097(03)00997-5.
 28. Беленков Ю.Н., Овчинников А.Г. Должны ли мы лечить диастолическую сердечную недостаточность так же, как и систолическую? *Журнал сердечная недостаточность*. 2004;5(4):116–121.
 29. Kass D.A. Systolic dysfunction in heart failure, in: heart failure: A companion to Braunwald's heart disease. Elsevier, 2020:36–150.e4. DOI: 10.1016/b978-0-323-60987-6.00010-7.
 30. Dandel M., Hetzer R. Ventricular systolic dysfunction with and without altered myocardial contractility: Clinical value of echocardiography for diagnosis and therapeutic decision-making. *Int. J. Cardiol.* 2021;327:236–250. DOI: 10.1016/j.ijcard.2020.11.068.
 31. Packer M., Grayburn P.A. New evidence supporting a novel conceptual framework for distinguishing proportionate and disproportionate functional mitral regurgitation. *JAMA Cardiol.* 2020;5(4):469–475. DOI: 10.1001/jamacardio.2019.5971.
 32. Marwick T.H., Shah S.J., Thomas J.D. Myocardial strain in the assessment of patients with heart failure: a review. *JAMA Cardiol.* 2019;4(3):287–294. DOI: 10.1001/jamacardio.2019.0052.
 33. El Torto A., Guaricci A.I., Pomarico F., Guglielmo M., Fusini L., Monitillo F. et al. Advances in multimodality cardiovascular imaging in the diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction. *Front. Cardiovasc. Med.* 2022;9:758975. DOI: 10.3389/fcvm.2022.758975.
 34. Chacon-Portillo M.A., Acharya T., Janardhanan R. Imaging in heart failure with preserved ejection fraction: insights into echocardiography and cardiac magnetic resonance imaging. *Rev. Cardiovasc. Med.* 2021;22(1):11–24. DOI: 10.31083/j.rcm.2021.01.134.
 35. Barison A., Aimo A., Todiere G., Grigoratos C., Aquaro G.D., Emdin M. Cardiovascular magnetic resonance for the diagnosis and management of heart failure with preserved ejection fraction. *Heart Fail. Rev.* 2022;27(1):191–205. DOI: 10.1007/s10741-020-09998-w.
 36. Morariu V.I., Arnautu D.A., Morariu S.I., Popa A.M., Parvanescu T., Andor M. et al. 2D speckle tracking: a diagnostic and prognostic tool of paramount importance. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2022;26(11):3903–3910. DOI: 10.26355/eu-rrv_202206_28958.
 37. Bozkurt B., Coats A.J.S., Tsutsui H., Abdelhamid C.M., Adamopoulos S., Albert N. et al. Universal definition and classification of heart failure: a report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure: Endorsed by the Canadian Heart Failure Society, Heart Failure Association of India, Cardiac Society of Australia and New Zealand, and Chinese Heart Failure Association. *Eur. J. Heart Fail.* 2021;23(3):352–380. DOI: 10.1002/ehf.2115.
 38. Zile M.R., Baicu C.F., Gaasch W.H. Diastolic heart failure – abnormalities in active relaxation and passive stiffness of the left ventricle. *N. Engl. J. Med.* 2004;350(19):1953–1959. DOI: 10.1056/NEJMoa032566.
 39. Budde H., Hassoun R., Mügge A., Kovács Á., Hamdani N. Current understanding of molecular pathophysiology of heart failure with preserved ejection fraction. *Front. Physiol.* 2022;13:928232. DOI: 10.3389/fphys.2022.928232.
 40. Zile M.R., Brutsaert D.L. New concepts in diastolic dysfunction and diastolic heart failure: Part I: diagnosis, prognosis, and measurements of diastolic function. *Circulation.* 2002;105(11):1387–1393. DOI: 10.1161/hc1102.105289.
 41. Sousa C. Assessment of diastolic function: How much more evidence do we need? *Rev. Port. Cardiol. (Engl. Ed.)*. 2019;38(11):805–807. DOI: 10.1016/j.repc.2020.01.003.
 42. Rabkin S.W. Heart failure with reduced ejection fraction and diastolic dysfunction (HrEFwDD): Time for a new clinical entity. *Int. J. Cardiol.* 2022;363:123–124. DOI: 10.1016/j.ijcard.2022.06.056.
 43. Nagueh S.F., Smiseth O.A., Appleton C.P., Byrd B.F. 3rd, Dokainish H., Edvardsen T. et al. Houston, Texas; Oslo, Norway; Phoenix, Arizona; Nashville, Tennessee; Hamilton, Ontario, Canada; Uppsala, Sweden; Ghent and Liège, Belgium; Cleveland, Ohio; Novara, Italy; Rochester, Minnesota; Bucharest, Romania; and St. Louis, Missouri. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2016;17(12):1321–1360. DOI: 10.1093/ehjci/jew082.
 44. Pieske B., Tschöpe C., de Boer R.A., Fraser A.G., Anker S.D., Donal E. et al. How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction: the HFA-PEFF diagnostic algorithm: a consensus recommendation from the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. J. Heart Fail.* 2020;22(3):391–412. DOI: 10.1002/ehf.1741.
 45. Ashkir Z., Myerson S., Neubauer S., Carlhäll C.J., Ebberts T., Raman B. Four-dimensional flow cardiac magnetic resonance assessment of left ventricular diastolic function. *Front. Cardiovasc. Med.* 2022;9:866131. DOI: 10.3389/fcvm.2022.866131.
 46. Hagendorff A., Stöbe S., Kandels J., de Boer R., Tschöpe C. Diagnostic role of echocardiography for patients with heart fail-

- ure symptoms and preserved left ventricular ejection fraction. *Herz*. 2022;47(4):293–300. DOI: 10.1007/s00059-022-05118-6.
47. Young K.A., Scott C.G., Rodeheffer R.J., Chen H.H. Incidence of preclinical heart failure in a community population. *J. Am. Heart Assoc.* 2022;11(15):e025519. DOI: 10.1161/JAHA.122.025519.
48. Wenzel J.P., Kellen R.B., Magnussen C., Blankenberg S., Schrage B., Schnabel R. et al. Diastolic dysfunction in individuals with and without heart failure with preserved ejection fraction. *Clin. Res. Cardiol.* 2022;111(4):416–427. DOI: 10.1007/s00392-021-01907-x.
49. Vasan R.S., Levy D. Defining diastolic heart failure: a call for standardized diagnostic criteria. *Circulation*. 2000;101(17):2118–2121. DOI: 10.1161/01.cir.101.17.2118.
50. Frigerio M., Aguggini G. Diastolic heart failure. *Ital. Heart J.* 2004;5(S.6):48S–54S.
51. Останко В.Л., Калачева Т.П., Калюжина Е.В., Лившиц И.К., Шаловой А.А., Черногорюк Г.Э. и др. Биологические маркеры в стратификации риска развития и прогрессирования сердечно-сосудистой патологии: настоящее и будущее. *Бюллетень сибирской медицины*. 2018;17(4):264–280. DOI: 10.20538/1682-0363-2018-4-264-280.
52. Bayes-Genis A., Cediel G., Domingo M., Codina P., Santiago E., Lupón J. Biomarkers in heart failure with preserved ejection fraction. *Card. Fail. Rev.* 2022;8:e20. DOI: 10.15420/cfr.2021.37.
53. Morfino P., Aimo A., Castiglione V., Vergaro G., Emdin M., Clerico A. Biomarkers of HFpEF: natriuretic peptides, high-sensitivity troponins and beyond. *J. Cardiovasc. Dev. Dis.* 2022;9(8):256. DOI: 10.3390/jcdd9080256.
54. Litwin S.E., Zile M.R. Should we test for diastolic dysfunction? How and how often? *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2020;13(1Pt2):297–309. DOI: 10.1016/j.jcmg.2019.02.029.
55. MacNamara J.P., Sarma S. Faltering under pressure: limitations to noninvasive diastolic function assessments. *J. Am. Heart Assoc.* 2021;10(18):e023189. DOI: 10.1161/JAHA.121.023189.
56. Овчинников А.Г., Агеев Ф.Т., Алёхин М.Н., Беленков Ю.Н., Васюк Ю.А., Галявич А.С. и др. Диастолическая трансторакальная стресс-эхокардиография с дозированной физической нагрузкой в диагностике сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса: показания, методология, интерпретация результатов. Согласованное мнение экспертов, выработанное под эгидой ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» МЗ РФ, Общества специалистов по сердечной недостаточности (ОСЧН) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ). *Кардиология*. 2020;60(12):48–63. DOI: 10.18087/cardio.2020.12.n1219.

Информация об авторах

Калюжин Вадим Витальевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии с курсом реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины, СибГМУ, г. Томск, kalyuzhinvv@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9640-2028>

Тепляков Александр Трофимович – д-р мед. наук, профессор, гл. науч. сотрудник, НИИ кардиологии, Томский НИМЦ, г. Томск, Vgelen1970@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-0721-0038>

Беспалова Инна Давидовна – д-р мед. наук, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней с курсом терапии педиатрического факультета, СибГМУ, г. Томск, innadave@mail2000.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4513-6329>

Калюжина Елена Викторовна – д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной терапии с курсом реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины, СибГМУ, г. Томск, kalyuzhina.e@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7978-5327>

Черногорюк Георгий Эдинович – д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной терапии с курсом реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины, СибГМУ, г. Томск, chernogoryuk@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5780-6660>

Терентьева Надежда Николаевна – канд. мед. наук, доцент кафедры внутренних болезней СурГУ, г. Сургут, nadiater@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0462-3526>

Гракова Елена Викторовна – д-р мед. наук, вед. науч. сотрудник, отделение патологии миокарда, НИИ кардиологии, Томский НИМЦ, г. Томск, gev@cardio-tomsk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4019-3735>

Копьева Кристина Васильевна – канд. мед. наук, науч. сотрудник, отделение патологии миокарда, НИИ кардиологии, Томский НИМЦ, г. Томск, kristin-kop@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2285-6438>

Усов Владимир Юрьевич – д-р мед. наук, профессор, руководитель отделения рентгеновских и томографических методов диагностики, НИИ кардиологии, Томский НИМЦ, г. Томск, usov1962@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7978-5514>

Гарганеева Наталья Петровна – д-р мед. наук, профессор кафедры общей врачебной практики и поликлинической терапии, СибГМУ, г. Томск, garganeeva@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-7353-7154>

Павленко Ольга Алексеевна – д-р мед. наук, профессор кафедры факультетской терапии с курсом клинической фармакологии, СибГМУ, г. Томск, pavlenko.51@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6766-3974>

Горелова Юнона Валериевна – канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной терапии с курсом реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины, СибГМУ, г. Томск, junonag@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8119-9482>

✉) Калюжин Вадим Витальевич, kalyuzhinvv@mail.ru

Поступила в редакцию 10.10.2022;
одобрена после рецензирования 28.10.2022;
принята к публикации 10.11.2022