

УДК: 616.26-008.6

К.Ю. КИНОШЕНКО, к. мед. н., доцент; Н.Е. МИЩУК, к. мед. н., доцент

/Харьковская медицинская академия последипломного образования/

## Диастолическая дисфункция левого желудочка

### Резюме

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одним из наиболее распространенных, тяжелых и прогностически неблагоприятных осложнений заболеваний сердечно-сосудистой системы. В статье подробно рассмотрены факторы развития диастолической дисфункции левого желудочка, ее диагностические критерии, значение эхокардиографического исследования для оценки выраженности диастолической дисфункции у пациентов со сниженной и сохраненной фракцией выброса левого желудочка. На основании общих рекомендаций международных экспертов приведены рекомендации по ведению больных с сердечной недостаточностью и сохраненной/умеренно сниженной фракцией выброса левого желудочка.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, хроническая сердечная недостаточность, систолическая дисфункция левого желудочка, фракция выброса левого желудочка

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является одним из самых распространенных, тяжелых и прогностически неблагоприятных осложнений всех заболеваний сердечно-сосудистой системы. Ее распространенность в европейской популяции достигает 2,0%, в США – 2,2% и значительно увеличивается с возрастом. В США регистрируется до 1 миллиона госпитализаций и столько же случаев оказания неотложной помощи в связи с обострением ХСН [1, 2].

Диагностика ХСН затруднена в связи с относительной неспецифичностью симптомов и клинических признаков заболевания. Для верификации диагноза и с целью последующего наблюдения за пациентами используется проведение эхокардиографии. Это исследование обеспечивает первую информацию о размере и функции левого желудочка (ЛЖ), включая фракцию выброса (ФВ) и состояние клапанов сердца [3]. Однако наличие нормальной ФВ не исключает сердечной этиологии одышки, так как примерно 50% пациентов с ХСН имеют лишь слегка уменьшенную (40–49%) или сохраненную ФВ [4]. В таком случае говорят о наличии диастолической сердечной недостаточности.

Под нормальной диастолической функцией (ДФ) подразумевается способность ЛЖ заполняться необходимым объемом крови в покое и при физической нагрузке без значимого изменения давления его наполнения и без развития венозного застоя в легких. Давление наполнения ЛЖ считают повышенным при конечном диастолическом давлении (КДД) в ЛЖ  $\geq 16$  мм рт.ст. и среднем давлении заклинивания легочных капилляров  $> 12$  мм рт.ст. Нарушение ДФ приводит к повышению давления наполнения ЛЖ.

В норме диастолическое наполнение сердца регулируется сложными взаимодействиями кардиальных и экстракардиальных факторов и включает в себя 4 периода:

1) изоволюмического расслабления;

2) быстрого (раннего) диастолического наполнения;

3) медленного диастолического наполнения (диастазиса);

4) сокращения предсердий.

Изоволюмическое расслабление возникает сразу после окончания систолы ЛЖ, охватывает период от закрытия створок аортального до открытия створок митрального клапана и сопровождается быстрым снижением давления в ЛЖ. Когда давление в ЛЖ становится ниже, чем в левом предсердии (ЛП), открывается митральный клапан и начинается быстрое наполнение за счет разности давлений между камерами (обеспечивается до 75–80% наполнения ЛЖ). Во время быстрого наполнения продолжается расслабление миокарда ЛЖ, давление в нем снижается до минимального. После этого давление в ЛЖ начинает увеличиваться, выравниваясь с давлением в ЛП, скорость наполнения ЛЖ снижается вплоть до его прекращения (фаза диастазиса). Затем в систолу предсердий давление в ЛП вновь становится выше, чем в ЛЖ, что приводит к дополнительному притоку крови, который составляет до четверти наполнения ЛЖ в норме.

Диастолическая функция ЛЖ зависит от следующих факторов:

- скорость активного расслабления миокарда ЛЖ, обусловленная эффективностью механизмов выведения ионов  $\text{Ca}^{2+}$  из кардиомиоцитов. Перемещение ионов  $\text{Ca}^{2+}$  связано с работой трансмембранного и саркоплазматического кальциевых насосов (кальциевой АТФ-азы) против градиента концентрации, что требует значительного количества свободных макроэргических фосфатов. При постепенном ухудшении энергообразования расслабление миокарда нарушается раньше, чем снижаются показатели систолической функции [5];
- растяжимость (комплаенс) миокарда ЛЖ, которая определяется величиной его мышечной массы, наличием в сердечной

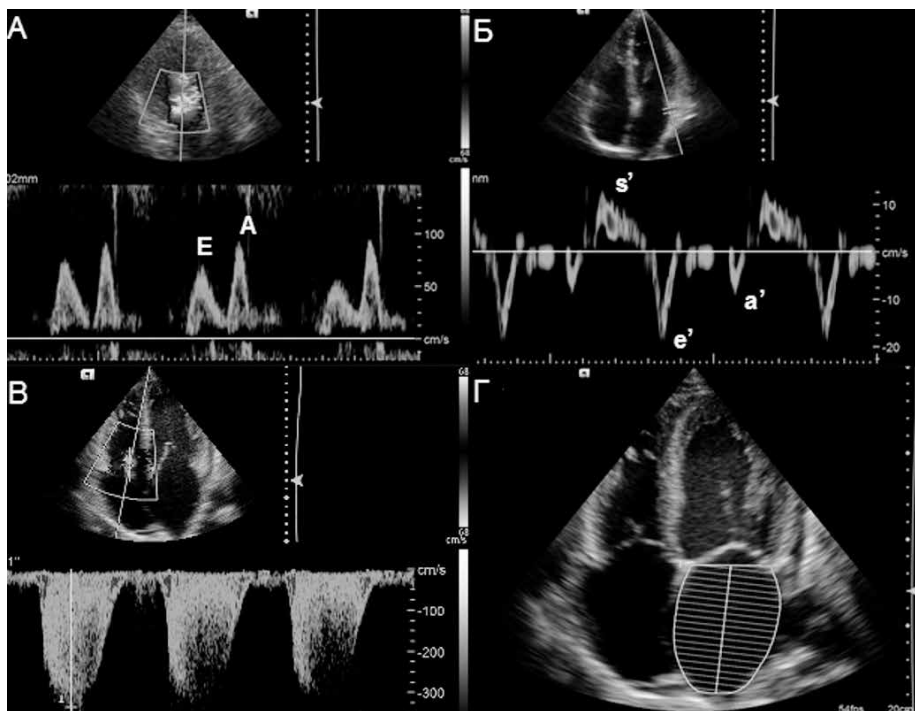
мышце участков фиброза, ишемии, некроза или воспаления, состоянием сосудов и эластичностью листков перикарда;

- эффективность сокращения предсердий.

Золотым стандартом для оценки давления наполнения ЛЖ является катетеризация сердца, однако невозможно провести инвазивное исследование всем пациентам с одышкой и подозрением на ХСН. Это делает необходимым поиск неинвазивных маркеров повышенного давления наполнения ЛЖ. В 2016 году опубликованы дополненные «Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography» [8] по применению для этих целей эхокардиографических методик. В сравнении с предыдущими рекомендациями ASE и ESE (2009) и созданными на их основе Украинскими «Рекомендаціями з оцінки діастолічної функції лівого шлуночка» (2013) [6, 7] в новых рекомендациях упрощен диагностический алгоритм, что повышает их эффективность в повседневной клинической практике.

Применение положений данного руководства начинается с клинической оценки пациента, частоты сердечных сокращений, артериального давления, двумерных и доплеровских исследований объемов/толщины стенок ЛЖ, фракции выброса (ФВ), объема ЛП, наличия и тяжести заболевания митрального клапана, а также характера основного ритма. Особое внимание уделяется качеству доплеровских регистраций, которые в отсутствие высокой четкости не должны использоваться для формулирования выводов о ДФ ЛЖ. Наконец, ни один из исследуемых показателей не должен оцениваться изолированно.

Ниже представлены основные эхокардиографические параметры, необходимые для оценки ДФ ЛЖ (рис. 1).



**Рис. 1.** Оценка диастолической функции левого желудочка: А – трансмитральный поток в импульсно-волновом доплеровском режиме; Б – тканевая доплерография с оценкой движения фиброзного кольца митрального клапана; В – максимальная скорость потока трикуспидальной регургитации в постоянно-волновом доплеровском режиме; Г – оценка индекса объема левого предсердия в верхушечных позициях

1. Индекс объема ЛП. Объем ЛП определяется из верхушечных 4-камерных и 2-камерных доступов. Расширение ЛП в отсутствие предсердных аритмий является маркером длительно существующего повышения давления в ЛП, независимым предиктором смерти, прогрессирующей ХСН, ишемического инсульта. Следует помнить о возможности расширения ЛП при гиперкинетическом типе кровообращения, в том числе анемии, и у спортсменов.

2. Скорости трансмитрального кровотока в импульсно-волновом доплеровском режиме. Помимо измерения скоростей раннего (волна E) и позднего диастолического наполнения (волна A), расчета их соотношения E/A, полезным является определение времени замедления раннего диастолического наполнения (DT) и времени изоволюметрического расслабления (IVRT). Скорость пика E отражает градиент давления между ЛП и ЛЖ в раннюю диастолу, и на нее влияет преднагрузка и нарушение релаксации ЛЖ. На скорость пика A, формирующегося в конце диастолы, оказывает влияние податливость ЛЖ и сократимость ЛП. Временной показатель DT отражает процесс релаксации ЛЖ, диастолическое давление в ЛЖ после открытия митрального клапана и податливость ЛЖ.

По величине соотношения E/A и DT определяют тип трансмитрального кровотока (рис. 2). Он может быть нормальным и патологическим: в виде нарушенной релаксации ЛЖ, псевдонормального наполнения ЛЖ и рестриктивного наполнения ЛЖ. Тип нарушенной релаксации соответствует начальной фазе диастолической дисфункции ЛЖ. Этот тип нарушения трансмитрального кровотока характеризуется удлинением DT и IVRT, снижением скорости пика E и увеличением амплитуды волны A ( $E/A < 1$ ). Происходит перераспределение трансмитрального кровотока: большая часть крови поступает в ЛЖ во время систолы ЛП. КДД в ЛЖ в этот период остается нормальным.

Дальнейшее прогрессирование диастолической дисфункции приводит к псевдонормализации трансмитрального кровотока, что ассоциируется с повышением давления в ЛП. Это увеличивает скорость кровенаполнения в раннюю фазу диастолы. Рестриктивный тип наполнения ЛЖ отличается высокой скоростью пика E ( $E/A \geq 2$ ), укорочением IVRT, быстрым падением скорости раннего диастолического наполнения и укорочением DT, низкой скоростью кровотока во время предсердной систолы. Такой тип трансмитрального кровотока связан с высоким КДД в ЛЖ.

Варианты диастолического наполнения ЛЖ не являются чем-то застывшим, свойственным данному больному или виду поражения миокарда. Диастолическое наполнение ЛЖ может изменяться по мере прогрессирования заболевания или под влиянием лечения.

3. Скорости диастолического движения фиброзного кольца митрального клапана с использованием тканевой доплерографии. Для оценки ДФ ЛЖ требуется определение, прежде всего, ранних скоростей  $e'$  диастолического движения латеральной и септальной частей фиброзного кольца митрального клапана с вычислением средних арифметических значений и расчетом среднего соотношения  $E/e'$ .

На величину волны  $e'$  влияет расслабление ЛЖ, преднагрузка, систолическая функция и величина минимального давления в ЛЖ. У пациентов с заболеваниями сердца показатель скорости  $e'$  может применяться для коррекции влияния релаксации ЛЖ на трансмитральную скорость кровотока  $E$ , а соотношение  $E/e'$  имеет большое значение в оценке давления наполнения ЛЖ.

4. Скорость потока трикуспидальной регургитации (ТР) в постоянно-волновом доплеровском режиме. На основе данного показателя может быть рассчитано систолическое давление в легочной артерии (СДЛА). Повышение СДЛА, при исключении заболеваний сосудов легких, позволяет предположить наличие у пациента повышенного давления наполнения ЛЖ. Скорость потока ТР в состоянии покоя относительно независима от возраста.

В качестве дополнительного критерия оценки ДФ ЛЖ может использоваться оценка кровотока в легочных венах. Снижение податливости ЛП с повышением давления в его полости приводит к уменьшению скорости волны  $S$  и снижению соотношения  $S/D$ . При повышении КДД ЛЖ увеличивается скорость и продолжительность волны  $A_r$ . Следует помнить, что у здоровых молодых лиц может быть преобладание волны  $D$ .

## Диагностика диастолической дисфункции у пациентов с нормальной фракцией выброса левого желудочка

Дифференциация между нормальной и патологической ДФ ЛЖ осложняется частичным совпадением значений доплеровских показателей у здоровых людей и пациентов с диастолической дисфункцией. Кроме того, причиной диастолической дисфункции могут быть естественные возрастные изменения в сердце и сосудах, особенно в виде замедления релаксации ЛЖ. Механизмы диастолической дисфункции у здоровых малоподвижных пожилых людей частично связаны с повышением жесткости ЛЖ в сравнении с молодыми лицами. Кроме того, пожилые люди могут иметь не диагностированные заболевания коронарных артерий или другие субклинические нарушения. В целом, показатели наполнения ЛЖ у пожилых людей сходны с наблюдаемыми изменениями этих показателей при умеренной диастолической дисфункции у более молодых пациентов (40–60 лет), что требует учета возраста при оценке диастолических функциональных показателей.

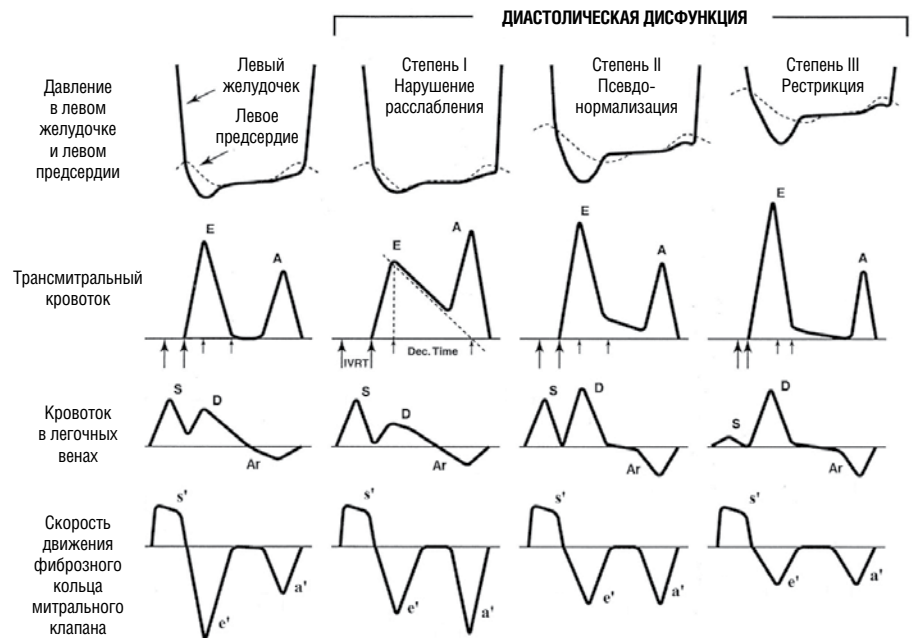


Рис. 2. Типы диастолической дисфункции левого желудочка

Ценную помощь в дифференциации нормального наполнения ЛЖ от псевдонормального может дать выполнение пробы Вальсальвы, поскольку уменьшение соотношения  $E/A \geq 50\%$  является высокоспецифичным признаком повышенного давления наполнения ЛЖ и указывает на наличие диастолической дисфункции. Кроме того, в процессе пробы могут быть получены данные об обратимости рестриктивного типа наполнения ЛЖ. Процедура должна быть стандартизирована путем непрерывной записи трансмитрального потока с использованием импульсно-волнового доплера в течение 10 секунд во время фазы напряжения (около 40 мм рт.ст.), которое возникает вследствие задержки дыхания без выдоха через нос или рот.

У многих пациентов структурные изменения ЛЖ и ЛП могут помочь в сомнительных случаях дифференцировать нормальную и патологическую ДФ ЛЖ. Подобно расширению ЛП в отсутствие предсердных аритмий, которое часто является маркером длительно существующего повышения дилатации левого предсердия (ДЛП), патологическая гипертрофия ЛЖ обычно связана с повышенной жесткостью ЛЖ и диастолической дисфункцией. Кроме того, у пациентов с сердечной недостаточностью и сохраненной ФВ часто нарушается глобальная продольная функция ЛЖ, что может быть использовано для оценки функции миокарда. Нарушение продольной систолической функции ЛЖ можно оценить путем исследования систолического движения кольца митрального клапана в М-режиме и режиме тканевого доплера, а также глобальной продольной деформации ЛЖ при спектрекинга эхокардиографии. Высказывается мнение, что обнаружение у пациентов с нормальной ФВ ЛЖ и неубедительными данными оценки диастолического наполнения сниженных показателей глобального продольного стрейна и уменьшенной скорости  $s'$  можно использовать в качестве признака дисфункции миокарда. Не вызывает сомнения, что систолическая и диастолическая функции ЛЖ тесно связаны между собой.

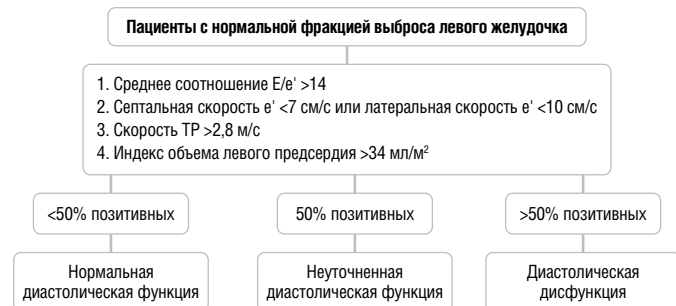
Граничными значениями эхокардиографических показателей для выявления ДФ ЛЖ у пациентов с сохраненной ФВ ЛЖ являются (рис. 3):

- среднее соотношение  $E/e' > 14$ . В случаях доступности исследованию только латеральной или только септальной скорости  $e'$  патологическим считается латеральное соотношение  $E/e' > 13$  или септальное соотношение  $E/e' > 15$ ;
- септальная скорость  $e' < 7$  см/с или латеральная скорость  $e' < 10$  см/с;
- скорость ТР  $> 2,8$  м/с;
- индекс объема ЛП  $> 34$  мл/м<sup>2</sup>.

Диастолическая функция ЛЖ является нормальной, если более половины доступных измерений не выходят за указанные границы. Наличие диастолической дисфункции ЛЖ подтверждается при выходе более половины показателей за граничные значения. Исследование считается неопределенным, если имеется равенство количества нормальных и патологических показателей.

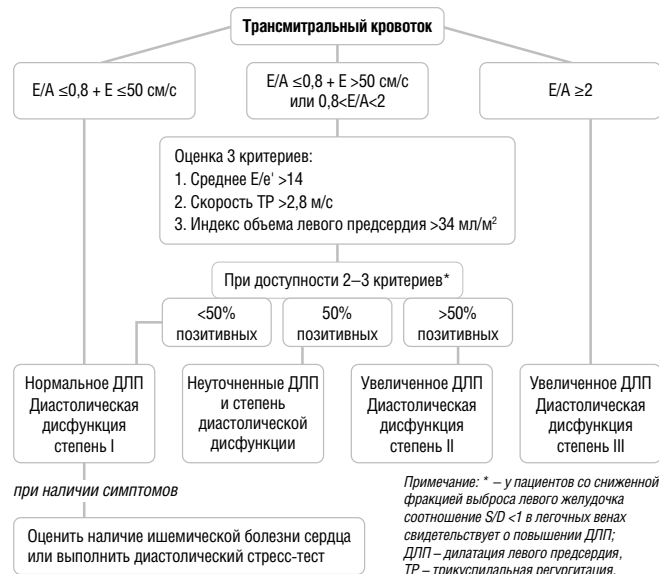
### Эхокардиографическая оценка давления наполнения и выраженности диастолической дисфункции у пациентов со сниженной ФВ ЛЖ и у пациентов с заболеваниями миокарда и нормальной ФВ ЛЖ

К основным показателям, используемым для оценки ДФ ЛЖ в этой группе пациентов, относятся соотношение скоростей трансмитрального кровотока (E/A), среднее соотношение  $E/e'$ , пиковая скорость струи ТР и индекс объема ЛП (рис. 4). Ценными дополнительными исследованиями являются оценка скорости кровотока в легочных венах и глобального продольного стрейна методом спекл-трекинг эхокардиографии как средства для выявления пограничного снижения систолической функции ЛЖ. Алгоритм диагностики основан на оценке среднего ДЛП. Исследование начинается с определения трансмитральных скоростей притока. Наличие фибрилляции предсердий, значительного поражения митрального клапана (стеноз или недостаточность, состояние после пластики и протезирования), блокада ЛНПГ и наличие искусственного водителя ритма являются ограничениями для применения данного алгоритма.



**Рис. 3.** Алгоритм оценки диастолической функции левого желудочка у пациентов с сохраненной фракцией выброса левого желудочка

Трансмитральное соотношение  $E/A \leq 0,8$  наряду с максимальной скоростью  $E \leq 50$  см/с свидетельствует о нормальном ДЛП и наличии I степени диастолической дисфункции. Соотношение  $E/A \geq 2$  указывает на высокое ДЛП и наличие диастолической дисфункции III степени. Обычно в этой группе пациентов показатель DT бывает укороченным ( $< 160$  мс). Однако у пациентов с высокой скоростью раннедиастолического трансмитрального потока ( $E > 120$  см/с) он может быть более продолжительным, что ограничивает использование данного показателя в рассматриваемом алгоритме оценки давления наполнения ЛЖ. В то же время, показатель DT следует использовать для оценки диастолической функции ЛЖ у пациентов с недавней кардиоверсией в синусовый ритм, у которых может быть заметно снижена скорость волны А из-за состояния огушенности миокарда ЛП, что приводит к высокому соотношению  $E/A \geq 2$ , несмотря на отсутствие повышенного давления наполнения ЛЖ. Следует также помнить, что у молодых людей (в возрасте до 40 лет) соотношение  $E/A > 2$  может быть нормой, поэтому в данной возрастной группе следует искать другие признаки диастолической дисфункции. В этом аспекте важно отметить, что здоровые лица имеют нормальную скорость  $e'$  движения митрального кольца.



**Рис. 4.** Алгоритм оценки давления наполнения и диастолической функции левого желудочка у пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка и у пациентов с заболеваниями миокарда и нормальной фракцией выброса левого желудочка

При величине трансмитрального соотношения  $E/A \leq 0,8$  в сочетании с максимальной скоростью  $E > 50$  см/с или при соотношении  $0,8 < E/A < 2$  для оценки диастолической функции необходимо использование трех дополнительных критериев. К ним относятся: максимальная скорость струи ТР, полученная из нескольких позиций, среднее соотношение  $E/e'$  и максимальный индекс объема ЛП. Величины максимальной скорости струи ТР  $> 2,8$  м/с (при отсутствии первичной легочной гипертензии), среднего соотношения  $E/e' > 14$  и индекса объема ЛП  $> 34$  мл/м<sup>2</sup> указывают на наличие повышенного давления наполнения ЛЖ. У пациентов, у которых один из трех основных критериев недоста-

пен, оценивают отношение максимальной систолической скорости (S) к максимальной диастолической скорости (D) потока в легочных венах. Соотношение S/D <1 свидетельствует о наличии повышенного давления наполнения ЛЖ. У здоровых молодых лиц (до 40 лет) соотношение S/D в легочных венах может быть <1, однако нормальные показатели скорости е' митрального кольца и максимального индекса объема ЛП исключают возможность ложного заключения о наличии диастолической дисфункции.

Если для интерпретации доступны все три параметра и только один из трех выходит за граничные значения – ДЛП расценивается как нормальное, имеется диастолическая дисфункция I степени. Если два из трех или все три доступных параметра выходят за граничные значения – ДЛП повышено, имеется диастолическая дисфункция II степени. Если доступен только один параметр или имеются расхождения между двумя доступными параметрами – ДЛП и степень диастолической дисфункции не могут быть оценены.

У пациентов с сохраненной ФВ и наличием заболеваний миокарда для оценки диастолической функции ЛЖ необходимо использовать максимально полную информацию о структуре и функции сердца (ФВ ЛЖ, локальные нарушения кинетики стенок ЛЖ, гипертрофия ЛЖ, индекс объема ЛП, значимые нарушения функции митрального клапана). В частности, увеличенное ЛП, который явно больше правого предсердия в оптимально выведенной апикальной четырехкамерной позиции, заставляет думать о наличии длительного повышения давления наполнения ЛЖ при условии исключения таких состояний, как анемия, предсердные аритмии и болезни митрального клапана. У спортсменов также может быть выявлено увеличение предсердий без повышенного давления наполнения ЛЖ. В то же время, нормальный индекс объема ЛП не исключает наличия диастолической дисфункции, если другие параметры согласуются с ее наличием. В частности, нормальный объем ЛП часто отмечается у пациентов на самой ранней стадии диастолической дисфункции и в ситуациях с острым повышением давления наполнения ЛЖ.

Важный практический интерес представляет сопоставление двух алгоритмов оценки диастолической функции ЛЖ согласно Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography (2009) и обновленным рекомендациям (2016). При исследовании 100 пациентов с синусовым ритмом и сохраненной ФВ ЛЖ оценку ДФ согласно рекомендациям 2016 года в 70% случаев удалось выполнить на основе 4 предложенных критериев и в 100% случаев – с использованием 3 критериев [9]. Во всех случаях причиной использования только 3 критериев являлось неадекватное выведение потока ТР. Использование нового алгоритма оценки ДФ ЛЖ в соответствии с рекомендациями 2016 года у лиц с нормальной ФВ ЛЖ привело к достоверному уменьшению числа пациентов с диастолической дисфункцией ЛЖ по сравнению с рекомендациями 2009 года (13% по сравнению с 27%;  $p < 0,05$ ). Основной причиной такого перераспределения автор считает снижение значения скорости е' движения медиальной части фиброзного кольца митрального клапана, которое указывает на наличие диастолической дисфункции, с 8 см/с в рекомендациях 2009 года до 7 см/с в рекомендациях 2016 года. Согласно рекомен-

дациям 2016 года у лиц с сохраненной ФВ ЛЖ частота неопределенных результатов более чем в 2 раза меньше, чем по алгоритму 2009 года (15% по сравнению с 36%;  $p < 0,001$ ). Таким образом, использование новых рекомендаций 2016 года у лиц с сохраненной ФВ ЛЖ ужесточает критерии диагностики диастолической дисфункции ЛЖ и уменьшает процент неопределенных результатов.

Следует отметить, что обсуждаемые рекомендации 2016 года основаны на экспертном консенсусе и не были верифицированы инвазивным измерением давления наполнения ЛЖ. Большое практическое значение имеет клиническая проверка точности данных рекомендаций. В многоцентровом исследовании, включавшем 450 пациентов с заболеваниями сердца, в качестве золотого стандарта проведена катетеризация правых либо левых камер сердца с определением давления заклинивания легочных капилляров либо КДД в ЛЖ непосредственно перед предсердной волной А [10]. При этом повышенное давление наполнения ЛЖ отмечено в 58% случаев. У 46% обследованных лиц ФВ ЛЖ составляла менее 50%. Чувствительность диагностики повышенного давления наполнения ЛЖ с использованием эхокардиографических показателей согласно предложенному алгоритму составила 87%, специфичность – 88%, точность – 87%. При этом точность диагностики была хорошей как при наличии ФВ <50% (91%), так и у пациентов с ФВ  $\geq 50\%$  (84%).

Таким образом, диастолу не следует рассматривать как простой промежуток между систолическими сокращениями. Это сложный процесс, включающий зависимый от метаболизма кардиомиоцитов активный компонент расслабления, пассивный компонент, определяемый механическими свойствами мышечной ткани, соединительнотканной стромы, и систолическую функцию предсердий. Взаимодействие этих компонентов приводит к индивидуальным для каждого пациента изменениям наполнения ЛЖ, что должно учитываться при проведении терапии. Надежным инструментом неинвазивной оценки ДФ является использование комплекса эхокардиографических показателей в соответствии с предложенными в рассмотренных рекомендациях алгоритмами.

## Терапевтические аспекты диастолической дисфункции и сердечной недостаточности

При систолической дисфункции ЛЖ происходит активация основных нейрогуморальных систем – симпато-адреналовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой. Применение ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ), антагонистов рецепторов ангиотензина (АРА), блокаторов  $\beta$ -адренорецепторов и антагонистов рецепторов альдостерона устраняет негативные эффекты повышения активности этих систем, способствует улучшению прогноза больных СН со снижением ФВ ЛЖ и входит в стандарты лечения таких пациентов. При СН с сохраненной/умеренно сниженной функцией ЛЖ эффективность такого подхода не доказана, ведение таких пациентов во многом остается эмпирическим.

Частично это может быть связано с гетерогенной патофизиологией диастолической СН, разнообразием фенотипов СН в

зависимости от конкретного сердечно-сосудистого заболевания (артериальная гипертензия – АГ, ишемическая болезнь сердца – ИБС, фибрилляция предсердий) и наличия других сопутствующих заболеваний (сахарный диабет, хроническая болезнь почек, анемия, хроническое обструктивное заболевание легких – ХОЗЛ, ожирение). Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (2016) у больных с СН и сохраненной/умеренно сниженной ФВ необходимо выявление и полноценное лечение как сердечно-сосудистых, так и других сопутствующих заболеваний, направленное на уменьшение симптомов и улучшения прогноза (класс I, уровень C) [11, 12].

В реальной клинической практике больным с СН и сохраненной/умеренно сниженной ФВ назначают диуретики, блокаторы  $\beta$ -адренорецепторов, антагонисты минералокортикоидных рецепторов и ИАПФ или АРА лишь немного реже, чем пациентам с СН и сниженной ФВ. Несмотря на отсутствие убедительных доказательств того, что перечисленные классы препаратов при СН с сохраненной/умеренно сниженной функцией ЛЖ благоприятно влияют на прогноз, они широко применяются для лечения ряда заболеваний, ассоциированных с диастолической дисфункцией (АГ, ИБС, фибрилляция предсердий). Кроме того, имеет значение уменьшение симптомов и улучшение качества жизни пациентов (например, уменьшение симптомов застоя при использовании диуретиков, увеличение толерантности к нагрузке при замедлении частоты сокращений сердца у больных с фибрилляцией предсердий). Применение диуретиков для уменьшения симптомов застоя у больных СН с сохраненной/умеренно сниженной ФВ в рекомендациях Европейского общества кардиологов является рекомендацией I класса (уровень B). Имеются данные в пользу того, что у больных СН с нормальной/умеренно сниженной ФВ и синусовым ритмом небиволол, дигоксин, спиронолактон и кандесартан могут снижать частоту госпитализаций. У пожилых пациентов с СН небиволол снижал комбинированную конечную точку смерти или сердечно-сосудистой госпитализации при любом значении ФВ. В обновленной версии рекомендаций по лечению СН 2017 года эксперты АСС/АНА/НФСА допускают возможность применения антагонистов рецепторов альдостерона у определенной категории пациентов с СН с сохраненной ФВ (ФВ  $\geq 45\%$ , СКФ  $> 30$  мл/мин, креатинин  $< 2,5$  мг/дл, калий  $< 5,0$  ммоль/л) в связи с их способностью снижать частоту госпитализаций (по результатам исследования TOPCAT, класс IIb) [11].

В ведении больных с СН и сохраненной/умеренно сниженной функцией ЛЖ могут оказаться полезными следующие общие рекомендации экспертов ESC (2016) и АСС/АНА/НФСА (2017) [11, 13]:

- применение диуретиков для уменьшения симптомов при перегрузке объемом;
- контроль АГ с использованием диуретиков, ИАПФ, АРА и антагонистов минералокортикоидных рецепторов (блокаторы  $\beta$ -адренорецепторов могут быть менее эффективны для снижения систолического артериального давления – АД);
- предупреждение СН путем эффективного лечения АГ; для больных АГ с высоким риском развития СН оптимальным является уровень АД  $< 130/80$  мм рт.ст.;
- коронарная реваскуляризация у больных ИБС, если симптомы СН связаны со стенокардией или доказанной ишемией,

несмотря на оптимальную медикаментозную терапию;

- лечение фибрилляции предсердий в соответствии с существующими рекомендациями эффективно для уменьшения симптомов СН;
- внутривенное восполнение дефицита железа для повышения функциональных возможностей и качества жизни у больных с СН, NYHA класс II–III, и дефицитом железа (ферритин  $< 100$  нг/мл или 100–300 нг/мл, если сатурация трансферрина  $< 20\%$ );
- применение метформина в качестве гипогликемического препарата первой линии у больных сахарным диабетом и СН с сохраненной/умеренно сниженной ФВ;
- применение комбинированных физических тренировок на сопротивление и выносливость у больных СН сохраненной/умеренно сниженной ФВ как безопасного вмешательства с целью повышения переносимости физической нагрузки и улучшения диастолической функции [13, 14].

В заключение следует отметить, что в настоящее время активно разрабатываются новые стратегии лечения СН с сохраненной ФВ. Изучаются потенциальные возможности целевой терапии для подгрупп пациентов со специфическими фенотипами СН (модуляция пассивной диастолической жесткости, влияние на фиброз, задержку жидкости, легочную гипертензию, ожирение, анемию и дефицит железа, низкую физическую тренированность, электрическую и механическую диссинхронию, вегетативную регуляцию и хронотропную некомпетентность) [15].

**Додаткова інформація.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## Список использованной литературы

1. Mozaffarian D., Benjamin E.J., Go A.S. et al. Heart disease and stroke statistics 2016 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. – 2016. – Vol. 133, №4. – P. e38–360.
2. Storrow A.B., Jenkins C.A., Self W.H. et al. The burden of acute heart failure on U.S. emergency departments // *J. Am. Coll. Cardiol. Heart Fail.* – 2014. – Vol. 2, №3. – P. 269–277.
3. Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D. et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC // *Eur. Heart J.* – 2016. – Vol. 37, №27. – P. 2129–2200.
4. Owan T.E., Hodge D.O., Herges R.M. et al. Trends in prevalence and outcome of heart failure with preserved ejection fraction // *N. Engl. J. Med.* – 2006. – Vol. 355, №3. – P. 251–259.
5. Машина Т.В., Голухова Е.З. Диастолическая дисфункция левого желудочка у больных с фибрилляцией предсердий: патогенетические механизмы и современные ультразвуковые методы оценки (аналитический обзор) // *Креативная кардиология*. – 2014. – №4. – С. 43–52.
6. Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // *J. Am. Soc. of Echocardiogr.* – 2009. – Vol. 22. – P. 107.
7. Коваленко В.М., Сичов О.С., Долженко М.М. та ін. Рекомендації з ехокардіографічної оцінки діастолічної функції лівого шлуночка. Рекомендації робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України та Всеукраїнської асоціації фахівців з ехокардіографії // *Аритмологія*. – 2013. – Т. 1, №5. – С. 7–40.
8. Nagueh S.F., Smiseth O.A., Appleton C.P. et al. 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 // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* – 2016. – Vol. 29. – P. 277–314.

9. Алехин М.Н., Гришин А.М., Петрова О.А. Эхокардиографическая оценка диастолической функции левого желудочка сердца у пациентов с сохранной фракцией выброса // Кардиология. – 2017. – Т. 57, №2. – С. 40–45.
10. Andersen O.S., Smiseth O.A., Dokainish H. et al. Estimating Left Ventricular Filling Pressure by Echocardiography // J. Am. Coll. Cardiol. – 2017. – Vol. 69, №15. – P. 1937–1048.
11. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure // Eur. J. of Heart Failure. – 2016. – №18. – P. 891–975.
12. Satpathy C., Mishra T.K., Satrathy R. et al. Diagnosis and management of diastolic dysfunction and heart failure // Am. Fam. Physician. – 2006. – Vol. 73. – P. 841–846.
13. Yancy C.W. et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for management of heart failure // Circulation. – 2017. – Vol. 136. – e137–e161.
14. Udelson J. Heart failure with preserved ejection fraction // Circulation. – 2011. – Vol. 124. – e540–e543.
15. Senni M, Paulus W.J., Gavazzi A. et al. New strategies for heart failure with preserved ejection fraction: the importance of targeted therapies for heart failure phenotypes // Eur. Heart J. – 2014. – Vol. 35. – P. 2797–2811.

## Резюме

### Діастолічна дисфункція лівого шлуночка

К.Ю. Кіношенко, Н.Е. Міщук

Харківська медична академія післядипломної освіти

Хронічна серцева недостатність (ХСН) є одним із найбільш поширених, тяжких та прогностично несприятливих ускладнень захворювань серцево-судинної системи. У статті докладно розглянуто фактори розвитку діастолічної дисфункції лівого шлуночка, її діагностичні критерії, значення ехокардіографічного дослідження для оцінки вираженості діастолічної дисфункції у пацієнтів зі зниженою і збереженою фракцією викиду лівого шлуночка. На основі загальних рекомендацій міжнародних експертів наведено рекомендації щодо ведення хворих із серцевою недостатністю і збереженою / помірно зниженою фракцією викиду лівого шлуночка.

**Ключові слова:** серцево-судинні захворювання, хронічна серцева недостатність, систолічна дисфункція лівого шлуночка, фракція викиду лівого шлуночка

## Summary

### Diastolic dysfunction of the left ventricle

K.Yu.Kinoshenko, N.E. Mishchuk

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

Chronic heart failure (CHF) is one of the most common, severe and prognostically unfavorable complications of cardiovascular diseases. The author of the article considers in detail the developmental factors of the diastolic function of the left ventricle, its diagnostic criteria, the importance of echocardiographic research to assess the severity of diastolic dysfunction in patients with a reduced and preserved left ventricular ejection fraction. Based on the general recommendations of international experts there are provided recommendations for managing patients with heart failure and preserved / moderately reduced left ventricular ejection fraction.

**Key words:** cardiovascular diseases, chronic heart failure, systolic dysfunction of left ventricle, left ventricular ejection fraction