

# Первый опыт использования тканевой доплерэхокардиографии для верификации диагноза хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса левого желудочка: клиническая характеристика пациентов и оценка морфофункционального состояния сердца



**Е. И. Черняева, А. Б. Безродный**

Национальный медицинский университет  
имени А. А. Богомольца, Киев

**Цель работы** — оценить клиническую характеристику, тип диастолической дисфункции по данным трансмитрального кровотока, характер и распространенность некардиальных коморбидных состояний у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) с сохраненной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), верифицированной согласно критериям Европейского общества кардиологов (ЕОК) 2016 г., по данным тканевой доплерэхокардиографии ЛЖ.

**Материалы и методы.** Отобрано 17 гемодинамически стабильных пациентов с диагнозом ХСН IIa или IIb стадии с сохраненной ФВ ЛЖ, II или III функционального класса (ФК) по NYHA. Критерии отбора: клинические симптомы и признаки ХСН, ФВ ЛЖ более 45%, гипертрофия миокарда ЛЖ, дилатация полости левого предсердия, отсутствие клапанных пороков сердца, легочной артериальной гипертензии и венозного тромбоза, миокардита, перикардита. Проведена тканевая доплерография с определением соотношения скорости раннего диастолического трансмитрального потока E и раннего диастолического движения латерального и септального сегментов митрального кольца e' (E/e'), выбраны 15 больных с результатом E/e' более 13. Типы диастолической дисфункции определяли по данным трансмитрального кровотока — E/A, DT и IVRT.

**Результаты и обсуждение.** Возраст пациентов — в среднем ( $64,1 \pm 3,0$ ) года, старше 60 лет — 58,8% (10 человек), преобладали мужчины — 12 (70,6%). У 15 пациентов ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ соответствовала критериям Европейского общества кардиологов 2016 г. По данным доплерэхокардиографии ФВ ЛЖ у них составляла ( $54,8 \pm 1,2$ )%; толщина стенки ЛЖ — ( $1,3 \pm 0,0$ ) см; диаметр левого предсердия — ( $4,4 \pm 0,1$ ) см; площадь левого предсердия — ( $21,4 \pm 0,7$ ) см<sup>2</sup>; диаметр правого желудочка — ( $2,5 \pm 0,0$ ) см; E/e' —  $14,44 \pm 0,15$ ; среднее давление в легочной артерии более 30 мм рт. ст. выявлено у 14 (93,3%) пациентов. Скорость движения митрального кольца — ( $4,8 \pm 0,3$ ) см/с для боковой стенки и ( $5,3 \pm 1,4$ ) см/с для межжелудочковой перегородки. По классификации Стражеско—Василенко ХСН IIa стадии установлена у 11 (73,3%), IIb стадии — у 4 (26,7%) пациентов; по классификации NYHA — II и III ФК установлен у 11 (73,3%) и у 4 (26,7%) больных соответственно. Сопутствующая патология представлена следующими патологическими состояниями: ожирение (индекс массы тела более 30 кг/м<sup>2</sup>) у 60%; анемия (гемоглобин менее 120 г/л для женщин и менее 130 г/л для мужчин) у 13,3%; хроническое обструктивное заболевание легких (постбронходилатационное значение ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ менее 70%) у 13,3%; хроническое заболевание почек (скорость клубочковой фильтрации менее

Статья надійшла до редакції 25 жовтня 2016 р.

Черняева Катерина Ігорівна, аспірант  
01601, м. Київ, вул. Шовковична, 39/1. E-mail: katcher.work@gmail.com

© К. І. Черняева, А. Б. Безродний, 2016

60 мл/(мин·1,73 м<sup>2</sup>)) у 20 %, сахарный диабет 2 типа (гликозилированный гемоглобин  $\geq 6,5\%$ ) у 26,7 %, фибрилляция предсердий постоянной формы — у 6,6 % больных. По типу диастолической дисфункции ЛЖ пациенты распределились следующим образом: I тип — у 4 (26,7 %), II тип — у 11 (73,3 %), III тип не выявлен ни у одного из больных.

**Выводы.** Показатели трансмитрального кровотока при доплерэхокардиографии не всегда адекватно отражают диагностически значимое нарушение диастолической функции ЛЖ. Из 15 таких пациентов с E/e' более 13 и симптомами и клиническими признаками ХСН (в том числе системным венозным застоем у 20 % больных), ФВ ЛЖ более 45 %, толщиной стенки ЛЖ более 1,1 см и увеличением диаметра левого предсердия более 4 см ни у одного не определяли III тип диастолической дисфункции ЛЖ, у 26,7 % больных определили I тип и у 73,3 % больных — II тип. Минимум одно сопутствующее заболевание или состояние, чаще (в 60 % случаев) ожирение, определяли у всех пациентов, два сопутствующих заболевания — у 7, три и более — у 4 больных.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, фракция выброса, тканевая доплерография, коморбидность.

**Х**роническая сердечная недостаточность (ХСН) — это глобальная проблема кардиологии, актуальность которой непрерывно возрастает. Это в значительной мере связано с ростом ее распространенности из-за улучшения результатов лечения заболеваний, которые ее вызывают, прежде всего всех форм ишемической болезни сердца, и старением населения в целом [1, 6]. Распространенность ХСН возрастает от 1 % у 40-летних до 10 % у пациентов старше 75 лет [3, 19], и более чем половина случаев приходится на ХСН с сохраненной систолической функцией или, точнее, фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ).

В отличие от ХСН со сниженной ФВ, ХСН с неизменной ФВ значительно хуже очерчена клинически, и ни один из исследованных методов лечения, эффективных при ХСН со сниженной ФВ, не показал эффективность в плацебоконтролируемых исследованиях [22, 23, 25]. Одним из объяснений этого может служить гипердиагностика ХСН у значительной части больных из-за отсутствия до недавнего времени четких критериев неинвазивной диагностики и их неиспользования в клинической практике.

Поэтому определенные уточнения эпидемиологии и понимания патофизиологии ХСН с сохраненной ФВ сделаны лишь в течение последних 10—15 лет. В целом сформировалась точка зрения о том, что ранняя стадия дисфункции миокарда обусловлена главным образом повышением диастолической жесткости гипертрофированного миокарда с появлением механических диссинергий стенок при сохранении неизменной глобальной ФВ ЛЖ [2, 6]. При этом фенотипический ответ в виде ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ формируется под существенным влиянием низкоинтенсивного системного воспаления, индуцированного коморбидными состояниями, которые, в свою очередь, рассматривают как непосредственные причинные факторы ХСН [5, 7].

Однако существенным недостатком таких исследований является недостаточная верификация диастолической дисфункции ЛЖ из-за использования критериев с низкой чувствительностью и специфичностью.

Все предложенные диагностические критерии можно разделить на три группы: 1) симптомы и клинические признаки ХСН; 2) доказанная сохраненная ФВ ЛЖ (на основании дискутабельной, однако оставшейся до сих пор «отрезной точки нормы» ФВ ЛЖ более 45 %); 3) подтвержденные структурные изменения ЛЖ, левого предсердия (ЛП) и/или признаки диастолической дисфункции ЛЖ. Следует отметить, что диагностику ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ значительно осложняют: 1) недостаточная чувствительность вышеуказанных критериев у пациентов с повышенным давлением наполнения ЛЖ только при физической нагрузке, но не в покое; 2) зависимость многих показателей диастолического наполнения и диастолической функции ЛЖ от пред- и постнагрузки, а также возраста больных (например, доплерэхокардиографические показатели трансмитрального кровотока); 3) фенотипическая неоднородность ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ; 4) разнообразие и разная частота коморбидных состояний, имеющих патогенетическое значение и часто влияющих на показатели диастолической функции (например, хронического обструктивного заболевания легких (ХОЗЛ)) [19,24].

В популяционных исследованиях установлена широкая распространенность факторов сердечно-сосудистого риска при ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ [7, 18]. К этим факторам относятся ожирение (у 41—46 %), стенозирующее поражение коронарных артерий (у 20—76 %), сахарный диабет (13—70 %), фибрилляция предсердий (у 15—41 %) и дислипидемия (у 16—77 % больных). Также отмечена высокая частота некардиальных коморбидных состояний при ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ — хронических заболеваний почек, хронических заболеваний легких, прежде всего ХОЗЛ, анемии, сахарного диабета, хронических болезней печени, язвенной болезни и гипотиреоза [19].

Это дает основание полагать, что в клинической практике мы часто встречаемся с «масками» ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ, и неиспользование верифицирующих критериев ставит под сомнение точность многих сведений литературы о клинической характеристике таких пациентов и морфофункциональном состоянии сердца при ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ.

**Цель работы** — оценить клиническую характеристику, тип диастолической дисфункции по данным трансмитрального кровотока, характер и распространенность некардиальных коморбидных состояний у пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса левого желудочка, верифицированной согласно критериям Европейского общества кардиологов 2016 г., по данным тканевой доплерэхокардиографии левого желудочка.

## Материалы и методы

Среди гемодинамически стабильных пациентов, которым в кардиологических отделениях был установлен диагноз ХСН IIa или IIb стадии по классификации Стражеско — Василенко с сохраненной ФВ ЛЖ, II или III функционального класса (ФК) по NYHA, мы отобрали 17 последовательно госпитализированных больных. Критериями отбора, кроме наличия клинических симптомов и признаков ХСН, были результаты оценки рутинных показателей доплерэхокардиографии, а именно ФВ ЛЖ более 45 % (при определении объемов ЛЖ по Симпсону), гипертрофия миокарда ЛЖ по данным толщины стенки ЛЖ более 1,1 см, дилатация полости левого предсердия (ЛП) (диаметр более 4 см) при отсутствии данных о клапанных пороках сердца, легочной артериальной гипертензии и венозном тромбоемболизме, миокардите, перикардите. Отобранным больным проведена тканевая доплерография с определением  $E/e'$  — интегрального показателя соотношения скорости раннего диастолического трансмитрального потока  $E$  и раннего диастолического движения латерального и септального сегментов митрального кольца  $e'$ . Для дальнейшей оценки выбраны пациенты с результатом  $E/e'$  более 13, что соответствует достоверной диастолической дисфункции ЛЖ, так как однозначно свидетельствует о повышенной преднагрузке ЛЖ (Европейское общество кардиологов, 2016 г.).

Типы диастолической дисфункции определяли по данным оценки трансмитрального кровотока — отношение  $E/A$  (пик  $E$  характеризует ток крови через митральный клапан в фазу быстрого наполнения, пик  $A$  — поток крови в течение систолы предсердий),  $DT$  (время замедления раннего диастолического наполнения),  $IVRT$  (длительность периода изоволюмической релаксации).

Отдельно проанализирована распространенность некардиальных коморбидных состояний, диагностированных ранее или впервые выявленных на данном этапе госпитализации.

## Результаты и обсуждение

Возраст пациентов, включенных в исследование, составил от 40 до 81 года, в среднем ( $64,1 \pm$

$\pm 3,0$ ) года, старше 60 лет было 10 (58,8%) больных. Среди пациентов преобладали мужчины — 12 (70,6%). У 15 из 17 пациентов ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ соответствовала критериям Европейского общества кардиологов 2016 г., в том числе показатель  $E/e'$  составлял более 13. По данным доплерэхокардиографии ФВ ЛЖ у них составляла от 48 до 61 %, в среднем ( $54,8 \pm 1,2$ ) %; толщина стенки ЛЖ — от 1,23 до 1,5 см, в среднем ( $1,3 \pm 0,0$ ) см; диаметр ЛП — от 4,0 до 5,7 см, в среднем ( $4,4 \pm 0,1$ ) см; площадь ЛП — от 15 до 25  $cm^2$ , в среднем ( $21,35 \pm 0,70$ )  $cm^2$ ; диаметр правого желудочка — от 2,3 до 2,8 см, в среднем ( $2,5 \pm 0,0$ ) см;  $E/e'$  — от 13,4 до 15,4, в среднем  $14,44 \pm 0,15$ ; среднее давление в легочной артерии более 30 мм рт. ст. определяли у 14 (93,3%) пациентов. Скорость движения митрального кольца как показатель продольной систолической функции ЛЖ была в диапазоне от 3 до 7 см/с, что составило в среднем ( $4,8 \pm 0,3$ ) см/с для боковой стенки ( $5,3 \pm 1,4$ ) см/с для межжелудочковой перегородки. Эти результаты соответствуют имеющимся в литературе данным о том, что у больных с сохраненной ФВ ЛЖ отмечается снижение скорости систолической волны, что рассматривают как вторичное нарушение по отношению к диастолической дисфункции ЛЖ [4, 12]. Возможной причиной ХСН у этих больных была эссенциальная артериальная гипертензия (у 15 (93,3%)) и хроническая ишемическая болезнь сердца (ИБС) (у 9 (60%)). Диагноз ИБС ставили на основании выявленного при коронарографии стенозирующего коронаросклероза. Из этих 9 больных инфаркт миокарда в анамнезе (давность не менее 6 месяцев) был у 6 (40%), симптомы типичной стенокардии напряжения — у 3 (20%). Согласно классификации ХСН по Стражеско — Василенко больные разделились следующим образом: IIa стадия была у 11 (73,3%), IIb стадия — у 4 (26,7%); по классификации NYHA пациенты соответствовали II и III ФК (11 (73,3%) и 4 (26,7%) соответственно). Среди обследованных 6 (40%) регулярно принимали петлевые диуретики (торасемид в дозе 10 мг 1—2 раза в неделю или фуросемид в дозе 40 мг 1—2 раза в неделю).

Сопутствующая патология, которая одновременно является фактором риска ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ, представлена следующими патологическими состояниями: ожирение (индекс массы тела более 30  $kg/m^2$ ) — у 60%; анемия (уровень гемоглобина менее 120 г/л для женщин и менее 130 г/л для мужчин) — у 13,3%; ХОЗЛ, выявленное по данным спирометрических показателей (постбронходилатационное значение  $ОФВ_1/ФЖЕЛ$  менее 70%), — у 13,3%, хроническое заболевание почек (скорость клубочковой фильтрации менее 60  $ml/(min \cdot 1,73 m^2)$ ) — у 20%, сахарный диабет 2 типа (уровень гликозилированного гемоглобина  $\geq 6,5\%$ ) — у 26,7%, фибрилляция предсер-

дий постоянной формы — у 6,6% больных. Вышеперечисленные сопутствующие заболевания были впервые диагностированы у 4 пациентов: два случая сахарного диабета и два случая ХОЗЛ с обструкцией легкой и средней степени тяжести.

Типы диастолической дисфункции по данным показателей трансмитрального кровотока всех 15 обследованных пациентов распределились следующим образом: I тип (релаксационный, или гипертонический) определили у 4 (26,7%) пациентов, II тип — у 11 (73,3%) обследованных, III тип (рестриктивный) не определили ни у одного из обследованных нами больных. Полученные результаты совпадают с данными зарубежной литературы, согласно которым рестриктивный тип диастолической дисфункции у пациентов с ХСН с сохраненной ФВ ЛЖ определяется значительно реже по сравнению с псевдонормальным и гипертрофическим типом [16, 17].

*Конфликта интересов нет.*

*Участие авторов: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала — А. Б., Е. Ч.; статистическая обработка данных, написание и редактирование текста — Е. Ч.*

## Выводы

Показатели трансмитрального кровотока при доплерэхокардиографии не всегда адекватно отражают диагностически значимое нарушение диастолической функции левого желудочка. Из 15 таких пациентов с  $E/e'$  более 13 и симптомами и клиническими признаками хронической сердечной недостаточности (в том числе с системным венозным застоем у 20% больных), фракцией выброса левого желудочка более 45%, толщиной стенки левого желудочка более 1,1 см, увеличением диаметра левого предсердия более 4 см ни у одного не определили III тип диастолической дисфункции левого желудочка, у 26,7% больных оказался I тип и у 73,3% — II тип.

Минимум одно сопутствующее заболевание или состояние, чаще (в 60% случаев) ожирение, определяли у всех больных, два сопутствующих заболевания — у 7, три и больше — у 4 пациентов.

## Литература

1. Асоціація кардіологів України, Українська асоціація фахівців з серцевої недостатності. Рекомендації з діагностики та лікування хронічної серцевої недостатності (2012) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://strazhesko.org.ua/upload/2014/02/20/skor-variantrekomenadacy-2012.pdf>.
2. Березин А. Е. Систолическая и диастолическая сердечная недостаточность: две стороны одного процесса? Обзор литературы // Укр. мед. журн. — 2014. — № 3 (101). — С. 91–96.
3. Ена Л. М., Ярош В. А. Диагностика хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса в пожилом и старческом возрасте. Обзор // Кровообіг та гемостаз. — 2014. — 3–4'. — С. 18–26.
4. Носенко Н. Н., Поташев С. В., Симагина Т. В. и др. Тканевая миокардиальная доплер-эхокардиография: возможности и ограничения метода // Журнал «Внутренняя медицина». — 2007. — № 6 (6) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mif-ua.com/archive/article/3603>.
5. Снеткова А. А., Тимофеева Н. Ю., Заднионченко В. С. Новые аспекты патогенеза и диагностики хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса в сочетании с сахарным диабетом 2 типа // Архивъ внутренней медицины. — 2014. — № 2 (16). — С. 46–50.
6. Andersson C., Vasan R. Epidemiology of heart failure with preserved ejection fraction // Heart Fail. Clin. — 2014. — Vol. 10 (3). — P. 377–388.
7. Borlaug B., Paulus W. Heart failure with preserved ejection fraction: pathophysiology, diagnosis, and treatment // Eur. Heart J. — 2011. — Vol. 32 (6). — P. 670–679.
8. Cenkerova K., Dubrava J., Pokorna V. et al. Prognostic value of echocardiography and ECG in heart failure with preserved ejection fraction // Eur. Med. J. — 2013. — Vol. 34 (suppl. 1). — P. 2472.
9. Dokainish H. Left ventricular diastolic function and dysfunction: Central role of echocardiography // Global Cardiology Science and Practice. — 2015. — Vol. 3. — 12 p. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.5339/gcsp.2015.3>.
10. European Society of Cardiology Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2016 // Eur. Heart J. — 2016. — Vol. 37. — P. 2129–2200.
11. Ferrari R., Böhm M., Cleland J. et al. Heart failure with preserved ejection fraction: uncertainties and dilemmas // Eur. J. of Heart Failure. — 2015. — Vol. 17. — P. 665–671.
12. Georgievska-Ismail L., Zafirovska P., Hristovski Z. Evaluation of the role of left atrial strain using two-dimensional speckle tracking echocardiography in patients with diabetes mellitus and heart failure with preserved left ventricular ejection fraction // Diabetes & Vascular Disease Research. — 2016. — Vol. 13 (6). — P. 384–394.
13. Gladden J., Linke W., Redfield M. Heart failure with preserved ejection fraction // Pflugers Arch. — 2014. — Vol. 466 (6). — P. 1037–1053.
14. Huis A., de Man F., van Rossum A. How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction: the value of invasive stress testing // Neth. Heart J. — 2016. — Vol. 24. — P. 244–251.
15. Kattel S., Memon S., Saito K. et al. An effect of left ventricular hypertrophy on mild-to-moderate left ventricular diastolic dysfunction // Hellenic J. Cardiol. — 2016. — Vol. 57. — P. 92–98.
16. Kloch-Badelek M., Kuznetsova T., Sakiewicz W. et al. Prevalence of left ventricular diastolic dysfunction in European populations based on cross-validated diagnostic thresholds // Cardiovascular Ultrasound. — 2012. — Vol. 10 (10). — 9 p. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: DOI: 10.1186/1476-7120-10-10.
17. Kuznetsova T., Herbots L., López B. et al. Prevalence of left ventricular diastolic dysfunction in a general population // Circulation: Heart Failure. — 2009. — Vol. 2 (2). — P. 105–112.
18. Lee S., Daimon M., Di Tullio M. Relationship of left ventricular diastolic function to obesity and overweight in a Japanese population with preserved left ventricular ejection fraction // Circ. J. — 2016. — Vol. 80. — P. 1951–1956.
19. Liu M., Fang F., Yu Ch-M. Noncardiac comorbidities in heart failure with preserved ejection fraction // Circ. J. — 2015. — Vol. 79. — P. 954–959.
20. Magaña-Serrano J., Rosas-Peralta M., Candanos-Arias C. et al. Heart failure with preserved ejection fraction (HFPEF). Impact of change in the paradigm of isolated diastolic dysfunction // Gac. Med. Mex. — 2015. — Vol. 151. — P. 592–603.
21. Miljkovic L., Spiroska V. Heart failure with preserved ejection fraction — concept, pathophysiology, diagnosis and challenges for treatment // J. Med. Sci. — 2015. — Vol. 3 (3). — P. 521–527.

22. Negi S. I., Jeong E. M., Shukrullah I. Renin-angiotensin activation and oxidative stress in early heart failure with preserved ejection fraction // Biomed. Res. Int. – 2015. – Vol. 2015. – Article ID 825027. – 7 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/825027>.
23. Pandey A., Garg S., Matulevicius S. A. et al. Effect of mineralocorticoid receptor antagonists on cardiac structure and function in patients with diastolic dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis and systematic review // J. Am. Heart Assoc. – 2015. – Vol. 4, Iss. 10. – P. e002137.
24. Rawya A. M., Fathallah D. Left ventricular diastolic dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), prevalence and association with disease severity: Using tissue Doppler study // Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis. – 2015. – Vol. 64 (4). – P. 785–792.
25. Yamamoto K. b-Blocker therapy in heart failure with preserved ejection fraction: Importance of dose and duration // J. Cardiol. – 2015. – Vol. 66. – P. 189–194.

## Перший досвід використання тканинної доплерехокардіографії для верифікації діагнозу хронічної серцевої недостатності зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка: клінічна характеристика пацієнтів та оцінка морфофункціонального стану серця

**К. І. Черняєва, А. Б. Безродний**

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

**Мета роботи** — оцінити клінічну характеристику, тип діастолічної дисфункції за даними трансмітрального кровотоку, характер і поширеність некардіальних коморбідних станів у пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю (ХСН) зі збереженою фракцією викиду (ФВ) лівого шлуночка (ЛШ), верифікованою згідно з критеріями Європейського товариства кардіологів (ЄТК) 2016 р., за даними тканинної доплерехокардіографії ЛШ.

**Матеріали і методи.** Відібрано 17 гемодинамічно стабільних пацієнтів з діагнозом ХСН Іа або Іб стадії зі збереженою ФВ ЛШ, ІІ або ІІІ функціонального класу (ФК) за NYHA. Критерії відбору: клінічні симптоми та ознаки ХСН, ФВ ЛШ більше 45 %, гіпертрофія міокарда ЛШ, дилатація порожнини лівого передсердя, відсутність клапанних вад серця, легеневої артеріальної гіпертензії або венозного тромбоемболізму, міокардиту, перикардиту. Проведена тканинна доплерографія з визначенням співвідношення швидкості раннього діастолічного трансмітрального потоку Е і раннього діастолічного руху латерального й септального сегментів мітрального кільця е' (Е/е'), відібрано 15 хворих з результатом Е/е' більше 13. Типи діастолічної дисфункції визначали за даними трансмітрального кровотоку — Е/А, DT и IVRT.

**Результати та обговорення.** Вік пацієнтів у середньому становив ( $64,1 \pm 3,0$ ) року, віком понад 60 років було 58,8 % (10 пацієнтів), переважали чоловіки — 12 (70,6 %). У 15 пацієнтів ХСН зі збереженою ФВ ЛШ відповідала критеріям ЄТК 2016 р. За даними доплерехокардіографії ФВ ЛШ у них становила ( $54,8 \pm 1,2$ ) %; товщина стінки ЛШ — ( $1,3 \pm 0,02$ ) см; діаметр лівого передсердя — ( $4,4 \pm 0,13$ ) см; площа лівого передсердя — ( $21,4 \pm 0,7$ ) см<sup>2</sup>; діаметр правого шлуночка — ( $2,5 \pm 0,0$ ) см; Е/е' —  $14,44 \pm 0,15$ ; середній тиск у легеневій артерії більше 30 мм рт. ст. виявлено у 14 (93,3 %) пацієнтів. Швидкість руху мітрального кільця — ( $4,8 \pm 0,3$ ) см/с для бічної стінки та ( $5,3 \pm 1,4$ ) см/с для міжшлуночкової перегородки. Згідно із класифікацією Стражеска — Василенка ХСН Іа стадії встановлено у 11 (73,3 %), Іб стадії — у 4 (26,7 %) пацієнтів; згідно із класифікацією NYHA ІІ і ІІІ ФК виявлено у 11 (73,3 %) та в 4 (26,7 %) хворих відповідно. Виявлена супутня патологія: ожиріння (індекс маси тіла більше 30 кг/м<sup>2</sup>) у 60 %; анемія (гемоглобін менше 120 г/л для жінок і менше 130 г/л для чоловіків) у 13,3 %; хронічне обструктивне захворювання легень (постбронходилатаційне значення ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЄЛ менше 70 %) у 13,3 %; хронічне захворювання нирок (швидкість клубочкової фільтрації менше 60 мл/(хв · 1,73 м<sup>2</sup>)) у 20 %, цукровий діабет 2 типу (глікозильований гемоглобін  $\geq 6,5$  %) — у 26,7 %, фібриляція передсердь постійної форми — у 6,6 % хворих. За типом діастолічної дисфункції ЛШ пацієнти розподілилися так: І тип — у 4 (26,7 %), ІІ тип — в 11 (73,3 %), ІІІ тип не визначили в жодного із хворих.

**Висновки.** Показники трансмітрального кровотоку при доплерехокардіографії не завжди адекватно відображають діагностично значущі порушення діастолічної функції ЛШ. Серед 15 таких пацієнтів з Е/е' більше 13 та симптомами і клінічними ознаками ХСН (у тому числі з явищами системного венозного застою у 20 % хворих), ФВ ЛШ більше 45 %, товщиною стінки ЛШ більше 1,1 см і з діаметром лівого передсердя більше 4 см у жодного не визначили ІІІ тип діастолічної дисфункції ЛШ, у 26,7 % хворих виявлено І тип, у 73,3 % — ІІ тип. Щонайменше одне супутнє захворювання або патологічний стан, частіше (у 60 % випадків) ожиріння, визначали у всіх хворих, два супутніх захворювання — у 7, три і більше — у 4 пацієнтів.

**Ключові слова:** хронічна серцева недостатність, фракція викиду, тканинна доплерографія, коморбідність.

# First experience of using tissue Doppler for verification of chronic heart failure with preserved ejection fraction of left ventricle: clinical characteristics and evaluation of morphological and functional condition of the heart

K. I. Cherniaieva, A. B. Bezrodnyi

O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

**The aim** – to evaluate clinical characteristic, type of diastolic dysfunction based on the results of transmitral flow, character and prevalence of non-cardiac comorbidities in patients with chronic heart failure (CHF) and preserved ejection fraction (EF) of left ventricle (LV) which was verified according to the criteria of European Society of Cardiology (ESC), 2016, based on the data of tissue Doppler.

**Materials and methods.** 17 hemodynamically stable patients were selected with the diagnosis of CHF of IIa or IIb stage and preserved LV EF of II or III functional class (FC) by NYHA. The selection criteria were: clinical symptoms and signs of CHF, LV EF > 45 %, left ventricle hypertrophy, dilatation of the left atrium, absence of valvular heart disease, pulmonary arterial hypertension and venous thromboembolism, myocarditis, pericarditis. Tissue Doppler was performed with the definition of ratio of the early diastolic transmitral flow E velocity and early diastolic lateral and septal motion of segments of the mitral ring e' (E/e'). 15 patients were selected with a score of E/e' greater than 13. Types of diastolic dysfunction were determined according to the transmitral blood flow – E/A, DT and IVRT.

**Results and discussion.** The patients' age was  $64.1 \pm 3.0$  years, 58.8 % (10 patients) were over 60 years old, the majority were men – 12 (70.6 %) patients. In 15 patients, CHF with preserved LV EF met the criteria ESC, 2016. According to the results of tissue Doppler they had: LV EF –  $54.8 \pm 1.2$  %; LV wall thickness –  $1.3 \pm 0.02$  cm; diameter of left atrium –  $4.4 \pm 0.13$  cm; square of left atrium –  $21.4 \pm 0.7$  cm<sup>2</sup>; diameter of right ventricle –  $2.5 \pm 0.0$  cm; E/e' –  $14.44 \pm 0.15$ ; pulmonary artery pressure > 30 mm Hg in 14 (93.3 %) patients. The velocity of the mitral annulus movement was  $4.8 \pm 0.3$  cm/sec for the lateral wall and  $5.3 \pm 1.4$  cm/sec for the septum. There were 10 patients (73.4 %) with IIa and 4 patients (26.6 %) with IIb stage of CHF according to Strazhesko–Vasylenko classification. According to NYHA classification, II functional class was found in 10 (73.4 %) patients and III functional class – in 4 (26.6 %) patients. Comorbidities were revealed: obesity (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) – in 60 % patients; anemia (hemoglobin < 120 g/l (for women), hemoglobin < 130 g/l (for men)) – in 13.3 %; chronic obstructive pulmonary disease (post-bronchodilation value of FEV<sub>1</sub>/FVC less than 70 %) – in 13.3 %; chronic kidney disease (glomerular filtration rate less than 60 ml/(min · 1.73 m<sup>2</sup>)) – in 20 %, type 2 diabetes (glycosylated hemoglobin ≥ 6.5 %) – in 26.7 %, permanent form of atrial fibrillation – in 6.6 % patients. According to the type of diastolic dysfunction, the patients were distributed as follows: type I – in 4 (26.7 %), type II – in 11 (73.3 %), type III was not found in any of the patients.

**Conclusions.** Indexes of transmitral flow based on the Doppler echocardiography not necessarily reflect diagnostically significant impairment of left ventricle diastolic function. Type III of diastolic dysfunction was not identified in any patients, type I was found in 26.7 % of patients, type II – in 73.3 % of 15 patients with E/e' more than 13 and symptoms and clinical signs of CHF (including symptoms of systemic venous congestion in 20 % of patients), LVEF more than 45 %, LV wall thickness of more than 1.1 cm in diameter, left atrium diameter of more than 4 cm. There was at least 1 noncardiac concomitant disease, more often obesity (60 %), in all of our patients, 2 comorbidities – in 7 patients, and 3 or more comorbidities – in 4 patients.

**Key words:** chronic heart failure, ejection fraction, tissue Doppler, comorbidity.