УДК 616.12-008.46:616.125-004.6:616-008.9]-07
DOI: 10.14739/2310-1210.2026.6.369523

Порівняльна оцінка сучасних алгоритмів діагностики хронічної серцевої недостатності зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка та діагностичний потенціал індексу жорсткості лівого передсердя у пацієнтів з поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу

Я. Ю. Майстрович[1,2,A,B,C,D,E], **М. Ю. Колесник**[1,2,A,D,E,F], **Ю. М. Колесник**[1,A,F]

[1]Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна; [2]Навчально-науковий медичний центр «Університетська клініка Запорізького державного медико-фармацевтичного університету», Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Поширеність хронічної серцевої недостатності зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка (ХСН збер. ФВ ЛШ) неухильно зростає та є складним викликом сьогодення. Сучасні діагностичні алгоритми суттєво відрізняються в підході до комплексного оцінювання клінічних та об'єктивних ознак ураження серцево-судинної системи. Все більш актуальним стає впровадження в діагностичні шкали спекл-трекінг ехокардіографії з оцінкою параметрів лівих камер серця, а саме показників лівого передсердя.

Мета роботи – порівняти поширеність ХСН збер. ФВ ЛШ, діагностованої за алгоритмами Європейської асоціації серцево-судинної візуалізації (EACVI 2021) та Американського товариства ехокардіографії (ASE 2025), та проаналізувати їхню узгодженість; дослідити діагностичну значущість додаткового визначення індексу LASI та запропонувати варіанти оптимізації діагностики ХСН збер. ФВ ЛШ у когорті пацієнтів із поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу.

Матеріали і методи. До дослідження залучено 90 пацієнтів (61,61 ± 7,94 року), що мали характерні для серцевої недостатності скарги та ознаки на тлі поєднаного перебігу гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу. В рамках комплексного обстеження проведено діагностику серцевої недостатності за алгоритмами Європейської асоціації серцево-судинної візуалізації (EACVI 2021) та Американського товариства ехокардіографії (ASE 2025). Додатково оцінено діагностичну роль визначення неінвазивного маркера оцінки жорсткості лівого передсердя (left atrium stiffness index, LASI).

Результати. У результаті дослідження встановлено високу поширеність хронічної серцевої недостатності зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка, діагностованої як за алгоритмом EACVI 2021 (28,9 %), так і за алгоритмом ASE 2025 (35,5 %) у вибірці пацієнтів із поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу. Встановлено суттєву узгодженість діагностичних шкал EACVI 2021 та ASE 2025 (коефіцієнт каппа Коена = 0,747). Виявлено ранні ехокардіографічні ознаки ураження лівого передсердя (індекс LASI) та запропоновано можливий спосіб оптимізації сучасних діагностичних шкал у цій когорті осіб.

Висновки. Алгоритми EACVI 2021 та ASE 2025 мають високу узгодженість щодо діагностики ХСН збер. ФВ ЛШ у когорті пацієнтів із поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу. Виявлена діагностична інформативність додаткового визначення індексу LASI обґрунтовує доцільність подальшого вивчення цього показника як додаткового маркера для оптимізації діагностики ХСН збер. ФВ ЛШ у цій групі пацієнтів.

Ключові слова: хронічна серцева недостатність зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка, спекл-трекінг, ехокардіографія, індекс жорсткості лівого передсердя (LASI), гіпертонічна хвороба, цукровий діабет 2 типу.

Запорізький медичний журнал. 2026. Т. 28, № 6(159). С. 519-524

Comparative evaluation of current diagnostic algorithms for chronic heart failure with preserved left ventricular ejection fraction and the diagnostic potential of the left atrial stiffness index in patients with comorbid hypertension and type 2 diabetes mellitus

Ya. Yu. Maistrovych, M. Yu. Kolesnyk, Yu. M. Kolesnyk

The prevalence of heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) is rapidly increasing and represents a major contemporary clinical challenge. Current diagnostic algorithms demonstrate substantial differences in their approaches to the comprehensive assessment of clinical and objective evidence of cardiovascular involvement. The integration of speckle-tracking echocardiography into diagnostic algorithms, through the assessment of left cardiac chamber function, particularly left atrial parameters, has become increasingly relevant.

The aim of this study was to compare the prevalence of heart failure with preserved ejection fraction diagnosed using the algorithms of European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI 2021) and the American Society of Echocardiography (ASE 2025), and to evaluate their agreement; to identify the diagnostic value of the additional assessment of the Left Atrial Stiffness Index (LASI); and to propose options for optimizing diagnostic strategies of heart failure with preserved ejection fraction in a cohort of patients with comorbid arterial hypertension (AH) and type 2 diabetes mellitus (T2DM).

Keywords: heart failure with preserved ejection fraction, speckle-tracking, echocardiography, left atrial stiffness index (LASI), hypertension, type 2 diabetes mellitus.

Zaporozhye Medical Journal. 2026;28(6):519-524

© The Author(s) 2026. This is an open access article under the Creative Commons CC BY 4.0 license

Materials and methods. The study included 90 patients (mean age 61.61 ± 7.94 years) presenting with symptoms and signs suggestive of heart failure in the setting of concomitant AH and T2DM. HFpEF was diagnosed using the EACVI 2021 and ASE 2025 diagnostic algorithms. In addition, the diagnostic value of a non-invasive marker of left atrial stiffness, LASI, was assessed.

Results. The study demonstrated a high prevalence of HFpEF diagnosed according to both the EACVI 2021 (28.9 %) and ASE 2025 (35.5 %) algorithms in patients with AH and T2DM. A substantial agreement between the EACVI 2021 and ASE 2025 diagnostic algorithms was observed (Cohen's kappa = 0.747). Early echocardiographic signs of left atrial dysfunction, reflected by an increased LASI, were identified. A potential approach for optimizing the existing diagnostic algorithms in this patient population was proposed.

Conclusions. The EACVI 2021 and ASE 2025 algorithms demonstrated a substantial level of agreement in the diagnosis of HFpEF in a cohort of patients with concomitant AH and T2DM. The diagnostic value of additional assessment of LASI supports further investigation of this parameter as an adjunct marker for optimizing the diagnosis of HFpEF in this cohort.

Діагностика серцевої недостатності зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка (ХСН збер. ФВ ЛШ) є складною та актуальною проблемою сучасної медицини, що зумовлено передусім відсутністю єдиного універсального діагностичного алгоритму [1,2]. За даними фахової літератури, сучасні діагностичні шкали характеризуються певною варіабельністю щодо чутливості та специфічності [3,4,5].

Алгоритми, розроблені впродовж останніх років, все більше орієнтуються на пошук не тільки клінічних ознак серцевої недостатності (СН), але й об'єктивних маркерів структурних змін серця [1]. До діагностичного пошуку нині частіше включають аналіз показників деформації лівих камер серця [6,7,8,9]. Як відомо, зміни функціонального та структурного стану лівого передсердя відіграють важливу роль у розвитку та прогресуванні ХСН збер. ФВ ЛШ [10,11].

Серед ехокардіографічних параметрів оцінки лівого передсердя особливу увагу привертає стрейн лівого передсердя в резервуарну фазу (LARS). Цей показник комплексно характеризує функціональний стан лівого передсердя, процеси ремоделювання та здатність до розтягнення, що поступово погіршуються при хронічній діастолічній дисфункції лівого шлуночка (ЛШ), як це визначають у пацієнтів із ХСН збер. ФВ ЛШ [8,9,12]. Співвідношення швидкості раннього діастолічного трансмітрального кровотоку (E) до ранньої діастолічної швидкості руху мітрального кільця (e') – E/e' до LARS запропоновано як неінвазивний маркер оцінки жорсткості лівого передсердя (Left atrium stiffness index, LASI) [13].

За даними ретроспективного дослідження Darae Kim et al., індекс LASI показав високу діагностичну точність у виявленні пацієнтів із ХСН збер. ФВ ЛШ, стратифікації ризику загальної смертності та госпіталізацій з приводу СН [14].

Індексація LARS та E/e', за даними Yogesh N. V. Reddy et al., характеризувалася кращою дискримінаційною здатністю для діагностики ХСН збер. ФВ ЛШ, ніж використання LARS (AUC = 0,772, AUC різниця +0,053, p = 0,003) [12].

Втім, обмежена кількість даних, одноцентровий дизайн і ретроспективний характер досліджень обґрунтовують доцільність подальших наукових розробок з метою валідації цього показника та встановлення його порогових значень.

Мета роботи

Порівняти поширеність ХСН збер. ФВ ЛШ, діагностованої за алгоритмами Європейської асоціації серцево-судинної візуалізації (EACVI 2021) та Американського товариства ехокардіографії (ASE 2025), та проаналізувати їхню узгодженість; дослідити діагностичну значущість додаткового визначення індексу LASI та запропонувати варіанти оптимізації діагностики ХСН збер. ФВ ЛШ у когорті пацієнтів із поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу.

Матеріали і методи дослідження

У рамках дослідження в період з 2022 до 2025 року на базі Навчально-наукового медичного центру «Університетська клініка Запорізького державного медико-фармацевтичного університету» було обстежено 90 пацієнтів (віком 61,61 ± 7,94 року) з поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу. Пацієнти, залучені до дослідження, мали скарги та ознаки, характерні для ХСН, але раніше не мали встановленого діагнозу. Чоловіки становили 47,78 % (n = 43), жінки – 52,22 % (n = 47).

Діагноз гіпертонічної хвороби встановлено за критеріями уніфікованого клінічного протоколу первинної та спеціалізованої медичної допомоги «Гіпертонічна хвороба (Артеріальна гіпертензія)», затвердженого Наказом МОЗ України від 12 вересня 2024 року № 1581 [15]. Цукровий діабет 2 типу діагностовано згідно з уніфікованим клінічним протоколом первинної та спеціалізованої медичної допомоги «Цукровий діабет 2 типу у дорослих» (Наказ МОЗ України від 24 липня 2024 року № 1300) [16].

До критеріїв виключення з дослідження належали вторинні артеріальні гіпертензії, цукровий діабет 1 типу, ішемічна хвороба серця, фібриляція або тріпотіння передсердь, вроджені та набуті вади серця, кардіоміопатії, ФВ ЛШ ≤50 %, активні інфекційні хвороби.

Усі учасники перед залученням до дослідження надали письмову інформовану згоду встановленого зразка. Дизайн дослідження відповідав вимогам ICH/GCP, Гельсінської декларації та був погоджений Комісією з питань біоетики Запорізького державного медико-фармацевтичного університету; під час підготовки статті до друку матеріали, що в ній наведено, було повторно розглянуто, порушень не виявлено (витяг з протоколу від 03.09.2026 року № 12).

Залученим до дослідження пацієнтам проведено комплексне клініко-лабораторне й інструментальне обстеження, що включало збір скарг та анамнезу, лабораторне визначення біохімічних і клінічних маркерів, ЕКГ-реєстрацію, трансторакальне ехокардіографічне дослідження у стані спокою та на 1–3 хвилині періоду відновлення після тесту з фізичним навантаженням (тредміл-тест).

Як додатковий біохімічний маркер серцевої недостатності, що є опціональним при застосуванні алгоритмів EACVI 2021 та ASE 2025, використано рівень NT-proBNP імунохемілюмінесцентним методом на аналізаторі Mindray CL-1200i (Mindray, КНР). Трансторакальне ехокардіографічне дослідження проведено на апараті експертного класу Vivid E9 XDClear Console 4D Expert 100 (General Electric, США) з подальшою офлайн обробкою кліпів за спекл-трекінг технологією. Діастолічний стрес-тест проведено за стандартним протоколом Bruce на тредмілі T 2100 (програмне забезпечення Cardiosoft 6.0, General Electric, США). Розрахунок статистичних показників здійснено відповідно до характеру розподілу ознак з використанням програмного забезпечення Statistica 13.0 (StatSoft, США).

Діагностику ХСН збер. ФВ ЛШ за алгоритмом Європейської асоціації серцево-судинної візуалізації (EACVI, 2021) проведено поетапно [6]. На першому кроці оцінювали швидкість трансмітрального кровотоку. Швидкість раннього трансмітрального наповнення E <0,5 м/с та співвідношення E/A ≤0,8 відповідали ймовірно нормальному або зниженому тиску наповнення ЛШ. Співвідношення E/A ≥2 вважали беззаперечною ознакою підвищення тиску наповнення ЛШ. Водночас, коли співвідношення E/A становило у межах 0,8–2,0, аналізували допоміжні критерії. Такий підхід застосовано у випадках, коли співвідношення E/A становило <0,8 та одночасно було зареєстровано високу ранню швидкість трансмітрального потоку (E >0,5 м/с).

На другому етапі додатково оцінювали такі ехокардіографічні параметри, як співвідношення E/e′ середнє >14; максимальна швидкість трикуспідальної регургітації >2,8 м/с; індекс об'єму лівого передсердя >34 мл/м^2.

Імовірно підвищений тиск наповнення ЛШ визначали, коли зафіксовано два та більше критеріїв, що перевищують порогові значення; якщо ≤2 ознаки не досягали граничного рівня, тиск наповнення ЛШ визначали як імовірно нормальний. Додатково проведено градацію ступеня підвищення тиску наповнення ЛШ *(табл. 1)*.

Усім учасникам дослідження, які за результатами попереднього аналізу не були визначені до Grade 2 і 3 підвищеного тиску наповнення лівого шлуночка та мали e′ септальний менше ніж 7 або e′ латеральний менше ніж 10, для остаточного підтвердження діагнозу оцінювали діастолічну функцію ЛШ на 1–3 хвилині періоду відновлення після проведення діастолічного стрес-тесту.

За критеріями Американського товариства ехокардіографії (ASE 2025) діагностика діастолічної функції ЛШ починалась з оцінювання 3 параметрів:

– зниження швидкості e′ септального ≤6 або латерального ≤7, або середнього ≤6,5 см/с;

– підвищення E/e′: септального ≥15 або латерального ≥13, або середнього ≥14;

– підвищення швидкості трикуспідальної регургітації ≥2,8 м/с або систолічний тиск у легеневій артерії ≥35 мм рт. ст. [7].

Якщо всі три показники відповідали референсу, тиск наповнення ЛШ приймали за нормальний. Виявлення зниженого e′ та E/A ≤0,8 давало змогу визначити тиск наповнення ЛШ як нормальний. Одночасне зниження e′ та E/A >0,8 або підвищення будь-якого з двох наведених вище показників, або ізольоване підвищення швидкості трикуспідальної регургітації / співвідношення E/e′ потребували проведення подальшого дообстеження.

Таблиця 1. Ехокардіографічна оцінка ступеня діастолічної дисфункції лівого шлуночка (EACVI, 2021)

Показник	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Тиск наповнення ЛШ	нормальний / підвищений	підвищений	підвищений
Мітральне співвідношення E/A	≤0,8	>0,8 і <2	≥2

Другий крок передбачав аналіз трьох перемінних: співвідношення швидкості систолічного та діастолічного кровотоку (S/D) легеневих вен ≤0,67, LARS ≤18 % та індексу об'єму лівого передсердя (LAVI) >34 мл/м^2. Від'ємне значення всіх трьох перемінних є підставою для встановлення Grade 1 підвищення тиску наповнення ЛШ. Позитивний результат принаймні за однією з перемінних підтверджував підвищення тиску наповнення ЛШ, що надалі стратифіковане за рівнем E/A: E/A <2 – Grade 2, E/A ≥2 – Grade 3. Пацієнтам, які мали ознаки діастолічної дисфункції Grade 1 за результатами попередньої оцінки, проводили тредміл-тест із визначенням параметрів діастолічної функції ЛШ у періоді відновлення (1–3 хвилина).

Додатково розраховували показник LASI за формулою:

$$LASI = (E/e' \text{ сер.}) / LARS$$

де E/e′ сер. – середнє співвідношення швидкості раннього трансмітрального кровотоку E до ранньої діастолічної швидкості руху мітрального кільця e′; LARS (Left Atrial Reservoir Strain) – стрейн лівого передсердя в резервуарну фазу.

Результати

Алгоритм Європейської асоціації серцево-судинної візуалізації (EACVI, 2021). За результатами оцінки ехокардіографічних параметрів у стані спокою учасників дослідження поділено на дві підгрупи: 19 осіб мали визначений діагностичний статус, а 71 пацієнт потребував проведення стрес-тесту. В першій підгрупі у 12 осіб було діагностовано ХСН збер. ФВ ЛШ, у 7 осіб діагноз не підтверджено. Аналіз даних другої підгрупи, отриманих у ході проведення стрес-тесту, дав змогу додатково верифікувати 14 осіб, які мали ХСН збер. ФВ ЛШ. Отже, загальна кількість пацієнтів, у яких діагностовано ХСН збер. ФВ ЛШ за алгоритмом EACVI 2021, становила 26 осіб (28,9 %).

Алгоритм Американського товариства ехокардіографії (ASE 2025). За підсумками перших двох кроків алгоритму ASE 2025, 20 осіб (22,2 %) не мали ознак порушення діастолічної функції лівого шлуночка. У 70 (77,8 %) осіб ехокардіографічні параметри відповідали критеріям діастолічної дисфункції, з них Grade 1 – 45 пацієнтів, Grade 2 – 25 осіб. У пацієнтів із Grade 2 діагноз ХСН підтверджено, і діагностичний пошук продовжували серед пацієнтів із Grade 1. У 7 з цих учасників діагностовано ХСН збер. ФВ ЛШ за результатами стрес-тесту.

Оцінка узгодженості діагностичних шкал EACVI та ASE 2025. Абсолютна узгодженість двох шкал становила 88,9 %, коефіцієнт каппа Коена – k = 0,747 (відсоток збігу позитивних результатів – 82,8 %, негативних результатів

Таблиця 2. Оцінка індексу LASI у пацієнтів, які мали показання для проведення діастолічного стрес-тесту за алгоритмами EACVI 2021 та ASE 2025

Алгоритм	СН	Норма	p
EACVI 2021	0,59 (0,51; 0,83) n = 14	0,40 (0,31; 0,51) n = 57	<0,0001
ASE 2025	0,57 (0,51; 0,62) n = 7	0,41 (0,30; 0,53) n = 38	0,0218

Таблиця 3. Оцінка індексу LASI в загальній вибірці пацієнтів

Алгоритм	n	Позитивний результат	Негативний результат	AUC (95 % ДІ)	p	Точка відсічення	Чутливість / специфічність
EACVI 2021	85	24	61	0,893 (0,821–0,965)	<0,0001	>0,507	87,5% / 77,0%
ASE 2025	85	31	54	0,860 (0,782–0,938)	<0,0001	>0,487	80,6% / 79,6%

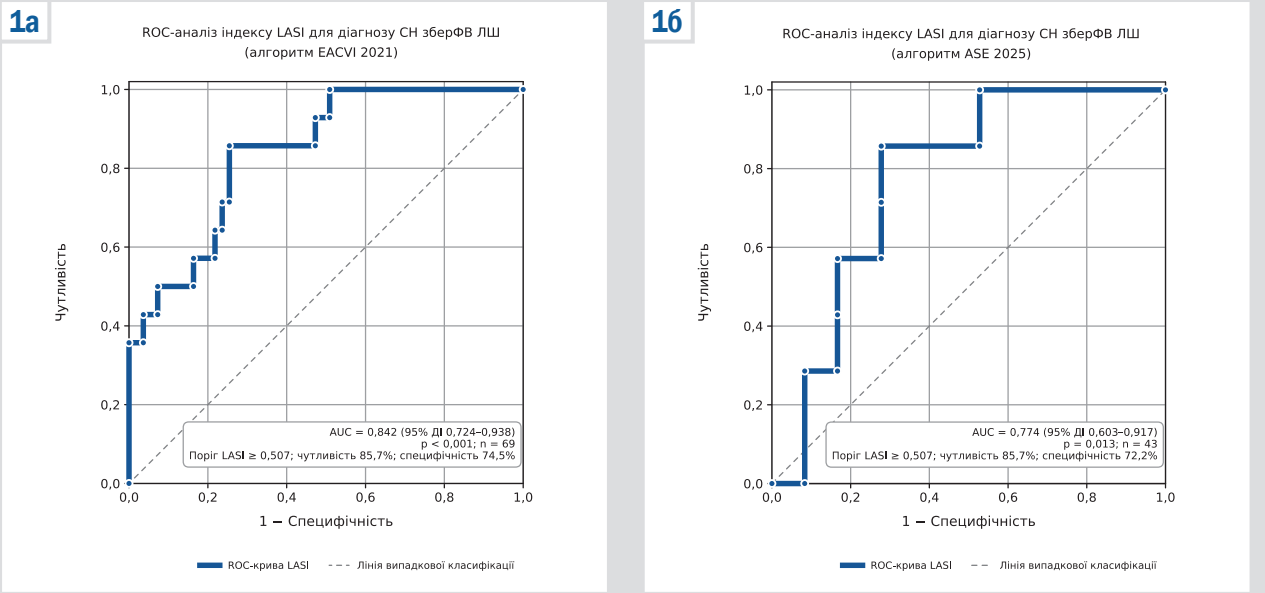


Рис. 1. ROC-аналіз індексу LASI серед пацієнтів, які потребували проведення діастолічного стрес-тесту, за шкалами EACVI 2021 та ASE 2025.

– 91,8 %), що свідчить про високий ступінь міжметодичної згоди, навіть з поправкою на випадкові збіги.

Оцінка індексу LASI. Оцінювання діагностичної значущості додаткового встановлення індексу LASI проведено для кожної зі шкал окремо у двох клінічних ситуаціях. До першого аналізу були залучені лише ті пацієнти, які мали невизначений результат у стані спокою та потребували проведення діастолічного стрес-тесту. Другий аналіз включав усю вибірку пацієнтів незалежно від показань до проведення тесту з навантаженням.

За шкалою EACVI 2021 підгрупа пацієнтів, які мали показання для проведення діастолічного стрес-тесту, включала 71 особу; за шкалою ASE 2025 – 45 осіб. До подальшого аналізу включали лише пацієнтів з одержаними результатами розрахунку індексу LASI (n = 69 та n = 43 відповідно). В учасників, котрі мали підтверджений діагноз ХСН збер. ФВ ЛШ за результатами стрес-тесту як за шкалою EACVI 2021, так і за шкалою ASE 2025, значення LASI були статистично значущо вищими порівняно з особами, у яких діагноз не було підтверджено *(табл. 2)*.

Оцінювання специфічності, чутливості та визначення оптимальної точки відсічення індексу LASI проведено з використанням ROC-аналізу *(рис. 1)*. Оптимальне порогове значення, встановлене за індексом Юдена, дорівнювало 0,507 як для шкали EACVI 2021, так і для ASE 2025. При цьому чутливість показника становила 85,7 % для обох шкал, а специфічність для EACVI 2021 була дещо вищою порівняно з ASE 2025 – 74,5 % проти 72,2 % відповідно.

З загальної когорти пацієнтів (n = 90) до аналізу були залучені результати 85 учасників, які мали визначений індекс LASI та остаточний діагноз за кожною зі шкал. Результати проведеного аналізу наведено в *таблиці 3*.

Отримані дані свідчать про високу дискримінаційну здатність індексу LASI щодо діагностики ХСН збер. ФВ ЛШ незалежно від застосованого алгоритму.

Оцінка NT-proBNP. При порівнянні рівнів NT-proBNP у пацієнтів, розподілених відповідно до алгоритму EACVI 2021 на групи із серцевою недостатністю та без серцевої недостатності, виявлено статистично значущі відмінності – 183,5 (118,0; 290,0) пг/мл проти 112,75 (80,6; 146,9) пг/мл відповідно (p = 0,0046). Аналогічні результати отримано при порівнянні груп, сформованих відповідно до алгоритму ASE 2025 – 185,5 (108,9; 242,0) пг/мл проти 112,75 (82,10; 138,00) пг/мл відповідно (p = 0,0075).

Отже, пацієнти, класифіковані за ехокардіографічними алгоритмами EACVI 2021 та ASE 2025 як такі, що мають серцеву недостатність, характеризувалися статистично значущо вищими рівнями NT-proBNP порівняно з пацієнтами без серцевої недостатності, що свідчить про узгодженість застосованих ехокардіографічних класифікацій з лабораторним маркером СН.

Обговорення

Висока діагностична цінність індексу LASI у цій когорті пацієнтів може бути зумовлена формуванням кардіального фіброзу на тлі тривалого поєднаного перебігу цукрового діабету 2 типу та гіпертонічної хвороби. Так, в роботі H. N. N. Dang et al. було встановлено, що пацієнти з цукровим діабетом 2 типу мали достовірно вищі значення індексу LASI, наведеного у відсотках, ніж група практично здорових осіб (32,27 ± 10,79 % vs 22,13 ± 7,81 %; p < 0,001). Крім того, дослідники встановили, що індекс LASI підвищується ще до появи статистично достовірних змін індексу LAVI [17].

У дослідженні Y. Zhao et al. було встановлено поступове збільшення індексу LASI з прогресуванням ремоделювання серця на тлі артеріальної гіпертензії: 0,20 (0,16; 0,23) у контрольній групі, 0,22 (0,18; 0,27) – у пацієнтів з гіпертонічною хворобою без збільшення об'ємів лівого передсердя, 0,28 (0,20; 0,38) – у когорті хворих на гіпертонічну хворобу та з індексом LAVI ≥28 мл/м^2, 0,33 (0,26; 0,43) – у пацієнтів з ознаками гіпертрофії лівого шлуночка. Аналогічно до результатів попереднього дослідження, за висновками авторів, підвищення індексу LASI передувало збільшенню об'єму лівого передсердя та появі гіпертрофії ЛШ [18].

Наведені дані підтверджують можливість використання цього показника як раннього маркера виявлення структурних і функціональних змін серця. Вищі значення індексу LASI, отримані в нашому дослідженні, ймовірно, характеризують більш пізній етап патофізіологічного процесу та кумулятивний вплив кардіометаболічних змін.

Враховуючи одержані результати, особливо перспективним видається застосування індексу LASI в когорті пацієнтів із невизначеним результатом у стані спокою, які надалі потребують проведення діастолічного стрес-тесту.

У разі підтвердження отриманих даних у багатоцентрових дослідженнях із залученням більшої кількості пацієнтів імплементація індексу LASI в сучасні діагностичні алгоритми дасть змогу зменшити фінансові та часові витрати на обстеження пацієнтів.

Висновки

1. Поширеність ХСН збер. ФВ ЛШ у когорті пацієнтів із коморбідним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу є високою та становить від 28,9 % до 35,5 % залежно від застосованого алгоритму діагностики.

2. Серед пацієнтів із поєднаним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу значна частка мала невизначений статус щодо ХСН збер. ФВ ЛШ за результатами оцінки в стані спокою та потребувала додаткового проведення діастолічного стрес-тесту.

3. Діагностичні алгоритми EACVI 2021 та ASE 2025 мають достатній рівень міжметодичної узгодженості (k = 0,747).

4. Індекс LASI показав високу діагностичну здатність у визначенні ХСН збер. ФВ ЛШ у групі пацієнтів із коморбідним перебігом гіпертонічної хвороби та цукрового діабету 2 типу.

5. Індекс LASI з точкою відсічення на рівні 0,507 може з високою діагностичною точністю ідентифікувати пацієнтів із ХСН збер. ФВ ЛШ, що мають невизначений результат у стані спокою та потребуватимуть проведення діастолічного стрес-тесту з фізичним навантаженням для підтвердження діагнозу.

Декларація щодо використання ШІ

Під час підготовки статті використано інструмент штучного інтелекту ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5). Його застосовано для пошуку літератури, граматичної перевірки, перекладу цитат. Усі фрагменти, створені або опрацьовані з використанням ШІ, перевірені та відредаговані авторами, які несуть повну відповідальність за зміст статті.

Етичне схвалення

Комісія з питань біоетики Запорізького державного медико-фармацевтичного університету розглянула матеріали, наведені у статті, та не виявила порушень етичних стандартів, викладених у чинних нормативних документах, включаючи Гельсінську декларацію, Конвенцію Ради Європи про права людини та біомедицину, та інших правових актах. Усі пацієнти дали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.
Висновок підтверджено витягом з протоколу засідання Комісії з питань біоетики Запорізького державного медико-фармацевтичного університету від 03.09.2026 року № 12.

Фінансування

Дослідження здійснено без фінансової підтримки.

Конфлікт інтересів

Юрій Колесник є головним редактором «Запорізького медичного журналу», але не брав участі в рецензуванні та ухваленні рішення щодо публікації цієї статті й не мав доступу до інформації про особи рецензентів. Редакційний супровід рукопису здійснював незалежний відповідальний редактор.
Інших потенційних конфліктів інтересів автори не задекларували.

Conflicts of interest

Yuriy Kolesnyk is an Editor-in-Chief of the Editorial Team of Zaporozhye Medical Journal but was not involved in the peer review process or the decision to publish this article and had no access to information about the identities of the reviewers. The manuscript was handled by an independent handling editor.
The authors declared no other potential conflicts of interest.

Надійшла до редакції / Received: 11.08.2026
Після доопрацювання / Revised: 29.09.2026
Схвалено до друку / Accepted: 09.10.2026

Відомості про авторів:

Майстрович Я. Ю., очний аспірант каф. терапії та кардіології, Навчально-науковий інститут післядипломної освіти, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; ННМЦ «Університетська клініка ЗДМФУ», Україна.
ORCID ID: 0000-0001-9005-2864

Колесник М. Ю., д-р мед. наук, професор каф. терапії та кардіології, Навчально-науковий інститут післядипломної освіти, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; ННМЦ «Університетська клініка ЗДМФУ», Україна.
ORCID ID: 0000-0001-7566-1899

Колесник Ю. М., д-р мед. наук, професор каф. патологічної фізіології з курсом нормальної фізіології, ректор Запорізького державного медико-фармацевтичного університету, Україна; заслужений діяч науки і техніки України.
ORCID ID: 0000-0002-1556-5085

Information about the authors:
Maistrovych Ya. Yu., MD, PhD student, Department of Therapy and Cardiology, Educational and Scientific Institute of Postgraduate Education, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University; ESMC "University Clinic ZSMPHU", Ukraine.
Kolesnyk M. Yu., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Therapy and Cardiology, Educational and Scientific Institute of Postgraduate Education, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University; ESMC "University Clinic ZSMPHU", Ukraine.
Kolesnyk Yu. M., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Pathological Physiology with the Course of Normal Physiology, Rector of Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine; Honorary Scientist and Engineering Figure of Ukraine.

Ярослава Майстрович (Yaroslava Maistrovych)
brightglory1@yahoo.com

References

1. Kolesnyk MY, Maistrovych YY. [Current diagnostic algorithms for chronic heart failure with preserved left ventricular ejection fraction]. Zaporozhye Medical Journal. 2023;25(1):72-80. Ukrainian. doi: 10.14739/2310-1210.2023.1.270044
2. Formiga F, Nuñez J, Castillo Moraga MJ, Cobo Marcos M, Egocheaga MI, García-Prieto CF, et al. Diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction: a systematic narrative review of the evidence. Heart Fail Rev. 2024;29(1):179-89. doi: 10.1007/s10741-023-10360-z
3. Tani Y, Reddy Y, Verbrugge FH, Yang JH, Negishi K, Harada T, et al. Variability in approach to exercise stress echocardiography for diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction: an international survey on real-world practice. Eur Heart J Imaging Methods Pract. 2024;2(1):qyae059. doi: 10.1093/ehjimp/qyae059
4. Yoon M, Oh J, Lee CJ, Kang SM. Comparison of the 2021 ESC guideline with the HFA-PEFF and H_2FPEF scores in diagnosing heart failure with preserved ejection fraction. Sci Rep. 2025;15(1):22256. doi: 10.1038/s41598-025-01537-7
5. Johansson MC, Rosengren A, Fu M. Echocardiographic diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction in elderly patients with hypertension. Scand Cardiovasc J. 2022;56(1):368-77. doi: 10.1080/14017431.2022.2129777
6. Smiseth OA, Morris DA, Cardim N, Cikes M, Delgado V, Donal E, et al. Multimodality imaging in patients with heart failure and preserved ejection fraction: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2022;23(2):e34-e61. doi: 10.1093/ehjci/jeab154
7. Nagueh SF, Sanborn DY, Oh JK, Anderson B, Billick K, Derumeaux G, et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography and for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction Diagnosis: An Update From the American Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2025;38(7):537-69. doi: 10.1016/j.echo.2025.03.011
8. Ma CS, Liao YP, Fan JL, Zhao X, Su B, Zhou BY. The novel left atrial strain parameters in diagnosing of heart failure with preserved ejection fraction. Echocardiography. 2022;39(3):416-25. doi: 10.1111/echo.15304
9. Venkateshvaran A, Tureli HO, Faxén UL, Lund LH, Tossavainen E, Lindqvist P. Left atrial reservoir strain improves diagnostic accuracy of the 2016 ASE/EACVI diastolic algorithm in patients with preserved left ventricular ejection fraction: insights from the KARUM haemodynamic database. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2022;23(9):1157-68. doi: 10.1093/ehjci/jeac036
10. Haykal R, Kassar A, Chamoun N, Akoum N. The left atrium in heart failure with preserved ejection fraction: What we know and what we do not know. Heart Rhythm O2. 2025;6(7):1028-38. doi: 10.1016/j.hroo.2025.04.007
11. Rossi A, Carluccio E, Cameli M, Inciardi RM, Mandoli GE, D'Agostino A, et al. Left atrial structural and mechanical remodelling in heart failure with reduced ejection fraction. ESC Heart Fail. 2021;8(6):4751-9. doi: 10.1002/ehf2.13654
12. Reddy Y, Obokata M, Egbe A, Yang JH, Pislaru S, Lin G, et al. Left atrial strain and compliance in the diagnostic evaluation of heart failure with preserved ejection fraction. Eur J Heart Fail. 2019;21(7):891-900. doi: 10.1002/ejhf.1464
13. Nagueh SF. Noninvasive Measurement of Left Atrial Stiffness in Patients With Heart Failure and Preserved Ejection Fraction. JACC Cardiovasc Imaging. 2023;16(4):446-9. doi: 10.1016/j.jcmg.2022.12.003
14. Kim D, Seo JH, Choi KH, Lee SH, Choi JO, Jeon ES, et al. Prognostic Implications of Left Atrial Stiffness Index in Heart Failure Patients With Preserved Ejection Fraction. JACC Cardiovasc Imaging. 2023;16(4):435-45. doi: 10.1016/j.jcmg.2022.11.002
15. Ministry of Health of Ukraine. [Unified clinical protocol for primary and specialized medical care "Hypertensive disease (arterial hypertension)". Order dated 2024 Sep 12, No. 1581]. [Internet]. 2024 [cited 2026 Sep 2]. Ukrainian. Available from: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/ykpmd_1581_12092024_dod.pdf
16. Ministry of Health of Ukraine. [Unified clinical protocol of primary and specialized medical care "Type 2 diabetes mellitus in adults". Order dated 2024 Jul 24, No. 1300] [Internet]. 2024 [cited 2026 Sep 2]. Ukrainian. Available from: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2024/07/1300_24072024_ykpmd_diabet_2.pdf
17. Dang H, Luong TV, Ho BA. Evaluation of the relationship between left atrial stiffness, left ventricular stiffness, and left atrioventricular coupling index in type 2 diabetes patients: a speckle tracking echocardiography study. Front Cardiovasc Med. 2024;11:1372181. doi: 10.3389/fcvm.2024.1372181
18. Zhao Y, Sun Q, Han J, Lu Y, Zhang Y, Song W, et al. Left atrial stiffness index as a marker of early target organ damage in hypertension. Hypertens Res. 2021;44(3):299-309. doi: 10.1038/s41440-020-00551-8