DOI: 10.26693/jmbs05.03.194

УДК [616.379-008.64+616.12-005.4]:616.124.2-092-07

Кошкіна М. В., Кадикова О. І., Бабаджан В. Д.,
Кравчук П. Г., Гриднева О. В.

МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ДІАСТОЛІЧНОЇ ДИСФУНКЦІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНУ ХВОРОБУ СЕРЦЯ ТА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ

Харківський національний медичний університет, Україна

maiorovarita2393@gmail.com

У статті визначено та проведено оцінку показників діастолічної функції лівого шлуночка у хворих на ішемічну хворобу серця в залежності від наявності цукрового діабету 2 типу шляхом обстеження 63 хворих.

При приєднанні цукрового діабету 2 типу відмічалось підвищення Е на 12,1% ($p < 0,05$), А – на 22,1% ($p < 0,05$); Е/А зменшилось на 12% ($p < 0,05$), IVRT – на 3,9 %, DT – на 5,6%, що відповідає діастолічній дисфункції лівого шлуночка за типом порушення релаксації. У хворих на ішемічну хворобу серця та цукрового діабету 2 типу найсильніші кореляційні зв'язки виявлені між HbA_{1c} та Е ($r = 0,78$; $p < 0,05$) і Е/А ($r = 0,61$; $p < 0,05$), слабші – між HbA_{1c} та А ($r = 0,31$; $p < 0,05$). В цій групі також виявлені сильні зв'язки між ТГ та Е ($r = 0,46$; $p < 0,05$); А ($r = 0,52$; $p < 0,05$) і Е/А ($r = 0,49$; $p < 0,05$); між ЗХ та Е ($r = 0,51$; $p < 0,05$) та А ($r = 0,48$; $p < 0,05$); а також між ХС ЛПНЩ та Е ($r = 0,39$; $p < 0,05$) та А ($r = 0,41$; $p < 0,05$). Слабші зв'язки між ТГ та IVRT ($r = 0,32$; $p < 0,05$); а також між Е/А та і ЗХС ($r = 0,35$; $p < 0,05$) та IVRT ($r = 0,29$; $p < 0,05$) і ХС ЛПНЩ ($r = 0,34$; $p < 0,05$) та ХС ЛПНЩ і DT ($r = 0,32$; $p < 0,05$); а також між ХС ЛПНЩ та Е ($r = 0,28$; $p < 0,05$), А ($r = 0,32$; $p < 0,05$), Е/А ($r = 0,28$; $p < 0,05$), IVRT ($r = 0,26$; $p < 0,05$), DT ($r = 0,3$; $p < 0,05$). У хворих тільки на ішемічну хворобу серця встановлено слабкі зв'язки між ТГ і Е ($r = 0,27$; $p < 0,05$); та між ХС ЛПНЩ і Е/А ($r = 0,25$; $p < 0,05$).

70,3% пацієнтів з ішемічною хворобою серця та цукрового діабету 2 типу мали трансмітральний кровоток за типом псевдонормалізації; 21,6% – рестриктивний тип; 5,4% – тип порушення релаксації, 2,7% – нормальний тип. 50% хворих на ізолювану ішемічну хворобу серця мали тип псевдонормалізації, 30,7% – тип порушення релаксації, 11,5% – рестриктивний тип та 7,7% – нормальний тип.

У хворих на ішемічну хворобу серця діастолічна дисфункція лівого шлуночка більш виражена при приєднанні цукрового діабету 2 типу, що, ймовірно, пов'язано з швидшим структурно-функціо-

нальним ремоделюванням лівого шлуночка та асоційовано з метаболічними порушеннями. У хворих на ізолювану ішемічну хворобу серця частіше зустрічаються тип псевдонормалізації та порушення релаксації, а у хворих на ішемічну хворобу серця та цукрового діабету 2 типу – тип псевдонормалізації та рестриктивний тип.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, цукровий діабет 2 типу, діастолічна дисфункція, тип трансмітрального кровотоку, вуглеводний обмін, ліпідний обмін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Стаття є фрагментом науково-дослідних робіт кафедри внутрішньої медицини № 2, клінічної імунології та алергології імені академіка Л. Т. Малої Харківського національного медичного університету МОЗ України «Ішемічна хвороба серця за умов поліморбідності: патогенетичні аспекти розвитку, перебігу, діагностики й удосконалення лікування», № держ. реєстрації 0118U000929.

Вступ. Серцево-судинні захворювання займають провідні позиції в структурі захворюваності та смертності в Україні, тому вивчення особливостей їх патогенезу є актуальною проблемою медицини. У той же час, порушення обміну глюкози і, зокрема, цукровий діабет (ЦД) є одними з найпоширеніших загрозливих факторів ризику розвитку серцево-судинних подій. [1] У хворих з ЦД 2 типу перебіг ішемічної хвороби серця (ІХС) значно ускладнюється, у таких хворих частіше зустрічається резистентність до антигіпертензивних та гіполіпідемічних препаратів. Відомо, що близько 75% хворих на ЦД помирають саме в результаті розвитку гострих кардіо-васкулярних подій, що частіше за все обумовлені атеросклерозом [2].

Багаточислені дослідження показали, що існує міцний патогенетичний зв'язок між розвитком ІХС та ЦД 2 типу. Так, дослідження DECODE доводить, що на смертність від кардіоваскулярних ускладнень значний вплив має підвищений рівень глюкози

крові, рівень же глікозильованого гемоглобіну (HbA_{1c}) має нижчий вплив на цей показник [3]. Однак, низка питань у цьому аспекті залишаються невизначеними, тому вивчення цієї коморбідності продовжується й досі.

Відомо, що ЦД 2 типу призводить до гіперактивності системи запалення, результатом якої є підвищення рівнів цитокінів [3]. Високий рівень цитокінів призводить до підвищення ригідності міокарду та порушення діастолічної функції міокарду. Діастолічна дисфункція, у свою чергу, сприяє розвитку систолічної дисфункції, внаслідок чого і прогресує хронічна серцева недостатність (ХСН) [1]. Таким чином, судинне ураження є ключовою спільною патогенетичною ланкою в патогенезі ІХС та ЦД 2 типу. Проте, залишається невизначеними низка питань щодо формування діастолічної дисфункції лівого шлуночка у хворих на ІХС та ЦД 2 типу.

Мета дослідження – визначити та провести оцінку показників діастолічної функції лівого шлуночка у хворих на ішемічну хворобу серця в залежності від наявності цукрового діабету 2 типу.

Матеріал та методи дослідження. У рамках дизайну дослідження нами було обстежено 63 хворих, серед яких було 30 чоловік (47,17 %) та 33 жінок (52,83 %), середній вік склав $65,3 \pm 6,4$ роки. Всі пацієнти перебували на лікуванні у кардіологічному відділенні КНП «Міська клінічна лікарня № 27» Харківської міської ради, що є базовим лікувальним закладом кафедри внутрішньої медицини № 2, клінічної імунології і алергології імені академіка Л. Т. Малої Харківського національного медичного університету. Хворі з ІХС були розподілені на групи у залежності від наявності ЦД 2 типу. До основної групи увійшли 37 хворих на ІХС та ЦД 2 типу середнім віком $66,2 \pm 3,42$ років. У групу порівняння увійшли 26 хворих на ІХС та без ЦД 2 типу, середній вік в цій групі склав $64,8 \pm 2,13$ роки. Групу контролю склали 18 практично здорових осіб. У цю групу увійшли 8 жінок (44,44 %) та 10 чоловіків (55,55 %). Середній вік у осіб цієї групи складав $53,7 \pm 3,11$ років.

Пацієнти з супутніми хронічними захворюваннями респіраторної, сечовидільної та травної системи, а також онкологічними захворюваннями та захворюваннями сполучної тканини не включались в дослідження. Діагноз ІХС та ЦД 2 типу встановлювали згідно чинних наказів МОЗ України [11, 12].

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.), ІСН GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р.,

№ 616 від 03.08.2012 р. Кожен пацієнт підписував інформовану згоду на участь у дослідженні, і вжиті всі заходи для забезпечення анонімності пацієнтів.

Для встановлення гемодинамічних параметрів лівого шлуночка (ЛШ) використовували ехокардіографічне обстеження (Ехо-КГ) на ультразвуковому апараті RADMIR (Ultima PRO 30) (Україна). Під час обстеження хворим визначали такі параметри діастолічної функції: максимальну швидкість раннього (Е) (см/с) і максимальну швидкість пізнього (А) (см/с) наповнення ЛШ, відношення максимальних швидкостей потоку через мітральний клапан (Е/А) (од), час уповільнення кровотоку в фазу раннього діастолічного наповнення (DT) (мс), тривалість ізоволюметричного розслаблення міокарду ЛШ (iVRT) (мс). За допомогою імпульсного доплерівського дослідження трансмітрального кровотоку та кровотоку в легеневих венах за цими показниками оцінювали діастолічну функцію ЛШ.

Визначення функціонального класу ХСН проводили згідно з класифікацією Нью-Йоркської асоціації кардіологів (NYHA) (1964 г.), з використанням тесту 6-хвилинної ходьби [10]. Критерієм включення в дослідження була наявність ХСН II – III функціональних класів за NYHA.

Для встановлення діагнозу ЦД 2 типу визначали глюкозу сироватки крові натще та глікозильований гемоглобін (HbA_{1c}). Вміст глюкози в сироватці капілярної крові, взятої натщесерце, визначали глюкозо-оксидантним методом. Рівень глікозильованого гемоглобіну у цільній крові визначали за допомогою фотометричного методу за допомогою тест-системи фірми «Реагент» (Україна) згідно з інструкцією [12].

У всіх хворих визначали загальний холестерин (ЗХС) сироватки крові та за фракціями: ліпопротеїди низької щільності (ХС ЛПНЩ), ліпопротеїди дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ), ліпопротеїди високої щільності (ХС ЛПВЩ), тригліцериди (ТГ) та розраховували коефіцієнт атерогенності за стандартною формулою.

Математичну обробку результатів проводили за допомогою пакету програм «Statistica 8,0» (StatSoft Inc, США). Для статистичного аналізу вибірок, що підлягають законам Гаусівського розподілу, користувалися стандартною програмою для розрахунку середніх арифметичних величин ($M+m$), визначення t-критерію Стюдента, рівня вірогідностей даних (p). Статистично достовірними вважали відмінності середніх величин при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Було досліджено показники діастолічної функції міокарду ЛШ у хворих на ІХС в поєднанні або без поєднання з ЦД типу. Дані, отримані в ході цього дослідження, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Ехокардіографічні показники діастолічної функції ЛШ у хворих на ІХС в залежності від наявності ЦД 2 типу ($M \pm m$)

Показники	Групи	ІХС + ЦД 2 типу (n=37)	ІХС (n=26)	p
E, мм/с		62,38±2,7	54,89±2,5	<0,05
A, мм/с		76,28±1,9	59,46±1,8	<0,05
E/A, од.		0,81±0,05	0,92±0,04	<0,05
IVRT, мс		105,5±2,3	101,4±1,9	<0,05
DT, мс		232,7±8,4	219,8±9,4	<0,05

Примітки: * $p < 0,05$ – достовірність різниці показників відносно даних контрольної групи. ** $p < 0,05$ – достовірність різниці показників основної групи відносно даних групи порівняння.

Було визначено, що у хворих на ІХС в залежності від наявності ЦД 2 типу присутні значні відмінності у величинах показників, які демонструють діастолічну дисфункцію. Таким чином, під час приєднання ЦД 2 типу, відмічалося підвищення показнику E на 12,1 % ($p < 0,05$), у той час, як показник A зріс на 22,1% ($p < 0,05$), а співвідношення E/A було меншим у хворих з ЦД 2 типу на 12% ($p < 0,05$). Показник IVRT незначно зменшився на 3,9 % під час приєднання ЦД 2 типу, а показник DT – на 5,6%. Такі дані свідчать про сповільнення процесу релаксації ЛШ, що відповідає діастолічній дисфункції ЛШ за типом порушення релаксації.

Було вивчено силу зв'язків між ехокардіографічними показниками діастолічної функції та показниками вуглеводного обміну у хворих на ІХС з супутнім ЦД 2 типу. Результати цих спостережень наведені в **таблиці 2**. У хворих на ІХС та ЦД 2 типу найбільш сильні кореляційні зв'язки виявлені між рівнем HbA_{1c} та показником E ($r = 0,78$; $p < 0,05$) та між рівнем HbA_{1c} та показником E/A ($r = 0,61$; $p < 0,05$). Більш слабкий кореляційний зв'язок встановлений між рівнем HbA_{1c} та показником A ($r = 0,31$; $p < 0,05$). Кореляційних зв'язків достатньої сили між рівнем глюкози та показниками

Таблиця 2 – Кореляційні зв'язки між ехокардіографічними показниками діастолічної функції та показниками вуглеводного обміну у хворих на ІХС та ЦД 2 типу, відображені за допомогою критерія Пірсона ($r_{crit} = 0,24$)

Показники	Глюкоза	HbA_{1c}
E, мм/с	0,21	0,78*
A, мм/с	0,2	0,31*
E/A, од.	0,19	0,61*
IVRT, мс	0,11	0,16
DT, мс	0,23	0,19

Примітки: * $p < 0,05$ - достовірність різниці показників відносно даних контрольної групи. ** $p < 0,05$ - достовірність різниці показників основної групи відносно даних групи порівняння.

діастолічної функції, що демонструють діастолічну дисфункцію ЛШ, виявлено не було.

Також було вивчено характер зв'язків між ехокардіографічними показниками діастолічної функції ЛШ та показниками вуглеводного обміну у хворих на ІХС без ЦД 2 типу. Отримані дані наведені в **таблиці 3**. Продемонстровано, що в цьому дослідженні кореляційних зв'язків достатньої сили між показниками діастолічної функції та показниками вуглеводного обміну у хворих на ІХС без ЦД 2 типу виявлено не було.

Таблиця 3 – Кореляційні зв'язки між ехокардіографічними показниками діастолічної функції та показниками вуглеводного обміну у хворих на ІХС без ЦД 2 типу, відображені за допомогою критерія Пірсона ($r_{crit} = 0,24$)

Показники	Глюкоза	HbA_{1c}
E, мм/с	0,21	0,22
A, мм/с	0,2	0,21
E/A, од.	0,19	0,23
IVRT, мс	0,11	0,16
DT, мс	0,23	0,19

Примітки: * $p < 0,05$ - достовірність різниці показників відносно даних контрольної групи. ** $p < 0,05$ - достовірність різниці показників основної групи відносно даних групи порівняння.

Також було досліджено кореляційні зв'язки між ехокардіографічними показниками діастолічної функції та показниками ліпідного обміну у хворих на ІХС та ЦД 2 типу, ці дані відображені в **таблиці 4**. Встановлено, що у хворих на ІХС та ЦД 2 типу мають місце сильні кореляційні зв'язки між рівнями ТГ та наступними показниками: E ($r = 0,46$; $p < 0,05$); A ($r = 0,52$; $p < 0,05$) та співвідношенням E/A ($r = 0,49$; $p < 0,05$); також між рівнем ЗХ та показниками E ($r = 0,51$; $p < 0,05$) та A ($r = 0,48$; $p < 0,05$); а також між рівнем ХС ЛПНЩ та показниками E ($r = 0,39$; $p < 0,05$) та A ($r = 0,41$; $p < 0,05$). Більш слабкі кореляційні зв'язки встановлені між

Таблиця 4 – Кореляційні зв'язки між ехокардіографічними показниками діастолічної функції та показниками ліпідного обміну у хворих на ІХС та ЦД 2 типу, відображені за допомогою критерія Пірсона ($r_{crit} = 0,24$)

Показники	ТГ	ЗХС	ХС ЛПВЩ	ХС ЛПНЩ	ХС ЛПДНЩ
E, мм/с	0,46*	0,51*	0,19	0,39*	0,28*
A, мм/с	0,52*	0,48*	0,18	0,41*	0,32*
E/A, од.	0,49*	0,35*	0,17	0,34*	0,28*
IVRT, мс	0,32*	0,29*	0,14	0,23	0,26*
DT, мс	0,22	0,3*	0,12	0,32*	0,3*

Примітки: * $p < 0,05$ - достовірність різниці показників відносно даних контрольної групи. ** $p < 0,05$ - достовірність різниці показників основної групи відносно даних групи порівняння.

рівнем ТГ та показником IVRT ($r = 0,32$; $p < 0,05$); а також між рівнем ЗХС та показниками Е/А ($r = 0,35$; $p < 0,05$) та IVRT ($r = 0,29$; $p < 0,05$); між рівнем ХС ЛПНЩ та показниками Е/А ($r = 0,34$; $p < 0,05$) та DT ($r = 0,32$; $p < 0,05$); а також між рівнем ХС ЛПДНЩ та всіма досліджуваними ехокардіографічними показниками: з показником Е ($r = 0,28$; $p < 0,05$), з показником А ($r = 0,32$; $p < 0,05$), з показником Е/А ($r = 0,28$; $p < 0,05$), з показником IVRT ($r = 0,26$; $p < 0,05$), і з показником DT ($r = 0,3$; $p < 0,05$).

Досліджено кореляційні зв'язки між показниками діастолічної функції та показниками ліпідного обміну у хворих на ІХС без ЦД 2 типу, результати цього дослідження показані в таблиці 5. Визначено, що в цьому дослідженні кореляційних зв'язків достатньої сили між показниками діастолічної функції та показниками ліпідного обміну у хворих на ІХС без ЦД 2 типу встановлено не було, окрім слабких кореляційних зв'язків між рівнем ТГ та показником Е ($r = 0,27$; $p < 0,05$); та між ХС ЛПДНЩ та показником співвідношення Е/А ($r = 0,25$; $p < 0,05$).

Таблиця 5 – Кореляційні зв'язки між ехокардіографічними показниками діастолічної функції та показниками ліпідного обміну у хворих на ІХС без ЦД 2 типу, відображені за допомогою критерія Пірсона ($r_{crit} = 0,24$)

Показники	ТГ	ЗХС	ХС ЛПВЩ	ХС ЛПНЩ	ХС ЛПДНЩ
Е, мм/с	0,27*	0,18	0,17	0,19	0,15
А, мм/с	0,19	0,21	0,19	0,11	0,12
Е/А, од.	0,2	0,19	0,15	0,14	0,25*
IVRT, мс	0,12	0,14	0,13	0,16	0,16
DT, мс	0,14	0,13	0,16	0,17	0,18

Примітки: * $p < 0,05$ - достовірність різниці показників відносно даних контрольної групи. ** $p < 0,05$ - достовірність різниці показників основної групи відносно даних групи порівняння.

Встановлено наступне розподілення типів трансмітрального кровотоку у хворих на ІХС та ЦД 2 типу: найбільша кількість пацієнтів цієї групи (26) мала трансмітральний кровоток за типом псевдонормалізації (70,3%); у 8 пацієнтів було визначено рестриктивний тип (21,6%); у 2 пацієнтів трансмітральний кровоток відбувався за типом порушення релаксації (5,4%), і у 1 пацієнта – за нормальним типом (2,7%).

Щодо групи хворих на ІХС без супутнього ЦД 2 типу, то типи трансмітрального кровотоку розподілились наступним чином: у 13 хворих був виявлений кровоток за типом псевдонормалізації (50%), у 8 – за типом порушення релаксації (30,7%), 3 хворих мали рестриктивний тип (11,5%), ще у 2 пацієнтів (7,7%) був встановлений нормальний тип мітрального кровотоку.

Таким чином, встановлено, що у хворих на ІХС та ЦД 2 типу трансмітральний кровоток значно частіше реалізується за типом псевдонормалізації або рестриктивним типом, а у хворих на ізолювану форму ІХС перше місце в розподілі типів трансмітрального кровотоку також займає тип псевдонормалізації, тоді як другий найбільш частий варіант в цій групі – кровоток за типом порушення релаксації. Всі дані, отримані в цьому дослідженні, наведені на рис. 1.

Рис. 1. Розподілення типів трансмітрального кровотоку в досліджуваних групах

Отримані в цьому дослідженні дані підтверджують вплив змін вуглеводного обміну на діастолічну функцію ЛШ та тип трансмітрального кровотоку у пацієнтів з ІХС, подібні дані також були отримані іншими дослідниками. Так, Кравчун П. П. в своїх дослідженнях відзначає переважання діастолічної дисфункції ЛШ за типом порушення релаксації у хворих на постінфарктний кардіоклероз, артеріальну гіпертензію та ожиріння [5, 6], а Гончар О. В. описує більш виражену діастолічну дисфункцію у пацієнтів з гіпертонічною хворобою та ожирінням порівняно з пацієнтами з ізолюваним перебігом гіпертонічної хвороби, а також різницю у формуванні різних типів анатомо-фізіологічного ремоделювання ЛШ в цих групах пацієнтів [1]. Крім того, подібні риси в структурно-функціональному ремоделюванні ЛШ у хворих на артеріальну гіпертензію в залежності від наявності ЦД 2 типу описують в своєму дослідженні група дослідників [7]. Інша група дослідників також оприлюднила дані про зміни в діастолічній функції ЛШ під час ЦД 2 типу в своєму дослідженні [8].

Висновки

1. Дане дослідження дає змогу стверджувати, що у хворих на ІХС ступінь порушення діастолічної функції ЛШ більше виражена за умов приєднання ЦД 2 типу, що, ймовірно, пов'язано з швидшими темпами структурно-функціонального ремоделювання ЛШ та асоційовано з метаболічними порушеннями.

2. Наявність ЦД 2 типу у пацієнтів з ІХС впливає на тип трансмітрального кровотоку: у хворих на ізольовану ІХС частіше зустрічаються тип псевдонормалізації та порушення релаксації, тоді, як у хворих на ІХС та ЦД 2 типу – тип псевдонормалізації та рестриктивний тип.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним є вивчення особливостей формування

типів трансмітрального кровотоку у хворих на ІХС та ЦД 2 типу та вивчення взаємозв'язків діастолічної дисфункції ЛШ з ліпідним та вуглеводним обміном. Це може бути використано для оптимізації плану діагностики, тактики лікування та профілактичних заходів у таких хворих.

References

1. Gonchar AV. Remodelirovanie miokarda i diastolicheskaya disfunktsiya u bolnykh gipertonicheskoy boleznju s ozhireniem [Myocardial remodeling and diastolic dysfunction in obese hypertensive patients]. *Meditsina tretogo tisyacholitya: Zb tez mizhvuz konf molodikh vchenikh ta studentiv, Kharkiv, 15–16 sichnya 2013*. Kharkiv; 2013: 79-80. [Russian]
2. Bilovol OM, Shkolnyk VV, Andreyeva AO. Rol porushennya vuhlevodnoho ta lipidnoho obminiv u formuvanni metabolichnykh zmin u khvorykh na hipertonichnu khvorobu z tsukrovym diabetom 2 typu ta yikh korektsiya za dopomohoyu kombinatsiyi inhibitoriv APF ta tiazypodobnykh diuretykiv [The role of impaired carbohydrate and lipid metabolism in the formation of metabolic changes in patients with type 2 diabetes mellitus and their correction by a combination of ACE inhibitors and thiazide-like diuretics]. *Ukr terapevtychnyi zhurn*. 2011; 3: 34-7. [Ukrainian]
3. IDF Diabetes Atlas update 2012. Available from: [http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/Update 2012](http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/Update%202012).
4. Dolzhenko MM, Perepelchenko NA, Bazylevych AY. *Ishemichna khvoroba sertsya na tli tsukrovoho diabetu typu 2: osoblyvosti perebihu ta obgruntuvannya terapiyi* [Coronary heart disease on the background of type 2 diabetes: features of the course and rationale for therapy]. K: Medknyha; 2010. 100 s. [Ukrainian]
5. Kravchun PP. Stan systolichnoi ta diastolichnoi funktsiyi livoho shlunochka u khvorykh z postinfarktnym kardiosklerozom ta ozhyrinnyam [Condition of left ventricular systolic and diastolic function in patients with postinfarction cardiosclerosis and obesity]. *Mizhnarodnyi endokrynolohichnyi zhurnal*. 2014; 6: 37-40. [Ukrainian]
6. Kravchun PP. Zminy diastolichnoi funktsiyi miokarda livoho shlunochka u khvorykh iz postinfarktnym kardiosklerozom ta arterialnoyu hipertenziyeyu zalezchno vid stupenya ozhyrinnya [Changes in diastolic function of the left ventricular myocardium in patients with postinfarction cardiosclerosis and hypertension depending on the degree of obesity]. *Medytsyna neotlozhnykh sostoyaniy*. 2014; 6: 158-60. [Ukrainian]
7. Devereux RB. Left ventricular diastolic dysfunction: early diastolic relaxation and late diastolic compliance. *J Am Coll Cardiol*. 2009; 24: 337-9.
8. Ono K, Wada H, Satoh-Asahara N, Inoue H, Uehara K, Funada J, et al. ABLE-MET Investigators. Effects of metformin on left ventricular size and function in hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus: results of a randomized, controlled, multicenter, phase IV trial. *Am J Cardiovasc Drugs*. 2019 Nov 13. <https://doi.org/10.1007/s40256-019-00381-1>
9. Bizino MB, Jazet IM, Westenberg JJM, van Eyk HJ, Paiman EHM, Smit JWA, et al. Effect of liraglutide on cardiac function in patients with type 2 diabetes mellitus: randomized placebo-controlled trial. *Cardiovasc Diabetol*. 2019 Apr 30; 18(1): 55. doi: 10.1186/s12933-019-0857-6
10. Kadykova OI. Metabolizm vuhlevodiv i lipidiv u khvorykh na ishemichnu khvorobu sertsya y ozhyrinnya z riznymi henotypamy hena interleykina-6 (C-174G) [Metabolism of carbohydrates and lipids in patients with coronary heart disease and obesity with different genotypes of the gene interleukin-6 (C-174G)]. *Ukrainskyi terapevtychnyi zhurnal*. 2017; 1: 70-5. [Ukrainian]
11. Voronkov LH, Amosova KM, Dzyak GV, Zharinova OY, Kovalenko VM, Korkushko OV, et al. Rekomendatsiyi Asotsiatsiyi kardiologiv Ukrainy z diahnozyky ta likuvannya khronichnoi sertsevoi nedostatnosti [Recommendations of the Association of Cardiologists of Ukraine on the diagnosis and treatment of chronic heart failure]. *Sertseva nedostatnist ta komorbidni stany*. 2017; 1(1): 66 s. [Ukrainian]
12. *Sertsevo-sudynni zakhvoryuvannya. Klasyfikatsiya, standarty diahnozyky ta likuvannya* [Cardiovascular diseases. Classification, diagnosis and treatment standards]. Za red VM Kovalenko, MI Lutay, YuM Sirenko. Kyiv; 2013. 96 s. [Ukrainian]
13. *Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi, vtorynnoi (spetsializovanoi) ta tretynnoi (vysokospetsializovanoi) medychnoi dopomohy «Stabilna ishemichna khvoroba sertsya»* [Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical care “Stable ischemic heart disease”]. № 152 vid 02.03.2016. [Ukrainian]
14. *Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi i vtorynnoi (spetsializovanoi) medychnoi dopomohy «Tsukrovyy diabet 2-ho typu»* [Unified clinical protocol of primary and secondary (specialized) medical care “Type 2 diabetes”]. № 1118 vid 21.12.2012. [Ukrainian]

УДК [616.379-008.64+616.12-005.4]:616.124.2-092-07

МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА**Кошкина М. В., Кадыкова О. И., Бабаджан В. Д., Кравчун П. Г., Гриднева О. В.**

Резюме. В статье определена и проведена оценка показателей диастолической функции левого желудочка у больных с ишемической болезнью сердца в зависимости от наличия сахарного диабета 2 типа путем обследования 63 больных.

При присоединении сахарного диабета 2 типа отмечалось повышение E на 12,1% ($p < 0,05$), A – на 22,1% ($p < 0,05$); E/A уменьшилось на 12% ($p < 0,05$), IVRT – на 3,9%, DT – на 5,6%, что соответствует диастолической дисфункции ЛЖ по типу нарушения релаксации. У больных с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа самые сильные корреляционные связи обнаружены между HbA1c и E ($r = 0,78$; $r < 0,05$) и E/A ($r = 0,61$; $p < 0,05$), более слабые – между HbA1c и A ($r = 0,31$; $p < 0,05$). В этой группе также обнаружены сильные связи между TG и E ($r = 0,46$; $p < 0,05$); A ($r = 0,52$; $p < 0,05$) и E/A ($r = 0,49$; $p < 0,05$); между GCS и E ($r = 0,51$; $p < 0,05$) и A ($r = 0,48$; $p < 0,05$); а также между CLPLD CS и E ($r = 0,39$; $p < 0,05$) и A ($r = 0,41$; $p < 0,05$). Более слабые связи между TG и IVRT ($r = 0,32$; $p < 0,05$); а также между E/A и 3XS ($r = 0,35$; $p < 0,05$) и IVRT ($r = 0,29$; $p < 0,05$) и XS ЛПНП ($r = 0,34$; $p < 0,05$) и XS ЛПНП и DT ($r = 0,32$; $p < 0,05$); а также между XS ЛПДНП и E ($r = 0,28$; $p < 0,05$), A ($r = 0,32$; $p < 0,05$), E/A = ($r = 0,28$; $p < 0,05$), IVRT ($r = 0,26$; $p < 0,05$), DT = ($r = 0,3$; $p < 0,05$). У больных только с ишемической болезнью сердца установлены слабые связи между TG и E ($r = 0,27$; $p < 0,05$); и между XS ЛПДНП и E/A ($r = 0,25$; $p < 0,05$).

70,3% пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа имели транзитный кровоток по типу псевдонормализации; 21,6% – рестриктивный тип; 5,4% – тип нарушения релаксации; 2,7% – нормальный тип. 50% больных с изолированной ишемической болезнью сердца имели тип псевдонормализации, 30,7% – тип нарушения релаксации, 11,5% – рестриктивный тип и 7,7% – нормальный тип.

У больных с ишемической болезнью сердца диастолическая дисфункция левого желудочка более выражена при присоединении сахарного диабета 2 типа, что, вероятно, связано с более быстрым структурно-функциональным ремоделированием левого желудочка и ассоциировано с метаболическими нарушениями. У больных с изолированной ишемической болезнью сердца чаще встречаются тип псевдонормализации и нарушения релаксации, а у больных с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа – тип псевдонормализации и рестриктивный тип.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 2 типа, диастолическая дисфункция, тип транзитного кровотока, углеводный обмен, липидный обмен.

UDC [616.379-008.64+616.12-005.4]:616.124.2-092-07

Forming Mechanisms of Left Ventricular Diastolic Dysfunction in Patients with Coronary Artery Disease and Diabetes Mellitus Type 2**Koshkina M. V., Kadykova O. I., Babadzhan V. D., Kravchun P. G., Gridneva O. V.**

Abstract. The article defines and evaluates the indicators of diastolic function of the left ventricle in patients with coronary artery disease depending on the presence of type 2 diabetes mellitus by examining 63 patients.

Results and discussion. When joining diabetes mellitus type 2 there was an increase of E by 12.1% ($p < 0.05$), A – by 22.1% ($p < 0.05$); E/A decreased by 12% ($p < 0.05$), IVRT – by 3.9%, DT – by 5.6%, that corresponds to diastolic dysfunction of left ventricle by feasibility relaxation type. In patients with coronary artery disease and diabetes mellitus type 2, the strongest correlations were found between HbA1c and E ($r = 0.78$; $r < 0.05$) and E/A ($r = 0.61$; $p < 0.05$), the weakest were between HbA1c and A ($r = 0.31$; $p < 0.05$). In patients with coronary artery disease and diabetes mellitus type 2, the strongest correlations were found between HbA1c and E ($r = 0.78$; $r < 0.05$) and E/A ($r = 0.61$; $p < 0.05$), the weakest correlations were between HbA1c and A ($r = 0.31$; $p < 0.05$). Strong correlations were established between TG and E ($r = 0.46$; $p < 0.05$); A ($r = 0.52$; $p < 0.05$) and E/A ($r = 0.49$; $p < 0.05$); between GCS and E ($r = 0.51$; $p < 0.05$) and A ($r = 0.48$; $p < 0.05$); and between CLPLD CS and E ($r = 0.39$; $p < 0.05$) and A ($r = 0.41$; $p < 0.05$). Weaker correlations were established between TG and IVRT ($r = 0.32$; $p < 0.05$); and GCS level and E/A ($r = 0.35$; $p < 0.05$) and IVRT ($r = 0.29$; $p < 0.05$); between LPLD CS and E/A ($r = 0.34$; $p < 0.05$) and DT ($r = 0.32$; $p < 0.05$); and between the LPVLD CS and E ($r = 0.28$; $p < 0.05$), A ($r = 0.32$; $p < 0.05$), E/A = ($r = 0.28$; $p < 0.05$), IVRT ($r = 0.26$; $p < 0.05$), DT = ($r = 0.3$; $p < 0.05$). We established weak correlation links between TG and E ($r = 0.27$; $p < 0.05$); and between the LPVLD CS and E/A ($r = 0.25$; $p < 0.05$) in patients with only coronary artery disease.

70.3% of patients with coronary artery disease and diabetes mellitus type 2 had transmitral blood flow by type of pseudo normalization; 21.6% of patients had the restriction type; 5.4% had feasibility relaxation type; 2.7% had normal type. 50% of patients with coronary artery disease only had type of pseudo normalization, 30.7% of patients had feasibility relaxation type, 11.5% had the restriction type, and 7.7% had normal type.

Conclusion. The degree of impairment of the diastolic function of left ventricle was more pronounced in patients with coronary artery disease under the condition of attachment of diabetes mellitus type 2, which is likely to be associated with a faster rate of sturdy functional remodeling of left ventricle and associated with metabolic disorders. The type of pseudo normalization and feasibility relaxation were more common in patients with isolated coronary artery disease, while patients with coronary artery disease and diabetes mellitus type 2 had the type of pseudo normalization and restrictive type.

Keywords: coronary artery disease, diabetes mellitus type 2, diastolic dysfunction, type of transmitral blood-flow, carbohydrate metabolism, lipid metabolism.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 27.12.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування