

## ТЕРАПІЯ

<https://doi.org/10.35339/msz.2020.89.04.05>

УДК 616.12-008.64-085.817-06:616.379-008.64]-056.25

*О.С. Вороненко, М.С. Бринза*

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна*

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ХРОНІЧНОЇ СЕРЦЕВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ  
У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2-ГО ТИПУ ПІСЛЯ ІМПЛАНТАЦІЇ  
ПОСТІЙНОГО ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯТОРА  
ЗАЛЕЖНО ВІД МАСИ ТІЛА**

Проаналізовано перебіг хронічної серцевої недостатності (ХСН) у хворих на цукровий діабет (ЦД) 2-го типу, які перенесли імплантацію електрокардіостимулятора (ЕКС), залежно від індексу маси тіла (ІМТ). Проведено ретроспективний аналіз даних ехокардіографії 203 хворих на ХСН, яким імплантовано ЕКС, серед яких 102 мали супутній ЦД 2-го типу (основна група) та 101 учасник не страждав на це метаболічне захворювання (контрольна група). Імплантацію ЕКС вважали вдалою за умови підвищення кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка (КДО ЛШ) на 15 % через 12 міс після операції. Хворих, що не досягли цільового значення КДО ЛШ, вважали невідповідниками; аналізували фракцію викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ). В основній групі не відповіли на імплантацію ЕКС 22 особи (21,57 %), у контрольній – 12 осіб (11,9 %). Серед невідповідників переважали особи з ожирінням I, II та III ступенів. У когорті осіб, що відповіли на встановлення ЕКС, переважали пацієнти з нормальним і підвищеним ІМТ; у них відбувалось вірогідне ( $p < 0,001$ ) збільшення середніх значень ФВ ЛШ. У хворих із нормальним ІМТ середній показник ФВ ЛШ збільшився з  $(52,0 \pm 0,8)$  до  $(61,4 \pm 0,8)$  %. Подібні зміни мали місце в пацієнтів із надлишковою масою тіла: ФВ ЛШ достовірно ( $p < 0,05$ ) збільшилась із  $(47,7 \pm 1,4)$  до  $(55,1 \pm 1,3)$  %. Хворим на ХСН із супутнім ЦД 2-го типу, що потребують ЕКС, притаманне зниження ФВ ЛШ, яка прогресивно зменшується зі збільшенням ІМТ. Найнижчі значення ФВ ЛШ властиві пацієнтам із ХСН, ЦД 2-го типу та морбідним ожирінням. Гарна відповідь на імплантацію ЕКС асоційована з нормальним і підвищеним ІМТ; недосягнення цільового значення КДО ЛШ та недостатнє зростання ФВ ЛШ частіше за все реєструються за умов наявності супутнього ожиріння, особливо II та III ступенів.

**Ключові слова:** *серцева недостатність, електрокардіостимулятор, цукровий діабет, фракція викиду лівого шлуночка.*

### Вступ

Кардіоресинхронізуючі втручання є реальною сьогодення в лікуванні пацієнтів із хронічною серцевою недостатністю (ХСН) [1, 2]. Зазвичай довготривалу ефективність імплантації електрокардіостимулятора (ЕКС) оцінюють за допомогою трансторакальної ехокар-

діографії (Ехо-КГ), аналізуючи зміни основних функціонально-структурних показників серця в динаміці [3, 4]. Серед багатьох факторів, що впливають на можливість проведення й ефективність планової імплантації ЕКС, особливо виділяють надлишкову масу тіла, ожиріння та цукровий діабет (ЦД) [5]. Саме тому метою

© О.С. Вороненко, М.С. Бринза, 2020

нашого дослідження був аналіз перебігу ХСН у хворих на ЦД 2-го типу, які перенесли імплантацію ЕКС, залежно від індексу маси тіла (ІМТ).

#### Матеріал і методи

Проведено ретроспективний аналіз результатів Ехо-КГ 203 хворих на ХСН із супутнім ЦД 2-го типу або без нього, яким виконано імплантацію ЕКС у відділенні ультразвукової та клініко-інструментальної діагностики і міні-інвазивних втручань ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України» (м. Харків, Україна) із лютого 2013 року по грудень 2019 року. Імплантацію ЕКС проведено 102 хворим на ХСН із супутнім ЦД 2-го типу, які становили основну групу. Серед представників цієї групи було 47 чоловіків, середній вік обстежених учасників дорівнював  $(67,6 \pm 5,6)$  року. Як контрольну групу обрано 101 пацієнта із ХСН, але без коморбідного ЦД, котрим також проведено імплантування ЕКС у тому самому відділенні. У контрольній групі невірогідно переважали чоловіки (55 осіб), середній вік пацієнтів –  $(68,2 \pm 8,1)$  року.

Наявність і ступінь ожиріння оцінювали за допомогою індексу маси тіла Кетле (ІМТ) – відношення маси тіла, вираженої в кілограмах, до квадрата зросту в метрах. За рекомендаціями ВООЗ (1997) [6], при ІМТ у межах  $18,5$ – $24,5$   $\text{кг}/\text{м}^2$  масу тіла оцінювали як нормальну, при ІМТ  $24,6$ – $29,9$   $\text{кг}/\text{м}^2$  говорили про підвищену масу тіла, при ІМТ  $30,0$ – $34,9$   $\text{кг}/\text{м}^2$  діагностували ожиріння I ступеня, при ІМТ  $35,0$ – $39,9$   $\text{кг}/\text{м}^2$  – ожиріння II ступеня, при ІМТ більш ніж  $40,0$   $\text{кг}/\text{м}^2$  – ожиріння III ступеня.

Довготривалу результативність імплантації ЕКС оцінювали через 12 міс за результатами Ехо-КГ. За умов зниження кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка (КДО ЛШ) на 15 % операцію вважали ефективною, не досягнення цього критерію було приводом для констатування недостатньої ефективності втручання.

При проведенні Ехо-КГ оцінювали стандартні показники, за допомогою яких визначають структурно-функціональний стан міокарда [3, 4], але у цій статті ми наводимо аналіз тільки одного параметра – фракції викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ). Відомо, що ФВ ЛШ є сурогатним індексом скоротливості міокарда, який неповною мірою відображає систолічну функцію ЛШ, оскільки залежить від перед- та післянавантаження, об'єму ЛШ, частоти сер-

цевих скорочень, клапанної патології і не є прямим аналогом ударного об'єму, серцевого викиду [3, 4]. Незважаючи на ці недоліки, саме ФВ ЛШ вважають найбільш інформативним, доступним та безпечним методом оцінювання функції ЛШ в рутинній практиці попри його суб'єктивність, тому ми використовували його для подальшого аналізу.

У дослідженні брали участь хворі на ЦД 2-го типу, які компенсували рівень глікемії завдяки підтриманню дієти, прийому пероральних гіпоглікемічних засобів та не потребували призначення інсуліну.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.1 (Statsoft Inc., 2008) Microsoft Office Excel 2003 [7]. Результати представлено у вигляді абсолютних і відносних частот (n, %); для кількісних ознак, що мали нормальний розподіл, указували середнє значення і стандартне відхилення ( $M \pm SD$ ). Кількісні ознаки, котрі відповідали закону нормального розподілу, порівнювали за допомогою параметричних методів, в інших випадках використовували непараметричні методи. Міжгрупові, внутрішньогрупові відмінності вважали статистично значущими при  $p < 0,05$ .

#### Результати та їхнє обговорення

Проаналізувавши показники ІМТ, ми встановили, що у сформованій когорті тільки невелика кількість хворих мала нормальну масу тіла: 37,25 % осіб в основній групі та 40,6 % осіб – у контрольній. Кількість учасників основної групи із надмірною масою тіла становила 34,9 %, із ожирінням I ступеня – 11,7 %, із ожирінням II ступеня – 11,7 % та із ожирінням III ступеня – 4,8 % та достовірно не відрізнялась від аналогічних показників у пацієнтів контрольної групи, у яких дорівнювали відповідно 39,6; 8,9; 8,9 та 1,9 % (у всіх випадках  $p > 0,05$ ). Таким чином, сформовані групи були порівнянними за гендерно-віковими показниками та ІМТ.

Через 12 міс після імплантації ЕКС проаналізували кількість хворих, у яких показники КДО ЛШ збільшились на  $\geq 15$  %. В основній групі не відповіли на оперативне втручання 22 особи (21,57 %), у контрольній – 12 осіб (11,9 %), але виявлена різниця не була статистично вірогідною ( $p < 0,05$ ). Більш детальний аналіз ефективності ЕКС залежно від показників ІМТ наведено на *рис. 1*.

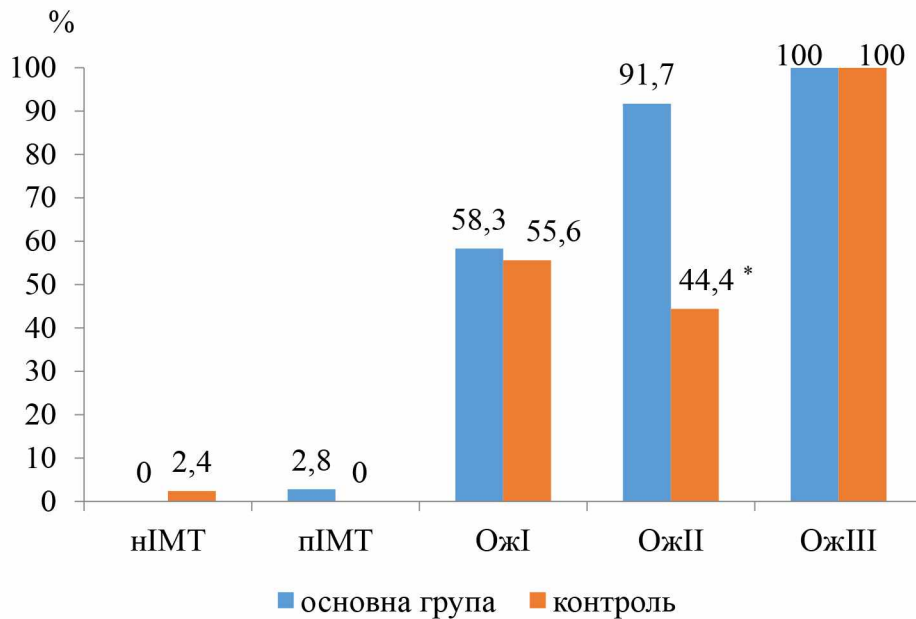


Рис. 1. Розподіл за ІМТ пацієнтів основної і контрольної груп, які не відповіли на імплантацію ЕКС: \* вірогідна міжгрупова різниця  $p < 0,05$

При збільшенні ІМТ серед учасників із супутнім ЦД 2-го типу збільшується кількість хворих, які не відповіли на імплантацію ЕКС. Слід підкреслити, що серед пацієнтів з ожирінням II ступеня, в яких проведення оперативного втручання не дозволило досягти бажаного КДО ЛШ, вірогідно ( $p < 0,05$ ) переважали хворі із коморбідним ЦД 2-го типу (рис. 1).

Слід відмітити, що всі хворі основної групи, які мали нормальні значення ІМТ, відповіли на імплантацію ЕКС; серед осіб із надлишковою масою тіла до невідповідників потрапив тільки 1 хворий (2,8 %). Більш прикрі дані отримано у хворих із ЦД та супутнім ожирінням: серед осіб з ожирінням I ступеня не відповіли на встановлення ЕКС 58,3 % учасників. Ожиріння II і III ступенів у хворих на ХСН, ЦД 2-го типу звело зусилля щодо покращання функціонального стану серця май-

же нанівець: не відповіли на ЕКС відповідно 91,7 та 100,0 %.

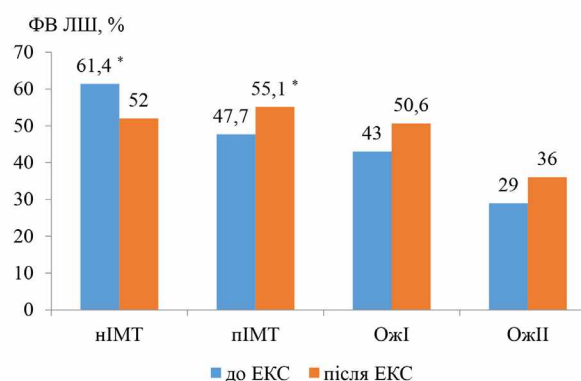
У контрольній групі не відповіли на лікування 2,4 та 0 % пацієнтів із нормальною та підвищеною масою тіла відповідно. Ожиріння I та III ступенів завадило відповідно 55,6 та 100,0 % хворим отримати переваги від лікування (міжгрупова різниця невірогідна). Статистично значущі міжгрупові відмінності зафіксовано в осіб з ожирінням II ступеня: у контролі їхня кількість становила 44,4 %, у основній групі – 91,7 % ( $p < 0,01$ ).

Проаналізувавши значення ФВ ЛШ у пацієнтів, які не відповіли на імплантацію ЕКС, ми не зафіксували достовірних змін цього показника в динаміці спостереження. В осіб з ожирінням незалежно від наявності / відсутності супутнього ЦД 2-го типу, констатували тенденцію до збільшення ФВ ЛШ, яка, однак, не була статистично значущою (таблиця).

Значення ФВ ЛШ у хворих на ХСН, які не відповіли на імплантацію ЕКС, у динаміці спостереження, %

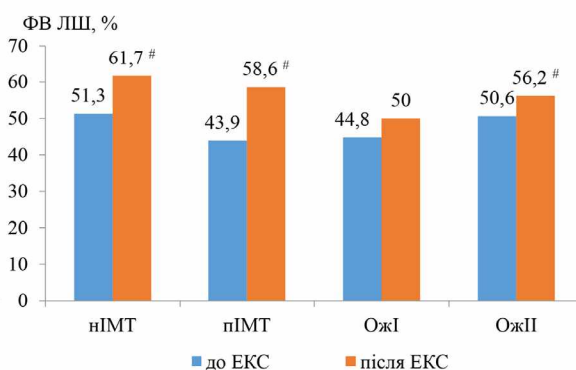
| Група хворих на ХСН, що не відповіли на імплантацію ЕКС | Ступінь ожиріння | ФВ ЛШ          |                   |
|---|------------------|----------------|-------------------|
|   |                  | до імплантації | після імплантації |
| З основної групи (n=22)                                 | 1-й              | 48,3±2,4       | 51,9±2,1          |
|   | 2-й              | 42,6±1,9       | 46,4±2,1          |
|   | 3-й              | 40,0±2,7       | 43,8±2,9          |
| З контрольної групи (n=12)                              | 1-й              | 43,6±3,8       | 47,2±3,4          |
|   | 2-й              | 40,0±3,6       | 43,8±3,8          |
|   | 3-й              | 43,5±5,5       | 46,5±6,5          |

За окремого аналізу змін ФВ ЛШ у когорті хворих, що відповіли на імплантацію ЕКС до-статнім збільшенням КДО ЛШ, виявлено такі особливості (рис. 2). Середні значення ФВ ЛШ



а

шення цього показника більш значуще в осіб із нормальним і підвищеним ІМТ. Подібної тенденції серед представників контрольної групи не відмічали.



б

Рис. 2. ФВ ЛШ у хворих основної і контрольної груп, які відповіли на імплантацію ЕКС, у динаміці спостереження залежно від значень ІМТ: нІМТ – нормальний ІМТ; пІМТ – підвищений ІМТ; ОжI – ожиріння I ступеня; ОжII – ожиріння II ступеня;  $p < 0,05$ , вірогідна різниця показника: \* основної групи; # контрольної групи

в осіб із нормальною масою тіла, які входили до складу основної групи, вірогідно ( $p < 0,001$ ) збільшилися із  $(52,0 \pm 0,8)$  до  $(61,4 \pm 0,8)$  %. Подібний факт мав місце в пацієнтів із надлишковою масою тіла: ФВ ЛШ достовірно збільшилась із  $(47,7 \pm 1,4)$  до  $(55,1 \pm 1,3)$  %, але рівень вірогідності був трохи меншим ( $p < 0,05$ ). Подібні зміни констатували у хворих контрольної групи: пацієнти з нормальним і надлишковим ІМТ відповіли на імплантацію вірогідним (в обох випадках  $p < 0,001$ ) збільшенням ФВ ЛШ: до лікування цей показник дорівнював відповідно  $(51,3 \pm 0,8)$  і  $(43,9 \pm 0,9)$  % через 12 міс після імплантації ЕКС він збільшився до  $(61,7 \pm 0,8)$  і  $(58,6 \pm 1,0)$  % відповідно.

Вірогідне ( $p < 0,05$ ) збільшення ФВ ЛШ також відмічали в осіб контрольної групи з ожирінням II ступеня – з  $(50,6 \pm 2,1)$  до  $(56,2 \pm 1,9)$  %; зазначеної тенденції не було у хворих основної групи з подібним ІМТ. Можливо, саме відсутність супутнього ЦД 2-го типу є причиною збільшення ФВ ЛШ навіть в умовах ожиріння.

Дані рис. 2 яскраво демонструють, що у хворих на ЦД 2-го типу збільшення ІМТ асоціюється зі зменшенням середніх значень ФВ ЛШ до імплантації ЕКС, а через 12 міс збіль-

### Висновки і перспективність подальших досліджень

1. Хворим на хронічну серцеву недостатність із супутнім цукровим діабетом 2-го типу, що потребують електрокардіостимулятора, притаманне зменшення фракції викиду лівого шлуночка; цей показник прогресивно зменшується відповідно зі збільшенням індексу маси тіла. Найнижчі значення фракції викиду лівого шлуночка властиві пацієнтам із хронічною серцевою недостатністю, цукровим діабетом 2-го типу та морбідним ожирінням.

2. Гарна відповідь на імплантацію електрокардіостимулятора має місце у хворих із нормальною або підвищеною масою тіла, тоді як наявність супутнього ожиріння, особливо II та III ступенів, асоціюється з недосагненням таргетного значення кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка, недостатнім збільшенням фракції викиду лівого шлуночка.

3. Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні аналізу впливу компенсації цукрового діабету 2-го типу на довгострокову ефективність імплантації електрокардіостимулятора.

### Список літератури

1. 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 / P. Ponikowski, A. A. Voors, S. D. Anker [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2016. – Vol. 37, issue 27. – P. 2129–2200.

2. Воронков Л. Г. Рекомендації Асоціації кардіологів України з діагностики та лікування хронічної серцевої недостатності (2017) / Л. Г. Воронков // *Український кардіологічний журнал*. – 2018. – Т. 25, № 3. – С. 11–59.

3. Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging / M. Galderisi, B. Cosyns, T. Edvardsen [et al.] // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. – 2017. – Vol. 18, issue 12. – P. 1301–1310.

4. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / R. M. Lang, L. P. Badano, V. Mor-Avi [et al.] // *Journal of the American Society of Echocardiography*. – 2015. – Vol. 28, issue 1. – P. 1–39. – e14.

5. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD / F. Cosentino, P. J. Grant, V. Aboyans [et al.] // *European Heart Journal*. – 2020. – Vol. 41, issue 2. – P. 255–323.

6. Бутрова С. А. Лечение ожирения (Рекомендации для врачей) / С. А. Бутрова. – М., 2000. – 21 с.

7. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К. : Морион, 2000. – 320 с.

## References

1. Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D., Bueno H., Cleland J.G.F., Coats A.J.S., et al. (2016). 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.*, vol. 37, issue 27, pp. 2129–2200. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw128.

2. Voronkov L.H. (2018). Rekomendatsii Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy z diahnostryky ta likuvannia khronichnoi sertsevoi nedostatnosti (2017) [Guidelines of the Ukraine Association of Cardiology for the diagnosis and treatment of chronic heart failure (2017)]. *Ukrainskyi kardiologichnyi zhurnal – Ukrainian Journal of Cardiology*, vol. 25, № 3, pp. 11–59. Retrieved from <http://www.ucardioj.com.ua/index.php/UJC/article/view/39> [in Ukrainian].

3. Galderisi M., Cosyns B., Edvardsen T., Cardim N., Delgado V., Di Salvo G. et al. (2017). Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*, vol. 18, issue 12, pp. 1301–1310. DOI: 10.1093/ehjci/jex244, PMID: 29045589.

4. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V., Afzal J., Armstrong A., Ernande L. et al. (2015). Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography*, vol. 28, issue 1, pp. 1–39, e14. DOI: 10.1016/j.echo.2014.10.003, PMID: 25559473.

5. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V., Bailey C.J., Ceriello A., Delgado V. et al. (2020). 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European Heart Journal*, vol. 41, issue 2, pp. 255–323. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz486, PMID: 31497854.

6. Butrova S.A. (2000). *Lecheniie ozhireniia (Rekomendatsii dlia vrachei) [Obesity Treatment (Recommendations for Physicians)]*. Moscow, 21 p. [in Russian].

7. Lapach S.N., Chubenko A.V., Babich P.N. (2000). *Statisticheskie metody v mediko-biologicheskikh issledovaniakh s ispolzovaniem Excel [Statistical methods in biomedical sciences research using Excel]*. Kyiv: Morion, 320 p. [in Russian].

*Е.С. Вороненко, М.С. Брынза*

**ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ ТЕЛА**

Проанализировано течение хронической сердечной недостаточности (ХСН) у больных сахарным диабетом (СД) 2-го типа, перенесших имплантацию электрокардиостимулятора (ЭКС), в зависимости от индекса массы тела (ИМТ). Проведен ретроспективный анализ данных эхокардиографии 203 больных ХСН, перенесших имплантацию ЭКС, среди которых 102 имели сопутствующий СД 2-го типа (основная группа) и 101 участник не страдал этой метаболической патологией (контрольная группа). Имплантацию ЭКС считали эффективной при повышении конечного диастолического объема левого желудочка (КДО ЛЖ) на 15 % через 12 мес после операции. Больных, не достигших целевого значения КДО ЛЖ, считали неответчиками; анализировали фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). В основной группе не ответили на имплантацию ЭКС 22 человека (21,57 %), в контрольной – 12 человек (11,9 %). Среди неответчиков преобладали лица с ожирением I, II и III степеней. В когорте лиц, ответивших на установление ЭКС, преобладали пациенты с нормальным и повышенным ИМТ; у них происходило достоверное ( $p < 0,001$ ) увеличение средних значений ФВ ЛЖ. У больных с нормальным ИМТ средний показатель ФВ ЛЖ увеличился с  $(52,0 \pm 0,8)$  до  $(61,4 \pm 0,8)$  %. Подобные изменения имели место у больных с избыточной массой тела: ФВ ЛЖ достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличилась с  $(47,7 \pm 1,4)$  до  $(55,1 \pm 1,3)$  %. Больным ХСН с сопутствующим СД 2-го типа, нуждающимся в ЭКС, присуще снижение ФВ ЛЖ, которая прогрессивно уменьшается при увеличении ИМТ. Самые низкие значения ФВ ЛЖ свойственны пациентам с ХСН, СД 2-го типа и морбидным ожирением. Хороший ответ на имплантацию ЭКС ассоциирован с нормальным, повышенным ИМТ; недостижение целевого значения КДО ЛЖ и недостаточный рост ФВ ЛЖ чаще всего регистрируются при наличии сопутствующего ожирения, особенно II и III степеней.

**Ключевые слова:** сердечная недостаточность, электрокардиостимулятор, сахарный диабет, фракция выброса левого желудочка.

*O.S. Voronenko, M.S. Brynza*

**ASPECTS OF CHRONIC HEART FAILURE IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AFTER IMPLANTATION OF A PERMANENT PACEMAKER, DEPENDING ON BODY WEIGHT**

The course of chronic heart failure (CHF) had been analyzed in patients with type 2 diabetes mellitus (DM) who had undergone pacemaker implantation, depending on body mass index (BMI). A retrospective analysis of echocardiographic data was carried out in 203 CHF patients who underwent pacemaker implantation, among whom 102 had concomitant type 2 diabetes (main group) and 101 participants did not have this metabolic pathology (control group). Pacemaker implantation was considered effective when the left ventricular end-diastolic volume (LV EDV) increased by 15 % after 12 months after operation. Patients who did not reach the target value of LV EDV were considered non-responders; analyzed the left ventricular ejection fraction (LVEF). In the main group, 22 patients (21,57 %) did not respond to implantation of the pacemaker, in the control group 12 people (11,9 %) did not respond to implantation of the pacemaker. Among the nonresponders, obese persons of the I, II and III degrees predominated. In the cohort of persons who responded to the establishment of the pacemaker, patients with a normal and increased BMI predominated; recorded a significant ( $p < 0,001$ ) increase in the mean values of LVEF in patients with normal BMI from  $(52,0 \pm 0,8)$  % to  $(61,4 \pm 0,8)$  %. Similar changes were noted in overweight patients: LVEF significantly ( $p < 0,05$ ) increased from  $(47,7 \pm 1,4)$  % to  $(55,1 \pm 1,3)$  %. Patients with CHF with concomitant type 2 diabetes, requiring pacemaker, have an inherent decrease in LVEF, which progressively decreases with increasing BMI. Low LVEF values are characteristic to patients with chronic heart failure, type 2 diabetes and morbid obesity. A good response to pacemaker implantation is associated with a normal, elevated BMI; failure to achieve the target value of LV EDV and insufficient growth of LVEF is more often recorded in the presence of concomitant obesity, especially of the II and III degrees.

**Keywords:** heart failure, pacemaker, diabetes mellitus, left ventricular ejection fraction.

*Надійшла 15.12.20*



**Відомості про авторів**

*Вороненко Олена Сергіївна* – асистент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини і фізичної реабілітації Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Адреса: Україна, 61108, м. Харків, пр. Академіка Курчатова, 29, Медико-санітарна частина, 13, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, медичний факультет, кафедра пропедевтики внутрішньої медицини і фізичної реабілітації.

Тел.: +38(050)808-50-04.

E-mail: esvoronenko@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9474-198X>.

*Бринза Марія Сергіївна* – завідувач кафедри пропедевтики внутрішньої медицини і фізичної реабілітації Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Адреса: Україна, 61108, м. Харків, пр. Академіка Курчатова, 29, Медико-санітарна частина, 13, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, медичний факультет, кафедра пропедевтики внутрішньої медицини і фізичної реабілітації.

Тел.: +38(096)079-94-04.

E-mail: m.brynza@karazin.ua.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8260-3600>.