

УДК: 612.143: 616.12-008.1-072.7: 615.22

## КЛАСИ ПУЛЬСОВОГО АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ КРОВООБІГУ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ІМПЛАНТАЦІЇ ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯТОРА ТА МЕДИКАМЕНТОЗНОЇ ТЕРАПІЇ

М. В. Починська, канд. мед. наук Д. Є. Волков\*, Д. О. Лопін\*, проф. М. І. Яблучанський

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків,

\*ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В. Т. Зайцева НАМН України», м. Харків

Вивчено зміни гемодинамічних показників у 220 пацієнтів після імплантації електрокардіостимуляторів на річному етапі спостереження в п'яти класах пульсового артеріального тиску. У пацієнтів з електрокардіостимуляторами протягом періоду спостереження відбувається повна нормалізація діастолічного артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, кінцево-сistolічного об'єму, фракції викиду. Повільна тенденція зниження маси міокарда лівого шлуночка, розмірів лівого передсердя і відсутність змін товщини міжшлуночкової перегородки, розмірів правих відділів серця у II і V класах пульсового артеріального тиску свідчать про необхідність посилення медикаментозної підтримки в пацієнтів з електрокардіостимуляторами у наведених класах.

**Ключові слова:** електрокардіостимулятор, пульсовий артеріальний тиск, функціональні показники кровообігу, медикаментозна терапія.

### КЛАССЫ ПУЛЬСОВОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА И МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ

М. В. Починская, канд. мед. наук Д. Е. Волков\*,  
Д. А. Лопин\*, проф. Н. И. Яблучанский

Изучены изменения гемодинамических показателей у 220 пациентов после имплантации электрокардиостимуляторов на годовом этапе наблюдения в пяти классах пульсового артериального давления. У пациентов с электрокардиостимуляторами в течение периода наблюдения происходит полная нормализация диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, конечно-систолического объема и фракции выброса. Медленная тенденция снижения массы миокарда левого желудочка, размеров левого предсердия и отсутствие изменений толщины межжелудочковой перегородки, размеров правых отделов сердца во II и V классах пульсового артериального давления свидетельствует о необходимости усиления медикаментозной поддержки у пациентов с электрокардиостимуляторами в приведенных классах.

**Ключевые слова:** электрокардиостимулятор, пульсовое артериальное давление, функциональные показатели кровообращения, медикаментозная терапия.

### PULSE PRESSURE CLASSES AND FUNCTIONAL PARAMETERS OF BLOOD CIRCULATION IN PATIENTS DURING THE FIRST YEAR AFTER PACEMAKER IMPLANTATION AND MEDICAL THERAPY

M. V. Pochinska, D. E. Volkov\*, D. O. Lopin\*, M. I. Yabluchansky

The changes of hemodynamic parameters in 220 patients after pacemaker implantation at the annual stage of observation in five pulse pressure classes were investigated. There are full normalization in the diastolic blood pressure, heart rate, end-systolic volume, ejection fraction in patients with a pacemaker during the whole period of observation. The slow downward trend of the LV myocardial mass, LA size and no changes in interventricular septum, right heart sizes in II and V pulse pressure classes demonstrates the need to enhance medical support for patients with pacemaker in the above pulse pressure classes.

**Keywords:** pacemaker, pulse pressure, functional parameters of blood circulation, medication.

Імплантація електрокардіостимулятора (ЕКС) останнім часом довела позитивний ефект у лікуванні гемодинамічно значущих

брадіаритмій і серцевої недостатності, проте медикаментозний супровід пацієнтів не відмінюється [10].

Нефізіологічний пульсовий артеріальний тиск (ПАТ) у пацієнтів з імплантованими ЕКС є одним із важливих факторів ризику серцево-судинного результату [4, 5, 6].

Покращуючи насосну функцію серця [9], імплантація ЕКС викликає як підвищення, так і зниження ПАТ [1], що свідчить про необхідність додаткового медикаментозного контролю.

Оцінка гемодинамічних показників є важливим завданням для контролю ефективності роботи ЕКС [3], однак їх зміни в класах ПАТ у довгостроковому періоді спостереження досі не вивчено.

**Мета** роботи — проаналізувати зміну функціональних показників кровообігу в класах ПАТ у пацієнтів на річному етапі медикаментозної терапії після імплантації ЕКС.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У відділенні ультразвукової та клінічно-інструментальної діагностики захворювань внутрішніх органів та міні-інвазивних втручань ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В. Т. Зайцева НАМН України» обстежено 220 пацієнтів (110 чоловіків та 110 жінок) віком  $70 \pm 9$  років. Усім пацієнтам установлено ЕКС у період з 2006 до 2015 р. у режимах: DDD (R) — 132 пацієнти, VVI (R) — 69, CRT (P/D) — 19. Серед показань до імплантації ЕКС були: атріовентрикулярна (AV) блокада — у 83 пацієнтів, синдром слабкості синусового вузла (СССВ) — у 51, постійна форма фібриляції передсердя (ФП) — у 70, дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП) — у 16.

Критеріями вилучення були: вік менше 40 років, наявність супутньої стенокардії IV функціонального класу (ФК), хронічна серцева недостатність (ХСН) IV ФК.

До імплантації, в ранньому постопераційному періоді (3–5 днів), через 6 міс. та через 1 рік після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії оцінювали функціональні показники кровообігу залежно від класу ПАТ: рівні систолічного (САТ) та діастолічного артеріального тиску (ДАТ), частоту серцевих скорочень (ЧСС), кінцевий систолічний та діастолічний об'єми (КСО, КДО), фракцію викиду лівого

шлуночка (ФВЛШ), товщину задньої стінки (ТЗС) ЛШ і товщину міжшлуночкової перетинки (ТМШП), масу міокарда (ММ) ЛШ, розміри правого передсердя (ПП), лівого передсердя (ЛП) і правого шлуночка (ПШ).

САТ і ДАТ вимірювалися згідно з методом Короткова за допомогою тонометра Microlife BP AGI-20 після 15 хв відпочинку. ПАТ розраховували за формулою:

$$\text{ПАТ} = \text{САТ} - \text{ДАТ} \text{ (мм рт. ст.)}$$

Ехокардіографічне дослідження проводили на апараті Siemens Cypress і Toshiba Aplio 400 (Японія). Вимірювали ЛП, ТЗСЛШ і ТМШП (точність вимірювання — 0,5 мм), кінцево-систолічний розмір (КСР) та кінцево-діастолічний (КДР). Для розрахунку ФВЛШ використовували формулу:

$$\text{ФВ} = [(\text{КДО} - \text{КСО}) / \text{КДО}] \times 100 \%$$

Розрахунок КДО і КСО здійснювали за методом Сімпсона.

ММЛШ розраховували за формулою:

$$\text{ММЛШ} = 1,04 \times ((\text{ТМШП}_d + \text{ТЗС}_{\text{лшд}} + \text{КДР}) \times 3 - \text{КДР} \times 3) - 13,6$$

Медикаментозний супровід пацієнтів з імплантованими ЕКС здійснювався: інгібіторами ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (іРААС), інгібіторами ангіотензинперетворюючого ферменту (іАПФ), антагоністами рецепторів ангіотензину II (АРА II), діуретиками, антиаритміками (АР) (бета-блокаторами та аміодароном), антитромботичними препаратами (антиагрегантами — ацетилсаліциловою кислотою (АСК), пероральними антикоагулянтами (варфарином/дабігатраном), статинами.

Виділено п'ять класів ПАТ: I — дуже низький — менше 20 мм рт. ст., II — низький — більше 20–менше 40 мм рт. ст., III — норма — 40–60 мм рт. ст., IV — високий — більше 60–менше 80 мм рт. ст., V — дуже високий — більше 80 мм рт. ст. У кожній із груп пацієнтів на річному етапі спостереження визначали САТ, ДАТ, КСОЛШ, КДОЛШ, ТЗСЛШ, ТМШП, розміри ЛП, ПП, ПШ. Функціональні показники кровообігу оцінювали під час DDD (R) і VVI (R) режимів стимуляції.

Отримані дані оброблялися після формування бази даних у Microsoft Excel, Statistica.

Для статистичної оцінки результатів використовували параметричні критерії (середнє значення — M, стандартне відхилення — sd). Достовірність відмінностей між групами визначали за допомогою t-критерію Ст'юдента. Очікуваний результат визначали рівнем достовірності  $p < 0,05$  і  $p < 0,01$ .

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

У I класі ПАТ не було зареєстровано жодного пацієнта. До II класу увійшло 2 %, до III — 63 %, до IV — 26 %, до V — 9 % пацієнтів.

Одержано показники САТ, ДАТ і ЧСС у класах ПАТ протягом першого року після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії (табл. 1). Початково низький САТ у II класі та високий у IV і V класах ПАТ на річному етапі спостереження після імплантації ЕКС

та медикаментозної терапії досяг фізіологічного діапазону у II і IV класах і наблизився до норми у V класі ПАТ, у III класі — був у фізіологічному діапазоні на всіх етапах спостереження. ДАТ перебував на фізіологічному рівні в усіх групах на всіх етапах спостереження. Нормалізації початково низької ЧСС у III, IV і V класах ПАТ досягнуто протягом усього періоду спостереження, у II класі — перебувала у фізіологічному діапазоні до і протягом року після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії.

Одержано показники ультразвукового дослідження серця в класах ПАТ протягом першого року після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії (табл. 1). Початково збільшений КСО, більш виражений у III, IV і V класах, на річному етапі спостереження після імплантації ЕКС

Таблиця 1

**Показники САТ, ДАТ і ЧСС (M ± sd) у класах ПАТ протягом першого року після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії**

Функціональні показники	Клас															
	II				III				IV				V			
	Після ЕКС				Після ЕКС				Після ЕКС				Після ЕКС			
	До ЕКС				До ЕКС				До ЕКС				До ЕКС			
	3-5 днів				3-5 днів				3-5 днів				3-5 днів			
	6 міс.				6 міс.				6 міс.				6 міс.			
	1 рік				1 рік				1 рік				1 рік			
САТ (мм рт. ст.)	113±11				133±12				157±12 <sup>2</sup>				185±14 <sup>12</sup>			
ДАТ (мм рт. ст.)	82±7				82±9				84±10				84±13			
ЧСС (уд./хв)	68±7				52±10				50±14				41±5 <sup>2</sup>			
	71±7				69±7				70±8				64±5 <sup>4</sup>			
	83±7				83±7				85±11				82±7			
	117±3 <sup>1</sup>				132±10				149±14 <sup>2</sup>				170±6 <sup>123</sup>			
	116±5 <sup>1</sup>				129±5				141±11 <sup>2</sup>				155±5 <sup>124</sup>			
	120±2 <sup>1</sup>				128±3				137±7 <sup>24</sup>				149±4 <sup>1234</sup>			
	82±3				82±5				82±9				83±5			
	83±2				82±4				80±8				81±2			

Примітка: <sup>1</sup>  $p < 0,05$  — між значеннями у III і II, IV, V класах; <sup>2</sup>  $p < 0,05$  — між значеннями у II і IV, V класах; <sup>3</sup>  $p < 0,05$  — між значеннями у IV і V класах; <sup>4</sup>  $p < 0,05$  — значення в одному класі до і після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії.

Таблиця 2

Показники ультразвукового дослідження серця ( $M \pm sd$ ) у класах ПАТ протягом першого року після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії

ПЖШ(см)	ПП (см)	ЛП (см)	ММЛШ (см)	ТМШП (см)	ТЗЛШ (см)	ФВ ЛШ (%)	КДО	КСО	Клас															
									II				III				IV				V			
									Після ЕКС				Після ЕКС				Після ЕКС				Після ЕКС			
									До ЕКС	3-5 днів	6 міс.	1 рік	До ЕКС	3-5 днів	6 міс.	1 рік	До ЕКС	3-5 днів	6 міс.	1 рік	До ЕКС	3-5 днів	6 міс.	1 рік
3,8±0,4	4,2±0,1	3,5±0,1	305±75	1,2±0,1	1,3±0,1	48±18	170±65	88±69																
3,8±0,4	4,2±0,1	3,5±0,1	305±75	1,2±0,1	1,3±0,1	48±18	170±65	88±69																
3,8±0,4	4,2±0,1	3,5±0,1	299±73	1,2±0,1	1,3±0,1	56±17	163±47	72±50																
3,8±0,3	4,2±0,1	3,4±0,1 <sup>1</sup>	291±74	1,2±0,1	1,3±0,1 <sup>1</sup>	60±8	145±39	57±28																
3,6±0,4	4,2±0,1	3,3±0,1	282±43	1,2±0,1	1,2±0,1	46±10	166±27	90±32																
3,6±0,4	4,2±0,1	3,3±0,1	282±43	1,2±0,1	1,2±0,1	46±10	166±27	90±32																
3,6±0,4	4,2±0,1	3,3±0,1	270±447	1,2±0,1	1,2±0,1	50±11	144±22	71±28																
3,6±0,4	4,2±0,1	3,2±0,1	260±47	1,2±0,1	1,1±0,1	58±10	130±21	55±22																
3,7±0,4	4,2±0,1	3,5±0,1	288±76	1,2±0,1	1,3±0,1	46±7	169±52	92±17																
3,7±0,4	4,2±0,1	3,5±0,1	288±76	1,2±0,1	1,3±0,1	46±7	169±52	92±17																
3,7±0,4	4,2±0,1	3,5±0,1	281±73	1,2±0,1	1,3±0,1	58±11	142±12	60±14 <sup>2</sup>																
3,7±0,4	4,2±0,1	3,4±0,1	272±65	1,2±0,1	1,2±0,1	64±6 <sup>2</sup>	129±16	46±9 <sup>2</sup>																
3,8±0,6	4,2±0,1	3,6±0,1	332±64	1,2±0,1	1,3±0,1	46±5	173±30	94±21																
3,8±0,6	4,2±0,1	3,6±0,1	332±64	1,2±0,1	1,3±0,1	46±5	173±30	94±21																
3,8±0,6	4,2±0,1	3,6±0,1	322±42	1,2±0,1	1,3±0,1	53±8	165±27	77±25																
3,8±0,6	4,2±0,1	3,5±0,1	307±35	1,2±0,1	1,3±0,1	58±4 <sup>2</sup>	146±20	60±15																

Примітка: <sup>1</sup>  $p < 0,05$  — між значеннями у III і II, IV, V класах; <sup>2</sup>  $p < 0,05$  — значення в одному класі до і після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії.

та медикаментозної терапії досяг фізіологічного діапазону в усіх класах ПАТ.

Початково збільшений КДО, більш виражений у II і V класах ПАТ, через рік після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії досяг фізіологічного рівня у III і IV, маючи тенденцію нормалізації у II і V класах ПАТ без статистичної значущості відмінностей між групами. Початково знижена ФВЛШ, більш виражена у III, IV і V класах, наблизилася до норми через 6 міс. — і досягла фізіологічного діапазону через рік після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії у всіх класах ПАТ.

Початково збільшена ТЗСЛШ із більш вираженою гіпертрофією у II, IV і V класах ПАТ через рік після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії досягла фізіологічних значень у III класі, мала тенденцію до зниження в IV класі — і не змінилася в II та V класах ПАТ (табл. 2).

Початково збільшена ТМШП у всіх класах ПАТ не змінилася за весь період спостереження. Початково збільшена ММЛШ, більш виражена у II і V класах ПАТ, через рік після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії мала тенденцію нормалізації у всіх класах ПАТ — без статистичної значущості відмінностей між групами — і більше наблизилася до фізіологічних значень у III і IV класах ПАТ.

Початково розміри ЛП на рівні верхньої межі норми в III класі ПАТ, збільшені меншою мірою у II, IV і більшою — у V класах ПАТ, знизилися в III і мали тенденцію зменшення без статистичної значущості відмінностей між групами до кінця періоду спостереження у II, IV і V класах. Початково збільшені розміри ПП у всіх класах ПАТ і розміри ПШ більшою мірою у II і V класах не змінилися протягом усього періоду спостереження в усіх класах ПАТ.

Показано нормалізацію САТ у II, III, IV і зниження у V класах, досягнення фізіологічного діапазону ДАТ, ЧСС, КСО, ФВЛШ у всіх класах, КДО в III і IV, ТЗСЛШ і зменшення розмірів ЛП у III класах ПАТ на річному етапі спостереження після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії опосередковано підтверджуються даними літератури [8, 9].

Установлено тенденцію зниження позаастатичних змін ММЛШ у всіх класах, розмірів ЛП у II, IV і V класах та відсутність змін ТМШП, розмірів ПП, ПШ у всіх класах ПАТ через 1 рік після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії опосередковано підтверджуються даними літератури [2, 3, 7].

Наше дослідження засвідчило, що ПАТ має важливе значення в оцінці гемодинамічних показників у пацієнтів після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії. Показані сприятливі зміни показників на річному етапі спостереження у III, IV і менш сприятливі у II, V класах ПАТ свідчать про необхідність ретельнішого підбору параметрів стимуляції і додаткової підтримувальної медикаментозної терапії в низькому та дуже високому класах ПАТ. Наведені дані є новими.

## ВИСНОВКИ

1. До імплантації ЕКС спостерігалися відхилення функціональних показників кровообігу в усіх класах ПАТ, більш суттєві — у II і V класах.

2. На річному етапі спостереження після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії повністю нормалізувалися ДАТ, ЧСС, КСО і ФВЛШ у всіх класах ПАТ, розміри ЛП у III класі, частково — САТ у II, III і IV, КДО — в III та IV, ТЗСЛШ — у III класі ПАТ.

3. На річному етапі спостереження після імплантації ЕКС та медикаментозної терапії була помітна лише тенденція нормалізації ММЛШ у всіх класах, розмірів ЛП у II, IV і V класах та відсутність змін ТМШП, розмірів ПП, ПШ у всіх класах ПАТ.

4. Менш сприятливі зміни гемодинамічних показників у II і V класах ПАТ протягом року після імплантації ЕКС засвідчують необхідність подальшої корекції параметрів стимуляції і медикаментозної підтримки пацієнтів у наведених групах ПАТ.

У подальшому вважаємо *перспективним* і доцільним вивчення підтримувальної медикаментозної терапії в класах ПАТ у пацієнтів з імплантованими ЕКС залежно від режиму стимуляції на річному етапі спостереження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Неаполитанская Т. Е. Влияние различных режимов постоянной электрокардиостимуляции на суточный профиль артериального давления у лиц с ишемической болезнью сердца в сочетании с гипертонической болезнью / Т. Е. Неаполитанская, И. М. Давидович // Дальневосточный медицинский журнал. — 2012. — № 4. — С. 14–18.
2. Функціональний клас хронічної серцевої недостатності та динаміка гемодинамічних показників у пацієнтів у піврічному періоді після імплантації кардіостимуляторів / І. М. Коломицева, Д. Є. Волков, Д. О. Лопін, М. І. Яблuchанський // Український науково-медичний молодіжний журнал. — 2015. — № 1 (86). — С. 43–46.
3. Acute effects of right ventricular pacing on cardiac haemodynamics and transvalvular impedance / M. Taborsky, M. Fedorco, T. Skala [et al.]. // Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. — 2014. — № 158. — P. 569–576.
4. Borrell L. N. The Effect of Pulse Pressure on All-Cause and Cardiovascular-Specific Mortality Risks in US Adults / L. N. Borrell, L. Samuel // Ethn Dis. — 2015. — № 25. — P. 152–156.
5. Pochinska M. V. Effects of permanent pacemaker on the pulse pressure in patients in early post-implantation period / M. V. Pochinska, D. E. Volkov // Journal of V. N. Karazin KhNU, ser. «Medicine». — 2015. — № 30. — P. 25–29.
6. Pulse pressure and stroke risk: development and validation of a new stroke risk model / R. Ayyagari, F. Vekeman, P. Lefebvre [et al.] // Curr. Med. Res. Opin. — 2014. — № 30. — P. 2453–2460.
7. Shanina I. V. Blood circulation values in patients with cardiac resynchronization therapy during the first 6 months in different stimulated QRS complex duration classes / I. V. Shanina, D. E. Volkov, N. I. Yabluchansky // Український медичний часопис. — 2014. — VII/VIII. — № 4 (102). — P. 91–93.
8. Shanina I. V. Functional blood circulation values in patients with implanted pacemakers and cardiac resynchronisation therapy after year of permanent pacing in different QRS complex duration classes / I. V. Shanina // Journal of V. N. Karazin KhNU, ser. «Medicine». — 2014. — № 28. — P. 38–42.
9. Shortening of atrioventricular delay at increased atrial paced heart rates improves diastolic filling and functional class in patients with biventricular pacing / R. Rafie, S. Qamruddin, A. Ozhand [et al.]. // Cardiovasc Ultrasound. — 2012. — № 10. — P. 2.
10. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association / M. Brignole, A. Auricchio, G. Baron-Esquivias [et al.]. // Eur Heart J. — 2013. — № 34. — P. 2281–2329.

---

---

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ХМАПО ПЛАТНИХ ЦИКЛІВ  
СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ Й УДОСКОНАЛЕННЯ ЛІКАРІВ НА 2017 РІК**

**КАФЕДРА РЕФЛЕКСОТЕРАПІЇ**

Зав. кафедри проф. О. Г. Морозова

тел.: 725-06-21

Рефлексотерапія (для лікарів, які атестуються на II, I, вищу категорію) 20.03–19.04

Рефлексотерапія (для лікарів, які атестуються на II, I, вищу категорію) 08.11–07.12