

**ДВОХКАМЕРНА ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯЦІЯ В ЛІКУВАННІ  
ОБСТРУКТИВНОЇ ГІПЕРТРОФІЧНОЇ  
КАРДІОМІОПАТІЇ: ДЕСЯТИРІЧНИЙ ДОСВІД**

Г.В.Книшов, О.В. Распутняк, В.П. Залевський, К.В. Руденко,  
В.В. Лазоришинець, В.М. Бешляга, Б.Б.Кравчук, Є.О. Білінський,  
Л.С. Дзахоєва, Н.О. Коллякова, О. Пунщикова  
Національний інститут серцево-судинної хірургії  
ім. М. М. Амосова АМН України (Київ)

В роботі проаналізовано результати десятирічного лікування обструктивної гіпертрофічної кардіоміопатії методом двохкамерної електрокардіостимуляції у 53 хворих. З'ясовано механізм ефективності цього методу. Доведено, що на стадії електрофізіологічних порушень у розвитку обструкції вихідного тракту лівого шлуночка у хворих із гіпертрофічною кардіоміопатією послідовна передсердно-шлуночкова двохкамерна електрокардіостимуляція із передзбудженням верхівки лівого шлуночка є ефективним методом лікування впродовж тривалого періоду і може бути альтернативою міоектомії у хворих із гіпертрофією верхньої третини міжшлуночкової перегородки та за відсутності систолічної облітерації порожнини лівого шлуночка.

**Ключові слова:** гіпертрофічна кардіоміопатія, обструкція вихідного тракту лівого шлуночка, двохкамерна електрокардіостимуляція.

Вибір оптимального методу лікування ГКМП до сьогодні залишається актуальною проблемою сучасної кардіології, кардіохірургії, електрофізіології, інтервенційної кардіології.

Варто пам'ятати, що значна гетерогенність у виразності гіпертрофії міжшлуночкової перегородки, клінічних проявів захворювання обумовлені значною

генетичною гетерогенністю цієї недуги [1].

Обструкція вихідного тракту (ВТ) лівого шлуночка (ЛШ), яка є головною гемодинамічною ознакою хвороби та з якою, власне, пов'язують виразність клініки, також може проявлятися по-різному. Вона може завжди виявлятися в спокої (обструкція спокою), може виявлятися в спокої час від часу (лабільна обструкція), може бути відсутня в спокої і виявлятися при проведенні провокаційних проб (латентна обструкція).

В наших попередніх роботах ми довели, що ці гемодинамічні варіанти обструкції вихідного тракту лівого шлуночка є відображенням прогресування порушення послідовності збудження лівого шлуночка. По мірі прогресивного збільшення затримки збудження верхівки лівого шлуночка відносно його вихідного тракту, обструкція виникає спочатку при проведенні провокаційних проб, потім вона з'являється час-від-часу в стані спокою, а потім стає постійною в стані спокою, збільшуючись при фізичному навантаженні [2].

Динамічність обструкції ВТ ЛШ обумовлена зміщенням передньої або обох (передньої та задньої) стулок митрального клапана в систолу до гіпертрофованої верхньої третини міжшлуночкової перегородки. Гемодинамічними проявами обструкції ВТ ЛШ є систолічний градієнт тиску на ВТ ЛШ та митральна регургітація, яка, в свою чергу, є наслідком порушення закриття митрального клапану через систолічне підтягування передньої стулки митрального клапану до міжшлуночкової перегородки.

Методи лікування обструктивної ГКМП також відрізняються значним різномаяттям. Золотим стандартом залишається хірургія для хворих, не толерантних до медикаментозної терапії.

Алтернативою хірургії у 90-х роках минулого століття була запропонована послідовна синхронізована передсердно-шлуночкова електрокардіостимуляція, хоча спостереження, що штучна електрокардіостимуляція може зменшити обструкцію на ВТ ЛШ, було зроблено ще в 1967 році [3]. Це спостереження належить Hassenstein із співавторами у хворого із обструктивною ГКМП при VVI

електрокардіостимуляції з приводу повної А-В блокади. Ті ж автори через 8 років повідомили про ефективне використання atrial triggered ventricular pacing ще у 8 хворих із ОГКМП. Така система електрокардіостимуляції дозволяла зменшити А-В затримку до 0мс та знизити СГ Т на ВТ ЛШ на 56%. Було запропоновано, що хворі із СГД на ВТ ЛШ більше, ніж 60 мм рт. Ст. та зниженням його на 50% при пробі із тимчасовою електрокардіостимуляцією, можуть бути кандидатами для терапії постійною електрокардіостимуляцією.

Проблеми із технічним забезпеченням синхронізованої А-В стимуляції пояснюють затримку в розвитку цього методу лікування до 1992 року, коли Fanarazir із співавторами та Jeanrenaud із співавторами доповіли практично одночасно про їх результати в лікуванні обструкції вихідного тракту при обструктивній ГКМП методом двокамерної електрокардіостимуляції [4]. Обидві групи дослідників описали зниження систолічного градієнта тиску на ВТ ЛШ, зменшення клінічних проявів захворювання та збільшення толерантності до фізичних навантажень при застосуванні двох камерної електрокардіостимуляції. Ці два ретроспективні дослідження сприяли збільшенню інтересу до застосування електрокардіостимуляції в лікуванні обструктивної ГКМП у 90-ті роки. Узагальнення світового досвіду з електрокардіостимуляції представлено в табл. 1.

Отже, проведені в 90-х роках дослідження довели, що для досягнення результату при двокамерній електрокардіостимуляції принциповим є місце стимуляції (верхівка правого шлуночка) та підбір оптимальної передсердно-шлуночкової затримки. Механізм ефективності двокамерної електрокардіостимуляції так і залишився до кінця не зрозумілим і з початку 2000-х перевага, як альтернативі хірургії при ОГКМП, надається алкогільній абляції міжшлуночкової перегородки [4,5].

В наших попередніх роботах ми показали, що механізм походження систолічного градієнта тиску на вихідному тракті лівого шлуночка (ЛШ) обумовлений затримкою збудження верхівки ЛШ відносно його вихідного тракту [6,7,8,9]. Причому, ця затримка розвивається з часом у одного і того ж хворого.

Таким чином, обструктивна гіпертрофічна кардіоміопатія є стадійним прогресуючим процесом у кожного хворого.

**Світовий досвід застосування двохкамерної електрокардіостимуляції  
в лікуванні обструктивної гіпертрофічної кардіоміопатії**

Дослідження	Рік	Країна	Кількість пацієнтів	Тривалість спостереження (міс)	Градiєнт систолічного тиску на ВТЛШ		Функціональний клас NYHA	
					До ЕКС	Після ЕКС	До ЕКС	Після ЕКС
Hassenstein et al. (13)	1975	Німеччина	4		56% зменшення			
McDonald et al. (14)	1988	Ірландія	11	24	43	?	3,3	1,54
Jeanrenaud et al. (15)	1992	Швейцарія	13	62	82±42*	47±34*	3,0	1-2
Fananapazir et al. (17)	1992	США (NIH)	84	16±4*	96±41*	27±31*	3,2±0,5*	1,6±0,6*
Fananapazir et al. (18)	1994	США (NIH)						
Tascon et al. (19)	1994	Іспанія	9	10±6*	105±32*	40±35*	3,7±1,2*	1,2±0,4*
Umman et al. (20)	1995	Туреччина	5	2,2±3*	78±20*	42±17*	2,6±0,5*	1,6±0,5*
Yusvinkevich et al. (21)	1995	Росія	17	3,0	73±39*	38±34*	3,3±0,9*	1,6±1,1*
Gras et al. (22)	1995	Франція	32	34±14*	112±31*	19±12*	3,2±0,5*	1,4±0,5*
Nishimura et al. (23)	1995	США (Mayo Clinic)	19	3,0	77±61*	42±26*	2,9±0,4*	2,4±0,7*
Ghambir et al. (24)	1995	Індія	12		94±29*	39±15*	3,0	
Gadler et al. (25)	1996	Швеція	45	3,0	87±37*	23±16*	3,0±0,6*	1,8±0,6*
Slade et al. (26)	1996	Англія, Франція, Польща	56	11±11*	78±31*	38±24*	2,8±0,5*	1,7±0,7*
Kappenberger et al. (27)	1996	12 Європейських центрів	82	3	59±36*	30±25*		менше 0,7
Sakai et al. (28)	1996	Японія	13	6,0	96	17		
Pliou et al. (29)	1996	Франція	11	12	38,8±19,3*	14,4±6,5*	3,0±0,4*	2,3±0,3*

\*Середнє значення  $\pm$  середнє відхилення. † Сімдесят чотири пацієнти з обструкцією у стані спокою та 10 з наявністю обструкції з ВТЛШ при провокації. ‡ Градієнти пацієнтів із обструкцією лише у стані спокою. § Двадцять п'ять пацієнтів з обструкцією у стані спокою та 20 з наявністю обструкції з ВТЛШ при провокації. NIH = Національний інститут здоров'я.

Виходячи із цієї концепції стадійності розвитку хвороби ми розробили алгоритм застосування кожного із методів лікування хвороби. В цьому алгоритмі двохкамерна електрокардіостимуляція посідає місце в лікуванні латентної, лабільної обструкції і та на ранніх стадіях обструкції спокою, коли немає систолічної облітерації порожнини лівого шлуночка, а міжшлуночкова перетинка гіпертрофована лише у верхній третині [2].

**Мета роботи** полягала в тому, щоб проаналізувати десятирічний досвід застосування двохкамерної електрокардіостимуляції у хворих із обструктивною ГКМП.

**Матеріали та методи.** З січня 1999р. до грудня 2009р. двохкамерні електрокардіостимулятори були імплантовані 53 хворим із обструктивною гіпертрофічною електрокардіостимуляцією. Середній вік хворих склав  $44 \pm 15,5$  років. Всім хворим діагноз було встановлено згідно критеріїв для обструктивної ШКМП при проведенні комплексного ехокардіографічного дослідження та коронаро-вентрикулографії. Комплексна ехо-кардіографія (Ехо-КГ) включала одномірну та двохмірну ЕхоКГ, імпульсну Доплер-ЕхоК та кольорове картування. При ехокардіографії оцінювали систолічний градієнт на вихідному тракті лівого шлуночка за двома методиками (класичною та за спектром мітральної недостатності), товщину міжшлуночкової перегородки, задньої стінки лівого шлуночка, об'єми лівого шлуночка, мітральну недостатність. До операції всім хворим також виконано ендокардіальне картування послідовності збудження лівого шлуночка. Після операції оптимізацію програми двохкамерного штучного водія ритму та ЕхоКГ дослідження проводили кожних 3 місяці на протязі 1-го року та кожні півроку в наступному періоді.

**Результати.** У всіх хворих при ендокардіальному картуванні був виявлений феномен запізнювання збудження верхівки ЛШ відносно його вихідного тракту на 10-40 мс. Систолічний градієнт тиску в групі хворих до електрокардіостимуляції і склав  $84,1 \pm 15,2$  мм рт. ст. Товщина міжшлуночкової перегородки склала  $2,2 \pm 0,3$  см, а задньої стінки ЛШ –  $1,3 \pm 0,4$  см. У віддаленому періоді від одного до 10 років

( $5,1 \pm 2,8$  років) електрокардіостимуляція виявилася неефективною у 5 (9,4%) хворих, ще 5 хворих померли. Причиною смерті були: міокардит (1 хворий), тромбоемболічні ускладнення внаслідок фібриляції передсердь (2 хворих). У 1 хворого причина смерті невідома. У 43 (80,2%) хворих електрокардіостимуляція виявилася ефективною та призвела до стійкого зниження СГТ на ВТ ЛШ до  $17,6 \pm 11,8$  мм рт. ст. у віддаленому періоді. Паралельно із зниженням систолічного градієнта тиску на ВТ ЛШ у хворих спостерігалось зменшення мітральної регургітації та стійке зменшення клінічних проявів хвороби, збільшення фізичної толерантності до фізичних навантажень. Хворим, у яких електрокардіостимуляція виявилася неефективною, було успішно застосовано хірургічне лікування за розробленими в нашому інституті новими методиками.

### **Висновки**

1. Послідовна двохкамерна електрокардіостимуляція залишається ефективним методом лікування обструктивної ГКМП на стадії розвитку електрофізіологічних порушень, які виявляються у виникненні затримки збудження верхівки ЛШ відносно його вихідного тракту.

2. Ефективність двохкамерної електрокардіостимуляції при обструктивній ГКМП зумовлена синхронізацією послідовності збудження лівого шлуночка за рахунок передзбудження його верхівки.

### **Література**

1. Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy – Blackwell Futura. – 2004. – p. 506.
2. Late benefits of dual-chamber pacing in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. A 10-year follow-up study E / Galve, A. Sambola, G. Saldana, I. Quispe, E. Nieto, A. Diaz et al // Heart. – May. – 2009.
3. Механизм формирования обструкции выходного тракта левого желудочка и митральной регургитации при гипертрофической кардиомиопатии / Кнышов Г.В., Распутняк О.В., Залевский В.П., Бешляга В.М., Захарова В.П., Дзахоева Л.С., Дырда М.Н., Билинский Е.А. // Серцево-судинна хірургія. – Київ



2003.–Выпуск №11. – С.313-314.

6. Clinical experience with dual chamber pacing in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM) / Knyshov G.V., Zalevsky V.P., Rasputnyak O.V., Beshlyaga V.M, Berestovenko V.S., Dzakhoeva L.S., Dyrda M.N., Atamanyuk M.Y., Nastenko E.A. // Материалы Второй международной научной конференции " Лечение гипертрофической кардиомиопатии ". – Москва. – 2001. – С. 48.
7. The peculiarities of the induced preexcitation of the apex of the right ventricle in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM) treated with sequential DDD pacing / Knyshov G.V., Zalevsky V. P., Rasputnyak O.V., Palets B.L. M.N., Atamanyuk M.Y., Dyrda M.N., Beshlyaga V.M., Dzakhoeva L.S., Y.V. Sirota. // XIII International Congress: Nice Acropolis, Europace. – 2002. – vol. 3. – supplement A. – P. A89.
8. Does DDD pacing bring optimal left ventricular activation resynchrony in obstructive hypertrophic cardiomyopathy / Knyshov G.V., Zalevsky V.P., Rasputnyak O.V., Nastenko E.A., Dzakhoeva L.S., Dyrda M.N., Beshlyaga V.M., E.A. Bilinskiy // XII World Congress on Cardiac Pacing and Electrophysiology. – Hong Kong, PACE. – 2003.– V. 26. – N 2. – P. S65.
9. The hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HCM): Mechanism of left ventricular outflow tract (LVOT) obstruction and mitral regurgitation (MR) formation & DDD pacing effectiveness / Knyshov G. V., Rasputnyak O.V., Zalevsky V. P., Beshlyaga V.M., Atamanyuk M.Y., Dyrda M.N., Dzakhoeva L.S., Bilinskiy E.A. // Europace. – October 2003. – vol.5. – № 4.- P. 1/13.

**ДВУХКАМЕРНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ  
ОБСТРУКТИВНОЙ ГИПЕРТРОФИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИИ:  
ДЕСЯТИЛЕТНИЙ ОПЫТ**

**Г.В.Кнышов, О.В. Распутняк, В.П. Залевский, К.В. Руденко,  
В.В. Лазоришинец, В.М. Бешляга, Б.Б.Кравчук, Е.А. Билинский,  
Л.С. Дзахоева, С. М. Фанта, Н.А. Коллякова, Е. Пунщикова**

В работе проанализированы результаты десятилетнего лечения обструктивной гипертрофической кардиомиопатии методом двухкамерной электрокардиостимуляции 53 пациентов. Определен механизм эффективности этого метода. Доказано, что на стадии электрофизиологических нарушений в развитии обструкции выходного тракта левого желудочка у больных с гипертрофической кардиомиопатией последовательная предсердно-желудочковая двухкамерная электрокардиостимуляция с предвозбуждением верхушки левого желудочка является эффективным методом лечения в течение длительного периода и может быть альтернативой миоэктомии у больных с гипертрофией верхней трети межжелудочковой перегородки при отсутствии систолической облитерации полости левого желудочка.

**Ключевые слова:** гипертрофическая кардиомиопатия, обструкция выходного тракта левого желудочка, двухкамерная электрокардиостимуляция.

## **DUAL-CHAMBER PACING IN OBSTRUCTIVE HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY: TEN YEAR FOLLOW-UP EXPERIENCE**

**G.V. Knyshov, O.V. Rasputnyak, V.P. Zalevskiy, K.V. Rudenko,  
V.V. Lazorishinets, V.M. Beshlaga, B.B. Kravchuk, Ye.A. Bilinskiy,  
L.S. Dzachoyeva, S. M. Fanta, N. A. Kollakova, Ye.. Punshchikova**

We examined the ten-year outcomes in 53 patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy (OHCMP). We determine the mechanism of dual-chamber pacing efficacy in OHCM. We prove that at the electrophysiologic disturbances changing stage in the left ventricular (LV) outflow tract obstruction development DDD pacing with LV apex preexcitation is effective method of OHCMP treatment during long term and can be myoectomy alternative in group of patient with upper part of interventricular septum hypertrophy and systolic LV cavity obliteration absence.

**Key words:** hypertrophic cardiomyopathy, left ventricular outflow tract obstruction, dual-chamber pacing.