

## КЛАССЫ ПУЛЬСОВОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ НА ГОДОВОМ ЭТАПЕ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ

М. В. ПОЧИНСКАЯ<sup>1</sup>, канд. мед. наук Д. Е. ВОЛКОВ<sup>2</sup>, Д. А. ЛОПИН<sup>2</sup>,  
проф. Н. И. ЯБЛУЧАНСКИЙ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина,

<sup>2</sup> ГУ «Институт общей и неотложной хирургии имени В. Т. Зайцева НАМН Украины»,  
Харьков, Украина

**Изучены параметры электрокардиостимуляции в пяти классах пульсового артериального давления (ПАД) у пациентов на годовом этапе наблюдения после имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС). Средняя базовая частота стимуляции составляла 62 уд./мин во всех классах ПАД на всех этапах наблюдения. Установлено снижение импеданса и амплитуды из право- и левожелудочковых электродов во всех классах ПАД при VVI(R)- и DDD(R)-режимах стимуляции; повышение детектированной и стимулированной AV-задержки в V классе и тенденция снижения в III классе после имплантации ЭКС в режиме DDD(R). Сделан вывод о необходимости дополнительной оптимизации параметров ЭКС во II, IV и V классах ПАД у пациентов на годовом этапе наблюдения после имплантации.**

*Ключевые слова:* пульсовое артериальное давление, постоянная электрокардиостимуляция, параметры электрокардиостимуляции.

Пульсовое артериальное давление (ПАД) является важным функциональным показателем кровообращения [1]. Его повышение и снижение увеличивают риск развития ишемической болезни сердца, смертность от сердечно-сосудистых заболеваний и общую летальность [2]. Электрокардиостимуляция изменяет насосную функцию левого желудочка (ЛЖ) и влияет на ПАД [3], что требует подбора параметров стимуляции, в особенности в течение первого года после имплантации. Однако изменение параметров стимуляции в классах ПАД при различных режимах стимуляции не изучено.

Цель нашей работы — оценить параметры электрокардиостимуляции у пациентов при одно- и двухкамерном режиме стимуляции в различных классах ПАД на годовом этапе наблюдения для коррекции параметров стимуляции в зависимости от класса ПАД.

В отделении ультразвуковой и клинко-инструментальной диагностики заболеваний внутренних органов сердечно-сосудистой системы и миниинвазивных вмешательств ГУ «Институт общей и неотложной хирургии имени В. Т. Зайцева НАМН Украины» был обследован 201 пациент. Среди больных — 97 мужчин и 104 женщины, средний возраст которых составил 70±9 лет. В период с 2006 по 2015 г. всем пациентам были установлены электрокардиостимуляторы (ЭКС): в режиме DDD(R) — 132 лицам, VVI(R) — 69. Показания для имплантации стимуляторов: атриовентрикулярная (AV) блокада — в 121 случае, блокада ножек пучка Гиса — в 47, синдром

слабости синусового узла (СССУ) — в 50, постоянная форма фибрилляции предсердия (ФП) — в 65.

Критериями исключения являлись: возраст менее 40 лет, наличие сопутствующей стенокардии IV функционального класса (ФК), хроническая сердечная недостаточность (ХСН) IV ФК, стимуляция правого и/или левого желудочка (ПЖ/ЛЖ) менее 50%.

В раннем постоперационном периоде (3–5 дн), через 6 мес и спустя год после имплантации ЭКС в режимах DDD(R), VVI(R) и медикаментозной терапии оценивались параметры стимуляции в зависимости от класса ПАД: базовая частота стимуляции, процент стимуляции ПЖ и ЛЖ, импеданс и амплитуда из ПЖ- и ЛЖ-электродов, детектированная и стимулированная AV-задержка. Параметры измерялись с помощью программаторов к имплантированным устройствам Medtronic, Vitatron, Sorin, St. Jude Medical.

Медикаментозное сопровождение пациентов с имплантированными ЭКС включало такие препараты:

- антикоагулянты (варфарин 2,5–7,5 мг/сут) и новые антикоагулянты — прямые ингибиторы тромбина (дабигатран этексилат 110–300 мг/сут) и прямые ингибиторы фактора Ха (ривароксабан 5–20 мг/сут);

- антиагреганты (клопидогрель 75 мг/сут, ацетилсалициловая кислота 75–325 мг/сут);

- антиаритмические препараты (амиодарон 200–600 мг);

– диуретики (гидрохлортиазид 12,5–50,0 мг/сут, фуросемид 40–80 мг/сут, торасемид 2,5–5,0 мг/сут);

– блокаторы  $\beta$ -адренорецепторов (метопролол 100–400 мг/сут, бисопролол 5–10 мг/сут, небиволол 2,5–5,0 мг/сут, карведилол 12,5–50,0 мг/сут);

– антагонисты Са (дигидропиридиновые производные – амлодипин 5–10 мг/сут, нифедипин 40–80 мг/сут и фенилалкиламиновые производные – верапамил 120–360 мг/сут);

– ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (эналаприл 10–20 мг, лизиноприл 5–10 мг, рамиприл 1,25–5,0 мг/сут);

– блокаторы рецепторов ангиотензина II (лозартан 25–50 мг/сут, кандесартан 4–16 мг/сут);

– статины (симвастатин 10–40 мг/сут, аторвастатин 10–40 мг/сут).

Пациенты были распределены по группам в соответствии с пятью классами ПАД: I – очень низкое (менее 20 мм рт. ст.), II – низкое (более 20 – менее 40 мм рт. ст.), III – норма (40–60 мм рт. ст.), IV – высокое (более 60 – менее 80 мм рт. ст.), V – очень высокое (более 80 мм рт. ст.).

Полученные данные обрабатывали после формирования базы данных в Microsoft Excel, Statistica. Для статистической оценки результатов использовали параметрические критерии (среднее значение – М, стандартное отклонение sd). Достоверность отличий между группами определялась с помощью *t*-критерия Стьюдента. Ожидаемый результат определялся уровнем достоверности  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ .

После имплантации ЭКС в режиме DDD(R) в I классе ПАД не было зарегистрировано ни одного пациента, во II – 2%, в III – 64%, в IV – 24%, в V – 10%.

Изменения параметров ЭКС в режиме DDD(R) в различных классах ПАД у больных на годовом этапе медикаментозной терапии представлены в табл. 1. Базовая частота стимуляции в среднем составляла 63 уд./мин и не имела существенных различий между классами ПАД у пациентов в течение всего наблюдения после имплантации ЭКС в режиме DDD(R). Процент стимуляции ПЖ в раннем периоде после имплантации был наибольшим в IV и наименьшим во II классе ПАД, не отличался между III и V классами ПАД и имел тенденцию к повышению во всех классах на всем этапе наблюдения без статистической значимости различий между группами. Импеданс и амплитуда из ПЖ-электрода на 3–5-й дни после имплантации ЭКС были наиболее высокими во II, IV и V классах ПАД, но снижались на протяжении годового периода наблюдения во всех классах ПАД, в большей степени в III классе. Показатели детектированной и стимулированной AV-задержки были наиболее высокими в ранний период после имплантации во II, IV и V классах ПАД, в течение наблюдения повысились в V классе, имели тенденцию к повышению во II, IV и тенденцию к снижению в III классе ПАД без статистической значимости различий между группами.

После имплантации ЭКС в режиме VVI(R) и медикаментозной терапии в I классе ПАД не было зарегистрировано ни одного пациента, во II – 3%, в III – 61%, в IV – 27%, в V – 9%.

Изменения параметров ЭКС в режиме VVI(R) в различных классах ПАД у пациентов на годовом этапе медикаментозной терапии представлены в табл. 2. Базовая частота стимуляции в среднем составляла 60 уд./мин и не имела существенных различий между классами ПАД у пациентов на всем этапе наблюдения после имплантации ЭКС в режиме VVI(R) и медикаментозной терапии. Процент стимуляции ПЖ в ранний период после имплантации был наибольшим во II, IV и V классах ПАД и имел тенденцию к повышению во всех классах ПАД в течение всего периода наблюдения без статистической значимости различий между группами. Импеданс и амплитуда из ПЖ-электрода на 3–5-й дни после имплантации ЭКС были наиболее высокими во II, IV и V классах, снижались на всем периоде наблюдения во всех классах ПАД, в большей степени в III и IV.

Отмеченные изменения параметров электрокардиостимуляции в классах ПАД у пациентов на годовом этапе после имплантации ЭКС и медикаментозной терапии до сих пор не были отображены в литературе.

Установленная средняя базовая частота стимуляции 62 уд./мин у пациентов в течение года наблюдения после имплантации во всех классах ПАД без статистической значимости различий между ними независимо от режима стимуляции положительно влияет на функцию ЛЖ, что косвенно подтверждается данными [3].

Установленная тенденция повышения процента стимуляции ПЖ и ЛЖ у пациентов на годовом этапе после имплантации и медикаментозной терапии во всех классах ПАД без статистической значимости различий между ними при всех режимах стимуляции свидетельствует о нарушении электрофизиологии сердца и косвенно соответствует данным [4].

Показанное снижение импеданса и амплитуды из ПЖ- и ЛЖ-электродов у пациентов на протяжении года наблюдения после имплантации во всех классах (в большей мере в III) ПАД при DDD(R)- и в III, IV классах при VVI(R)-режиме стимуляции косвенно подтверждается данными [5].

Повышение детектированной и стимулированной AV-задержки у пациентов после имплантации на годовом этапе медикаментозной терапии в V классе и тенденция повышения во II и IV классах ПАД без статистической значимости различий между ними у пациентов при DDD(R)-режиме стимуляции свидетельствуют о неблагоприятном влиянии на функцию ЛЖ и косвенно соответствуют данным [6]. Показанная тенденция снижения данных параметров у пациентов в III классе в режиме DDD(R) ассоциируется с благоприятным влиянием на функцию ЛЖ, что косвенно подтверждается данными [4].

Таблица 1

**Изменения параметров электрокардиостимуляции в режиме DDD(R) в различных классах пульсового артериального давления у пациентов на годовом этапе медикаментозной терапии (M±sd)**

Параметры ЭКС	ПАД											
	II класс			III класс			IV класс			V класс		
	3-5 дн	6 мес	1 год	3-5 дн	6 мес	1 год	3-5 дн	6 мес	1 год	3-5 дн	6 мес	1 год
Базовая частота, уд./мин	61±9	60±4	66±4	55±7	58±5	58±5	64±8	66±4	66±2	65±6	66±3	68±3
Процент стимуляции ПЖ, %	78±24	84±16	87±12	84±18	86±15	93±2	95±4	96±3	97±3	87±9	89±7	94±4
Импеданс из ПЖ-электрода, Ом	560±42	462±38*	394±22**	501±85	430±43	321±24**	580±47	478±69	426±36**	605±64	552±37	509±47**
Амплитуда ПЖ-электрода, мс	1,9±0,4	1,8±0,2	1,7±0,2	1,2±0,2***	1,3±0,1	1,1±0,2	2,5±0,1	2,5±0,3	2,3±0,2	2,75±0,4***	2,5±0,3	2,3±0,2
AV-стимулированная задержка, мс	178±12	185±18	190±15	161±13	155±31	146±44	185±21	204±29	215±19	194±16	220±14	250±14***
AV-детектированная, мс	136±15	145±21	153±12	127±12	122±46	118±44	144±24	155±26	167±12	150±11	160±7	210±14***

Примечание. Достоверные различия: \*  $p < 0,05$  — между значениями в классах ПАД в острый период и через 6 мес наблюдения, \*\*  $p < 0,05$  — между значениями в классах ПАД в острый период и через 1 год наблюдения, \*\*\*  $p < 0,05$  — между значениями в классах ПАД на всех этапах наблюдения. То же в табл. 2.

Таблица 2

**Изменения параметров электрокардиостимуляции в режиме VVI (R) в различных классах пульсового артериального давления у пациентов на годовом этапе медикаментозной терапии (M±sd)**

Параметры ЭКС	ПАД											
	II класс			III класс			IV класс			V класс		
	3-5 дн	6 мес	1 год	3-5 дн	6 мес	1 год	3-5 дн	6 мес	1 год	3-5 дн	6 мес	1 год
Базовая частота, уд./мин	52±6	55±4	55±5	50±6	54±6	60±4	62±4	66±8	68±4	64±6	64±4	66±6
Процент стимуляции ПЖ, %	84±16	80±15	86±12	71±13	75±12	78±16	88±8	88±12	92±6	94±2	96±2	94±4
Импеданс из ПЖ-электрода, Ом	547±18	502±20*	461±14**	512±14***	453±32*	388±24**	567±39	511±12*	433±36**	576±31	528±14*	493±17**
Амплитуда ПЖ-электрода, мс	2,2±1	2,2±0,6	2,1±0,8	1,8±0,9	1,65±0,5	1,3±0,2	2,5±0,4	2,4±0,2	2,1±0,5	2,6±0,9	2,5±0,6	2,35±0,4

Результати нашого дослідження показали, що більш сприятливі зміни параметрів ЕКС у пацієнтів на щорічному етапі підтримуючої медикаментозної терапії асоціюються з III і менше – з II, IV і V класами ПАД, що свідчить про необхідність додаткової медикаментозної терапії в II і V класах ПАД.

Проведене дослідження дозволяє зробити наступні висновки.

У пацієнтів на щорічному етапі спостереження після імплантації ЕКС і медикаментозної терапії II клас ПАД в більшій ступені асоціюється з режимом стимуляції VVI(R), V клас – з DDD(R).

Середня базова частота стимуляції 62 уд./хв, незалежно від класу ПАД спостерігаються тенденції підвищення частоти стимуляції ПЖ і ЛЖ і зниження міжшлуночкової затримки без статистичної значимості відмінностей між групами.

Відбувається зниження імпедансу і амплітуди з ПЖ- і ЛЖ-електродів у всіх класах ПАД,

в більшій мірі в III – при DDD(R)- і в III, IV – при VVI(R)-режимі стимуляції.

Спостерігається підвищення детектованої і стимульованої AV-затримки в V класі при DDD(R)-режимі стимуляції.

Відзначається тенденція до підвищення детектованої і стимульованої AV-затримки в II і IV класах ПАД, зниження – в III класі ПАД при DDD(R) без статистичної значимості відмінностей між групами.

Отримані дані свідчать про необхідність більш активного моніторингу, ретельного вибору параметрів стимуляції і корекції медикаментозної підтримки пацієнтів в II, IV і V класах ПАД після імплантації ЕКС.

Представляється цілком доцільним подальше вивчення доз і частоти призначення підтримуючої медикаментозної терапії в класах ПАД у хворих з імплантованими ЕКС в залежності від режиму стимуляції на щорічному етапі спостереження.

#### Список літератури

1. Pulse Pressure and Risk for Cardiovascular Events in Patients with Atherothrombosis: from the REACH Registry / S. Selvaraj, P. G. Steg, Y. Elbez [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol.— 2016.— № 4.— С. 392–403.
2. Association of Arterial Pulse Pressure with Long-Term Clinical Outcomes in Patients with Heart Failure / W. K. Laskey, J. Wu, P. J. Schulte [et al.] // JACC Heart Fail.— 2016.— № 4.— С. 42–49.
3. 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.— С. 281–329.
4. *Shanina I. V.* Functional blood circulation values in patients with implanted pacemakers and cardiac resynchronization therapy after year of permanent pacing in different QRS complex duration classes / I. V. Shanina // Вестн. ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Медицина».— 2014.— № 28 (1141).— Р. 38–42.
5. *Коломицева І. М.* Функціональний клас хронічної серцевої недостатності й параметри електрокардіостимуляторів на річному етапі електрокардіостимуляції та підтримувальної медикаментозної терапії / І. М. Коломицева, Д. Є. Волков, М. І. Яблучанський // Медицина транспорту України.— 2015.— № 3–4.— С. 34–38.
6. *Maltseva M. S.* QTc interval duration class and stimulation parameters in patients during first six months after pacemaker / M. S. Maltseva // Вестн. ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Медицина».— 2015.— № 29.— С. 39–44.

### КЛАСИ ПУЛЬСОВОГО АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ ТА ПАРАМЕТРИ ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ НА РІЧНОМУ ЕТАПІ ПІСЛЯ ІМПЛАНТАЦІЇ

М. В. ПОЧИНСЬКА, Д. Є. ВОЛКОВ, Д. О. ЛОПН, М. І. ЯБЛУЧАНСЬКИЙ

**Вивчено параметри електрокардіостимуляції в п'ятих класах пульсового артеріального тиску (ПАТ) у пацієнтів на річному етапі спостереження після імплантації електрокардіостимулятора (ЕКС). Середня базова частота стимуляції становила 62 уд./хв у всіх класах ПАТ на всіх етапах спостереження. Встановлено зниження імпедансу й амплітуди з право- і лівошлуночкових електродів у всіх класах ПАТ при VVI(R)- і DDD(R)-режимах стимуляції; підвищення детектованої і стимульованої AV-затримки в V класі й тенденція зниження в III класі після імплантації ЕКС у режимі DDD(R). Зроблено висновок про необхідність додаткової оптимізації параметрів ЕКС і корекції медикаментозної терапії в II, IV і V класах ПАТ у пацієнтів на річному етапі спостереження після імплантації.**

*Ключові слова:* пульсовий артеріальний тиск, постійна електрокардіостимуляція, параметри електрокардіостимуляції.

**PULSE PRESSURE CLASSES AND PACING PARAMETERS  
IN PATIENTS AT THE ANNUAL STAGE AFTER IMPLANTATION**

M. V. POCHINSKA, D. Ye. VOLKOV, D. O. LOPIN, M. I. YABLUCHANSKYI

**Pacing parameters in five pulse pressure (PP) classes were investigated at the annual stage after implantation of the pacemaker. Average base frequency of stimulation was 62 beats per min in all PP classes at all stages of the follow-up after pacemaker implantation. Reduction in impedance and amplitude of the LV and RV electrodes was detected in all PP classes at VVI(R) and DDD(R) pacing modes; increase of the detected and stimulated AV-delay and tendency to decreasing in the III PP classes after pacemaker implantation in DDD(R) pacing mode were observed. It is concluded that additional optimization of the passing parameters in patients with II, IV and V PP classes during first year after implantation is required.**

*Key words: pulse pressure, permanent pacing, pacing parameters.*

Поступила 02.03.2017