

# Параметры электрокардиостимуляции у пациентов с кардиоресинхронизирующей терапией в разных классах продолжительности QRS-комплекса в полугодовом периоде наблюдения



**И.В. Шанина**

Харьковский  
национальный  
университет  
имени В.Н. Каразина

**Цель работы** — изучить изменения параметров электрокардиостимуляции у пациентов с кардиоресинхронизирующей терапией в разных классах продолжительности QRS-комплекса в полугодовом периоде наблюдения.

**Материалы и методы.** В отделении ультразвуковой и клиничко-инструментальной диагностики и мининвазивных вмешательств ГУ «Институт общей и неотложной хирургии имени В.Т. Зайцева НАМН Украины» были обследованы 29 пациентов (10 женщин и 19 мужчин) с кардиоресинхронизирующей терапией (КРТ). Пациенты в соответствии с M. Naghjoo и соавт. были отнесены к трем классам продолжительности QRS-комплекса: 1 — до 120 мс (нормальный), 2 — 120–149 мс (удлиненный) и 3 — более 150 мс (существенно удлиненный), в которых в ранний послеоперационный период (3–5-й день) и спустя 6 мес КРТ оценивались различные параметры электрокардиостимуляции.

**Результаты и обсуждение.** Тщательная оптимизация модифицируемых параметров электрокардиостимуляции, таких как базовая частота, атриовентрикулярная и межжелудочковая задержки, при адекватной терапевтической поддержке позволяет повысить эффективность КРТ.

**Выводы.** Отсутствие на этапах наблюдения за пациентом изменений базовой частоты и порога стимуляции желудочков является дополнительным признаком эффективности КРТ. Снижение импеданса электродов объясняется «созреванием» электрода.

## Ключевые слова:

кардиоресинхронизирующая терапия, параметры электрокардиостимуляции, продолжительность QRS-комплекса.

Кардиоресинхронизирующая терапия (КРТ) стала стандартом «лечения спасения» среди пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), не поддающейся лекарственному ведению [2]. Значительная часть пациентов, не отвечающих на КРТ, ставит задачи оптимизации программируемых параметров электрокардиостимуляции (ЭКС) и сопровождающей медицинской терапии, в которых эффективным может оказаться контроль продолжительности QRS-комплекса [5], который, однако, в этом отношении изучен мало [4].

**Цель работы** — изучение изменений параметров электрокардиостимуляции у пациентов с кардиоресинхронизирующей терапией в разных классах продолжительности QRS-комплекса в полугодовом периоде наблюдения.

## КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

**Шанина Ірина Вікторівна**  
асист. кафедри внутрішньої  
медицини

61022, м. Харків, просп. Леніна, 4  
E-mail: irashanina@yandex.ru

Стаття надійшла до редакції  
13 жовтня 2014 р.

**Таблиця.** Параметри електрокардіостимуляції у пацієнтів з кардіоресинхронізуючої терапією в різних класах тривалості QRS-комплекса

Параметри ЕКС (М ± SD)	Продовжителність QRS-комплекса, мс						
	До 120		120—149		150 і більше		
	Ранній післяопераційний період	Спустя 6 мес	Ранній післяопераційний період	Спустя 6 мес	Ранній післяопераційний період	Спустя 6 мес	
Базова частота, в 1 мин	60 ± 5	60 ± 6	66 ± 6	60 ± 6	65 ± 6	60 ± 6	
Порог стимуляції левого желудочка, V	0,74 ± 0,32	0,71 ± 0,36	0,67 ± 0,32	0,69 ± 0,34	0,88 ± 0,41	0,87 ± 0,47	
Порог стимуляції правого желудочка, V	0,54 ± 0,22	0,50 ± 0,26	0,58 ± 0,26	0,59 ± 0,34	0,75 ± 0,36	0,76 ± 0,43	
Імпеданс левожелудочкового електрода, Ом	467 ± 35	415 ± 47	502 ± 37	456 ± 29	514 ± 59	478 ± 17	
Імпеданс правожелудочкового електрода, Ом	434 ± 47	375 ± 41*	426 ± 48	347 ± 39*	489 ± 69	378 ± 17*	
AV-задержка, мс	AV-paced	178 ± 24	180 ± 28	194 ± 36	200 ± 53	232 ± 23	196 ± 27
	AV-sensed	124 ± 25	130 ± 23	130 ± 21	136 ± 27	146 ± 31	155 ± 36
VV-задержка, мс	22 ± 8	22 ± 8	28 ± 6	26 ± 6	36 ± 5	32 ± 5	
Процент стимуляції левого желудочка	88,3 ± 9,8	87,8 ± 10,1	98,5 ± 21,6	97,8 ± 15,8	97,2 ± 10,6	97,3 ± 10,1	
Процент стимуляції правого желудочка	96,4 ± 11,6	97,8 ± 12,1	94,5 ± 15,6	95,3 ± 15,8	98,2 ± 10,9	99,3 ± 11,8	

Примечание. \*P < 0,05 — достоверные различия внутри класса продолжительности QRS-комплекса.

### Матеріали і методи

В відділенні ультразвукової і клініко-інструментальної діагностики і мініінвазивних втручаннях ГУ «Інститут загальної і неотложної хірургії імені В.Т. Зайцева НАМН України» були обстежені 29 пацієнтів (10 жінок і 19 чоловіків) з КРТ. Середній вік пацієнтів становив (69 ± 7) років. Показаннями для КРТ служили: хронічна серцева недостаточність (ХСН) II–IV ФК, незважаючи на оптимальну лікарственну терапію, фракція викиду левого желудочка (ФВ ЛЖ) < 35 %, тривалість QRS-комплекса > 120 мс [2].

Регістрація електрокардіограми здійснювалась на комп'ютерному електрокардіографі Cardiolab + 2000. Тривалість стимульованого QRS-комплекса вимірювалась в відведеннях II, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub> (середнє значення трьох послідовних комплексів) з вибором максимального значення [11]. Точність вимірювання тривалості стимульованого QRS-комплекса становила 1 мс.

Пацієнти в відповідності з М. Naghjoo і соавт. [5] були віднесені до трьох класів тривалості QRS-комплекса: 1 — до 120 мс (нормальний), 2 — 120–149 мс (удлинений) і 3 — більше 150 мс (суттєво удлинений), в яких у ранній післяопераційний період (3–5-й день) і спустя 6 мес КРТ оцінювались: базова частота стимуляції, атриовентрикулярна затримка (AV: стимульована і детектована), міжжелудочкова затримка (VV), поріг стимуляції і імпеданс левого і правого желудочків, процент стимуляції левого і правого желудочків.

Дані вносились в базу Microsoft Excel. Для статистичної оцінки результатів використовувались параметричні критерії (середнє значення — M, середнє відхилення — sd). Вероятність відмінностей між групами визначалась з допомогою непараметричного U-критерію Манна–Уїтні. Вероятними результати визначались при рівнях достовірності p < 0,05.

### Результати і обговорення

Базова частота стимуляції і в ранній післяопераційний період, і спустя 6 мес не мала суттєвих відмінностей між класами. Порог стимуляції левого і правого желудочків в перші 6 мес КРТ не змінився. Імпеданс левожелудочкового електрода не змінився. Імпеданс правожелудочкового електрода во всіх класах тривалості QRS-комплекса на етапах спостереження змінився в сторону скорочення (p < 0,05).

AV- і VV-затримки не змінилися в течение 6-місячного спостереження. Процент стимуляції левого і правого желудочків всередині класів тривалості QRS-комплекса суттєвих відмінностей не мав. Відсутність змін базової частоти стимуляції свідчить про відсутність ускладнень у пацієнтів клінічних ситуацій, що потребують її корекції, таких, наприклад, як наростання ознак ХСН, збільшення приступів стенокардії, схильність до пароксизмів желудочкової тахікардії і др. [1]. Відсутність достовірних змін порігу стимуляції желудочків також є сприятливим, так як його зростання зазвичай про-

исходит в ситуациях дислокаций и перелома электродов, рубцовых изменений в месте их локализации, а также стимуляции диафрагмального нерва [3, 10].

Найденная нами тенденция снижения импеданса левожелудочкового электрода и существенное падение импеданса правожелудочкового объясняется так называемым «созреванием» электрода [7].

Отсутствие изменений AV- и VV-задержек в течение 6-месячного периода следует объяснять их оптимальным подбором в ранний послеоперационный период, чему способствовал эхокардиографический контроль [6, 8, 12].

Высокий процент стимуляции желудочков ассоциируется с хорошим клиническим ответом на проводимую КРТ, и отсутствие его снижения является благоприятным фактором [9].

## Выводы

Тщательная оптимизация модифицируемых параметров электрокардиостимуляции, таких как базовая частота, атриовентрикулярная и межжелудочковая задержки, при адекватной терапевтической поддержке позволяет повысить эффективность КРТ.

Отсутствие на этапах наблюдения за пациентом изменений базовой частоты и порога стимуляции желудочков является дополнительным признаком эффективности КРТ.

Снижение импеданса электродов при КРТ объясняется «созреванием» электрода.

Таким образом, дальнейшее изучение параметров электрокардиостимуляции у пациентов с кардиоресинхронизирующей терапией в разных классах продолжительности QRS-комплекса является целесообразным.

## Список литературы

1. Anderson J.L., Jacobs A.K., Halperin J.L. et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure. A Report of the American College of Cardiology Foundation. American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // J. Am. Col. Cardiol.— 2013.— Vol. 62 (16).— P. 1495—1539.
2. Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G. et al. Cardiac Pacing and Cardiac Resynchronization Therapy ESC Clinical Practice Guidelines // Eur. Heart J.— 2013.— Vol. 34.— P. 2281—2329.
3. Champagne J., Healey J.S., Krahn A.D. et al. Ventricular lead extreme pacing threshold rise with spontaneous resolution paper title // Exp. Clin. Cardiol.— 2014.— Vol. 20 (7).— P. 1218.
4. Ghio S., Constantin C., Klersy C. et al. Interventricular and intraventricular dyssynchrony are common in heart failure patients, regardless of QRS duration // Eur. Heart J.— 2004.— Vol. 25.— P. 571—578.
5. Haghjoo M., Bagherzadeh A., Fazelifar A.F. et al. Prevalence of mechanical dyssynchrony in heart failure patients with different QRS durations // Pacing Clin. Electrophysiol.— 2007.— Vol. 30 (5).— P. 616—622.
6. Houthuizen P., Bracke Frank A. L. E., Berry M. van Gelder et al. Atrioventricular and interventricular delay optimization in cardiac resynchronization therapy: physiological principles and overview of available methods // Heart Fail. Rev.— 2011.— Vol. 16 (3).— P. 263—276.
7. Mitov V., Perišić Z., Jolić A. et al. The effect of right ventricle pacemaker lead position on lead stability // Timocki medicinski glasnik.— 2013.— Vol. 38.— P. 129—132.
8. Nawar A., Rania El-Hoseiny, Ragab D. V-V delay interval optimization in CRT using echocardiography compared to QRS width in surface ECG // The Egyptian Heart Journal.— 2012.— Vol. 64 (3).— P. 127—133.
9. Ruwald M. H., Mittal S., Ruwald A.C. et al. Association between frequency of atrial and ventricular ectopic beats and biventricular pacing percentage and outcomes in patients with cardiac resynchronization therapy // J. Am. Col. Cardiol.— 2014.— Vol. 64 (10).— P. 971—981.
10. Seifert M., Schau T., Moeller V. et al. Influence of pacing configurations, body mass index, and position of coronary sinus lead on frequency of phrenic nerve stimulation and pacing threshold under cardiac resynchronization therapy // Europace.— 2010.— Vol. 12.— P. 961—967.
11. Shanina I.V., Volkov D. E., Lopin D. A. et al. QRS complex duration and clinical features of patients with permanent pacemakers // Journal of V. N. Karazin' KhNU.— 2013.— Vol. 25 (1044).— P. 42—46.
12. Tamborero D., Mont L., Sitges M. et al. Optimization of the interventricular delay in cardiac resynchronization therapy using the QRS width // The American journal of cardiology.— 2009.— Vol. 104 (10).— P. 1407—1412.

## I.B. Шаніна

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

### Параметри електрокардіостимуляції у пацієнтів з кардіоресинхронізуючою терапією в різних класах тривалості QRS-комплексу в піврічному періоді спостереження

**Мета роботи** — вивчити зміни параметрів електрокардіостимуляції у пацієнтів з кардіоресинхронізуючою терапією у різних класах тривалості QRS-комплексу в піврічному періоді спостереження.

**Матеріали та методи.** У відділенні ультразвукової та клініко-інструментальної діагностики і мініінвазивних втручань ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т. Зайцева НАМН України» були обстежені 29 пацієнтів (10 жінок і 19 чоловіків) з кардіоресинхронізуючою терапією (КРТ). Пацієнти відповідно до М. Haghjoo та співавт. були віднесені до трьох класів тривалості QRS-комплексу: 1 — до 120 мс (нормальний), 2 — 120—149 мс (подовжений) і 3 — більше 150 мс (істотно подовжений), в яких у ранній післяопераційний період (3—5-й день) і через 6 міс КРТ оцінювалися різні параметри електрокардіостимуляції.

**Результати та обговорення.** Ретельна оптимізація модифікованих параметрів електрокардіостимуляції, таких як базова частота, атриовентрикулярна і міжшлуночкова затримки, за адекватної терапевтичної підтримки дозволяє підвищити ефективність КРТ.

**Висновки.** Відсутність на етапах спостереження за пацієнтом змін базової частоти і порога стимуляції шлуночків є додатковою ознакою ефективності КРТ. Зниження імпедансу електродів пояснюється «дозріванням» електрода.

**Ключові слова:** кардіоресинхронізуюча терапія, параметри електрокардіостимуляції, тривалість QRS-комплексу.

**I.V. Shanina**

V.N. Karazin Kharkiv National University

Pacing parameters in patients with cardiac resynchronization therapy at different QRS-complex duration classes in six months follow-up period

**Objective.** To investigate changes of the pacing parameters in patients with the cardiac resynchronization therapy at different classes of QRS-complex duration in early period of the observations.

**Materials and methods.** Examinations involved 29 patients (10 women, 19 men) with cardiac resynchronization therapy, who were admitted in the Department of Ultrasound and Clinical and Instrumental Diagnosis and Minimally Invasive Interventions Department of the SI «V.T. Zaitsev Institute of General and Emergency Surgery NAMS of Ukraine». The patients were assigned to three QRS-complex duration classes in accordance with Haghjoo M. et al.: the first class 120 ms (normal), 2nd class 120–149 ms (long) and the 3rd class 150 ms (substantially elongate), in which pacing parameters were evaluated in the early postoperative period (3 to 5 day) and after six months of cardiac resynchronization therapy.

**Results and discussion.** Thorough optimization of modifiable pacing parameters, such as the base rate, atrio-ventricular and interventricular delay with adequate therapeutic support improves the efficiency of cardiac resynchronization therapy.

**Conclusions.** Additional indication of cardiac resynchronization therapy effectiveness was base frequency and ventricular threshold changes absence on observation stages. Reducing the impedance of the electrodes explains by the «maturation» of the electrode.

**Key words:** cardiac resynchronization therapy, pacing parameters, QRS-complex duration.