

ОРИГІНАЛЬНА СТАТТЯ

УДК 616.12-008.315-085.817“440*6”

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КЛАС ХРОНІЧНОЇ СЕРЦЕВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ ТА ДИНАМІКА ГЕМОДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ПАЦІЄНТІВ В ПІВРІЧНОМУ ПЕРІОДІ ПІСЛЯ ІМПЛАНТАЦІЇ КАРДІОСТИМУЛЯТОРІВ



Коломицева Ірина,
inmoiseenko@gmail.com

Коломицева І.М.¹, Волков Д.Є.², Лопин Д.О.², Яблунський М.І.¹

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

²ДУ “Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В. Т. Зайцева НАМН України”, м. Харків, Україна

Ключові слова: постійна електрокардіостимуляція, хронічна серцева недостатність, функціональний клас хронічної серцевої недостатності, гемодинамічні показники, піврічний післяопераційний період.

Вступ. Імплантація електрокардіостимуляторів (ЕКС) довела свою ефективність у лікуванні брадіаритмії і хронічної серцевої недостатності з високими функціональними класами (ФК ХСН) [7,9]. Притому, що оцінка гемодинамічних показників з урахуванням ФК ХСН є важливою частиною контролю та ефективності роботи ЕКС [1-2,10-11], їх зміни в довгостроковому періоді після імплантації ЕКС мало вивчені.

Мета роботи. Метою роботи став аналіз гемодинамічних показників у ФК ХСН до, в ранньому післяопераційному періоді і в піврічному періоді після імплантації ЕКС.

Матеріали та методи. На базі відділення ультразвукової та інструментальної діагностики з малоінвазивними втручаннями в ДУ “Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т.Зайцева НАМН України” були обстежені 43 пацієнта (29 чоловіків і 14 жінок), віком 70 ± 10 років, які піддалися постійній кардіостимуляції. Серед показань до імплантації кардіостимуляторів були атріо-вентрикулярна блокада (АВ-блокада) – 22 особи (51%) і синдром слабкості синусового вузла (СССВ) – 9 осіб (21%) з режимом стимуляції DDD/DDDR, постійна форма брадисистоличний варіант фібриляції передсердь (ФП) – 10 осіб (23%) з режимом стимуляції VVI/VVIR, дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП) – 2 особи (5%) з режимом стимуляції CRT-P/D.

До імплантації, в ранньому післяопераційному періоді (3-5 днів) і в піврічному періоді після імплантації залеж-

но від ФК ХСН оцінювалися систолічний артеріальний тиск (САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), частота серцевих скорочень (ЧСС), кінцевий систолічний об’єм лівого шлуночка (КСО ЛШ), кінцевий діастолічний об’єм лівого шлуночка (КДО ЛШ), фракція викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ), товщина задньої стінки лівого шлуночка (ТЗС ЛШ), товщина міжшлуночкової перегородки лівого шлуночка (ТМШП ЛШ), розмір лівого передсердя (ЛП), розмір правого передсердя (ПП) і розмір правого шлуночка (ПШ).

САТ і ДАТ були виміряні за методом Короткова за допомогою тонометра Microlife BPAG1-20 після 5 хвилин відпочинку.

ЧСС була виміряна за допомогою системи елекорокардіографії Cardiolab 2000.

Ехокардіоскопія була проведена за допомогою ультразвукових апаратів Toshiba Aplio 400, Siemens Cypress і Esaote MyLab Alfa. Розміри ЛП, ПП, ПШ, ТЗС і ТМШП ЛШ були виміряні. Розрахунок КДО і КСО ЛШ проводиться за формулою Тейхольца (Teichholz LE, 1976) [13]. $КДО = 7 * (КДР) 3 / (2,4 + КДР)$, $КСО = 7 * (КСР) 3 / (2,4 + КСР)$. ФВ ЛШ проводиться за формулою $ФВ = (КДО - КСО) / КДО * 100\%$.

Пацієнти були розділені на 4 групи – I, II, III і IV ФК ХСН. Для визначення ФК ХСН були використані рекомендації Асоціації кардіологів України (2012) [14].

Отримані результати оброблялися після формування бази даних. Статистична обробка проводилася за допомогою Microsoft Excel (для параметричних даних: M – середнє значення, SD – стандартне відхилення; для непараметричних даних: абсолютні (n, кількість) і відносні (p, %) одиниці). Достовірність відмінностей між групами була визначена шляхом непараметрического U-критерію Манн-Уїтні. Очікуваний результат визначався рівнем достовірності $p < 0,05$ і $p < 0,01$.

Результати та обговорення. У таблиці представлені дані гемодинамічних показників залежно від ФК ХСН до імплантації, в ранньому післяопераційному періоді і в піврічному періоді після імплантації.

САД до імплантації ЕКС у всіх групах ФК ХСН було в межах 1 ступеня АГ і з його імплантацією знизилося до норми тільки в групі II ФК ХСН, істотно не зазнавши зміни в інших.

ДАТ до імплантації ЕКС у групах I і II ФК ХСН і режимі CRT-P/D в групах II і III ФК ХСН було в межах норми і з нею не змінилося. В інших групах ФК ХСН в різних режимах стимуляції до імплантації було в межах 1 ступеня АГ і з імплантацією нормалізувався.

ЧСС до імплантації у всіх групах ФК ХСН була нижче норми і з стимуляцією в різних режимах зросла до норми.

КДО ЛШ до імплантації ЕКС в різних режимах стимуляції в групах I і II ФК ХСН був в межах норми і в групах III

Таблиця

Гемодинамічні показники пацієнтів до імплантації, в ранньому післяопераційному періоді і в піврічному постімплантаційному періоді в режимах DDD/R, VVI/R, CRT-P/D

Гемодинамічні показники	Режим стимуляції	ФК ХСН											
		I ФК			II ФК			III ФК			IV ФК		
		До	3-5 діб	6 місяців	До	3-5 діб	6 місяців	До	3-5 діб	6 місяців	До	3-5 діб	6 місяців
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кількість пацієнтів (n, %±sP)		11 (26±7)			18 (42±7)			11 (25±7)			3 (7±4)		
САТ (M±sd, мм.рт.ст.)	DDD/R	146±21	138±11	138±13	145±19	143±22	142±10	148±16	141±25	140±21	154±17	146±24	143±6
	VVI/R	145±10	142±13	140±26	148±20	142±21	140±20	151±17**	144±13	143±7	153±28	147±21	145±2
	CRT-P/D	-	-	-	151±25	143±17	138±17	145±13	142±12	140±14	155±7	150±14	140±5
ДАТ (M±sd, мм.рт.ст.)	DDD/R	84±12	83±5	79±10	90±10	85±10	82±11	91±6	84±12	87±9	94±9	91±6	87±6
	VVI/R	85±10	84±10	83±11	86±9	82±11	83±15	92±9**	85±13	88±4	95±7	90±7	87±3
	CRT-P/D	-	-	-	87±14	83±7	82±13	87±7	87±9	85±7	95±7	89±2	87±3
ЧСС (M±sd, уд/хв)	DDD/R	53±16	67±13	69±12	48±13	62±2	67±8	51±16	63±4	69±9	48±6	58±7	60±12
	VVI/R	52±10	63±15	68±2	50±10	61±2	64±4	46±12	63±3	67±2	49±10	60±5	62±7
	CRT-P/D	-	-	-	56±20	71±13	64±6	58±9	73±7	64±17	58±3	74±17	64±6
КДО ЛШ (M±sd, мл)	DDD/R	123±33	120±17	102±8	139±36	125±26	112±9	175±26	156±18	120±10	205±45	185±49	151±46
	VVI/R	131±47	125±41	111±13	142±26	129±8	121±10	173±23	153±25	131±8	201±42	181±43	160±8
	CRT-P/D	-	-	-	141±30	137±27	131±42	188±55	181±52	151±22	212±28**	195±47	161±6
КСО ЛШ (M±sd, мл)	DDD/R	55±21	52±10	45±6	69±29	64±36	46±9	76±33	70±13	58±6	90±40	86±23	77±9
	VVI/R	53±28	51±18	45±14	66±20	62±3	56±5	71±30	69±10	66±5	96±6	89±22	78±6
	CRT-P/D	-	-	-	85±45	80±35	61±17	95±40	90±27	68±4	98±14**	90±9	83±7
ФВ ЛШ (M±sd, %)	DDD/R	55±5	56±6	59±8	52±5	54±12	60±8	45±5	50±10	53±3	31±4	39±10	45±8
	VVI/R	54±5	59±8	63±6	50±17	55±13	64±8	48±7	51±9	54±4	34±6	39±9	48±11
	CRT-P/D	-	-	-	42±20	47±22	56±8	41±8*	47±8	48±8	38±4	40±4	44±4
ТЗС ЛШ (M±sd, см)	DDD/R	1,3±0,2	1,2±0,2	1,2±0,1	1,3±0,2	1,3±0,2	1,2±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1	1,3±0,2	1,3±0,2	1,2±0,1
	VVI/R	1,2±0,2	1,2±0,2	1,2±0,3	1,25±0,2	1,25±0,2	1,2±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	1,3±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	1,3±0,1
	CRT-P/D	-	-	-	1,3±0,2	1,2±0,2	1,1±0,1	1,3±0,2	1,2±0,2	1,2±0,1	1,3±0,1	1,3±0,2	1,2±0,1
ТМШШ (M±sd, см)	DDD/R	1,3±0,2	1,2±0,2	1,2±0,1	1,3±0,2	1,3±0,2	1,2±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1	1,3±0,2	1,3±0,2	1,2±0,1
	VVI/R	1,2±0,2	1,2±0,2	1,2±0,3	1,25±0,2	1,25±0,2	1,2±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	1,3±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	1,3±0,1
	CRT-P/D	-	-	-	1,3±0,2	1,2±0,2	1,1±0,1	1,3±0,2	1,2±0,2	1,2±0,1	1,3±0,1	1,3±0,2	1,2±0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ЛП (M±sd, см)	DDD/R	4,3± 0,5	4,2±0,6	4±0,1	4,2± 0,7	4,2± 0,8	3,9± 0,1	4,5± 0,9	4,5±0,9	4,1± 0,2	4,7± 1,2	4,7±1,2	4,1± 0,2
	VVI/R	4,2±1	4,1±1	4±0,1	4,4± 0,5	4,4± 0,5	4±0,2	4,5± 0,8	4,4±0,9	4,1± 0,3	4,75±1	4,75±1	4,4± 0,2
	CRT-P/D	–	–	–	4±0,9	4±1	3,8± 0,6	4,9± 0,7	4,8±1	4,3± 0,8	4,9± 0,6	4,85±1	4,3± 0,3
ПП (M±sd, см)	DDD/R	3,9± 0,7	3,9±0,7	3,6± 0,3	4,4± 0,3	4,4± 0,3	3,8± 0,6	4,3± 0,9	4,3±0,9	3,9± 0,3	4,9± 0,7	4,9±0,7	4,4± 0,5
	VVI/R	4,2± 0,5	4,1±0,9	3,7± 0,5	4,2± 0,4	4,4± 0,4	4±0,1	4,3±1	4,3±1	3,9± 0,3	4,6± 0,6	4,6±0,6	4,4± 0,2
	CRT-P/D	–	–	–	4,25± 0,4	4,2± 0,2	3,8± 0,6	5±0,5	4,9±0,2	4,4± 0,2	5,1±1	5,1±1	4,3± 0,3
ПШ (M±sd, см)	DDD/R	4±1	4±1,2	3,5± 0,4	4,2± 0,8	4,2± 0,8	3,6± 0,5	4,4±1	4,4±1	3,5± 0,2	4,1± 0,9	4,1±0,9	3,8± 0,1
	VVI/R	4,4± 0,7	4,4±0,4	4,2± 0,1	4,1± 0,6	4,1± 0,7	3,8± 0,2	3,9±1	4±1	3,6± 0,3	4,3± 0,8	4,3±0,8	4±0,2
	CRT-P/D	–	–	–	4,1± 0,2	4±0,3	3,6± 0,2	4,6±1	4,6±0,3	3,8± 0,3	4,8± 0,1	4,8±0,1	4,1± 0,2

* ≤0,05 ** p≤0,01 – в поточних значеннях між групами

і ІV ФК ХСН значно перевищував її. З імплантацією в режимах DDD/R і VVI/R в групі ІІІ ФК ХСН він знизився до норми і в інших показав лише тенденцію зниження.

КСО ЛШ до імплантації перевищував норму у всіх, крім мене, ФК ХСН. З імплантацією в групі ІІ ФК ХСН він нормалізувався, і в групах ІІІ і ІV ФК ХСН мав тенденцію зниження.

ФВ ЛШ до імплантації ЕКС у групах І, ІІ ФК ХСН була в межах норми, і в групах ІІІ, ІV значно нижче неї. З імплантацією ЕКС в режимах DDD/R і VVI/R в групі ІІІ ФК ХСН і в режимі CRT-P/D вона підвищилася до норми тільки в групі ІІ ФК ХСН і в інших мала лише тенденцію підвищення.

ТЗС ЛШ і ТМШП ЛШ, а також розміри ЛП, ПП і ПШ до імплантації ЕКС у всіх режимах стимуляції в групах І-ІV ФК ХСН перевищували норму і зі стимуляцією не зазнали скільки-небудь значущих змін.

Імплантація ЕКС в різних режимах стимуляції в піврічному періоді привела до часткової стабілізації САТ і повної – ДАТ з підвищенням ЧСС до норми, що відповідає даним [6,15].

Знайдена нами нормалізація КДО ЛШ, КСО ЛШ і ФВ ЛШ у групах ІІ, ІІІ ФК ХСН у всіх режимах стимуляції знайшла підтвердження в дослідженнях [2-5,8,10,12,16].

Показане нами поліпшення функції, зокрема ФВ, ЛШ в режимі CRT-P/D незалежно від ФК ХСН підтверджується даними [1,11].

Встановлена в нашому дослідженні тенденція зниження поза статистично значущих змін ТЗС ЛШ і ТМШП ЛШ, розмірів ЛП, ПП і ПШ через 6 місяців у всіх режимах стимуляції, з одного боку, свідчить про повільні процеси зворотного розвитку структурних змін в стінці серця і, з іншого, вимагає більш активних медикаментозних втручань. Ці дані є новими.

Висновки. 1. У піврічному періоді після імплантації незалежно від режиму стимуляції ЕКС ДАТ і ЧСС повністю нормалізувалися у всіх групах ФК ХСН, і САД, КДО ЛШ, КСО ЛШ, ФВ ЛШ – у групах І, ІІ ФК ХСН, маючи лише тенденцію нормалізації в групах ІІІ, ІV ФК ХСН. Результати були кращими в режимі стимуляції CRT-P/D.

2. У піврічному періоді після імплантації незалежно від режиму стимуляції ЕКС ТЗС ЛШ, ТМШП ЛШ, розміри ЛП, ПП, ПШ показали лише тенденцію зменшення у всіх групах ФК ХСН.

3. Гемодинамічні показники у пацієнтів ІІІ, ІV ФК ХСН з імплантованими ЕКС вимагають більш активного терапевтичного моніторингу та лікування.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Представляється доцільним вивчення гемодинамічних показників залежно від функціонального класу хронічної серцевої недостатності та проведення медикаментозного лікування у пацієнтів з постійною ЕКС в різних режимах стимуляції.

Рецензент: член-кор. НАМН України, д.мед.н., професор В.З. Нетяженко

ЛІТЕРАТУРА

1. A systematic review and meta-analysis on efficacy and safety of cardiac resynchronization therapy alone or in combination with implantable cardioversion defibrillation in patients with mild to severe heart failure. / [RH.Tu, RL.Peng, GQ.Zhong et al.]. – *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi.*, 2013. – Feb.41[2]. P. 161-70.
2. Cardiac resynchronization induces major structural and functional reverse remodeling in patients with New York Heart Association class I/II heart failure. / [M.St John Sutton, S.Ghio, T. Plappert et al.]. – *Circulation.*, 2009. – Nov 10. – 120[19]. P.1858-65.
3. Czunko A. Usefulness of electrocardiographic and echocardiographic parameters for predicting the efficacy of atrioventricular synchronisation during a single lead VDD/R pacing. / A.Czunko, J.Lelakowski, J.Szczepkowski. // *Kardiologia Pol.* – 2009. – Aug;67(8A). P. 1019-28.
4. DDD versus VVIR versus VVI mode in patients with indication to dual-chamber stimulation: a prospective, randomized, controlled, single-blind study. / [E.Moro, F.Caprioglio, G.Berton et al.]. – *Ital Heart J.*, 2005. – Sep.6[9]. P. 728-33.
5. Effect of cardiac resynchronization therapy on quality of life of patients with chronic heart failure. / [AV.Ardashev, EG.Zheliakov, IuV. Kuznetsov et al.]. – *Kardiologija.*, 2007. – 47[2]. P.31-8.
6. Effects of pacing modes on cardiac baroreflex function in permanently paced patients with sinus node dysfunction. / [T.Tsurugi, H. Abe, Y.Oginosawa et al.]. – *J Cardiovasc Electrophysiol.*, 2008. – Jul.19[7]. – P.702-7.

7. Focused Update of ESC Guidelines on device therapy in heart failure. – *European Heart Journal*. – 2010. – 31. – P. 2677–2687.

8. Functional behavior of patients with conventional pacemakers undergoing cardiac resynchronization. / [RT.Silva, Filho M.Martinelli, CE.Lima et al.]. – *Arq Bras Cardiol.*, 2008. – Feb.90[2]. P.138–43.

9. Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy *European Heart Journal*. – 2007. – 28. – P. 2256–2295.

10. Invasive acute hemodynamic response to guide left ventricular lead implantation predicts chronic remodeling in patients undergoing cardiac resynchronization therapy. / [SG.Duckett, M.Ginks, AK .Shetty et al.]. – *J Am Coll Cardiol.*, 2011. – Sep 6. – 58[11]. – P.1128–36.

11. Meta-analysis: cardiac resynchronization therapy for patients with less symptomatic heart failure. / [Al-Majed NS, McAlister FA, Bakal JA, Ezekowitz JA.]. – *Ann Intern Med.*, 2011. – Mar 15. – 154[6]. P.401–12.

12. Optimization of atrioventricular delay by surface electrocardiography during dual chamber pacing. / [LQ.Wu, G.Gu, M.Cao et al.]. – *Chin Med J (Engl.)*, 2006. – Mar 20. – 119[6]. P. 454–7.

13. Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence of absence of asynergy. / [Teichholz LE, Kreulen T, Herman MV, Gorlin R.]. – *Am J Cardiol.*, 1976. – Jan.37[1]. P.7–11.

14. Recommendations on diagnostics and treatment of chronic heart failure // *Association of Cardiology of Ukraine*. – 2012. – P. 1–52.

15. The systolic index: a noninvasive approach for the assessment of cardiac function: implications for patients with DDD and CRT devices. / [R.Chirife, G.A.Ruiz, E.Gayet et al.]. – *Pacing Clin Electrophysiol.*, 2013 Oct.36[10]. P. – 1284–93.

16. Upgrading pacemaker to cardiac resynchronization therapy: an option for patients with chronic right ventricular pacing and heart failure. / [S.Sideris, E.Poulidakis, C.Aggeli et al.]. – *Hellenic J Cardiol.*, 2014. – Jan-Feb.55[1]. – P.17–23.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КЛАСС ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ДИНАМИКА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ В ПОЛУГODOVOM ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ КАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ

Коломыцева И.Н.¹, Волков Д.Е.²,
Лопин Д.А.², Яблчанский Н.И.¹

¹Харьковский национальный университет
имени В. Н. Каразина, Харьков, Украина

²ГУ "Институт общей и неотложной хирургии
НАМН Украины имени В.Т. Зайцева",
Харьков, Украина

Резюме. Обследованы 43 пациента с постоянной электрокардиостимуляцией (ЭКС) по поводу атрио-вентрикулярной блокады (АВ-блокада) и синдрома слабости синусового узла (СССУ) в режимах стимуляции DDD/R, постоянной брадисистолической фибрилляции предсердий (ФП) в режиме стимуляции VVI/R и дилатационной кардиомиопатии (ДКМП) в режиме стимуляции CRT-P/D. Оценивались гемодинамические показатели в зависимости от функционального класса хронической сердечной недостаточности (ФК ХСН). В полугодовом периоде после имплантации ЭКС вне зависимости от режима стимуляции диастолическое артериальное давление (ДАД) и частота сердечных сокращений (ЧСС) полностью нормализовались во всех группах ФК ХСН, а диастолическое артериальное давление (САД), конечный систолический и диастолический объемы (КДО и КСО ЛЖ) и фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) – в группах I, II ФК ХСН при тенденции нормализации в группах III, IV ФК ХСН. Результаты оказались лучшими в режиме стимуляции CRT-P/D. Толщина задней стенки и межжелудочковой перегородки левого желудочка (ТЗС и ТМЖП ЛЖ), размеры левого и правого предсердия (ЛП и ПП), правого желудочка (ПЖ) показали только тенденцию уменьшения вне зависимости от ФК ХСН. Делается вывод, что гемодинамические показатели у пациентов с имплантированными ЭКС III, IV ФК ХСН требуют более активного терапевтического мониторинга и лечения.

Ключевые слова: постоянная электрокардиостимуляция, хроническая сердечная недостаточность, функциональный класс хронической сердечной недостаточности, гемодинамические показатели, полугодовой послеоперационный период.

FUNCTIONAL CLASS OF CHRONIC HEART FAILURE AND DYNAMIC OF HEMODYNAMIC PARAMETERS IN PATIENTS IN THE SEMI-ANNUAL PERIOD AFTER IMPLANTATION OF PACEMAKERS

¹I.N. Kolomytseva, ²D.E. Volkov,

²D.A. Lopin, ¹N.I. Yabluchansky

¹V.N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkiv, Ukraine

²SI "Zaycev V.T. Institute of General and Urgent
Surgery NAMS of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

Summary. The study included 43 patients with a permanent pacemaker on the atrio-ventricular block (AV block) and sick sinus node syndrome (SSNS) in the modes of stimulation DDD/R, bradysystolia permanent atrial fibrillation (AF) in the modes of stimulation VVI/R and dilated cardiomyopathy (DCM) in the modes of stimulation CRT-P/D. Hemodynamic parameters were evaluated according to the functional class of chronic heart failure (CHF FC). In the semi-annual period after pacemaker implantation regardless of the mode of stimulation diastolic blood pressure (DBP) and heart rate (HR) were completely normalized in all groups FC CHF, and diastolic blood pressure (SBP), end-systolic and diastolic volumes (EDV and ESV LV) and left ventricular ejection fraction (LVEF) – group I, II CHF FC with a tendency of normalization in groups III, IV FC CHF. The results were the best in the mode of stimulation CRT-P/D. Thickness of posterior wall and interventricular septum of the left ventricle (LV PW and IVS), the size of the left and right atrial (LA and RA), right ventricle (RV) showed only a tendency to reduce irrespective of the CHF FC. It is concluded that the hemodynamic parameters in patients with implanted pacemaker III, IV CHF FC require more active therapeutic monitoring and treatment.

Key words: permanent pacing, chronic heart failure, functional class of chronic heart failure, hemodynamic parameters, semi-annual postoperative period.