



М.С. Мальцева¹, Д.Є. Волков², О.О. Гунаєва-Кручина³,
М.І. Яблунський¹

Клас тривалості інтервалу QTc і функціональні показники кровообігу в пацієнтів у гострий післяопераційний період у різних режимах електрокардіостимуляції

¹ Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

² ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т. Зайцева
НАМН України», м. Харків

³ ДЛПЗ «Центральна клінічна лікарня «Укрзалізниці», м. Харків

Мета роботи — оцінити функціональні показники кровообігу в гострий післяопераційний період у пацієнтів після імплантації електрокардіостимулятора в різних режимах постійної електрокардіостимуляції у класах тривалості інтервалу QTc стимульованих комплексів.

Матеріали та методи. Досліджено функціональні показники кровообігу у 124 пацієнтів (63 чоловіків і 61 жінка) у гострому післяопераційному періоді після імплантації електрокардіостимуляторів у режимах DDD/DDDR, VVI/VVIR, CRT у класах тривалості інтервалу QTc. Оцінювали до імплантації електрокардіостимулятора і в гострий післяопераційний період (на 3—5 добу): артеріальний тиск, показники електрокардіографії, показники ехокардіографії. За тривалістю інтервалу QTc пацієнтів розподілили на класи нормального інтервалу QTc (320—440 мс) — 27 (22 %) осіб і подовженого інтервалу QTc (> 440 мс) — 97 (78 %) осіб.

Результати та обговорення. Імплантація електрокардіостимулятора скорочувала (у 16 % пацієнтів) або залишала незмінною тривалість інтервалу QTc в режимах стимуляції DDD/DDDR і подовжувала або залишала незмінною (у 70 % пацієнтів) у режимах AP, VVI/VVIR, CRT. Подовження асоціювалося зі збільшенням тривалості комплексу QRS, відсутністю динаміки всіх досліджуваних показників, за винятком зниження кінцевосистолічного та кінцево-діастолічного об'ємів у режимі CRT.

Висновки. Група пацієнтів із вкороченням та подовженням тривалості інтервалу QTc в гострий післяопераційний період після імплантації електрокардіостимулятора потребує більш ретельного контролю параметрів стимуляції та медикаментозної терапії

Ключові слова: електрокардіостимулятор, правощлуночкова стимуляція, бівентрикулярна стимуляція, електрокардіографія, інтервал QTc, ехокардіографія.

Електрокардіостимуляція (ЕКС) в різних режимах — провідний терапевтичний підхід у лікуванні брадіаритмій і хронічної серцевої недостатності (ХСН) [2]. При брадіаритміях використовують режими стимуляції правого передсердя (AP), правого шлуночка (RiV), бівентрикулярної стимуляції (BiV) (кардіоресинхронізувальна терапія (CRT)), при ХСН — тільки CRT, що істотно поліпшує функціональні показники гемодинаміки, толерантність до фізичних навантажень і якість життя пацієнтів [3—5, 9].

Моніторинг функціональних показників кровообігу дає уявлення про ефективність ЕКС у пацієнтів, можливість визначати оптимальні параметри стимуляції і тактику терапевтичного менеджменту [1, 2, 4, 5].

Відхилення від фізіологічних нормативів тривалості інтервалу QTc — важлива несприятлива прогностична ознака в пацієнтів не лише зі спонтанним ритмом, а й із електрокардіостимулятором [6, 11]. Її визначальна для безлічі функціональних показників кровообігу роль як міри електричної систоли серця очевидна: зміни останніх у класах нормального за тривалістю і подовженого інтервалу QTc стимульованих комплексів при ЕКС досі не досліджені.

Мета роботи — оцінити функціональні показники кровообігу в гострий післяопераційний період у пацієнтів після імплантації електрокардіостимулятора в різних режимах постійної електрокардіостимуляції у класах тривалості інтервалу QTc стимульованих комплексів.

Матеріали та методи

На базі ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України» у відділенні ультразвукової та інструментальної діагнос-

Стаття надійшла до редакції 15 червня 2014 р.

Мальцева Марія Сергіївна, аспірант кафедри внутрішньої медицини медичного факультету
61022, м. Харків, площа Свободи, 6
E-mail: maltsevamarlya@gmail.com.

тики захворювань внутрішніх органів і мініінвазивних втручань обстежено 124 пацієнти віком (68 ± 8) ($M \pm sd$) років (63 чоловіки та 61 жінка), з них 29 мали синдром слабкості синусового вузла (СССВ), 78 — атріовентрикулярні блокади (АВБ) (57 осіб — АВБ III ступеня, 16 — II ступеня, 5 — I ступеня), 40 — фібриляцію передсердь (ФП), 7 — дилатаційну кардіоміопатію. Усім пацієнтам були встановлені електрокардіостимулятори в період від 2006 до 2012 р., стимуляція проводиться в режимах: DDD (25 пацієнтів), DDDR (42), VVI (36), VVIR (12), CRT (9). Стимуляція шлуночків більше 50 % була у 88 (71 %) пацієнтів. Переважно передсердна стимуляція (АР) (понад 90 %) у режимі DDD/DDDR спостерігалася у 29 (23 %) хворих із СССР.

Оцінювали такі функціональні показники кровообігу до встановлення електрокардіостимулятора і в гострий післяопераційний період: рівень систолічного артеріального тиску (САТ) і діастолічного артеріального тиску (ДАТ); показники ЕКГ — тривалість інтервалу QTc, комплексу QRS, частоту серцевих скорочень (ЧСС); показники ехокардіографії (ЕхоКГ) — кінцевосистолічний об'єм (КСО) і кінцеводіастолічний об'єм (КДО), фракцію викиду (ФВ) лівого шлуночка (ЛШ), товщину задньої стінки лівого шлуночка (ЗС ЛШ), товщину міжшлуночкової перегородки (МШП), масу міокарда лівого шлуночка (ММЛЖ), передньозадній розмір лівого передсердя (ЛП), правого передсердя (ПП) і правого шлуночка (ПШ).

Для вимірювання тривалості інтервалу QT і ЧСС у пацієнтів до і після встановлення електрокардіостимулятора (3—5-та доба після встановлення) проводили реєстрацію ЕКГ на комп'ютерному електрокардіографі «Cardiolab+» (ХАІ-Медика). Тривалість інтервалу QT вимірювали на ЕКГ після видалення артефакту стимулу в трьох послідовних комплексах від початку зубця Q до повернення спадного відрізка зубця T до ізолінії у відведеннях II, V5 і V6 з подальшим вибором максимального вимірюваного значення (точність вимірювання — 0,5 мс). Тривалість коригованого інтервалу QT (QTc) для пацієнтів зі спонтанним ритмом і ритмом ЕКС обчислювали за формулою Bazett: $QTc = QT / (RR^2)$. Для пацієнтів з ФП QTc обчислювали за формулою: $QTc = QT + 0,154 \times (1000 - RR)$ Фремінгемського дослідження для пацієнтів з ФП [4]. САТ і ДАТ вимірювали за методом Короткова тонометром Microlife BP AG1-20 (точність вимірювання — 1 мм рт. ст.).

Ехокардіографічне дослідження проводили на апараті Siemens Cypress і Toshiba Applio 400. Вимірювали: ЛП, товщину ЗС ЛШ і МЖП (точ-

ність вимірювання — 0,5 мм), ударний об'єм (УО), кінцевосистолічний розмір (КСР), кінцеводіастолічний розмір (КДР). Для розрахунку ФВ ЛШ використовували формулу: $ФВ = УО / КДО$ [1]. Розрахунок здійснювали КДО і КСО за методом Сімпсона. ММЛЖ розраховували за формулою Devereux: $ММЛЖ = 1,04 \times ((ТМЖПд + ТЗСлжд + КДР) \times 3 - КДР \times 3) - 13,6$ [1].

Виокремлено 3 класи тривалості розрахованих інтервалів QTc стимульованих комплексів у пацієнтів з електрокардіостимуляторами: клас 1 — нормальний (у фізіологічному діапазоні значень) — 320—439 мс, клас 2 (кваліфікований) — подовжений QTc — > 440 мс і клас 3 (кваліфікований) — укорочений QTc — < 320 мс [7]. Значення і/або частоту клінічних ознак оцінювали за групами в режимах стимуляції: DDD/DDDR і окремо в групі з переважно передсердною стимуляцією (АР), VVI/VVIR, CRT, а також електрофізіологічні показники в групах пацієнтів зі шлуночковою стимуляцією більше 50 % і менше 50 %.

Отримані дані обробляли після формування бази даних в Microsoft Excel, Statistica. Для статистичної оцінки результатів використовували параметричні (середнє значення — M, стандартне відхилення SD) і непараметричні критерії (абсолютні (n, кількість) і відносні (p, відсоток (%)) і середня помилка відсотка (sp), критерій χ^2) одиниці). Достовірність відмінностей між групами оцінювали за непараметричним U-критерієм Манна — Уїтні. Результати вважали достовірними за рівнів значущості $p < 0,05$ і $p < 0,01$.

Результати та обговорення

Нормальна тривалість інтервалу QTc на тлі ЕКС (клас 1) спостерігалася у 27 (22 %) пацієнтів (у 16 чоловіків і в 11 жінок), у тому числі в 11 (41 %) хворих зі стимуляцією в режимі DDD/DDDR, у 10 (37 %) хворих з АР, у 16 (59 %) — з VVI/VVIR. Подовжена тривалість інтервалу QTc на тлі ЕКС (клас 2) була у 105 (78 %) пацієнтів (у 47 чоловіків і в 50 жінок), у тому числі у 56 (58 %) хворих зі стимуляцією в режимі DDD/DDDR, у 19 (20 %) хворих з АР, у 32 (33 %) із VVI/VVIR, у 9 (9 %) із CRT. У класі 3 не зареєстровано жодного пацієнта.

У класі 1 середня частота стимуляції шлуночків і передсердь становила 73 і 12 %, у класі 2 — 62 і 28 % відповідно.

У класі 1 після встановлення електрокардіостимулятора інтервал QTc статистично значущо вкоротився тільки в пацієнтів зі стимуляцією в режимі DDD/DDDR, в інших режимах стимуляції не змінився; у класі 2 — у режимі DDD/DDDR не

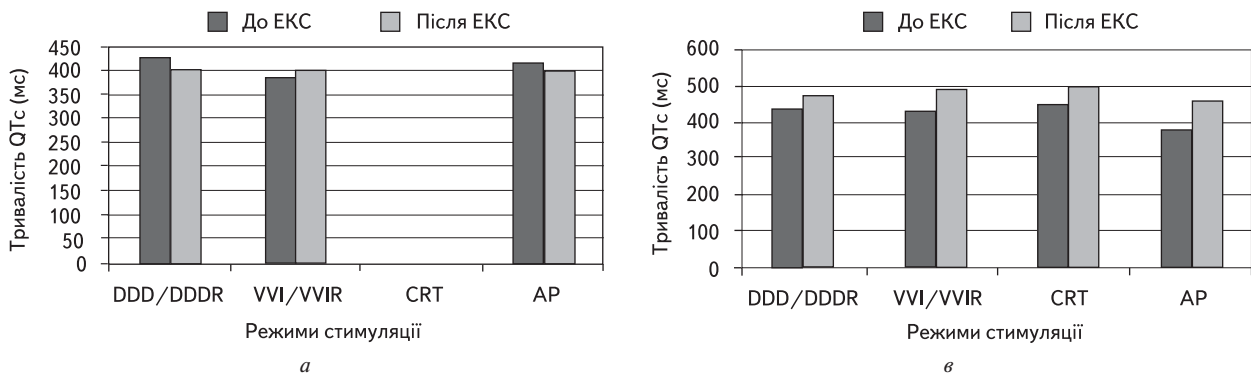


Рисунок. Тривалість інтервалу QTc до і після імплантації електрокардіостимулятора в різних режимах стимуляції у класах пацієнтів 1 (а) і 2 (в)

змінився, а в режимах VVI/VVIR, CRT і AP збільшився. У цілому в режимі стимуляції DDD/DDDR тривалість інтервалу QTc вкоротилася у 16 % пацієнтів і в режимах стимуляції AP, VVI/VVIR і CRT подовжилася у 70 % пацієнтів. Тривалість інтервалу QTc до і після імплантації електрокардіостимулятора в різних режимах стимуляції у класах пацієнтів 1 і 2 відображена на рисунку.

У групі пацієнтів зі шлуночковою стимуляцією більше 50 % тривалість QTc була більшою (478 ± 14 мс) порівняно з групою пацієнтів зі шлуночковою стимуляцією менше 50 % (436 ± 26 мс).

Функціональні показники кровообігу в гострий післяопераційний період у пацієнтів після імплантації електрокардіостимулятора в

різних режимах постійної ЕКС у класах тривалості інтервалу QTc стимульованих комплексів представлені в таблиці.

CAT знизився після імплантації електрокардіостимулятора лише в групі пацієнтів із CRT ($p < 0,05$), в інших групах CAT, як і DAT, не змінився. Між класами AT не відрізнявся як до, так і після стимуляції.

Комплекс QRS подовжився в обох класах у групах зі стимуляцією в режимах DDD/DDDR і VVI/VVIR, вкоротився в пацієнтів із CRT. У групі AP комплекс QRS після імплантації електрокардіостимулятора залишився незмінним в обох класах.

Середня ЧСС була збільшена після імплантації електрокардіостимулятора у групі DDD/DDDR у

Таблиця
Функціональні показники кровообігу в гострий післяопераційний період у пацієнтів після імплантації електрокардіостимулятора в різних режимах постійної ЕКС у класах тривалості інтервалу QTc стимульованих комплексів

Функціональні показники	Режим стимуляції	Клас тривалості інтервалу QTc				
		Клас 1		Клас 2		
		До ЕКС	ЕКС	До ЕКС	ЕКС	
АТ (М ± sd, мм рт. ст.)	CAT	DDD/DDDR	130 ± 18	125 ± 8	146 ± 17	134 ± 12
		AP	135 ± 17	130 ± 6	137 ± 15	129 ± 9
		VVI/VVIR	143 ± 15	130 ± 6	142 ± 17	130 ± 11
		CRT	—	—	144 ± 20**	124 ± 12
	DAT	DDD/DDDR	79 ± 12	79 ± 5	84 ± 10	86 ± 7
		AP	84 ± 10	84 ± 5	82 ± 9	84 ± 6
		VVI/VVIR	84 ± 9	84 ± 5	81 ± 9	82 ± 6
		CRT	—	—	88 ± 10	82 ± 9
Показники ЕКГ	QRS (М ± sd, мс)	DDD/DDDR	90 ± 15**	118 ± 27	115 ± 27**	141 ± 24*
		AP	101 ± 28	113 ± 23	123 ± 31	127 ± 26
		VVI/VVIR	102 ± 21**	132 ± 20	124 ± 28**	158 ± 21
		CRT	—	—	148 ± 20**	127 ± 12
	ЧСС (М ± sd, за 1 хв)	DDD/DDDR	58 ± 15	67 ± 6	54 ± 14**	71 ± 10
		AP	43 ± 10**	66 ± 8	49 ± 15**	64 ± 11
		VVI/VVIR	63 ± 8	65 ± 7	62 ± 17	72 ± 7
		CRT	—	—	67 ± 14	72 ± 7

Продовження таблиці

Показники ЕхоКГ	КСО (M ± sd, мл)	DDD/DDDR	97 ± 34**	40 ± 23	94 ± 52	61 ± 41*
		AP	61 ± 20	51 ± 14	100 ± 68	83 ± 51
		VVI/VVIR	66 ± 25	48 ± 18	75 ± 43	77 ± 36*
		CRT	—	—	146 ± 110**	89 ± 79
КДО (M ± sd, мл)	КДО (M ± sd, мл)	DDD/DDDR	188 ± 34**	159 ± 29	175 ± 55	146 ± 49
		AP	137 ± 28	129 ± 25	177 ± 75	169 ± 68
		VVI/VVIR	139 ± 32	132 ± 28	195 ± 49	151 ± 43*
		CRT	—	—	330 ± 124**	202 ± 111
ФВ (M ± sd, %)	ФВ (M ± sd, %)	DDD/DDDR	52 ± 7	53 ± 6	52 ± 12	54 ± 10
		AP	56 ± 9	57 ± 7	50 ± 12	53 ± 10
		VVI/VVIR	54 ± 9	56 ± 7	53 ± 13	54 ± 10
		CRT	—	—	45 ± 14	53 ± 10
ЗС ЛШ (M ± sd, см)	ЗС ЛШ (M ± sd, см)	DDD/DDDR	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,1
		AP	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,1
		VVI/VVIR	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,2	1 ± 0,1
		CRT	—	—	1,2 ± 0,2	1,1 ± 0,1
МШП (M ± sd, см)	МШП (M ± sd, см)	DDD/DDDR	1 ± 0,2	1 ± 0,1	1 ± 0,2	1 ± 0,1
		AP	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,1
		VVI/VVIR	1 ± 0,1	1 ± 0,1	1 ± 0,2	1 ± 0,2
		CRT	—	—	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,1
ММЛШ (M ± sd, г)	ММЛШ (M ± sd, г)	DDD/DDDR	369 ± 81	369 ± 81	319 ± 77	320 ± 77
		AP	315 ± 75	315 ± 73	355 ± 74	351 ± 77
		VVI/VVIR	320 ± 64	317 ± 61	331 ± 90	326 ± 86
		CRT	—	—	404 ± 109	394 ± 108
ЛП (M ± sd, см)	ЛП (M ± sd, см)	DDD/DDDR	4 ± 0,4	4 ± 0,5	4 ± 0,7	4 ± 0,6
		AP	4 ± 0,5	4 ± 0,5	4 ± 0,6	4 ± 0,6
		VVI/VVIR	4 ± 0,5	4 ± 0,5	4 ± 0,7	4 ± 0,6
		CRT	—	—	4,8 ± 0,7	4,7 ± 0,6
ПП (M ± sd, см)	ПП (M ± sd, см)	DDD/DDDR	5 ± 0,5	5 ± 0,4	4 ± 0,4	4 ± 0,4
		AP	4 ± 0,4	4 ± 0,4	5 ± 0,5	5 ± 0,4
		VVI/VVIR	4 ± 0,4	4 ± 0,4	5 ± 0,5	5 ± 0,6
		CRT	—	—	5,0 ± 0,7	4,9 ± 0,7
ПШ (M ± sd, см)	ПШ (M ± sd, см)	DDD/DDDR	5 ± 0,6	5 ± 0,6	5 ± 0,6	5 ± 0,6
		AP	4 ± 0,5	4 ± 0,4	5 ± 0,6	5 ± 0,6
		VVI/VVIR	4 ± 0,5	4 ± 0,4	5 ± 0,7	5 ± 0,6
		CRT	—	—	5,0 ± 0,5	5,0 ± 0,6

Примітка. M — середнє значення, sd — стандартне відхилення; * p < 0,05 — між значеннями у класах; ** p < 0,05 — значення в одному класі до і після імплантації електрокардіостимулятора.

класі 2, а також у групі AP як у класі 1 (на 23 за 1 хв), так і в класі 2 (на 15 за 1 хв).

Середні КДО і КСО у класі 1 зменшилися в групі DDD/DDDR і в класі 2 — у пацієнтів із CRT. Порівнянні із класом 1 у класі 2 КСО був великим у групах DDD/DDDR і VVI/VVIR, КДО — у групі стимуляції VVI/VVIR. Значення ФВ, товщини ЗС ЛШ і МШП, ММЛШ, а також передньозаднього розміру ЛП, ПП і ПШ статистично не відрізнялися як між класами пацієнтів з імплантованим електрокардіостимулятором у всіх режимах стиму-

ляції, так і в кожному з них до і після імплантації електрокардіостимулятора.

У цьому дослідженні ми підтвердили різні можливі варіанти змін тривалості інтервалу QTc стимульованих комплексів після встановлення електрокардіостимулятора у всіх режимах з урахуванням частоти стимуляції шлуночків і передсердь [10, 11], зокрема що стосується тривалості початково нормального інтервалу QTc в режимі CRT з його можливим подовженням і укороченням без виходу за фізіологічні рамки [8]. У літературі даних

на підтвердження знайденого нами статистично значущого подовження початково подовженого інтервалу QTc у більшості пацієнтів у режимах стимуляції AP, VVI/VVIR, CRT ми не знайшли. Його ймовірною причиною можуть бути вихідні диссинхронії в частини пацієнтів із CRT, яким з економічних причин виконували імплантацію однокамерних пристроїв замість CRT.

На відміну від D.A. Kass та співавт. [9], які показали вкорочення тривалості комплексу QRS стимульованих комплексів після встановлення електрокардіостимулятора в групах із CRT і DDD/DDDR, ми виявили його тільки в пацієнтів з імплантованими двокамерними пристроями. У нашому дослідженні зубці, комплекси та інтервали вимірювалися на ЕКГ-записах після усунення артефакту стимулу, що може пояснювати отримані відмінності.

Підтверджено відсутність реакцій САТ, ДАТ і ФВ на встановлення електрокардіостимулятора в гострий післяопераційний період у всіх режимах стимуляції [4, 12]. Також підтверджено показане D.A. Kass та співавт. [9] зменшення КДО після імплантації електрокардіостимулятора зі стимуляцією CRT і DDD/DDDR, проте в пацієнтів зі стимуляцією DDD/DDDR ми його спостерігали лише при нормальній тривалості інтервалу QTc.

Зміни функціональних показників кровообігу в гострий післяопераційний період після імплантації електрокардіостимулятора у всіх випадках визначалися не тільки режимом стимуляції, а й класом тривалості інтервалу QTc. Оскільки в більшості випадків ці зміни несприятливі під час стимуляції в режимах DDD/DDDR і VVI/VVIR, такі пацієнти потребують ретельнішого контролю параметрів стимуляції і терапевтичного менеджменту.

Література

1. Красноперов П.В., Шнейдер Ю.А., Кузьмина-Крутецкая С.Р., Рогачева Н.М. Оптимизация атрио-вентрикулярной задержки у пациентов с двухкамерной электрокардиостимуляцией под контролем эхокардиографии // ВА-N48. — 2007. — P. 43—46.
2. 2012 ACCF/AHA/HRS Focused Update Incorporated Into the ACCF/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society // Circulation. — 2013. — 127. — P. e283—e352.
3. Abraham W.T., Fisher W.G., Smith A.L. et al. MIRACLE Study Group: Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation: cardiac resynchronization in chronic heart failure // N. Engl. J. Med. — 2002. — 346. — P. 1845—1853.

Висновки

1. Імплантація електрокардіостимулятора в гострий післяопераційний період у режимі стимуляції DDD/DDDR вкорочує тривалість інтервалу QTc у 16 % пацієнтів, у режимах стимуляції AP, VVI/VVIR і CRT — подовжує у 70 % пацієнтів.

2. Значення систолічного артеріального тиску, діастолічного артеріального тиску, фракції викиду, товщина задньої стінки лівого шлуночка, товщина міжшлуночкової перегородки, маса міокарда лівого шлуночка, ліве передсердя, праве передсердя, правий шлуночок у гострий післяопераційний період після імплантації електрокардіостимулятора не змінюються незалежно від класу тривалості інтервалу QTc. Тривалість комплексу QRS збільшується з подовженням інтервалу QTc у всіх режимах стимуляції, кінцевосистолічний об'єм і кінцеводіастолічний об'єм зменшуються в пацієнтів з нормальною тривалістю інтервалу QTc тільки в режимі DDD/DDDR, у пацієнтів з подовженням інтервалу QTc — лише в режимі CRT.

3. У зв'язку з тим, що імплантація електрокардіостимулятора може як подовжувати, так і вкорочувати тривалість інтервалу QTc в гострий післяопераційний період у всіх режимах стимуляції, що асоціюється зі збільшенням тривалості комплексу QRS, посиленням диссинхронії роботи міокарда, ця група пацієнтів потребує ретельнішого контролю параметрів стимуляції і медикаментозної терапії.

Перспективи подальших досліджень. Доцільні дослідження зв'язку тривалості інтервалу QTc у пацієнтів з імплантованими ЕКС зі змінами функціональних показників та особливостями проведеної медикаментозної терапії у віддалений після імплантації період.

4. Auricchio A., Stellbrink C., Sack S. et al. Long term clinical effect of hemodynamically optimized cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure and ventricular conduction delay // J. Am. Coll. Cardiol. — 2012. — 39. — P. 2026—2033.
5. Cazeau S., Leclercq C., Lavergne T. et al. Multisite Stimulation in Cardiomyopathies (MUSTIC) Study Investigators: effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and intraventricular conduction delay // N. Engl. J. Med. — 2010. — 344. — P. 873—880.
6. Fish J.M., Di Diego J.M., Nesterenko V., Antzelevitch C. Epicardial activation of left ventricular wall prolongs QT interval and transmural dispersion of repolarization: Implications for biventricular pacing // Circulation. — 2004. — 109. — P. 2136—2142.
7. Goldenberg I., Moss A., Zareba W. QT interval: How to measure it and what is «Normal» // Journal of

- Cardiovascular Electrophysiology. — 2006. — 17. — P. 333—336.
8. John A. Chiladakis, Dimitrios Alexopoulos. Facilitating assessment of QT interval duration during ventricular pacing // *Europace*. — 2013. — 15 (6). — P. 907—914.
 9. Kass D.A., Chen C.H., Curry C. et al. Improved left ventricular mechanics from acute VDD pacing in patients with dilated cardiomyopathy and ventricular conduction delay // *Circulation*. — 2009. — 99. — P. 1567—1573.
 10. Medina-Ravell V.A., Lankipalli R.S., Yan G.X. et al. Effect of epicardial or biventricular pacing to prolong QT interval and increase transmural dispersion of repolarization: does resynchronization therapy pose a risk for patients predisposed to long QT or torsade de pointes? // *Circulation*. — 2003. — 107. — P. 740—746.
 11. Prochnau D., Kuehnert H., Figulla H.R., Surber R. QRS duration and QTc interval are predictors of risk for ventricular arrhythmias during cardiac resynchronization therapy // *Acta Cardiol*. — 2011. — Aug; 66 (4). — P. 415—420.
 12. Yu-Chen Wang, Yen-Hung Lin, Yen-Bin Liu et al. The immediate effects of pacemaker-related electric remodelling on left ventricular function in patients with sick sinus syndrome // *Europace*. — 2009. — 11 (12). — P. 1660—1665.

М.С. Мальцева¹, Д.Е. Волков², А.А. Гунаева-Кручина³, Н.И. Яблчанский¹

Класс продолжительности интервала QTc и функциональные показатели кровообращения у пациентов в острый послеоперационный период в разных режимах электрокардиостимуляции

¹ Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

² ГУ «Институт общей и неотложной хирургии имени В.Т. Зайцева НАМН Украины», г. Харьков

³ ГЛПУ «Центральная клиническая больница «Укрзалізниця», г. Харьков

Цель работы — оценить функциональные показатели кровообращения в острый послеоперационный период у пациентов после имплантации электрокардиостимулятора в различных режимах постоянной электрокардиостимуляции в классах продолжительности интервала QTc стимулированных комплексов.

Материалы и методы. Исследованы функциональные показатели кровообращения у 124 пациентов (63 мужчины и 61 женщина) в острый послеоперационный период после имплантации электрокардиостимуляторов в режимах DDD/DDDR, VVI/VVIR, CRT в классах продолжительности интервала QTc стимулированных комплексов. Оценивали до имплантации электрокардиостимуляторов и в остром послеоперационном периоде (на 3—5 сут): артериальное давление, показатели электрокардиографии, показатели эхокардиографии. По продолжительности интервала QTc пациенты были разделены на классы нормального QTc (320—440 мс) — 27 (22 %) пациентов и удлиненного QTc (> 440 мс) — 97 (78 %) пациентов.

Результаты и обсуждение. Имплантация электрокардиостимулятора укорачивала (у 16 % пациентов) или оставляла неизменной продолжительность интервала QTc в режимах стимуляции DDD/DDDR и удлиняла (у 70 % пациентов) или оставляла неизменной — в режимах AP, VVI/VVIR, CRT. Удлинение ассоциировалось с увеличением продолжительности комплекса QRS во всех режимах стимуляции, отсутствием динамики всех исследуемых показателей, за исключением снижения конечносистолического и конечнодиастолического объемов в режиме CRT.

Выводы. Группа пациентов с укорочением и удлинением интервала QTc в остром послеоперационный период после имплантации электрокардиостимулятора требует более тщательного контроля параметров стимуляции и медикаментозной терапии.

Ключевые слова: электрокардиостимулятор, правожелудочковая стимуляция, бивентрикулярная стимуляция, электрокардиография, интервал QTc, эхокардиография.

M.S. Maltseva¹, D.E. Volkov², D.A. Lopin², N.I. Yabluchansky¹

Class of QTc interval duration and functional parameters of blood circulation in acute postoperative period of patients in different modes of cardiac pacing

¹ V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

² Zaycev V.T. Institute of General and Emergency Surgery of the NAMS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

³ Central Clinical Hospital of the «Ukrzaliznytsia», Kharkiv, Ukraine

Objective. To evaluate the functional performance of circulation in acute postoperative period in patients after pacemaker implantation in various modes of permanent pacing in the QTc interval duration classes of stimulated complexes.

Materials and methods. Functional parameters of blood circulation were investigated in 124 patients (63 men and 61 women) in the acute postoperative period after pacemaker (PM) implantation in modes DDD/DDDR, VVI/VVIR, CRT in classes of QTc interval duration. The assessment of blood pressure (BP), electrocardiography parameters (ECG), echocardiography parameters (EchoCG) was performed before and after pacemaker implantation (3–5 days after surgery). The patients with pacemakers were divided into classes based on the QTc duration: the I group included 27 (22 %) patients with normal duration (320–440 ms), and II involved 97 (78 %) patients with long QTc (> 440 ms).

Results and discussion. Pacemaker implantation resulted in the shortening (16 % of patients) or leaving QTc interval duration unchanged in stimulation modes DDD/DDDR and lengthening (70 % of patients) or leaving unchanged in the modes AP, VVI/VVIR, CRT. Elongation was associated with increasing of the QRS complex duration in all modes of stimulation, no changes in all the studied parameters, except for reducing the end-systolic volume and end-diastolic volume in CRT mode.

Conclusions. Patients group with shortening and lengthening of the QTc interval in the acute postoperative period after pacemaker implantation requires more careful control of the parameters of stimulation and drug therapy.

Key words: pacemaker, right ventricular pacing, biventricular pacing, electrocardiography, QTc interval duration, echocardiography.