

УДК 616.127– 089.168:617– 089.5

© О. А. ЛОСКУТОВ

Київська міська клінічна лікарня “Київський міський центр серця”

Використання штучної електричної фібриляції серця і розчину Бретшнайдера при реваскуляризації міокарда

O. A. LOSKUTOV

Kyiv City Clinical Hospital “Kyiv City Heart Center”

THE USE OF ARTIFICIAL ELECTRICAL CARDIAC FIBRILLATION AND BRETSCHNEIDER SOLUTION AT MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

У роботі розглядається порівняльна ефективність кардіопротекційної дії штучної електричної фібриляції (ШФ) серця і розчину Бретшнайдера при виконанні операцій аорто-коронарного шунтування в умовах штучного кровообігу. Дослідження показало, що використання ШФ серця може провокувати більшу аритмогенну активність порівняно з розчином Бретшнайдера. Однак при застосуванні ШФ серця спостерігали достовірно менше збільшення показників прооксидантів і достовірно більший рівень антиоксидантів. Динаміка рівня тропоніну I не виявила статистично достовірної міжгрупової різниці. Таким чином, ШФ серця, як і розчин Бретшнайдера, забезпечував надійний рівень кардіопротекції в досліджуваних групах.

The article adduces the relative cardioprotective effectiveness of the artificial electrical fibrillation (AF) of the heart and Bretschneider solution by coronary artery bypass grafting combined with left ventricular aneurysm using cardiopulmonary bypass. The study showed that the use of AF observed more arrhythmogenic activity compared with Bretschneider solution. However, using the AF hearts, there was significantly less pro-oxidants and increase performance significantly higher levels of antioxidants. Changes in the level of troponin I showed no statistically significant differences between-group. Thus, AF of the heart, as Bretschneider solution provides a reliable level of cardioprotection in the study groups.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. У даний час розроблено безліч методів локальної кардіопротекції: охолодження серця, постійна нормокаліємічна коронарна перфузія, штучна електрична фібриляція (ШФ) серця, переривчаста глобальна міокардіальна ішемія і, нарешті, кардіopleгія – “знерухомлення” серця, що сприяє збереженню життєздатності міокарда в період його повної ішемії [1, 2].

Тимчасова зупинка серця досягається за рахунок підвищення позаклітинного рівня калію, магнію, зниження позаклітинної концентрації натрію до його рівня в цитоплазмі з одночасним зниженням позаклітинного рівня іонів кальцію, шляхом введення фармакологічних препаратів [3, 4, 5].

Однак проблема ішемічного ушкодження міокарда при виконанні основного етапу кардіохірургічних операцій ще далека від свого остаточного вирішення. Так, залежно від методики кардіопротекції, яка використовується під час проведення подібних операцій, частота інтраопераційного інфаркту міокарда зустрічається від 2 до 7,2 % випадків,

гостра серцева недостатність – від 2,7 до 51,2 %, гострі порушення серцевого ритму – від 20 до 63,6 % [6, 7].

Наявність різноманітних рецептур кардіopleгічних розчинів, різних температурних режимів, тимчасових інтервалів реперфузії свідчить про те, що питання адекватного захисту міокарда від гіпоксії при виключенні серця із системного кровообігу під час основного етапу кардіохірургічних операцій ще далеко від остаточного вирішення [8].

Мета роботи: вивчення порівняльної ефективності кардіопротекційної дії штучної електричної фібриляції серця і розчину Бретшнайдера при виконанні операцій аорто-коронарного шунтування в умовах штучного кровообігу.

Матеріали і методи. У групу дослідження увійшли 118 пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС), яким на базі Київської міської клінічної лікарні “Київський міський центр серця” були виконані операції аорто-коронарного шунтування (АКШ) із накладенням 3-х аорто-вінцевих анастомозів у по-

еднанні з пластикою аневризми лівого шлуночка в умовах штучного кровообігу (ШК).

На основному етапі операції у 58 пацієнтів ми використовували ШФ серця. У 60 пацієнтів для локальної кардіопротекції застосовували фармако-холодовий кардіологічний (ФХКП) захист міокарда із використанням розчину Бретшнайдера.

Вік пацієнтів перебував у межах від 58 до 72 років (в середньому $(62,34 \pm 3,51)$ року). Середня маса становила $76,5 \pm 4,48$ (від 72 до 105 кг).

Соматичний стан досліджуваних пацієнтів відповідав 3–5 балам за Європейською системою оцінки ризику оперативного втручання для пацієнтів, оперованих із приводу ІХС.

Анестезіологічне забезпечення включало в себе анестезію на основі севофлурану ($1,5$ – $2,5$ МАК) і фентанілу (15 – 25 мкг/кг на весь час оперативного втручання). Релаксацію забезпечували піпекуроном бромідом.

ШК проводили в умовах помірної гіпотермії (центральна температура 27 – 30 °С). Продуктивність апарата штучного кровообігу в період перфузії становила $2,5$ л/хв/м².

ШФ серця здійснювали за допомогою апарата змінного струму (“Shtocer”, Німеччина). Фібриляцію створювали низьковольтним генератором (частота струму – 50 Гц, напруга струму – 12 В, сила струму – 25 мА). При цьому вінцеві судини перфузувалися природним шляхом кров'ю з оксигенатора апарата ШК.

У групі пацієнтів, у яких застосовували ФХКП Бретшнайдера, об'ємна доза введеного кардіopleгічного розчину становила 10 мл/кг маси тіла. Розчин було охолоджено до температури 8 – 10 °С і вводили антеградно в корінь аорти під тиском 30–40 мм рт. ст.

Для оцінки ефективності захисту міокарда аналізували: характер відновлення серцевої діяльності, дози симпатоміметиків, що застосовували для корекції порушень системної гемодинаміки, наявність ішемічних змін на ЕКГ, динаміку зростання показників кардіоспецифічного ферменту тропоніну I, рівень прооксидантів (дієнових кон'югатів (ДК), малонового діальдегіду (МДА), ступінь окиснення (СО) ліпідів сироватки крові) та рівень церулоплазміну (ЦП).

Аналіз отриманих результатів проводили на персональному комп'ютері з використанням прикладних програм “Excel 2007” і “Statistica 6.0”.

Результати досліджень та їх обговорення. При порівняльному аналізі ефективності локальної кардіопротекції з використанням ШФ серця і розчину Бретшнайдера за частотою і дозуванням ад-

реноміметичних препаратів ми не отримали достовірної різниці у використанні допаміну ($p=0,793757$).

При порівнянні гемодинамічних параметрів звертала на себе увагу наявність достовірної статистичної різниці в показниках середнього артеріального тиску (АТср) між двома досліджуваними групами в постперфузійному періоді ($p=0,003572$).

Причому показники АТср на етапі реперфузії в групі з використанням ШФ серця були на $(22,1 \pm 1,2)$ % вищі порівняно з аналогічними показниками, зареєстрованими в групі, де застосовували розчин Бретшнайдера. Але подальші дослідження до кінця оперативного втручання не виявляли достовірних відмінностей у значеннях даних показників ($p=0,3739$).

Більш низькі показники АТср у групі з використанням розчину Бретшнайдера пояснювали зниженням контрактильності міокарда після закінчення ШК, що підтверджується нижчими значеннями показників скоротливості в цій групі. Так, індекс ударної роботи лівого шлуночка був на $(19,9 \pm 1,3)$ % нижчий порівняно з групою пацієнтів, у яких застосовували ШФ серця. Але до кінця операції функціональний стан серця стабілізувався і досліджувані показники не мали достовірних міжгрупових відмінностей.

Подібну динаміку спостерігали і в ряді інших показників скоротливості. Так, ударний індекс у групі із ШФ серця становив $(48,9 \pm 1,34)$ мл/м², що було на $(21,3 \pm 1,21)$ % більше порівняно з показниками, отриманими в аналогічний період у групі з використанням розчину Бретшнайдера ($p<0,05$). Значення серцевого індексу і ступеня вкорочення передньо-заднього розміру лівого шлуночка в систолу в цьому періоді також були більші в групі з використанням ШФ серця, відповідно, на $(12,5 \pm 1,3)$ та на $(14,6 \pm 1,3)$ %. Фракція викиду, яка в постперфузійному періоді була нижчою в групі з використанням розчину Бретшнайдера порівняно з аналогічними показниками в групі із ШФ серця на $(19,0 \pm 1,14)$ % ($p<0,05$), в подальшому, до кінця операції, відновлювалася до $(49,2 \pm 1,35)$ % і не мала достовірних статистичних відмінностей із групою, де використовували ШФ серця ($p=0,4235$).

При аналізі порушень ритму, що виникали після включення серця в системний кровообіг, більший відсоток аритмій був зафіксований у групі хворих, у яких використовували ШФ серця. Число подібних порушень склало 17,2 %, що було на 7,2 % більше порівняно з відповідними показниками, спостережуваними в групі обстежених, у яких застосовували розчин Бретшнайдера. При цьому кількість шлу-

ночкових екстрасистолій була на 3,5 % більша в групі, де для захисту міокарда використовували ШФ серця. І хоча дані порушення ритму не становили життєвої загрози в жодній групі, однак дані проведеного дослідження дозволяють зробити висновок, що локальна кардіопротекція з використанням ШФ серця, порівняно з ФКХП захистом міокарда розчином Бретшнайдера, може провокувати більшу аритмогенну активність.

Визначення порівняльної активності тропоніну І на всіх етапах спостереження не виявило статистично достовірної міжгрупової різниці в показниках даного кардіоспецифічного ферменту.

Після відновлення адекватного коронарного кровотоку і виключення апарата ШК, спостерігали зростання показників дієнових кон'югатів (ДК) (табл. 1). При цьому в групі, де використовували ШФ серця, значення даного показника в середньо-

му були на $(26,7 \pm 1,34)$ % менші порівняно з групою, де використовували ФКХП (табл. 1).

Подібна різниця була зафіксована і при аналізі малонового діальдегіду (МДА) в постперфузійному періоді: рівень значень даного показника в групі із застосуванням ШФ серця був у середньому на $(32,3 \pm 1,08)$ % менший відносно аналогічних значень МДА у групі з ФКХП (табл. 1).

Значення церулоплазміну (ЦП) у цьому періоді хоча й були знижені в обох досліджуваних групах, але в групі пацієнтів, у яких застосовували ШФ серця, цей показник на $(19,2 \pm 1,12)$ % вищий, порівняно з відповідними значеннями, отриманими в групі із застосуванням ФКХП (табл. 1).

Таким чином, в групі, де застосовували ШФ серця, спостерігали вірогідно менший ріст показників прооксидантів і достовірно більший рівень антиоксидантів.

Таблиця 1. Динаміка показників прооксидантів та антиоксиданта церулоплазміну залежно від використаного виду захисту міокарда

Показники	Вид захисту міокарда	Етап дослідження		
		початковий	після ШК	в кінці операції
ДК ($\Delta D233$ (мл•мг))	ШФ серця	$1,24 \pm 0,12$	$1,29 \pm 0,06$	$0,95 \pm 0,05^{1,2}$
	ФКХП	$1,25 \pm 0,07$	$1,76 \pm 0,18^1$	$1,12 \pm 0,03^2$
МДА (нмоль/мл)	ШФ серця	$2,29 \pm 0,17$	$2,16 \pm 0,04$	$1,93 \pm 0,10^{1,2}$
	ФКХП	$2,19 \pm 0,15$	$3,19 \pm 0,12^1$	$2,03 \pm 0,11^2$
ЦП (мг/100мл)	ШФ серця	$30,5 \pm 1,02$	$27,9 \pm 1,03^1$	$34,3 \pm 1,22^{1,2}$
	ФКХП	$32,0 \pm 1,21$	$23,4 \pm 1,98^1$	$27,1 \pm 2,18^1$

Примітки:

1) ¹ – $p < 0,05$ відносно попередніх показників своєї групи;

2) ² – $p < 0,005$ відносно групи порівняння.

Висновки. 1. Локальна кардіопротекція з використанням штучної електричної фібриляції серця, порівняно з фармако-холодовим кардіоплегічним захистом міокарда розчином Бретшнайдера, може провокувати більшу аритмогенну активність.

2. При використанні розчину Бретшнайдера в постперфузійному періоді спостерігали деяке зниження контрактильної здатності міокарда, яка минала до кінця операції, і надалі гемодинамічні показники відрізнялися стабільністю, а їхні значення були збільшені відносно вихідних величин.

3. У групі пацієнтів, де застосовували штучну електричну фібриляцію серця, спостерігали досто-

вірно менше збільшення показників прооксидантів і достовірно більший рівень антиоксидантів.

4. Штучна електрична фібриляція серця, як і фармако-холодовий кардіоплегічний захист міокарда з використанням розчину Бретшнайдера, забезпечували надійний рівень кардіопротекції в досліджуваних групах.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення гістологічних та ультраструктурних змін міокарда при використанні різних методик локальної кардіопротекції на основному етапі кардіохірургічних операцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kinoshita T. Preservation of myocardium during coronary artery bypass surgery / T. Kinoshita, T. Asai // Curr. Cardiol. Rep. – 2012. – Vol.14, №4. – P. 418–423.
2. Is there any difference between blood and crystalloid cardioplegia for myocardial protection during cardiac surgery? A

meta-analysis of 5576 patients from 36 randomized trials / M. Sa, F. Rueda, P. Ferraz [et al.] // Perfusion. – 2012. – Vol. 27, №6. – P. 535–546.

3. Cold blood versus cold crystalloid cardioplegia: a prospective randomised study of 345 aortic valve patients / E. Ovrum,

- G. Tangen, S. Tollofsrud, [et al.] // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2010. – Vol. 38, №6. – P. 745–749.
4. Hausenloy D. J. Cardioprotection during cardiac surgery / D. J. Hausenloy, E. Boston-Griffiths, D. M. Yellon // Cardiovasc. Res. – 2012. – Vol. 94, №2. – P. 253–265.
5. Is cold or warm blood cardioplegia superior for myocardial protection? / U. Abah, P. Garfjeld Roberts, M. Ishaq [et al.] // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. – 2012. – Vol.14, №6. – P. 848–855.
6. Heart disease and stroke statistics -2011 update: A report from the american heart / V. L. Roger, A. S. Go, D. M. Lloyd-Jones, [et al.] // Circulation. – 2011. – Vol.123. – P. e18–209.
7. Characteristics and baseline clinical predictors of future fatal versus nonfatal coronary heart disease events in older adults: the Cardiovascular Health Study / C. A. Pearte, C. D. Furberg, E. S. O'Meara [et al.] // Circulation. – 2006. – Vol.113, №18. – P. 2177–2185.
8. Is blood cardioplegia superior to crystalloid cardioplegia? / S. Jacob, A. Kallikourdis, F. Sellke [et al.] // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. – 2008. – Vol.7, №3. – P. 491–498.

Отримано 20.12.12