

© О.А. Лоскутов, 2013

УДК 616.127– 089.168:617– 089.5

О.А. ЛОСКУТОВ

Київська міська клінічна лікарня «Київський міський центр серця», Київ; Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л.Шупика, кафедра анестезіології та інтенсивної терапії, Київ

ФАРМАКО-ХОЛОДОВИЙ КАРДІОПЛЕГІЧНИЙ ЗАХИСТ МІОКАРДА З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗЧИНУ БРЕТШНАЙДЕРА

Робота присвячена дослідженню ефективності розчину Бретшнайдера, який використовується для локальної кардіопротекції.

В групу дослідження увійшло 60 пацієнтів (середній вік $66,96 \pm 1,81$ року), яким виконувалась операція аортокоронарного шунтування у поєднанні з пластикою аневризми лівого шлуночка.

У результаті дослідження було встановлено, що при даному виді захисту міокарда до кінця операції індекс ударної роботи лівого шлуночка підвищувався на $15,8 \pm 1,25\%$ відносно попередніх показників, і на $41,5 \pm 2,13\%$ по відношенню до вихідних значень, ударний індекс – на $12,9 \pm 1,12\%$, фракція викиду збільшилася на $13,1 \pm 1,25\%$. Показники міокардіальної фракції креатинфосфокінази і тропоніну I відповідали неускладненому перебігу післяопераційного періоду для кардіохірургічних операцій, що свідчить про адекватну кардіопротекційну дію розчину Бретшнайдера.

Ключові слова: аортокоронарне шунтування, розчин Бретшнайдера, локальна кардіопротекція

Вступ. Висока частота інвалідизації при ішемічній хворобі серця (ІХС), а також складності у лікуванні та реабілітації пацієнтів з ішемією міокарда призводять до величезних економічних збитків. За даними Roger V.L. і співавт. (2011 р.), вартість тільки первинної госпіталізації з приводу інфаркту міокарда коливається в різних країнах від 1,605 до 9,196 долара США [2]. У зв'язку з цим, вирішення даної проблеми є одним із пріоритетних завдань сучасної медицини.

На сьогоднішній день в Україні проводиться близько 394 кардіохірургічних операцій на 1 млн. населення, що на кінець 2011 р. склало 17 997 оперативних втручань [1].

Однак, незважаючи на досягнення в техніці проведення штучного кровообігу (ШК), успіхи анестезіологічного забезпечення, удосконалення методик регуляції основних життєво-важливих функцій організму, ускладнення під час кардіохірургічних операцій залишаються значними. Це стосується і забезпечення адекватного захисту міокарда, від ефективності якого залежить відновлення нормальної скорочувальної і насосної функції серця [3, 4].

Мета дослідження. Вивчити ефективність кардіопротекції при використанні фармако-холодового кардіоплегічного розчину Бретшнайдера при операціях аортокоронарного шунтування (АКШ).

Матеріали та методи. В групу дослідження увійшло 60 пацієнтів, яким виконувалась операція АКШ з накладанням 3-х аорто-вінцевих анастомозів у поєднанні з пластикою аневризми лівого шлуночка (ЛШ).

Вік пацієнтів коливався від 58 до 72 років (в середньому – $66,96 \pm 1,81$ року). Середня вага становила $86,5 \pm 1,44$ кг (від 67 до 102 кг).

Соматичний стан пацієнтів відповідав 3 - 5 балам за Європейською системою оцінки ризику опе-

ративного втручання для пацієнтів, прооперованих з приводу ІХС.

Анестезіологічне забезпечення включало в себе анестезію на основі севофлурану (1,5-2,5 МАК) і фентанілу (15-25 мкг/кг) протягом всього часу оперативного втручання. Релаксація забезпечувалася піпекуронієм бромідом.

ШК проводився в умовах помірної гіпотермії (центральна температура дорівнювала $+27^{\circ}\text{C}$ – $+30^{\circ}\text{C}$). Продуктивність апарату штучного кровообігу в період перфузії становила $2,5$ л/хв./ m^2 .

У всіх пацієнтів об'ємна доза введення кардіоплегічного розчину становила 10 мл/кг маси тіла. Розчин був охолоджений до температури $+8^{\circ}\text{C}$ – $+10^{\circ}\text{C}$ і вводився антеградно в нижню третину висхідної частини аорти під тиском 30-40 мм рт. ст.

Для оцінки ефективності захисту міокарда аналізували: характер відновлення серцевої діяльності, дози симпатоміметиків, що застосовувалися для корекції порушень системної гемодинаміки, наявність ішемічних змін на ЕКГ, динаміку зростання показників кардіоспецифічних ферментів: міокардіальну фракцію креатинфосфокінази (МВ-КФК) та тропоніна I (TnI).

Аналіз отриманих результатів проводився на персональному комп'ютері з використанням прикладних програм «Excel 2007» і «Statistica 6».

Результати досліджень та їх обговорення. Після виконання основного етапу операції і відновлення серцевої діяльності для медикаментозної корекції гемодинаміки нами використовувалися адреноміметичні препарати, дозування і тривалість використання яких представлена в таблиці 1.

Як видно з наведеної таблиці 1, допамін в постперфузійному періоді у 49 пацієнтів (81,7%) застосовувався в середніх дозах, а у 11 хворих (18,3%) – в малих. У 4 хворих (6,7%) для корекції гемодинаміки використовувався адреналін в малих дозах.

До кінця операції дозування допаміну у всіх обстежених пацієнтів було зменшено до $5,2 \pm 1,7$ мкг/кг/хв. і до кінця першої післяопераційної доби

становило $4,8 \pm 0,5$ мкг/кг/хв. Інфузія адреналіну у 4 пацієнтів була припинена до закінчення операції (табл. 1).

Таблиця 1

Використання адреноміметичної підтримки в досліджуваній групі із застосуванням розчину Бретшнайдера (N = 60)

Препарат	Етап спостереження	Після ШК	Кінець операції	Перша доба після операції
Допамін (мкг/кг/хв.)		$6,3 \pm 1,4$	$5,2 \pm 1,7$	$4,8 \pm 0,5$
Адреналін (мкг/кг/хв.)		$0,03 \pm 0,01$	–	–

Тривалість інотропної післяопераційної підтримки в групі склала $21,2 \pm 0,06$ години.

Основні показники системної гемодинаміки в досліджуваній групі представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники системної гемодинаміки в групі пацієнтів із застосуванням розчину Бретшнайдера на різних етапах спостереження (N = 60)

Етап дослідження	Початково	Після ШК	Кінець операції	5-а год. після операції	24-а год. після операції
ЧСС (уд. в хв.)	$67,11 \pm 3,78$	$68,23 \pm 5,76$	$72,18 \pm 5,23$	$84,11 \pm 5,17^{1,2}$	$68,14 \pm 4,23^2$
АТср (мм рт ст.)	$94,5 \pm 2,13$	$66,30 \pm 2,34^1$	$88,03 \pm 4,29^2$	$89,9 \pm 5,16$	$77,22 \pm 3,12^{1,2}$
ЦВТ (мм рт ст.)	$7,3 \pm 1,28$	$9,8 \pm 1,27$	$6,4 \pm 1,27^2$	$8,1 \pm 1,12$	$8,4 \pm 1,02$
ІУРлш (г • м/м ²)	$30,6 \pm 1,47$	$37,4 \pm 2,19^1$	$43,3 \pm 2,19^{1,2}$	$45,5 \pm 1,32^1$	$48,4 \pm 1,28^{1,2}$
УІ (мл/м ²)	$39,5 \pm 1,15$	$40,3 \pm 1,32$	$45,5 \pm 1,15^{1,2}$	$48,4 \pm 2,19^1$	$49,3 \pm 1,14^1$
ФВ (%)	$41,3 \pm 1,14$	$43,5 \pm 1,32$	$49,2 \pm 1,35^{1,2}$	$45,3 \pm 1,08^{1,2}$	$46,2 \pm 1,16^1$
СІ (л/хв./м ²)	$3,39 \pm 0,07$	$3,69 \pm 0,12$	$4,06 \pm 0,12^1$	$4,12 \pm 0,19^1$	$4,08 \pm 0,11^1$
ΔS (%)	$30,2 \pm 1,23$	$33,5 \pm 1,28$	$39,2 \pm 1,28^{1,2}$	$41,1 \pm 1,16^1$	$42,4 \pm 1,28^1$
ІЗПО (дин • с • см ⁻⁵ • м ²)	$2235,5 \pm 115,2$	$2318,3 \pm 124,8$	$1539,4 \pm 136,4^{1,2}$	$2044,3 \pm 115,3^2$	$2118,3 \pm 106,4$
ІКП (%)	$0,89 \pm 0,02$	$0,91 \pm 0,01$	$0,97 \pm 0,03^{1,2}$	$0,98 \pm 0,01^1$	$0,99 \pm 0,01^1$

Примітки: ¹ – $p < 0,05$ у порівнянні з вихідним показником; ² – $p < 0,05$ відносно попереднього показника.

ЧСС – число серцевих скорочень; АТср – середній артеріальний тиск; ЦВТ – центральний венозний тиск; ІУРлш – індекс ударної роботи лівого шлуночка; УІ – ударний індекс; ФВ – фракція викиду; СІ – серцевий індекс; ΔS – ступінь укорочення передньо-заднього розміру лівого шлуночка в систолу; ІЗПО – індекс загальнопериферійного судинного опору; ІКП – індекс коронарної перфузії.

Як видно з результатів проведеного дослідження, частота серцевих скорочень (ЧСС) на всіх етапах спостереження не мала вірогідних відмінностей від вихідних значень (табл. 2).

Показники середнього артеріального тиску (АТср) після закінчення ШК були на $29,9 \pm 1,02\%$ нижче вихідних значень. При цьому серцевий індекс (СІ) і ступінь укорочення передньо-заднього розміру лівого шлуночка в систолу (ΔS) відповідно становили $3,69 \pm 0,12$ л/хв./м² і $33,5 \pm 1,28\%$ (табл. 2).

При цьому ударний індекс (УІ), індекс ударної роботи лівого шлуночка (ІУРлш) і фракція викиду (ФВ) вірогідно не відрізнялися від вихідних показників (табл. 2).

Враховуючи той факт, що дані значення були зафіксовані на тлі використання середніх доз допаміну (табл. 1), то наведені вище показники гемодинаміки свідчать про знижену скорочувальну здатність міокарда в постперфузійному періоді.

Однак до кінця операції показники системної гемодинаміки вирівнювалися і збільшувалися показники контрактильної здатності міокарда. При цьому значення АТср становили $88,03 \pm 4,29$ мм рт. ст., що на $32,8 \pm 1,93\%$ було вище щодо попередніх показників, зафіксованих у постперфузійному періоді (табл. 2). Значення ІУРлш так само підвищувалися на $15,8 \pm 1,25\%$ відносно попередніх показників і на $41,5 \pm 2,13\%$ по відношенню до вихідних значень (табл. 2).

УІ і ФВ фіксувалися на рівні $45,5 \pm 1,15$ мл/м² і $49,2 \pm 1,35\%$, що на $12,9 \pm 1,12\%$ і на $13,1 \pm 1,25\%$ були вище попередніх значень. При цьому ΔS підвищувалася на $29,8 \pm 1,32\%$ на тлі стабільних показників індексу коронарної перфузії (ІКП), який до кінця операції становив $0,97 \pm 0,03\%$ (табл. 2).

Надалі гемодинамічні показники залишалися на стабільному рівні і до кінця періоду спостереження значення ІУРлш становили $48,4 \pm 1,28$ г • м/м², що на $58,2 \pm 1,19\%$ було вищим вихідних показників.

УІ так само був збільшений по відношенню до початкового рівня на $24,8 \pm 1,23\%$, ФВ – на $11,9 \pm 0,84\%$, СІ – на $20,4 \pm 1,27\%$, а відсоток ΔS до кінця першої доби після операції підвищувався на $40,4 \pm 1,19\%$ (табл. 2).

Аналізуючи наведені вище показники, можна зробити висновок, що в постперфузійному періоді спостерігалось деяке зниження контрактильної здатності міокарда, що вимагало корекції гемодинаміки середніми дозами адреноміметиків. Однак подібне «оглушення» міокарда проходило до кінця операції і надалі гемодинамічні показники відрізнялися стабільністю, а їхні значення були збільшені відносно вихідних величин.

У постперфузійному періоді порушення серцевого ритму спостерігалися у 6 прооперованих (10%). Однак до кінця операції у 95% пацієнтів на електрокардіограмі фіксувався стійкий синусовий ритм.

До кінця першої доби перебування у відділенні інтенсивної терапії, порушення серцевого ритму у вигляді шлуночкової екстрасистолії спостерігалися у 1 хворого, що склало 1,7% випадків. У решти 59 пацієнтів (98,3%) на електрокардіограмі фіксувався стійкий синусовий ритм.

При визначенні показників активності міокардіоспецифічних ферментів (МВ-КФК і ТnI) через 12 годин після операції, було зафіксовано збільшення значень МВ-КФК і ТnI. Показники ТnI дорівнювали $1,68 \pm 0,24$ нг/мл, а МВ-КФК – $6,84 \pm 0,07$ МО/л. Незважаючи на те, що дані показники перевищували фізіологічну норму, вони все-таки відповідали неускладненому перебігу післяопераційного періоду для подібного типу кардіохірургічних операцій.

Через добу після операції спостерігалось зниження даних показників на $33,3 \pm 1,8\%$ для ТnI і на $38,2 \pm 1,19\%$ для значень МВ-КФК.

Підсумовуючи результати спостереження у групі пацієнтів, яким застосовували розчин Бретшнайдера, слід зазначити, що в постперфузійному періоді спостерігалось деяке зниження контрактильної здатності міокарда, що вимагало корекції середніми дозами адреноміметиків. Це свідчить про те, що даний кардіоплегічний розчин забезпечує ефективний захист міокарда до 90 хвилин. А в досліджуваній групі пацієнтів час перетискання аорти становив в середньому $32,4 \pm 2,58$ хвилини, і серцевий м'яз після відновлення коронарного кровотоку знаходився все ще в стані кардіоплегічної гібернації. Підтвердженням цьому служить те, що таке «оглушення» міокарда проходило до кінця операції, і надалі гемодинамічні показники відрізнялися стабільністю, а їхні значення були збільшені відносно вихідних величин. При цьому рівень кардіоспецифічних ферментів не виходив за межі допустимих значень для подібного типу кардіохірургічних операцій.

Висновки. 1. При використанні розчину Бретшнайдера в постперфузійному періоді спостерігається деяке зниження контрактильної здатності міокарда, однак подібне «оглушення» міокарда проходило до кінця операції, і надалі гемодинамічні показники відрізнялися стабільністю, а їхні значення були збільшені відносно вихідних величин.

2. Кардіоплегічний розчин Бретшнайдера є високоєфективним засобом захисту міокарда, і при одnorазовому введенні забезпечує його ефективний захист при вимиканні серця із системного кровотоку, що підтверджується стабільністю гемодинамічних показників і позитивною динамікою рівня кардіоспецифічних ферментів.

Перспективи подальших розробок. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення порівняльної характеристики різноманітних методик локальної кардіопroteкції, які використовуються при кардіохірургічних операціях зі штучним кровообігом.

О.А. LOSKUTOV
Kyiv City Clinical Hospital «Kyiv City Heart Center», Kiev; P.L.Shupik National Medical Academy of Post-Graduate Education, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Kiev

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Устинов А.В. Кардиохирургия и интервенционная кардиология: проблемы и перспективы развития / А.В. Устинов // Український медичний часопис. — 2012. — № 1 (87). — С. 8—10.
2. 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, №4. — P. 18—209.
3. Kinoshita T. Preservation of myocardium during coronary artery bypass surgery / T. Kinoshita, T. Asai // Curr. Cardiol. Rep. — 2012. — Vol.14, №4. — P. 418—423.
4. Macedo F.I. Myocardial preservation: beating heart techniques / F.I. Macedo, Y. Rodriguez, T.A. Salerno // Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2011. — Vol.23, №4. — P. 314—317.

O.A. LOSKUTOV

Kyiv City Clinical Hospital «Kyiv City Heart Center», Kiev; P.L.Shupik National Medical Academy of Post-Graduate Education, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Kiev

COLD CRYSTALLOID CARDIOPLEGIC MYOCARDIAL PROTECTION WITH BRETSCHEIDER SOLUTION

Work analyses the experience of Bretschneider's cardioplegic solution used for local cardioprotection.

In the study group included 60 patients (mean age $66,96 \pm 1,81$ years) who underwent surgery coronary artery bypass grafting in combination with the plastic of the aneurysm of the left ventricle.

The study found that in this type of myocardial protection by the end of the operation, the index of left ventricular stroke work rose by $15,8 \pm 1,25\%$ relative to past performance and $41,5 \pm 2,13\%$ in relation to the initial values, stroke index – by $12,9 \pm 1,12\%$, ejection fraction increased by $13,1 \pm 1,25\%$. Indices of myocardial fraction of creatine kinase and troponin I. match uncomplicated postoperative period for cardiac surgery, that indicating an adequate cardioprotection effect of Bretschneider solution.

Key words: coronary artery bypass surgery, Bretschneider solution, local cardioprotection

Стаття надійшла до редакції: 22.11.2012 р.