

Аналіз ефективності захисту легень у дітей із вродженими вадами серця протягом операції зі штучним кровообігом

Мошківська Л.В., Труба Я.П., Бойко С.Н., Головенко О.С., Перепека І.А., Дяченко В.Л.,
Дьордай І.С., Лазоришинець В.В.

*ДУ "Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН"
(Київ)*

В роботі наведено аналіз ефективності захисту легень у дітей із вродженими вадами серця: легенева перфузія, вентиляція легень під час штучного кровообігу. Метод захисту шляхом перфузії легеневої артерії через бокове відгалуження артеріальної магістралі контуру штучного кровообігу в стовбур легеневої артерії дозволив збільшити індекс оксигенації, зменшити тривалість штучної вентиляції. Збереження штучної вентиляції легень зменшило кількість ателектазів, частоту випадків запальних процесів легень. З метою діагностики використовувались лабораторні показники прокальцитонінового тесту, показники альвеоло-артеріальної різниці напруження кисню $p(A-a)O_2$, клінічні методи.

Ключові слова: захист легень, штучний кровообіг, вроджені вади серця, методи діагностики.

Порушення функції легень після операції на серці залишається важливим питанням, оскільки збільшує післяопераційну захворюваність і смертність [1].

Наведемо основні причини ускладнень у дітей із вродженими вадами серця. По-перше, кардіальні та легеневі патофізіологічні захворювання у дітей взаємопов'язані, що значно ускладнює подальший післяопераційний перебіг (ателектази, пневмонії, легенева гіпертензія. По-друге, порушення закону Старлінга призводить до альвеолярно-капілярного мембранного пошкодження, що спричиняє набряк легень [2].

Етіологія легневих дисфункцій є багатофакторною і виникає внаслідок комбінованих впливів. Фактори поділяються на зовнішні (загальна анестезія, стернотомія, порушення цілісності плеврального листка) та внутрішні (контакт крові зі штучними поверхнями апарату штучного кровообігу, введення гепарину, протаміну, гіпотермія, ішемія і відсутність легеневої вентиляції) [4, 5]. Контакти крові зі штучними поверхнями призводять до активації лейкоцитів, тромбоцитів, нейтрофілів та інтерлейкінів і розглядаються як основні запальні фактори [3].

Постперфузійний легневий синдром характеризується підвищеним внутрішньо-легневим шунтуванням, ателектазами, підвищенням альвеоло-артеріальної різниці напруження кисню, збільшенням позасудинної рідини в легенях і зниженням комплайнсу [1, 6–8].

Таким чином, наразі виникла потреба в розробці протоколу захисту легень і в діагностиці ефективності розробленого протоколу.

Мета дослідження – оцінити ефективність методів захисту легень у дітей із вродженими вадами серця протягом кардіохірургічної операції зі штучним кровообігом.

Матеріали та методи. В ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН» з 02.06.2013 по 02.02.2014 рр. пройшли обстеження та хірургічне лікування 20 дітей. Середня вага складала 6 ± 4 кг (від 4 до 10 кг). Вік дітей – від народження до

2 років. Співвідношення хлопчиків і дівчаток – 11 : 9. Корекція вади серця в усіх випадках проводилась із використанням штучного кровообігу (ШК). Залежно від результату використаного протоколу анестезіологічного забезпечення усі пацієнти були розподілені на дві групи: контрольна група – 10 пацієнтів (стандартний протокол), досліджувана група – 10 пацієнтів (новий протокол). Під час стандартного протоколу забезпечення на момент кардіоплегічної зупинки серця (перетиснення аорти) перфузія легеневої артерії та вентиляція легень не проводилась.

За новим протоколом проводилась перфузія легеневої артерії та підтримуюча вентиляція легень.

1. Перфузія легеневої артерії проводилась артеріальною кров'ю через бокове відгалуження артеріальної магістралі в стовбур легеневої артерії зі швидкістю 3мл/кг/хв.
2. Підтримуюча вентиляція характеризується такими параметрами: дихальний об'єм – 3 мл/кг, частота дихань – 8 за хв., FiO₂ 50%, позитивний тиск у кінці видиху (ПТКВ) – 4 мм рт. ст.

Діагностика проводилась на основі показників альвеоло-артеріальної різниці напруження кисню p(A-a)O₂, які вираховувались за формулою: час штучної вентиляції, показники газів крові, кількість післяопераційних ателектазів. Показники прокальцитонінового тесту набирались на початок операції (0 хв.), під час закінчення ШК (60 хв.), в післяопераційному періоді (120 хв.).

Результати. Альвеоло-артеріальна різниця напруження кисню була достовірно менша у досліджуваній групі, в якій під час штучного кровообігу проводилась перфузія легеневої артерії, порівняно з контрольною (14±5 проти 16±5).

Таблиця 1

Показники альвеоло-артеріальної різниці напруження кисню p(A-a)O₂

Показники	Досліджувана група	Контрольна група	P
30 хв p(A-a)O ₂	17±1,3	20±2,4	<0,05
60 хв p(A-a)O ₂	15±1,5	17±2,0	<0,05
120 хв p(A-a)O ₂	14±1,4	16±1,8	<0,05

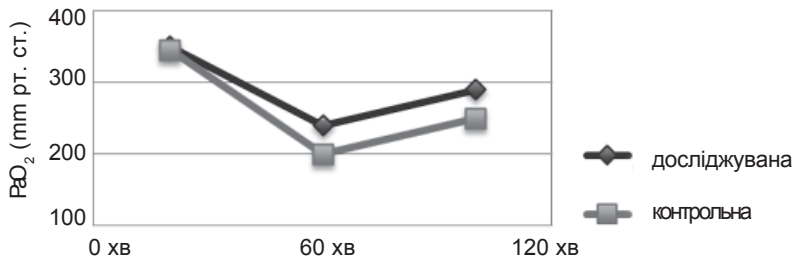
Тривалість вентиляції в післяопераційному періоді у досліджуваній групі була коротшою (5±3 години проти 7±5 годин). За результатами післяопераційних обстежень у досліджуваній групі частота ателектазів була нижчою (32%), ніж у контрольній групі (56%).

Таблиця 2

Порівняльна характеристика показників при різних протоколах ведення

Показники	Досліджувана група	Контрольна група	P
ШВЛ (год)	5±3	7±3	<0,05
PaO ₂ (мм рт. ст)	290±35	200±45	<0,05
Ателектази	8	14	<0,05

Висновки. Методи діагностики показали, що впроваджені методи захисту легень дозволили скоротити час штучної вентиляції, зменшити кількість запальних процесів піс-



Діаграма 1. Рівень прокальцитонінового тесту підвищився в обох групах унаслідок стресової реакції організму на хірургічне втручання, але був вищим у контрольній групі



Діаграма 2. Показники прокальцитонінового тесту

ляопераційного періоду, кількість випадків ателектазів з 56% до 32%, зменшили різницю альвеоло-артеріальної різниці напруження кисню, що запобігає зменшенню індексу оксигенації. Показники прокальцитонінового тесту були на 20% нижчими, ніж у контрольній групі, що свідчить про зменшення кількості запальних процесів у післяопераційному періоді.

Література

1. Edmunds L. H. Jr. Inflammatory response to cardiopulmonary by-pass // Ann Thorac Surg. – 1998. – Vol. 66. – S12–6.
2. Paediatric Respiratory Reviews (2011).
3. Asimakopoulos G., Smith P. L., Ratnatunga C. P., Taylor K. M. Lung injury and acute respiratory distress syndrome after cardiopulmonary bypass // Ann Thorac Surg. – 1999. – Vol. 68. – P. 1107.
4. Frering B., Philip I., Dehoux M., Rolland C., Langlois J. M., Desmonts J. M. Circulating cytokines in patients undergoing normothermic cardiopulmonary bypass // J Thorac Cardiovasc Surg. – 1994. – Vol. 108. – P. 636–41.
5. Gillinov A. M., Redmond J. M., Zehr K. J., Wilson I. C., Curtis W. E., Bator J. M., Burch R. M., Reitz B. A., Baumgartner W. A., Herskowitz A., Cameron D. E. Inhibition of neutrophil adhesion during cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg. – 1994. – Vol. 57. – P. 126–33.

6. Friedman M., Sellke F. W., Wang S. Y., Weintraub R. M., Johnson R. G. Parameters of pulmonary injury after total or partial cardiopulmonary bypass. // *Circulation*. – 1994. – Vol. 90 – P. II-262–8.
7. Gabriel E. A., Locali R. F., Matsuoka P. K., Almeida L. S., Silva I. G., et al. Lung perfusion during cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: is it necessary? // *Interact CardioVasc Thorac Surg*. – 2008. – Vol. 7. – P. 1089–95.
8. Suzuki T., Fukuda T., Ito T., Inoue Y., Cho Y., et al. Continuous pulmonary perfusion during cardiopulmonary bypass prevents lung injury in infants // *Ann Thorac Surg*. – 2000. – Vol. 69. – P. 602–6.

Анализ эффективности защиты легких у детей с врожденными пороками сердца на протяжении операции с искусственным кровообращением

Мошковская Л.В., Труба Я.П., Бойко С.Н., Головенко А.С., Перепека И.А., Дяченко В.Л., Дердяй И.С., Лазоришинец В.В.

В работе представлены критерии эффективности защиты легких у детей с врожденными пороками при использовании двух методов легочной перфузии, вентиляции легких во время искусственного кровообращения. Метод защиты путем перфузии легочной артерии через боковое отверстие артериальной магистрали контура искусственного кровообращения в ствол легочной артерии позволил увеличить индекс оксигенации, уменьшить время искусственной вентиляции. Сохранение искусственной вентиляции легких уменьшило количество ателектазов, частоту случаев воспалительных процессов легких.

Ключевые слова: защита легких, врожденные пороки сердца, искусственное кровообращение, методы диагностики.

The Analysis of Effectiveness of Pulmonary Protection during Cardiac Surgery in Children with Congenital Heart Diseases

Moshkivska L.V., Truba Y.P., Boyko S.N., Golovenko O.S., Dachenko V.L., Dyorday I.S., Perepeka I.A., Lazoryshynets V.V.

The work presents the results of lung protection in children with congenital heart diseases with the use of two methods – pulmonary perfusion and ventilation during cardiopulmonary bypass.

Lung protection method by mean of pulmonary artery perfusion through side branching the arterial canule of the cardiopulmonary bypass contour into the pulmonary artery trunk has allowed to increase the oxygenation index and decrease the artificial lung ventilation time. The artificial lung ventilation maintaining during heart-lung bypass has decreased the number of atelectases as well as lung inflammations frequency.

Key words: pulmonary protection, congenital heart diseases, cardiopulmonary bypass, diagnostic methods.