

## ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ КАРДІОХІРУРГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗІ ШТУЧНИМ КРОВООБІГОМ БЕЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ КРОВІ

Ю.В. Єрмолович, С.М. Бойко, О.С. Головенко, Я.П. Труба, М.М. Руденко,  
В.В. Лазоришинець

*ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії  
ім. М.М. Амосова НАМН України» (Київ)*

Проаналізовано результати обстеження та хірургічного лікування 39 пацієнтів із вродженими вадами серця віком від 1 до 6 років (середній вік  $3,8 \pm 0,9$  років), прооперованих без застосування препаратів крові. Розроблено критерії безпечного застосування безкровної методики.

**Ключові слова:** *вроджені вади серця, штучний кровообіг, гемотрансфузія.*

У сучасній кардіохірургії все більше уваги приділяється оперативним втручанням, що виконуються за кровозберігаючими методиками з метою обмеження використання препаратів донорської крові. Проте інколи неможливість гемотрансфузії зумовлена рішенням самого пацієнта, прийнятим через релігійну належність (Свідки Іегови) або за особистим переконанням. Для успішного виконання кардіохірургічної операції без застосування гемотрансфузії використовується ціла низка заходів передопераційної підготовки, інтраопераційного забезпечення (включаючи анестезіологічне ведення та хірургічну техніку) та післяопераційної інтенсивної терапії [1]. Особливо гостро стоїть це питання в дитячій кардіохірургії, де анемія — одна з головних проблем під час хірургічного втручання зі штучним кровообігом, що проводиться без застосування препаратів донорської крові. У даній роботі ми ретроспективно оцінили наш досвід проведення кардіохірургічних операцій зі штучним кровообігом за безкровною методикою у пацієнтів із вродженими вадами серця.

**Мета** — провести ретроспективний аналіз обстеження та хірургічного лікування дітей із вродженими вадами серця віком від 1 до 6 років, що проводилось у відділенні хірургічного лікування вроджених вад серця у новонароджених та дітей молодшого віку НІССХ ім. М.М. Амосова НАМН України за безкровною методикою; обґрунтувати критерії, що допомагають безпечно провести операцію без застосування гемотрансфузії.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проведено при корекції вроджених вад серця у 39 пацієнтів віком від 1 до 6 років (середній вік  $3,8 \pm 0,9$  років) та вагою від 12 до 22 кг (середня вага  $16,3 \pm 3,7$  кг). Розподіл пацієнтів за видом оперативного втручання та ступенем операційного ризику за RACHS (Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery) наведено в табл. 1.

Всі пацієнти були прооперовані у відділенні вроджених вад серця у новонароджених та дітей молодшого віку Національного інституту серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України з січня по листопад 2010 р.

Під час дослідження контролювався рівень гематокриту та гемоглобіну до операції, під час проведення штучного кровообігу та після операції. Безпосередньо під час перфузії — гематокрит, змішане венозне насичення ( $SvO_2$ ), середній показник церебральної оксигенації, рівень плазмового лактату.

**Розподіл пацієнтів за видом оперативного втручання та ступенем операційного ризику за RACHS**

RACHS	Тип оперативного втручання	Кількість пацієнтів
Категорія 1	Пластика ДМПП	16 (41%)
Категорія 2	Пластика ДМШП	8 (20,5%)
	РК ЧАДЛВ	6 (15,3%)
	Інфундибулектомія	2 (5,1%)
	РК ТФ	5 (13%)
	А-з Гленна	2 (5,1%)

Критеріями до переливання еритроцитарної маси під час перфузії вважалося зниження рівня гематокриту нижче ніж 24% для пацієнтів, яким проводилась двошлуночкова корекція, та 32% – для одношлуночнової корекції і підвищення рівня лактату плазми вище 3 ммоль\л, що не нормалізувався при збільшенні об'ємної швидкості перфузії або\та застосуванні інотропних препаратів після штучного кровообігу.

Стимуляція еритропоезу за розповсюдженими схемами рутинно не застосовувалась [2]. Еритропоетин та препарати заліза доопераційно призначалися у двох випадках (у пацієнтів з вихідним рівнем гемоглобіну нижче 90 г/л та рівнем гематокриту нижче 30%). Всі інші пацієнти не отримували препаратів, що впливають на еритропоез. Підготовка до операції відбувалась винятково повноцінним, збалансованим харчуванням.

Безпосередньо під час операції у всіх пацієнтів застосовувалась нормоволемічна гемоділюція. Техніка перфузії: первинний об'єм заповнення оксигенатора завжди складався з кристалічних та колоїдних розчинів, нормотермія або помірні гіпотермія (до +32<sup>o</sup>С), захист міокарда – фармакохолодова кардіopleгія. Модифікована ультрафільтрація застосовувалась у 14 випадках при рівні гематокриту нижче 25% під час завершення штучного кровообігу.

**Результати та їх обговорення.** Середні показники віку, статі, ваги, типу оперативного втручання, доопераційний рівень гематокриту, часу перфузії, мінімального рівня середнього венозного насичення крові (SvO<sub>2</sub>), максимальний рівень плазмового лактату під час штучного кровообігу, середній показник церебральної оксигенації, мінімальний рівень гематокриту під час перфузії та після відключення АШК наведені в табл. 2.

У пацієнтів, яким була виконана одношлуночкова корекція, середній рівень гематокриту після завершення перфузії становив 39%.

У післяопераційному періоді середній рівень гематокриту склав 32%±2,6% на 1-у добу після оперативного втручання та 34%±3,1% – на 7-у добу. Середній рівень гемоглобіну до операції становив 136±12,2 г\л, в 1-у добу – 104±6,5 г\л, на 7-у добу – 122±9,6г\л.

Найбільш важливим показником, що відображає рівень оксигенації тканин при проведенні штучного кровообігу, є рівень плазмового лактату. Ми проводили контроль рівня лактату на 20 хв. та кожні наступні 20 хв. перфузії. Лише у 6 випадках нормальний рівень лактату не вдалось підтримати шляхом збільшенням об'ємної швидкості перфузії або інотропною підтримкою, в такому випадку ми додавали еритроцитарну масу в АКШ.

Всі пацієнти в ранньому післяопераційному періоді почували себе задовільно, не виявляючи ознак анемії. Дуже важливо оцінити неврологічний статус пацієнта після проведення кардіохірургічної операції зі штучним кровообігом при відносно низькому рівні гематокриту. Ретроспективно ми можемо оцінити, що в жодному випадку не було виявлено неврологічних порушень у ранньому післяопераційному періоді. Подальший роз-

## Отримані під час дослідження показники

Вік (роки)	3,8±0,9
Стать (чол.\жін.)	17(43,5%) / 22(56,5%)
Вага (кг)	16,3 ±3,7
Середній рівень гематокриту до операції	35%±2,7%
Час ШК (хв.)	37±7,5
Середній рівень гематокриту після виходу з перфузії (%)	28,2%±3,2%
Середній мінімальний рівень гематокриту (%)	24,3%±1,8%
Середнє мінімальне змішане венозне насичення SvO <sub>2</sub> (%)	70,8%±4,6%
Середній максимальний рівень плазмового лактату (ммоль\л)	2,1±0,9
Середній показник церебральної оксигенації (%)	57%±3%

виток інтелекту та ментальних здібностей необхідно оцінювати спільно з дитячими неврологами, що спостерігають цих дітей за місцем проживання.

За даними літератури, все більше досліджень присвячено проведенню кардіохірургічних операцій без застосування гемотрансфузії. Kurth [2] та співавт. повідомляють, що найнижчий безпечний рівень гематокриту під час перфузії склав приблизно 15%. Croughwell [3] та співавтори повідомляють, що були відзначені деякі види когнітивних порушень при зниженні насичення крові з яремної вени менше ніж 50%. Тому, щоб запобігти виникненню неврологічних ускладнень, наші критерії до гемотрансфузії під час штучного кровообігу передбачали: зниження рівня гематокриту менше 22%, зниження змішаного венозного насичення (SvO<sub>2</sub>) менше 70% та підвищення рівня плазмового лактату більше 3 ммоль\л. З іншого боку, у деяких доповідях викладено дані щодо негативних наслідків гемодилуції під час ШК на неврологічний статус. Jonas [4] та співавт. повідомляють, що в дослідженні, у яке ввійшли новонароджені, при глибокій гіпотермії та\або з проведенням зупинки кровообігу зі зниженим рівнем гематокриту під час ШК (приблизно 22%) відмічено зниження психомоторного розвитку дітей порівняно з операціями з більш високим рівнем гематокриту. Ando [5] та колеги у своєму дослідженні, що проводилось за участі пацієнтів віком від 1 до 3 років з єдиною вадою – дефектом міжшлуночкової перегородки, зазначають, що, незважаючи на низький рівень гематокриту під час ШК (приблизно 15%), достовірних відхилень у загальному ментальному та моторному розвитку дітей не виявлено.

Очевидно, крім вихідного рівня гематокриту та гемоглобіну, маси тіла та виду оперативного втручання має значення тривалість проведення ШК та ступінь гіпотермії. Це питання потребує подальшого вивчення з метою розширення показань до проведення кардіохірургічних операцій зі штучним кровообігом без застосування препаратів донорської крові.

### Висновки

1. Проведення кардіохірургічних операцій без застосування компонентів донорської крові з відносно невеликою тривалістю штучного кровообігу та при помірній гіпо-

термії або нормотермії є безпечним для здоров'я пацієнтів і не впливає негативно на подальший психомоторний розвиток.

2. Кардіохірургічні операції без застосування гемотрансфузії є більш безпечними для пацієнтів у плані запобігання розвитку інфекційних, імунологічних та цілого ряду інших ускладнень, пов'язаних із переливанням крові.
3. Операції без застосування гемотрансфузії є перспективним напрямком розвитку дитячої кардіохірургії.

### **Література**

1. Зильбер А.П. Кровопотеря и гемотрансфузия (принципы и методы бескровной хирургии). – Петрозаводск: ПетрГУ, 1999. – 114 с.
2. Kurth C.D., Steven J.M., Nicolson S.C., Jacobs M.L. Cerebral oxygenation during cardiopulmonary bypass in children // J Thorac Cardiovasc Surg. – 1997. – Vol. 113. – P. 71–78.
3. Croughwell N.D., Newman M.F., Blumenthal J.A., White W.D., Lewis J.B., Frasco P.E. et al. Jugular bulb saturation and cognitive dysfunction after cardiopulmonary bypass // Ann Thorac Surg. – 1994. – Vol. 58. – P. 1702–1708.
4. Jonas R.A., Wypij D., Roth S.J., Bellinger D.C., Visconti K.J., du Plessis A.J. et al. The influence of hemodilution on outcome after hypothermic cardiopulmonary bypass: results of a randomized trial in infants // J Thorac Cardiovasc Surg. – 2003. – Vol. 126. – P. 1765–1776.
5. Ando M., Takahashi Y., Suzuki N. Open heart surgery for small children without homologous blood transfusion by using remote pump head system // Ann Thorac Surg. – 2004. – Vol. 78. – P. 1717–1722.
6. Kagami Miyaji, Satoshi Kohira, Takashi Miyamoto, Kouki Nakashima, Hajime Sato, Kuniyoshi Ohara, Hirokuni Yoshimura. Pediatric cardiac surgery without homologous blood transfusion, using a miniaturized bypass system in infants with lower body weigh // Cardiovascular Surgery. – 2005. – 465:357–272.

## **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ИСКУССТВЕННЫМ КРОВООБРАЩЕНИЕМ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ КРОВИ**

**Ю.В. Ермолович, С.Н. Бойко, А.С. Головенко, Я.П. Труба, М.Н. Руденко, В.В. Лазоришинец**

Проведен анализ результатов обследования и хирургического лечения 39 пациентов с врожденными пороками сердца в возрасте от 1 до 6 лет (средний возраст  $3,8 \pm 0,9$  года), прооперированных без применения препаратов крови. Разработаны критерии безопасного применения бескровной методики.

**Ключевые слова:** *врожденные пороки сердца, искусственное кровообращение, гемотрансфузия.*

## **EXPERIENCE OF OPEN-HEART SURGERY OPERATIONS WITHOUT BLOOD TRANSFUSION**

**Y.V. Iermolovych, S.M. Boyko, O.S. Golovenko, Y.P. Truba, M.M. Rudenko, V.V. Lazoryshynets**

Results of examination and surgical treatment of 39 patients with congenital heart diseases at age from 1 to 6 years (mean age  $3,8 \pm 0,9$  years) without blood transfusion are presented. Criteria of safe usage of bloodless method was developed.

**Key words:** *congenital heart defects, cardiopulmonary bypass, blood transfusion.*