

ІННОВАЦІЇ В НЕОНАТАЛЬНІЙ КАРДІОХІРУРГІЇ: АУТОТРАНСФУЗИЯ ПУПОВИННОЇ КРОВІ ПІД ЧАС ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАНЬ

І.М. Ємець, К.С. Часовський, О.М. Федевич, В.А. Жовнір, С.С. Чернишук, Ю.П. Лисак,
О.М. Бойченко, Г.М. Воробйова

*ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії» МОЗ України
(Київ)*

У статті описано новий технологічний підхід до забезпечення оперативних втручань у новонароджених із пренатально виявленими критичними вродженими вадами серця. Запропонований комплекс заходів передбачає збір і застосування аутологічної пуповинної крові у новонароджених із пренатально встановленим діагнозом та дозволяє у більшості випадків забезпечити хірургічну корекцію складних вроджених вад серця в умовах штучного кровообігу без використання донорської крові.

Ключові слова: *вроджені вади серця, пуповинна кров, аутодонорство, штучний кровообіг.*

Застосування компонентів донорської крові є обов'язковою умовою забезпечення оперативних втручань в умовах штучного кровообігу у новонароджених. Разом із тим сучасні тенденції щодо трансфузіологічного забезпечення кардіохірургічних втручань спрямовані на використання кровозберігаючих методів та зменшення кількості трансфузій компонентів аллогенної крові. Пояснюється це тим, що переливання компонентів донорської крові асоційовано з розвитком імунологічних, інфекційних та алергічних ускладнень. Одним із найпоширеніших методів кровозбереження є аутодонорство. За даними деяких авторів, пацієнти з аутологічною трансфузією крові мали кращі результати хірургічного лікування, ніж пацієнти, у яких виконувалася аллогенна трансфузія [1–4]. Blumberg *et al.* [5] у своїй роботі показав, що при аутологічній трансфузії в післяопераційному періоді ймовірність розвитку інфекційних або інших ускладнень достовірно нижча, ніж при використанні донорської крові.

В рекомендаціях Американської асоціації торакальних хірургів та серцево-судинних анестезіологів [6] були сформульовані основні стратегії, спрямовані на збереження власної крові (аутодонорство) та зменшення використання донорської крові в кардіохірургії. Разом із тим у цих рекомендаціях взагалі не приділяється увага особливостям трансфузіологічного забезпечення хірургічних втручань у новонароджених.

Попри це, в літературі описані випадки застосування аутологічної пуповинної крові при лікуванні анемії у недоношених новонароджених та при хірургічному лікуванні деяких несерцевих вроджених вад, виявлених пренатально. Наприклад, Brune *et al.* [7] у своїй роботі досліджував безпечність та ефективність аутологічної пуповинної крові у 52 новонароджених, 30 з яких були недоношені і 22 – прооперовані з приводу вроджених аномалій розвитку. Рівень зростання гемоглобіну після переливання пуповинної крові та його динаміка протягом кількох днів була порівняна з показниками групи пацієнтів тієї ж вікової категорії, яким виконувалася трансфузія донорської крові. Авторами було показано ідентичне зростання рівня гемоглобіну як у групі з пуповинною кров'ю, так і з донорською.

Незважаючи на стрімкий розвиток пренатальної ехокардіографії в світі та в Україні [8] протягом останніх кількох років і на наявний світовий досвід щодо застосування ауто-

логічної пуповинної крові для корекції анемії у новонароджених, в доступних літературних джерелах ми не знайшли жодного випадку застосування аутологічної пуповинної крові при хірургічній корекції критичних вроджених вад серця в умовах штучного кровообігу.

Мета роботи – дослідити можливості застосування аутологічної пуповинної крові при хірургічному лікуванні складних вроджених вад серця в умовах штучного кровообігу у новонароджених з пренатально встановленим діагнозом.

Матеріал і методи. Об'єктом дослідження обрано 26 новонароджених із пренатально встановленою критичною вродженою вадою серця, які були прооперовані в ДУ «НПМЦДКК» (далі – Центр) у період із вересня 2009 р. по січень 2011 р. Характеристика пацієнтів наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів із вродженими вадами серця

n=26	Діагноз	Операція	Вага (кг)	Кількість ПК (мл)
15	ТМС	ОАП	3,38± 0,43	79±26
4	ТМС, ДМШП	ОАП, закриття ДМШП	3,45±0,27	100±12
1	ТМС, ТАДЛВ	ОАП, відведення легеневих вен у ліве передсердя	2,5	80
1	Аномалія Тауссіг-Бінга, перерив дуги аорти	ОАП, закриття ДМШП, пластика дуги аорти	2,95	70
1	Аномалія Ебштейна	Пластика ТК, плікація ПП	3,06	75
1	Аномалія Ебштейна, АЛА 1 тип	Пластика ТК, клапана ЛА, плікація ПП	3,29	86
1	Аортолегеневе вікно, перерив дуги аорти	Радикальна корекція	2,2	67
1	Загальний артеріальний стовбур, 2 тип	Радикальна корекція	3,79	65
1	Пухлина ВТЛШ	Видалення пухлини	3,1	75

Перелік скорочень: ТМС – транспозиція магістральних судин, ДМШП – дефект міжшлуночкової перегородки, ТАДЛВ – тотальний аномальний дренаж легеневих вен, ММС – мальпозиція магістральних судин, АЛА – атрезія легеневої артерії, ВТЛШ – вихідний тракт лівого шлуночка, ІМШП – інтактна міжшлуночкова перегородка, ОАП – операція артеріального переключення, ВТПШ – вихідний тракт правого шлуночка, ТК – тристулковий клапан, ЛА – клапан легеневої артерії, ПП – праве передсердя.

Пренатальне встановлення діагнозу було показанням до проведення забору пуповинної крові у 26 новонароджених під час пологів. Усі новонароджені були доношеними. В 50% випадків пологи відбулися фізіологічно, в інших випадках – виконано кесарський розтин. Незалежно від способу родорозршення забір пуповинної крові здійснювався після пересікання пуповини до відділення плаценти (“in utero”) [9]. Рішення щодо можливості забору пуповинної крові приймалося індивідуально разом із лікарем акушером-гінекологом, відповідальним за ведення пологів, з урахуванням акушерської ситуації.

Пуповинна кров обстежувалась, розділялась на компоненти та зберігалась за загальноприйнятою методикою, згідно з наказом МОЗ України № 164 «Про затвердження інструкцій, регламентуючих діяльність закладів служби крові України» від 05.07.1999 р.

Анестезіологічне забезпечення та моніторинг вітальних функцій проводилися за загальноприйнятою в Центрі методикою [9, 10, 11].

Для складних операцій у новонароджених ми застосовували систему аутотрансфузії крові (AutoLog Cell Saver, Medtronic) [12].

Статистична обробка даних проводилась за допомогою програмного забезпечення Microsoft Office Excel 2007.

Результати та їх обговорення. У новонароджених із пренатально встановленими критичними вадами серця кількість зібраної пуповинної крові при кесарському розтині склала $79,5 \pm 15,5$ мл, при звичайних пологах – $88,7 \pm 25,6$ мл (у середньому – $84,1 \pm 22,7$ мл).

Враховуючи обмежену кількість пуповинної крові, ми розробили алгоритм прийняття рішення щодо сепарації пуповинної крові, наведений на рис. 1. Даний алгоритм передбачає сепарацію пуповинної крові при її об'ємі більше 70–75мл.

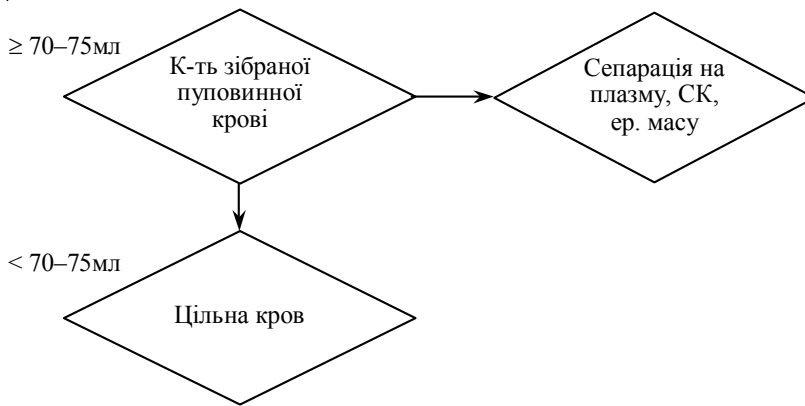


Рис. 1. Алгоритм прийняття рішення щодо необхідності сепарації пуповинної крові на компоненти (ШК – штучний кровообіг, СК – стовбурові клітини)

Сепарацію пуповинної крові здійснювали у 14 випадках, і у 12 випадках ми використовували цільну пуповинну кров. Кількість еритроцитарної маси і плазми, отриманої при сепарації цільної пуповинної крові, та об'єми зібраної пуповинної крові наведено на рис. 2.

З отриманих результатів, поданих на рис. 2, видно, що в групі, де виконувалась сепарація пуповинної крові, її об'єм становив у середньому $91,3 \pm 24,5$ мл, що дало можливість отримати $32,5 \pm 18$ мл еритроцитарної маси та $47,2 \pm 16$ мл свіжозамороженої плазми. У пацієнтів, для яких використовувалася цільна пуповинна кров, її об'єм склав $62 \pm 15,9$ мл.

З огляду на об'єми зібраної пуповинної крові, нам вдалося забезпечити хірургічні втручання в умовах штучного кровообігу без застосування донорської крові в 73% (у 19 з 26 пацієнтів) випадків. Причини переливання компонентів донорської крові іншим 7 пацієнтам із критичними вродженими вадами серця наведено у табл. 2.

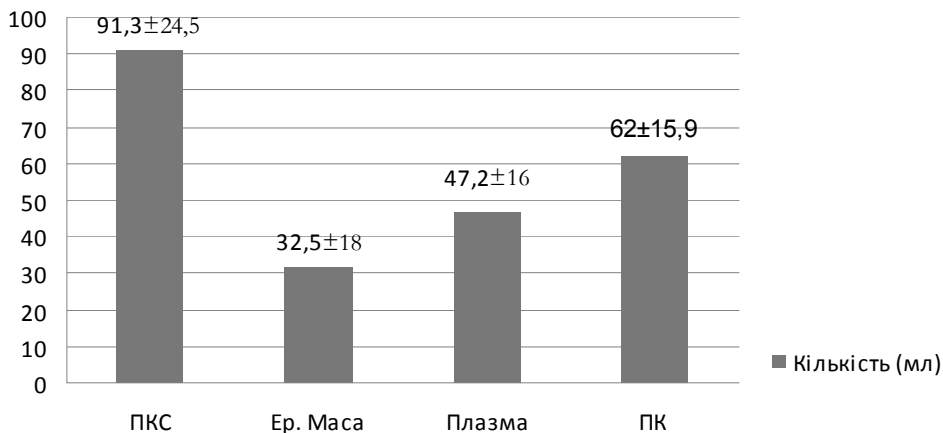


Рис. 2. Об'єм зібраної пуповинної крові: ПКС – об'єм пуповинної крові в групі, де виконували сепарацію, ПК – об'єм крові в групі, де використовували цільну пуповинну кров

Таблиця 2

Характеристика пацієнтів, яким додатково переливалася донорська кров

№ з/п	Операція	Інтраопераційні причини	Післяопераційні причини
1	Артеріальне переключення, закриття ДМШП	Хірургічна кровотеча	Відстрочене закриття грудини, кровотеча, ятрогенна анемія
2	Пластика тристулкового клапана при аномалії Ебштейна	—	Крововилив у вроджену кісту мозку
3	Пластика тристулкового клапана та вивідного тракту правого шлуночка при аномалії Ебштейна та АЛА 1	Виражена серцева слабкість, довготривалий ШК (270хв)	Відстрочене закриття грудини, ятрогенна анемія
4	Радикальна корекція аортолегеневого вікна, пластика дуги аорти	—	Ятрогенна анемія
5	Радикальна корекція загального артеріального стовбура, 2 тип	Хірургічна кровотеча	Відстрочене закриття грудини, ятрогенна анемія
6	Артеріальне переключення, закриття ДМШП, пластика дуги аорти	—	Ятрогенна анемія
7	Артеріальне переключення, відведення легених вен у ліве передсердя	—	Серцева слабкість, відстрочене закриття грудини, ятрогенна анемія

З наведеної таблиці видно, що пацієнтам, яким виконувалася трансфузія компонентів донорської крові, було проведено надскладні хірургічні втручання, в тому числі на клапанному апараті серця. В чотирьох випадках вони супроводжувалися відстроченим закриттям грудини з причини серцевої слабкості (n=2) та хірургічної кровотечі (n=2). У 5 випадках донорська кров переливалася в післяопераційному періоді в результаті довготривалого перебування пацієнта у відділенні реанімації та здійснення щоденного забору зразків крові для проведення лабораторно-біохімічних досліджень (ятрогенна анемія). Пацієнт з аномалією Ебштейна помер на 16-у добу після операції. Причина смерті – внутрішньомозковий крововилив. Лікарняна летальність склала 3,8%.

Серед пацієнтів, у яких застосовувалася лише аутологічна пуповинна кров, ускладнення не відзначалися. Необхідно зауважити, що до цієї групи ввійшли новонароджені, прооперовані з приводу транспозиції магістральних судин (n=18) та пухлини вивідного тракту лівого шлуночка (n=1). У цих пацієнтів ми оцінили динаміку рівнів гематокриту під час штучного кровообігу та в ранньому післяопераційному періоді (рис. 3).

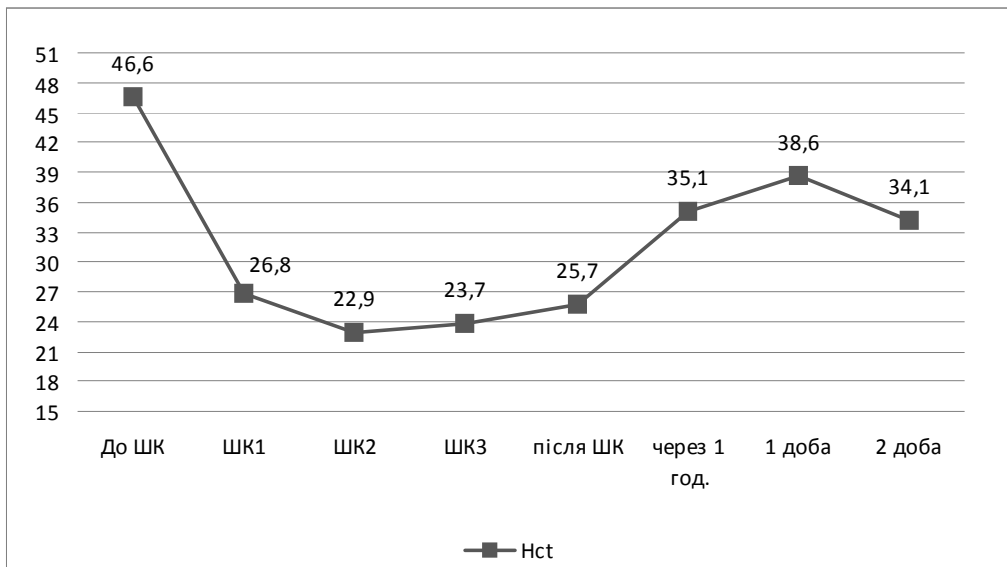


Рис. 3. Динаміка рівнів гематокриту: до ШК – до початку штучного кровообігу, ШК1 – п'ята хв. штучного кровообігу, ШК2 – через 5 хв. реперфузії, ШК3 – перед виходом з ШК, після ШК – після стягування грудини, через 1 год. – через 1 годину після закінчення операції

Проаналізувавши динаміку рівня гематокриту в періопераційному періоді, ми побачили, що рівень гематокриту на початку штучного кровообігу в середньому дорівнював 26,8%, а через 1 год. після закінчення хірургічного втручання збільшувався до 35,1%. У післяопераційному періоді рівень гематокриту залишався в межах норми. Таким чином, незважаючи на зниження рівня гематокриту під час штучного кровообігу, такий рівень гематокриту є безпечним для новонароджених із двошлуночковою корекцією вроджених вад серця, за даними авторів [13]. Разом із тим вплив низького рівня гематокриту при застосуванні аутологічної пуповинної крові потребує подальших досліджень.

Висновки

1. Об'єм пуповинної крові у новонароджених з пренатально встановленими критичними вродженими вадами серця в середньому складає $84,1 \pm 22,7$ мл.
2. Застосування аутологічної пуповинної крові у новонароджених з пренатально встановленими критичними вродженими вадами серця дозволило в 73% випадків забезпечити хірургічні втручання на серці без донорської крові.
3. Серед факторів, що призвели до переливання донорської крові у 7 хворих, є надмірна хірургічна кровотеча, виражена серцева слабкість та тривале перебування у відділенні реанімації.

Література

1. Heiss M.M. / M.M. Heiss, W. Mempel, C. Delanoff, K.W. Jauch, C. Gabka, M. Mempel, H.J. Dieterich, H.J. Eissner, F.W. Schildberg / Blood transfusion-modulated tumor recurrence: first results of a randomised study of autologous versus allogeneic blood transfusion in colorectal cancer surgery // *J Clin Oncol.* – 1994. – Vol. 12. – P. 1859–1867.
2. Newman J.H. / J.H. Newman, M. Bowers, J. Murphy / The clinical advantages of autologous transfusion. A randomised controlled study after knee replacement // *J Bone Joint Surg Br.* – 1997. – Vol. 79. – P. 630–632.
3. Farrer A. / A. Farrer J.I. Spark, D.J. Scott / Autologous blood transfusion: the benefits to the patient undergoing abdominal aortic aneurysm repair // *Journal of Vascular Nursing.* – 1997. – Vol. 15. – P. 111–115.
4. Thomas D. / D. Thomas, K. Wareham, D. Cohen, H. Hutchings / Autologous blood transfusion in total knee replacement surgery // *Br. J. Anaesth.* – 2001. – Vol. 86. – P. 669–673.
5. Blumberg N. / N. Blumberg, E.S. Vanderlinde, J.M. Heal / Autologous transfusion // *BMJ.* – 2002. – Vol. 324. – P. 772–775.
6. Perioperative Blood Transfusion and Blood Conservation in Cardiac Surgery: The Society of Thoracic Surgeons and The Society of Cardiovascular Anesthesiologists Clinical Practice Guideline. The Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force: Victor A. Ferraris, MD, PhD (Chair), Suellen P. et.al. // *Ann Thorac Surg.* – 200. – Vol. 83. – P. 27–86.
7. Brune T. / T. Brune, H. Garritsen, R. Hentschel, F. Louwen, E. Harms, G. Jorch / Efficacy, recovery and safety of RBCs from autologous placental blood: clinical experience in 52 newborns // *Transfusion.* – 2003. – Vol. 43. – P. 1210–1216.
8. Куркевич А.К./А.К. Куркевич/ Особливості ультразвукового обстеження плодів з критичною вадою серця // *Серцево-судинна хірургія. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України.* – 2008. – Вип. 16. – С. 246–248.
9. Федевич О. М. / О. М. Федевич, К. С. Часовський, Є. В. Сегал, А. К. Куркевич, Ю.П. Лисак, О.М. Бойченко, І.М. Ємець/ Новий підхід до кардіохірургічного лікування складних критичних вроджених вад серця в перші години після народження / *Серцево-судинна хірургія. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України.* – 2010. – Вип.18. – С. 646–650.
10. Часовський К.С./ К.С. Часовський, О.М. Федевич, Г.М. Воробйова, І.М. Ємець, О.М. Бойченко, Ю.П. Лисак, А.К. Куркевич / Перший досвід застосування компонентів аутологічної пуповинної крові у новонароджених з вродженими вадами серця // *Серцево-судинна хірургія. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України.* – 2010. – Вип.18. – С. 679–684.

11. Стогов О.С./ О.С. Стогов Лисак Ю.П., Ємець І.М./ Досвід операцій з штучним кровообігом у новонароджених // Серцево-судинна хірургія. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України. —2007. — Вип. 15. — С. 262–264.
12. Стогов О.С. / Методики кровозбереження при операціях зі штучним кровообігом у новонароджених // Медицина неотложных состояний. — 2008. — № 5(18)/ Оригинальные исследования.
13. Newburger J.W. / J.W. Newburger, R.A. Jonas, J. Soul, B.D. Kussman, D.C. Bellinger, P.C. Laussen, R. Robertson, JE. Jr. Mayer, P.J. del Nido, E.A. Vacha, J.M. Forbess, F. Pigula, S.J. Roth, K.J. Visconti, A.J. du Plessis, D.M. Farrell, E. McGrath, L.A. Rappaport, D. Wypij/ / Randomized trial of hematocrit 25% versus 35% during hypothermic cardiopulmonary bypass in infant heart surgery// J. Thorac Cardiovasc Surg. — 2008. — Vol. 135. — P. 347–54.

ИННОВАЦИИ В НЕОНАТАЛЬНОЙ КАРДИОХИРУРГИИ: АУТОТРАНСФУЗИЯ ПУПОВИННОЙ КРОВИ ПРИ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

И.Н. Емец, К.С. Часовский, О.Н. Федевич, В.А. Жовнир, С.С. Чернышук, Ю.Ф. Лысак, Е.Н. Бойченко, А.М. Воробьева

В статье описан новый подход к обеспечению хирургических вмешательств у новорожденных с пренатально установленными критическими врожденными пороками сердца. Предложенная методика предусматривает сбор и использование аутологичной пуповинной крови у новорожденных с пренатально поставленным диагнозом и позволяет в большинстве случаев обеспечить хирургическую коррекцию критических сложных врожденных пороков сердца без использования донорской крови.

Ключевые слова: *врожденные пороки сердца, пуповинная кровь, аутодонорство.*

INNOVATIONS IN NEONATAL CARDIAC SURGERY: AUTODONATION OF THE UMBILICAL CORD BLOOD

I. Yemets, K. Chasovskyi, O. Fedevych, V. Zhovnir, S. Chernyshuk, J. Lysak, O. Boychenko, G. Vorobjova

This article describes a new approach to blood management in neonatal open heart surgery for prenatally diagnosed critical congenital heart defects. This approach includes the collection and use of autologous umbilical cord blood and allows to perform neonatal open heart surgery without donor blood in most cases.

Key words: *congenital heart defects, umbilical cord blood, autodonation.*