

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© НАДИРАДЗЕ З.З., БАХАРЕВА Ю.А. — 2011
УДК 616-085.38:616.12-089-053.2

ТРАНСФУЗИОННАЯ ТАКТИКА ПРИ ОПЕРАЦИЯХ С ИСКУССТВЕННЫМ КРОВООБРАЩЕНИЕМ В ДЕТСКОЙ КАРДИОХИРУРГИИ

Зураб Заурович Надирадзе, Юлия Александровна Бахарева

(Иркутский государственный институт усовершенствования врачей, ректор — д.м.н., проф. В.В. Шпрах, кафедра неотложной педиатрии, зав. — д.м.н., проф. Г.В. Гвак, кафедра анестезиологии-реаниматологии, зав. — д.м.н., проф. В.И. Горбачев)

Резюме. Обобщен опыт клинического использования сепаратора клеток крови при кардиохирургических операциях у детей. Цель исследования — оценка эффективности различных видов трансфузионной терапии препаратами крови при операциях с искусственным кровообращением у детей малой массы, оперируемых по поводу врожденных пороков сердца. Были обследованы 93 пациента, оперированных по поводу врожденных пороков сердца с массой от 6 до 10 кг. Пациенты были разделены на две группы. В первую основную группу, где периоперационно применялся сепаратор клеток крови, вошло 46 детей. Вторую, контрольную группу составили 47 пациентов, у которых использована традиционная тактика инфузионно-трансфузионной терапии для коррекции гемодилюции, обусловленной экстракорпоральным контуром и периоперационной кровопотерей. Наблюдения показали преимущество использования предтрансфузионной отмывки донорской эритроцитной массы и аппарата сбора и возврата аутоэритроцитов в сравнении с традиционной тактикой инфузионной терапии периоперационной кровопотери.

Ключевые слова: сепаратор клеток крови, искусственное кровообращение, кардиохирургия, кровопотеря, врожденные пороки сердца.

TRANSFUSION TACTICS IN OPERATIONS WITH CARDIOPULMONARY BYPASS IN PEDIATRIC CARDIAC SURGERY

Z.Z. Nadiradze, Y.A. Bakhareva

(Irkutsk State Institute for Postgraduate Medical Education)

Summary. The experience of the clinical use of blood cell separator during cardiac surgery in children is summarized. The purpose of the study is to improve the effectiveness of transfusion therapy with blood preparations during operations with artificial blood circulation in children of low weight, operated for congenital heart defects. Materials and methods. 93 patients, who were operated for congenital heart disease with a mass from 6 to 10 kg were inspected. Patients were divided into two groups. The first main group, where blood cell separator was used in perioperative period, included 46 children. Second, the control group consisted of 47 patients, where the traditional tactics of infusion-transfusion therapy for correcting the hemodilution caused by the extracorporeal circuit and perioperative blood loss, was used. Results. The observations showed the advantage of using pre-transfusion washing of donor red cell mass and apparatus accumulation, also the returning of auto red cells in comparison with the traditional tactics of infusion therapy in perioperative bleeding.

Key words: blood cells separator, cardiopulmonary bypass, cardiac surgery, bleeding, congenital heart disease.

После внедрения современных кровесберегающих технологий, кровопотеря с ограниченными возможностями ее возмещения перестала быть сдерживающим фактором агрессивной хирургии, в том числе и реконструктивной хирургии врожденных и приобретенных пороков сердца. Результатом развития концепции гемодилюции и накопление сведений об опасностях переливания донорской крови, стандартным подходом, у взрослых пациентов и детей достаточно большого веса является использование первичного заполнения аппарата искусственного кровообращения без крови [6]. У детей малого веса или у больных с низким гематокритом, с целью профилактики чрезмерной гемодилюции, связанной с искусственным кровообращением, возникает необходимость в использовании донорских эритроцитов для заполнения экстракорпорального контура.

Недостаток донорской крови стал распространенным явлением практически во всех развитых странах с растущим уровнем жизни и, соответственно медицинской помощи [5]. В настоящее время, для растущего числа реципиентов нет соответствующего числа доноров, причем их число в ближайшее время может еще уменьшиться, что осложняет проведение высокотехнологичных хирургических вмешательств, в их числе и операции с искусственным кровообращением. По этим причинам для заполнения контура аппарата искусственного кровообращения приходится использовать кровь с достаточно большими, с точки зрения кардиохирургии

«сухого сердца», сроками хранения. Отсюда, актуальной задачей перед использованием эритроцитарной массы является: снижение в ней количества цитрата, продуктов распада клеток, клеточных и белковых антигенов и антител, лейкоцитов для профилактики негемолитических фебрильных трансфузионных реакций и аллоиммунизации [3]. С этой целью в практической медицине могут применяться различные технологии предтрансфузионной обработки крови: лейкоцитарные фильтры и (или) отмывка эритроцитов, в том числе с использованием сепаратора клеток крови («Cell — Saver»).

Лидерство в применении аппаратов типа «Cell — Saver» исторически принадлежит кардиохирургии. Операции с использованием искусственного кровообращения неизбежно сопровождаются интра- и послеоперационной кровопотерей, часто превышающей допустимую [1, 2], что делает необходимым использование в программе инфузионной терапии препаратов крови. Большое количество исследований подтвердило высокую эффективность и безопасность отмывки и центрифугирования эритроцитов [8, 9, 10]. Электронно-микроскопические исследования показали минимальные морфологические изменения эритроцитов, подвергшихся обработке в аппаратах типа «Cell Saver» [7].

Цель настоящего исследования — оценка эффективности различных методов трансфузионной терапии препаратами крови при операциях с искусственным кровообращением у детей малой массы тела, оперируемых по поводу врожденных пороков сердца.

Материалы и методы

Исследованы результаты лечения 93 пациентов, оперированных в кардиохирургическом отделении плано-во по поводу врожденных пороков сердца с массой от 6 до 10 кг. Пациенты были разделены на две группы. В первую основную группу, где периоперационно применялся сепаратор клеток крови, вошло 46 детей. Вторую, контрольную группу составили 47 пациентов, у которых использована традиционная тактика инфузионно-трансфузионной терапии для коррекции гемодилюции, обусловленной экстракорпоральным контуром и периоперационной кровопотерей [4]. Выполнено последовательное исследование, в первую группу больные набирались проспективно, группа сравнения была сформирована на основе ретроспективного анализа историй болезни. Все законные представители, включенных в исследование пациентов, подписывали утвержденное в клинике согласие на анестезиологическое пособие, в котором отдельно оговаривалось разрешение публиковать информацию в научных и образовательных целях в сопровождении иллюстраций и описательных текстов, исключив возможность идентификации больного. В исследовании не включались дети с исходным уровнем гематокрита и гемоглобина ниже референтных значений, объемом интра- и послеоперационной кровопотери превышающим допустимую [1]. Пациенты обеих групп были сопоставимы по исходным показателям гематокрита, гемоглобина, эритроцитов и цветного показателя. По объему периоперационной кровопотери больные не имели статистически значимых различий. В группах не было существенных различий по времени окклюзии аорты и длительности искусственного кровообращения. Операции в двух группах проводились в условиях однотипного анестезиологического пособия. Пациентов оперировали в условиях многокомпонентной анестезии с интубацией трахеи и искусственной вентилиацией легких (ИВЛ). Поддержание анестезии осуществляли постоянным введением фентанила (до 10 мкг/кг/ч) в сочетании с ингаляцией севофлурана (1,0-2,5 об%). Миоплегию поддерживали введением мышечного релаксанта тракриума в дозе 0,5 мг/кг/ч. Искусственное кровообращение (ИК) проводили по принятой в кардиохирургическом отделении методике с помощью аппарата «Stockert» (Германия) с системами контроля давления, температуры, гематокрита, сатурации, наличия воздуха в магистральных и уровня перфузата в резервуарах. Применяли одноразовые перфузионные наборы, оснащенные мембранными оксигенаторами DIDECO (Италия). ИК у пациентов обеих групп проводили в субнормотермическом режиме (31-32°C).

Для предтрансфузионной подготовки крови, коррекции периоперационной кровопотери и обработки перфузата после искусственного кровообращения использовали сепаратор клеток крови Electa Dideco (Италия) с объемом колокола 55 мл. Контроль гематокрита, гемоглобина, сатурации венозной крови, газового состава крови в период искусственного кровообращения проводили в режиме реального времени монитором Terumo CVT CDI500 (Япония).

Для оценки качества трансфузионной терапии определяли уровень гематокрита и гемоглобина исходно (при поступлении в операционную), в период искусственного кровообращения, в конце перфузии, перед транспортировкой из операционной в отделение интенсивной терапии и реанимации, через 8, 12 и 24 часа после операции. Кроме анализа показателей красной крови сравнивали количество пациентов в двух группах, которым дополнительно в послеоперационном периоде требовалось переливание донорских эритроцитов для коррекции анемии. Дополнительно в обеих группах сравнивали количество случаев гипертермии в раннем послеоперационном периоде, длительность ИВЛ и сроки госпитализации в отделение интенсивной терапии и реанимации.

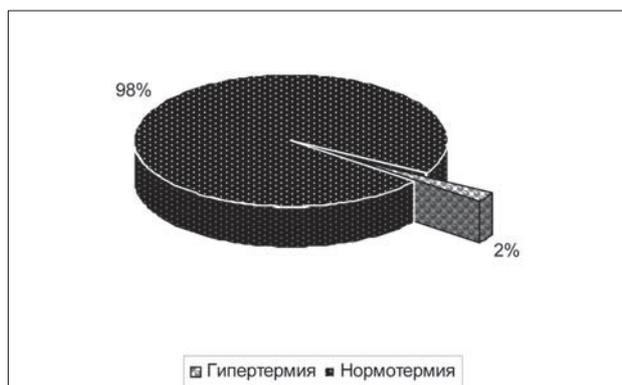


Рис. 1. Частота гипертермии в послеоперационном периоде в первой группе

Статистический анализ проводился с помощью пакета программ Statistica for Windows 6,0. Статистическую значимость различий количественных показателей в исследуемых группах оценивали по методу Манна — Уитни. При сравнении качественных показателей использовали двухсторонний точный тест Фишера. Различия анализируемых показателей считали значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждения

В двух группах больных интраоперационно использовали одну дозу эритроцитарной массы для первичного заполнения аппарата искусственного кровообращения (АИК), т.к. расчетный уровень гемодилюции превышал допустимую величину. В первой группе перед переливанием в кардиотомный резервуар АИКа эритроцитарную массу подвергали отмывке сепаратором клеток крови с контролем качества отмывки и гематокрита. Мониторинг гематокрита и гемоглобина в реальном времени показал более высокие цифры гематокрита в период полного легочно-сердечного обхода у пациентов первой группы в сравнении с второй (табл. 1), в то же время разница не была статистически значимой ($p > 0,05$). К концу искусственного кровообращения — перед остановкой АИКа больные в первой группе имели гематокрит существенно выше, чем во второй (табл. 1). Вероятнее всего, более высокий уровень гемоглобина и гематокрита в конце перфузии связаны с тем, что при проведении отмывки донорских эритроцитов перед заполнением первичного объема экстракорпорального контура, выполнялась процедура концентрации. Эта процедура предусмотрена конструкцией сепаратора и позволяет повысить уровень гематокрита в пакете с отмываемыми эритроцитами.

Использование сепаратора клеток крови позволяет проводить сбор и возврат аутоэритроцитов в до- и постперфузионном периоде без системной гепаринизации, в то время как насосы кардиотомного резервуара АИКа

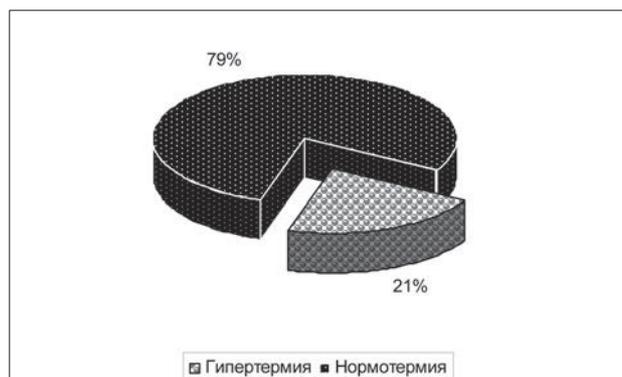


Рис. 2. Частота гипертермии в послеоперационном периоде во второй группе

Динамика уровня гематокрита и гемоглобина (медиана, квартиль)

	Исследуемый параметр	1 группа (n=46)	2 группа (n=47)	p
Исходно	Hb	120,5(118,0 — 123,0)	118,5(116,0 — 122,0)	$p_u > 0,05$
	Ht	36,00(35,00 — 37,00)	37,00(36,00 — 38,00)	$p_u > 0,05$
Во время перфузии	Hb	89,50(82,00 — 97,00)	78,50(76,00 — 89,00)	$p_u > 0,05$
	Ht	27,00(26,00 — 30,00)	25,00(24,00 — 27,00)	$p_u > 0,05$
Конец перфузии	Hb	87,00(85,00 — 91,00)	75,50(72,00 — 85,00)	$p_u = 0,02$
	Ht	28,00(27,00 — 30,00)	26,00(24,00 — 27,00)	$p_u = 0,03$
Конец операции	Hb	113,0(109,0 — 117,0)	108,0(106,0 — 111,0)	$p_u = 0,01$
	Ht	33,00(32,00 — 34,00)	30,50(29,00 — 32,00)	$p_u = 0,02$
Первые сутки после операции	Hb	117,5(115,0 — 121,0)	95,00(93,00 — 98,00)	$p_u = 0,001$
	Ht	32,00(30,00 — 33,00)	27,00(26,00 — 28,00)	$p_u = 0,002$

Примечание: Hb — гемоглобин, Ht — гематокрит.

позволяют собирать и возвращать пациенту кровь только после гепаринизации, т.е. в момент легочно-сердечного обхода. Отсюда следует, что использование сепаратора клеток крови позволяет полностью избежать потери крови через внешний демпинговый отсос, в том числе и при удалении кардиоплегического раствора смешанного с кровью. Вероятнее всего, указанные обстоятельства и обеспечивали существенно более высокие показатели уровня гематокрита и гемоглобина в первой группе к концу операции и в послеоперационном периоде (табл. 1).

Дополнительная трансфузия донорских эритроцитов через 8 часов после операции в первой группе потребовалась 2 больным, а во второй — 8, через 12 ч соответственно двум в первой и десяти во второй, через 24 ч первой группе трансфузий не было, а во второй — 7 пациентам (табл. 2).

Гипертермия в раннем послеоперационном периоде может быть обусловлена многими причинами, в число которых входят и негемолитические фебрильные трансфузионные реакции. В наших наблюдениях предтрансфузионная обработка донорской эритроцитарной массы позволяла статистически значительно уменьшить число случаев гипертермии в раннем (рис. 1 и 2) послеоперационном периоде. Механизм возникновения лихорадки и причины снижения числа случаев ее возникновения требуют дальнейших исследований, включая иммунологические.

Дополнительные лечебные мероприятия, вклю-

Таблица 1

чающие трансфузии донорских эритроцитов и терапию, направленную на нормализацию терморегуляции — непосредственно оказывают влияние на активизацию и сроки нахождения в палате интенсивной терапии и реанимации, поэтому у больных первой группы было существенно короче время послеоперационной ИВЛ и госпитализации в реанимационном отделении (табл. 3).

Таким образом, применение сепаратора клеток крови при операциях с искусственным кровообращением у детей малого веса по поводу врожденных пороков сердца статистически значительно снижает количество используемых донорских эритроцитов, сокращает время активизации и сроки госпитализации в отделении интенсивной терапии. Применение аппарата «Cell-Saver» может

Таблица 2
Количество дополнительных трансфузий донорских эритроцитов

	Первые сутки после операции		
	8 часов	12 часов	24 часов
1 группа, n = 46	2/44	2/44	0/46
2 группа, n = 47	8/39	10/37	7/40
p	$p_F = 0,04$	$p_F = 0,01$	$p_F = 0,006$

Таблица 3
Сроки активизации пациентов (медиана, квартиль)

	Длительность ИВЛ, ч	Продолжительность нахождения в ПИТиР, ч
1 группа, n = 46	8,000(6,000 — 8,000)	28,00(26,00 — 29,00)
2 группа, n = 47	10,00(9,000 — 11,00)	34,00(30,00 — 36,00)
	$p_u = 0,01$	$p_u = 0,04$

быть рекомендовано в качестве стандартной процедуры при данном типе операций. Проблема гипертермии в раннем послеоперационном периоде и влияние на нее рациональной трансфузионной терапии у детей оперированных с искусственным кровообращением требует дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анестезия в педиатрии / Под ред. Д.А. Грегори. — Пер. с англ. — М.: Медицина, 2003. — 1192 с.
2. Бабаев О.В. Тактика инфузионно-трансфузионной терапии периоперационной кровопотери при хирургической реваскуляризации миокарда: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2004. — 24 с.
3. Власова Л.В., Воробьев П.А., Быстров М.В., Юрьев А.С. Сборник правовых и нормативных документов по производственной и клинической трансфузиологии / Под ред. П.А. Воробьева. — М.: Ньюдиамид, 2004. — 540 с.
4. Заварзин А.Ю. Особенности операционной изоволемической гемодилюции при хирургическом лечении ишемической болезни сердца: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2004. — 24 с.
5. Зильбер А.П. Этические и юридические проблемы гемотрансфузии: пособие для врачей. — М., 2001. — 20 с.
6. Хенсли-мл. Ф.А., Мартин Д.Е., Гревли Г.Л. Практическая

кардиоанестезиология — Пер. с англ. — М.: Медицинское информационное агентство, 2008. — 1104 с.

7. Шипулин В.М., Подоксенов Ю.К., Свирко Ю.С. Кровесбережение в кардиохирургии. — Томск.: STT, 2010. — 164 с.

8. Damgaard S., Nielsen C.H., Andersen L.W., et al. Cell Saver for On-pump Coronary Operations Reduces Systemic Inflammatory Markers: A Randomized Trial // *Ann Thorac Surg.* — 2010. — N89. — P. 1511-1517.

9. Djaiani G., Fedorko L., Borger M.A., et al. Continuous-Flow Cell Saver Reduces Cognitive Decline in Elderly Patients After Coronary Bypass Surgery // *Circulation.* — 2007. — N116. — P. 1888-1895.

10. Kincaid E.H., Jones T.J., Stump D.A., et al. Processing scavenged blood with a cell saver reduces cerebral lipid microembolization // *Ann Thorac Surg.* — 2000. — N70. — P. 1296-1300.

Информация об авторах: 664049, г. Иркутск, м-н Юбилейный, 100, ГУЗ ИОКБ, тел. (3952) 40-79-05, Надирадзе Зураб Заурович — д.м.н., профессор кафедры, ГИУВ, заведующий отделением; Бахарева Юлия Александровна — к.м.н., ассистент кафедры.