

после эндопротезирования тазобедренного сустава. Удобство приема, неинвазивность, минимальная нагрузка на медицинский персонал и отсутствие необходимости в лабораторном контроле позволяют рекомендовать эти препараты для профилактики и лечения как в стационаре, так и на амбулаторном этапе.

Использование транексамовой кислоты на фоне профилактики новыми пероральными антикоагулянтами не сопровождается дополнительным риском тромбозов, а применение схем, последовательно сочетающих эноксапарин с антикоагулянтами нового поколения, не приводит к увеличению частоты геморрагических событий.

Учитывая высокий процент бессимптомных тромбозов, представляется целесообразным выполнять УЗ-скрининг вен нижних конечностей у пациентов с дополнительными факторами риска перед выпиской из стационара.

В отсутствие доказательных данных о безопасности новых пероральных антикоагулянтов в отношении риска развития эпидуральной/спинальной гематомы рекомендуется отказаться от их использования в день выполнения нейроаксиальной блокады, а также в случаях, когда выполнение такой блокады сопровождалось техническими трудностями.

REFERENCES. *ЛИТЕРАТУРА

1. Geerts W.H., Pineo G.F., Heit J.A., Bergqvist D., Lassen M.R., Colwell C.W. et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. Chest. 2004; 126 (3, Suppl.): S338–400.
2. Heit J.A. Predicting the risk of venous thromboembolism recurrence. Am. J. Hematol. 2012; 87 (Suppl. 1): S63–7.
3. Warwick D., Friedman R.J., Agnelli G., Gil-Garay E., Johnson K., FitzGerald G. et al. Insufficient duration of venous thromboembolism prophylaxis after total hip or knee replacement when compared with the time course of thromboembolic events. J. Bone Jt Surg. 2007; 89-B: 799–807.
4. Januel J.M., Chen G., Ruffieux C., Quan H., Douketis J.D., Crowther M.A. et al. Symptomatic in-hospital deep vein thrombosis and pulmonary embolism following hip and knee arthroplasty among

- patients receiving recommended prophylaxis: a systematic review. J.A.M.A. 2012; 307 (3): 294–303.
5. Dorr L.D., Gendelman V., Maheshwari A.V., Boutary M., Wan Z., Long W.T. Multimodal thromboprophylaxis for total hip and knee arthroplasty based on risk assessment. J. Bone Jt. Surg. 2007; 89 (12): 2648–57.
 6. Lozano M., Basora M., Peidro L., Merino I., Segur J.M., Pereira A. et al. Effectiveness and safety of tranexamic acid administration during total knee arthroplasty. Vox Sang. 2008; 95 (1): 39–44.
 7. Gillette B.P., DeSimone L.J., Trousdale R.T., Pagnano M.W., Sierra R.J. Low risk of thromboembolic complications with tranexamic acid after primary total hip and knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2013; 471 (1): 150–4.
 8. Francis C.W. Prevention of VTE in patients having major orthopedic surgery. J. Thromb. Thrombolys. 2013; 35 (3): 359–67.
 9. Gómez-Outes A., Terleira-Fernández A.I., Suárez-Gea M.L., Vargas-Castrillón E. Dabigatran, rivaroxaban, or apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total hip or knee replacement: systematic review, meta-analysis, and indirect treatment comparisons. Br.Med.J. 2012; 344: e3675. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3375207>
 10. Nieto J.A., Espada N.G., Merino R.G., Gonz@alez T.C. Dabigatran, rivaroxaban and apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee or hip arthroplasty: pool-analysis of phase III randomized clinical trials. Thromb. Res. 2012; 130 (2): 183–91.
 11. Kagoma Y.K., Growther M.A., Douketis J., Bhandari M., Eikelboom J., Lim W. Use of antifibrinolytic therapy to reduce transfusion in patients undergoing orthopedic surgery: a systematic review of randomized trials. Thromb. Res. 2009; 123 (5): 687–96.
 12. Tan J., Chen H., Liu Q., Chen C., Huang W. A meta-analysis of the effectiveness and safety of using tranexamic acid in primary unilateral total knee arthroplasty. J. Surg. Res. 2013; 184 (2): 880–7.
 13. Panchmatia J.R., Chegini S., Lobban C., Shah G., Stapleton C., Smallman J.M., Kucheria R. The routine use of tranexamic acid in hip and knee replacements. Bull. N.Y. Hosp. Jt Dis. 2012; 70 (4): 246–9.
 14. Lee S.H., Cho K.Y., Khurana S., Kim K.I. Less blood loss under concomitant administration of tranexamic acid and indirect factor Xa inhibitor following total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthosc. 2013; 21 (11): 2611–7.

Received. Поступила 05.05.14

© ТИТКОВ К.В., 2014

УДК 615.381.03:616-007-053.1-053.2-089

Титков К.В.

АУТОТРАНСФУЗИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПУПОВИННОЙ КРОВИ ДЕТЯМ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ РАЗВИТИЯ ПРИ РАННЕМ ХИРУРГИЧЕСКОМ ВМЕШАТЕЛЬСТВЕ

ФГБУ Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова
Минздрава РФ, 117997, Москва

Цель. Оценка клинической эффективности аутоотрансфузии эритроцитов пуповинной крови для коррекции анемии у новорожденных при ранней хирургической коррекции врожденных пороков развития в интра- и послеоперационном периодах. Методы. Трансфузия отмытых аутоэритроцитов плацентарной пуповинной крови для коррекции интра- и послеоперационной анемии проводилась после многоэтапной подготовки. Сбор пуповинной крови осуществляли после извлечения ребенка и пересечения пуповины закрытым способом путем пункции вены дистального (плацентарного) конца пуповины дренажной иглой, входящей в состав специальной трансфузионной системы. Далее кровь в маркированных контейнерах передавалась в отделение гравитационной хирургии крови, где ее разделяли центрифугированием на эритроцитную массу и плазму. Затем эритроцитная масса закладывалась на хранение на 21 день в холодильник при температуре 4°C. Непосредственно перед аутоотрансфузией эритроцитную массу отмывали в стерильном физиологическом растворе и фильтровали через микроагрегатный фильтр. После чего маркированный пакет с отмытыми эритроцитами передавали в отделение хирургии новорожденных с целью дальнейшей аутоотрансфузии по показаниям. Трансфузия аутоэритроцитов проводилась согласно действующим на момент проведения работы приказам Минздрава Российской Федерации: от 25 ноября 2002 г. № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови» и от 2 апреля 2013 г. № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов». Результаты. Всего в

congenital malformations can significantly reduce the need for donor red blood cells. Autologous red blood cells use is a safe and effective alternative to transfusion of donor red blood cells.

Key words: *newborn, autohemotransfusion, autoerythrocytes cord blood, congenital malformations, neonatal surgery.*

Citation: *Anesteziologiya i reanimatologiya. 2014; 59 (6):39,40 (in Russ.)*

Введение. Внедрение современных медицинских технологий позволяет добиться существенных успехов в лечении детей с врожденными пороками развития, требующими хирургической коррекции. Именно эти дети наиболее часто нуждаются в трансфузиях различных компонентов крови, в первую очередь эритроцитов и плазмы.

Традиционно в качестве источника компонентов используется кровь взрослых доноров, существенно отличающаяся по клеточному составу от крови новорожденного. Использование донорских компонентов крови сопровождается необходимостью решения целого ряда проблем медицинского, религиозного, этического и правового характера [1]. Очевидно, что современный подход к трансфузиологическому пособию должен не только обеспечить стабилизацию или выздоровление ребенка, но и предупредить, а в идеальном варианте исключить возможные посттрансфузионные осложнения, сопряженные с переливанием донорских компонентов крови.

С целью сокращения аллогенных трансфузий в клинической практике применяются различные методы кровесбережения: малоинвазивная хирургия, снижение ятрогенных потерь крови на рутинные лабораторные исследования, ограничение показаний к гемотрансфузиям [2], медикаментозная стимуляция эритропоэза, активное внедрение методик аутодонорства (предоперационная заготовка крови, нормоволемическая гемодилюция, интраоперационная реинфузия аутоэритроцитов). Однако далеко не все подходы, успешно используемые у взрослых пациентов, могут быть использованы в периоде новорожденности. Поэтому в качестве альтернативы переливанию донорской крови и ее компонентов рассматривается применение плацентарной пуповинной аутокрови и ее компонентов [3–8].

Материал и методы. На базе отделения хирургии, реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОХРИТН) НЦА-ГиП им. В.И.Кулакова с 2005 г. проводится открытое одноцентровое нерандомизированное исследование эффективности и безопасности применения аутоэритроцитов из пуповинной крови с целью коррекции анемии у новорожденных детей с антенатально выявленными пороками развития, оперированных на ранних сроках.

С 2005 г. в НЦАГиП им. В.И.Кулакова реализуется программа по забору и консервации плацентарной пуповинной крови при рождении детей, у которых предполагается возможность гемотрансфузии в периоде новорожденности. В рамках этой программы к 1 января 2014 г. было заготовлено 912 образцов. Основанием для забора крови в родильном зале явилось наличие у ребенка антенатально диагностированных пороков, потенциально требующих хирургической коррекции в неонатальном периоде. Заготовка крови осуществлялась после подписания законным представителем ребенка информированного согласия на процедуру.

Противопоказаниями к заготовке аутологичной эритроцитной массы являлись: со стороны матери – наличие инфекций с гематогенным путем передачи (гепатита А, В, С и др., ВИЧ, сифилиса), выявление острого инфекционно-воспалительного процесса или косвенных признаков хориоамнионита по данным УЗИ; со стороны плода – наличие признаков гемолитической болезни или иммунологического конфликта между плодом и матерью по системам резус, Kell или АВ0, выявление пороков

развития, несовместимых с жизнью или онкологических заболеваний (бластомы).

Методика заготовки, хранения и предтрансфузионной подготовки. Сразу после рождения ребенка и пересечения пуповины собирали пуповинную кровь закрытым способом путем пункции вены дистального (плацентарного) конца пуповины дренажной иглой, входящей в состав специальной трансфузионной системы. Кровь самотеком поступала в стерильный контейнер. Пригодными для получения эритроцитной массы являлись образцы цельной крови массой не менее 60 г. Далее кровь в маркированных контейнерах передавалась в отделение гравитационной хирургии крови, где ее разделяли центрифугированием на эритроцитную массу и плазму. Эритроцитную массу взвешивали, и выбраковывали образцы массой менее 20 г. Отобранная в стерильные пластиковые пакеты эритроцитная масса закладывалась на хранение на 21 день в холодильник при температуре 4°C. По истечении срока годности невостребованные для использования образцы утилизировались. Непосредственно перед аутотрансфузией эритроцитная масса подвергалась отмывке в стерильном физиологическом растворе и фильтрации через микроагрегатный фильтр. На этом этапе проводился лабораторный контроль конечного продукта путем микроскопирования и анализа на степень гемолиза эритроцитов [9]. После чего маркированный пакет с отмывками аутоэритроцитами передавался в отделение хирургии новорожденных с целью дальнейшей ауто-трансфузии по показаниям.

На этапах заготовки и хранения часть образцов подвергнута утилизации по нескольким причинам: недостаточное количество набранной пуповинной крови или малый объем полученных эритроцитов после сепарации (2,4%); выявление брака трансфузионной системы (0,9%); на этапе предтрансфузионной подготовки выбраковывались образцы (2,2%), в которых уровень гемолиза превышал 1%. За время исследования для ауто-трансфузии эритроцитов пуповинной крови отделением хирургии новорожденных в первые 3 нед жизни детей было востребовано только 12,8% общего количества заготовленных образцов. В остальных случаях (81,7%) кровь, забранная при рождении, была утилизирована, в связи с отсутствием показаний к гемотрансфузиям у детей в пределах гарантированного срока хранения аутологичной эритроцитной массы.

В данное исследование путем случайной выборки было включено 66 новорожденных, перенесших аутотрансфузию эритроцитов пуповинной крови и 39 новорожденных, перенесших трансфузию донорских эритроцитов в интра- и послеоперационном периодах. При этом поводом для оперативного вмешательства были пороки желудочно-кишечного тракта (гастрошизис у 22, омфалоцеле у 2, атрезия кишечника у 10, атрезия или удвоение пищевода у 4); врожденная диафрагмальная грыжа у 15, объемные образования (тератома у 6 и лимфангиома у 3) и другая патология (аденоматоз легкого у 1, секвестр легкого у 2, киста яичника у 1). Гестационный возраст детей, вошедших в исследование на момент рождения, составлял от 29 до 40 нед, оценка по Апгар – от 1/3 до 8/9 баллов, масса тела при рождении – от 1190 до 4780 г. Оперативным путем рождены 74 ребенка, 31 – естественным. Количество койко-дней пребывания в стационаре варьировало от 14 до 120.

Критерии включения в исследование: новорожденные дети с пороками развития с нормальными значениями Hb (> 160 г/л) и Ht (> 50%) при рождении и клинико-лабораторными признаками анемии в интра- и послеоперационном периодах.

Критерии исключения из исследования: дети с множествен-

Таблица 1

Средний объем перелитых эритроцитов (в мл/кг) в группах

Gr1 (n = 66)	11,60±1,38
Gr2 (n = 39)	20,84±3,01

Примечание. Здесь и в табл. 2: Gr1 – основная группа, Gr2 – группа контроля, $p < 0,05$.

Информация для контакта:

Титков Константин Валентинович;

Correspondence to:

Titkov Konstantin e-mail k.v.titkov@gmail.com

ными врожденными пороками развития, несовместимыми с жизнью; новорожденные с исходно низким уровнем Hb (< 150 г/л) и Ht (< 40 л/л) при рождении; наличие у новорожденного септического процесса, развившегося внутриутробно; наличие у новорожденного клинически и лабораторно подтвержденной гемолитической болезни по системам группы крови АВ0 и/или резус.

Все новорожденные были распределены на 2 группы. В 1-й группе (основной) дети получали трансфузии аутоэритроцитов из пуповинной крови, во 2-й группе (сравнения) дети получали трансфузии донорских эритроцитов. Проводилась стратификация новорожденных по нозологическим формам в соответствующие подгруппы: с пороками ЖКТ (гастрошизис, омфалоцеле, атрезия кишечника, атрезия или удвоение пищевода), с диафрагмальными грыжами, с пороками мочевыводящей системы, с объемными образованиями (тератомы и лимфангиома), с другой патологией (аденоматоз, секвестр легкого, киста яичника).

Показания к использованию аутологичных эритроцитов не отличались от таковых для трансфузий донорских компонентов крови согласно приказам Минздрава РФ от 25 ноября 2002 г. № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови» [10] и от 2 апреля 2013 г. № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов» [11].

В соответствии с этими приказами, а также отечественными [1,12] и зарубежными руководствами по трансфузионной терапии новорожденных [13–17] были использованы следующие показания к переливанию эритроцитной массы:

- острая кровопотеря $\geq 10\%$ объема крови;
- уровень Hb менее 100 г/л и Ht менее 0,30 л/л при выраженных клинических признаках анемии (бледность, сердечно-легочная недостаточность, приступы апноэ, малая прибавка массы тела);
- уровень Hb менее 80 г/л у стабильного новорожденного с симптомами анемии (апноэ, брадикардия, тахикардия, вялость, недостаточная прибавка массы);
- послеоперационный уровень Hb менее 80 г/л и клинические симптомы анемии;
- уровень Hb менее 120 г/л у ребенка с респираторным дистресс-синдромом или врожденным пороком сердца;
- уровень Hb менее 130 г/л и Ht менее 0,40 л/л у ребенка при

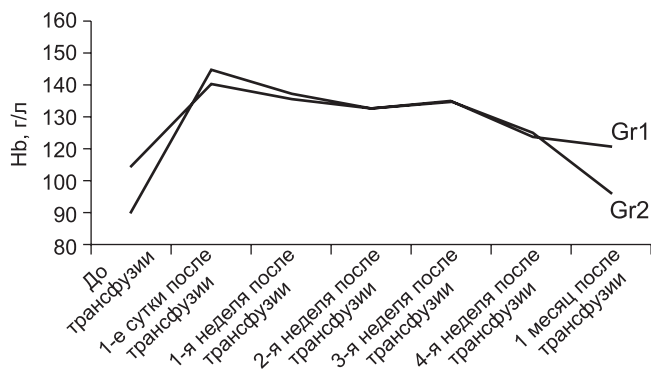


Рис. 1. Динамика уровня гемоглобина после трансфузии в группах.

остром кардиореспираторном заболевании.

Необходимый для гемотрансфузии объем эритроцитной массы рассчитывался по формуле [18]:

$$\text{Объем} = \text{целевое значение Hb} \cdot \text{массу} \cdot 3.$$

У большинства детей показания к гемотрансфузии выявлялись в период от 8 до 21 сут жизни, что было связано с длительностью предоперационной подготовки. У подавляющего большинства детей основной группы трансфузия эритроцитов проводилась в послеоперационном периоде, у 2 детей основной группы – интраоперационно.

Критерии оценки эффективности и безопасности гемотрансфузий. Оценка эффективности проводилась на основании лабораторных и клинических признаков. Помимо достижения целевых значений гематокрита и гемоглобина, учитывали динамику общего состояния новорожденного вследствие улучшения доставки кислорода в ткани: нормализации ЧСС, перфузии и КОС крови, коррекции ацидоза. Важным критерием эффективности являлось уменьшение степени зависимости детей от респираторной поддержки. Отдельно учитывали случаи повторного возникновения показаний к гемотрансфузии, не связанные с повторными операциями. Подсчитывались сроки пребывания детей в стационаре.

Безопасность гемотрансфузий оценивали по следующим критериям: стабильность гемодинамических показателей, показателей КОС и газов крови, термостабильность, отсутствие аллергических реакций и признаков гемолиза в первые 24 ч после переливания эритроцитной массы. Дополнительно в посттрансфузионном периоде исключали основные гемотрансмиссивные инфекции методом ПЦР.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты работы показали, что у 57 (86,4%) детей 1-й группы объем заготовленной и перелитой аутоэритроцитной массы был достаточным для купирования анемии и восстановления нормальных (целевых) показателей Hb и Ht. Дополнительные трансфузии донорских эритроцитов по показаниям, не связанным с повторными оперативными вмешательствами, потребовались 9 (13,6%) новорожденным в 1-й группе и 9 (23,1%) во 2-й.

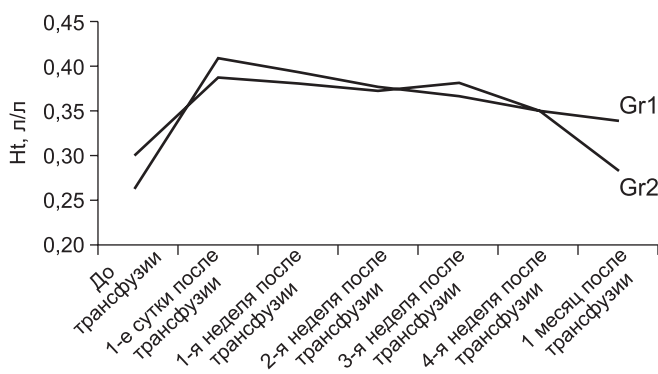


Рис. 2. Динамика уровня гематокрита после трансфузии в группах.

Таблица 2

Динамика уровня гемоглобина (в г/л) после трансфузии в группах

Gr	Уровень Hb до трансфузии	Уровень Hb на 1-е сутки после трансфузии	Уровень Hb на 1-й неделе после трансфузии	Уровень Hb на 2-й неделе после трансфузии	Уровень Hb на 3-й неделе после трансфузии	Уровень Hb на 4-й неделе после трансфузии	Уровень Hb через 1 мес после трансфузии
1	107,43±4,24	137,50±5,73	131,95±5,52	129,26±5,26	130,94±7,38	118,75±9,14	115,20±10,92
2	91,19±7,95	142,50±8,38	133,96±7,58	128,80±9,03	131,13±15,96	120,57±12,18	98,50±14,55

Таблица 3

Динамика уровня гематокрита (в л/л) после трансфузии в группах

Gr	Уровень Hb до трансфузии	Уровень Hb на 1-е сутки после трансфузии	Уровень Hb на 1-й неделе после трансфузии	Уровень Hb на 2-й неделе после трансфузии	Уровень Hb на 3-й неделе после трансфузии	Уровень Hb на 4-й неделе после трансфузии	Уровень Hb через 1 мес после трансфузии
1	0,30±0,01	0,39±0,02	0,38±0,02	0,37±0,02	0,38±0,03	0,35±0,02	0,34±0,03
2	0,27±0,02	0,41±0,02	0,39±0,03	0,38±0,03	0,37±0,04	0,35±0,04	0,29±0,04

Динамика уровня Hb и Ht в группах представлена на рис. 1, 2 и в табл. 1–3. Следует отметить, что в обеих группах показатели Hb и Ht ожидаемо возросли в 1-е сутки после переливания с последующим умеренным снижением в течение месяца, однако в группе детей, которым переливались аутоэритроциты (Gr1), уровень Hb и коррелирующий с ним уровень Ht оставались на более высоких значениях по сравнению с показателями в Gr2.

Показатели общего биохимического анализа крови и общего анализа мочи оставались в пределах возрастной нормы.

У новорожденных в основной группе никаких посттрансфузионных реакций и осложнений не отмечалось, в группе сравнения у 1 новорожденного выявлен положительный результат ПЦР на наличие цитомегаловирусной инфекции после трансфузии. Тесты на наличие других инфекционных агентов были отрицательными.

Следует обратить внимание на малочисленность исследований, посвященных использованию у новорожденных именно такого компонента крови, как аутоэритроциты из пуповинной/плацентарной крови. Полученные нами результаты исследования во многом совпадают с ранее опубликованными работами зарубежных авторов [6–8]. Так, наши данные полностью подтверждают вывод коллег о безусловной целесообразности и перспективности заготовки и применения аутоэритроцитов пуповинной/плацентарной крови именно для контингента новорожденных с пороками развития, требующими ранней оперативной коррекции. Наши результаты демонстрируют высокую эффективность малых объемов (11,60±1,38 мл/кг) аутоэритроцитов, которая сопоставима с эффективностью относительно больших объемов (20,84±3,01 мл/кг) донорской эритроцитной массы, традиционно используемых в неонатальной хирургии. Можно предположить, что в основе способности аутоэритроцитов из пуповинной крови купировать анемию меньшими объемами и на более продолжительное время, чем при донорских трансфузиях, лежит клеточный состав пуповинной крови – содержащиеся там гемопоэтические стволовые клетки. Однако это предположение требует углубленного исследования и дополнительного анализа.

Что касается заготовки и применения аутоэритроцитов пуповинной крови у недоношенных детей, то, по видимому, предложенный метод менее оправдан у этого контингента детей в связи с недостаточными для эффективной гемотрансфузии получаемыми объемами пуповинной/плацентарной крови.

Вопрос об экономической выгоде аутодонорства как у взрослых пациентов, так и у новорожденных не стоит. Учитывая частоту осложнений и стоимость затрат на их лечение при гемотрансфузиях донорских эритроцитов, которые исключаются при применении аутокомпонентов крови ребенка, можно утверждать о безусловной экономической выгоде использования аутоэритроцитов пуповинной/плацентарной крови.

Проблему избыточной заготовки аутокрови, на наш взгляд, можно решить двумя путями. Во-первых, следует более четко прогнозировать потребность в переливании аутоэритроцитов, исходя из конкретной патологии и метода оперативной коррекции порока. Во-вторых, следует рассмотреть возможность альтернативного использования заготовленной, но невостребованной аутокрови, что, безусловно, требует дополнительного изучения и углубленного анализа.

ВЫВОДЫ

1. Использование аутоэритроцитов пуповинной крови в терапии анемии в интра- и послеоперационном периоде

у новорожденных с пороками развития является перспективным и позволяет расширить возможности инфузионно-трансфузионной терапии у детей этой категории, являясь наиболее доступной, безопасной и эффективной альтернативой применению компонентов донорской крови.

2. Внедрение в практику аутотрансфузий позволит сократить частоту донорских трансфузий и следовательно связанных с ними посттрансфузионных осложнений. Вместе с тем требуют совершенствования показания к использованию аутокрови, технология сбора, обработки и хранения пуповинной крови для максимального увеличения объема ее заготовки, обеспечения ее качества и эффективности применения. Также необходима дальнейшая разработка и совершенствование локальных протоколов гемотрансфузий новорожденным детям, в том числе с пороками развития, требующими оперативного вмешательства на ранних сроках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаков Ю.Ф., Володин Н.Н., Гераськин А.В. Неонатальная хирургия. М.: Династия; 2011.
2. Рагимов А.А., ред. Аутодонорство и аутотрансфузии. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
3. Khodabux C.M., von Lindern J.S., van Hilten J.A., Scherjon S., Walther F.J., Brand A. Clinical study on the feasibility of autologous cord blood transfusion for anemia of prematurity. *Transfusion*. 2008; 48 (8): 1634–43.
4. Khodabux C.M., van Beckhoven J.M., Scharenberg J.C., El Barjji E., Slot M.C., Brand A. Processing cord blood from premature infants into autologous red-blood-cell products for transfusion. *Vox Sang*. 2011; 100 (4): 367–73.
5. Brune T., Garritsen H., Witteler R., Schlake A., Wüllenweber J., Louwen F., Jorch G., Harms E. Autologous placental blood transfusion for the therapy of anaemic neonates. Department of Paediatrics, University of Münster, Germany. *Biol. Neonate*. 2002; 81: 236–43.
6. Imura K., Kawahara H., Kitayama Y. et al. Usefulness of cord-blood harvesting for autologous transfusion in surgical newborns with antenatal diagnosis of congenital anomalies. *J. Pediatr. Surg*. 2001; 36: 851–4.
7. Taguchi T., Suita S., Nakamura M. et al. The efficacy of autologous cord-blood transfusions in neonatal surgical patients. *J. Pediatr. Surg*. 2003; 38 (4): 604–7.
8. Hosono S., Mugishima H., Nakano Y. et al. Autologous cord blood transfusion in an infant with a huge sacrococcygeal teratoma. *J. Perinat. Med*. 2004; 32 (2): 187–9.
9. Заготовка, хранение и применение аутологичной эритроцитной массы из пуповинной крови для терапии анемии у новорожденных (медицинская технология)/Сухих Г.Т., Федорова Т.А., Байбарина Е.Н., Антонов А.Г., Кучеров Ю.И., Рогачевский О.В., Титков К.В. и др. М.; 2011.
10. Приказ Минздрава РФ от 25 ноября 2002 г. № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови». М.; 2002.
11. Приказ Минздрава РФ от 2 апреля 2013 г. № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов». М.; 2013.
12. Румянцев А.Г., Аграненко В.А. Гемотрансфузионная терапия в педиатрии и неонатологии. М.: МАКС Пресс; 2002.
13. Олс Р., Едер М. Гематология, иммунология и инфекционные болезни. (Проблемы и противоречия в неонатологии): Пер. с англ. под ред. А.Г. Румянцева. М.: Логосфера; 2013.
14. O’Riordan J.M., Fitzgerald J., Smith O.P., Bonnar J., Gorman W.A. for the National Blood Users Group. Transfusion of blood components to infants under four months: review and guidelines. *Irish Med. J. Suppl*. 2007; 100 (6):
15. Transfusion guidelines for neonates and older children. *Br. J. Haematol*. 2004; 124: 433–53.
16. Canadian Blood Services with Gwen Clarke and Sophie Chargé, Clinical Guide to Transfusion Medicine. Online edition, 2013.
17. Practice Guidelines for Blood Transfusion: A Compilation from Recent Peer-Reviewed Literature, 2 Ed. American National Red Cross. 2007.
18. Morris K.P., Naqvi N., Davies P. et al. A new formula for blood transfusion volume in the critically ill. *Arch. Dis. Child*. 2005; 90: 724.

REFERENCES

1. Isakov Yu.F., Volodin N.N., Geras'kin A.V. Neonatal Surgery. Moscow: Dinastiya; 2011. (in Russian)
2. Ragimov A.A., ed. Autologous Donation and Autotransfusion. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. (in Russian)
3. Khodabux C.M., von Hiltner J.S., van Hilten J.A., Scherjon S., Walther F.J., Brand A. Clinical study on the feasibility of autologous cord blood transfusion for anemia of prematurity. *Transfusion*. 2008; 48 (8): 1634–43.
4. Khodabux C.M., van Beckhoven J.M., Scharenberg J.C., El Barjiji E., Slot M.C., Brand A. Processing cord blood from premature infants into autologous red-blood-cell products for transfusion. *Vox Sang*. 2011; 100 (4): 367–73.
5. Brune T., Garritsen H., Witteler R., Schlake A., Wüllenweber J., Louwen F., Jorch G., Harms E. Autologous placental blood transfusion for the therapy of anaemic neonates. Department of Paediatrics, University of Münster, Germany. *Biol. Neonate*. 2002; 81: 236–43.
6. Imura K., Kawahara H., Kitayama Y. et al. Usefulness of cord-blood harvesting for autologous transfusion in surgical newborns with antenatal diagnosis of congenital anomalies. *J. Pediatr. Surg*. 2001; 36: 851–4.
7. Taguchi T., Suita S., Nakamura M. et al. The efficacy of autologous cord-blood transfusions in neonatal surgical patients. *J. Pediatr. Surg*. 2003; 38 (4): 604–7.
8. Hosono S., Mugishima H., Nakano Y. et al. Autologous cord blood transfusion in an infant with a huge sacrococcygeal teratoma. *J. Perinat. Med*. 2004; 32 (2): 187–9.
9. Preparation, Storage and Use of Autologous Red Blood Cells from Umbilical Cord Blood for the Treatment of Anemia in the Newborn (Medical Technology)/Sukhikh G.T., Fedorova T.A., Baybarina E.N., Antonov A.G., Kucherov J.I., Rogachevskiy O.V., Titkov K.V. et al. Moscow; 2011. (in Russian)
10. Order of the Ministry of Health on November 25, 2002 № 363 “On Approval of the Instruction on the Use of Blood Components”. Moscow; 2002. (in Russian)
11. Order of the Ministry of Health on April 2, 2013 № 183n “On Approval of Rules for the Clinical Use of Blood and (or) its Components.” Moscow; 2013. (in Russian)
12. Rummyantsev A.G., Agrarenko V.A. Transfusion Therapy in Pediatrics and Neonatology. Moscow: MAKS Press; 2002. (in Russian)
13. Ols R., Eder M. Hematology, Immunology and Infectious Disease: Neonatology Questions and Controversies: Transl. from Engl.; Rummyantsev A.G., ed. Moscow: Logosfera; 2013. (in Russian)
14. O’Riordan J.M., Fitzgerald J., Smith O.P., Bonnar J., Gorman W.A. for the National Blood Users Group. Transfusion of blood components to infants under four months: review and guidelines. *Irish Med. J. Suppl*. 2007; 100 (6):
15. Transfusion guidelines for neonates and older children. *Br. J. Haematol*. 2004; 124: 433–53.
16. Canadian Blood Services with Gwen Clarke and Sophie Chargé, Clinical Guide to Transfusion Medicine. Online edition, 2013.
17. Practice Guidelines for Blood Transfusion: A Compilation from Recent Peer-Reviewed Literature, 2 Ed. American National Red Cross. 2007.
18. Morris K.P., Naqvi N., Davies P. et al. A new formula for blood transfusion volume in the critically ill. *Arch. Dis. Child*. 2005; 90: 724.

Received. Поступила 20.05.14

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕДКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.12-089-06:616.24-008.641-07

Баутин А.Е.¹, Мазурок В.А.¹, Осовских В.В.², Афанасьева К.Ю.¹

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МАНЕВРА МОБИЛИЗАЦИИ АЛЬВЕОЛ У ПАЦИЕНТОВ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С СИСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

¹ФГБУ Федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова Минздрава РФ, 197341, Санкт-Петербург; ²ФГБУ Российский научный центр радиологии и хирургических технологий Минздрава РФ, 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70

Цель исследования. Оценить влияние маневра мобилизации альвеол (ММА), выполняемого во время кардиохирургических вмешательств, на гемодинамику пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ). Материал и методы. В работе представлены данные комплексного исследования показателей гемодинамики во время интраоперационного выполнения ММА у 16 пациентов кардиохирургического профиля с систолической дисфункцией ЛЖ. Показаниями к проведению ММА были нарушения газообмена со снижением индекса p_aO_2/FiO_2 менее 250 мм рт. ст., развившиеся после восстановления самостоятельного кровообращения и нейтрализации гепарина. В исследование не включали пациентов с признаками правожелудочковой сердечной недостаточности. ММА выполняли после стягивания грудины по методике ступенчатого повышения P_{insp} до достижения давления раскрытия альвеол. Для предупреждения закрытия альвеол использовалось ПДКВ, на 5 см вод. ст. превышающее нижнюю точку перегиба петли давление – объем. В среднем давление раскрытия составило $44,7 \pm 2,5$ мм вод. ст., а уровень ПДКВ, предупреждающий закрытие, – $12,8 \pm 1,7$ см вод. ст. Гемодинамические параметры оценивали до выполнения ММА и при достижении точки раскрытия. Показатели центральной гемодинамики определялись методом пульмональной термодилуции с помощью катетера Swan-Ganz. Сократительная способность ЛЖ, его преднагрузка, а также конечно-систолическое (КСНСЛЖ) и конечно-диастолическое (КДНСЛЖ) напряжение стенки изучались с применением ТПЭхоКГ. Статистический анализ проведен на основе t-теста для связанных выборок. Данные представлены в виде $M \pm \delta$. Результаты. На фоне выполнения ММА обнаружено снижение индекса ударного объема с $36,5 \pm 4,2$ до $33,5 \pm 3,9$ мл/м² ($p < 0,05$). Сократительная способность ЛЖ при этом не изменялась, снижение фракции изменения площади ЛЖ не обнаружено. Причиной уменьшения производительности сердца было снижение преднагрузки ЛЖ: конечно-диастолическая площадь левого желудочка при выполнении ММА снизилась с $22,6 \pm 4,3$ до $19,5 \pm 4,1$ см² ($p < 0,05$). Снижение преднагрузки сопровождалось парадоксальным увеличением ДЗЛК, связанным с ростом внутригрудного давления: с $10,8 \pm 4,6$ до $13,8 \pm 4$ мм рт. ст. ($p < 0,001$). На фоне выполнения ММА обнаружено