

ТРАНСФУЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ: РОЛЬ АУТОТРАНСФУЗИИ

Гринь В. К., Шано В. П., Демчук О. В., Гуменюк И. В., Гладкая С. В.

Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака АМН Украины

Использование с целью крововосполнения аллотрансфузии «традиционной» гипervолемической гемодилюции не обеспечивает при операциях на «открытом» сердце удовлетворительного восполнения ОЦК, а главное не способствует устранению анемии-гипоксии. Кроме того, аллотрансфузия является промотором полиорганных нарушений вследствие ухудшения показателей центральной гемодинамики, кислородного бюджета, нарушения микроциркуляции, увеличения внутрисосудистого гемолиза, развития иммуносупрессии. Альтернативой аллотрансфузии может служить применение технологий предоперационного резервирования компонентов аутокрови. Метод учитывает преморбидный фон пациентов, включает дифференцированный подход к выбору вида гемодилюции и ее качественному составу, и, являясь этапом предоперационной подготовки больных позволяет качественно и безопасно предотвратить развитие осложнений кровопотери.

Ключевые слова: кровопотеря, аутоотрансфузия, искусственное кровообращение.

Кровопотеря и ликвидация ее последствий – одна из проблем кардиохирургии [1, 3, 5], требующая современных подходов к своему решению [2, 4, 6]. Наибольшее значение приобретает выбор технологии крововосполнения с учетом особенностей операций на «открытом» сердце, степени тяжести сердечной недостаточности и толерантности к анемии-гипоксии [1, 5, 6]. Критериями эффективности выбора технологии восполнения внутрисосудистого объема и устранения анемии при кровопотере считают [1, 3, 6] стабильность показателей центральной и периферической гемодинамики, а также адекватность доставки/потребления кислорода [2, 5].

Необходимость этого продиктована рядом осложнений «традиционной» аллотрансфузии, сопровождающейся повышением числа осложнений и летальности [2, 4, 5]. При постоянном дефиците донорской крови [1, 4] аллотрансфузия сопровождается иммуносупрессией [3, 5], возможностью внутрисосудистого гемолиза [3, 5], микроциркуляторными нарушениями [4, 6], вероятностью инфицирования [1, 5]. Необходимость соблюдения Европейских стандартов GMP, GLP и GCP делает «заготовку» донорской крови длительным и дорогостоящим процессом [2]. Наряду с этим важно, что хранение «заготовленных» эритроцитов сопровождается дефицитом их кислородной емкости, снижением запасов АТФ, 2,3 ДФГ [2, 4, 5]. Поэтому применение аллогемотрансфузии при кровопотере не позволяет качественно и безопасно решить главную проблему – устранение комбинированной гипоксии и ее последствий [2, 3, 6].

Цель исследования

Оптимизация трансфузионного обеспечения

кардиохирургических операций с ИК путем внедрения технологии аутоотрансфузии.

Материал и методы исследования

Обследовано 204 больных, из которых 68 больным выполнено протезирование митрального клапана (ПМК), 16 – протезирование аортального клапана (ПАК), 10 пациентам выполнено двухклапанное протезирование (ПМК+ПАК), 92 больным – аортокоронарное шунтирование 1–3 шунта (АКШ 1–3), 8 пациентам выполнено АКШ и резекция аневризмы левого желудочка (АКШ+резекция ЛЖ), 10 больным удалена миксома левого предсердия.

В соответствии с функциональным состоянием основных систем (SAPS), функциональным классом (ASA), классификацией хронической сердечной недостаточности (NYHA), а также характером и длительностью оперативного вмешательства и предполагаемым объемом кровопотери все больные условно разделены на две группы.

У всех больных исследовали показатели центральной гемодинамики (ACUSON–ASPEN); содержание эритроцитов, гемоглобина и гематокрита, доставку (DO_2) и потребление кислорода (VO_2) [1, 3, 11]. Исследования выполнялись при поступлении (I и II группы), после резервирования (II группа) и после операции (I и II группы).

Длительность оперативного вмешательства составила $6 \pm 0,5$ часа, «пережатие» аорты $1,5 \pm 0,2$ часа. Объем кровопотери составил $2 \pm 0,05$ мл/кг/час (700 ± 20 мл), из которых «истинная» кровопотеря соответствовала 65–70% (490 ± 10 мл), а 30% ($200 \pm 8,9$ мл) – «остаток» в оксигенаторе.

В I группе (100 больных) использовался «традиционный» метод крововосполнения: гипervолемическая гемодилюция $75 \pm 0,8$ мл/кг, вклю-

чающая кристаллоиды, раствор 5% глюкозы, гелофузин, декстраны, 10% альбумин 100–200 мл, а также донорскую эритромассу 2–3 дозы и плазму 3–4 дозы.

Во II-й группе (104 больных) применен алгоритм предоперационного резервирования компонентов аутокрови, состоящий из трех этапов.

Первым этапом алгоритма технологии предоперационного резервирования компонентов аутокрови (рис. 1) было определение вида гемодилюции для восстановления объема циркули-

рующей крови. Это осуществлялось на основании показателей диагностического модуля. В результате чего, при $Ht > 42\%$, $ЧСС < 90 \pm 4$ уд/мин, $УО > 65 \pm 1,2$ мл, $ПТО > 4,22 \pm 0,09$ у.е. и сердечной недостаточности NYHA I проводилась гипervолемическая гемодилюция объемом $45 \pm 3,9$ мл/кг; при $Ht < 42\%$, $ЧСС > 90 \pm 4$ уд/мин, $УО < 65 \pm 1,2$ мл, $ПТО < 4,22 \pm 0,09$ у.е. и сердечной недостаточности NYHA II-изоволемическая гемодилюция $25 \pm 1,5$ мл/кг, а при тех же показателях диагностического модуля, но сердечной недостаточно-

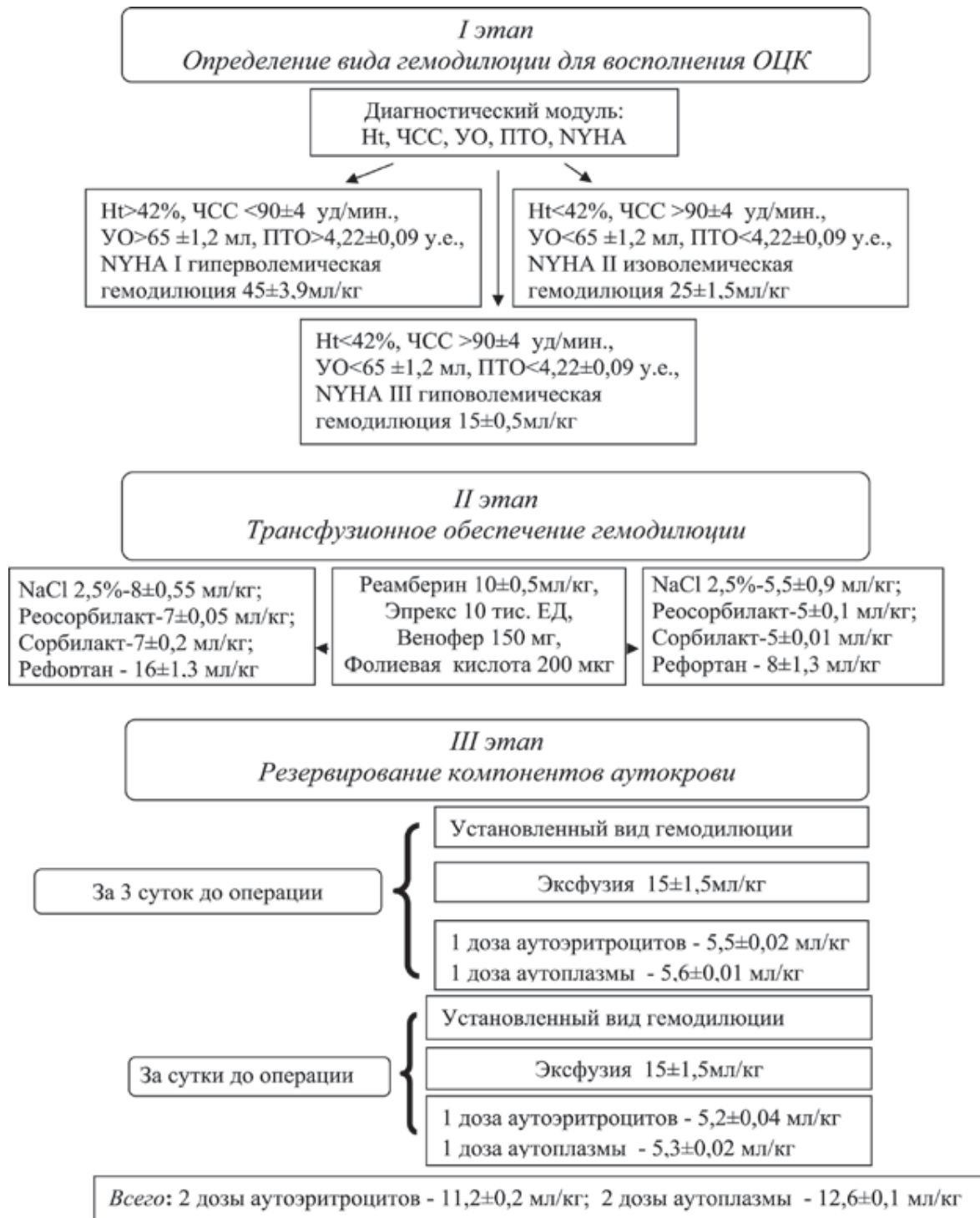


Рис. 1. Алгоритм резервирования компонентов аутокрови

сти NYHA III – гиповолемическая гемодилюция $15 \pm 0,5$ мл/кг, включающая сорбитолы, гидроксисэтилкрахмалы.

Второй этап включал трансфузионное обеспечение гемодилюции. С этой целью использовались гипертонический солевой раствор, сорбитолы, гидроксисэтилкрахмаль. Кроме того, с целью профилактики интра- или послеоперационной анемии в состав инфузионных сред были включены антигипоксанты, стимуляторы эритропоэза, препараты железа и фолиевая кислота. Это определяло антигипоксическую направленность примененной гемодилюции.

Третий этап алгоритма включал резервирование компонентов аутокрови. За трое суток и за сутки до операции проводили «антигипоксическую» гемодилюцию, вид которой определял-

ся на основании диагностического модуля и при эксфузии $15 \pm 1,5$ мл/кг резервировали 2 дозы аутоэритроцитов – $11,2 \pm 0,2$ мл/кг; 2 дозы аутоплазмы – $12,6 \pm 0,1$ мл/кг в гемаконы TERUMO EUROPE N. V., Бельгия, содержащие аденин. Это было достаточным для обеспечения такого рода оперативного лечения.

Результаты и обсуждение

Общее состояние по шкале SAPS оценено как тяжелое (13–14) баллов у 75 больных I группы и у 77 больных II группы; средней тяжести (7–8) баллов у 25 в I и у 27 во II группах и было связано как с основным, так и сопутствующими заболеваниями (гипертоническая болезнь II–III стадии, эмфизема легких, ожирение, сахарный диабет).

Таблица 1

Показатели гемограммы, центральной гемодинамик и кислородного бюджета после операции при алло- и аутотрансфузии у больных кардиохирургического профиля в сравнении с контролем и поступлением

Контроль n 50	Поступле- ние I и II группы	После операции		p					
		Алло n 100	Ауто n 104	1–2	1–3	1–4	2–3	2–4	3–4
1	2	3	4	1–2	1–3	1–4	2–3	2–4	3–4
Нь $140,1 \pm 0,1$ г/л	$162 \pm 0,4$	$96 \pm 0,25$	$131 \pm 1,25$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Нт $0,42 \pm 0,05$ л/л	$0,61 \pm 0,05$	$0,23 \pm 0,01$	$0,40 \pm 0,01$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Эр $4,2 \pm 0,4$ Т/л	$5,9 \pm 0,02$	$2,3 \pm 0,015$	$4,05 \pm 0,01$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
АДс 125 ± 5 мм/рт.ст	168 ± 4	105 ± 2	120 ± 2	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
АДд 75 ± 3 мм/рт.ст	93 ± 2	65 ± 2	70 ± 2	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
ЧСС 80 ± 5 уд/мин	102 ± 5	115 ± 3	88 ± 3	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
УО $80 \pm 1,2$ мл	$52 \pm 1,15$	$48 \pm 0,05$	$76 \pm 0,25$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
ФВ $65 \pm 1,4\%$	$46 \pm 1,8$	$40 \pm 0,05$	$61 \pm 0,8$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
КДО $150 \pm 5,1$ мл	$198 \pm 4,1$	$242 \pm 2,5$	$162 \pm 1,55$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
ОПСС $1450 \pm 21,1$ дин х с х см ²	$1785 \pm 20,5$	$1995 \pm 15,8$	$1495 \pm 9,55$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
ПТО $4,22 \pm 0,09$ у.е.	$6,8 \pm 0,15$	$2,88 \pm 0,01$	$4,20 \pm 0,02$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
DO ₂ $900 \pm 9,2$ мл/мин	$786 \pm 10,2$	$485 \pm 8,15$	$897 \pm 10,1$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
VO ₂ $200 \pm 2,6$ мл/мин	$152 \pm 5,2$	$116 \pm 1,55$	$199 \pm 2,6$	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

НУНА I – 12 больным I-й и 14 больным во II-й группе, НУНА II – 72 больным I-й и 73 больным во II-й группе, НУНА III – 16 больным I-й и 17 больным во II-й группе. По ASA ФК III соответствовало 35 больным в I-й и 36 больным во II-й группах, ФК IV соответственно 65 больным в I-й и 68 больным во II-й группе, что определяло высокую степень операционного риска III–IV.

Необходимость дифференцированного выбора объема гемодилюции диктовалась низкими показателями фракции выброса и ударного объема в сочетании с высокими показателями конечного диастолического объема. Так у всех больных при поступлении отмечалось снижение УО не менее чем на 35% ($52 \pm 1,15$ мл) в сравнении с контролем ($80 \pm 1,2$ мл), повышение в сравнении с контролем ($150 \pm 5,1$ мл) не менее чем на 30% КДО ($250 \pm 4,1$ мл) и снижение не менее чем на 35% ФВ ($42 \pm 1,8\%$) в сравнении с контролем ($65 \pm 1,4\%$). Эти изменения соответствовали гиподинамическому типу нарушения кровообращения и были обусловлены проявлениями основного заболевания: постинфарктная гиподинамия миокарда; дилатация полостей сердца, обусловленная постинфарктными изменениями или патологией клапанного аппарата; нарушениями сердечного ритма: синусовая тахисистолия или брадикардия, фибрилляция предсердий, предсердная/желудочковая экстрасистолия; нарушением проводимости: блокады на различных уровнях проводящей системы сердца. Кроме того, учитывалось то, что на фоне гиподинамического типа нарушения кровообращения при включении ИК осуществлялась «нагрузка объемом» – объем первичного заполнения оксигенатора $20 \pm 0,5$ мл/кг. Поэтому с учетом классификации НУНА и полученных результатов исследования показателей центральной гемодинамики проводилась гемодилюция в режиме изо- или гиповолемии: $25 \pm 1,5$ мл/кг – $15 \pm 0,5$ мл/кг соответственно.

До операции установлены изменения кислородного бюджета: повышение показателя транскапиллярного обмена до $5,66 \pm 0,03$ условных единиц (контроль $4,22 \pm 0,09$), снижение доставки кислорода до $779 \pm 8,5$ мл/мин (контроль $900 \pm 9,2$ мл/мин) и его потребления до $159 \pm 4,8$ мл/мин (контроль $200 \pm 2,6$ мл/мин), что отражало наличие тканевой гипоксии. Комбинированная гипоксия сопровождалась компенсаторными полицитемией и гемоконцентрацией, о чем свидетельствовали показатели гематокрита – $0,48 \pm 0,01$ л/л (контроль $0,40 \pm 0,05$), содержания эритроцитов – $5,0 \pm 0,2$ Т/л (контроль $4,2 \pm 0,4$), содержания Hb $155 \pm 2,3$ г/л (контроль $140 \pm 2,3$).

После резервирования аутокрови при дифференцированном выборе вида гемодилюции, изменения ее качественного состава при исследовании

показателей центральной гемодинамики, гемограммы и кислородного бюджета во II группе в сравнении с этапом поступления было установлено (табл. 1), что применение данной технологии не только не провоцировало декомпенсацию показателей, а улучшало их значение. Установлено повышение в сравнении с поступлением УО не менее чем на 20%, снижение КДО не менее чем на 15%, повышение ФВ на менее чем на 25%, что подтверждало безопасность этого метода у данной категории больных.

Наряду с этим предоперационное резервирование компонентов аутокрови способствовало стабилизации в сравнении с поступлением показателей респираторно-тканевого модуля, что проявлялось улучшением ПТО до 4,37 у.е., восстановлением показателей доставки (DO_2) до $905 \pm 6,2$ мл/мин и потребления кислорода (VO_2) до $198 \pm 6,2$ мл/мин., нормализацией показателей гемоглобина до $142 \pm 1,5$ г/л, гематокрита до $0,42 \pm 0,02$ л/л, эритроцитов до $4,6 \pm 0,11$ Т/л.

После операции у больных этой группы исследуемые показатели оставались стабильными.

В I группе больных, где крововосполнение проводилось «традиционно» с использованием донорской эритроцитной массы и донорской плазмы для стабилизации показателей центральной гемодинамики, гемограммы и кислородного бюджета в послеоперационном периоде было необходимым проведение продленной ИВЛ в режиме гипервентиляции; использования гипертонической гемодилюции; введения гормональных препаратов и высоких доз добутамина, допамина и других адреномиметиков; требовалось дополнительное использование донорской плазмы и эритроцитной массы.

Выводы

Проведение предоперационного резервирования компонентов аутокрови с дифференцированным выбором метода гемодилюции можно рассматривать как способ предоперационной подготовки к кардиохирургическим операциям с ИК. Применение технологии обеспечивает нормализацию показателей центральной гемодинамики, содержания гемоглобина, гематокрита, количества эритроцитов, доставки и потребления кислорода, значения которых ($P < 0,05$) приближалось к контролю еще на дооперационном этапе. Это позволило достоверно ($p < 0,001$) уменьшить длительность послеоперационной искусственной вентиляции легких, снизить риск развития респираторного дистресс-синдрома, устранить вероятность развития гемолиза, послеоперационной анемии, уменьшить частоту развития гипотонии, тахикардии, олигоурии и, таким образом, в 1,5–2 раза уменьшить длительность пребывания в ОИТ.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Anemia and Blood Transfusion in Critically ill Patients, American medical association. 2002; 12: 1499–1507.
2. Avelino Retamales R. Patient Autonomy: The example of Jehovah's witnesses. Alternative Transfusion. Practices in Emergency Situation. Second edition – October, 2004: 42–46.
3. Gorwin HT, Ciettinger A, Pearl RG, et al. The CRIT Study: anemia and blood transfusion in the critically ill current Clinical practice in the United States. Crit Care Med. 2004; 32; 39–52.
4. Dr. Enzo Saek Herrera. Introduction to the use of blood in Emergency Situation. Alternative Transfusion Practices in Emergency Situations. Second Edition. October – 2004: 7.
5. Gohel M. S., Bulbulia R. A., Slim F. J. et al. How to approach major surgery where patients refuse blood transfusion. Aun. R. Coll Surg. Eugl. 2005; 87:3–14.
6. Gonzalo Cardemil Herrera. Editorial. Alternative Transfusion. Practices in Emergency Situation. Second Edition – October, 2004: 5.

ТРАНСФУЗІОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КАРДІОХІРУРГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ: РОЛЬ АУТОТРАНСФУЗІЇ

*Гринь В. К., Шано В. П., Демчук О. В., Гуменюк І. В., Гладка С. В.
Інститут невідкладної і відновної хірургії ім. В. К. Гусака АМН України*

Використання з метою кровоповнення алотрансфузії «традиційною» гіперволемічною гемодилуцією не забезпечує при операціях на «відкритому» серці задовільного поповнення ОЦК, а головне не сприяє усуненню анемії – гіпоксії. Крім того, алотрансфузія є промотором поліорганних порушень внаслідок погіршення показників центральної гемодинаміки, кисневого бюджету, порушення мікроциркуляції, збільшення внутрішньосудинного гемолізу, розвитку імуносупресії. Альтернативою алотрансфузії може бути застосування технології передопераційного резервування компонентів аутокрові. Метод враховує преморбідний стан пацієнтів, включає диференційований підхід до вибору виду гемодилуції та її якісного складу, і, будучи етапом передопераційної підготовки хворих дозволяє якісно і безпечно запобігти розвитку ускладнень крововтрати.

Ключові слова: крововтрата, аутотрансфузія, штучний кровообіг.

TRANSFUZION PROVIDING OF CARDIOSURGERY OPERATIONS: ROLE OF AUTOTRANSFUZION

*Grin V., Shano V., Demchuk O., Gumenuk I., Gladkaya S.
Urgent and recovery institute of MSA of Ukraine*

Use on purpose allotransfusion with infusion maintenance "traditional" hemodilushion do not provide at operations on "open" heart of satisfactory completion blood circulation volume, and the main thing does not promote anaemia – hypoxia elimination. Besides, allotransfusion is the promotor poliorgan infringements deterioration of indicators of central haemodynamics, the oxygen budget, infringement of microcirculation, increase intravascular hemolysis, developments immunosuppression. As alternative allotransfusion application of technology of preoperative reservation of components autoblood can serve. The method considers a background of patients, includes the differentiated approach to a kind choice hemodilushion and to its qualitative structure, and, being a stage of preoperative preparation of patients allows to prevent qualitatively and safely development of complications hemorrhage.

The key words: hemorrhage, autotransfusion, artificial blood circulation.