

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КРОВЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАРДИОХИРУРГИИ

**Ю.В. ТАРИЧКО, С.А. СТЕФАНОВ, А.С. КИРИЛЕНКО, И.Ю. ЧЕРКАСОВ,  
А.В. МУРАВЬЁВ, М.Б. ПЛОТНИКОВ, М.И. ГРАДОБОВЕВ, А.Г. ФАЙБУШЕВИЧ**

Кафедра госпитальной хирургии РУДН. Москва. 117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 8.

*Медицинский факультет*

Центр сердечно-сосудистой хирургии «Лосиный остров» департамента здравоохранения  
ОАО «РЖД» на базе ЦКБ им. Н.А. Семашко. Москва 11234, ул. Лосиноостровская,  
влд. 43.

Произведена оценка клинической эффективности комплексной программы бескровной хирургии, основными компонентами которой являлись предоперационное резервирование аутоплазмы, интраоперационное резервирование аутокрови, реинфузия отмытых аутоэритроцитов, фармакологические методы снижения кровопотери и стимуляции эритропоэза у 142 кардиохирургических больных, оперированных на открытом сердце в сравнении с группой из 69 больных, оперированных без использования вышеуказанных методик. Применение данного комплекса кровесберегающих технологий позволило отказаться от аллогемотрансфузий в 97,9 % случаев, снизить интраоперационную и послеоперационную кровопотерю соответственно на 29,2 % и 44,9 %, частоту рестернотомий, выполненных по поводу кровотечения с 8,6% до 3,5 %, и частоту развития послеоперационной анемии с 46,3 % до 37,3 %. Существенным фактом явилось значительное уменьшение количества послеоперационных инфекционных осложнений с 18,84 % до 7,04 %, что связано, в первую очередь, с практически полным исключением аллогемотрансфузий. Отмечено также сокращение продолжительности искусственной вентиляции лёгких, длительности пребывания больных в отделении реанимации и в стационаре после операции.

Ключевые слова: кровесберегающие технологии, бескровная хирургия.

Операции на сердце с искусственным кровообращением, несмотря на совершенствование хирургической техники, сопровождаются значительной кровопотерей, что, с одной стороны, само по себе является одним из основных факторов риска развития послеоперационных осложнений, а с другой обуславливает достаточно высокую частоту применения аллогемотрансфузий.

В свою очередь аллогемотрансфузия – далеко небезопасное вмешательство, являющееся, по сути, трансплантацией чужеродной ткани, и потому сопряженное с риском развития различных посттрансфузионных реакций и осложнений иммунного и неиммунного характера [1,9]. Несмотря на строгую инфекционную сертификацию донорской крови, существует реальная опасность заражения реципиента вирусом иммунодефицита человека, вирусными гепатитами, сифилисом, малярией, герпесом и другими вирусными и бактериальными инфекциями, список которых постоянно расширяется [2,7]. Доказанным является факт иммуносупрессивного воздействия аллогемотрансфузий на организм реципиента, что может повлечь за собой рост числа гнойно-септических осложнений. S.B.Chelemer и соавт., проведя проспективное когортное исследование у 533 больных, показали, что переливание донорской эритроцитарной массы повышает частоту развития инфекционных осложнений после аортокоронарного шунтирования [6]. Следует указать на низкую функциональную эффективность донорской эритроцитарной массы в связи с секвестрацией 30-40 % переливаемых эритроцитов и сниженным содержанием в них 2,3-дифосфолипидов [3,4,5,8].

Становится очевидным, что во многих случаях риск, связанный с гемотрансфузией, превышает возможный положительный эффект от ее использования, что диктует необходимость резко ограничить использование компонентов донорской крови в кардиохирургии.

Целью настоящей работы явилась оценка клинической эффективности комплексной программы бескровной хирургии, включающей хирургические, трансфузиологические и анестезиологические методы кровесбережения, направленные на максимальное сокращение аллогемотрансфузий.

Исследованы результаты лечения 211 кардиохирургических больных, оперированных в условиях искусственного кровообращения. Все больные были разделены на 2

группы. В основную группу вошли 142 больных, которые были оперированы с применением программы бескровной хирургии, наиболее важными компонентами которой являлись предоперационное резервирование аутоплазмы, интраоперационное резервирование аутокрови (острая нормоволемическая гемодилюция), реинфузия отмытых аутоэритроцитов, фармакологические методы снижения кровопотери (трасилол, эписилон-аминокапроновая кислота) и стимуляции эритропоэза (рекомбинантный эритропоэтин). Анестезиологические аспекты включали в себя применение клофелина в составе премедикации и ингаляцию фторотана 0,5-1,5 об.% для предотвращения гипердинамических эпизодов на травматичных этапах операции. Кроме того, у больных получающих антиагреганты, отменяли их не менее чем за 7 суток до операции. Группу сравнения составили 69 больных, у которых данная комплексная программа не применялась. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, характеру основного и сопутствующих заболеваний, функциональному классу стенокардии и недостаточности кровообращения, видам операций (таб.1 и 2).

Таблица 1

**Распределение больных по полу и возрасту**

| Группа            | Пол                     | Возраст (лет) |             |               |               |               |
|-------------------|-------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
|                   |                         | <30           | 31-40       | 41-50         | 51-60         | >60           |
| Основная<br>n=142 | Мужской<br>n=108 (76 %) | 4<br>(2,8%)   | 9<br>(6,3%) | 38<br>(26,9%) | 34<br>(23,9%) | 23<br>(16,3%) |
|                   | Женский<br>n=34 (24 %)  | 3<br>(2,1%)   | 3<br>(2,1%) | 11<br>(7,7%)  | 6<br>(4,2%)   | 11<br>(7,7%)  |
| Сравнения<br>n=69 | Мужской<br>n=45 (65,2%) | 3<br>(4,3%)   | 6<br>(8,7%) | 15<br>(21,8%) | 12<br>(17,4%) | 9<br>(13,1%)  |
|                   | Женский<br>n=24 (34,8%) | -             | 3<br>(4,3%) | 3<br>(4,3%)   | 12<br>(17,4%) | 6<br>(8,7%)   |

Таблица 2

**Распределение больных по виду выполненных операций**

| Виды операций                                                              | Основная группа, n=142 | Группа сравнения, n=69 |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Коронарное шунтирование                                                    | 76 (53,5%)             | 36 (52,2%)             |
| Протезирование клапанов                                                    | 40 (28,3%)             | 24 (34,8%)             |
| Пластические операции на клапанах                                          | 3 (2,1%)               | 2 (2,9%)               |
| Протезирование восходящего отдела аорты                                    | 4 (2,8%)               | -                      |
| Удаление опухолей сердца                                                   | 4 (2,8%)               | 2 (2,9%)               |
| Коррекция врождённых пороков                                               | 8 (5,6%)               | 3 (4,3%)               |
| Протезирование клапанов в сочетании с коронарным шунтированием             | 3 (2,1%)               | 2 (2,9 %)              |
| Резекция аневризмы левого желудочка в сочетании с коронарным шунтированием | 4 (2,8%)               | -                      |

Время искусственного кровообращения составило  $98,2 \pm 18,4$  мин., ишемия миокарда  $64,5 \pm 17,2$  мин. в основной группе, в группе сравнения –  $96,5 \pm 14,2$  мин. и  $62,3 \pm 15,2$  мин. соответственно.

Аутоплазму заготавливали методом гравитационного плазмафереза в объёме 600-900 мл не менее чем за трое суток до операции. Плазмозамещение производили кристаллоидными и коллоидными растворами в соотношении 2:1 с превышением объёма эксфузии в среднем на 30 %. Острую нормоволемическую гемодилюцию проводили по стандартной методике, эксфузируя от 500 до 1500 мл (в среднем  $835 \pm 34$  мл) аутокрови на операционном столе сразу после индукции анестезии и интубации трахеи. Таким образом, эксфузировали от 10 до 25 % ОЦК (в среднем  $17,2 \pm 2,3$  %). Параллельно осуществляли возмещение ОЦК растворами коллоидов и кристаллоидов для поддержания нормоволемии. В своей практике мы использовали препараты на основе гидроксиптилкрахмала

(инфукол 6 % и стабизол). При объёме эксфузии в пределах 1000 мл ОЦК возмещали растворами гидроксиэтилкрахмала в соотношении 1:1 к объёму эксфузии. При заготовке большого количества аутокрови, дальнейшее замещение осуществляли растворами кристаллоидов в соотношении 2:1. Объём эксфузии устанавливали с таким расчётом, чтобы достигаемый сразу после создания гемодилюции уровень гематокрита не был ниже 30%, так как после начала перфузии развивается дополнительная гемодилюция вследствие заполнения заправочного объёма коллоидными и кристаллоидными растворами и кардиоплегии. Трансфузию аутокрови и аутоплазмы производили на завершающем этапе операции после окончания хирургического гемостаза. Реинфузию отмытых аутоэритроцитов осуществляли при операциях, сопровождающихся значительной кровопотерей в пред- и постперфузионном периодах.

В качестве критериев эффективности применяемых методик оценивали объём интра- и послеоперационной кровопотери, частоту развития послеоперационной анемии и респираторных осложнений, выполненных по поводу кровотечения, а также частоту использования аллогемотрансфузий и количество инфекционных осложнений.

Снижение интра- и послеоперационной кровопотери является одной из основных задач комплексной программы бескровного обеспечения операций, так как именно кровопотеря, вызывая выраженные изменения гомеостаза, приводит к развитию различных осложнений и необходимости переливания донорских сред. Проведя сравнительный анализ объёма интраоперационной и послеоперационной кровопотери, мы выяснили, что в основной группе эти показатели были значительно меньше. Данные по объёму кровопотери представлены в табл. 3. Из представленных в таблице данных видно, что использование комплексной программы бескровной хирургии позволило снизить интраоперационную кровопотерю на 29,2 % с  $986 \pm 134$  до  $698 \pm 95$  мл, а послеоперационную кровопотерю по дренажам на 44,9 % с  $409 \pm 104$  до  $225 \pm 65$  мл. Добиться такого снижения кровопотери удалось благодаря использованию острой нормоволемической гемодилюции, переливанию резервированной аутоплазмы, применению трасилола, нивелированию гипертензивных эпизодов во время и после операции. Кроме того, использование острой нормоволемической гемодилюции позволяет снизить фактическую интраоперационную кровопотерю вследствие разведения крови.

Таблица 3

**Объём интраоперационной и послеоперационной кровопотери ( $M \pm \sigma$ )**

| Параметр                          | Основная группа<br>n=142 | Группа сравнения<br>n=69 |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Интраоперационная кровопотеря, мл | $698 \pm 95$             | $986 \pm 34^*$           |
| Послеоперационная кровопотеря, мл | $225 \pm 65$             | $409 \pm 104^*$          |

Примечание: \* - статистически достоверные различия между группами по критерию Стьюдента ( $p < 0,05$ ).

Следует отметить, что у больных основной группы не только снизился объём послеоперационной кровопотери, но также и частота развития послеоперационных кровотечений, что нашло отражение в частоте респираторных осложнений. Так, в основной группе респираторных осложнений по поводу кровотечения произведены у 5 больных (3,5%), а в группе сравнения - у 6 (8,6%). Как показали исследования гемостаза, это обусловлено более полной компенсацией нарушений в свертывающей системе крови в конце операции и раннем послеоперационном периоде благодаря использованию таких методик, как острая нормоволемическая гемодилюция, переливание аутоплазмы и введение трасилола.

Частота послеоперационных инфекционных осложнений в основной группе была ниже. Они встретились у 10 (7,04 %) пациентов основной группы и 13 (18,84%) пациентов группы сравнения (табл. 4).

Таблица 4

**Послеоперационные инфекционные осложнения**

| Осложнения                       | Основная группа<br>n=142 |       | Группа сравнения<br>n=69 |       |
|----------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
|                                  | Абс.                     | %     | Абс.                     | %     |
| Медиастинит                      | 3                        | 2,11* | 5                        | 7,26  |
| Нагноение послеоперационной раны | 4                        | 2,82* | 4                        | 5,79  |
| Пневмония                        | 3                        | 2,11* | 4                        | 5,79  |
| Всего                            | 10                       | 7,04* | 13                       | 18,84 |

Примечание: \* - статистически достоверные различия между группами ( $p < 0,05$ )

Одним из показателей эффективности применяемых методик явилась существенная разница между группами по частоте использования аллогемотрансфузий. В группе сравнения донорская эритроцитарная масса перелита 33 (47,8%) пациентам. У 15 из них гемотрансфузия произведена во время операции, у 15 в послеоперационном периоде и у 3 пациентов донорская эритроцитарная масса переливалась как во время операции, так и в послеоперационном периоде. Количество переливаемой эритроцитарной массы колебалось от 1 до 5 доз и в среднем составило  $2,18 \pm 1,25$  доз на одного больного. Донорская плазма применялась у 57 (82,6%) больных группы сравнения. При этом у 51 из них трансфузии плазмы производились интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде. Было перелито от 2 до 9 доз донорской свежемороженой плазмы (в среднем  $4,31 \pm 1,97$  доз). В основной группе аллогемотрансфузии были произведены лишь у 3 больных (2,1%) в связи с развитием непрогнозируемой массивной интраоперационной кровопотери.

Снижение количества послеоперационных инфекционных осложнений мы связываем с тем, что в основной группе в отличие от группы сравнения аллогемотрансфузии использовались лишь у 2,1% больных, а также была меньше интра- и послеоперационная кровопотеря, так как схема антибиотикопрофилактики была идентичной в обеих группах. Этот факт может быть связан с иммуномодулирующим воздействием аллогемотрансфузий, которое увеличивает риск развития инфекционных осложнений.

Сравнительный анализ частоты развития послеоперационной анемии показал, что у пациентов группы сравнения она развивалась чаще, несмотря на то, что у 47,8% из них производились трансфузии донорской эритроцитарной массы (табл. 5). К анемизированным пациентам относили тех, у кого уровень гемоглобина составлял менее 100 г/л.

Таблица 5

**Частота развития послеоперационной анемии**

| Группа           | 1-е сутки после операции |       | 14-е сутки после операции |       |
|------------------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|
|                  | Абс.                     | %     | Абс.                      | %     |
| Основная группа  | 53                       | 37,3  | 38                        | 26,8  |
| Группа сравнения | 32                       | 46,3* | 27                        | 39,1* |

Примечание: \* - статистически достоверные различия между группами по критерию Стьюдента ( $p < 0,05$ ).

Из представленных в табл. 5 данных видно, что у больных основной группы анемия не только реже развивалась, но также у них отмечалось более быстрое восстановление уровня гемоглобина.

Снижение интра- и послеоперационной кровопотери, частоты рестернотомий и частоты развития анемии, а также количества инфекционных осложнений способствовали тому, что в основной группе по отношению к группе сравнения достоверно снизилась продолжительность искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ), длительность пребывания больных в отделении реанимации и в стационаре после оперативного вмешательства (табл. 6).

Таблица 6

**Продолжительность ИВЛ и длительность госпитализации (М±σ)**

| Параметр                                                  | Основная группа | Группа сравнения      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Продолжительность ИВЛ, ч.                                 | 3,6±1,7         | 10,2±3,2 <sup>8</sup> |
| Длительность пребывания в отделении реанимации, сут.      | 1,8±1,1         | 3,7±1,2 <sup>8</sup>  |
| Длительность пребывания в стационаре после операции, сут. | 17,2±5,1        | 24,5±7,3 <sup>8</sup> |

Примечание: \* - статистически достоверные различия между группами по критерию Стьюдента ( $p < 0,05$ ).

В завершении необходимо отметить, что использование комплексной программы бескровной хирургии позволило нам не только отказаться от аллогемотрансфузий в 97,9% случаев при операциях на сердце с искусственным кровообращением, но также сократить количество послеоперационных осложнений и длительность пребывания больных в отделении реанимации и в стационаре после операции, улучшив, таким образом, результаты лечения кардиохирургических больных.

**Литература**

1. Аграненко В.А., Скачилова Н.Н. Гемотрансфузионные реакции и осложнения. М.: Медицина, 1996.
2. Виньон Д. Риск связанный с переливанием крови. // Анестезиология и реаниматология.: приложение. - Альтернативы переливанию крови в хирургии. Материалы симпозиума. -1999. - С. 27-44.
3. Зильбер А.П. Клинико-физиологические основы кровопотери и гемотрансфузии. // В сб.: Бескровная хирургия- итоги и перспективы развития. - М. - 2002. - С. 22-34.
4. Климанский В.А., Рудаев Я.А. Трансфузионная терапия при хирургических заболеваниях. М. Медицина. - 1984. - 256 с.
5. Шандер А. Бескровные методы лечения. Альтернативы переливанию крови//Проблемы бескровной хирургии: сборник научных докладов. - М. 2001. - С. 30-44.
6. Chelemer S.B., Prato B.S., Cox P.M., et al. Association of bacterial infection and red blood cell transfusion after coronary artery bypass surgery. // Ann. Thorac. Surg. - 2002. - Vol.73. - P.138-142.
7. Contreras M., Barbara J.A. Infections Related To Red Cell Transfusions Including Variant Creutzfeld-Jacob Disease.// TATM Journal. - 2000. - Vol. 2. - №3. - P. 35-44.
8. Greenburg A.G. The Transfusion Decision. // TATM Journal. - 2000. - Vol.2. - №4a. - P. 29-35.
9. Hardy J.F., Belisle S. Current Information on the Benefits of Allogeneic Blood. // TATM Journal. - 2000. - Vol. 2. - №3. - P. 15-25.

**THE RESULTS OF USING OF BLOODLESS TECNOLOGIES IN CARDIAC SURGERY**

**Y.V.TARICHKO, S.A.STEFANOV, A.S. KIRILENKO, I.Y. CHERKASOV,  
A.V.MURAVYOV, M.B. PLOTNIKOV, M.I. GRADOBOEV, A.G. FAYBUSHEVICH**  
Department of Hospital Surgery RPFU. Moscow. 117198. M-Maclaya st 8. Medical faculty

The clinical effectiveness of complex bloodless surgery program was studied in group of 142 cardiosurgery patients in compare to 69 patients, who were operated without using these methods. This program included autologous fresh frozen plasma predonation, acute normovolemic hemodilution, blood salvage, pharmacological methods of reducing blood loss and stimulation of erithropoiesis. The using of the complex of bloodless technologies refused allogenic transfusions in 97,2 %, and reduced interoperation and postoperation blood loss to 29,2 % and 44,9 % accordingly, frequency of re sternotomy in case of hemorrhage in 8,6 % to 3,5 % and frequency of postoperative anemia in 46,3 % to 37,3 %. Significant reduction of infection complications in 18,84 % to 7,04 % was an important fact connected with practically full refuse of allogenic transfusions. Reduction in the duration of artifical respiration, stay in intensive care unit and hospital was also noted.