

Аутодонорство компонентов крови у больных ишемической болезнью сердца при операциях реваскуляризации миокарда

С.А. Винокурова, Н.Н. Горшкова, В.Н. Волкова

ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ

Проблема обеспечения аутологичными компонентами крови операций реваскуляризации миокарда остается актуальной.

Цель исследования – оценить возможность, эффективность и безопасность применения аутодонорства для обеспечения компонентами крови операций аортокоронарного шунтирования.

Изучена потребность в компонентах крови при операциях реваскуляризации миокарда у 201 пациента. Средняя потребность для операции составила: эритроцитной массы $1,3 \pm 0,6$ дозы, свежзамороженной плазмы $2,1 \pm 0,2$ дозы, тромбоцитного концентрата 1 доза. Программа аутодонорства была применена у 110 пациентов. Им выполнено: 81 процедура заготовки цельной крови с фракционированием на компоненты, 126 процедур плазмафереза, 46 процедур тромбоцитафереза. Все процедуры были проведены без осложнений, в результате чего полностью обеспечить компонентами аутокрови проведение операции удалось у 58 (52,7%) пациентов. Операционный процесс был полностью обеспечен аутологичной эритроцитной массой в 64,6%, свежзамороженной плазмой в 81,8% случаев. В подгруппе пациентов, у которых часть процедур проводилась амбулаторно, эффективность применения программы аутодонорства была достоверно выше.

Применение аутодонорства может обеспечить потребность в компонентах крови у большинства пациентов при неосложненных операциях реваскуляризации миокарда. При обоснованном отборе пациентов процедуры аутодонорства у больных ишемической болезнью сердца могут быть безопасны и эффективны.

Ключевые слова: аутодонорство, компоненты крови, аортокоронарное шунтирование, ишемическая болезнь сердца, гемотрансфузия.

The problem of supplying autologous blood components for surgical myocardium revascularization is still actual.

The aim of the present study was to assess possibilities, safety and effectiveness of autodonorship for supplying aorta-coronary by-pass surgeries with necessary blood components.

The authors have studied a need in blood components during myocardium revascularization in 201 patient. Requirements (in average) for surgery were: erythrocyte mass 1.3 ± 0.6 of the dosage; freshly frozen plasma 2.1 ± 0.2 of the dosage; platelet concentrate – 1 dosage. The autodonorship program was applied in 110 patients. They had the following procedures: 81 procurements of whole blood with component fractioning; 126 plasmaphereses; 46 thrombocytophereses. There were no complications in any of the procedures. As a result, 58 patients (52.7%) had autoblood transfusion completely. In 64.6% of cases surgical processes were supplied with autologic erythrocyte mass, and freshly frozen plasma was used in 81.8% of cases. In the subgroup of patients where a part of procedures was made out-patiently the effectiveness of autodonorship program was even more higher.

Autodonorship may satisfy demands in blood components in the majority of patients in uncomplicated surgeries for myocardium revascularization. To make procedures of autodonorship in patients with IHD safe and effective specialists must select patients for this procedure with thorough considerations.

Key words: autodonorship, blood components, aorta-coronary by-pass, ischemic heart disease (IHD), hemotransfusion.

Потребность в трансфузиях компонентов крови при операциях реваскуляризации миокарда, выполняемых в условиях искусственного кровообращения (ИК), определяется хирургической кровопотерей, гемодилюцией, активизацией внутрисосудистого свертывания крови, травматизацией и сокращением продолжительности жизни эритроцитов и тромбоцитов. Использование гепарина, антиагрегантная и антикоагулянтная терапия в предоперационном периоде могут значительно увеличивать операционную кровопотерю. Все это приводит к дефициту факторов свертывания, анемии, тромбоцитопении и требует заместительной терапии компонентами крови [4, 9, 12].

Использование аутологичных компонентов крови для обеспечения операций реваскуляризации миокарда является одним из актуальных направлений современной трансфузиологии. Преимущества такого подхода по сравнению с применением компонентов гомологичной крови общеизвестны [10, 11]. Однако безопасность заготовки аутокрови у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) продолжает обсуждаться. Опасения вы-

зывает возможность неблагоприятного воздействия эксфузии крови на показатели гемодинамики и кислородтранспортной функции крови у этой группы больных. Их изменения в свою очередь могут провоцировать приступы стенокардии и повреждение миокарда [1, 5, 6]. Кроме того, заготовка компонентов аутокрови может потребовать удлинения предоперационного периода и, следовательно, увеличить длительность госпитализации и стоимость лечения [10, 11, 16].

В то же время современные методы заготовки компонентов аутокрови позволяют существенно уменьшить отрицательные гемодинамические эффекты эксфузии крови, повышают безопасность процедур и позволяют выполнять их в амбулаторных условиях. Применение эритропоэтина в сочетании с железосодержащими препаратами сокращает период восстановления эндогенного эритроцитарного объема, гемоглобина и гематокрита после заготовки аутоэритроцитов к моменту операции [15].

Все это открывает новые возможности использования заготовки компонентов аутокрови для трансфузио-

логического обеспечения операций реваскуляризации миокарда, повышает безопасность и эффективность трансфузиологической работы.

Цель исследования: провести оценку эффективности и безопасности заготовки компонентов аутокрови для обеспечения неосложненных операций реваскуляризации миокарда, выполняемых в условиях ИК и кровесберегающих технологий.

Материалы и методы

Для реализации цели исследования на первом этапе нами была произведена оценка потребности в компонентах крови при неосложненной операции реваскуляризации миокарда. В изучаемую группу включен 91 пациент (92,3% мужчин, 7,7% женщин) с ИБС, оперированный в отделении сосудистой хирургии ЦКБ за последние 10 лет. Эти пациенты были обеспечены донорскими компонентами крови. Возраст больных колебался от 38 до 78 лет (средний возраст составил 60,8+7,9 года).

Операции выполнялись в условиях ИК, умеренной гипотермии, с бескровным заполнением аппарата искусственного кровообращения. Для уменьшения кровопотери применяли реинфузию операционной крови с помощью аппарата CELL SAVER. Трансфузию донорских компонентов крови осуществляли в период завершения ИК и стабилизации гемодинамики в конце операции.

Программа исследования у этих пациентов включала определение объема перелитой эритроцитной массы, свежзамороженной плазмы (СЗП) и тромбоконцентрата в операционной и послеоперационном отделении.

Второй этап исследования включал оценку эффективности и безопасности заготовки компонентов аутокрови у 110 пациентов (96,4% мужчин, 3,6% женщин) с коронарной патологией, оперированных в аналогичных условиях в отделении сосудистой хирургии ЦКБ за тот же период времени. Возраст больных колебался от 36 до 76 лет (средний возраст составил 59,8+8,2 года).

Критериями отбора пациентов для включения их в программу аутодонорства были кардиологический статус, сроки предполагаемой операции, показатели общего и биохимического анализов крови, наличие сопутствующих заболеваний, согласие пациента. На основании анализа собственного опыта и данных литературы противопоказаниями к процедурам заготовки компонентов аутокрови считали критический стеноз ствола левой коронарной артерии (более 50%), недавно перенесенный инфаркт миокарда, нестабильную стенокардию, выраженное снижение фракции выброса левого желудочка (менее 40%), аортальный стеноз, анемию, обострение язвенной болезни двенадцатиперстной кишки и желудка [2]. Результаты клинического обследования отобранных пациентов приведены в таблице.

98% пациентов получали терапию нитратами, бета-адреноблокаторами, антиагрегантами и антикоагулянтами.

Для повышения безопасности эксфузий компонентов аутокрови у 32 пациентов выполняли электрокардиографическое исследование в 12 отведениях перед и после каждой процедуры, а также мониторинг артериального давления, ЭКГ, ЧСС (с помощью кардиомонитора), насыщения крови кислородом по пульсоксиметру и динамическую оценку субъективного самочувствия во время процедур.

Результаты клинического обследования

Патология	Количество пациентов, %
ИБС, стенокардия напряжения II–IV функционального класса	100
Стенозирующий атеросклероз коронарных артерий (3 и более сосудов)	95,5
Ранее перенесенный инфаркт миокарда	58,7
Умеренное снижение фракции выброса левого желудочка (менее 50%)	14,6
Нарушения ритма и проводимости	12,0
Аневризма левого желудочка	4,5
Мультифокальный атеросклероз (аорта, мозговые, сонные артерии и сосуды нижних конечностей)	47,7
Гипертоническая болезнь I–III стадии	69,7
Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки и желудка	24,8
Диффузный пневмосклероз, эмфизема легких	17,4
Сахарный диабет	17,4

Программа аутодонорства для каждого пациента составлялась индивидуально и зависела от сроков предоперационной подготовки, исходных показателей красной крови, общего белка, кардиологического статуса. При коротком сроке предоперационной подготовки программа выполнялась частично. В последовательности процедур заготовки компонентов аутокрови предпочтение отдавали первичному забору эритроцитов с последующей заготовкой плазмы и тромбоконцентрата.

Минимальный интервал между процедурами составлял 2–3 дня, последняя заготовка плазмы производилась не позднее чем за 3 дня до операции. За 3–5 дней до процедур аутодонорства осуществлялся перевод пациентов на прямые антикоагулянты.

Методика приготовления компонентов аутокрови выполнялась в соответствии с рекомендациями для доноров. Использовались следующие методы и аппаратура:

1. Заготовка 450–500 мл цельной крови с последующим ее фракционированием в низкоскоростной рефрижераторной центрифуге RC3BP (SORVALL) со скоростью 4200 об/мин при температуре +18°C. Получали 1 дозу эритроцитной массы (объемом 180–230 мл), которую хранили при температуре +2–4°C или, при сроке предоперационной подготовки более 35 дней, замораживали при температуре –80°C. Полученную 1 дозу плазмы (объемом 270–300 мл) замораживали при температуре –45°C.

2. Заготовка плазмы на аппарате для автоматического плазмафереза PCS2 (HAEMONETICS) согласно протоколу “сбора плазмы с низким содержанием тромбоцитов (PPP)” с частотой вращения центрифуги 7000 об/мин в объеме 480–600 мл (2 дозы). В дальнейшем плазму также замораживали.

3. Получение 1 дозы (200–320 мл) тромбоконцентрата (из 2–2,5 л крови) на аппарате для афереза MCS3p (HAEMONETICS) согласно протоколу “сбора

тромбоцитов (PLP)» с частотой вращения центрифуги 4800 об/мин с 5-дневным сроком хранения.

При определении объема заготавливаемых компонентов крови мы ориентировались на результат проведенной ранее оценки потребности в них для неосложненной операции реваскуляризации миокарда.

У 58 пациентов с целью стимуляции эритропоэза применяли рекомбинантные эритропоэтины и железосодержащие препараты. Из средств стимуляции эритропоэза использовали эпомакс или рекормон в дозе 100–200 МЕ/кг подкожно или внутривенно, ежедневно или в дни процедур. Пероральные препараты железа использовались в общесуточной дозе 150–300 мг 2-валентного железа. У 15 пациентов с низким начальным уровнем гемоглобина и малым сроком предоперационной подготовки предпочтение отдавали внутривенному введению венофера.

У 21 пациента, выписанного из стационара в предоперационном периоде, часть процедур по заготовке компонентов аутокрови проводили в амбулаторных условиях.

Всем пациентам были выполнены операции аорто- и маммарокоронарного шунтирования с наложением 3–6 шунтов. У 13,6% пациентов дополнительно была выполнена эндартерэктомия из коронарных артерий, у 3,6% пациентов – резекция аневризмы левого желудочка, 0,9% выполнена повторная операция аортокоронарного шунтирования. В 2,7% случаев реваскуляризацию миокарда сочетали с реконструктивными операциями на внутренней сонной артерии.

Результаты и обсуждение

Определена потребность в донорских компонентах крови в группе из 91 пациента. Для обеспечения неосложненной операции потребовалось в среднем $1,3 \pm 0,6$ дозы эритроцитной массы, $2,1 \pm 0,2$ дозы СЗП, 1 доза тромбоконцентрата. При этом 1 дозы эритроцитной массы, перелитой в операционной, было достаточно для обеспечения всего периода лечения у 37 (40,7%) пациентов. Дополнительная доза эритроцитной массы в послеоперационном периоде была перелита у 26 (28,6%) пациентов. Всем пациентам в послеоперационном периоде потребовались дополнительные трансфузии СЗП в количестве 4–6 доз. В послеоперационном периоде дополнительно тромбоконцентрат не переливался.

Таким образом, для обеспечения неосложненной операции реваскуляризации миокарда было достаточно 1 дозы эритроцитной массы, 2 доз СЗП и 1 дозы концентрата тромбоцитов. Эти показатели мы рассматривали как минимальный объем заготовки компонентов аутокрови при проведении программы аутодонорства. Для обеспечения всего периода лечения потребовалось в среднем $2,0 \pm 0,9$ дозы эритроцитной массы и $6,8 \pm 1,3$ дозы СЗП. Заготовка этого объема компонентов аутокрови также возможна при достаточной длительности предоперационного периода.

110 пациентам, включенным в программу аутодонорства, были выполнены 81 процедура заготовки цельной крови с фракционированием на компоненты (из них 5 амбулаторно), 126 процедур плазмафереза (из них 29 амбулаторно), 46 процедур тромбоцитафереза.

Ни в одном случае не наблюдалось возникновения или прогрессирования признаков ишемии миокарда и осложнений при введении эпоэтинов и препаратов железа.

Субъективные ощущения дискомфорта за грудиной во время процедур, не потребовавшие дополнительной терапии, отмечали 2 (1,8%) пациента, головокружение с незначительным снижением артериального давления – 1 (0,9%) пациент. Изменения самочувствия не сопровождалась отрицательной динамикой ЭКГ. Небольшое увеличение амплитуды отрицательного зубца *T* отмечалось у 9 (8,2%) пациентов. У 3 больных с маленьким объемом циркулирующей крови (3,5–4,6 л) во время процедур было транзитное снижение артериального давления (на 20–30% от исходного) с умеренной тахикардией, головокружением, которые были купированы увеличением объема инфузии кристаллоидных растворов. На ЭКГ какой-либо отрицательной динамики у них не зарегистрировано.

Операционный процесс был полностью обеспечен аутологичной эритроцитной массой у 71 (64,6%) из 110 оперированных пациентов. У 41 (37,2%) пациента удалось избежать переливания донорских эритроцитов и в послеоперационном периоде.

Заготовленной аутологичной плазмы было достаточно для обеспечения операции у 90 (81,8%) пациентов. В 21 (19,1%) случае удалось избежать переливания донорской плазмы и в послеоперационном периоде.

Аутологичными тромбоцитами были обеспечены все 46 (41,8%) пациентов, у которых были проведены процедуры тромбоцитафереза.

Средняя потребность в компонентах крови на операцию у этой группы пациентов составила: $1,01 \pm 0,3$ дозы эритроцитной массы, $1,9 \pm 0,1$ дозы СЗП, а на весь период лечения: $1,4 \pm 0,7$ дозы эритроцитной массы, $6,1 \pm 1,0$ дозы СЗП, 1 доза тромбоконцентрата.

В итоге у 58 (52,7%) пациентов операцию удалось полностью обеспечить аутоэритроцитами и аутоплазмой. Весь период лечения компонентами аутокрови удалось обеспечить только у 19 (17,3%) пациентов, что было связано с коротким предоперационным периодом, не позволившем полностью выполнить программу заготовки компонентов аутокрови. Кроме того, причинами переливания дополнительных доз донорских компонентов крови были малый объем циркулирующей крови у пациентов с небольшой массой тела и ростом, противопоказания к заготовке тромбоконцентрата.

В подгруппе из 21 пациента, участвовавшего в амбулаторной заготовке компонентов аутокрови, обеспечить весь период лечения аутологичными компонентами крови удалось в 76,2% случаев, что было достоверно выше аналогичного среднего показателя по группе (17,3%). Осложнений и реакций во время процедур аутодонорства у них не было. Использование этого подхода позволяет увеличить период заготовки компонентов аутокрови без увеличения сроков госпитализации.

Развитие кровесберегающих технологий и совершенствование методик хирургических вмешательств позволяют значительно уменьшить потребность в компонентах крови при операциях реваскуляризации миокарда [13]. Это дает возможность полностью обеспечить операционный процесс и послеоперационный период компонентами аутокрови при неосложненных операциях.

Для решения проблемы безопасности эксфузии крови у больных ИБС предлагаются различные методы: тщательная оценка кардиологического статуса пациента,

применение различных функциональных нагрузочных проб и проб на толерантность к гипоксии [5, 7, 8]. В качестве другого пути решения этой проблемы предлагается интраоперационное аутодонорство [3, 14]. В нашем исследовании обеспечение безопасности процедур мы связывали с тщательным отбором пациентов, стабильным кардиологическим статусом на фоне проводимой терапии, шадящей методикой проведения процедур аутодонорства, непрерывным врачебным контролем за состоянием пациента. Это позволило избежать осложнений процедур.

Применение заготовки компонентов аутокрови перед операцией реваскуляризации миокарда позволило обеспечить эритроцитной массой 64,6%, СЗП 81,8% пациентов, что свидетельствует о высокой потенциальной эффективности метода. Однако небольшое число пациентов (17,3%), которые полностью были обеспечены компонентами аутокрови, указывает на необходимость совершенствования протоколов предоперационной подготовки. Основным фактором, снижающим эффективность аутодонорства, в нашем исследовании был короткий срок предоперационной подготовки, не позволявший выполнить программу аутодонорства в полном объеме. Значительно лучшие результаты и отсутствие осложнений, полученные при проведении процедур заготовки компонентов аутокрови в амбулаторных условиях, позволяют предложить следующие пути повышения эффективности метода: безотлагательное направление кандидатов на операцию реваскуляризации миокарда в подразделение, занимающееся заготовкой компонентов аутокрови; внедрение протокола заготовки аутокрови в амбулаторных условиях; дальнейшее изучение применения препаратов, стимулирующих эритропоэз, для сокращения длительности программы аутодонорства и восстановления эритроцитарного резерва.

Заключение

Таким образом, потребность в компонентах крови для операций реваскуляризации миокарда с неосложненными интра- и послеоперационными периодами у большинства пациентов может быть полностью обеспечена аутологичными компонентами крови.

При обоснованном отборе пациентов заготовка компонентов аутокрови у больных ИБС перед операцией реваскуляризации миокарда может быть безопасной и эффективной.

Количество аутодоноров и объем заготовки компонентов аутокрови могут быть существенно увеличены

при изменении сроков предоперационной подготовки, проведении процедур в амбулаторных условиях и сочетанием их со стимуляцией эритропоэза.

Литература

1. Алексеева Л.А., Соловьева И.Н., Рагимов А.А. и др. *Материалы науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экстракорпоральной терапии»*, – 2007. – С. 115–116.
2. Жибурт Е.Б., Калеко С.П., Данильченко В.В. и др. *Трансфузиол.* – 2001. – № 3. – С. 32–52.
3. Науменко С.Е., Покровский М.Г., Белавин А.С., Ким С.Ф. *Вестн. хирургии им. И.И. Грекова.* – 2001. – Т. 160. – № 4. – С. 73–77.
4. Сливин О.А., Осипов А.В., Шнейдер Ю.А. *Материалы международного симпозиума «Проблемы бескровной хирургии»*. М., – 2001. – С. 136–140.
5. Грекова Н.А., Алексеева Л.А., Рагимов А.А., Соловьева И.Н. *Анестезиол. и реаниматол.* – 2009. – № 5. – С. 59–64.
6. Шилов В.В., Скорик В.И., Борисов И.А. и др. *Вестн. хирургии им. И.И. Грекова.* – 1995. – Т. 154. – № 21. – С. 77–81.
7. Шипулин В.М., Подоксенов Ю.К., Свирко Ю.С. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* – 2006. – № 1. – С.36–39.
8. Шипулин В.М., Подоксенов Ю.К., Свирко Ю.С., Емельянова Т.В. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* – 2008. № 1. – С. 50–53.
9. Ballotta Andrea, Hisham Z. Saleh et al. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2007. – Vol. 134. – P. 132–138.
10. Dietrich W. *Transfus. Clin. Biol.* – 2007. Dec. – № 14 (6). – P. 526–529.
11. Cross M.H. *Perfusion. (England).* – 2001. Sep. – № 16 (5). – P. 391–400.
12. Hunt Beverley J., Rachel N. Parratt, Helen C. Segal. et al. *Ann. Thorac. Surg.* – 1998. – № 65. – P. 712–718.
13. Lee Leonard Y., William J. DeBois, Karl H. Krieger, O. Wayne Isom *Cardiac. Surgery in the Adult.* – 2008. – P. 415–430.
14. McFarland J.G. *Chest.* – 1999. – May. – Vol. 115, № 5. – P. 113–125.
15. Olijhoek G., Megens J., Musto P. et al. *Transfusion.* – 2001. – Vol. 41, № 7. – P. 957–963.
16. Walpoth B.H., Aregger F., Imboden C. et al. *Infus. Ther. Transfus. Med. (Germany).* – 2002. Jun. – Vol. 29, № 3. – P. 160–162.