

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕМОТРАНСФУЗИОЛОГИИ***А.Б. Туркбаев, Б.Х. Бебезов, Ж.Б. Бошкоев***

Рассматриваются вопросы лечения кровотечений при операциях, сопровождающихся кровопотерей, альтернативные подходы к переливанию крови, а также современные технологии, применяемые для лечения и профилактики интраоперационной кровопотери.

Ключевые слова: кровотечение; гемотрансфузия; интраоперационная аппаратная реинфузия крови.

Кровотечение – наиболее частое и грозное осложнение различных заболеваний и повреждений. С данной проблемой сталкиваются практически все специалисты хирургического профиля. От современного врача требуется такое лечение, которое помогло бы больному использовать собственные компенсаторные механизмы организма, сохранить постоянство гомеостаза внутренней среды организма. В случае декомпенсации организма при потере крови требуются быстрые, четкие и грамотные действия для восстановления гомеостаза и предотвращения летального исхода [1–6].

С проблемой кровотечения врачи сталкивались еще в глубокой древности. Исторически различают два периода в переливании крови:

Первый период – от античных времен до открытия Уильямом Гарвеем в 1628 г. кругов кровообращения. Почти сразу же после этого были предприняты попытки переливания крови. В 1667 г. независимо друг от друга Жан-Батист Дени во Франции и Ричард Лоуэр в Англии осуществили переливание крови от овцы человеку. Некоторые из попыток были успешными.

Второй период длился до 1900 г., когда австрийский врач Карл Ландштейнер открыл группы крови по системе АВО. В 1902 г. Адриано Стерли и Альфред де Гастелло добавили четвертую группу крови, резус-фактор был открыт Карлом Ландштейнером и Александром Вайнером в 1939 г.

Именно во втором периоде сделан большой шаг вперед в области трансфузиологии. Особенно большое практическое значение в развитии трансфузиологии было отмечено в период Первой

и Второй мировых войн, когда была доказана ценность переливания крови тяжело раненым в боевой обстановке. С 1960-х гг. во всем мире стали широко применять переливание крови – и донорское, и препаратов крови, даже без особых показаний. Убеждение в том, что донорская кровь самая эффективная и безопасная и несет минимальный риск для реципиента, оказалось ошибочным. Данное мнение поддерживалось врачами в течение нескольких поколений [1, 3, 4, 6–8].

На сегодняшний день известно, что переливание крови таит в себе не только положительные лечебный эффект, но имеет и отрицательные качества, некоторые из которых довольно опасны, вплоть до летального исхода. С отрицательными качествами, или побочными эффектами переливания крови, сталкивались и раньше, однако этому придавалось меньше внимания в связи с тем, что еще не были открыты причины данных осложнений. С развитием иммунологии и вирусологии, а также научно-технического прогресса стали известны побочные реакции и осложнения, таящиеся при переливании крови. Одно из самых коварных осложнений, внушающее ужас не только врачам, но и пациентам, – передача таких инфекционных заболеваний, как вирус гепатита и ВИЧ-инфекция. Иммунология доказала, что донорская кровь – это чужеродный белок, который может привести к аутоиммунным реакциям, которые также опасны и могут повлечь за собой смерть больного.

Гемотрансфузионные осложнения характеризуются тяжелыми клиническими проявлениями, причинами которых могут быть несовместимость

эритроцитарной массы и препаратов крови донора и реципиента по групповой принадлежности, по резус-фактору и другим антигенам эритроцитов; недоброкачественность переливаемой крови (бактериальное загрязнение, наличие вирусов и атипичных клеток, нарушение правил хранения и температурного режима, денатурация белков и т. д.), нарушение техники и методики переливания крови, ставших причиной воздушной эмболии, перегрузка сердечно-сосудистой системы, переливание массивных доз донорской крови [1–8].

Современная концепция лечения острой кровопотери преследует две важнейшие цели: *первая* – это гиповолемия, требующая восполнения объема утраченной крови до приемлемого уровня преднагрузки сердца, обеспечивающего достаточный сердечный выброс и необходимую тканевую перфузию; *вторая* – восполнение состава крови, необходимого для транспортно-кислородной функции крови, коагуляционного потенциала и коллоидно-осмотического давления плазмы [1–4, 8–10].

В 1965 г. В. Pruitt и соавт. показали, что нормальные субъекты (люди среднего возраста и массой около 70 кг) переносят кровопотерю объемом в 25 % от объема циркулирующей крови при ее замещении кристаллоидными растворами в 3,5 раза больше, чем от потерянной крови без каких-либо последствий и осложнений. На основании этих данных была пересмотрена концепция инфузионно-трансфузионной терапии при кровотечении и выработано правило “3:1”; 1 мл потерянной крови замещается 3 мл кристаллоидных растворов. Однако этого оказалось недостаточно, так как кристаллоидные растворы быстро покидают сосудистое русло и увеличивают объем интерстициальной жидкости, что может оказать отрицательное влияние на функцию легких. Для этого были разработаны коллоидные растворы, которые обладают плазмозамещающим эффектом, тем самым поддерживают онкотическое давление сосудистого русла [1, 4, 7–10].

До сих пор как источник коллоидов традиционно применяют свежезамороженную плазму. Однако переливание плазмы и других препаратов крови представляет собой большую опасность для реципиента. Контаминированная вирусами, она таит в себе опасность, возможность развития аллергических и анафилактических реакций, поражения легких и почек. Учитывая историю трансфузиологии, современные исследования и различные осложнения, показания для переливания компонентов крови и эритроцитарной массы за последние два десятка лет ограничены [1, 4–8].

На сегодняшний день существует достаточное количество кристаллоидных и коллоидных растворов, отвечающих всем современным стандартам медицины, которые восполняют объем циркулирующей плазмы без особых осложнений и последствий. Однако, восполняя объем циркулирующей крови коллоидно-кристаллоидными растворами, можно привести к снижению кислородно-транспортной функции крови и, тем самым, к гипоксии. Таким образом, возникает вопрос, решающий вторую важную концепцию современной инфузионно-трансфузионной терапии: “До какой степени можно проводить инфузионную терапию кристаллоидами и коллоидами, снижая кислородную емкость крови, и когда нужно переливать донорскую кровь, чтобы повысить кислородно-транспортную емкость крови?” [1, 4, 5, 7–9].

Для улучшения кислородно-транспортной функции крови, современными технологами были разработаны кровезамещающие инфузионные препараты на основе эмульсии перфторуглеродов (перфторан, флюозол) [1, 4, 7–9].

Таким образом, гемотрансфузия донорской крови должна производиться на втором этапе инфузионно-трансфузионной терапии только после того, как будет восполнен объем сосудистого русла кристаллоидами и коллоидами, и когда уже доказано, что имеется дефицит в кислородно-транспортной функции крови, когда физиологические компенсаторные механизмы гемоделиции не способны удовлетворить эту потребность [1, 4, 10].

За последние три десятка лет трансфузиологи пересмотрели показания для использования препаратов крови. Для решения проблемы, в 1995 г. в г. Далласе на Консенсусной конференции одним из 11 пунктов рекомендаций по переливанию донорской крови практикующим врачам рекомендовано рассмотреть возможность использования собственной крови больного – аутокровь, или аутодонорство [1–5, 7, 9–12].

Аутогемотрансфузия – это переливание собственной крови больного в его же кровяное русло. Аутогемотрансфузия используется в основном в мирное время на плановых оперативных вмешательствах, сопровождающихся массивной интраоперационной кровопотерей. Существует четыре основных метода аутодонорства:

- предоперационная заготовка крови – производится в специализированных отделениях или центрах службы крови за несколько дней или недель до плановой операции;
- предоперационная нормоволемическая гемоделиция – производится непосредственно перед операцией, которая заключается во взятии

у больного части собственной крови, одновременно замещая ее коллоидными и кристаллоидными растворами. Данная методика позволяет заготовить до двух литров свежей аутокрови без ущерба для здоровья больного. Это объясняется тем, что объем циркулирующей крови остается прежним, а гематокрит снижается на 20–30 %, так как объем кровопотери во время операции остается прежним. Она идет в некоторой степени за счет введенных перед операцией плазмозаменителей и кристаллоидных растворов. Собранная свежая кровь находится тут же в операционной и при необходимости сразу же используется для восполнения интраоперационной кровопотери. В свежей крови эритроциты и факторы свертывания крови сохраняют все свои свойства;

- интраоперационная реинфузия крови – данную методику можно разделить на два подтипа:

Первый. Интраоперационный забор крови, фильтрация и реинфузия крови. Для этого используется простейшее оборудование и материалы типа ковш, 8-слойная марля, кружка либо специальные устройства типа двухпросветный вакуумный аспиратор и тонкий фильтр. Однако данный метод имеет значительный недостаток и риск. Недостаток в том, что неочищенная кровь может содержать в себе вредные для больного активированные факторы свертывания крови: свободный гемоглобин, продукты деградации фибрина, микросгустки и vasoактивные вещества.

Второй. Интраоперационный забор крови, фильтрация, очистка, а затем реинфузия. В данном случае используется дорогостоящая, современная, высокотехнологичная аппаратура. Хотя это дорогостоящая процедура, данный метод на сегодняшний день является самым безопасным для больного и отвечает всем требованиям принципов реинфузии [1–6, 8, 10, 13];

- послеоперационная аутогемотрансфузия – послеоперационный забор крови из дренажей, обработка и реинфузия. Она также применяется с использованием высокотехнологичной аппаратуры. Данная методика применяется не так широко в связи с тем, что кровопотеря в послеоперационном периоде не так обильна, а значительная стоимость расходных материалов ограничивает применение послеоперационного забора крови;

В 1969 г. J. Wilson и H. Taswell из клиники Мейо впервые применили аппарат для реинфузии крови во время операции, который обладал свойством промывать эритроциты физиологическим

раствором. На основе этого аппарата разработаны все современные высокотехнологичные аппараты для реинфузии крови. Первый такой аппарат коммерческого производства выпустила фирма Haemonetics в 1974 г. под названием “Cell Saver”. Сегодня же современные аппараты для реинфузии крови значительно отличаются совершенством и безопасностью, отвечая всем требованиям для реинфузии: забором крови из операционной раны, стабилизацией, промыванием физиологическим раствором, и только после этого эритроцитарная масса готова для реинфузии. Таким способом собранная кровь очищалась от лизированных эритроцитов, свободного гемоглобина, антикоагулянтов, активированных факторов свертывания, клеточного калия, миоглобина, продуктов распада, частиц кости, жира, клеточного детрита, перевязочного материала. Ценой очистки стало отделение и удаление вместе с промывным физиологическим раствором и плазмы крови, поэтому вопрос о восстановлении коллоидно-онкотического давления и коагуляционного потенциала крови с помощью аппарата для реинфузии крови типа “Cell Saver” остается открытым [3, 4, 8, 10–12].

Главное – это способ, обеспечивающий быстрый возврат в кровяное русло эритроцитов, теряемых во время операции; тем самым восполняется кислородно-транспортная функция крови. Это принципиальная возможность для проведения объемных оперативных вмешательств, сопровождающихся большой и стремительной кровопотерей, в том числе у больных с редкими группами крови, возможность спасения жизни больного при внезапном профузном кровотечении, снижение частоты переливания и доз донорской крови, которые могут привести к развитию синдрома массивного переливания. Применение именно отмытых эритроцитов, свободных от вредных примесей, снижает риск коагулопатий, вызванных попаданием в кровяное русло растворимых и нерастворимых тромбопластических веществ. Исключается возможность попадания разрушенных форменных элементов и тканей, отмывание от стабилизаторов крови (гепарина, цитрата натрия), свободного гемоглобина, который может быть причиной острой почечной недостаточности, очищение от микротромбов и микроэмболий. Учитывая вышеизложенное надо отметить, что у хирургов появилась возможность делать большие объемные операции, которые сопровождаются массивной кровопотерей с уверенностью на высокий успех и шанс, что больной перенесет их [14–18].

Более глубокое познание клинической физиологии кровопотери, совершенствование методов

профилактики и остановки кровотечения, использование технологии сбережения собственной крови больного, возможность ускорять воспроизводство эритропоэза, разработка новых эффективных кровезаменяющих препаратов, дальнейшее развитие и разработка метода реинфузии крови и разработка способа реинфузии очищенной плазмы крови, совершенствование техники и технологии реинфузии, минимизация побочных эффектов гемотрансфузии и реинфузии донорской крови и делает их более надежными и безопасными в лечении кровотечений.

Литература

1. Кузнецов Н.А. Современные технологии лечения острой кровопотери / Н.А. Кузнецов // Consilium Medicum. Интенсивная терапия. 2003. Т. 5. № 6.
2. Горобец Е.С. Опыт применения аппаратной реинфузии эритроцитов при массивной кровопотере у онкологических больных: доклад на заседании Московского научного общества анестезиологов и реаниматологов 20 мая 1997 г. / Е.С. Горобец, Ю.В. Буйденко, О.С. Костяк и др.
3. Горобец Е.С. Интраоперационная аппаратная реинфузия эритроцитной массы как метод кровосбережения / Е.С. Горобец, В.В. Громова, Ю.В. Буйденко и др. // Анестезия и реанимация. 1 ноября 2009 г. Рос. онколог. научный центр, РАМН, НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко РАМН, г. Москва.
4. Практическая трансфузиология / под ред. Г.И. Козинца М., 1997. С. 251–255.
5. Columb M.O. Inappropriate heparinization with a cell saver // Br. J. Anaesth. 1991. V. 67. P. 223.
6. Murray D.J., Pennell B.J., Weinstein S.L., et al. Packed red cells in acute blood loss: dilutional coagulopathy as a cause of surgical bleeding // Anesth. Analg. 1995. V. 80. P. 336–342.
7. Дементьева И.И. Преимущества, опасности и перспективы использования аутологичной крови при операциях аорто-коронарного шунтирования / И.И. Дементьева // Анест. Реан. 1997. № 1. С. 87–89.
8. Kasper S.M., Kasper A.S. History of autologous blood transfusion in the 19th century // Zentralbl. Chir. 1996. Bd. 121. S. 250–257.
9. Hall R.I., Schweiger I.M., Finlayson D.C. The benefit of the Hemonetics® cell saver apparatus during cardiac surgery // Can. J. Anaesth. 1990. T. 37. P. 618–623.
10. Brown M.R., Ramsay M.A., Swygert T.H. Exchange autotransfusion using the cell saver during liver transplantation // Anesthesiology. 1989. V. 70. P. 168–169.
11. Bartels C., Bechtel J.V.M., Winkler C., et al. Intraoperative autotransfusion in aortic surgery: Comparison of whole blood autotransfusion versus cell separation // J. Vasc. Surg. 1996. V. 24. P. 102–108.
12. Kent P., Ashley S., Thorley P.J., et al. 24-hour survival of autotransfused red cells in elective aortic surgery: a comparison of two intraoperative autotransfusion systems // Br. J. Surg. 1991. V. 78. P. 1473–1475.
13. Varga Z.R., Thompson J.F., Locke-Edmunds J.C. et al. Clinical and experimental studies of intraoperative autotransfusion using a new filtration device // Br. J. Surg. 1995. V. 82. P. 765–769.
14. Лубнин А.Ю. Динамика показателей гемостаза на фоне изоволемической гемодилуции у нейрохирургических больных / А.Ю. Лубнин, Г.И. Тома, М.Е. Полонская и др. // Пробл. гематол. перелив. крови. 1998. № 1. С. 13–17.
15. Черкас Д.Д. Сравнительная оценка влияния различных экстракорпоральных систем на гемокоагуляционный статус кардиохирургических больных: дис. ... канд. мед. наук / Д.Д. Черкас. Л., 1989.
16. Шандер А. Анестезиологическая тактика и фармакологические средства для ограничения периперационной кровопотери / А. Шандер // Анест. Реан. Приложение: Материалы симпозиума: “Альтернативы переливанию крови в хирургии”. 1999. С. 68–80.
17. Cataldi S., Bruder N., Dufour H., et al. Intraoperative autologous blood transfusion in intracranial surgery // Neurosurgery. 1997. V. 40. P. 765–772.
18. Vignon D. Autologous transfusion: protocols // Матер. междуна. сателлитного симп. “Альтернативы переливанию крови”. Москва, 6 октября 1998. М., 1998.