

На правах рукописи

КАРЕВ
Егор Алексеевич

**ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕИНФУЗИИ КРОВИ
НА ЭТАПАХ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ**

14.01.17 – хирургия
14.01.21– гематология и переливание крови

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург
2015

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном военном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Научные руководители:

доктор медицинских наук доцент

БАДАЛОВ Вадим Измаилович

кандидат медицинских наук доцент

ВИЛЬЯНИНОВ Владимир Николаевич

Официальные оппоненты:

МИННУЛЛИН Ильдар Пулатович доктор медицинских наук профессор, ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой скорой медицинской помощи и хирургии повреждений

СИДОРКЕВИЧ Сергей Владимирович доктор медицинских наук профессор, Северо-Западный Федеральный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, главный врач станции переливания крови, руководитель научно-исследовательской лаборатории трансфузиологии и эфферентной терапии

Ведущая организация:

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «28» сентября 2015 года в 14 часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 215.002.10 на базе ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ по адресу: 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке и на сайте <http://www.vmeda.org/> ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ.

Автореферат разослан «_____» _____ 2015 г

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор

САЗОНОВ Андрей Борисович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования.

Среди тяжелых ранений и травм военного и мирного времени 20-30 % составляют повреждения груди и живота, сопровождающиеся острой массивной кровопотерей (Бисенков Л.Н., 2002, Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., 2011; Svoboda J.A. et al., 1982, Parker P.J., 2006), вследствие продолжающегося внутриполостного кровотечения. Массивное кровотечение, приводящее к острой массивной кровопотере, существенно утяжеляет состояние пострадавших с повреждениями органов груди и живота и сопровождается высокой летальностью, достигающей 60 % (Гуманенко Е.К., 1999, Быков И.Ю., 2009.).

Эффективность лечения таких пострадавших определяется не только своевременностью оказания хирургической помощи, но и адекватностью объема и качества трансфузионного пособия (Абакумов М.М., Хватов В.Б., Лебедев Н.В., 1984; 2007). Проблема восполнения объема потерянной крови и ее коллоидно-осмотического давления решается использованием кристаллоидных растворов и синтетических коллоидов. Поддержание агрегатного состояния крови и ее кислородно-транспортной функции, при большой кровопотере, обеспечивает плазма и эритроциты человека (Зильбер А.П., 1999, Афонин Н.Н., 2012, Jimenez D.F., Varone C.M., 1995). Главным их источником служит донорская кровь. Использование донорской крови таит в себе серьезную опасность (Зильбер А.П., 1995, Козинец Г.И., 1997, 2007). Наибольшую известность приобрели такие грозные осложнения как гемолиз из-за переливания крови, несовместимой по группе или резус принадлежности, и передача с кровью донора гемотрансмиссивных инфекций (Дементьева И.И., 1997, Орлов В.Я., 1999, Moog K.L., et al. 1983, Hanzen E., 2009).

Наиболее эффективным в экстренной хирургии методом компенсации острой массивной кровопотери при повреждении крупных сосудов и паренхиматозных органов, является реинфузия излившейся в брюшную или/и плевральную полости крови (Агаджанян В.В., 1999, Горобец Е.С., 2001). Реинфузия цельной крови во время операции - идеальный патогенетически обоснованный способ ликвидации массивной кровопотери при повреждении крупных сосудов и внутренних органов груди и живота (Петров М.М., 1997, Орлов В.Я., 1999, Афонин Н.Н., 2000, Jimenez D.F., et al., 1995).

Учитывая произошедшие организационно-штатные изменения в войсковом звене медицинской службы, неотложные мероприятия квалифицированной хирургической помощи оказываются в медицинских ротах бригад и в медицинских отрядах специального назначения. Оптимальным объемом хирургической помощи для данных этапов медицинской эвакуации является выполнение неотложных мероприятий, преимущественно направленных на остановку продолжающегося внутриполостного и наружного кровотечения (Указания по ВПХ, 2013). У раненых с угрожающей жизни внутриполостной кровопотерей методом выбора восполнения кровопотери может являться реинфузия цельной крови А.Н. Филатова (Филатов А.Н., 1928).

В последние годы для интраоперационной реинфузии крови применяют аппаратный метод («Cell Saver»), который позволяет получать отмытую эритроцитарную взвесь (гематокрит около 60 об.%) (Базанова Э.Б. с соавт., 1999, Горобец Е.С. с соавт., 1999, Varga Z.R., et al., 1995, Bernstein H.H., et al., 1997). В основе работы данного вида аппаратов лежит процесс сепарации крови на эритроцитную массу

и плазму с последующим отмыванием эритроцитов достаточно большим объемом физиологического раствора. Однако, в этом случае, очищенными оказываются только эритроциты, плазма крови при этом отправляется в отходы и безвозвратно утрачивается (Ермолов А.С. с соавт. 2009, Shapiro M.J., et al, 2003). Таким образом, достигается только одна цель - восстановление кислородно-транспортной функции крови, другие важнейшие задачи из-за удаления плазмы не решаются. Так же существуют и дополнительные недостатки метода: высокая стоимость самой аппаратуры и расходных материалов к ней, длительность подготовки аппарата к началу забора крови и увеличение временного интервала до момента возвращения эритроцитов пациенту, что затрудняет его использование в неотложных ситуациях. При отсутствии аппарата типа «Cell Saver» или техническом сбое в его работе (перебои с подачей электроэнергии, отсутствие расходных материалов к нему) в момент массового поступления пострадавших, а так же в случаях угрожающего жизни массивного полостного кровотечения, значительное количество аутокрови необходимо собрать и реинфузировать без применения специализированных аппаратов (Ермолов А.С., 2009).

Таким образом, поиск путей совершенствования методов реинфузии крови на этапах медицинской эвакуации пострадавшим при сочетанной травме груди и живота с продолжающимся массивным внутренним кровотечением, является актуальной проблемой современной хирургии повреждений и военно-полевой хирургии.

Степень разработанности темы исследования

Данные литературы свидетельствуют о том, что лечение тяжелых повреждений груди и живота, сопровождающихся массивной кровопотерей, является сложной междисциплинарной проблемой. Жизнеугрожающие последствия массивной кровопотери при сочетанной травме являются причиной выделения подобной травмы в число социальных проблем государственного и мирового значения. Весомый вклад в разработку проблемы внесли ряд отечественных Абакумов М.М., Хватов В.Б., Лебедев Н.В., Агаджанян В.В., Горобец Е.С., Кобзева Е.Н., Чечеткин А.А. и зарубежных ученых Beal S.L., Howard P., Kasper S.M., Trubel W.

Определенное влияние оказали работы, выполненные Абдуллаевым Э.Г. (2000), Бисенковым Л.Н. (2002), Абакумовым М.М. (2005), Алимовым А.Н. (2006), Багненко А.С. (2006), Абдуллаевым А.Г. (2007), Быковым И.Ю. (2009), Грасиас В.Х. (2010), Гуманенко Е.К. (2011), Millera S. (2009), Raval C.B. (2011), Takeuchi S. (2011), Brajtbord D. (2011) и другими авторами. В них раскрыты особенности течения травматической болезни при сочетанных повреждениях груди и живота, изучена важность догоспитальной помощи, разработаны диагностические и лечебно-тактические подходы к повышению эффективности медицинской помощи раненым и пострадавшим в условиях специализированных хирургических стационаров и травмоцентров.

Несмотря на увеличение частоты сочетанных травм и ранений, сопровождающихся массивной кровопотерей, высокой частотой развития осложнений и неудовлетворительными результатами лечения, на сегодняшний день отсутствуют единые подходы к проведению корректной инфузионно-трансфузионной терапии, в том числе с применением методов реинфузии крови, при тяжелой сочетанной травме. Данные вопросы требуют дальнейшего исследования и комплексного решения.

Цель исследования.

На основании изучения опыта лечения пострадавших с тяжелыми повреждениями груди и живота обосновать необходимость и потребности в реинфузии крови, а также критерии ее безопасного осуществления на этапах медицинской эвакуации.

Задачи исследования.

1. Изучить структуру, характер и особенности повреждений груди и живота, сопровождающихся продолжающимся внутренним кровотечением, при которых показано восполнение кровопотери методом реинфузии цельной крови.

2. Проанализировать эффективность, преимущества и недостатки применения различных методов реинфузии цельной крови на основании опыта их применения в условиях многопрофильного хирургического стационара.

3. Разработать метод экспресс-анализа степени выраженности гемолиза крови, собранной до и в ходе хирургического лечения из плевральной и брюшной полостей, для определения критериев безопасности при проведении реинфузии крови на этапах медицинской эвакуации.

4. Разработать лечебный алгоритм оказания хирургической помощи пострадавшим с тяжелыми повреждениями груди и живота при подготовке и осуществлении реинфузии крови на этапах медицинской эвакуации.

Научная новизна.

В ходе исследования изучена структура, характер и особенности повреждений груди и живота. Оценена потребность в проведении реинфузии крови при массивной внутриполостной кровопотере у пострадавших с повреждениями груди и живота. Изучена эффективность различных методов реинфузии. Разработана шкала для экспресс-анализа выраженности гемолиза, как критерия возможности проведения реинфузии крови и перехода к аппаратным методам переливания отмытых аутоэритроцитов при тяжелой сочетанной травме. Оценены преимущества и недостатки аппаратного и фильтрационного методов реинфузии, предложены оптимальные пути их использования на этапах медицинской эвакуации.

Теоретическая значимость работы.

Изучены особенности клеточного состава и свертывающей системы крови у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, сопровождающейся острой кровопотерей. Дана оценка основных звеньев патогенеза и факторов риска развития ДВС синдрома у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, сопровождающейся острой кровопотерей. Доказано, что использование реинфузии собственной крови при острой массивной кровопотере при тяжелой сочетанной травме, является основой для построения рациональной лечебной тактики для данных пострадавших. Установлено, что преимуществом разработанной рациональной хирургической и трансфузионной тактики у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, сопровождающейся острой кровопотерей, является реализация оптимального объема диагностических и лечебных мероприятий в динамике развития патологического процесса. Изучена частота, структура и особенности тяжелых повреждений груди и живота, сопровождающихся острой массивной кровопотерей, мирного времени, на примере г. Санкт-Петербурга период с 1999 по 2014 годы; выявлено, что наиболее частыми являются кататравмы и колото-резанные ранения. Выявлены основные пути улучшения исходов лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, сопровождающейся острой массивной кровопотерей, в условиях многопрофильного стационара.

Практическая значимость работы.

Полученные результаты изучения особенностей реинфузии крови могут быть использованы для восполнения кровопотери на передовых этапах медицинской эвакуации при повреждениях груди и живота. Они дополняют существующие представления о возможности оказания медицинской помощи раненым с сочетанной травмой и продолжающимся внутриполостным кровотечением, направленной на достижение восполнения объема утраченной крови. Разработанный и апробированный метод полуколичественного экспресс-анализа содержания свободного гемоглобина по цветовой шкале может быть использован в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений в решении вопроса о проведении интраоперационной реинфузии крови у пострадавших с массивной внутриполостной кровопотерей.

Предложенные показания и техника забора и переливания цельной аутокрови с использованием фильтрационных аппаратов могут использоваться при дальнейшей разработке проблемы улучшения оказания квалифицированной и специализированной хирургической помощи раненым и пострадавшим с массивным внутриполостным кровотечением.

Методология и методы исследования

Структура и организация работы были определены ее целью, заключающейся в решении проблемы улучшения результатов лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, сопровождающейся острой кровопотерей, путем изучения ее особенностей, обобщения опыта лечения и разработки системы мероприятий по совершенствованию оказания хирургической помощи и трансфузионной терапии в условиях специализированного травмоцентра. Объект исследования – система оказания стационарной специализированной хирургической помощи и трансфузионная терапия. Предмет исследования – пострадавшие с тяжелой сочетанной травмой с острой массивной кровопотерей. В работе использованы системный и научный подходы, предполагающие учет клинико-лабораторных, инструментальных, структурно-морфологических и хирургических аспектов проблемы в их взаимосвязи с выделением главных и существенных положений (основ), постановку и решение взаимодополняющих задач исследования с применением научного аппарата в его проведении. Для установления причинно-следственных связей были использованы формально-логические, общенаучные и специфические (патобиохимические, структурно-морфологические и клинические) средства и методы исследования.

Личный вклад в результаты исследования.

Автор принимал личное участие в планировании, организации и проведении научных исследований, направленных на разработку и изучение эффективности применения методов реинфузии крови. Лично осуществлял подбор и ретроспективный анализ историй болезни пациентов, вошедших в клинический массив данных. Непосредственно участвовал в лечении пострадавших с повреждениями груди и живота, вошедших в группу клинического наблюдения. Лично готовил и производил исследования образцов крови для оценки возможности и эффективности применения метода переливания цельной аутокрови. Проводил учет и оценку результатов, статистическую обработку, анализ и обобщение полученных данных. Доля участия в сборе материала – 100%, в проведении исследований – 80%, в выполнении операций и ведении больных – 70%.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Применение фильтрационного метода реинфузии крови позволяет наиболее быстро возместить кровопотерю и значительно уменьшить использование компонентов донорской крови.

2. Реинфузия крови с содержанием в ней свободного гемоглобина до 2,0 г/л у пострадавших с массивной кровопотерей снижает частоту летальных исходов более чем на 11,0%.

3. Метод полуколичественного экспресс-анализа содержания свободного гемоглобина по цветовой шкале может быть использован в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени при решении вопроса о проведении интраоперационной реинфузии крови у пострадавших с массивной внутриполостной кровопотерей на этапах оказания квалифицированной и специализированной хирургической помощи.

Реализация результатов работы.

Результаты исследования внедрены в практику клиники военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. В клинической практике применяются, как фильтрационный, так и аппаратный методы забора и реинфузии крови. Полученные данные по восполнению кровопотери методом реинфузии у раненых и пострадавших с тяжелыми повреждениями груди и живота с повреждением внутренних органов, продолжающимся массивным внутриполостным кровотечением, используются в учебном процессе на кафедре военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

Степень достоверности и апробация результатов.

В ходе выполнения исследования был использован комплекс современных и оригинальных методов и способов сбора и обработки первичной информации, формирования репрезентативных выборок с подбором объектов наблюдения. Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций обеспечены структурно-системным подходом, обширностью и разнообразием проанализированного материала за длительный период и применением адекватных методов математико-статистической обработки данных. На достаточно большом фактическом материале с патобиохимических, патогенетических и хирургических позиций рассмотрены вопросы лечения тяжелых сочетанных травм, сопровождающихся острой кровопотерей, что позволило обосновать, разработать и внедрить основополагающие методы лечения у пострадавших с массивной кровопотерей.

Основные результаты диссертационного исследования доложены на XVIII Российском национальном конгрессе с международным участием «Тяжелая сочетанная механическая травма: основные аспекты диагностики и лечения» (форум «Человек и его здоровье») (Санкт-Петербург, 2013), XI Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения больных в многопрофильном лечебном учреждении» (Санкт – Петербург, 2014), Всеармейской научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицинского обеспечения войск (сил) в повседневной деятельности и в военное время» (Санкт-Петербург, 2014).

Связь диссертационного исследования с плановой тематикой научно-исследовательской работы учреждения.

Материалы диссертации легли в основу научно-исследовательской работы по теме № VMA.02.05.05.1416/0013, шифр «Реинфузия», посвященной изучению

эффективности фильтрационной и аппаратной реинфузии крови, а так же определению критериев их безопасности, показаний для каждого конкретного метода у раненых и пострадавших на этапах медицинской эвакуации и в условиях мирного времени.

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в том числе 2 научные статьи в журналах, входящих в перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Структура и объем диссертации.

Диссертация изложена на 140 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, выводов и практических рекомендаций, заключения. Список литературы включает 121 отечественных и 67 зарубежных источников. Работа содержит 33 таблицы и 40 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

В основу работы были положены данные о лечении 286 раненых и пострадавших с тяжелыми повреждениями груди и живота, которые находились на лечении в клинике военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в 2002-2014 годах.

Для реализации цели и задач исследования было сформировано четыре группы (n = 286):

- **группа № 1**, основана на ретроспективном анализе 129 историй болезней раненных и пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, сопровождающейся повреждением внутренних органов и острой массивной кровопотерей, получавших лечение (в том числе и реинфузию крови) в клинике военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период с 2002 по 2010 гг.;

- **группу № 2** составили 45 пациентов, обследование которых проводилось проспективно (в период с января 2011 года по январь 2014 года). Этим пострадавшим, реинфузия проводилась фильтрационным, частично механизированным методом с использованием аппарата для переливания крови однократного применения (Новопласт М);

- **группу № 3** составили 25 пациентов, обследование которых проводилось проспективно (в период с января 2011 года по январь 2014 года). Этим пострадавшим, реинфузия проводилась аппаратным методом;

- **группу № 4** (контрольная группа) составили 87 пациентов, которым реинфузия не проводилась по различным причинам.

Основным критерием включения пациентов в исследование являлось наличие у них острого массивного внутриполостного кровотечения на фоне политравмы, что требовало восполнения кровопотери путем проведения трансфузионной терапии, в том числе и методами реинфузии крови.

Характеристика групп наблюдений дана в таблице № 1

Таблица № 1

Характеристика групп наблюдений (n=286)

Показатели	Группы наблюдений			
	n ₁ =129	n ₂ =45	n ₃ =25	n ₄ =87
Женщины, чел.	44	15	9	30
Мужчины, чел.	85	30	16	57
Возраст, лет	39,8±3,2	36,5±8,2	42,3±6,9	38,2±5,4
Объём кровопотери, мл	1998,4±1200,0	1870,4±1150,0	1778,4±987,0	1856,1±1100,0
Общая тяжесть повреждения (ВПХ-П/ISS, балл)	11,84±3,74/ 29,5±2,6	12,07±4,86/ 31,1±2,9	12,24±4,25/ 32,3±3,3	12,16±3,85/ 31,8±3,2
Тяжесть состояния при поступлении (ВПХ-СП), баллов	31,30±8,21	35,30±9,10	32,75±8,73	33,70±7,65

Общая структура травм, сопровождающихся повреждением внутренних органов и острой кровопотерей, показала незначительное преобладание повреждений живота (48,0 %) над повреждениями груди (30,0 %) и их сочетанием (22,0 %) (рис. 1).

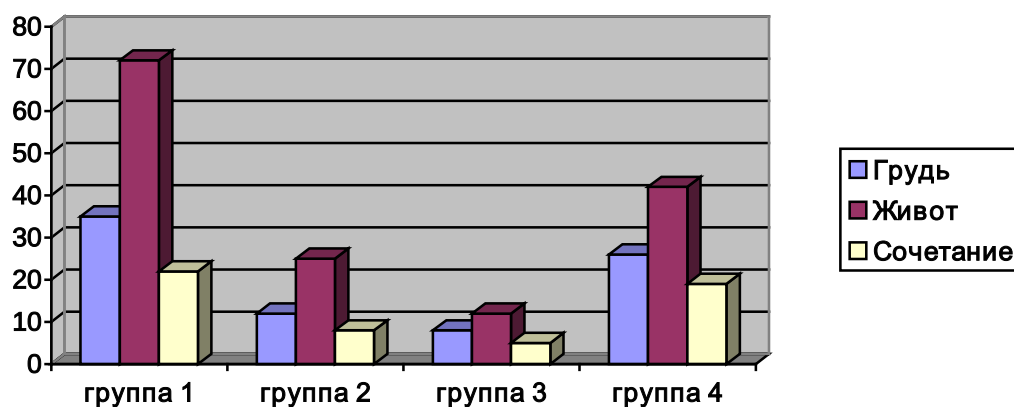


Рисунок 1. Распределение массивов наблюдений по локализации повреждений

Анализируя причины, вызвавшие внутреннее кровотечение (рис. 2), установлено, что ведущим источником кровотечения при повреждениях груди являются сосуды грудной стенки 69 (24,0 %) и повреждения легких 46 (16,0 %). При повреждениях живота – паренхиматозные органы: печень 74 (26,0 %) и селезенка 34 (12,0 %).

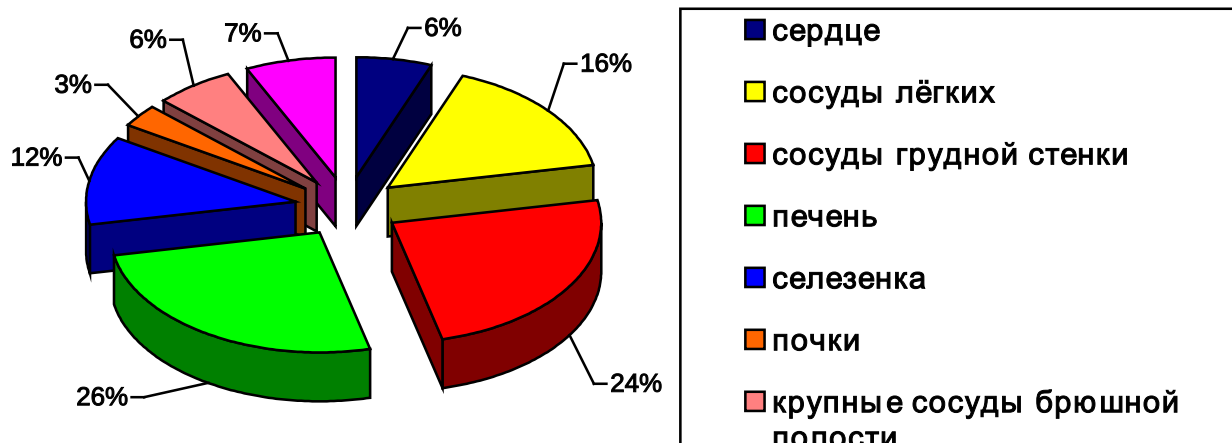


Рисунок 2. Распределение по источнику кровотечения (n=286).

Анализ обстоятельств получения травм показал, что основной причиной получения травм в мирное время являлись кататравмы, дорожно-транспортные происшествия (более 41,1%) и колото-резанные ранения (более 43,7%), различий в группах не отмечалось. Общая характеристика массивов наблюдений по видам повреждений представлены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика пострадавших в зависимости от вида повреждения (n=286)

Механизм травмы	Группы							
	n ₁ =129		n ₂ =45		n ₃ =25		n ₄ =87	
	Абс.ч	%	Абс.ч	%	Абс.ч	%	Абс.ч	%
механические повреждения	53	41,1	19	42,2	11	44,0	38	43,7
огнестрельные ранения	19	14,7	5	11,1	3	12	11	12,6
колото-резанные ранения	57	44,2	21	46,7	11	44,0	38	43,7

При поступлении в клинику всем раненым и пострадавшим проводили диагностику полученных повреждений. Определяли степень нарушения сознания, гемодинамики и изменения показателей крови. Алгоритм оказания помощи во всех случаях был стандартизированным. Он включал в себя осмотр хирургом и анестезиологом, при необходимости вызывались узкие специалисты (офтальмолог, нейрохирург, ЛОР-специалист и другие). Проводился осмотр, рентгенографическое исследование груди и поврежденных областей тела, СУЗИ груди и живота. При наличии гемоторакса и подозрении на внутриплевральное кровотечение осуществлялась плевральная пункция и/или выполнялось дренирование плевральных полостей. Для подтверждения внутрибрюшного кровотечения проводился лапароцентез, диагностический перитониальный лаваж, либо микролапаротомия. Для уточнения характера повреждений выполнялась спиральная компьютерная томография. При стабильной гемодинамике пострадавшего по показаниям выполнялся один из видов малоинвазивного вмешательства (торакоскопия, лапароскопия). Продолжающееся внутриплевральное и внутрибрюшное кровотечение являлось показанием для выполнения диагностической и лечебной лапаротомии или торакотомии. Мониторинг и контроль показателей гемодинамики осуществлялся с

помощью мониторов «Simens SC 9000XL» и «Lifepak 12». Исследования показателей крови осуществляли аппаратами «SYSMEX KX-21N» и «Mindrey BC-5800».

В условиях противошоковой операционной выполнялись мероприятия реанимации и интенсивной терапии, а так же неотложные и срочные оперативные вмешательства, направленные на остановку кровотечения. Наиболее часто при повреждениях груди выполнялся торакоцентез и дренирование плевральных полостей (более 28,9%), а при повреждениях живота – лапаротомия (более 28,0%). Распределение оперативных пособий среди пострадавших представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение неотложных и срочных оперативных пособий, проводимых в противошоковой операционной (n=286)

Операции и манипуляции	Группы							
	n ₁ =129		n ₂ =45		n ₃ =25		n ₄ =87	
	Абс.ч	%	Абс.ч	%	Абс.ч	%	Абс.ч	%
пункция плевральных полостей	5	3,9	2	4,4	0	0	4	4,6
торакоцентез и дренирование плевральных полостей	39	30,2	13	28,9	8	32,0	32	36,8
торакоскопия	7	5,4	3	6,7	2	8,0	3	3,4
передне-боковая торакотомия	16	12,4	5	11,2	4	16,0	9	10,3
стернотомия	9	7,0	2	4,4	1	4,0	4	4,6
лапароскопия	11	8,5	6	13,3	3	12,0	8	9,2
верхне-срединная лапаротомия	42	32,6	14	31,1	7	28,0	27	31,1

Максимальное количество излившейся в полости крови, для осуществления реинфузии, было собрано в ходе выполнения торакотомий и лапаротомий (более 1500 мл), при этом объём возвращаемой крови отличался от объёма эвакуированной крови по причине наличия противопоказаний к её переливанию (в среднем на 15,0 %). Объём собираемой крови указан в таблице 4.

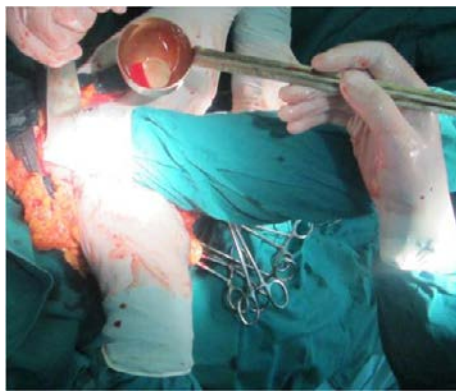
Таблица 4

Средний объём излившейся крови, эвакуированной из полостей (n=286)

Показатели	Группы наблюдений			
	n ₁ =129	n ₂ =45	n ₃ =25	n ₄ =87
Торакоцентез	856,0±73,2	917,0±67,3	953,0±45,1	889,0±62,5
Торакотомия	1104,8±150,6	1234,1±132,0	1178,5±111,9	1323,2±116,2
Лапароскопия	1260,0±56,2	1034,0±23,1	1009,8±56,3	1023,0±33,7
Лапаротомия	1741,5±134,9	1872,0±123,2	1698,2±130,3	1780,2±133,2

Подготовка к забору крови из полостей осуществлялась или непосредственно в момент поступления в операционную (если имелись объективные данные о наличии

продолжающегося внутриполостного кровотечения – выраженная гипотония, характер полученной травмы, СУЗИ), либо после выполнения инвазивных методов диагностики (лапароцентез, торакоцентез) и принятия решения об оперативном вмешательстве. Забор крови из грудной и брюшной полостей в операционной в группе №1 проводился по методу Филатова: кровь, излитую в брюшную полость, собирали с помощью черпака, фильтровали через восемь слоев марли, смоченной в 0,9 % растворе натрия хлорида, в стерильную емкость, содержащую гепарин (500 ЕД гепарина на каждые 500,0 мл крови) (рис. 3а). В группе №2 – с помощью специального одноразового устройства для переливания крови ПК23-01 из полимерных материалов с микрофильтром. Кровь забиралась аспиратором с помощью вакуумного насоса с различными уровнями разрежения (0,1-0,15-0,25-0,3 бар) (рис. 3б).



а)



б)

Рисунок 3. Методика забора крови для реинфузии (а - черпак, б - одноразовая система).

В группе № 3 – с помощью аппарата дискретной обработки аутоэритромы – Cell Saver 5 (Haemonetics) (рис. 4).



Рисунок 4. Методика забора крови для отмывания эритроцитов в системе «Cell Saver»

Адекватность проводимой трансфузионной терапии оценивалась по концентрации гемоглобина, гематокрита, содержания эритроцитов, показателям сатурации крови, гемодинамическим показателям аппаратом Lifepak 12, показателям диуреза. Одновременно с проведением реинфузии аутокрови проводилось введение донорских компонентов крови и СЗП.

В качестве критерия безопасности переливаемой крови для пострадавших 1-2 групп использовался показатель гемолиза реинфузата. В качестве антикоагулянта применялись «Гепарин», «Глюгицир».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ содержания свободного гемоглобина в порциях крови, собранных аспиратором и черпаком показал, что при использовании аспиратора с разрежением 0,1 - 0,15 - 0,25 - 0,3 бара уровень свободного гемоглобина был в 2 раза выше (1,76 - 1,36 - 1,6 - 1,65 г/л), чем после сбора крови черпаком (0,78 г/л) (рис. 5).

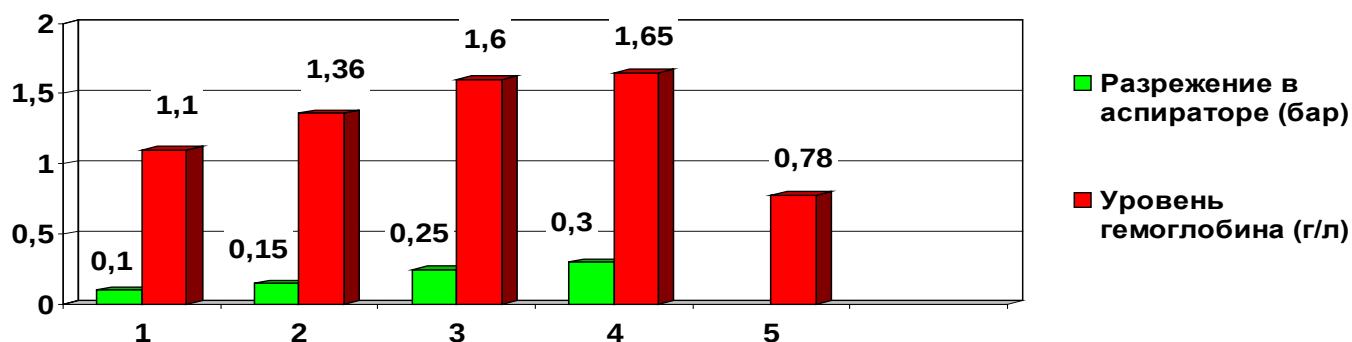


Рисунок 5. Влияние способа сбора излившейся в полости крови на содержание свободного гемоглобина

1, 2, 3, 4 - содержание свободного гемоглобина в крови, собранной аспиратором;
5 - содержание свободного гемоглобина в крови, собранной черпаком

Следовательно, сбор крови черпаком соответствовал основным требованиям к реинфузиям - быстрота сбора и минимальное содержание свободного гемоглобина. Из группы №1 129 пострадавшим, которым выполняли реинфузию, её производили черпаком порционно. В среднем содержание свободного гемоглобина в порциях реинфузированной крови составляло $0,80 \pm 0,09$ г/л ($M \pm \sigma$: 0,06-1,60 г/л). При этом, в 31,4 % свободный гемоглобин был в пределах 1,1 – 1,6 г/л, в 68,6 % - не превышал 1 г/л, а в 40 % - он был не более 0,3 г/л (норма: до 0,2 г/л) (табл. 5).

Таблица 5

Распределение проб реинфузированной крови в зависимости от содержания в ней свободного гемоглобина (n=200)

Содержание свободного гемоглобина (г/л)	Количество проб:	
	абсолютное число	%
0,02-0,30	84	40,0
0,31-0,50	19	9,1
0,51-1,0	41	19,5
1,1-1,6	66	31,4

Помимо реинфузии крови, этим пострадавшим было перелито $2,34 \pm 0,30$ дозы эритроцитарного концентрата и $0,60 \pm 0,09$ л свежзамороженной плазмы. Осложнений, вызванных реинфузией цельной крови, не наблюдалось. Летальные исходы в первые 48 часов (49 человек) были связаны с травмой, не совместимой с жизнью (по ВПХ-П 23,3 $\pm$ 1,3 баллов). Умершие в последующем (14 человек) также имели крайне тяжелую

травму (ВПХ-П: $15,8 \pm 1,6$ баллов), предполагающую летальность свыше 50,0 %. У пострадавших, умерших в разные сроки травматической болезни, объем кровопотери был в 1,5 раза больше, чем у выживших пациентов (66 человек), при этом по уровню свободного гемоглобина в реинфузированной крови различий не наблюдалось (табл. 6).

Таблица 6

Клиническая характеристика пострадавших (группа №1 ретроспективная группа), которым выполнялась реинфузия крови методом Филатова (n=129)

Показатель	Исход	M±m	n
Возраст, лет	выжили	34,0±1.4	66
	умерли до 48 ч	41,2±2,4	49
	умерли после 48 ч	39,8±3,2	14
ВПХ-П/ISS, балл	выжили	7.7±0.6/24,9±1,9	66
	умерли до 48 ч	23,3±1,3/47,5±2,6*	49
	умерли после 48 ч	15,8±1,6/36,6±3,7* **	14
Кровопотеря, мл	выжили	1587.0±94.1	66
	умерли до 48 ч	2489,0±107,0*	49
	умерли после 48 ч	2123,8±109,7* **	14
Реинфузия, мл	выжили	856.0±73.2	66
	умерли до 48 ч	1741,0±134,9*	49
	умерли после 48 ч	1104,8±150,6 **	14
Содержание свободного гемоглобина г/л	выжили	0,76±0,09	66
	умерли до 48 ч	0,65±0,15	49
	умерли после 48 ч	0,58±0,25	14

Примечание: * - различия достоверны по сравнению с группой выживших пострадавших ($p<0,05$);

** - различия достоверны между группами умерших пострадавших ($p<0,05$).

45 пострадавшим из массива №2, которым выполняли реинфузию, кровь забирали с помощью специального одноразового устройства для переливания крови ПК23-01 из полимерных материалов с микрофильтром. В среднем содержание свободного гемоглобина в порциях реинфузированной крови составляло $1,60 \pm 0,4$ г/л (M±σ: 1,25 - 1,76 г/л). При этом в 28,3 % свободный гемоглобин был в пределах 1,5 – 1,8 г/л, в 54.1 % - не превышал 1,5 г/л, а в 17.6 % - он был не более 1,3 г/л (табл. 7).

Таблица 7

Распределение проб реинфузированной крови в зависимости от содержания в ней свободного гемоглобина (n=115)

Содержание свободного гемоглобина (г/л)	Количество проб:	
	абсолютное число	%
1,25-1,30	20	17,6
1,31-1,49	62	54,1
1,50– 1,80	33	28,3

Помимо реинфузии крови, этим пострадавшим так же было перелито $2,05 \pm 0,10$ дозы эритроцитарной взвеси и $0,50 \pm 0,06$ л. свежезамороженной плазмы. Осложнений, вызванных реинфузией цельной крови, не наблюдалось. Летальные исходы в первые 48 часов (19 человек) были связаны с травмой, не совместимой с жизнью (по ВПХ-П $20,3 \pm 0,7$ балла). Умершие в последующем (7 человек) также имели крайне тяжелую травму (ВПХ-П - $14,2 \pm 1,6$ балла). У пострадавших, умерших в разные сроки травматической болезни, объем кровопотери был в 1,5 раза больше, чем у выживших пациентов (25 человек), при этом по уровню свободного гемоглобина в реинфузированной крови различий так же не наблюдалось (табл.8).

Таблица 8

Клиническая характеристика пострадавших (группа № 2), которым выполнялась реинфузия крови частично механизированным методом (n=45)

Показатель	Исход	M±m	n
Возраст, лет	выжили	$32,0 \pm 1,2$	23
	умерли до 48 ч	$42,1 \pm 3,3$	17
	умерли после 48 ч	$38,3 \pm 4,2$	5
ВПХ-П/ISS, балл	выжили	$7,4 \pm 0,4 / 22,6 \pm 1,6$	23
	умерли до 48 ч	$22,1 \pm 1,1 / 45,8 \pm 1,9^*$	17
	умерли после 48 ч	$14,3 \pm 1,4 / 35,2 \pm 3,1^* **$	5
Кровопотеря, мл	выжили	$1435,0 \pm 85,2$	23
	умерли до 48 ч	$2567,0 \pm 112,1^*$	17
	умерли после 48 ч	$2058,2 \pm 116,1^* **$	5
Реинфузия, мл	выжили	$975,3 \pm 84,9$	23
	умерли до 48 ч	$1767,0 \pm 156,8^*$	17
	умерли после 48 ч	$1205,8 \pm 174,7^* **$	5
Содержание свободного гемоглобина г/л	выжили	$1,44 \pm 0,16$	23
	умерли до 48 ч	$1,65 \pm 0,12$	17
	умерли после 48 ч	$1,58 \pm 0,15$	5

Примечание: * - различия достоверны по сравнению с группой выживших пострадавших ($p < 0,05$); ** - различия достоверны между группами умерших пострадавших ($p < 0,05$).

Анализ исходов лечения пострадавших с кровопотерей более 40,0 % ОЦК, восполнение которой производилось гемокомпонентами с использованием реинфузии крови (58 человек) и без нее из-за высокого содержания в ней свободного гемоглобина ($2,2 - 7,72$ г/л; 46 человек) показал, что в группе лиц с реинфузией крови летальность была ниже на 11,0 % (табл. 9). При тяжелой сочетанной травме реинфузия цельной крови с уровнем свободного гемоглобина до 2,0 г/л не только безопасна, но и крайне необходима для достижения успеха в реанимации, исходах лечения. При высокой концентрации свободного гемоглобина в излитой в полости крови (более 2 г/л) показана реинфузия аутоэритроцитов, отмытых в аппарате «Cell-Saver».

Таблица 9

Зависимость исходов лечения от выполнения реинфузии крови у пострадавших с кровопотерей ≥ 2000 мл

Пострадавшие с определенным исходом	Реинфузия выполнялась (n=58)		Реинфузия не выполнялась (n=46)	
	абсолютное число	%	абсолютное число	%
Выжили	34	59	22	48
Умерли	24	41	24	52

Эффективность шкалы оценки свободного гемоглобина в плазме крови

В целях сокращения времени принятия решения о возможности выполнения реинфузии крови, был разработан метод полуколичественного экспресс-анализа содержания свободного гемоглобина в плазме крови в виде цветовой шкалы, соответствующей различным его концентрациям. Исследование проводилось следующим образом: во время операции кровь, излившуюся в полости, брали на исследование – на содержание свободного гемоглобина методом фотометрии. Сравнение производилось со специально приготавливаемым гемолизатом. Гемоглобин обладает пероксидазными свойствами. В присутствии перекиси водорода он окисляет бензидин. Появляется окрашивание, интенсивность которого пропорциональна концентрации гемоглобина в плазме крови. В результате проведенных исследований, по цвету раствора с заведомо известным содержанием свободного гемоглобина (контрольные), была составлена калибровочная таблица (рис. 6), по которой производили оценку содержания гемоглобина в собранной крови.

Пробирки с разными концентрациями гемоглобина в последовательности от минимальной к максимальной концентрации помещали в штатив для пробирок, фотографировали, фотографии распечатывали на цветном лазерном принтере. В результате чего, была создана цветовая шкала концентрации свободного гемоглобина в плазме крови (рис. 6).

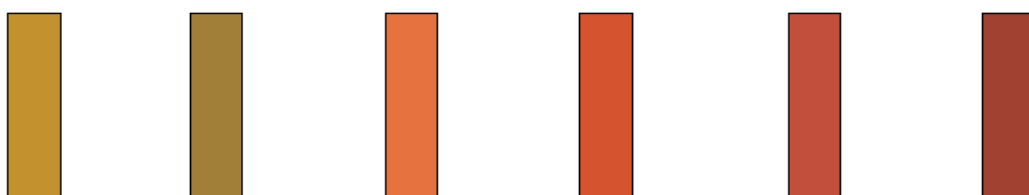


Рисунок 6. Цветовая шкала концентрации свободного гемоглобина в плазме крови – шкала гемолиз ВПХ.

Соответственно каждой колонке: 0,5 г/л, 1,0 г/л, 1,25 г/л, 2,0 г/л, 3,0 г/л, 3,5 г/л.

Апробацию разработанной шкалы производили на 64 порциях излитой в полости крови. Результаты анализа показали отсутствие различий между величинами свободного гемоглобина, определяемого по цветовой шкале и количественным бензидиновым методом (коэффициент корреляции $r=0,95$) (табл. 10).

Таблица 10

Свободный гемоглобин в плазме, излившейся в полости крови, определяемый по цветовой шкале и колориметрическим методом

Число проб плазмы крови, коэффициент корреляции	Количество свободного гемоглобина (г/л)	
	Определение по шкале	Определение бензидиновым методом
n=64	1,27±0,16	1,26±0,15
r	0,95; p<0,05	

Простота метода для определения уровня гемолиза реинфузируемой крови, а также минимальное техническое оснащение позволяет определять качество реинфузируемой крови даже неподготовленному специалисту в области трансфузиологии. Разработанный нами метод позволяет сократить время принятия решения для переливания эвакуированной аутокрови, что особенно актуально в условиях оказания квалифицированной и специализированной хирургической помощи по неотложным показаниям.

Предложения по тактике проведения реинфузии крови на этапах оказания квалифицированной и специализированной хирургической помощи

При определении показаний к применению реинфузии крови раненым и пострадавшим на этапах оказания квалифицированной и специализированной хирургической помощи необходимо определить объем хирургического пособия, оказываемого на данных этапах. Следует отметить, что после осуществленного реформирования медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации, неотложные мероприятия квалифицированной хирургической помощи в сокращенном объеме оказываются в медицинской роте бригады. Основную группу мероприятий составляют неотложные хирургические вмешательства, которые выполняют по поводу повреждений, создающих реальную угрозу жизни раненых. Отказ от выполнения мероприятий при этих повреждениях ведет к смертельному исходу или неизбежному развитию крайне тяжелых осложнений. Объем лечебных мероприятий и выбор метода хирургического вмешательства определяется не только медицинскими показаниями, но и обстановкой, количеством поступающих раненых, наличием и квалификацией врачей, особенно хирургов на этапах медицинской эвакуации, обеспеченностью санитарно-транспортными средствами и медицинским имуществом, а также временем года и состоянием погоды. При анализе летальности на догоспитальном этапе оказания хирургической помощи доказано, что около 15,0 – 25,0 % раненых погибает до момента поступления к хирургу за счет продолжающегося наружного и внутреннего кровотечения, от острой массивной необратимой кровопотери. Выполнение операций в сокращенном объеме этой группе раненых в медицинских ротах бригад и направлено на их спасение. В этих условиях, максимального приближения хирургической помощи к полю боя, ограниченных силах и средствах, должна широко использоваться реинфузия крови в ходе выполнения операций сокращенного объема.

По объему оказания хирургической помощи можно выделить следующие уровни. Первый уровень – квалифицированная хирургическая помощь по неотложным и срочным показаниям (оперативные пособия в сокращенном объеме), оказываемая в медицинских ротах бригад и медицинских отрядах. На данном этапе, при отсутствии ресурсов (гемокомпонентов), наиболее актуальным методом восполнения кровопотери

является реинфузия цельной крови с помощью фильтрационного метода, не требующего длительной подготовки и дополнительного оборудования.

На втором уровне – многопрофильных военных госпиталях первого эшелона оказывается специализированная хирургическая помощь по неотложным, срочным и отсроченным показаниям. В данных условиях для восполнения кровопотери возможно использование донорских компонентов крови и свежезамороженной плазмы. Но методы реинфузии и здесь не теряют свою актуальность: совместное использование реинфузии цельной крови наряду с донорской кровью позволяет наиболее эффективно справиться с восполнением массивной кровопотери, а сама реинфузия крови – снизить зависимость от донорских компонентов крови и сократить их объем. На данном этапе, при недостаточном обеспечении ресурсами (гемокомпонентами) и при отсутствии специальных аппаратов для отмывания эритроцитов (типа «Cell-Saver») наиболее актуальным методом восполнения кровопотери является реинфузия цельной крови с помощью фильтрационного метода, в том числе с использованием простейших систем забора крови.

На третьем уровне – МВГ 2-3 эшелонов, при оказании специализированной хирургической (в том числе и высокотехнологичной) помощи, потребность в реинфузии снижается по причине сокращения общего числа раненых и пострадавших с массивной кровопотерей. Данным раненым и пострадавшим уже была оказана помощь на предыдущих этапах медицинской эвакуации и проведено частичное восполнение утраченного объема крови, в том числе и методами реинфузии. Но, при выполнении сложных оперативных (в том числе и реконструктивных) операций, объем интраоперационной кровопотери может превышать 20,0 – 30,0 % ОЦК, и, в данном случае, использование методов забора крови и её дальнейшая реинфузия позволит снизить потребность в донорских компонентах крови и снизить риск возникновения синдрома массивных гемотрансфузий. Из методов забора крови предпочтительнее использовать специальные системы для забора крови (одноразовые системы и системы типа «Cell-Saver»), учитывая сложность выполняемых оперативных пособий и труднодоступность источников кровотечения (рисунок 7).

Общий алгоритм трансфузионной тактики при острой кровопотере.



ВЫВОДЫ

1. В структуре повреждений груди и живота, сопровождающихся продолжающимся внутренним кровотечением, ведущая роль принадлежит закрытой травме – 41,0 % случаев и колото-резанным ранениям – 44,0 %, при этом объем кровопотери составляет до 45,0 % ОЦК.

2. Всем пострадавшим с травмой груди и живота, сопровождающейся продолжающимся внутренним кровотечением показана реинфузия крови. При этом в 70 % случаев возможно выполнять реинфузию цельной крови с содержанием в ней свободного гемоглобина до 2,0 г/л, что предотвращает риск передачи гемотрансмиссивных заболеваний и снижает частоту летальных исходов на 11,0 % у пострадавших с массивной кровопотерей.

3. Наибольшую эффективность в проведении реинфузии крови показал характеризующийся простотой выполнения фильтрационный метод (в 45,0 % случаев). При этом сбор излившейся в полости крови черпаком обеспечивает содержание в ней свободного гемоглобина в 2 раза меньше, чем сбор крови аспиратором. Это позволяет снизить количество используемых донорских компонентов крови и свежезамороженной плазмы более чем на 40,0 %.

4. Аппаратный метод реинфузии крови, использованный в 9,0 % случаев, также снижает количество используемых донорских компонентов крови и

свежзамороженной плазмы (на 15,0 – 25,0 %). Преимуществом его является возможность реинфузии эритроцитов при несоблюдении критериев безопасности переливании цельной крови (уровень гемолиза $> 2,0$ г/л).

5. Для безопасного проведения интраоперационной реинфузии крови в ходе хирургического лечения пострадавших с массивной внутриполостной кровопотерей может быть использован метод полуколичественного экспресс-анализа степени выраженности гемолиза крови по цветовой шкале. При уровнях свободного гемоглобина в излившейся в полости крови более 2,0 г/л показана реинфузия аутоэритроцитов, отмытых в системе типа Cell Saver.

6. Реинфузия крови должна выполняться, начиная с этапа оказания квалифицированной хирургической помощи (медицинская рота бригады, медицинский отряд специального назначения, отдельный медицинский батальон), где в ходе выполнения неотложных операций сокращенного объема предпочтение должно отдаваться фильтрационному методу реинфузии крови. На этапе специализированной помощи в многофункциональном военном госпитале 1 эшелона большее значение приобретают частично механизированный метод реинфузии крови и использование донорских компонентов крови. Для военных госпиталей 2-3 эшелонов помимо фильтрационного и частично механизированного методов реинфузии, необходимо применение аппаратного метода реинфузии отмытых эритроцитов совместно с использованием донорских компонентов крови.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При поступлении пострадавших с тяжелой травмой, сопровождающейся массивным внутриполостным кровотечением в медицинскую роту бригады, медицинский отряд специального назначения и/или отдельный медицинский батальон, при выполнении мероприятий квалифицированной хирургической помощи по неотложным и срочным показаниям (оперативные пособия в сокращенном объеме) необходимо использовать фильтрационный метод реинфузии крови: забор крови черпаком, фильтрация крови через 8 слоёв марли в стерильную ёмкость с антикоагулянтом (раствор гепарина 500 ЕД на 500 мл крови) и переливание крови через микрофильтры.

2. При поступлении пострадавших с тяжелой травмой, сопровождающейся массивным внутриполостным кровотечением, в военные госпитали первого эшелона, при выполнении мероприятий специализированной хирургической помощи необходимо использовать фильтрационный метод реинфузии крови. Забор крови осуществляется аналогично как на предыдущем этапе, а также с помощью одноразовых устройств для переливания крови замкнутого контура. В дополнении к реинфузии возможно использование компонентов донорской крови.

3. При поступлении пострадавших с тяжелой травмой, сопровождающейся массивным внутриполостным кровотечением в военные госпитали второго и третьего эшелонов, при выполнении мероприятий специализированной хирургической помощи целесообразно использовать методы реинфузии цельной крови, описанные на предыдущих этапах. При невозможности использования цельной крови необходимо применять аппараты отмывания эритроцитарной массы и возвращать отмытые эритроциты.

4. Осуществлять реинфузию цельной крови, после забора её различными

методами (черпак и одноразовые системы для переливания крови), необходимо при уровне гемолиза не более 2,0 г/л, что снижает риск развития гемотрансфузионных осложнений.

5. Для сокращения времени принятия решения о возможности реинфузии цельной крови необходимо использовать шкалу гемолиза ВПХ, которая является максимально доступным для врачей, не имеющих специализацию по трансфузиологии, быстрым, точным и эффективным методом ориентировочного определения уровня свободного гемоглобина в плазме крови.

6. При использовании частично механизированного фильтрационного метода реинфузии крови с помощью аппаратов для забора крови, уровень разрежения, создаваемый вакуумным отсосом, необходимо держать на наиболее низких значениях (до 0,3 бар). При данном разрежении уменьшается механическое воздействие на форменные элементы крови (эритроциты), снижается степень их разрушения и сохраняется уровень гемолиза в пределах до 2 г/л.

7. При уровнях свободного гемоглобина в излившейся в полости крови более 2,0 г/л существует опасность возникновения гемотрансфузионных осложнений (синдром острого повреждения легких, острая почечная недостаточность). Для устранения негативного влияния свободного гемоглобина на органы и системы необходимо такую кровь провести через системы аппарата типа Cell Saver для получения отмытых аутоэритроцитов и осуществить возврат эритроцитной массы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Самохвалов, И.М. Критерии безопасности реинфузии крови в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений / И.М. Самохвалов, Е.А. Карев, В.И. Бадалов, Н.С. Немченко, М.А. Васильев, Н.А. Жирнова, Д.П. Мешаков, С.Г. Литвиненко, К.П. Головкин, А.В. Денисов, Е.В. Дмитриева // Воен.-мед. журн. – 2014. – Т. 335, №3. – С.26-30.
2. Самохвалов, И.М. Особенности реинфузии цельной крови при проникающих ранениях живота / И.М. Самохвалов, Е.А. Карев, В.И. Бадалов, В.Н. Вильянинов, А.Н. Петров // Инфекции в хирургии. – 2013. – Т.11, №3. – С. 35-38.
3. Самохвалов, И.М. Безопасность реинфузии крови в хирургии повреждений / И.М. Самохвалов, В.И. Бадалов, Е.А. Карев // Тяжелая сочетанная механическая травма: основные аспекты диагностики и лечения : материалы XVIII Рос. нац. конгр. «Человек и его здоровье». – СПб, 2013. – С. 20.
4. Самохвалов, И.М. Аутогемотрансфузии у пострадавших с проникающими ранениями живота и повреждением полых органов / И.М. Самохвалов, М.А. Васильев, В.И. Бадалов, К.П. Головкин, Е.А. Карев, А.И. Розов // Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения больных в многопрофильном учреждении : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – СПб, 2014. – С. 361.
5. Самохвалов, И.М. Специализированная шкала определения гемолиза при реинфузии / И.М. Самохвалов, Н.С. Немченко, М.А. Васильев, В.И. Бадалов, Е.А. Карев, В.В. Суворов // Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения больных в многопрофильном учреждении : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – СПб, 2014. – С. 363.

6. Карев, Е.А. Развивающиеся осложнения на поздних этапах травматической болезни и их воздействие на результат лечения пострадавших с сочетанной травмой / Е.А. Карев // Материалы научной конференции ВНОКС ФРМС ВМедА. – СПб, 2012. – С. 112-113.
7. Карев, Е.А. Реинфузия крови у пострадавших с сочетанной травмой, сопровождающейся острой массивной кровопотерей / Е.А. Карев, А.А. Клименко, Р.М. Мурадалиев // Материалы итог. конф. Воен.-науч. о-ва слушателей фак. руководящего мед. состава / ВМедА. – СПб, 2014. – С. 101-102.
8. Карев, Е.А. Реинфузия цельной крови у пострадавших с проникающими ранениями живота и повреждением полых органов / Е.А. Карев, А.А. Клименко, Р.М. Мурадалиев // Материалы итог. конф. Воен.-науч. о-ва слушателей фак. руководящего мед. состава / ВМедА. – СПб, 2014. – С. 103.
9. Карев, Е.А. Внедрение специализированной шкалы определения гемолиза в реинфузируемой крови / Е.А. Карев, А.А. Клименко, Р.М. Мурадалиев // Материалы итог. конф. Воен.-науч. о-ва слушателей фак. руководящего мед. Состав / ВМедА. – СПб, 2014. – С. 104-105.
10. Мурадалиев, Р.М. Лечебно-диагностическая тактика при травмах живота с повреждением желудка и двенадцатиперстной кишки / Р.М. Мурадалиев, Е.А. Карев // Материалы итог. конф. Воен.-науч. о-ва слушателей фак. руководящего мед. Состав / ВМедА. – СПб, 2014. – С. 153-155.
11. Мурадалиев, Р.М. Возможности экстренного ультразвукового скрининга в диагностике и тактике лечения закрытых повреждений живота / Р.М. Мурадалиев, Е.А. Карев // Материалы итог. конф. Воен.-науч. о-ва слушателей фак. руководящего мед. Состав / ВМедА. – СПб, 2014. – С. 155-156.
12. Бадалов, В.И. Возможность реинфузии цельной крови при её загрязнении содержимым полых органов / В.И. Бадалов, Е.А. Карев, С.Г. Литвиненко // Особенности оказания хирургической помощи в экстренных ситуациях : материалы Междунар. науч.-практ. конф. по военной медицине. – СПб, 2013. – С. 16-17.
13. Бадалов, В.И. Особенности реинфузии крови у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой / В.И. Бадалов, Е.А. Карев, В.Н. Вильянинов // Особенности оказания хирургической помощи в экстренных ситуациях : материалы Междунар. науч.-практ. конф. по военной медицине. – СПб, 2013. – С. 52-53
14. Самохвалов, И.М. Актуальные вопросы медицинского обеспечения войск (сил) в повседневной деятельности и в военное время / И.М. Самохвалов, Н.С. Немченко, М.А. Васильев, В.И. Бадалов, Е.А. Карев, В.В. Суворов // материалы Всеарм. науч.-практ. конф. – СПб, 2014. – С. 52-53

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВПХ-П – военно-полевая хирургия – повреждение;
 ВПХ-СП – военно-полевая хирургия – состояние при поступлении;
 СЗП – свежезамороженная плазма;
 СУЗИ – сокращенное ультразвуковое исследование;
 ОЦК – объем циркулирующей крови;
 ISS – Injury Severity Score.