

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2022.1.59>П. В. Бордаков<sup>1</sup>, М. В. Доронин<sup>2</sup>, В. Н. Бордаков<sup>1</sup>**РЕИНФУЗИЯ КРОВИ, КАК МЕТОД ВОСПОЛНЕНИЯ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**ГУ «5 городская клиническая больница г. Минска»<sup>1</sup>ГУ «432 ордена Красной Звезды Главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь»<sup>2</sup>

*В данной статье представлен обзор литературы, касающийся истории возникновения реинфузии крови, подробно описаны методики обратного переливания излившейся крови и показаны роль и место ее в инфузионной терапии критических состояний.*

**Ключевые слова:** реинфузия крови, трансфузионная терапия, критические состояния.

P. V. Bordakov, M. V. Doronin, V. N. Bordakov

**BLOOD REINFUSION AS A METHOD OF BLOOD LOSS RECOVERY IN EMERGENCY SITUATIONS**

*This article provides an overview of the literature regarding the history of reinfusion, describes in detail the techniques of reverse transfusion of spilled blood and shows its role and place in the infusion therapy of critical conditions.*

**Key words:** blood reinfusion, transfusion therapy, critical conditions.

Реинфузия крови (РК) как метод борьбы с травматическим шоком и полиорганной недостаточностью вследствие массивной кровопотери имеет более чем 200-летнюю историю. На современном этапе роль и место ее как самостоятельного метода замещения крови до конца не определена. Первые сообщения о применении обратного вливания собственной крови относятся к началу XIX века. В 1816 г. J. Blandell из больницы Гью в Лондоне успешно проводил эксперименты на собаках и в этом же году он сам применил аутотрансфузию 10 женщинам, у которых было послеродовое кровотечение – 5 из них выжили [5]. В России в 1865 г. В. В. Сутугин осуществил операцию по возвращению собственной крови пациенту с положительным эффектом [4]. В 1874 г. Highmore подробно описал методику сбора и обратного вливания крови в журнале «Lancet», и применил ее у пациентки с послеродовым кровотечением [5]. Highmore собирал, дефибринизировал кровь, теряемую во время родов, согревал ее до температуры тела и возвращал роженицам с помощью шприца Хиггинсона [1]. В 1885 г. Miller сообщил об успешно проведенной РК во время операции вычленения бедра, а 1886 году вышли работы

John Duncan о возврате 100 мл крови утраченной во время ампутаций [3, 4]. В качестве антикоагулянта J. Duncan использовал цитрат натрия. В 1914 г. Johannes Thies и Lihtenstein применили РК при операциях по поводу внематочной беременности [5]. В Первую мировую войну РК стала наиболее актуальным и распространенным методом замещения потерянной крови. В 1916 г. Henschen впервые применил РК при ранениях крупных сосудов и паренхиматозных органов, а Henry и Eliot активно возвращали в кровеносное русло собственную кровь из плевральных полостей раненым [3, 4, 7]. В 1928 г. А. Н. Филатов опубликовал данные о интраоперационной РК у 574 пациентов, было обосновано применение РК при интенсивном поступлении в серозные полости и доказана ее пригодность для обратного вливания в первые 6 часов после острой кровопотери [5]. Его опыт позволил выявить некоторые осложнения реинфузии и сделать выводы о необходимости совершенствования методов очищения крови от патологических примесей [5]. К 1931 г. в мировых медицинских изданиях было опубликовано около 280 сообщений о применении реинфузии. В 1943 г. А. Грисволд разработал первую систему для осуществления интраопера-

ционной РК, а в 1960 г. Л. Вилкс использовал реинфузию в повседневной медицинской практике акушерства и гинекологии [4]. К середине XX века интерес данной методике снизился в связи с бурным развитием трансфузиологии и службы донорства.

Не смотря на развитую государственную систему заготовки, хранения и контроля применения компонентов донорской крови, обеспечивающей широкую доступность гемотрансфузии населению, она всегда несет в себе множество опасностей для жизни пациента. Возможные гемотрансфузионные осложнения делятся на инфекционные и неинфекционные. К первым относится передача вирусных инфекций: иммунодефицита человека, гепатита В, гепатита С, бактериальная контаминация, заражение другими инфекциями. Неинфекционные осложнения включают температурные реакции, легочные осложнения, гемолиз, ошибки в группах крови. Так же переливание донорской крови вызывают угнетение гуморального и клеточного звеньев иммунитета, аллоиммунизацию, рефрактерность. По данным литературных источников летальность при данном методе возмещения крови составляет 1 случай на 1,8–5,6 млн. доз [20, 22].

В последнее время активно разрабатывается и внедряется в медицинскую практику комплексный мультидисциплинарный подход к технологии сбережения крови пациента в целях снижения трансфузии компонентов донорской крови при хирургических вмешательствах. К методам периперационного сбережения крови относятся: выявление и устранение факторов риска, приводящих к гемотрансфузии; тщательное планирование хирургического вмешательства и расчет планируемой кровопотери; заготовка аутокрови и применение медикаментозных средств, способствующих сбережению крови пациента; управляемая интраоперационная гемодилуция; адекватная анестезия; современные хирургические технологии (малоинвазивная хирургия); реинфузия операционной из-

лившейся крови; реинфузия «дренажной» крови [10, 20, 22].

Данный подход к технологии сбережения крови показывает высокую эффективность при хирургических вмешательствах и травмах с массивной кровопотерей и играет ключевую роль в спасении жизни пациентам в критическом состоянии [16]. Однако большинство из вышеперечисленных положений относится к плановой или неотложной хирургии мирного времени. Эти методы требуют определенных подготовительных мероприятий и применяются в условиях достаточного материально-технического обеспечения.

В военное время, при массовом поступлении раненых и пострадавших на этап оказания медицинской помощи, при поступлении потока раненых превышающее возможности этапа медицинской эвакуации и ограничения имеющихся ресурсов, возрастает роль реинфузии операционной излившейся крови как основного метода замещения кровопотери.

Опыт военных конфликтов показал, что эффект переливания собственной крови значительно выше, чем переливание донорской крови [11]. На основании данных, полученных при организации хирургической помощи раненым в локальных конфликтах, основными средствами лечения массивной кровопотери у раненых в живот и грудь являлись: переливание донорской крови, свежей цельной донорской крови, а также крови, излившейся в брюшную полость [7]. РК выполнялась не менее чем 30 % раненым с огнестрельными травмами живота. Ерюхин И. А., Хрупкин В. И. (2002) отмечают, что РК наиболее часто и в большом объеме проводилась при ранениях печени, крупных сосудов и достигала 2400–2600 мл. В среднем объем реинфузии на одного раненого составлял 800 мл, при ранении груди, живот – 1380 мл [7, 11].

Возврат крови производили так же у раненых с повреждениями полых органов и находящихся в терминальном состоянии (12 случаев). Эту про-

**Объем реинфузии крови при огнестрельных проникающих ранениях живота**

Источник кровотечения	Число раненых	Объем реинфузированной крови	Среднее количество на одного раненого
Печень	24	370–2400	850
Селезенка	13	400–1600	780
Брыжеечные сосуды	16	300–400	920
Прочие органы	12	700–2600	720
Всего	65	-	870

цедуру осуществляли с проведением тщательной фильтрации крови и антибактериальной профилактики. Авторы отмечают отсутствие каких-либо осложнений, связанных с РК, излившейся в брюшную полость. В 13,8% случаев реинфузии излившейся крови было достаточно для купирования массивной кровопотери, что исключало необходимость переливания донорской крови [3, 11].

Реинфузия крови – это обратное переливание крови, собранной из серозных полостей, операционной раны или аппарата искусственного кровообращения во время операции, а также в ближайшие часы после ее проведения. Она делится на интраоперационную и послеоперационную (переливание крови собранной из дренирующих устройств со сроком сбора и гемотрансфузии не более 6 часов). Основным показанием к РК являются острые состояния в хирургии приводящие к массивной кровопотере (огнестрельные ранения, травмы груди и живота, нарушенная внематочная беременность, разрыв аневризмы и т.д.) [13, 22].

Наибольшую эффективность в проведении РК показал фильтрационный метод РК по Филатову А. Н. (1928) – наиболее простой и достаточно быстрый способ, заключающийся в заборе крови черпаком, фильтрации её через 8 слоёв марли в стерильную ёмкость с антикоагулянт (раствор гепарина 500 ЕД на 500 мл крови) и переливание крови через микрофильтры. Экстренная необходимость, простота и безопасность применения этого метода доказана многолетним опытом советских военных медиков во время локальных военных конфликтов [7].

По данным Карева Е. А. (2016) 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%, осуществлять реинфузию цельной крови, после забора её, необходимо при уровне гемолита не более 2,0 г/л, что снижает риск развития гемотрансфузионных осложнений. 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 систему аппарата типа Cell Saver для получения отмытых аутоэритроцитов и осуществить возврат эритроцитной массы [9].

Существенным недостатком метода является использование марли, которая является ненадёжным фильтром, способным задерживать лишь значительные свертки крови и частицы тканей; из-за чего, в переливаемую кровь могут попасть мелкие частицы повреждённых тканей, строма лизированных эритроцитов, микроагрегаты, тромбоцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и другие инородные образования. В связи с этим, после переливания аутокрови, эвакуированной и подготовленной описанным выше способом, возможны различные виды эмболий.

Закрытый метод с применением аспиратора, более применим при ранении сосудов. Излившуюся кровь отсасывают в стерильную ёмкость (систему для забора крови со стабилизатором), а затем реинфузируют через микропористые фильтры. Чтобы собрать простейшую систему для сбора крови необходимо иметь заблаговременно приготовленный стерильный комплект, включающий наконечник, две силиконовые или полимерные трубки длиной 1–1,5 м каждая, силиконовую пробку с двумя выводами (для соединения с трубками к наконечнику и аспиратору), электрический аспиратор, стерильные стеклянные бутылки объемом 500 мл для крови. Подключение вакуумного аспиратора к бутылке для сбора крови осуществляют через ёмкость с жидкостью (водный замок). Величина разрежения воздуха в бутылке сборника, как правило, не должна превышать 100 мм вод. ст. [22]. Сбор крови, излившейся в серозные полости, может быть выполнен с помощью специальных одноразовых устройств. Отсасываемая кровь проходит через фильтр с порами 120 мкм в коллектор со стабилизатором крови. В качестве консерванта применяют раствор Глюгидир, цитроглюкофосфата или гепарина (0,5 мл на 50 мл изотонического раствора натрия хлорида для стабилизации 200 мл крови). Кровь, консервированную р-ром гепарина, нельзя хранить дольше 3-х часов ее переливают непосредственно или в ближайшие часы после заготовки. [10]. При использовании частично механизированного фильтрационного метода реинфузии крови с помощью аппаратов для забора крови, уровень разреже-

ния, 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 [8, 9].

Противопоказанием к проведению интраоперационной реинфузии являются проникающие повреждения толстой кишки, желчевыводящих путей, мочевого пузыря, крупных бронхов; поздние (более 12 часов) сроки после травмы (операции); контаминация операционного поля (посторонними примесями); гемолиз [8, 22].

В обязательном порядке, для исключения гемолиза, должна проводиться проба Бакстера, суть которой заключается в оценке надосадочного слоя после центрифугирования. В случае пригодности крови для реинфузии надосадочный слой плазмы будет иметь прозрачный цвет с обычным желтым оттенком. Если в собранной крови уже наступил гемолиз, надосадочный слой будет иметь коричневый цвет, свидетельствующий о высоком содержании свободного гемоглобина и непригодности собранной крови для реинфузии [22].

Проводят анализ излившейся в полости крови на содержание свободного гемоглобина, при уровнях свободного гемоглобина в более 2,0 г/л существует опасность возникновения гемотрансфузионных осложнений (синдром острого повреждения легких, острая почечная недостаточность) [13, 22].

Для исключения инфицированности крови из плевральной полости применяются пробы Петрова, Эфендиева [2].

Проба Петрова – диагностический прием, используемый для решения вопроса о нагноении в плевральной полости при гемотораксе. Положительная проба Петрова свидетельствует об инфицированном гемотораксе, а отрицательная – о том, что нагноения в плевральной полости нет. Берется 2–3 мл крови, полученной при плевральной пункции или дренировании плевральной полости у раненого с гемотораксом, наливают в пробирку и разводят в 4–5 раз дистиллированной водой и взбалтывают 3 минуты. Если в пробирке происходит помутнение (облачка, хлопья), то имеет место инфицированный гемоторакс – нагноение (положительная проба Петрова). Если образуется прозрачная равно-

мерно окрашенная гемолизирующая жидкость («лаковая кровь»), то инфицирование отсутствует (отрицательная проба Петрова).

При пробе Эфендиева в пробирку берется 5–10 мл экссудата, который центрифугируется или отстаивается 2–3 часа. При отсутствии инфекции соотношение между плазмой и осадком составляет 1:1, а при инфицировании – увеличивается количество жидкости и уменьшается осадок, в последнем появляется два слоя. Один слой составляют лейкоциты, другой – эритроциты.

В безвыходных ситуациях, по жизненным показаниям, в связи с острой кровопотерей, при недостатке донорской крови, РК допустима в случае повреждения полых органов. Иногда повреждения эти, очень незначительные, выявляются в конце операции, а реинфузия уже выполнена [3]. Опыт хирургов, занимающихся вопросами РК, показывает, что ранения полых органов являются относительными противопоказаниями к РК, при этом не отмечается каких-либо серьезных осложнений. Кровь, используемая для реинфузии, почти не отличается от донорской и достаточно жизнеспособна [3, 7, 11].

Экстренная необходимость, простота и безопасность применения этого метода доказана многолетним опытом советских военных медиков во время Великой Отечественной войны и локальных военных конфликтов [11].

С развитием медицинских технологий для обеспечения плановых и экстренных оперативных вмешательств с массивной кровопотерей разработаны и активно используются методы интраоперационной аппаратной реинфузии эритроцитов (ИАРЭ). Этот метод основан на применении специальных аппаратов типа Cell Saver. Он является высокоэффективным способом возврата в циркулирующую кровь эритроцитов, утраченных во время и после операции. Аппараты типа Cell Saver были созданы еще в 70-х годах прошлого столетия. Они позволяют собирать кровь пациента, излившуюся в рану или дренажи, очищать, фильтровать и направлять ее обратно в кровоток, сохраняя форменные элементы неповрежденными. Система Cell Saver является общепризнанным стандартом при оборудовании больниц и незаменимым инструментом для предотвращения ненужных трансфузий донорской крови [10]. ИРАЭ включает два последовательных этапа. Первым этапом выполняется сбор крови из операционной раны с помощью спе-

циального двухканального шланга, в один канал которого поступает физиологический раствор с добавлением антикоагулянта (25000 Ед гепарина/литр). Через второй канал кровь аспирируется из раны с помощью вакуум-асpirатора в кардиотомный резервуар, где происходит первичная отчистка стабилизированной крови от сгустков и примесей с помощью фильтра. Второй этап заключается в аппаратной обработке крови в автоматическом режиме. Этот этап включает 3 стадии: заполнение, отмывание и опорожнение. В первой стадии кровь с помощью роликового насоса поступает в колокол центрифуги, где отделяются эритроциты от плазмы и других форменных элементов. Во второй стадии в тот же колокол центрифуги с помощью роликового насоса поступает промывающая среда (0,9% раствор натрия хлорида), которая вытесняет загрязненную плазму вместе с гепарином, свободным гемоглобином, факторами свертывания и клеточным детритом в мешок для отходов. В стадии опорожнения концентрированные эритроциты перекачиваются в мешок для готовой аутоэритроцитной массы. В результате пациенту переливаются многократно отмываемые ресуспендированные в физиологическом растворе аутоэритроциты с гематокритом 0,5–0,6 л/л [22].

Существует два принципиально разных типа аппаратов для ИАРЭ, которые делятся на 2 группы: с прерывистым циклом обработки крови и непрерывного действия. ИАРЭ в сравнении с донорской эритроцитарной массой позволяет улучшить кислородотранспортную функцию системы кровообращения за счет нормализации гемического компонента уже через 2 часа после экстренного оперативного вмешательства [20].

Основными преимуществами данного аппарата являются: возможность легко и быстро организовать безопасную РК пациента; отсутствие риска передачи трансмиссивных заболеваний, не возникнет нежелательных реакций при переливании, а также отсутствие дополнительных манипуляций с донорской кровью; удаление свободного гемоглобина, антикоагулянта, внеклеточного калия, продуктов распада, тщательное удаление эмульгированных и неэмульгированных жиров, имеется протокол секвестрации, который предназначен для предоперационной заготовки обогащенной тромбоцитами плазмы крови; отсутствие влияния на время проведения опе-

рации, простота в использовании; возможность выполнения обширных операций с ожидаемой умеренной и массивной кровопотерей даже при отсутствии донорских компонентов крови; отсутствие риска несовместимости крови, максимальная автоматизация процесса. Использование аппаратов типа Cell Saver устраняет ряд медицинских, этических и юридических проблем (отказ пациента от переливания компонентов донорской крови, риск, связанный с переносом инфекции и иммунологическими реакциями) [20, 22].

Недостатками метода являются высокая стоимость аппарата и расходных материалов к нему, а также невозможность сохранения плазмы крови и тромбоцитов, что приводит к потере факторов свертывания и нарушениям гемостаза.

Не менее значимым методом восполнения кровопотери является послеоперационная реинфузия, так как зачастую послеоперационная кровопотеря может быть такой же или даже больше, как и во время операции (при реконструктивных операциях в травматологии).

Послеоперационная реинфузия производится, как правило, после операции с обработкой крови или без нее. Излившуюся кровь собирают после операции в стерильные емкости и реинфузируют через микроагрегатный фильтр. Послеоперационная РК из стерильных дренажей проводится при интенсивном темпе ее поступления (100 мл/ч и более) и высоком содержании гемоглобина в ней (60 г/л и более) [1, 22].

Противопоказанием к ее выполнению является: микробное загрязнение дренажной крови (она сохраняет свою стерильность в течение 6 часов после операций); гемолиз (содержание свободного гемоглобина более 2 г/л); нарушение герметичности дренажных систем и наличие у раненого выраженной почечно-печеночной недостаточности [1].

В собираемой по дренажам крови, в которой снижен уровень фибриногена и одновременно высокая фибринолитическая и тромболитическая активность, также отмечаются повышенный уровень свободного гемоглобина, дисфункция тромбоцитов, существует опасность бактериального загрязнения. Поэтому лучшим вариантом, позволяющим минимизировать указанные неблагоприятные изменения в дренажной крови, является ее отмывание при помощи аппарата Cell Saver [10, 20, 22].

Главным критерием адекватности восполнения кровопотери следует считать не факт вливания точного объема определенных сред, а, прежде всего, ответ организма на проводимую терапию. К благоприятным признакам в динамике лечения относятся: восстановление сознания, потепление и розовая окраска кожных покровов, исчезновение цианоза и липкого пота, снижение частоты пульса менее 100 уд/мин, нормализация артериального давления. Этой клинической картине должно соответствовать повышение величины гематокрита до уровня не менее 28–30% [8, 16].

Таким образом, опыт медицинской службы при оказании хирургической помощи в мир-

ное и военное время позволяет считать, что РК при ранениях паренхиматозных органов живота и груди является безопасным, быстрым и надежным способом коррекции кровопотери, а также мощным противошоковым и патогенетически обоснованным методом лечения острой массивной кровопотери. В критических ситуациях, как вынужденная мера, оправдано переливание аутокрови при повреждении полых органов желудочно-кишечного тракта. Использование аппаратов Cell Saver позволяет выполнить быструю и качественную реинфузию аутоэритроцитов с высоким гематокритом с наименьшим риском возникновения посттрансфузионных осложнений.

### Литература

1. Аржакова, Н. И. Применение дренажной крови при реконструктивных операциях на крупных суставах у больных пожилого возраста // Н. И. Аржакова, В. Г. Голубев / Журнал Анналы хирургии. – 2005. – № 2. – С. 64–69.
2. Беркутов А. Н. Учебник по военно-полевой хирургии. – Ленинград. – 1973 год – 569 с.
3. Гринберг, Б. А. О возможности реинфузии контаминированной крови // Журнал Вестник Российского университета дружбы народов. – 2005. – № 3. – С. 112–115.
4. Громова В. В., Лубнин А. Ю. История развития реинфузии крови в хирургии. Вестник интенсивной терапии, 2008. – № 3. – С. 81–87.
5. Громова В. В., Лубнин А. Ю. История развития реинфузии крови в хирургии. Ч. 3. Вестник интенсивной терапии, 2009. – № 1. – С. 62–68.
6. Диагностика и лечение ранений / под ред. Ю. Г. Шапошников – М.: Медицина. 1984. – 344 с.
7. Зубарев, П. Н. Записки армейского хирурга // СПб.: 2011. – 240 с.
8. Инфузионно-трансфузионная терапия острой кровопотери / Е. А. Вагнер, В. С. Заугольников, Я. А. Ортенберг, В. М. Тавровский. – М.: Медицина. 1986. – 159 с.
9. Карев Е. А. Особенности выполнения реинфузии крови на этапах медицинской эвакуации // автор. Кандид. медицинских наук. ВМедА СПб, 2016. – 17 с.
10. Кораблева, Н. П. Методы возмещения интраоперационной кровопотери, альтернативные переливанию крови / Н. П. Кораблева. – Вестник хирургии – 2006. – № 5. – С. 108–112.
11. Опыт медицинского обеспечения войск в Афганистане 1979–1989 гг.: – Т. 2: Организация и объем хирургической помощи раненым / Под ред. И. А. Ерюхина, В. И. Хрупкина. – М.: ГВКГ им. акад. Н. Н. Бурденко, 2002. – 400 с.
12. Патогенез и лечение шока различной этиологии / под ред. Ю. А. Щербука, С. Ф. Багненко, Б. И. Джурко. – СПб.: 2010. – 536 с.

### References

1. Arzhakova, N. I. Primenenie drenazhnoj krovi pri rekonstruktivnyh operatsiyah na krupnyh sustavah u bol'nyh

13. Практическая трансфузиология / под ред. Т. И. Коцинца. – М., 2005.
14. Практическое руководство по дк / под ред. И. М. Самохвалова, А. В. Гончарова, В. А. Ревы. – СПб.: РКОПИ, 2018. – 375 с.
15. Ревской А. К., Люфинг А. А., Войновский Е. А., Клипак В. М. Огнестрельные ранения живота и таза: Руководство. – М.: Медицина. 2000. – 320 с.
16. Самохвалов, И. М. Анестезиологическая и реанимационная помощь пострадавшим с политравмой / И. М. Самохвалов и [др.]. – СПб.: ИнформМед. 2013. – 144 с.
17. Сорока В. В. Ранения сосудов: от мастерства к науке / В. В. Сорока; ГБУ «С-Петерб. НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе». – СПб: ООО «Береста», 2013. – 452 с.
18. Сочетанная механическая травма: Руководство для врачей / под ред. А. Н. Тулупова. – СПб.: изд. ООО «Стикс», 2012. – 393 с.
19. Травматическая болезнь / под ред. И. И. Дерябина, О. С. Насокина. – Л.: Медицина. 1987. – 304 с.
20. Трекова, Н. А. Совершенные технологии сохранения крови больного и снижения использования донорской крови при операциях на восходящей аорте и дуге аорты / Н. А. Трекова и [др.]. – Журнал имени академика Б. В. Петровского, – 2015. – № 1. – С. 57–65.
21. Тулупов А. Н. Тяжелая сочетанная травма. – СПб.: изд. ООО «РА Русский Ювелир», 2015. – 314 с.
22. Усенко, Л. В. Трансфузиологические вопросы современной реаниматологии. Часть 3. Методы сбережения и реинфузии крови / Л. В. Усенко и [др.]. – Медицина неотложных состояний, – 2012. – № 6. – С. 20–26.
23. Филатов А. Н. Об обратном переливании крови, излившейся в серозные полости // Журн. соврем. хирургии. – 1928. – № 2. – С. 235–260.
24. Хватов В. Б., Кобзева Е. Н. Реинфузия крови. // Аутодонорство и аутогемотрансфузии : рук. под ред. А. А. Рагимова. – М., 2011. – С. 153–193.

pozhihogo vozrasta // N. I. Arzhakova, V. G. Golubev / Zhurnal Annaly hirurgii. – 2005. – № 2. – S. 64–69.

2. Berkutov A. N. Uchebnik po voenno-polevoj hirurgii-Leningrad. – 1973 god. – 569 s.

3. Grinberg, B. A. O vozmozhnosti reinfuzii kontaminirovannoj krovi // Zhurnal Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov – 2005 – № 3. – S. 112–115.
4. Gromova V. V., Lubnin A. Yu. Istorija razvitiya reinfuzii krovi v hirurgii. Vestnik intensivnoj terapii, 2008. – № 3. – S. 81–87.
5. Gromova V. V., Lubnin A. Yu. Istorija razvitiya reinfuzii krovi v hirurgii. Ch. 3. Vestnik intensivnoj terapii, 2009. – № 1. – 62–68.
6. Diagnostika i lechenie ranenij / pod red. Yu. G. Shaposhnikov – M.: Medicina. 1984. – 344 s.
7. Zubarev, P. N. Zapiski armejskogo hirurga // SPb.: 2011. – 240 s.
8. Infuzionno-transfuzionnaya terapiya ostroj krovopoteri / E. A. Vagner, V. S. Zaugol'nikov, Ya. A. Ortenberg, V. M. Tavrovskij – M.: Medicina. 1986. – 159 s.
9. Karev E. A. Osobennosti vypolneniya reinfuzii krovi na etapah medicinskoj evakuacii // avtor. Kandid. medicinskih nauk. VMedA SPb, 2016. – 17 s.
10. Korableva, N. P. Metody vozmeshcheniya intraoperacionnoj krovopoteri, al'ternativnye perelivaniyu krovi / N. P. Korableva. – Vestnik hirurgii – 2006. – № 5. – S. 108–112.
11. Opyt medicinskogo obespecheniya vojsk v Afgani-stane 1979–1989 gg.: – T. 2: Organizaciya i ob»em hirurgicheskoj pomoshchi ranenym / Pod red. I. A. Eryuhina, V. I. Hrupkina. – M.: GVKG im. akad. N. N. Burdenko, 2002. – 400 s.
12. Patogenez i lechenie shoka razlichnoj etiologii / pod red. Yu. A. SHCHerbuka, S. F. Bagnenko, B. I. Dzhurko. – SPb.: 2010. – 536 s.
13. Prakticheskaya transfuziologiya./ pod red. T. I. Kozinca. – M., 2005.
14. Prakticheskoe rukovodstvo po dk / pod red. I. M. Samohvalova, A. V. Goncharova, V. A. Revy. – SPb.: RKOPi, 2018. – 375 s.
15. Revskoj A. K., Lyufing A. A., Vojnovskij E. A., Klipak V. M. Ognestrel'nye raneniya zhivota i taza: Rukovodstvo. – M.: Medicina. 2000. – 320 s.
16. Samohvalov, I. M. Anesteziologicheskaya i reanimacionnaya pomoshch' postradavshim s politravmoj / I. M. Samohvalov i [dr.]. – SPb.: InformMed. 2013. – 144 s.
17. Soroka V. V. Raneniya sosudov: ot masterstva k nauke / V. V. Soroka; GBU»S-Peterb. NII skoroj pomoshchi im. I. I. Dzhanelidze». – SPb: 000 «Beresta», 2013. – 452 s.
18. Sochetannaya mekhanicheskaya travma: Rukovodstvo dlya vrachej / pod red. A. N. Tulupova. – SPb.: izd. 000 «Stiks», 2012. – 393 s.
19. Travmaticheskaya bolezni' / pod red. I. I. Deryabina, O. S. Nasokina. – L.: Medicina. 1987. – 304 s.
20. Trekova, N. A. Soaremennye tekhnologii sohraneniya krovi bol'nogo i snizheniya ispol'zovaniya donorskoj krovi pri operacijah na voskhodyashchej aorte i duge aorty / N. A. Trekova i [dr.]. – Zhurnal imeni akademika B. V. Petrovskogo, – 2015. – № 1. – S. 57– 65.
21. Tulupov A. N. Tyazhelaya sochetannaya travma. – SPb.: izd.000 «RA Russkij Yuvelir», 2015. – 314 s.
22. Usenko, L. V. Transfuziologicheskie voprosy sovremennoj reanimatologii. Chast' 3. Metody sberezheniya i reinfuzii krovi / L. V. Usenko i [dr.]. – Medicina neotlozhnyh sostoyanij, – 2012. – № 6. – S. 20–26.
23. Filatov A. N. Ob obratnom perelivanii krovi, izlivshejsya v seroznye polosti // Zhurn. sovrem. hirurgii. – 1928. – № 2. – S. 235–260.
24. Hvatov V. B., Kobzeva E. N. Reinfuziya krovi. // Auto-donorstvo i autogemotransfuzii : ruk. pod red. A. A. Ragimova. – M., 2011. – S. 153–193.

Поступила 18.10.2021 г.