

ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ (К 100-ЛЕТИЮ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ В РОССИИ)

Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б.*

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
 имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001

BLOOD TRANSFUSION: HISTORY AND MODERNITY (ON THE 100th ANNIVERSARY OF BLOOD TRANSFUSION IN RUSSIA)

Shevchenko Yu.L., Karpov O.E., Zhiburt E.B.*

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Резюме. Представлен обзор истории переливания крови. Дана краткая характеристика 4 этапов развития трансфузиологии: 1) XIX век – компенсация летальной кровопотери; 2) 1907–1932 гг. – снабжение кровью клиники; 3) 1932–2000 гг. – обеспечение потребности клиники в крови, ее компонентах и препаратах; 4) XXI век – гарантия качества трансфузионной терапии. Работа службы крови – важная составляющая клинической, образовательной и научной деятельности Пироговского Центра.

Ключевые слова: история, кровь, переливание крови, группы крови, кровесбережение, менеджмент крови пациента.

Abstract. A review of the history of blood transfusion is presented. A brief description of the 4 stages of the transfusion medicine development of is given: 1) XIX century – compensation for lethal blood loss; 2) 1907–1932 – supply of blood to the clinic; 3) 1932–2000 – ensuring the clinic's need for blood, blood components and products; 4) XXI century – a guarantee of the transfusion therapy quality. The work of the blood service is an important component of the clinical, educational and scientific activities of the Pirogov Center.

Keywords: history, blood, blood transfusion, blood groups, blood conservation, patient blood management.

«Правда, говорят, что ново все то, что хорошо забыто, но это обязывает врача только к более щепетильному отношению к прошлому.»

С.П. Федоров
 Хирургия на распутье, 1926

Первопроходцы

Человечество с древних времен отождествляет понятия «кровь» и «жизнь». В Ветхом Завете сказано: «Потому что душа тела в крови, и Я назначил ее вам для жертвования, чтобы очищать души ваши, ибо кровь сия душу очищает» (Левит, XVII, 11).

В Коране можно найти такие строки: «Мы уже создали человека из эссенции глины, потом поместили мы его каплей в надежном месте, потом создали из капли сгусток крови, и создали из сгустка крови кусок мяса, создали из этого куса кости и облекли кости мясом, потом Мы вырастили его в другом творении ...» (Сура 23 «Верующие»).

История переливания крови весьма драматична, а подчас и трагична.

В 1667 году переливание крови ягненка человеку закончилось фатально, что послужило основанием для фактического запрета (включая решения французского парламента и Папы Римского) на переливание крови в католических столицах Европы.

Перерыв в широких клинических и экспериментальных исследованиях по проблеме переливания крови составил около 150 лет.

Доверие к гемотрансфузиям было восстановлено 200 лет назад, когда акушер Джеймс Бланделл (1790–1877 гг.) доложил на заседании лондонского медико-хирургического общества о переливании крови от человека человеку (Рис. 1).

Эмпирический подбор доноров до начала XX века делал переливание крови весьма рискованной процедурой. Простой расчет (табл. 1) показывает, что без учета совместимости по системе группы крови АВО около половины процедур обречены на неудачу [1; 2].

В это время в Лондоне стажировался один из лучших выпускников Императорской Медико-хирургической академии Степан Фомич Хотовицкий (1796–1885 гг.). В 1832 г. он стал профессором академии и по совместительству на общественных началах – старшим городским акушером Санкт-Петербурга (Рис. 2).

Младшим городским акушером работал Андрей Мартынович Вольф, которого С.Ф. Хотовицкий отправил к Бланделлу на обучение. Вернувшись, А.М. Вольф, работавший в Обуховской больнице, 8 (20) апреля 1832 г. впервые спас роженицу, перелив ей кровь мужа. По инициативе врачей Пироговского Центра 20 апреля теперь – Национальный день донора крови.

Первая в России монография, посвященная переливанию крови, – «Трактат о переливании крови (как единственном средстве во многих случаях спасти угасающую жизнь), составленный в историческом, физиологическом и хирургическом отношении» была подготовлена Алексеем Матвеевичем Филомафитским (1807–1849 гг.) – профессором физиологии Московского университета и издана в 1848 г. (Рис. 3).

* e-mail: ezhiburt@yandex.ru

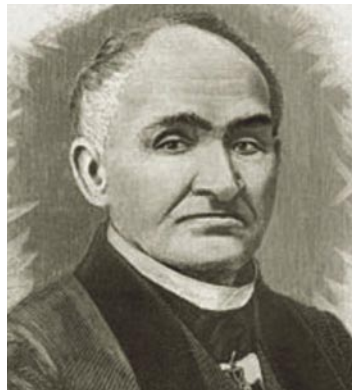
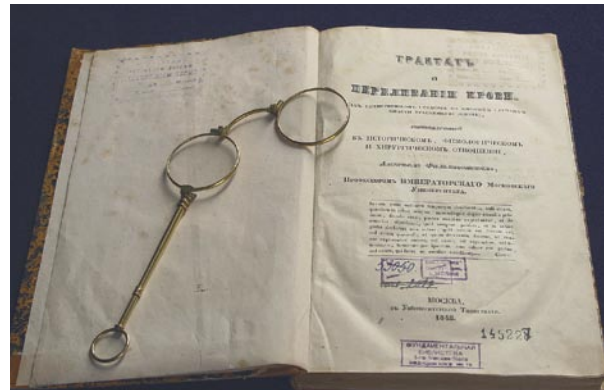
Рис. 1. Джеймс Бланделл (1790–1878)
10 переливаний; 5 успешных.Рис. 2. Степан Фомич Хотовицкий
(1796–1885).

Рис. 3.

Табл. 1. Вероятность совместимой трансфузии без отбора доноров (распространенность групп крови среди жителей Санкт-Петербурга)

	O 0,335	A 0,378	B 0,206	AB 0,081	
O 0,335	0,1122	0,1266	0,0690	0,0271	0,335
A 0,378	0,1266	0,1429	0,0779	0,0306	0,1735
B 0,206	0,0690	0,0779	0,0424	0,0167	0,0591
AB 0,081	0,0271	0,0306	0,0167	0,0066	0,0066
	0,1122	0,2695	0,1114	0,081	0,5742
0,5742 × 100 = 57,42%					

Николай Иванович Пирогов (1810–1881 гг.), с присущей ему пылкостью не только пристально наблюдал за зарождением этого нового лечебного метода, но и сам изучал его в эксперименте, перенес переливание крови в клинику, предложил специальный аппарат для переливания крови. Совместно с А.М. Филомафитским он в эксперименте изучал действие на организм вливаний венозной крови в сравнении с артериальной. Однако в целом клинический опыт переливания крови Н.И. Пирогов оценивал весьма скептически (до открытия групп крови оставалось несколько десятилетий).

Занятно, что в известной книге Жаклин Даффин «История медицины» есть упоминание о переливании цельной крови в армиях Австрии, Бельгии и России во время франко-прусской войны 1870–1871 гг. Но от России в этой войне принимал участие один человек – Николай Иванович Пирогов, приглашенный Красным Крестом в качестве консультанта. В своем отчете Н.И. Пирогов пишет о 56 переливаниях крови, в том числе 37 успешных.

Василий Васильевич Сутугин (1839–1900 гг.) в диссертации на соискание степени доктора медицины «О переливании крови» (1865) призывал переливать кровь без страха, при наличии показаний.

Исследования по консервированию крови продолжил Вильгельм Михайлович Раутенберг (1867), доказавший, что добавление минимального количества углекис-

лого натрия задерживает свертываемость крови, не лишая ее необходимых для переливания свойств. Интересно, что В.М. Раутенберг защитил положение: «впрыскивание в вены охлажденной крови безвредно переносится животными». 152 года спустя, в 2019 г., впервые в мире, мы получили директиву о том, что кровь перед переливанием надо подогревать в специальном устройстве с регистрацией температурного режима.

Особое место в истории трансфузиологии занимают работы профессора Сергея Петровича Коломнина (1842–1886 гг.), который первым в русской армии переливал дефибринированную кровь раненым в условиях боевых действий (1876–1877 гг.). По его мнению, при ампутации конечности «кровь укрепляет раненого для того, чтобы оперировать и поддерживает утасующую жизнь после операции». После смерти юной пациентки, следовавшей на операционном столе от передозировки кокаина, использовавшегося в качестве местного анестетика, С.П. Коломнин покончил с собой в своей квартире.

Профессор Виктор Васильевич Пашутин (1845–1901 гг.), основатель первой в России научной школы патофизиологов, в «Лекциях по общей патологии» (1881) подробно описал симптомы посттрансфузионного осложнения.

Основатели

Базисом развития современной науки о переливании крови послужило объяснение Карлом Ландштейнером (1868–1943 гг.) причин агглютинации эритроцитов одного человека сывороткой другого (Рис. 4). Ранее этот феномен расценивали как проявление заболевания. В 1900 г. сотрудник института патологической анатомии университета Вены К. Ландштейнер опубликовал результаты исследования взаимодействия эритроцитов и сыворотки крови 6 сотрудников своей лаборатории и сделал заключение о существовании трех групп крови О, А и В (Нобелевская премия в 1930 г.)¹. Четвертую группу сразу не открыли. Она – редкая и среди 6 сотрудников не встретила.

¹ Интерната – Ландштейнера (патогенез и диагностика пароксизмальной холодовой гемоглобинурии). Исследователи научного творчества К. Ландштейнера полагают, что он мог быть удостоен еще двух Нобелевских премий.

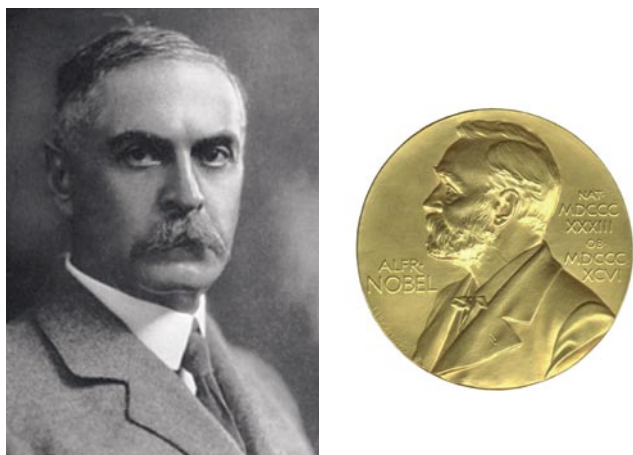


Рис. 4. Карл Ландштейнер. Родился 14 июня 1868 г. 1900 – открыл систему групп крови АВО. 1930 – Нобелевская премия.



Рис. 5. Вадим Александрович Юревич (1872–1963).



Рис. 6. Александр Александрович Максимов (1874–1928).

В начале XX века в Военно-медицинской академии произошел ряд знаковых событий для развития трансфузиологии.

Практически одновременно ряд специалистов, в том числе врачи Вадим Александрович Юревич (1872–1963 гг.) и Николай Константинович Розенберг (1876–1933 гг.) в 1914–1915 гг. предложили для стабилизации донорской крови использовать нетоксичный цитрат натрия, связывающий кальций и тем самым препятствующий свертыванию. В.А. Юревич после февральской революции был назначен общественным градоначальником Петрограда (Рис. 5).

2 февраля 1913 г. с помощью самостоятельно сконструированной центрифуги эти же врачи впервые в мире выполнили плазмаферез и опубликовали приоритетную статью.

Нельзя не вспомнить Александра Александровича Максимова, в 1909 году опубликовавшего статью «Лимфоцит как общая стволовая клетка разнообразных элементов крови в эмбриональном развитии и постфетальной жизни млекопитающих». Теория стволовых клеток Максимова стала основой клеточной терапии. Эта терапия невозможна без трансфузионной поддержки. Сегодня в Пироговском Центре (и в других развитых странах) большая часть донорских тромбоцитов переливается реципиентам стволовых клеток с тем, чтобы они преодолели период цитопении без инфекций и кровотечений (Рис. 6) [3].

Конференция академии при отборе заведующих кафедрой предлагала прочесть им пробную лекцию. Сергей Васильевич Лебедев выбрал темой химическую структуру гемоглобина и хлорофилла (за него в 1915 г. присуждена Нобелевская премия), был назначен на кафедру химии, где синтезировал каучук и создал основы отечественной нефтехимии.

23 июня 1919 г. в клинике факультетской хирургии Военно-медицинской академии впервые в



Рис. 7. Владимир Николаевич Шамов (1882–1968) 20 июня 1919 года первое в России переливание крови с учетом групповой принадлежности (в клинике факультетской хирургии Военно-медицинской академии).



Рис. 8. Николай Николаевич Еланский (1894–1964).

России гемотрансфузию с учетом групп крови выполнил приват-доцент Владимир Николаевич Шамов (1882–1962 гг.) при участии Николая Николаевича Еланского (1894–1964 гг.) и Иоакима Романовича Петрова (1893–1970 гг.). Все трое – будущие академики и генералы (Рис. 7–9).

В.Н. Шамов окончил Военно-медицинскую академию в 1908 г. «лекарем с отличием» и прошел 4-летнее усовершенство-



Рис. 9. Иоаким Романович Петров (1893–1970).

вание на кафедре госпитальной (ныне – факультетской) хирургии, которой руководил Сергей Петрович Федоров. После защиты докторской диссертации «О значении физических методов для хирургии злокачественных новообразований» Шамов направили на стажировку в США, где в клинике Георга Крайля он влюбился в переливание крови.

В 1921 г. В.Н. Шамов писал в журнале «Новый хирургический архив»: «В бытность свою в Америке я имел возможность многократно наблюдать благотворные результаты переливания крови, как в клинике самого Крайля, так и у других хирургов. Что касается моего собственного опыта, то он пока очень мал, т.к. в наше голодное время, к сожалению, крайне трудно найти лицо, которое бы согласилось дать кровь для переливания. Я имею пока всего три случая переливаний и они всецело подтверждают результаты других авторов».

Очевидно проблемы донорства и послужили стимулом того, что В.Н. Шамов первым в мире тщательно изучил и обосновал возможность переливания крови, взятой от трупа (кадаверная, фибринолизированная кровь).

На III Всеукраинском съезде хирургов 11 сентября 1928 г. В.Н. Шамов доложил: «Кровяная ткань, пробывши в трупе до 11 часов после смерти животного, снова стала продолжать свою жизнь и функцию в теле нового организма».

Он увлек этим профессора Сергея Сергеевича Юдина, который впервые в мировой практике 23 марта 1930 года произвел успешное переливание трупной крови. «Я отлично сознавал, чем и в какой мере я рисковал, решаясь сделать первое переливание трупной крови живому человеку, – писал впоследствии Юдин. – Вопрос же о приоритете мне даже в голову не приходил, ибо все мои сотрудники от меня же знали, что сама идея эта принадлежит проф. В.Н. Шамову».

В 1962 г. В.Н. Шамов и С.С. Юдин за разработку и внедрение в практику метода заготовки и использования фибринолизированной крови были удостоены Ленинской премии. Оба – посмертно.

Первый в мире Институт переливания крови был открыт 26 февраля 1926 г. в Москве по инициативе Александра Александровича Богданова (1873–1928 гг.), который и стал его первым директором. Первое здание института – особняк купца Игумнова и сейчас украшает Ордынку. Сейчас там живет французский посол.

Будучи врачом по образованию, А.А. Богданов (Малиновский) приобрел широкую известность как революционер, философ и литератор. Еще в 1908 г. в своем романе «Красная звезда» он выразил мнение, что есть возможность дополнить политический социализм взаимным обменом крови, тем самым создав из человечества братство, соединенное не только общей идеей, но и общей кровью.

Основной целью своей работы Богданов определял восстанавливающее, омолаживающее действие крови молодых людей, перелитой возрастным пациентам.

После 12-го обменного переливания 7 апреля 1928 г. А.А. Богданов скончался. Причина смерти: интоксикация, почечная недостаточность в результате отсроченного гемолиза донорской крови после несовместимой трансфузии.

Учитывая, что фатальное переливание было для А.А. Богданова уже двенадцатым, скорее всего имела место гемолитическая реакция с анти-RhD-антителами типа IgG. До открытия антигена D оставалось 11 лет.

В наши дни идея Богданова об омоложении нашла подтверждение в Стэнфордском университете. Сначала – в эксперименте.

Парабиоз (от греч. *para* – возле и *bios* – жизнь), соединение двух организмов в целях изучения взаимных влияний через посредство кровеносной и лимфатической систем. Опыты парабиоза осуществлялись на млекопитающих, птицах и амфибиях непосредственным перекрестным соединением кровеносных сосудов путем сшивания краев кожных разрезов или установления сообщения между перитонеальными полостями партнеров.

Методом парабиоза молодых крыс соединили со старыми (1,5 и 16 месяцев, соответственно, что соответствует 5 и 47-летнему возрасту человека). Показано, что старшие крысы-партнеры жили на 4–5 месяцев дольше своих ровесников из контрольной группы. В человеческом измерении это – 30 лет.

Предположение о том, что циркуляция молодой крови может увеличивать продолжительность жизни, было подтверждено в экспериментах с переливанием крови, переливанием плазмы.

Систематическое введение плазмы молодых мышей старым улучшает связанные с возрастом изменения на когнитивном уровне, инвертирует старческую миокардиопатию.

Впервые направив статью с полученными результатами в журнал, авторы получили отказ от редакции с заключением: «Это слишком хорошо, чтобы быть правдой». Результаты были опубликованы после их подтверждения в другой лаборатории, с другим персоналом и оборудованием².

В рандомизированном исследовании показан лечебный эффект переливания плазмы молодых мужчин пациентам с болезнью Альцгеймера. Из плазмы выделены соответствующие препараты, проводятся их клинические испытания [4].

Интересно, что перекрестное переливание крови собак в 1894 г. выполняли в лаборатории Ивана Петровича Павлова. Но масштабировать эти исследования не удалось, что, по-видимому, и способствовало Нобелевской премии, присужденной за открытия в физиологии пищеварения.

Смерти великих ученых оказались связаны. И.П. Павлов в январе 1936 г. шел под дождем с непокрытой головой за гробом С.П. Федорова. Пневмония. Пережил друга на 42 дня.

² Scudellari M. Ageing research: Blood to blood. Nature. 2015 22; 517(7535): 426-9.

Победители

Но вернемся на Родину, в начало 1930-х.

В эти годы возникают филиалы Центрального института переливания крови и «опорные пункты» – прообразы станций и отделений переливания крови. Первые станции переливания крови создаются в крупных городах в период с 1930 по 1940 гг.

Пионеры научного подхода к переливанию крови активно участвовали в создании организационных структур службы крови. В 1930 г. по инициативе В.Н. Шамова был организован институт переливания крови в Харькове, а Н.Н. Еланский возглавлял комиссию по формированию в Ленинграде станции переливания крови, реорганизованной в 1932 г. в институт (ныне – Российский научно-исследовательский институт гематологии и трансфузиологии).

В годы Великой Отечественной войны полевые госпитали снабжали кровью, заготовленной в тылу станциями и институтами переливания крови. 7 июля 1941 г. Главным военно-санитарным управлением была направлена в войска «Инструкция по переливанию крови в Красной Армии». Оперативно была создана и фронтовая служба крови.

У фашистов службы крови не было, а у нас была. Мы победили.

Всего в военных лечебных учреждениях в годы войны было произведено около 7 млн. гемотрансфузий.

20 процентов крови на фронт было поставлено из блокадного Ленинграда (Рис. 10).

24 июня 1944 г. был учрежден знак «Почетный донор СССР».

В начале 1960-х гг. формируется сеть станций переливаний крови военных округов и флотов. Головным учреждением службы крови Вооруженных Сил под научным руководством В.Н. Шамова (с 1958 г. – профессор консультант при начальнике академии) становится научно-исследовательская лаборатория – Центр крови и тканей Военно-медицинской академии (основан 29 июля 1961 г.). Центр разместился в исторических зданиях Обуховской больницы, как раз там, где работал А.М. Вольф.

Центр возглавил фронтовик, участник Сталинградской битвы, будущий профессор и лауреат Государствен-



Рис. 10.

ной премии Семен Вавилов-Рыжков. Сегодня мы отмечаем и его 100-летие (Рис. 11).

Нам посчастливилось работать с этим чудесным человеком. В службу крови Семен Вавилович пришел из клиники факультетской хирургии, 7 лет в которой он работал помощником начальника – академика Шамова. Молодая у нас специальность – до великих всего 1–2 рукопожатия.

Хотел бы представить читателям журнала картину Александра Ивановича Лактионова «После операции» (1965). Здесь Сергей Сергеевич Юдин, держа в руке сосуд с трупной кровью, рассказывает о ней профессорам Дмитрию Алексеевичу Арапову, Аркадию Алексеевичу Бочарову и Борису Сергеевичу Розанову. Художник решил писать картину спустя 7 лет после смерти С.С. Юдина. Позировал ему брат ученого. Остальные профессора позировали живьем. Здесь же бюсты Н.И. Пирогова (его вылепил Илья Ефимович Репин в 1881 г. и подарил Савве Игнатьевичу Мамонтову), В.Н. Шамова и Николая Ниловича Бурденко (скульптор Вера Игнатьевна Мухина, по заказу Военно-медицинского музея в 1944 г.) (Рис. 12).

В 1932 году на кафедру С.П. Федорова в адъюнктуру поступил Иван Степанович Колесников, под руководством Н.Н. Еланского выполнивший кандидатскую диссертацию «Переливание консервированной крови». Практическую реализацию своей работы будущий Герой Социалистического Труда академик Колесников выполнил на войне в Испании (1937–1939), боях у реки Халхингол (1939) в советско-финляндской войне, на фронтах Великой Отечественной и в статусе заместителя главного хирурга Советской Армии по службе крови (Рис. 13).

Примечательно, что И.С. Колесников служил начальником клиники госпитальной хирургии Военно-медицинской академии, в которой 4 ноября 1968 г. под руководством академика АМН СССР Александра Александровича Вишневого выполнена первая пересадка сердца в нашей стране. По завершении операции больной было выполнено прямое переливание крови. Так случилось, что донором этой крови стал один из авторов статьи, первокурсник академии Юрий Шевченко, будущий генерал-полковник медицинской службы, начальник Военно-медицинской академии, Министр здравоохранения Российской Федерации, основатель и Президент Пироговского Центра.



Рис. 11. Семен Вавилович Рыжков (1919–2004). Первый главный трансфузиолог Вооруженных Сил СССР Основатель Центра крови и тканей Военно-медицинской академии.



Рис. 12.



Рис. 13. Иван Степанович Колесников (1901–1985).

Наследники

Сегодня служба крови представляет собой мост между донором и реципиентом.

Благодаря дизраптивным технологиям производственной трансфузиологии сегодня мы имеем максимально безопасные и эффективные компоненты донорской крови.

Наши великие предки учили нас относиться к переливанию крови как к бракосочетанию: ни то, ни другое нельзя делать бездумно, безответственно и без абсолютной необходимости. Сегодня, на наш взгляд, переливание крови более обоснованно, ибо все в большей степени базируется на результатах доказательных исследований [5].

13 лет назад Ученый Совет Пироговского Центра установил курс на внедрение кровесберегающей идеологии, основанной на доказательствах. На планете позже ее назовут менеджментом крови пациента [6; 7].

Интеллект врачей Пироговского Центра позволил впервые в России внедрить технологии менеджмента крови пациента. Благодаря поддержке руководства Центра наши пациенты получают лучшие из доступных продуктов крови. Трансфузиологический комитет Пироговского Центра стал национальным примером³. Правила назначения компонентов крови, впервые созданные в Пироговском Центре, воплощены в Федеральном законе⁴.

На этапе внедрения уместно было говорить об ограничительной тактике трансфузионной терапии. Этот этап прошел. Надо не ограничивать, а работать по правилам. В итоге за 13 лет в расчете на одного пациента переливание донорских эритроцитов у нас сократилось в 3 раза, а переливание плазмы – в 32 раза (Рис. 14).

Пусть термин «Менеджмент крови пациента», мягко говоря, еще не устоялся у нас. Главное, что в нашей многопрофильной клинике внедрены все его технологии (Рис. 15) [8–20].

Развитие технологий не отменяет клинического мышления о переливании крови (Рис. 16).

Как принято в Пироговском Центре, служба крови – важная составляющая нашей лечебной, образовательной и научной деятельности. Ежегодно в декабре трансфузиологи России, СНГ и других стран собираются в нашем конференц-зале и приглашают всех коллег, интересующихся переливанием крови (Рис. 17).



Рис. 14.

³ Спустя 7 лет нашей работы всем медицинским организациям предписано создать трансфузиологическую комиссию (Приказ Минздрава России от 2 апреля 2013 г. N 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов»).

⁴ П. 2, ст. 9 Федерального закона от 20 июля 2012 г. N 125-ФЗ «О донорстве крови и ее компонентов».

Менеджмент крови пациента

	Оптимизация эритропоэза	Минимизация кровопотери	Коррекция анемии
До операции	- Выяви, оцени и лечи анемию - Рассмотри дооперационную донацию аутологичной крови - Рассмотри стимуляторы эритропоэза, если нутритивная анемия излечена или лечится - Наметь дальнейшую оценку при необходимости - Недолеченная анемия (гемоглобин у женщин <120 г/л, у мужчин <130 г/л)—противопоказание к плановой операции	- Выяви и корригируй риск кровотечения (анамнез, наследственность) - Оцени принимаемые препараты (антитромботическая терапия) - Минимизируй ятрогенную кровопотерю - Спланируй и отпрепетируй процедуру	- Оцени, перенесет ли пациент расчетную кровопотерю - Оцени и оптимизируй физиологический резерв пациента (например, функции легких и сердца) - Создай специфический для пациента план с условиями консервирования крови для коррекции анемии
Во время операции	Период операции с оптимизацией массы эритроцитов	- Тщательный гемостаз и прецизионная хирургическая техника - Щадящая хирургия - Анестезиологические стратегии сбережения крови - Острая нормоволемическая гемодилюция - Сбор и реинфузия эритроцитов - Гемостатические препараты - Профилактика коагулопатии	- Оптимизируй сердечный выброс - Оптимизируй вентиляцию и оксигенацию - Доказательные стратегии переливания крови
После операции	- Лечение нутритивной или корригируемой анемии (например, избежать дефицита фолата, железоограниченного эритропоэза) - Стимуляторы эритропоэза, при необходимости - Избегать взаимодействия лекарств, которые могут вызвать анемию (например, ингибиторы АПФ)	- Мониторинг и контроль кровотечения - Нормотермия (если не показана гипотермия) - Реинфузия эритроцитов - Минимизация ятрогенной кровопотери - Управление гемостазом и антикоагуляцией - Контроль побочного действия лекарств (например, приобретенный дефицит витамина K)	- Максимальная доставка кислорода - Минимизируй потребление кислорода - Профилактика и надлежащее лечение инфекций - Доказательные стратегии переливания крови

Рис. 15.

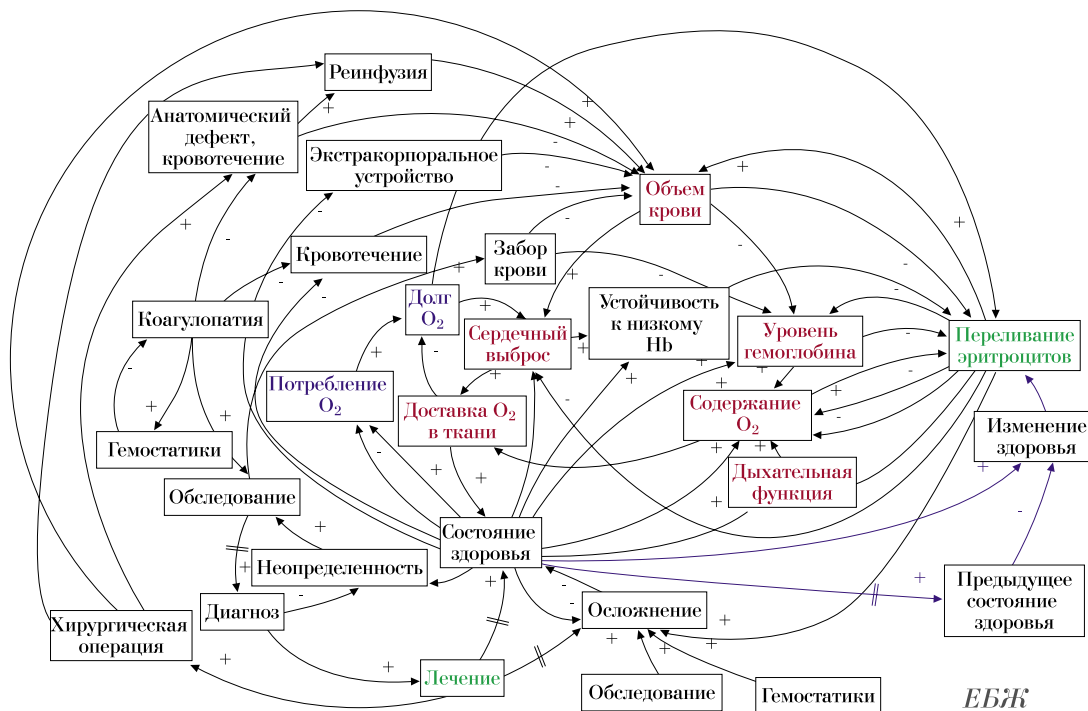


Рис. 16.



Рис. 17.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Серебряная Н.Б. Иммунологическая и инфекционная безопасность гемокомпонентной терапии. — СПб.: Наука, 1998. — 232 с. [Shevchenko YuL, Zhiburt EB, Serebryanaya NB. Immunologicheskaya i infektsionnaya bezopasnost' gemokomponentnoi terapii. St. Petersburg: Nauka; 1998. 232 p. (In Russ).]
2. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б. Безопасное переливание крови. — СПб.: Питер, 2000. — 320 с. [Shevchenko YuL, Zhiburt EB. Bezopasnoe perelivanie krvi. St. Petersburg: Piter; 2000. 320 p. (In Russ).]
3. Протопопова Е.Б., Мочкин Н.Е., Мельниченко В.Я. и др. Срок хранения влияет на эффективность переливания тромбоцитов // Трансфузиология. — 2016. — Т.17. — №1. — С. 37–48 [Protopopova EB, Mochkin NE, Melnichenko VYa, et al. Shelf life affects platelet transfusion efficiency. Transfuziologiya. 2016;17 (1):37–48. (In Russ).]
4. Жибурт Е.Б. Переливание крови омолаживает. Богданов был прав // Трансфузиология. — 2015. — Т.16. — №3. — С. 57–64. [Zhiburt E.B. Blood transfusion: new possibilities. Transfuziologiya. 2015;16(3):57–64. (In Russ).]
5. Жибурт Е.Б. Служба крови Пироговского центра: вчера, сегодня, завтра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2006. — Т.1. — №1. — С.55–57. [Zhiburt EB. Pirogov center blood service: yesterday, today, tomorrow. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2006;1(1):55–57. (In Russ).]
6. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение кровесберегающей идеологии в практику Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2008. — Т.3. — №1. — С.14–21. [Shevchenko YuL, Zhiburt EB, Shestakov EA. Introduction of a blood-saving ideology in the practice of the Pirogov Center. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2008;3(1):14–21. (In Russ).]
7. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение правил назначения компонентов крови в клиническую практику // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 2008. — Т.164. — №4. — С.85–89. [Shevchenko YuL, Zhiburt EB, Shestakov EA. Introduction of regulations of administration of blood components into clinical practice. Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova. 2008;164(4):85–89. (In Russ).]
8. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Левчук А.Л., Шимкович С.С. Становление пациентоориентированной хирургии в многопрофильном федеральном лечебном учреждении // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2017. — Т.12. — №1. — С. 10–14. [Karpov OE, Vetshev PS, Levchuk AL, Shimkovich SS. Becoming a patient-oriented surgery at the federal multidisciplinary hospital. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017;12(1):10–14. (In Russ).]
9. Жибурт Е.Б. Подогревание крови и инфузионных растворов. 2-е изд. — М.: РАЕН, 2012. — 72 с. [Zhiburt EB. Podogrevanie krvi i infuzionnykh rastvorov. 2nd ed. Moscow: RAEN; 2012. 72 p. (In Russ).]
10. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р. Заготовка и переливание тромбоцитов. — М.: РАЕН, 2013. — 326 с. [Zhiburt EB, Madzaev SR. Zagotovka i perelivanie trombotsitov. Moscow: RAEN; 2013. 326 p. (In Russ).]
11. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Вергопуло А.А., Кузьмин Н.С. Правила и протоколы переливания крови. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2014. — 32 с. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Vergopulo AA, Kuzmin NS. Pravila i protokoly perelivaniya krvi. Moscow: Pirogov National Medical & Surgical Center; 2014. 32 p. (In Russ).]
12. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Шестаков Е.А., Вергопуло А.А. Менеджмент крови пациента. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2014. — 64 с. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Shestakov EA, Vergopulo AA. Menedzhment krvi patsienta. Moscow: Pirogov National Medical Surgical Center; 2014. 64 p. (In Russ).]
13. Жибурт Е.Б., Гильмутдинова И.Р., Кузьмин Н.С. Побочное действие лекарств на кроветворение и гемостаз. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2015. — 86 с. [Zhiburt EB, Gilmutdinova IR, Kuzmin NS. Pobochnoe deistvie lekarstv na krovotvorenie i gemostaz. Moscow: Pirogov National Medical Surgical Center; 2015. 86 p. (In Russ).]
14. Жибурт Е.Б. Надлежащая производственная практика (GMP) организации службы крови. — М.: КДУ, Университетская книга, 2016. — 90 с. [Zhiburt EB. Nadležashchaya proizvodstvennaya praktika (GMP) organizatsii sluzhby krvi. Moscow: KDU, Universitetskaya kniga; 2016. 90 p. (In Russ).]
15. Жибурт Е.Б. Гемокомпонентная терапия. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2017. — 62 с. [Zhiburt EB. Gemokomponentnaya terapiya. Moscow: Pirogov National Medical & Surgical Center; 2017. 62 p. (In Russ).]
16. Жибурт Е.Б. Переливание крови детям. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2018. — 58 с. [Zhiburt EB. Perelivanie krvi detyam. Moscow: Pirogov National Medical & Surgical Center; 2018. 58 p. (In Russ).]
17. Жибурт Е.Б. Вопросы и ответы для аттестации трансфузиологов. — 3-е изд., доп. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2018. — 98 с. [Zhiburt EB. Voprosy i otvety dlya attestatsii transfuziologov. 3rd ed., updated. Moscow: Pirogov National Medical Surgical Center; 2018. 98 p. (In Russ).]
18. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Мадзаев С.Р. Как переливать кровь. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2018. — 74 с. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Madzaev SR. Kak perelivat' krov'. Moscow: Pirogov National Medical Surgical Center; 2018. 74 p. (In Russ).]
19. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Чемоданов И.Г. Осложнения донорства и переливания крови. — М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2019. — 54 с. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Chernodanov IG. Oslozhneniya donorstva i perelivaniya krvi. Moscow: Pirogov National Medical Surgical Center; 2019. 54 p. (In Russ).]
20. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Сидоров С.К. Становление службы крови Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2017. — Т.12. — №4 (часть 1). — С. 72–76. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Sidorov SK. Formation of blood service in the Pirogov center. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017;12(4 Pt 1):72–76. (In Russ).]