



УДК 616.15 + 612.13

EDN HULATU

<https://doi.org/10.33910/2687-1270-2023-4-3-274-297>

Переливание крови: становление в России

Е. А. Никитина ^{✉1, 2}

¹ Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6

² Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
191186, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д. 48

Сведения об авторе

Екатерина Александровна Никитина, SPIN-код: [7844-8621](https://orcid.org/0000-0003-1897-8392), Scopus AuthorID: [56603106300](https://orcid.org/56603106300), ResearcherID: [L-5761-2014](https://orcid.org/L-5761-2014), ORCID: [0000-0003-1897-8392](https://orcid.org/0000-0003-1897-8392), e-mail: 21074@mail.ru

Для цитирования: Никитина, Е. А. (2023) Переливание крови: становление в России. *Интегративная физиология*, т. 4, № 3, с. 274–297. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2023-4-3-274-297> EDN HULATU

Получена 5 сентября 2023; прошла рецензирование 10 октября 2023; принята 11 октября 2023.

Финансирование: Работа выполнена при поддержке Государственной программы РФ 47 ГП «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (2019–2030), тема 0134-2019-0004.

Права: © Е. А. Никитина (2023). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Аннотация. Данный обзор отражает основные направления развития переливания крови в России до открытия групп крови. О переливании крови в допетровской России достоверно неизвестно. Предпосылки возникновения российской трансфузиологии возникают в XVIII веке в связи с формированием систематического отечественного медицинского образования. XIX век знаменуется становлением национальной научной медицинской школы. Этот период можно по праву считать и временем становления переливания крови в России. Первое в России переливание крови от человека к человеку было осуществлено 20 апреля 1832 года в Санкт-Петербурге Андреем Мартыновичем Вольфом, учеником С. Ф. Хотовицкого. Вслед за этим к проблеме гемотрансфузии обращаются многие российские медики. Среди них прежде всего необходимо выделить И. В. Буяльского, стоявшего у истоков трансфузиологии; А. М. Филомафитского, автора первого в России трактата о переливании крови; В. В. Сутугина, заложившего основы консервирования крови. Особое место занимают работы С. П. Коломнаина, осуществившего первое в мире переливание дефибринированной крови раненым в военно-полевых условиях. Именно развитие военной трансфузиологии, а также успешное применение гемотрансфузий при заболеваниях и отравлениях составляли отличительные черты российской практики переливания крови.

Ключевые слова: кровообращение, переливание крови, история физиологии, история медицины, трансфузиология в России

Blood transfusion: The genesis in Russia

E. A. Nikitina ^{1,2}¹ Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, 6 Makarova Emb., Saint Petersburg 199034, Russia² Herzen State Pedagogical University of Russia, 48 Moika Emb., Saint Petersburg 191186, Russia**Author**

Ekaterina A. Nikitina, SPIN: 7844-8621, Scopus AuthorID: 56603106300, ResearcherID: L-5761-2014, ORCID: 0000-0003-1897-8392, e-mail: 21074@mail.ru

For citation: Nikitina, E. A. (2023) Blood transfusion: The genesis in Russia. *Integrative Physiology*, vol. 4, no. 3, pp. 274–297. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2023-4-3-274-297> EDN HULATU**Received** 5 September 2023; reviewed 10 October 2023; accepted 11 October 2023.**Funding:** This study was supported by the State Program 47 GP Scientific and Technological Development of the Russian Federation (2019–2030), theme 0134-2019-0004.**Copyright:** © E. A. Nikitina (2023). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. This review reflects the main trends in the development of blood transfusion in Russia before the discovery of blood groups. Not much is known about blood transfusion in pre-Petrine Russia. The prerequisites for the emergence of Russian transfusiology arose in the 18th century in connection with the formation of systematic domestic medical education. The 19th century was marked by the formation of a national medical school of thought. This period can rightfully be considered the time of the formation of blood transfusion in Russia. The first person-to-person blood transfusion in Russia was carried out on 20 April 1832 in Saint Petersburg by Andrei M. Wolf, a student of S. F. Khotovitsky. Following this, many Russian doctors turned to blood transfusion. High among them are I. V. Buyalsky, who stood at the origins of transfusiology; A. M. Filomafitsky, the author of the first treatise on blood transfusion in Russia; and V. V. Sutugin, who laid the foundations for blood conservation. A special place is held by S. P. Kolomnin, who performed the world's first transfusion of defibrinated blood to the wounded in field hospitals. It was the development of military transfusion medicine and the success of blood transfusion for sick and poisoned patients that made up the hallmarks of the Russian practice of blood transfusion.

Keywords: circulation, blood transfusion, history of physiology, history of medicine, transfusiology in Russia

...за многия службы и за радения, и за промысл, и за правду, и за кровь.

Н. С. Лесков «Захудальный род». 1874

Введение

Переливание крови ведет свою историю с древнейших времен. Идеи об исцелении от болезней с помощью крови и о перемещении крови из одного организма в другой возникли много веков назад (Никитина 2012). К ранним страницам истории переливания крови, впечатляющим, драматичным, а подчас и трагичным, мы обращались прежде (Никитина 2020), так же как и к периоду становления переливания крови в зарубежной физиологии и медицине (Никитина 2022). Настоящая часть нашего повествования посвящена российским истокам трансфузионной медицины.

История древнерусской врачебной словесности необширна. Первые упоминания о врачевании встречаются еще в Изборнике Святослава (1073 г.). В допетровскую эпоху известно свыше 200 врачебных рукописей, подавляющее большинство которых были

переводными, среди них труды Галена, Аристотеля, Гиппократов, арабских врачей, а также записки путешественников, содержавшие сведения о врачевании. Таким образом, зарубежные медицинские концепции были известны на Руси, но крайне узкому кругу людей. Приглашение иноземных врачей и аптекарей началось в первой половине XVI века, в конце XVI столетия основан Аптекарский приказ. Зарождение отечественного медицинского образования происходит при Алексее Михайловиче. В 1654 году при Аптекарском приказе открыта Лекарская школа, куда набрано 30 первых русских учеников, сначала обучавшихся в аптеках фармакологии, анатомии, патологии, лечению внутренних болезней и латинскому языку. На третий год обучения они поступали к иноземным лекарям для изучения хирургической патологии и практики; обучение длилось от четырех до шести лет (Змеев 1896; Сорокина 2008).

Предпосылки переливания крови

Систематическое отечественное медицинское образование начинает складываться в XVIII веке, тогда же зарождается и национальная медицинская литература. Медицинская коллегия — высший орган государственного управления медицинским делом в России — учреждена указом Екатерины II 23 ноября 1763 года (Чистович 1870). К этому периоду относятся первые указания о вреде кровотечений и предпосылках переливания крови.

Здесь отдельно необходимо упомянуть Христиана и Матвея Пекенов. Христиан Пекен (1731–1779), родом венгр, получил степень доктора медицины в 1751 году в Виттенберге. В 1755-м он приезжает в Санкт-Петербург, поступает на государственную службу в Медицинскую коллегия, где избирается ученым секретарем, а также служит врачом в госпитале и кадетском корпусе. По поручению Коллегии Пекен составил в 1765 году первый в России печатный лечебник «Домашний лечебник, или Простой способ лечения болезней» (Пекен 1765). Эта книга, дополненная его сыном Матвеем Христиановичем Пекеном (1755–1819), выдержала еще два издания (Половцов 1902).

М. Х. Пекен получил медицинское образование в Геттингене, после чего вернулся в Россию и в 1779 году был определен на службу в Санкт-Петербургский Генеральный адмиралтейский госпиталь. В мае 1781 года переведен в Кронштадтский Генеральный адмиралтейский госпиталь лекционным доктором вместо Нестора Максимовича Максимовича-Амбодика (Чистович 1883). Будучи профессором Кронштадтского врачебного училища, в книге «Физиология или наука о естестве человеческого» М. Х. Пекен подробнейшим образом описывает строение и принципы работы кровеносной системы, указывая на опасность кровопотерь: «исхождения оныя изо всего тела, наносящее смерть, есть несомненное доказательство взаимного соединения и сообщения всех бьющихся с кровезовратными жилами. От повреждения артерии... случалось видеть сильнейшия и смертоносныя кровотечения и по семи, двадцати, тридцати фунтов истекшей крови» (Пекен 1788, 28). В то время были предприняты коренные преобразования в организации русских врачебных школ — в 1786 году они были отделены от госпиталей, сделаны самостоятельными и получили название медико-хирургических училищ. В 1795 году профессорам было предоставлено избрать адъюнктов, и 30 сентября того же года по желанию Матвея Пекена к нему был назначен адъ-

юнком Ефрем Мухин, состоявший до этого при Московском университете. При помощи Мухина Пекен учредил по указу Медицинской Коллегии в Московском госпитале «постоянную клиническую палату», открытую 10 февраля 1797 года. Это была первая терапевтическая клиника в России, устроенная по заграничному образцу и снабженная всем необходимым. 10 февраля 1812 года Пекен удостоился избрания в число почетных членов Императорской Медико-хирургической академии (ИМХА) (Половцов 1902).

XIX век знаменуется становлением российской национальной научной медицинской школы. По словам Я. А. Чистовича, «Начало XIX столетия было знаменательною эпохою в истории русской медицины... возникала чисто русская национальная медицина» (Чистович 1876а, 289). Этот период можно по праву считать и временем становления переливания крови в России. Идеи Джеймса Бланделла (1790–1878) оказали огромное влияние на российских врачей. Первое теоретическое обоснование переливания крови принадлежит профессору ИМХА Степану Фомичу Хотовицкому (1796–1885) (рис. 1). Он известен как основоположник отечественной педиатрии (Цвелев, Шабалов 2010). Однако С. Ф. Хотовицкий был подлинным энциклопедистом, существенно расширившим и преобразовавшим различные области медицины и гигиены. Мы же коснемся лишь тех граней его таланта, которые имеют непосредственное отношение к настоящему повествованию.

Его научные интересы закладывались в период обучения в ИМХА (1813–1817), где преподавали выдающиеся ученые того времени, в том числе Сергей Алексеевич Громов (1776–1856), руководивший кафедрой судебной медицины, медицинской полиции и повивального искусства. Его фундаментальный труд «Краткое изложение судебной медицины для академического и практического употребления» (1832) представлял собой первый отечественный учебник по судебной медицине (Громов 1832). Кроме того, Громов был автором первых научных трудов по акушерству. Именно кафедра профессора Громова привлекала С. Ф. Хотовицкого, поэтому после окончания академии с серебряной медалью в августе 1817 года своей специальностью он избрал акушерство с включением женских и детских болезней, судебную медицину, медицинскую полицию, чему и была посвящена его заграничная стажировка (1818–1822). Вернувшись в Россию, он был утвержден в звании адъюнкт-профессора по кафедре повивального искусства, судебной медицины и медицинской

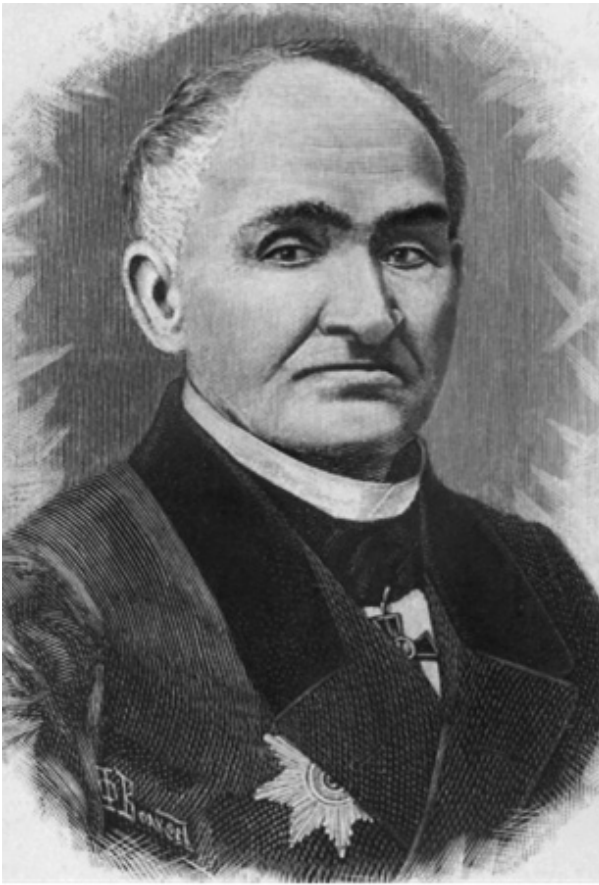


Рис. 1. Степан Фомич Хотовицкий (1796–1885)
(Микиртичан и др. 2021)

Fig. 1. Stepan F. Khotovitsky (1796–1885)
(Mikirtichan et al. 2021)

полицей при профессоре С. А. Громе, которую возглавил в 1836 году. Однако положение осложнялось тем, что С. Ф. Хотовицкий реорганизовывал преподавание, закладывая основы отечественной педиатрии, не имея при этом клиники. Он оставался руководителем теоретической кафедры акушерства, женских и детских болезней. Невозможность осуществления практической клинической деятельности угнетала Степана Фомича, ему так и не удалось создать своей школы в акушерстве и педиатрии. В 1847 году по выслуге лет он ушел в отставку (Микиртичан и др. 2021).

Однако для развития отечественной медицины вынужденная сосредоточенность Хотовицкого на теоретических изысканиях сослужила добрую службу. Блестящая подготовка, свободное владение латинским, немецким, английским, французским, польским и греческим языками, доскональное знание достижений медицины и физиологии того времени, позволили ему систематизировать имевшиеся знания в различных областях медицины, опираясь на фундаментальные научные положения, а так-

же заложить основы новых направлений. Так, в 1830 году в Военно-медицинском журнале выходит статья «О болезненном состоянии кровавых испражнений из матки», где он высказывает идею о необходимости переливания крови в случае сильной кровопотери у рожениц (Микиртичан и др. 2021). В этой работе С. Ф. Хотовицкий подробно описывает физиологическую роль менструации, а также прямо указывает на настоятельную потребность незамедлительного переливания крови при маточных кровотечениях (Хотовицкий 1830). Можно с уверенностью сказать, что именно идеи Хотовицкого послужили предпосылкой для осуществления первого переливания крови в России.

Первое переливание крови в России

Неподдельный интерес к гемотрансфузии как возможности спасения жизни рожениц С. Ф. Хотовицкий смог передать своему ученику Андрею Мартыновичу Вольфу. О его жизни известно крайне мало, что, очевидно, обусловлено отсутствием значимых постов и званий. Вольф занимал должность гражданского генерал-штаб-доктора, что соответствовало положению младшего (позднее старшего) акушера и гинеколога. Точные даты жизни неизвестны, но к моменту описываемого переливания крови Вольф имел 20-летний опыт работы в акушерстве и был уважаемым петербургским врачом. По инициативе Хотовицкого А. М. Вольф на рубеже 1820–1830-х годов был командирован в Лондон в клинику Джеймса Бланделла (Huestis 2004). Детали этой поездки нигде не описаны, однако, очевидно стажировка Вольфа была успешной, так как он овладел методикой гемотрансфузии знаменитого английского акушера, а также привез из Англии гемотрансфузионный аппарат Бланделла. Вероятнее всего, это был сконструированный Бланделлом в 1828 году гравитатор (рис. 2), хотя Вольф не описывает точную модификацию аппарата.

Двадцатого апреля 1832 года Вольф был вызван к роженице, умиравшей от обширной кровопотери. Он сразу понимает, что она при смерти, и промедление непременно приведет к ее гибели, а единственная надежда на спасение — гемотрансфузия. И Андрей Мартынович принимает единственно верное решение — приступает к переливанию крови, первому в России. В записях не указано ни кто был донором, ни какое количество крови было перелито. Он использовал аппарат Бланделла с дополнительным шприцем, кровоприемной чашей с прикрепленными трубками. Устройство было установлено

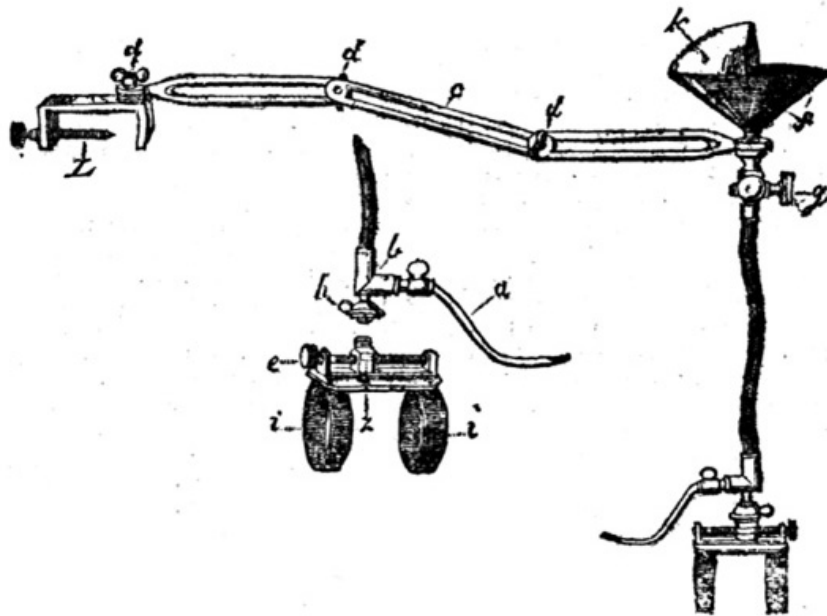


Рис. 2. Устройство гравитатора: а — венозная трубка, б — угловая латунная трубка, с — серебряные гибкие кронштейн-опоры, d — гайки кронштейн-опор, е — винт, f — приемник, g — запорный кран, h — шар и колпачок, i — браслет или пружинный зажим, k — козырек, L — винт или прочный зажим, z — винт (Blundell 1828)

Fig. 2. The Gravitator device. a — the venous tubule, b — the angular brass tube, c — the silver flexible arm-support, d — the nuts of the flexible arm-support, e — the screw, f — the receiver, g — the stop-cock, h — the ball and the cap, i — the bracelet or the spring clasp, k — the hood, L — the strong clamp or the vice, z — the screw (Blundell 1828)

на стуле между пациенткой, лежавшей на кровати, и донором. Вскрытие вен производили у локтя, чтобы при необходимости немедленно пережать для предотвращения дальнейшей кровопотери (Huestis 2004). Описание процеду-

ры переливания крови совпадает с изложенным Бланделлом (Blundell 1828), это служит в пользу предположения, что использованный гемотрансфузионный аппарат представлял собой именно гравитатор (рис. 3).



Рис. 3. Аппарат-гравитатор, готовый к использованию (Blundell 1828)

Fig. 3. The Gravitator ready for use (Blundell 1828)

Проведенное А. М. Вольфом первое переливание крови в России было успешным и привело к полному выздоровлению больной. Известна не только конкретная дата — оно состоялось в пятницу на Страстной неделе, 20 апреля 1832 года (8 апреля по ст. ст.), — но и точный адрес. Гемотрансфузия была проведена на квартире пациентки, в Санкт-Петербурге в доме Рагинского на Большой Мастерской улице (ныне Лермонтовский пр.), д. 10, кв. 53 (рис. 4). Именно 20 апреля в России ежегодно отмечают Национальный день донора крови, который был учрежден 20 февраля 2007 года на Круглом столе по проблемам донорства и службы крови в Государственной Думе РФ.

Обсуждая это успешное переливание и последующие шесть, повлекшие гибель пациенток, Вольф, как и Бланделл, указывал на необходи-

мость тщательного соблюдения условий проведения процедуры: вскрытие вены донора должно быть аккуратным, слишком большой размер отверстия приводит к быстрому току крови и ее свертыванию; важно следить за положением канюли у пациента, чтобы она не выскользнула. Инъекции крови должны повторяться столько раз, сколько необходимо для восстановления пациента (Huestis 2004). Однако нужно отметить, что в отличие от подробнейших описаний Бланделла и его коллег, записи Вольфа были отрывочными.

Первый случай переливания крови Вольф представил в устном докладе в 1832 г. И лишь в 1838 г., по приглашению профессора Ивана Федоровича Буша (1771–1843), известного петербургского хирурга, Андрей Мартынович доложил о проделанных им нескольких



Рис. 4. Вид центрального фасада дома № 10 на Лермонтовском проспекте. Архитектор Павел Данилович Шретер, год постройки — 1822. Центральный государственный архив кинофотофонодокументов Санкт-Петербурга. Архивный шифр ЦГАКФФД СПб. Гр 71141, дата съемки — 1949 г. (Источник: <https://spbarchives.ru/infres/-/archive/cgakffd/photo/gr71141>)

Fig. 4. The central facade of house No. 10 in Lermontovskiy Avenue, Saint Petersburg, Russia. Designed by the architect Pavel D. Schroeter, constructed in 1822. Central State Archive of Film, Photographic and Phonographic Documents of Saint Petersburg. Archival code CSAFPPD SPb Gr 71141, shooting date 1949 (URL: <https://spbarchives.ru/infres/-/archive/cgakffd/photo/gr71141>)

переливаниях. Печатный текст этого выступления, занимавший всего три страницы, появился на немецком языке только в 1842 году в Трудах Общества немецких врачей в Санкт-Петербурге и содержал крайне скудное описание методики переливания крови, примененной Вольфом (Huestis 2004). Сообщение Вольфа не привлекло большого внимания российских врачей. Резонанс это событие приобрело в 1846 году после разгоревшейся в печати дискуссии о переливании крови, начатой признанным авторитетом того времени академиком Ильей Васильевичем Буяльским (1789–1866). На личности Буяльского, сыгравшего важнейшую роль в привлечении внимания к проблеме переливания крови в России, стоит остановиться чуть подробнее.

И. В. Буяльский, доктор медицины и хирургии, заслуженный профессор Санкт-Петербургской ИМХА (рис. 5), принадлежал к плеяде знаменитых российских врачей, стоявших у истоков отечественной медицинской школы. Он был последователем виднейших ученых того времени: Петра Андреевича Загорского (1764–1846), Сергея Алексеевича Громова (1776–1856), Ефрема Осиповича Мухина (1766–1850), Ивана

Федоровича Буша (1771–1843). До глубокой старости с огромной теплотой Илья Васильевич вспоминал своего первого преподавателя анатомии в Московском отделении медико-хирургической академии Е. О. Мухина, о котором мы уже упоминали выше. Мухин был не только талантливым врачом и педагогом, но и распространителем необходимейших в России того времени переводных медицинских изданий, что было крайне важно в период, когда еще отсутствовали отечественные медицинские журналы. Также огромное влияние на Буяльского оказал И. Ф. Буш, профессор хирургической патологии и клиники ИМХА. Буяльский завоевал неизменное доверие Буша и был одним из его любимых учеников. Вполне закономерно, что сформировавшиеся под их влиянием профессиональные интересы И. В. Буяльского лежали именно в сфере анатомии и хирургии (Чистович 1876а; Шевченко и др. 2014).

Буяльский вел обширную хирургическую практику — им было выполнено свыше 2000 различных операций. Одним из важнейших предметов, занимавших внимание Ильи Васильевича, было изучение аневризм, чему и была



Рис. 5. Портрет профессора Медико-хирургической академии Ильи Васильевича Буяльского (1789–1866). Михаил Иванович Теребнев, 1829 г. Собрание Государственного Русского музея, Санкт-Петербург (Источник: https://rusemuseumvrm.ru/data/collections/painting/17_19/zh_5244/index.php)

Fig. 5. Portrait of Prof. Ilya V. Buyalsky (1789–1866) of the Medical and Surgical Academy. Mikhail I. Terebenev, 1829. Collection of the State Russian Museum, Saint Petersburg (URL: https://rusemuseumvrm.ru/data/collections/painting/17_19/zh_5244/index.php)

посвящена его «Медико-хирургическая диссертация, содержащая некоторые вопросы об аневризмах, относящихся к патологии и терапии», в которой он предложил новую теорию патогенеза аневризм, описал методы их лечения, подчеркнув значение лигирования артерий. Проблема купирования кровотечений как одна из ключевых в медицине была в центре внимания Буяльского, рассматривавшего ее как с хирургической, так и анатомической точки зрения. Поставив закономерный вопрос — нельзя ли облегчить изучение анатомического устройства органов и физиологических их отправления, равно как и патологий, через изолирование составляющих их анатомических элементов, он начал свои попытки именно с изолирования кровеносной системы. Плодом семилетних трудов по изучению аневризм стали Анатомико-хирургические таблицы, вышедшие в трех частях (1828, 1835, 1852), — первый в России оригинальный атлас по оперативной хирургии с текстами на русском и латинском языках, что принесло Буяльскому мировую известность (Чистович 1876а). Кроме того, занимаясь оперативным акушерством, он ввел и в этой области несколько весьма важных нововведений. Так, для остановки смертельного кровотечения при выкидышах Буяльский впервые решился на извлечение содержимого матки литотомической ложкой и восемь раз успешно провел эту операцию (Чистович 1876б).

И. В. Буяльский прослужил ровно 30 лет на преподавательской должности в ИМХА и в 1844 году вышел на пенсию, сохранив должность почетного члена ИМХА. Большая часть его литературных работ относится именно к периоду после 1844 года, он становится распространителем знаний, накопленных в ходе длительной хирургической практики. По утверждению Я. А. Чистовича, «не было медика в России, который бы не знал и не уважал его имени» (Чистович 1876б, 606). Неудивительно, что признанный авторитет, яркий талант и широчайший кругозор Буяльского определили живой интерес российских медиков к поднятой им проблеме переливания крови.

В 1846 году Буяльский опубликовал статью, посвященную переливанию крови и возможностям его применения в медицине. Вначале вышел материал в нескольких газетах, включая «Северную пчелу», а затем статья в Военно-медицинском журнале (Буяльский 1846). Он подробно рассматривал показания и условия этой операции, подчеркивал важность и востребованность гемотрансфузии и сокрушался, что, насколько ему известно, она еще не была

произведена в России. Закономерно возникает вопрос — был ли Буяльский знаком с докладом Вольфа? Вероятно, да. В статье он упоминает, что подобные процедуры были осуществлены, но не описаны их детали (кому была проведена процедура, когда, в чьем присутствии, кто выступил донором, сколько было перелито крови и т. д.), поэтому они не могут быть приняты как достоверные. Ссылаясь на Лоуэра, Дени и других зарубежных ученых, Буяльский выступил против рекомендаций избегать трансфузий крови животных человеку, а также отказаться от заполнения трубок водой и использования открытого шприца, допускающего контакт крови с воздухом, утверждая, что подобной опасности нет (Иванов, Петренко 2012). Далее он предлагает свой способ трансфузии, подробно описывая процедуру и снаряд для переливания крови, представляющий собой двойной сифон (наружная часть медная, внутренняя оловянная, между ними вливается теплая вода) с медной трубкой, оканчивающейся серебряной канюлей (Буяльский 1846).

Реакция Вольфа последовала незамедлительно. Он выступил в петербургских газетах, а также отправил статью в Военно-медицинский журнал, где заявил, что действительно осуществил успешное переливание крови уже в 1832 году. Его критика была опубликована в формате редакционной статьи, подписанной «Неизвестный автор». Вольф описал свои эксперименты, включая расширенную русскоязычную версию статьи, опубликованной на немецком языке в 1842 году. Русский перевод этой статьи и дополнительные комментарии Вольфа занимают 15 из 27 страниц, остальной текст является опровержением со стороны редакции журнала. Завершалось опровержение французской поговоркой: «C'est par les morsures de certaines guêpes, qu'on découvre le miel» — терпя жало осы, мы находим мед (Huestis 2004). Однако, отвлекаясь от личного характера дискуссии, необходимо отметить, что она привлекла широкое внимание к проблеме переливания крови, которой интересовались уже многие российские медики.

Развитие переливания крови в XIX веке

Особо среди них следует выделить Алексея Матвеевича Филомафитского (1807–1849), доктора медицины, профессора и декана медицинского факультета Московского университета (рис. 6). По окончании обучения он прошел стажировку в Дерптском университете, а также в лаборатории знаменитого физиолога Иоганна Петера Мюллера (1801–1858), а в 1835 году стал

преемником Е. О. Мухина по курсу физиологии в Московском университете. Филомафитский выступал горячим сторонником экспериментального метода в физиологии, впервые ввел в преподавание демонстрацию опытов на животных. Широко применял оптические приборы, одним из первых в России использовал микроскоп Плесселя для исследования клеток крови (Коштыянец 1946).

В 1848 году А. М. Филомафитский издает «Трактат о переливании крови (как единственном средстве во многих случаях спасти угасаю-

щую жизнь)» (рис. 7), первую в России монографию о переливании крови, где описывает историю переливания крови с древнейших времен до современного ему периода, систематизирует имевшиеся представления о трансфузии и дает блестящее обоснование значения переливания крови при кровопотере, уделяя особое внимание роли переносимого кровью кислорода: «мы с уверенностью можем ожидать животворного влияния насыщенной кислородом крови на ослабленную жизненность головного и спинного мозга, а с ними и всего организма»



Рис. 6. Интерьер в квартире Алексея Матвеевича Филомафитского в Москве в Антипьевском переулке. Николай Иванович Подключников. 1830-е гг. Слева направо: Г. И. Сокольский — профессор терапии, патологии и психиатрии (крайний слева); А. М. Филомафитский — профессор физиологии, общей патологии, декан медицинского факультета (сидит на подоконнике); П. Г. Редькин — профессор законовения и правовения (в центре с книгой); Л. Д. Крюков — профессор римской словесности и древней истории (на диване с трубкой); Ф. И. Иноземцев — профессор практической хирургии.

Музей В. А. Тропинина и московских художников его времени, Москва

(Источник: <https://museum-tropinina.ru/wp-content/uploads/2022/12/MT-KP-432-Podklyuchnikov-N.I.-Kartina-Interer-v-kvartire-Alekseya-Matveevicha-Filamofitskogo-v-Moskve-v-Antipevskom-pereulke-okolo-1.jpg>)

Fig. 6. Interior of Alexei M. Filamofitsky's apartment in Antipevsky Lane, Moscow. Nikolai I. Podvyachnikov, 1830s. From left: G. I. Sokolsky, Professor of Therapy, Pathology and Psychiatry (far left); A. M. Filamofitsky, Professor of Physiology, General Pathology, Dean of the Faculty of Medicine (sitting on the windowsill); P. G. Redkin, Professor of Law (in the center, with a book); L. D. Kryukov, Professor of Roman Literature and Ancient History (on the sofa, with a pipe); F. I. Inozemtsev, Professor of Practical Surgery. Collection of the Museum of V. A. Tropinin, Moscow (URL: <https://museum-tropinina.ru/wp-content/uploads/2022/12/MT-KP-432-Podklyuchnikov-N.I.-Kartina-Interer-v-kvartire-Alekseya-Matveevicha-Filamofitskogo-v-Moskve-v-Antipevskom-pereulke-okolo-1.jpg>)

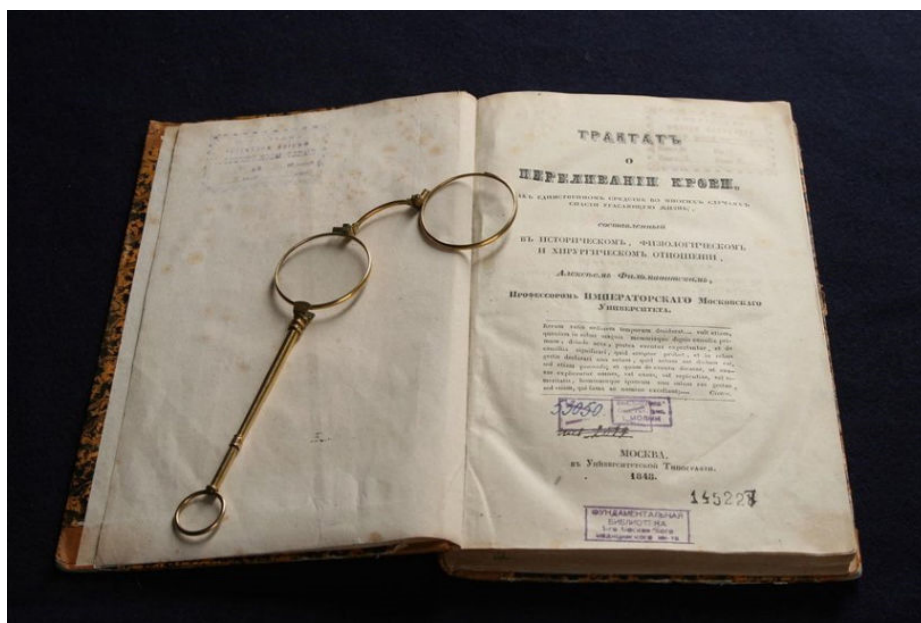


Рис. 7. Титульный лист книги «Трактат о переливании крови (как единственном средстве во многих случаях спасти угасающую жизнь)» А. М. Филомафитского (1848) (Источник: <https://old.nlrs.ru/exhibitions/spasaya-zhizni/>)

Fig. 7. The title page of “Treatise on Blood Transfusion as, in Many Instances, the Only Means to Save a Fading Life” by A. M. Filomafitsky (1848) (URL: <https://old.nlrs.ru/exhibitions/spasaya-zhizni/>)

(Филомафитский 1848, 282). Кроме того, он приводит собственные обширные экспериментальные наблюдения, проведенные на протяжении 13 лет. В его опытах животные доводились до «обморочного» состояния кровопусканиями, а затем им вводили дефибринированную кровь других животных как одного вида, так и разных видов, родов и даже семейств (собаки, кошки, козы, овцы, жеребята). Это приводило к полному выздоровлению животных: «постоянный результат всех указанных опытов был самый счастливый» (Филомафитский 1848, 295). Вливание же птичьей крови собакам приносило худшие результаты — переливание голубиной крови всегда влекло гибель собак. Таким образом, он подтверждает постулат о необходимости переливания крови близких видов, предпочтительно одного вида.

Филомафитский детально описывает процедуру гемотрансфузии и используемые инструменты, а также прилагает описание предложенного им трансфузионного аппарата, состоящего из стеклянной цилиндрической трубки с медной оправой и краном и изогнутой серебряной трубки, соединенной с цилиндром эластической трубкой. Он обращает внимание на необходимые предосторожности: вливание крови необходимо производить медленно; не нужно вливать столько же крови, сколько потеряно (одной шестой доли потерянного количества будет достаточно для возбуждения

угасающей жизни); кровь нужно очищать от фибрина; следить, чтобы с вливаемой кровью в вены не попадал воздух; подогревать кровь во избежание свертывания (Филомафитский 1848). Заключает Алексей Матвеевич свой трактат указанием случаев, когда переливание крови «может быть употреблено с пользою для страждущего человечества» (Филомафитский 1848, 312). Он советует применять вливание дефибринированной крови во всех случаях значительной кровопотери: при ранениях, тяжелых операциях, сильных кровотечениях, в том числе акушерских. Кроме того, переливание он рекомендует при заболеваниях крови, например, анемии, а также других заболеваниях, в частности, холере.

Переливанию сыворотки крови телят человека, больному холерой, уделено значительное место в трактате. Сам Филомафитский не проводил трансфузий людям, он описывает операцию, проведенную прозектором Московского университета Иваном Матвеевичем Соколовым (1816–1872) (рис. 8) в 1847 году. В то время Соколов только начинал свою профессиональную деятельность после окончания Московского университета в 1843 году (Змеев 1885). Он по предложению Филомафитского и с одобрения главного доктора временной холерной больницы профессора Федора Ивановича Иноземцева (1802–1869) вместо солевого раствора, ранее употребляемого без успеха, влил больному

холерой полфунта крови теленка. Случай этот описан весьма подробно. Крестьянин Ефрем Никифоров, в возрасте около 50 лет, был помещен во временную холерную больницу утром 24 ноября 1847 года с симптомами холеры, вскоре ему стало хуже, пульс стал слабеть, дыхание было сильно затруднено. Около 12 часов утра Соколов приступил к вливанию телячьей сыворотки, подогретой до 32° по Реомюру. При этом был использован кровевливательный аппарат Филомафитского, примененный им ранее в опытах на животных. Процедура трансфузии описана подробнейшим образом, при этом отражено детальное наблюдение за состоянием больного во время операции. По окончании трансфузии больного укутали одеялами и оставили в покое, к 7 часам вечера состояние его улучшилось, а наутро сделалось еще лучше, пульс составлял 70 ударов в минуту. 26 ноября восстановились все физиологические функции, 29-го Никифоров был переведен в палату выздоравливающих, а через несколько дней выписан совершенно здоровым (Филомафитский 1848).

Важность данного события следует подчеркнуть особо — это было первое в мире переливание сыворотки крови. За рубежом сыворотка впервые была перелита лишь спустя почти 100 лет, в 1932 году австрийским врачом Гансом Кунцем (Иванов, Петренко 2012).



Рис. 8. Иван Матвеевич Соколов (1816–1872)
(Волков, Куликова 2003)

Fig. 8. Ivan M. Sokolov (1816–1872)
(Volkov, Kulikova 2003)

Эти работы дали мощный толчок для посвященных проблемам переливания крови исследований русских ученых. Среди них нужно отдельно выделить Василия Васильевича Сутугина (1839–1900) (рис. 9), акушера, гинеколога, прослужившего 20 лет доктором при штате Собственного Его Величества двора и конторы августейших детей и состоявшего членом-учредителем Московско-Петербургского медицинского общества, Санкт-Петербургского акушерско-гинекологического общества, Русского хирургического общества Пирогова и членом-корреспондентом Эдинбургского акушерского общества (как тут не вспомнить выдающуюся роль Эдинбургского университета в развитии переливания крови) (Альманах... 1897).

В. В. Сутугин был учеником Антона Яковлевича Красовского (1821–1898), выдающегося русского медика, доктора медицины, профессора ИМХА, основоположника акушерства в России, высказывавшего идеи о переливании крови в акушерских случаях. Именно под влиянием Красовского Сутугин обратился к трансфизиологическим изысканиям, по результатам которых в 1865 году защитил диссертацию «О переливании крови» на соискание степени

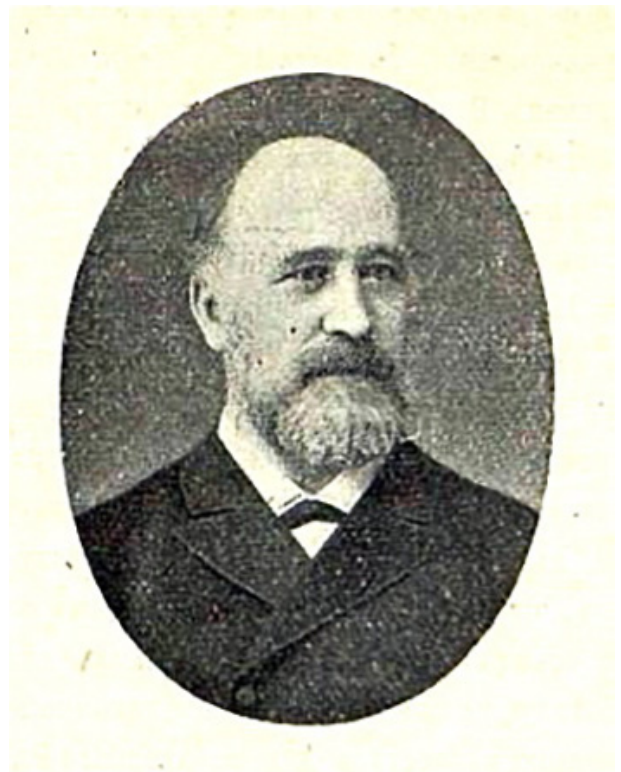


Рис. 9. Василий Васильевич Сутугин (1839–1900)
(Альманах... 1897)

Fig. 9. Vasily V. Sutugin (1839–1900)
(Almanac... 1897)

доктора медицины, где поднял проблему свертывания крови: «дефибринированная кровь скорее замедляет свертывание, чем ускоряет его» (Сутугин 1865, 15). В этой работе он впервые в мире предложил два основополагающих метода трансфузиологии: 1) консервирование крови для ее последующего применения и 2) возвращение (реинфузия) излившейся крови в сосудистое русло реципиента (Сутугин 1865). В качестве способа консервирования Сутугин предлагал хранение дефибринированной крови в течение недели при температуре 0° С, основываясь на экспериментах, проведенных им на собаках с использованием аппарата Эммерта (рис. 10). Он выступал за переливание дефибринированной крови и подчеркивал важность внутривидовой трансфузии: «для человека брать только человеческую кровь» (Сутугин 1865, 54).

Подробно описывая процедуру трансфузии, Сутугин уделял большое внимание ее возможным последствиям: попадание воздуха в вены, паралич сердца от большого вливания крови, тромбоз, возможность заражения инфекционными заболеваниями. Обосновывая необходимость предложенных методов, он подчеркивал важнейшее значение гемотрансфузий в условиях военных действий. Нужно отметить, что военная трансфузиология в XIX веке наиболее успешно развивалась именно в России. Еще И. В. Буяльский в 1846 году впервые указывал на необходимость переливания крови раненым (Буяльский 1846), и далее мы увидим многочисленные успехи русской военной трансфузиологии.

Для трансфузиологии, особенно военной, когда остро стоит вопрос времени, крайне важна проблема консервирования крови. Однако реализация этой идеи на практике стала возможной лишь с открытием веществ, предотвращающих быстрое свертывание крови вне кровяного русла. Научный прорыв совершил Вильгельм Михайлович Раутенберг (1840—1879), доказавший в экспериментах на собаках, что добавление минимального количества углекислого натрия задерживает свертываемость крови, не лишая ее необходимых для переливания свойств (Раутенберг 1867). Он на четверть века опередил английского бактериолога и иммунолога Алмрота Эдварда Райта (1861—1947), сообщившего об увеличении времени свертывания крови у животных при введении небольшого количества цитратов (Wright 1894). Кроме того, Раутенберг обращается к вопросу возможности применения переливания крови при отравлениях. Проведенные им гемотрансфузии собакам при отравлении хлороформом и морфием показали, что замена крови может за несколько

минут вывести животное из самой глубокой анестезии (Раутенберг 1867).

В 1872 году А. Н. Прозоров впервые в мире совершил успешное переливание крови при отравлении угарным газом. Пациент шесть часов провел в комнате с угарным газом. Прозоров за восемь приемов перелил четыре унции дефибринированной человеческой крови. На третий день после переливания больной пришел в сознание, а затем полностью выздоровел (Табуре 1873).

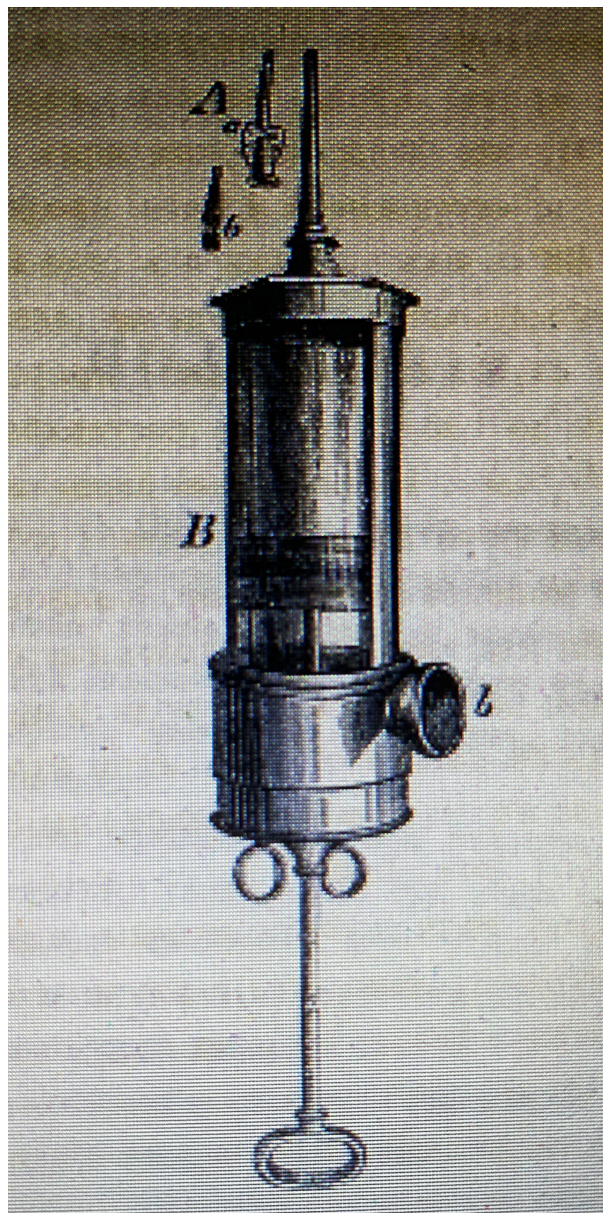


Рис. 10. Трансфузионный аппарат, используемый В. В. Сутугиным. А — трубочка Эммерта: а — крылышко, б — пробочка. В — сифон Матье: б — воронка для вливания крови (Сутугин 1865)

Fig. 10. Transfusion apparatus used by V. V. Sutugin. А — Emmert's tube: а — a wing, б — a plug. В — Mathieu's siphon: б — a funnel for blood infusion (Sutugin 1865)

Обоснованию огромной роли переливания крови в военно-полевой хирургии посвящена и диссертация Николая Александровича Табуре (1838–1916), который очень основательно подошел к изучаемой проблеме. Он обращает внимание на изменение химического состава крови при кровопотере, показанное как русскими, так и зарубежными медиками. Потеря крови влечет за собой обеднение ее форменными элементами — Толмачев в 1868 году нашел, что количество гемоглобина при кровопотере уменьшается, и тем больше, чем значительнее кровопотеря. Последствия потери крови, как показала работа Юрия Трофимовича Чудновского (1843–1896), приводят к повышению температуры тела, воспалению в различных органах и лихорадке (Чудновский 1869). Табуре подтверждает, что значительная потеря крови ранеными занимает едва ли не первое место среди причин осложнений ран. С целью обоснования различных способов переливания крови раненым он при участии профессора ИМХА Николая Васильевича Склифосовского (1835–1904) прodelывает серию опытов с переливанием крови как одного, так и разных видов животных, в основном используя собак, но также кошек, овец и телят. В работе Табуре подробнее описаны 28 экспериментов на животных с указанием их веса, состояния, процедуры переливания, проводимых операций (ампутаций), самочувствия после операций (рис. 11). На основании проведенных опытов Николай Александрович приходит к следующим выводам: 1) дифибринированная кровь легко переносится, если будет переливаться медленно и в меньших количествах в сравнении с потерянной кровью; 2) дефибринированная кровь, сохраняемая при 0° С, действует так же, как и тотчас дефибринированная; 3) переливание дефибринированной крови незадолго перед ампутацией и тотчас после нее ведет к смертельным кровотечениям из раны, а за сутки перед ампутацией и через двое суток после нее — к благополучному исходу; 4) переливание цельной крови по своим неудобствам и опасностям далеко уступает переливанию дефибринированной; 5) переливание дефибринированной крови травоядных животных может быть применено раненым в полевых лазаретах; 6) для осуществления переливания крови в лазаретах должны быть специальные наборы для сбора, фильтрации и переливания крови (стеклянный сифон, три-четыре серебряных прута для дефибринирования крови, тканевые фильтры, изогнутые серебряные канюли) (Табуре 1873).

С рекомендациями Н. А. Табуре относительно переливания крови при ампутациях согла-

шался и приват-доцент кафедры десмургии и ортопедии Императорского Казанского университета Николай Иванович Студентский (1845–1891). Он в 1874 году советовал применять переливание крови в качестве профилактического средства перед оперативным вмешательством, впоследствии эта идея получила всеобщее признание (Загоскин 1900; Иванов, Петренко 2012).

Особое место в истории военной трансфузиологии занимают работы профессора Сергея Петровича Коломнина (1842–1886) (рис. 12). По окончании обучения в 1865 году он был оставлен при ИМХА ординатором госпитальной хирургической клиники, руководимой профессором Александром Александровичем Китером (1813–1879), основоположником русской хирургической гинекологии. В 1869 году Коломнин защитил диссертацию «Восстановление кровообращения у человека после перевязки больших артериальных стволов» под руководством профессора Петра Павловича Пелехина (1789–1871). Работа была выполнена во многом под влиянием Николая Ивановича Пирогова. Именно Н. И. Пирогов обратил внимание хирургов и анатомов на хирургическую анатомию кровеносных сосудов (Михалкина, Михалкин 2022). В 1872 году Коломнин занял должность доцента кафедры госпитальной хирургии Императорского Киевского университета имени Святого князя Владимира, сменив Н. В. Склифосовского. В этом же году в Киеве он проводил переливание крови по методу Гютера: свежую дефибринированную кровь переливал в периферический конец лучевой артерии с помощью шприца объемом 200–400 мл, отмечая простоту и эффективность этого метода, не требующего сложных аппаратов. Коломнин отдавал предпочтение методу внутриартериального переливания дефибринированной крови, что, по его мнению, приводило к меньшему количеству осложнений, чем при внутривенном переливании (Почтарник, Рева 2016). Эту точку зрения в 1879 году профессор отстаивал, выступая с сообщением «Об артериальном переливании дефибринированной крови» в прениях на заседании Общества русских врачей под председательством С. П. Боткина, где сожалел, что артериальное переливание — операция весьма безопасная и очень полезная, незаменимая при травматических кровотечениях и в области акушерства — применяется очень редко (Околов 2009).

По приглашению Сергея Петровича Боткина (1832–1889) со снаряженным им на личные средства санитарным отрядом в 1876 году С. П. Коломнин отправился на балканский театр



Рис. 12. Сергей Петрович Коломнин (1842–1886)
(Почтарник, Рева 2016)

Fig. 12. Sergey P. Kolomnin (1842–1886)
(Pochtarnik, Reva 2016)

Сербско-турецкой войны, где участвовал в руководстве хирургической частью походных лазаретов. Проявив себя не только прекрасным военно-полевым хирургом, но и превосходным организатором, он впоследствии по приглашению главного управления Общества Красного Креста принимал участие в медицинском обеспечении русской армии в Румынии и Бессарабии во время Русско-турецкой войны 1877–1878 годов, разразившейся вслед за Сербско-турецкой войной (Воронихин 1890). Именно в период Сербско-турецкой военной кампании 1876 года Коломнин произвел первое в мире переливание дефибринированной крови раненым в военно-полевых условиях, а затем во время Русско-турецкой войны несколько раз осуществлял гемотрансфузии. Результатом почти двухлетнего пребывания Коломнина на театре военных действий стал «Общий медицинский очерк Сербско-турецкой войны 1876 года и тыла армии в Бессарабии и Румынии во время Турецкой войны 1877 г.», где хирург описывает проведенные

в условиях боевых действий гемотрансфузии (Коломнин 1878). Это стало несомненным успехом русской военной трансфузиологии и в дальнейшем спасло жизни многим раненым.

Результаты работ С. П. Коломнина воочию наблюдал Николай Иванович Пирогов (1810–1881), во время Русско-турецкой войны Общество Красного Креста возложило на знаменитого хирурга поручение осмотреть все санитарные учреждения на театре войны и в тылу действующей армии (рис. 13), а также средства транспортировки больных и раненых по грунтовым и железным дорогам (Малис 1893). Громадный собранный материал с выводами и заключениями Пирогов изложил в известном сочинении «Военно-врачебное дело и частная помощь на театре войны в Болгарии и в тылу действующей армии в 1877–1878 гг.», изданном Обществом Красного Креста в 1879 году (рис. 14). В этом труде Пирогов высоко оценивает организаторские способности С. П. Коломнина, многократно ссылаясь на его очерк 1878 года. Упоминает о проведенных Коломниным переливаниях крови в боевых условиях: «Профессоръ Коломнинъ въ Фратештахъ прибѣгалъ нѣсколько разъ къ переливанію крови, въ случаяхъ отчаяннаго анэмическаго истощенія и предпосылалъ эту операцію ампутаціямъ. Онъ переливалъ, непосредственно, вслѣдъ за ампутаціею около одного фунта дефибринированной крови въ периферическій конецъ лучевой артеріи. Хотя изъ 4 ампутированныхъ, при переливаніи крови, ни одинъ не остался въ живыхъ; но, одинъ, съ огнестрѣльнымъ переломомъ предплечія, послѣ ампутаціи праваго плеча, соединенной съ переливаніемъ крови въ лѣвую лучевую артерію, прежде не поднимавшій головы отъ головокруженія, на другой же день операціи сидѣлъ на кровати, черезъ недѣлю гулялъ, и только черезъ мѣсяць умеръ, вслѣдствіе хоронической септикэміи. Наконецъ, въ одномъ случаѣ, раненный пулею въ плечо, потерявшій много крови и пережившій сдѣланную по этому поводу перевязку подкрыльцевой артеріи, ослабѣлъ въ теченіи мѣсяца, вслѣдствіе обширныхъ гнойныхъ затековъ, поносовъ и болотной лихорадки, до того, что считался безнадежнымъ. Ему сдѣлана была трансфузія, темъ же самымъ способомъ (до 260 - 300 куб. сент. человѣческой дефибринированной крови въ периферическій конецъ лучевой артеріи). Я его видѣлъ въ яскомъ барачномъ госпиталѣ (въ концѣ сентября 77 года) уже съ зажившими ранами въ весьма удовлетворительномъ состояніи, а черезъ 6 недель, после нашего посѣщенія (въ ноябрѣ 77 г.), онъ отправленъ выздоровѣвшимъ въ транспортъ.

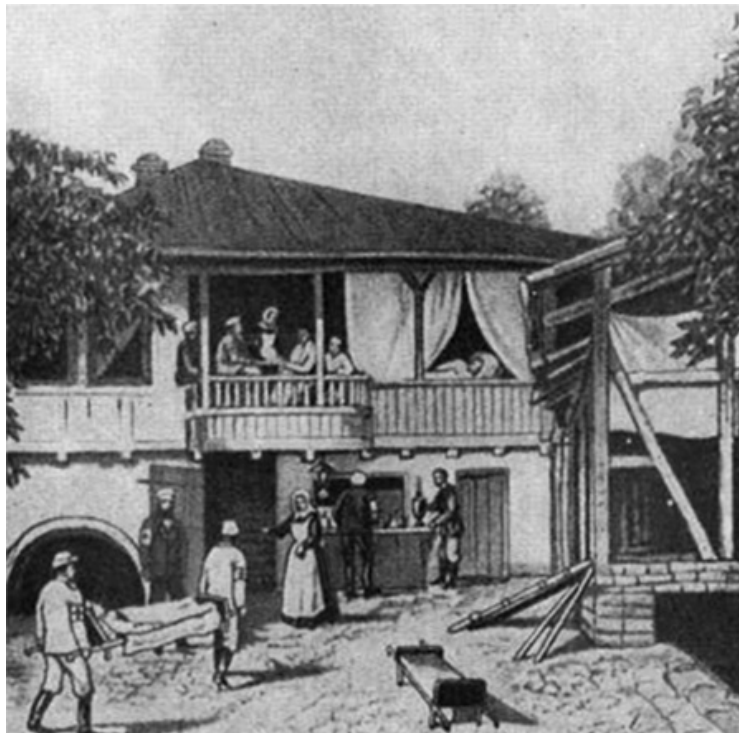


Рис. 13. Н. И. Пирогов в лазарете в Систово во время Русско-турецкой войны (Порудоминский 1969)
Fig. 13. N. I. Pirogov in the military hospital in Sistova during the Russian-Turkish war (Porudominsky 1969)



Рис. 14. Титульный лист книги Н. И. Пирогова «Военно-врачебное дело и частная помощь на театре войны в Болгарии и в тылу действующей армии в 1877–1878 гг.» (1879)
(Источник: <https://www.litfund.ru/auction/440s1/23/>)

Fig. 14. The title page of “Military Medicine and Private Medical Help at the Battlefield in Bulgaria and in the Rear, 1877–1878” by N. I. Pirogov (URL: <https://www.litfund.ru/auction/440s1/23/>)

Артериальная трансфузия въ госпитальной практике тѣмъ безопаснѣе венозной, что она не располагает къ развитію піемій» (Пирогов 1879, 271–272). Пирогов, основываясь на опыте Коломнина, подчеркивал, что гемотрансфузии должны явиться составной частью хирургической помощи раненым в госпиталях. Он не только наблюдал за становлением этого нового лечебного метода, но и сам исследовал его экспериментально, а также перенес переливание крови в клинику (Шевченко и др. 2019).

При этом надо отметить, что переливание крови как сложный хирургический метод, требовавший особых условий, не гарантировало благоприятного исхода и не получило широкого применения в военной медицине XIX века. Хотя Жаклин Даффин в книге «История медицины» (Duffin 2021) упоминает о переливании цельной крови в армиях Австрии, Бельгии и России во время Франко-прусской войны 1870–1871 годов, скорее всего, речь идет о якобы имевшей место гемотрансфузии при помощи устройства для прямого переливания крови, изобретенного в 1864 году швейцарским врачом Жозефом-Антуаном Русселем (1837–1901) (Roussel 1877). Этот аппарат не имел успеха на Парижской международной выставке 1867 года. Руссель, обладавший незаурядной коммерческой жилкой, понял, что массовое применение его изобретения наиболее перспективно в военной медицине. В 1870-х годах он активно пропагандировал свой трансфузионный аппарат и смог организовать его поставку армиям Австро-Венгрии (1874 г.), России (1874 г.), Бельгии (1876 г.), именно тех стран, о которых упоминает Даффин. Французские и немецкие власти не закупали аппараты Русселя ни для гражданских больниц, ни для армейских медицинских служб (Sergeeva, Panova 2021). Аппарат Русселя описан нами ранее (Никитина 2022), здесь же коснемся попыток его применения в России. В 1873 году на Венской всемирной ярмарке Руссель представил свой аппарат Венскому обществу врачей и международной медицинской комиссии под руководством Теодора Биллрота (1829–1894), созданной специально для обсуждения моделей аппаратов с учетом опыта Франко-прусской войны (1870–1871). Она включала видных исследователей, изучавших переливание крови (И. Дж. Нойдорфер, Р. Вирхов и др.). Россию в комиссии представляли чиновники Главного военно-медицинского управления Николай Илларионович Козлов (1814–1889), Христиан Богданович Риттер (1814–1885), генералы Михаил Николаевич Анненков (1835–1899) и Александр Карлович Баумгартен (1815–1883), военные

врачи Иосиф Васильевич Бертенсон (1833–1895) и Ипполит Осипович Корженевский (1827–1879). Комиссия признала аппарат «идеальным устройством для прямого переливания крови» и рекомендовала его для использования в военной хирургии. В декабре 1873 года Руссель отправил письмо Главному военно-медицинскому инспектору Н. И. Козлову с предложением о внедрении его изобретения. В январе 1874 года Руссель был приглашен в Россию, где заключил контракт на поставку 200 приборов и был награжден орденом Святого Владимира четвертой степени. В феврале того же года Руссель работал в различных больницах Санкт-Петербурга, таких как хирургическая клиника ИМХА, родильная клиника, военно-морская клиника и тюремный госпиталь. Он проводил публичные процедуры переливания крови при участии известных российских медиков Раутенберга, Гезелиуса, Корженевского, военных и гражданских врачей, слушателей ИМХА и даже герцога Александра Константина Фридриха Ольденбургского (1844–1932) (Sergeeva, Panova 2020).

Поддерживал Русселя Оскар Фердинандович Гейфельдер (1828–1890), немецкий хирург, поступивший в 1854 году на службу в России. Он был знаком с Русселем после Парижской международной выставки 1867 года, помогал в демонстрациях его устройства и составил подробный отчет об их результатах и возможности применения в военной медицине. Согласно докладу Гейфельдера, Руссель провел свыше 20 переливаний крови в России, в том числе пациентам, страдавшим цингой, холерой, опухолями глотки или матки, диареей, нагноением локтевых или коленных суставов, воспалением почек, тифом, катаральным воспалением легких, кишечными язвами. В качестве доноров выступали здоровые крестьяне от 30 до 40 лет, жены пациентов или сотрудники больницы. Трансфузии приводили к улучшению состояния пациентов, однако тяжелые больные впоследствии умерли. Гейфельдер писал, что устройство Русселя может быть названо лучшим из известных в то время и пригодным для использования в военно-медицинской практике, отмечая, что внедрение требует дальнейшего экспериментального исследования. На основании доклада Гейфельдера Главное военно-медицинское ведомство рекомендовало оснастить все военно-медицинские учреждения этими устройствами. Подобный успех вскружил голову Русселю, пожелавшему стать монополистом в поставке устройств для переливания крови в России. Он потребовал от Главного военно-медицинского управления не покупать и не производить устройства, аналогичные его

аппарату, и приобретать усовершенствованные устройства только у него. Как это ни удивительно, Управление согласилось на все требования Русселя, и вскоре 200 трансфузионных аппаратов на сумму 10 000 рублей были закуплены и отправлены в военные госпитали всех российских округов. Однако их массовое использование было крайне затруднено непродуманностью условий эксплуатации, сложностью конструкции с использованием резиновых деталей, новых для тех лет, необходимостью подготовки военных хирургов к использованию аппарата. Чиновники Управления А. А. Китер и Х. Б. Риттер затребовали инструкции для аппарата, однако их у Русселя не было. В марте 1875 года было получено 200 аппаратов из Женевы. Они были осмотрены на заводе военно-медицинских препаратов в Санкт-Петербурге И. О. Корженевским и О. Ф. Гейфельдером и отправлены во все российские военные госпитали, а также рекомендованы для использования в гражданских больницах Министерством внутренних дел. Однако местные власти не торопились следовать этим рекомендациям. Так, власти Забайкалья отказались покупать аппараты Русселя из-за высокой цены в 50 рублей и малоизвестности процедуры переливания крови. Таким образом, несмотря на то, что аппараты Русселя были закуплены и доставлены в российские военные госпитали, они не получили широкого распространения в российской военно-полевой хирургии в 1870-х годах (Sergeeva, Panova 2020). Впервые выполненные в боевых условиях С. П. Коломнинным переливания крови были осуществлены с использованием других подходов и устройств. Нет официальных сведений об использовании аппарата Русселя в военной медицине, особенно на поле боя (Bernier 2020). Более того, устройство Русселя фактически не использовалось в больницах или частной практике, в том числе по причине сложной конструкции, требовавшей от врачей специальных навыков для использования (Jennings 1883).

Итак, можно заключить, что эпопея с поставками трансфузионных аппаратов Русселя в русскую армию — это история финансового успеха, тщетная с медицинской точки зрения. Однако на данное предприятие можно взглянуть и под другим углом — оно наглядно показывает, что потребности военной медицины в массовом применении гемотрансфузий опережали технические возможности их реализации. Кроме того, именно в России Русселю удалось добиться столь значительных поставок своего устройства, что убедительно доказывает востребованность массового переливания крови для спасения

жизней раненых не только среди военных хирургов, но и на государственном уровне.

Еще один интересный аспект пребывания Русселя в России — обострение дискуссии о возможности гетерологичного переливания крови. И. О. Корженевский и А. Я. Красовский выполнили переливание крови с использованием аппарата Русселя под его наблюдением. При этом Руссель отметил, что они категорически отказались от переливания крови животных людям (Sergeeva, Panova 2020). Описывавший же это Гейфельдер поддерживал идею переливания крови животных человеку, как и присутствовавший на демонстрациях Франц Федорович Гезелиус (1840–1900). Последний в 1873 году опрометчиво выступил с одобрением использования овечьей крови для переливания (Roux et al. 2007). Эти представления постепенно полностью были вытеснены мнением о допустимости трансфузий раненым и больным только человеческой крови. Так, С. П. Коломнин предостерегал от переливаний крови животных людям, которые могут приводить к опасным осложнениям (Коломнин 1878).

Профессор ИМХА Виктор Васильевич Пашутин (1845–1901), основатель первой в России научной школы патофизиологов, подробно описал симптомы посттрансфузионного осложнения, такие как падение кровяного давления, апатия, гиперемия, напряжение подкожных вен, потение, тошнота, затруднение дыхания, сильные позывы к испражнению, головокружение, головная боль, потемнение сознания, боли в крестце, лихорадка, кровяные испражнения, судороги, расширение зрачков. Подводя своего рода итог дискуссии о возможности переливания гетерологичной крови, он указывает: «нужно принять, как общее правило, что инородная кровь не только не может служить к замещению кровяной ткани и помогать в этом смысле воспринявшему ее организму; но наоборот, такая кровь является весьма вредным веществом, вызывающим заболевание организма и даже быструю его смерть» (Пашутин 1881, 435), заключая, что «человеку не должна быть произведена трансфузия инородной крови» (Пашутин 1881, 441). Также он проводит сравнительный обзор различных способов переливания крови: артериальная трансфузия в центробежном направлении (наиболее рациональный способ), трансфузия в эндотелиальные полости (грудную и брюшную), трансфузия в рыхлую клетчатку (подкожную). Большое внимание Пашутин уделяет предложенному В. Н. Никольским способу трансфузии в брюшную полость, при котором кровь, прежде чем попасть в кровеносную

систему, проходит по пути лимфатических сосудов. Этот подход, хотя и требует нескольких дней для всасывания крови, позволяет переливать большие количества крови без болезненных симптомов. И наконец, Пашутин обращается к причинам посттрансфузионных осложнений, отмечая, что красные кровяные тельца, попав в сыворотку инородной крови, скучиваются в глыбы, что может приводить к эмболии, при этом из них выходит гемоглобин. Однако на тот момент ответить на вопрос, что же лежит в основе разрушения эритроцитов, наука еще не могла: «причина, почему происходит гибель красных телец при смешении двух различных родов крови, остается совершенно необъясненной» (Пашутин 1881, 439).

В свете этих соображений медики того времени задавались крайне важным вопросом об источнике получения крови для переливания. В. М. Раутенберг полагал, что необходимо быть осторожным при выборе доноров, которыми могут быть мужчины или женщины не старше 40 лет, не пугающиеся крови, не страдающие заболеваниями, изменяющими состав крови (анемия, сифилис и проч.) и не находящиеся в состоянии психического потрясения (Раутенберг 1867).

Расширил представления о возможностях переливания крови Алексей Васильевич Алексеевский (1853–1913), исследовавший применение трансфузии при септицемии. Он указывал, что взгляд на септицемию как вид интоксикации, при котором действие яда сосредоточивается в крови, подобно отравлению окисью углерода или хлороформом, предполагает эффективность применения переливания дефибринированной крови. Алексеевский проводил переливания, как и Коломнин, по методу Гютера, используя свою конструкцию шприца (рис. 15). Также медик подчеркивал преимущество артериальной трансфузии перед венозной (Алексеевский 1883).

Продолжались исследования свертывания крови и путей его предотвращения. В 1884 году С. Н. Афанасьевский предложил в качестве стабилизатора использовать пептонно-солевой раствор (Камельских, Серебряный 2022). В конце XIX века Александр Александрович Шмидт (1831–1894) создал первую научную ферментативную теорию свертывания крови, пролившую свет на роль различных веществ, в том числе ионов кальция, в процессе свертывания. Он считал, что сохранность крови в жидком состоянии в кровеносном русле и ее свертывание обеспечиваются сложной физиологической регуляцией. Основным положением предложенной теории свертывания крови стала гипотеза о существовании фермента, катализирующего

образование фибрина, которому Шмидт дал название «тромбин». Он доказал, что тромбин отсутствует в циркулирующей крови и образуется при повреждении сосудов из неактивного предшественника — протромбина (Макацария 2022). Ферментативная теория Шмидта, резюмированная в монографии «К учению о крови» (1892), лежит в основе современных представлений о свертывающей системе крови и послужила научной базой для создания консервантов.



Рис. 15. Трансфузионный шприц А. В. Алексеевского (Алексеевский 1883)

Fig. 15. A. V. Alekseevskiy's Transfusion syringe (Alekseevskiy 1883)

Заключение

Становление переливания крови в России происходит в XIX веке. По имеющимся сведениям, в XIX столетии в мире было осуществлено свыше 600 переливаний крови, в том числе в России около 145 (Вильянинов, Попова 2019). В целом развитие российской трансфузиологии находилось в русле общемировых, прежде всего европейских тенденций. Пройден необратимый путь от трансфузий крови животных к внедрению в медицинскую практику переливания крови от человека к человеку и доказательству опасности гетерологичного переливания; разработана и усовершенствована аппаратура для сбора и переливания крови; предложены подходы к предотвращению свертывания крови, в том числе связанные с необходимостью ее консервирования. Показаниями для гемотрансфузий в то время служили кровопотеря (острая и хроническая), гнойно-септические осложнения,

отравления. Наиболее часто использовали трансфузии дефибринированной крови в периферические артерии конечностей, подкожную клетчатку. Особенностью российской практики переливания крови являлось развитие военной трансфузиологии, а также успешное применение гемотрансфузий при заболеваниях и отравлениях. Многие идеи и подходы, предложенные в XIX веке, впоследствии послужили основой для будущих практических разработок переливания крови, особенно в военных условиях.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии потенциального или явного конфликта интересов.

Conflict of Interest

The author declares that there is no conflict of interest, either existing or potential.

Литература

- Алексеевский, А. В. (1883) *О переливании дефибринированной крови при септицемии*. СПб.: Типография Д. И. Шеметкина, 160 с.
- Альманах современных русских государственных деятелей*. (1897) СПб.: Типография Исидора Гольдберга, 1250 с.
- Буяльский, И. В. (1846) О переливании крови (Transfusio sanguinis). *Военно-медицинский журнал*, т. 47, № 1, с. 7–23.
- Вильянинов, В. Н., Попова, Н. Н. (2019) Вклад ученых Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова в развитие военной трансфузиологии (к 100-летию со дня рождения профессора С. В. Рыжкова). *Вестник Российской Военно-медицинской академии*, т. 21, № 2 (66), с. 261–266.
- Волков, В. А., Куликова, М. В. (2003) *Московские профессора XVIII — начала XX веков: естественные и технические науки*. М.: Янус-К, 293 с.
- Воронихин, Н. А. (1890) *Двадцатипятилетие деятельности врачей, окончивших курс в Императорской Медико-хирургической академии в 1865 году*. СПб.: Типография В. С. Балашева, 272 с.
- Громов, С. А. (1832) *Краткое изложение судебной медицины, для академического и практического употребления*. СПб.: Типография Штаба Отдельного Корпуса Внутренней Стражи, 554 с.
- Загоскин, Н. П. (сост.). (1900) *Деятели Императорского Казанского университета 1805 г. — 1900 г.: Опыт краткого биографического словаря профессоров и преподавателей Казанского университета за первые 95 лет его существования*. Казань: Типография Императорского университета, 179 с.
- Змеев, Л. Ф. (1885) *Словарь врачей, получивших степень доктора медицины (и хирургии) в Императорском Московском университете до 1863 г.* СПб.: Типография В. П. Апостолова, 70 с.
- Змеев, Л. Ф. (1896) *Чтения по врачебной истории России*. СПб.: Типография В. Демакова, 252 с.
- Иванов, Д. О., Петренко, Ю. В. (2012) Этапы истории переливания крови в акушерстве и педиатрии. *Проблемы женского здоровья*, т. 7, № 2, с. 79–87.
- Камельских, Д. В., Серебряный, Р. С. (2022) Переливание крови как инновация в медицине (от напитков из крови животных до мечты о «биотехе»). *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*, № 4, с. 104–109. <https://doi.org/10.25742/NRIPH.2022.04.019>
- Коломнин, С. П. (1878) *Общий медицинский очерк Сербо-турецкой войны 1876 г. и тыла армии в Бессарабии и Румынии во время Турецкой войны 1877 года*. СПб.: Типография А. Суворина и В. Лихачева, 200 с.
- Коштоянц, Х. С. (1946) *Очерки по истории физиологии в России*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 248 с.
- Макацария, Н. А. (2022) Отец свертывания крови. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*, т. 16, № 1, с. 96–98. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.292>
- Малис, Ю. Г. (1893) *Н. И. Пирогов: его жизнь и научно-общественная деятельность*. СПб.: Типография и хромолитография П. П. Сойкина, 96 с.

- Микиртчян, Г. А., Селедцова, А. А., Селедцов, Р. П. (2021) Степан Фомич Хотовицкий — ученый-энциклопедист, один из основоположников научной гигиены и общественного здоровья. К 225-летию со дня рождения. *Медицина и организация здравоохранения*, т. 6, № 2, с. 77–91.
- Михалкина, М. В., Михалкин, А. П. (2022) «Невольник чести»: трагическая судьба и важная роль в развитии анатомии хирурга С. П. Коломнина. В кн.: С. А. Кутя (ред.). *Clio Anatomica*. Симферополь: Издательский дом Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского, с. 24–31.
- Никитина, Е. А. (2012) *Наследование группы крови*. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 105 с.
- Никитина, Е. А. (2020) Переливание крови: начало. *Интегративная физиология*, т. 1, № 3, с. 169–180. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2020-1-3-169-180>
- Никитина, Е. А. (2022) Переливание крови: становление. *Интегративная физиология*, т. 3, № 3, с. 286–307. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2022-3-3-286-307>
- Околов, В. А. (2009) Рыцарь Российской хирургии. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*, т. 2, № 3, с. 256–259.
- Пашутин, В. В. (1881) *Лекции общей патологии (патологической физиологии)*. Ч. 2. Патология систем тела. СПб.: Типография А. Траншеля, 784 с.
- Пекен, М. Х. (1788) *Физиология или наука о естестве человеческого*. СПб.: Типография Вильковского и Галченкова, 375 с.
- Пекен, Х. (1765) *Домашний лечебник или Простой способ лечения, сочинен Христианом Пекеном, медицины доктором и коллежским советником, а по апробации Государственной Медицинской коллегии на российский язык переведен Алексеем Протасовым, Императорской Академии наук экстраординарным профессором и доктором медицины*. СПб.: Императорская Академия Наук, 342 с.
- Пирогов, Н. И. (1879) *Военно-врачебное дело и частная помощь на театре войны в Болгарии в тылу действующей армии в 1877–1878 гг.* Ч. 2. СПб.: Издание главного управления Общества попечения о раненных и больных воинах, 382 с.
- Половцов, А. А. (1902) *Русский биографический словарь: в 25 т. Т. 13. Павел, преподобный — Петр (Илейка)*. СПб.: Императорское Русское историческое общество, 711 с.
- Порудоминский, В. И. (1969) *Пирогов*. М.: Молодая гвардия, 272 с.
- Почтарник, А. А., Рева, В. А. (2016) Профессор Сергей Петрович Коломнин (1842–1886) (к 130-летию со дня смерти). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*, т. 175, № 6, с. 95–97.
- Раутенберг, В. М. (1867) *О переливании крови. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук*. СПб.: Типография Я. Трея, 75 с.
- Сорокина, Т. С. (2008) *История медицины*. М.: Академия, 560 с.
- Сутугин, В. В. (1865) *О переливании крови*. СПб.: Типография Я. Трея, 60 с.
- Табуре, Н. А. (1873) *О переливании крови. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук*. СПб.: Типография Н. М. Котомина, 96 с.
- Филомафитский, А. М. (1848) *Трактат о переливании крови (как единственном средстве во многих случаях спасти угасающую жизнь)*. М.: Университетская типография, 314 с.
- Хотовицкий, С. Ф. (1830) О болезненном состоянии кровавых испражнений из матки. *Военно-медицинский журнал*, т. 16, с. 325–383.
- Цвелев, Ю. В., Шабалов, Н. П. (2010) *Академик Степан Хотовицкий. Основоположник отечественной педиатрии*. СПб.: Изд-во Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, 271 с.
- Чистович, Я. А. (1870) *Очерки из истории русских медицинских учреждений XVIII столетия*. СПб.: Типография Я. Трея, 416 с.
- Чистович, Я. А. (1876а) Илья Васильевич Буяльский, заслуженный профессор С.-Петербургской медико-хирургической академии. 1789–1866. *Русская старина*, т. XV, № 2, с. 289–310.
- Чистович, Я. А. (1876б) Илья Васильевич Буяльский, заслуженный профессор С.-Петербургской медико-хирургической академии. 1789–1866. *Русская старина*, т. XV, № 3, с. 599–616.
- Чистович, Я. А. (1883) *История первых медицинских школ в России*. СПб.: Типография Я. Трея, 1034 с.
- Чудновский, Ю. Т. (1869) *Материалы для клинического изучения действия кровопускания. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук*. СПб.: Типография Я. Трея, 176 с.
- Шевченко, Ю. А., Епифанов, С. А., Матвеев, С. А. (2014) Илья Васильевич Буяльский — анатом, хирург, педагог (к 225-летию со дня рождения). *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова*, т. 9, № 4, с. 3–5.
- Шевченко, Ю. А., Карпов, О. Э., Жибурт, Е. Б. (2019) Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России). *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова*, т. 14, № 4, с. 4–11. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001>
- Berner, V. (2020) *Strange blood. The rise and fall of lamb blood transfusion in 19th century medicine and beyond*. Bielefeld: Transcript Publ., 217 p.
- Blundell, J. (1828) Observations on transfusion of blood by Dr. Blundell with a description of his gravitator. *The Lancet*, vol. II, no. 302, pp. 321–324.

- Duffin, J. (2021) *History of medicine: A scandalously short introduction*. 3rd ed. Toronto: University of Toronto Press, 560 p.
- Huestis, D. W. (2004) The first blood transfusion in Russia (1832). *Transfusion*, vol. 44, no. 9, pp. 1367–1369. <https://doi.org/10.1111/j.0041-1132.2004.04067.x>
- Jennings, C. E. (1883) *Transfusion: Its history, indications, and modes of application*. London: Baillière, Tindall and Cox Publ., 102 p.
- Roussel, J.-A. (1877) *Transfusion of human blood by the method of J. Roussel (of Geneva)*. London: J. & A. Churchill Publ., 96 p.
- Roux, F. A., Sai, P., Deschamps, J.-Y. (2007) Xenotransfusions, past and present. *Xenotransplantation*, vol. 14, no. 3, pp. 208–216. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3089.2007.00404.x>
- Sergeeva, M. S., Panova, E. L. (2020) The studies of blood transfusion and the attempts of its implementation into medical practice in 1800–1875: The fate of J.-A. Roussel's device in Russia. *Medicina Historica*, vol. 4, no. 2, article e2020003.
- Sergeeva, M. S., Panova, E. L. (2021) Brilliant promotion for a doubtful invention: The blood transfusion device of doctor Joseph-Antoine Roussel (1837–1901) in European medical science and practice in 1860–1880. *Bylye Gody*, vol. 16, no. 1, pp. 244–252.
- Wright, A. E. (1894) Remarks on methods of increasing and diminishing the coagulability of the blood, with especial reference to their therapeutic employment. *The British Medical Journal*, vol. 2, no. 1750, pp. 57–61. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.1750.57>

References

- Alekseevskij, A. V. (1883) *O perelivanii defibrinirovannoj krovi pri septitseмии [About defibrinated blood transfusion in septicemia]*. Saint Petersburg: D. I. Shemetkin Publ., 160 p. (In Russian)
- Al'manakh sovremennykh russkikh gosudarstvennykh deyatelej [Almanac of modern Russian statesmen]*. (1897) Saint Petersburg: Isidora Gol'dberg Publ., 1250 p. (In Russian)
- Berner, B. (2020) *Strange blood. The rise and fall of lamb blood transfusion in 19th century medicine and beyond*. Bielefeld: Transcript Publ., 217 p. (In English)
- Blundell, J. (1828) Observations on transfusion of blood by Dr. Blundell with a description of his gravitator. *The Lancet*, vol. II, no. 302, pp. 321–324. (In English)
- Buyal'skij, I. V. (1846) O perelivanii krovi (Transfusio sanguinis) [On blood transfusion (Transfusio sanguinis)]. *Voенно-медицинский журнал*, vol. 47, no. 1, pp. 7–23. (In Russian)
- Chistovich, Ya. A. (1870) *Oчерки из истории русских медицинских учреждений XVIII столетия [Essays from the history of Russian medical institutions of the 18th century]*. Saint Petersburg: Ya. Trej Publ., 416 p. (In Russian)
- Chistovich, Ya. A. (1876a) Il'ya Vasil'evich Buyalskij, zaslužhennyj professor S-Peterburgskoj mediko-khirurgicheskoj akademii. 1789–1866 [Ilya Vasilievich Buyalsky, honored professor of the St. Petersburg Medical and Surgical Academy. 1789–1866]. *Russkaya starina*, vol. XV, no. 2, pp. 289–310. (In Russian)
- Chistovich, Ya. A. (1876b) Il'ya Vasil'evich Buyalskij, zaslužhennyj professor S-Peterburgskoj mediko-khirurgicheskoj akademii. 1789–1866 [Ilya Vasilievich Buyalsky, honored professor of the St. Petersburg Medical and Surgical Academy. 1789–1866]. *Russkaya starina*, vol. XV, no. 3, pp. 599–616. (In Russian)
- Chistovich, Ya. A. (1883) *Istoriya pervykh meditsinskikh shkol v Rossii [History of the first medical schools in Russia]*. Saint Petersburg: Ya. Trej Publ., 1034 p. (In Russian)
- Chudnovskij, Yu. T. (1869) *Materialy dlya klinicheskogo izucheniya dejstviya krovopuskaniya [Materials for the clinical study of the effect of bloodletting]*. PhD dissertation (Medicine). Saint Petersburg: Ya. Trej Publ., 176 p. (In Russian)
- Duffin, J. (2021) *History of medicine: A scandalously short introduction*. 3rd ed. Toronto: University of Toronto Press, 560 p. (In English)
- Filomafitskij, A. M. (1848) *Traktat o perelivanii krovi (kak edinstvennom sredstve vo mnogikh sluchayakh spasti ugasayushchuyu zhizn') [Treatise on blood transfusion (as the only means in many cases to save a dying life)]*. Moscow: Universitetskaya tipografiya Publ., 314 p. (In Russian)
- Gromov, S. A. (1832) *Kratkoe izlozhenie sudebnoj meditsiny, dlya akademicheskogo i prakticheskogo upotrebleniya [Summary of forensic medicine, for academic and practical use]*. Saint Petersburg: Shtab Otdel'nogo Korpusa Vnutrennej Strazhi Publ., 554 p. (In Russian)
- Huestis, D. W. (2004) The first blood transfusion in Russia (1832). *Transfusion*, vol. 44, no. 9, pp. 1367–1369. <https://doi.org/10.1111/j.0041-1132.2004.04067.x> (In English)
- Ivanov, D. O., Petrenko, Yu. V. (2012) Etapy istorii perelivaniya krovi v akusherstve i pediatrii [Stages of the history of blood transfusion in obstetrics and pediatrics]. *Problemy zhenskogo zdorov'ya — Problems of Women Health*, vol. 7, no. 2, pp. 79–87. (In Russian)
- Jennings, C. E. (1883) *Transfusion: Its history, indications, and modes of application*. London: Baillière, Tindall and Cox Publ., 102 p. (In English)

- Kamelskikh, D. V., Serebryany, R. S. (2022) Perelivanie krovi kak innovatsiya v meditsine (ot napitkov iz krovi zhivotnykh do mechty o “biotekhe”) [Blood transfusion as an innovation in medicine]. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N. A. Semashko — Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*, no. 4, pp. 104–109. <https://doi.org/10.25742/NRIPH.2022.04.019> (In Russian)
- Khotovitskij, S. F. (1830) O bolezennom sostoyanii krovavykh isprazhnenij iz matki [On the painful state of bloody bowel movements from the uterus]. *Voenno-meditsinskij zhurnal*, vol. 16, pp. 325–383. (In Russian)
- Kolomnin, S. P. (1878) *Obshchij meditsinskij ocherk Serbo-turetskoj vojny 1876 g. i tyla armii v Bessarabii i Rumynii vo vremya Turetskoj vojny 1877 goda* [General medical essay of the Serbo-Turkish War of 1876 and the rear of the army in Bessarabia and Romania during the Turkish War of 1877]. Saint Petersburg: A. Suvorin i V. Likhachev Publ., 200 p. (In Russian)
- Koshtoyants, Kh. S. (1946) *Ocherki po istorii fiziologii v Rossii* [Essays on the history of physiology in Russia]. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences of the USSR Publ., 248 p. (In Russian)
- Makatsariya, N. A. (2022) Otets svertyvaniya krovi [The father of blood coagulation]. *Akusherstvo, Ginekologiya i Reproduktsiya — Obstetrics, Gynecology and Reproduction*, vol. 16, no. 1, pp. 96–98. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.292> (In Russian)
- Malis, Yu. G. (1893) *N. I. Pirogov: ego zhizn' i nauchno-obshchestvennaya deyatel'nost'* [N. I. Pirogov: His life and scientific and social activities]. Saint Petersburg: “Tipografiya i khromolitografiya P. P. Sojkina” Publ., 96 p. (In Russian)
- Mikhalkina, M. V., Mikhalkin, A. P. (2022) “Nevol'nik chesti”: tragicheskaya sud'ba i vazhnaya rol' v razvitii anatomii khirurga S. P. Kolomnina [“Slave of honour”: Tragic fate and important role in the development of anatomy of surgeon S. P. Kolomnin]. In: S. A. Kutya (ed.). *Clio Anatomica*. Simferopol: V. I. Vernadsky Crimean Federal University Publ., pp. 24–31. (In Russian)
- Mikirtichan, G. L., Seledtsova, A. L., Seledtsov, R. P. (2021) Stepan Fomich Khotovitskij — uchenyj-entsiklopedist, odin iz osnovopolozhnikov nauchnoj gigieny i obshchestvennogo zdorov'ya. K 225-letiyu so dnya rozhdeniya [Stepan Fomich Khotovitsky as an encyclopedic scientist, one of the founders of scientific hygiene and public health. For the 225th anniversary of his birth]. *Meditsina i organizatsiya zdravookhraneniya — Medicine and Health Care Organization*, vol. 6, no. 2, pp. 77–91. (In Russian)
- Nikitina, E. A. (2012) *Nasledovanie grupp krovi* [The inheritance of blood groups]. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., 105 p. (In Russian)
- Nikitina, E. A. (2020) Perelivanie krovi: nachalo [Blood transfusion: The beginning]. *Integrativnaya fiziologiya — Integrative Physiology*, vol. 1, no. 3, pp. 169–180. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2020-1-3-169-180> (In Russian)
- Nikitina, E. A. (2022) Perelivanie krovi: stanovlenie [Blood transfusion: The genesis]. *Integrativnaya fiziologiya — Integrative Physiology*, vol. 3, no. 3, pp. 286–307. <https://www.doi.org/10.33910/2687-1270-2022-3-3-286-307> (In Russian)
- Okolov, V. L. (2009) Rytsar' Rossijskoj khirurgii [The knight of the Russian surgery]. *Vestnik eksperimental'noj i klinicheskoy khirurgii — Journal of Experimental and Clinical Surgery*, vol. 2, no. 3, pp. 256–259. (In Russian)
- Pashutin, V. V. (1881) *Lektsii obshchej patologii (patologicheskoy fiziologii). Ch. 2. Patologiya sistem tela* [General pathology (pathological physiology) lectures. Pt. 2. Pathology of body systems]. Saint Petersburg: A. Transhel' Publ., 784 p. (In Russian)
- Peken, Kh. (1765) *Domashnij lechebnik ili Prostoj sposob lecheniya, sochinen Khristianom Pekenom, meditsiny doktorom i kollezhskim sovetnikom, a po aprobatsii Gosudarstvennoj Meditsinskoj kollegii na rossijskij yazyk pereveden Alekseem Protasovym, Imperatorskoj Akademii nauk ekstraordinarnym professorom i doktorom meditsiny* [Home medicine or Simple method of treatment, composed by Christian Peken, medicine doctor and college adviser, and on testing the state medical college into Russian translated by Alexei Protasov, Imperial Academy of Sciences extraordinary professor and doctor of medicine]. Saint Petersburg: Imperatorskaya Akademiya Nauk Publ., 342 p. (In Russian)
- Peken, M. Kh. (1788) *Fiziologiya ili nauka o estestve chelovecheskom* [Physiology or science of human nature]. Saint Petersburg: Vil'kovskij i Galchenkov Publ., 375 p. (In Russian)
- Pirogov, N. I. (1879) *Voenno-vrachebnoe delo i chastnaya pomoshch na teatre vojny v Bolgarii v tylu dejstvuyushchej armii v 1877–1878 gg. Ch. 2* [Military medical business and private assistance at the theater of war in Bulgaria in the rear of the army in 1877–1878. Pt. 2]. Saint Petersburg: Izdanie Glavnogo upravleniya Obshchestva popecheniya o ranennykh i bol'nykh voynakh Publ., 382 p. (In Russian)
- Pochtarnik, A. A., Reva, V. A. (2016) Professor Sergej Petrovich Kolomnin (1842–1886) (k 130-letiyu so dnya smerti) [Professor Sergey Petrovich Kolomnin (1842–1886) (on the 130th anniversary of his death)]. *Vestnik khirurgii imeni I. I. Grekova — Vestnik khirurgii named after I. I. Grekov*, vol. 175, no. 6, pp. 95–97. (In Russian)
- Polovtsov, A. A. (1902) *Russkij biograficheskij slovar': v 25 t. T. 13. Pavel, prepodobnyj — Petr (Ilejka)* [Russian Biographical Dictionary: In 25 vols. Vol. 13. Paul, the Venerable — Peter (Ileika)]. Saint Petersburg: Imperatorskoe Russkoe istoricheskoe obshchestvo Publ., 711 p. (In Russian)
- Porudominskij, V. I. (1969) *Pirogov* [Pirogov]. Moscow: Molodaya gvardiya Publ., 272 p. (In Russian)
- Rautenberg, W. M. (1867) *O perelivanii krovi* [About transfusion]. PhD dissertation (Medicine). Saint Petersburg: Ya. Trej Publ., 75 p. (In Russian)

- Roussel, J.-A. (1877) *Transfusion of human blood by the method of J. Roussel (of Geneva)*. London: J. & A. Churchill Publ., 96 p. (In English)
- Roux, F. A., Saï, P., Deschamps, J.-Y. (2007) Xenotransfusions, past and present. *Xenotransplantation*, vol. 14, no. 3, pp. 208–216. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3089.2007.00404.x> (In English)
- Sergeeva, M. S., Panova, E. L. (2020) The studies of blood transfusion and the attempts of its implementation into medical practice in 1800–1875: The fate of J.-A. Roussel's device in Russia. *Medicina Historica*, vol. 4, no. 2, article e2020003. (In English)
- Sergeeva, M. S., Panova, E. L. (2021) Brilliant promotion for a doubtful invention: The blood transfusion device of doctor Joseph-Antoine Roussel (1837–1901) in European medical science and practice in 1860–1880. *Bylye Gody*, vol. 16, no. 1, pp. 244–252. (In English)
- Shevchenko, Yu. L., Epifanov, S. A., Matveev, S. A. (2014) Il'ya Vasilievich Buyal'skij — anatom, khirurg, pedagog (k 225-letiyu so dnya rozhdeniya) [Ilya Vasilevich Buyalsky — anatomist, surgeon, teacher (to the 225th anniversary of his birth)]. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova — Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*, vol. 9, no. 4, pp. 3–5. (In Russian)
- Shevchenko, Yu. L., Karpov, O. E., Zhiburt, E. B. (2019) Perelivanie krovi: istoriya i sovremennost' (k 100-letiyu perelivaniya krovi v Rossii) [Blood transfusion: History and modernity (on the 100th anniversary of blood transfusion in Russia)]. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova — Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*, vol. 14, no. 4, pp. 4–11. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001> (In Russian)
- Sutugin, V. V. (1865) *O perelivanii krovi [About transfusion]*. Saint Petersburg: Ya. Trej Publ., 60 p. (In Russian)
- Tabure, N. A. (1873) *O perelivanii krovi [About transfusion]*. PhD dissertation (Medicine). Saint Petersburg: N. M. Kolomnina Publ., 96 p. (In Russian)
- Tsvelev, Yu. V., Shabalov, N. P. (2010) *Akademik Stepan Khotovitskij. Osnovopolozhnik otechestvennoj pediatrii [Academician Stepan Khotovitsky. Founder of domestic pediatrics]*. Saint Petersburg: Military Medical Academy named after S. M. Kirov Publ., 271 p. (In Russian)
- Vilyaninov, V. N., Popova, N. N. (2019) Vklad uchenykh Voenno-meditsinskoj akademii imeni S. M. Kirova v razvitie voennoj transfuziologii (k 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora S. V. Ryzhkova) [The contribution of scientists of the Kirov military medical academy to the development of military transfusiology, in commemoration of the 100th anniversary of the birth of professor S. V. Ryzhkov]. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii*, vol. 21, no. 2 (66), pp. 261–266. (In Russian)
- Volkov, V. A., Kulikova, M. V. (2003) *Moskovskie professora XVIII — nachala XX vekov: estestvennye i tekhnicheskie nauki [Moscow professors (in the 18th — the beginning of the 20th centuries)]*. Moscow: Janus-K Publ., 293 p. (In Russian)
- Voronikhin, N. A. (1890) *Dvadsatipyatiletie deyatelnosti vrachej, okonchivshikh kurs v Imperatorskoj Mediko-khirurgicheskoy akademii v 1865 godu [Twenty-fifth anniversary of the activities of doctors who graduated from the course at the Imperial Medical and Surgical Academy in 1865]*. Saint Petersburg: V. S. Balashev Publ., 272 p. (In Russian)
- Wright, A. E. (1894) Remarks on methods of increasing and diminishing the coagulability of the blood, with especial reference to their therapeutic employment. *The British Medical Journal*, vol. 2, no. 1750, pp. 57–61. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.1750.57> (In English)
- Zagoskin, N. P. (comp.). (1900) *Deyateli Imperatorskogo Kazanskogo universiteta 1805 g. — 1900 g.: Opyt kratkogo biograficheskogo slovary professorov i prepodavatelej Kazanskogo universiteta za pervye 95 let ego sushchestvovaniya [Figures of the Imperial Kazan University 1805–1900: The experience of a short biographical dictionary of professors and teachers of Kazan University in the first 95 years of its existence]*. Kazan: Imperatorskij universitet Publ., 179 p. (In Russian)
- Zmeev, L. F. (1885) *Slovar' vrachej, poluchivshikh stepen' doktora meditsiny (i khirurgii) v Imperatorskom Moskovskom universitete do 1863 g. [Dictionary of doctors who received a doctorate in medicine (and surgery) at Imperial Moscow University until 1863]*. Saint Petersburg: V. P. Apostolov Publ., 70 p. (In Russian)
- Zmeev, L. F. (1896) *Chteniya po vrachebnoj istorii Rossii [Readings on the medical history of Russia]*. Saint Petersburg: V. Demakov Publ., 252 p. (In Russian)