

УДК 615.38+61(091)+615.456+612.11+615.451+54-145
<https://doi.org/10.56871/МНСО.2025.66.14.011>

Переливание крови и кровезаменителей в XIX веке как нелинейный путь трансляционной медицины

© Мария Сергеевна Сергеева, Николай Николаевич Крылов

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет),
Институт социальных наук, 119048, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8/2, Российская Федерация

Контактная информация: Николай Николаевич Крылов — д.м.н., профессор Института социальных наук.
E-mail: nnkrylov01@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-0078-9171> SPIN: 6136-8608

Для цитирования: Сергеева М.С., Крылов Н.Н. Переливание крови и кровезаменителей в XIX веке как нелинейный путь трансляционной медицины. *Медицина и организация здравоохранения*. 2025;10(2):125–139.
<https://doi.org/10.56871/МНСО.2025.66.14.011>

Поступила: 19.05.2025

Одобрена: 25.06.2025

Принята к печати: 15.07.2025

РЕЗЮМЕ. В статье рассмотрен процесс зарождения трансфузиологии как самостоятельной науки, основанный на выделении двух новых направлений терапии: внутривенного введения крови и солевых растворов. В ходе ретроспективного когортного исследования результатов этих операций, выполненных в течение XIX в., была выявлена логика формирования научно обоснованных принципов, лежащих в основе развития доказательной трансфузиологии в XX в. Показано, как под влиянием лабораторных и клинических экспериментов первоначально неравноценные по механизму действия и сфере применения (в представлении специалистов XIX в.) методы последовательно начинали употребляться при схожих заболеваниях, а затем обретали специфические черты трансфузионной терапии, направленной на компенсацию гиповолемии кровезаменителями и коррекцию состава крови гемотрансфузией. Анализ данного процесса с точки зрения механизма трансляции научного знания позволяет выделить два этапа. В первой половине XIX в. лабораторный опыт был напрямую перенесен к постели больного, минуя стадию клинического эксперимента, в связи с чем для этого периода характерен широкий спектр терапевтических показаний для трансфузионной терапии при различных критических состояниях. Во второй половине XIX в. полученный таким образом эмпирический клинический опыт стал основой для теоретических рассуждений физиологов о причинах патологических состояний и различиях в эффективности инфузий солевых растворов и гемотрансфузий при разных заболеваниях. Внедрение или отказ от использования новых методов в лечебной практике в это время определялись в ходе накопления и критического анализа обширного клинического опыта. Формирование трансфузионной терапии в XIX в. нарушало линейный ход трансляционной медицины, демонстрируя обратную последовательность этапов становления клинической практики. При этом эмпирическое внедрение новых для XIX в. терапевтических методов стимулировало, с одной стороны, изучение патологофизиологических основ заболеваний, при которых они применялись, с другой — определение теоретических основ механизма их действия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: история медицины XIX в., трансфузиология, гемотрансфузия, кровезаменители, солевые растворы

<https://doi.org/10.56871/MHCO.2025.66.14.011>

Blood transfusion and blood substitutes in the XIX century as a non-linear path of translational medicine

© *Maria S. Sergeeva, Nikolay N. Krylov*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Institute of Social Sciences, 8/2 Trubetskaya str., Moscow 119048, Russian Federation

Contact information: Nikolay N. Krylov — Doctor of Medical Sciences, Professor of Institute of Social Sciences .
E-mail: nnkrylov01@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-0078-9171> SPIN: 6136-8608

For citation: Sergeeva M.S., Krylov N.N. Blood transfusion and blood substitutes in the XIX century as a non-linear path of translational medicine. *Medicine and Health Care Organization*. 2025;10(2):125–139.
<https://doi.org/10.56871/MHCO.2025.66.14.011>

Received: 19.05.2025

Revised: 25.06.2025

Accepted: 15.07.2025

ABSTRACT. The article examines the process of becoming transfusiology as an independent science, based on forming two new areas of therapy: intravenous administration of blood and saline solutions. In the course of a retrospective multicenter cohort study of the results of these operations performed in the XIX century, the reasoning of the formation of scientifically sound principles underlying the development of evidence-based transfusiology in the XX century was revealed. It is shown how, under the influence of laboratory and clinical experiments, initially methods of unequal mechanism of action and scope (in the opinion of specialists of the XIX century) consistently began to be used for similar diseases, and then acquired specific features of transfusion therapy aimed at compensating hypovolemia with blood substitutes and correcting blood composition by hemotransfusion. The analysis of this process from the point of view of the mechanism of transmission of scientific knowledge allows us to single out two stages. In the first half of the XIX century the laboratory experience was transferred directly to the patient's bedside, bypassing the stage of clinical experiment. Therefore, this period is characterized by a wide range of therapeutic indications for transfusion therapy in various critical conditions. Secondly, the empirical clinical experience obtained became the basis for theoretical discussions held by physiologists about the causes of pathological conditions and differences in the effectiveness of saline solution infusions and hemotransfusions in case of various diseases. The introduction or rejection of the use of new methods in medical practice at this time was determined due to accumulation and analysis of extensive clinical experience. The formation of transfusion therapy in the XIX century disrupted the linear course of translational medicine, demonstrating the reverse sequence of stages in the formation of clinical medicine. At the same time, the empirical introduction of new therapeutic methods stimulated on the one hand the study of pathophysiological basics of the diseases in treatment of which the former were used, on the other hand — the definition of the theoretical foundations of the mechanism of their action.

KEYWORDS: history of medicine of the XIX century, transfusiology, hemotransfusion, blood substitutes, saline solutions

Линейный ход трансляционной медицины отражает жесткую последовательность этапов становления клинической практики как отражение предварительной длительной лабораторно-исследовательской деятельности. Внутривенное введение жидкостей, лекарств и питательных веществ в настоящее время является одной из повсеместно распространенных медицинских процедур, которую в условиях больницы получают около 80% всех пациентов [1, 2]. В современной медицине выделяют четыре основных показания для использования внутривенной терапии: поддержание электролитного баланса жидкости в организме; внутривенное введение лекарств; переливание крови или ее компонентов и продуктов; доставка нутритивных веществ в ходе парентерального питания [1]. Наиболее древними из них является переливание крови и введение лекарственных средств. Своим появлением данные практики обязаны открытию системы кровообращения в XVII в. и изучению свойств крови. Их донаучное применение на людях и животных в течение нескольких веков обусловило выделение в начале XIX в. двух первых направлений трансфузиологии, различающихся целью введения жидкостей и их составом: гемотрансфузия и «инфузия или новое искусство клизм» [3], т.е. введение кровезаменителей с терапевтической целью.

В 1802 г. Paul Scheel (Пауль Шеель, 1773–1811), составляя подробный обзор трансфузионных процедур, выполненных в XVII–XVIII вв., дал им первые научные определения. Под инфузией он понимал «операцию, при которой любая жидкость с помощью шприца или аналогичного инструмента вводится прямо в кровеносные сосуды живого животного» [3]. В XVII–XVIII вв. данное направление было связано исключительно с проблемами доставки лекарственных средств к больным органам или трудностями перорального приема лекарств и сводилось к внутривенному введению лекарственных препаратов, растворенных в воде, алкоголе, терияке (универсальном противоядии античных времен) или других жидкостях. Это направление трансфузиологии постепенно вошло в классическую терапию, предлагая новый, более эффективный способ доставки действующих веществ, и не имело практически никаких ограничений в номенклатуре вводимых препаратов. Гемотрансфузию Р. Scheel разделял на две отдельные процедуры: прямое и опосредованное переливание крови, единственное различие между которыми заключалось в способе передачи крови: «с помощью подходящих тру-

бок», соединяющих сосуды животных, — прямое или посредством шприца, в который перед введением в организм реципиента собирали кровь донора [3]. Цель гемотрансфузий в это время можно характеризовать как восстановление нарушенного состава и, как следствие, утраченной «жизненной силы» крови, потерю которой считали причиной большинства болезней.

В первой половине XIX в. у инфузий появляется другое направление применения, связанное изначально с массивным обезвоживанием из-за рвоты и диареи, обусловленных холерой, а в дальнейшем — с массивной потерей крови и другими заболеваниями. Аналогия между симптомами холеры и последствиями массивного кровотечения поражала наблюдателей. «Внезапная обильная рвота и очищение (*диарея* — прим. авт.) ... по своему быстро возникающему эффекту напоминают внезапную большую потерю крови», — писал английский хирург William John Little (Уильям Джон Литтл; 1810–1894) [4]. В этом случае выбор жидкости для внутривенного введения зависел от многих факторов, спровоцировавших болезнь. Наибольшую популярность в качестве кровезаменителей в это время получили разные по составу варианты солевых растворов и, в значительно меньшей степени, молоко. В результате изучения химического состава крови и открытия роли ионов солей в работе сердечно-сосудистой и нервной систем организма в последней четверти XIX в. сформировалось новое научное направление, нацеленное на поддержание электролитного баланса жидкости в организме. А в середине XX в. парентеральное питание выделилось в самостоятельное научное направление трансфузиологии.

Целью данной статьи стало изучение процесса эволюции спектра применения гемотрансфузий и инфузий кровезамещающих растворов под влиянием лабораторных и клинических экспериментов в течение XIX в.

Мы провели впервые в мире ретроспективное когортное исследование на обобщенной базе данных всех выявленных нами результатов внутривенных инфузий крови и кровезаменителей (прежде всего, солевых растворов) в России и за рубежом в течение всего XIX в. Стратегия поиска включала выявление полнотекстовых медицинских статей, монографий, излагающих материалы и результаты клинических исследований. Заголовки, аннотации и полные тексты потенциально подходящих публикаций были проверены двумя исследователями независимо друг от друга. После отсева дублирующих

работ в итоговую базу вошли 833 случая переливания крови и 1112 наблюдений инфузий кровезаменителей, описанных в более чем 700 первичных источниках (сообщениях врачей позапрошлого века). Категориальные данные представили с указанием абсолютных значений и процентных долей. Клинические результаты трансфузионной терапии регистрировали согласно оценкам самих исследователей прошлого. Конечной точкой считали состояние больного от нескольких часов до 7–10 дней после операции (как это было зафиксировано исследователями в XIX в.). Общей целью считали анализ влияния лабораторных и клинических экспериментов на терапевтические парадигмы.

В конце XVIII в. инфузионная терапия, по свидетельству P. Scheel, была еще мало знакома практикующему медицинскому сообществу и не выходила за рамки экспериментального изучения на животных. Последующие 25 лет подобные эксперименты были так «бесконечно многочисленны» и похожи один на другой, что Johann Friedrich Dieffenbach (Иоганн Фридрих Диффенбах; 1792–1847), который продолжил начинание P. Scheel в сфере систематизации трансфузионных процедур, не удалось выделить ни индивидуальных особенностей, ни значимых результатов большинства из них. Направленные исключительно на слепое воспроизведение предыдущих опытов с целью перепроверки полученных результатов, они привели лишь к количественному накоплению схожих данных, не позволяющих сделать качественный прорыв в системе существующей терапевтической парадигмы. Кроме того, подавляющее большинство ученых воспринимали инфузию как еще один более надежный способ введения лекарств, а не самостоятельную лечебную процедуру. В связи с чем они редко выступали предметом целевого самостоятельного изучения или единственным исследовательским методом, в результате чего были ограничены возможности проследить связи между конкретной процедурой и полученным результатом. «Большинство из них [*этих опытов* — прим. авт.], — пишет J.F. Dieffenbach, — предназначены экспериментаторами с совершенно иными намерениями и для объяснения того или иного жизненного явления» и часто сочетались одновременно с применением других несходных физическим или химическим воздействий на органы или системы животных [5]. Эта оценка J.F. Dieffenbach свидетельствует о том, что в начале XIX в. инфузии еще не стали самостоятельным методом лечения, а были лишь

вспомогательным инструментом доставки лекарств в классических терапевтических схемах.

Среди показаний к применению инфузионных процедур, известных с XVIII в., мы можем встретить нарушения в работе сердца (например, липотимический обморок — *Lypothymic Syncope*) или в составе крови при «горячих» или злокачественных лихорадках, когда внутривенное введение представляло собой скорейший и наиболее верный способ доставить лекарства внутрь к больным тканям и органам. Аналогичный принцип лежал в показаниях к применению инфузий при апоплексии, эпилепсии, ангине, истерии и других ситуациях, когда не было возможности ввести лекарства через рот. К особой категории показаний относились состояния, когда другие лекарства при стандартном привычном способе введения оказывались неэффективны, — сифилис, подагра и цинга [3]. В таких случаях немецкий врач Johann Sigismund Elsholtz (Иоганн Сигизмунд Эльсхольц; 1623–1688) рекомендовал вводить внутривенно водные растворы «сердечно-укрепляющих, охлаждающих» или других средств. Таким образом, показания к применению инфузионных растворов до начала XIX в. отражали механистическое представление о них, лишь как удобных средствах доставки внутрь организма целевых лекарственных препаратов, употребляемых в лечении общих заболеваний.

Приблизительно такая же картина наблюдалась в сфере применения гемотрансфузии, которая, по мнению J.S. Elsholz, не использовалась врачами в медицинской практике начала XIX в. из-за их разочарования в возможности добиться данным способом «омоложения человека» [5], изменить дурной характер, «пересадить болезни от человека к животному и примирить несогласных супругов или братьев» [3]. Несмотря на свою авторитетность, данное мнение J.S. Elsholz не являлось бесспорным. Более реалистичным, чем «омоложение», показанием к переливанию крови служило укрепление слабых и больных, а также улучшение качества крови за счет восполнения недостающей «жизненной силы» (рис. 1).

Следовательно, несмотря на формальную схожесть техники выполнения инфузий и гемотрансфузий, мы можем утверждать, что в начале XIX в. они не воспринимались как равноценные, поскольку имели, в представлении врачей того времени, разные механизмы действия и сферы применения. Тем не менее, анализируя опыт их применения на протяжении всего XIX в., нам удалось выделить несколько схожих групп заболеваний, при которых



Рис. 1. Прямое переливание крови от овцы человеку по Hasse [6]

Fig. 1. Direct blood transfusion from sheep to human according to Hasse [6]

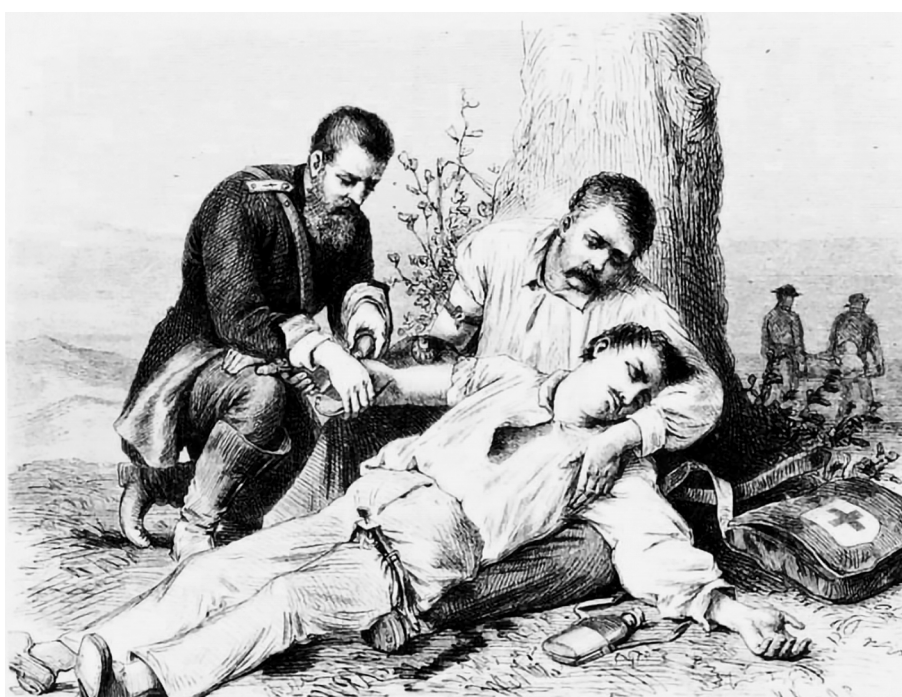


Рис. 2. Прямое переливание крови аппаратом Roussel на поле боя (из газеты «Militar-Zeitung», 1873) [7]

Fig. 2. Direct blood transfusion with Roussel apparatus on the battlefield (from the newspaper “Militar-Zeitung”; 1873) [7]

применяли данные методы (табл. 1). В первую очередь они касались компенсации потерянной организмом жидкости — наружное кровотечение (рис. 2), метроррагия, холера; восстановления измененного состава крови (анемии разной этиологии, отравления); поддержания утраченных сил организма (туберкулез, хирургическая инфекция). Дополни-

тельной сферой применения для гемотрансфузии было лечение онкологических, психических и системных заболеваний, компенсация критических состояний: анемии новорожденных, диабетической комы, цинги — при которых терапевтическое действие гемотрансфузии основывалось на свойствах входящих в ее состав компонентов.

Таблица 1

Результат трансфузионной терапии в XIX в. в зависимости от показаний

Table 1

The result of transfusion therapy in the XIX century, depending on the indications

Показания к применению / Indications for use	Вид трансфузии / Type of transfusion	Результат трансфузии* / The result of transfusion*				
		выздоровление / recovery n (%)	смерть / death n (%)	временное улучшение / temporary improvement n (%)	без результата / without result n (%)	общее количество вливаний / total number of infusions n (%)
Кровопотеря / Blood loss	Гемотрансфузия / Blood transfusion	66 (42,3)	64 (41,0)	18 (11,5)	8 (5,1)	156 (18,7)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	43 (58,1)	26 (35,1)	4 (5,4)	1 (1,4)	74 (6,7)
Метроррагия / Metrorrhagia	Гемотрансфузия / Blood transfusion	105 (56,8)	64 (34,6)	11 (5,9)	5 (2,7)	185 (22,2)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	112 (78,9)	25 (17,6)	5 (3,5)	–	142 (12,8)
Холера / Cholera	Гемотрансфузия / Blood transfusion	4 (13,3)	25 (83,3)	–	1 (3,3)	30 (3,6)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	478 (56,9)	352 (41,9)	3 (0,4)	7 (0,8)	840 (75,5)
Анемия разной этиологии / Anemia of various etiologies	Гемотрансфузия / Blood transfusion	46 (40,4)	28 (4,6)	28 (24,6)	12 (10,5)	114 (13,7)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	1 (14,3)	1 (14,3)	5 (71,4)	–	7 (0,6)
Отравление / Poisoning	Гемотрансфузия / Blood transfusion	19 (47,5)	21 (52,5)	–	–	40 (4,8)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	6 (85,7)	1 (14,3)	–	–	7 (0,6)
Туберкулез / Tuberculosis	Гемотрансфузия / Blood transfusion	7 (8,1)	13 (15,1)	34 (39,5)	32 (37,2)	86 (10,3)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	35 (92,1)	1 (2,6)	1 (2,6)	1 (2,6)	38 (3,4)
Хирургическая инфекция / Surgical infection	Гемотрансфузия / Blood transfusion	19 (22,9)	53 (63,9)	8 (9,6)	3 (3,6)	83 (10,0)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	1 (25,0)	3 (75,0)	–	–	4 (0,4)
Психические заболевания / Mental illness	Гемотрансфузия / Blood transfusion	15 (18,1)	4 (4,8)	32 (38,6)	32 (38,6)	83 (10,0)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	–	–	–	–	–
Системные заболевания / Systemic diseases	Гемотрансфузия / Blood transfusion	2 (11,8)	10 (58,8)	2 (11,8)	3 (17,6)	17 (2,0)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	–	–	–	–	–

Окончание табл. 1 / Ending of the Table 1

Показания к применению / Indications for use	Вид трансфузии / Type of transfusion	Результат трансфузии* / The result of transfusion*				
		выздоровление / recovery n (%)	смерть / death n (%)	временное улучшение / temporary improvement n (%)	без результата / without result n (%)	общее количество вливаний / total number of infusions n (%)
Онкологические заболевания / Oncological diseases	Гемотрансфузия / Blood transfusion	4 (26,7)	9 (60,0)	2 (13,3)	—	15 (1,8)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	—	—	—	—	—
Критические состояния / Critical conditions	Гемотрансфузия / Blood transfusion	2 (12,5)	13 (81,3)	1 (6,3)	—	16 (1,9)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	—	—	—	—	—
Цинга / Scorbut	Гемотрансфузия / Blood transfusion	7 (87,5)	—	—	1 (12,5)	8 (1,0)
	Инфузия кровезаменителей / Infusion of blood substitutes	—	—	—	—	—

* В таблице мы воспроизводим заключение лечащих врачей XIX в. о результатах трансфузии (всего 833 наблюдения, более чем 450 медиков).

* In the table we reproduce the conclusion of the attending physicians of the XIX century on the results of transfusion (a total of 833 observations, more than 450 doctors).

Сравнение частоты употребления гемотрансфузий и инфузий кровезаменителей в выделенных группах свидетельствует о наиболее частом назначении вливаний растворов солей для компенсации гиповолемии, прежде всего, для лечения холеры, шесть пандемий которой развернулось именно в XIX веке. При метроррагиях оба вида трансфузий использовались приблизительно с равной частотой, а при лечении послеоперационной или травматической кровопотери непосредственное вливание крови применяли в два раза чаще, чем инфузии водных растворов солей. Объяснением данных значений служит очевидная зависимость между видом потерянной и использованной для ее компенсации жидкости.

С лечебной целью у человека гемотрансфузию впервые применили в 1819 г., а инфузию солевого раствора — в 1830 г. В первом случае — в борьбе с кровопотерей рожениц, во втором — в лечении холеры. Общая дегидратация, сопровождающаяся повышением удельного веса крови и потерей минеральных веществ при холере, очевидно, требовала введения водных растворов солей, а кровопотеря, с позиций здравого смысла, именно донорской крови. Однако вплоть до начала XIX в. методом выбора («золотым стандартом») в лечении профузных послеродовых кровотечений считалось

кровопускание, соответствовавшее архаичным догматическим установкам об универсальной пользе флеботомии для избавления от «плохого гумора». Отказ от этой процедуры в пользу переливания крови подтверждает новационность данного подхода в мировоззрении врачей. Использование солевых растворов для компенсации кровопотери появляется во второй половине XIX в. после изучения химического состава крови и уточнения ее волемического значения в работе сердца. Близкое по количеству употребление гемотрансфузий и инфузий при метроррагии объясняется ранним последовательным включением переливания крови в качестве основной терапевтической методики в схемы лечения послеродовых кровотечений начала XIX в. Инфузии солевых растворов при травматическом кровотечении употреблялись в два раза реже только из-за позднего обоснования патофизиологии данных состояний, позволившего использовать кровезаменители для компенсации резкого уменьшения объема циркулирующей крови лишь в последней четверти XIX в. Сопоставление эффективности гемотрансфузий и инфузий растворов солей в лечении кровопотери или обезвоживания организма показывает бесспорное преимущество последних. От 50 до 80% солевых вливаний привели к выздоровлению пациентов, в то время как

польза переливания крови не превышала 60%, а в лечении холеры и вовсе оказалась сомнительной, составив всего 13,3% (табл. 1). Очевидный неуспех данного вида терапии холеры на фоне регидратации солевыми растворами ретроспективно можно объяснить не только несоответствием иммунологических параметров донора и реципиента. Ведь даже в современных условиях вероятность случайного благоприятного совпадения пар составляет от 22 до 29%. Эта вероятность случайного благоприятного совпадения пар донора и реципиента рассчитана нами на основании данных о распространенности сочетания определенных групп крови и резус-фактора в разных странах на 2024 г. [8].

Другими недостатками такой помощи, скорее всего, были малый объем переливаемой крови на фоне сильного обезвоживания и несоблюдение условий асептики. David R. Nalin (Дэвид Р. Налин) трактует полученные результаты неправильным пониманием патофизиологического механизма развития альгидной фазы азиатской холеры и вытекающим из этого неправильным применением гемотрансфузии, которое «рассматривалось как способ коррекции “шока”, который, на самом деле, был обусловлен массивной потерей воды и электролитов, приводящей к тяжелому обезвоживанию, а не потерей компонентов крови» [9].

Употребление солевых инфузий для компенсации нарушенного состава крови практиковалось значительно реже, чем гемотрансфузий, и демонстрировало малую эффективность в случае лечения анемий разного генеза. Тем не менее они показали благоприятный результат в терапии разных видов отравлений: 6 из 7 пациентов выздоровели после инфузий кровезаменителей, что с современных позиций можно объяснить эффектом форсирования диуреза и более высокой скоростью выведения токсических веществ. Применение гемотрансфузии при отравлении, несмотря на почти в три раза большее число клинических случаев, показало неоднозначные результаты, поскольку число благоприятных исходов сопоставимо с летальными. Вместе с тем введение крови с целью «дезинтоксикации» будут рекомендовать на протяжении всего XX в. [10–12]. В лечении хирургической инфекции оба метода оказались одинаково неэффективны, что, с точки зрения хирургов XIX в., объяснялось симптоматичностью их действия при сохранении в организме очага инфекционной интоксикации. Только «при удалении источника яда, переливание крови может быть эффективным», — считал Theodor Billroth (Теодор Бильрот; 1829–1894) [13].

Анализ результатов всех выявленных нами в XIX в. трансфузионных процедур (табл. 1) демонстрирует устойчивую результативность инфузий кровезаменителей в лечении туберкулеза, значительно превышающую показатели гемотрансфузий, при которых врачи фиксировали лишь временное улучшение состояния больных или полное отсутствие какого-либо влияния на течение болезни. Сущностный разбор этого явления показывает, что столь высокая эффективность связана в своем большинстве с клиническим опытом одного хирурга — Austin George Meldon (Остин Джордж Мелдон; 1844–1904), который в 1881 г. в условиях больницы Jervis-street Hospital (Больница на Джервис-стрит) выполнил 31 успешное вливание молока пациентам с туберкулезом. Несмотря на заявленный успех, врач не был готов экстраполировать этот результат на все случаи, в которых показана трансфузионная терапия. «Тем не менее, — резюмирует A.G. Meldon, — я считаю, что внутривенное введение молока не имеет преимуществ перед введением физиологического раствора в случаях потери крови» [14]. Хотя его коллега J. Brinton, оппонируя, утверждал: «Я думаю, что через несколько лет эта процедура полностью заменит переливание крови» [15]. Высокая частота анафилаксии способствовала скорому снижению интереса к этому замению крови [16].

Таким образом, основным показанием к применению инфузий кровезаменителей в XIX в. была компенсация потерянной жидкости у больных холерой. Из 1112 случаев клинического применения кровезаменителей больные холерой составили 840 человек (75,5%). Впервые использованный во время эпидемии холеры в 1831–1832 гг., данный метод компенсации обезвоживания применялся во всех последующих эпидемиях, однако статистические данные свидетельствуют о неоднозначности полученных результатов. Из 840 вливаний при холерном альгиде чуть больше половины, 478 (56,9%), оказались успешными, 352 закончились смертью пациентов (41,9%), еще в 10 случаях эффект либо оказался временным, либо никак не отразился на состоянии больных. Как правило, успех процедуры врачи того времени связывали с назначенной терапией, а неудачи и высокую летальность объясняли крайне тяжелым исходным состоянием больных, находившихся на терминальной стадии болезни [17, 18]. Так, в 1847 г. английский доктор Edmund Alexander Parkes (Эдмунд Александр Паркес; 1819–1876) был не очень сильно обескуражен смертью своих пациентов после инфузии, поскольку «на

момент начала операции вероятный срок жизни этого человека составлял, возможно, три или четыре часа, но он прожил всего два часа. «Таким образом, — заключал Е.А. Parkes, — я прихожу к выводу, что операция не замедлила и не ускорила смерть» [17]. Врачи часто обращались к внутривенной инфузии как к острому опыту, не понимая болезни, старались чудом спасти больного: «Пациентка была на последней стадии септицемии. Полагая, что эмпирическое исследование допустимо, мы ввели ей три пинты [солевого раствора — прим. авт.], но, к сожалению, безуспешно» [18].

Независимый анализ 833 случаев переливания крови, обнаруженных нами в публикациях XIX в., позволяет выделить четыре основных категории показаний к гемотрансфузии, соответствующих принятому в это время перечню: острые и хронические анемии, инфекции и отравления (табл. 2). Данная номенклатура, принятая практически во всех публикациях позапрошлого века, считалась стандартной. К «острым» случаям относили гемотрансфузии, выполненные по причине массивной кровопотери или критических состояний, сопровождающихся комой, куда помимо собственно малокровия включили совершенно разные по природе: асфиксию новорожденных, столбняк, уремию, диабетический кетоацидоз (всего 387 случаев). В группу «хронической анемии» попали 306 наблюдений разного генеза: первичных, связанных с болезнями крови, и вторичных — вследствие туберкулеза, пневмонии, дизентерии, тифа, психических, онкологических и других заболеваний. В категорию «инфекций», включающую 100 описанных случаев, вошли истории болезни пациентов с разными видами хирургической инфекции (гнойными ранами, сепсисом, пиемией, незаживающими инфицированными ранами и гангреней) и другие болезни неизвестной в то время природы, такие как менингит, волчанка, ревматоидный артрит, Брайтова болезнь, а также несистематизированные авторами лихорадки. Группа отравлений, по поводу которых выполнили 40 гемотрансфузий, включает интоксикацию разными группами химических реагентов, самую большую из которых составляют отравления угарным газом [19].

Выделенные нами категории полностью соответствуют показаниям к переливанию, представленным, например, в одной из поздних классификаций 1872 г. Григория Григорьевича Прозорова (1839–?): 1) «при потере крови» во время родов, маточных, носовых, желудочно-кишечных кровотечениях и трав-

мах; 2) «при недостаточном содержании элементов в крови»: анемии, хлороз, лейкемии, эпилепсии, эклампсии, диспепсии, нагноения, истощения; 3) «при ненормальном кровосмешении»: послеродовая горячка, уремии, холера, нервное истощение, асфиксии новорожденных, сифилис, скорбут, гнойное заражение; 4) «при отравлениях» хлороформом, сероводородом, препаратами опиума и стрихнина [17]. В то же время нами были учтены и более поздние представления о природе анемии, на основании чего сифилис был отнесен в категорию отравлений, поскольку истинная причина анемии была вызвана отравлением препаратами ртути, использовавшимися в процессе лечения. Асфиксия новорожденных отнесена к критическим состояниям, а холера — к группе дегидратации. Такое формирование четырех совершенно неоднородных по составу групп сравнения по современным меркам неприемлемо, но в XIX в. имело право на существование в силу эфемерности границ нозологических форм.

В 1876 г. Лев Соломонович Шайкевич проанализировал результаты известных ему 527 гемотрансфузий, выполненных по разным показаниям, после которых только третья часть больных выздоровела. Он пришел к выводу, что единственными оправданными назначениями переливания крови, которые дали положительные результаты лечения, являются критические состояния на фоне острой анемии и отравления «вредными газами», и только в тех случаях, когда все остальные средства не оказали никакого успеха [20]. При других вариантах помощи, с точки зрения Шайкевича, гемотрансфузия была нерациональна.

Анализ собранных нами данных свидетельствует, что наиболее эффективным переливание крови оказалось в лечении цинги (87,5%), метроррагии (56,8%) и отравлений (47,5%), что в целом подтверждает выводы Шайкевича. Скорбут Шайкевич не выделял в отдельную группу заболеваний, относя их к анемиям различного генеза, однако обосновывал эффективность переливания у данной категории больных доставкой в их организм «сытой крови», богатой необходимыми питательными веществами [20].

Целью исследования Шайкевича было определение заболеваний, в лечении которых переливание крови было бы наиболее эффективным, а также установление четких конкретных терапевтических рекомендаций к его применению в клинической медицинской практике. Острая необходимость упорядочения опыта применения гемотрансфузии и высокая практическая значимость этого исследования подтверждается

Таблица 2

Зависимость результатов гемотрансфузии от показаний к переливанию крови

Table 2

Dependence of hemotransfusion results on indications for blood transfusion

Название группы показаний / Name of the group of indications	Показания / Indications	Результат трансфузии* / The result of transfusion*				Общее количество / The total number of n (%)
		выздоровление / recovery n (%)	смерть / death n (%)	временное улучшение / temporary improvement n (%)	без результата / without result n (%)	
Острая анемия / Acute anemia	Кровопотеря / Blood loss	70 (37,6)	89 (47,8)	18(9,7)	9 (4,8)	186 (22,3)
	Метроррагия / Metrothagia	105 (56,8)	64 (34,6)	11 (5,9)	5 (2,7)	185 (22,2)
	Критические состояния / Critical conditions	2 (12,5)	13 (81,3)	1 (6,3)	–	16 (1,9)
Хроническая анемия / Chronic anemia	Анемия / Anemia	53 (26,5)	41 (20,5)	62 (31,0)	44 (22,0)	200 (24,0)
	Психические заболевания / Mental illnesses	15 (18,1)	4 (4,8)	32 (38,6)	32 (38,6)	83 (10,0)
	Онкологические заболевания / Oncological diseases	4 (26,7)	9 (60,0)	2 (13,3)	–	15 (1,8)
	Скорбут (цинга) / Scurbut	7 (87,5)	–	–	1 (12,5)	8 (1,0)
Инфекции / Infections	Хирургические инфекции / Surgical infections	19 (22,9)	53 (63,9)	8 (9,6)	3 (3,6)	83 (10,0)
	Инфекции и воспаления / Infections and inflammations	2 (11,8)	10 (58,8)	2 (11,8)	3 (17,6)	17 (2,0)
Отравления / Poisoning	Отравления разной природы / Poisoning of different nature	19 (47,5)	21 (52,5)	–	–	40 (4,8)
Итого		296 (35,5)	304 (36,5)	136 (16,3)	97 (11,6)	833 (100)

* Мы воспроизводим заключение о результате лечения по оценкам лечащих врачей XIX в. (всего 1112 наблюдений, более чем 250 медиков).

* We reproduce the conclusion about the result of treatment according to the estimates of the attending physicians of the XIX century (a total of 1112 observations, more than 400 doctors).

тем, что в 1877 г. Медицинским Департаментом именно эта работа была рекомендована к исполнению Приказом общественного призрения и Земским управам в качестве методического руководства по выполнению процедуры гемотрансфузии [21].

Шайкевич пишет, что за 200 лет с момента первого переливания крови человеку, несмотря на более полутысячи выполненных операций, по-прежнему, остается нерешенным вопрос о показаниях к его применению, в связи с чем на врачах лежит «большая нравственная обязанность ... противодействовать направлению, которое, вопреки данным науки, позволяет производить эксперименты на людях, подвергая жизнь и здоровье их опасности» [20].

Оценивая данную ситуацию с точки зрения современной трансляционной медицины, становится очевидно, что в XIX в. медики длительное время находились под влиянием архаичной доктрины «галенизма», согласно которой кровь сама по себе являлась носителем жизни, поэтому ее следовало применять при безвыходных критических состояниях. Медленное развитие физиологии крови и кровообращения, дефицит базовых данных экспериментальной медицины, по нашему мнению, вынуждал нарушать последовательность стадий принятия решений о введении новых методов в клиническую практику. Множественный, неоднородный, но маловариативный опыт исследований на животных, полученный в XVII — начале XIX вв., был напрямую перенесен к постели больного, минуя стадию клинического эксперимента, предназначенного для уточнения показаний и выработки схем лечения, в результате чего широкий спектр разнообразных заболеваний, не имевших точного описания причин и патофизиологических механизмов развития, часто в самых тяжелых проявлениях, становился объектом клинического испытания нового метода лечения. Этим объясняется вариативность болезней, которые пытались лечить переливанием, не имея на то достаточных физиологических объяснений (от бешенства до цинги, от психических расстройств до эндокринных заболеваний). «Физиология крови и кровообращения обогатила наши сведения неоспоримо важными фактами, — признает Шайкевич, — но значение крови и ее составных частей для организма до сих пор не разъяснено; эти обстоятельства препятствуют установить точные, рациональные показания для переливания крови» [20]. Однако такое положение дел было характерно не только для переливания крови. Шайкевич явно указывает на рутинность

такого положения в другой области медицины. «Как это обыкновенно случается в начале разработки операции, — пишет он, — прежде изобретается масса методов и инструментов, затем доходят до верных показаний» [20]. Таким образом, развитие инфузий и гемотрансфузий в XIX в. является примером формирования клинического эксперимента как этапа современной доказательной медицины. В этом случае систематизация и анализ отрицательного опыта выступали в качестве убедительного аргумента в пользу отказа от неэффективных клинических практик и технологических нововведений.

Накопленный отрицательный описательный опыт дает богатый материал для ретроспективного изучения физиологических и патологических процессов, объясняющих причины наблюдаемых у постели больных побочных явлений. Выявление отрицательных показаний и детальный разбор смертельных случаев, с точки зрения Николая Ивановича Пирогова (1810–1881), был еще одним этапом на пути выработки эффективных клинических рекомендаций и предостережения «от них [ошибок — прим. авт.] других людей, менее сведущих» [22, 23], поскольку только то, что «будет признано основательным и безопасным» можно «применять для конечной цели практической медицины — на помощь страждущему человечеству» [20]. Такой анализ позволял прогнозировать возможные трудности и потенциальные перспективы методов.

Более того, именно в последней четверти XIX в. выводы клиницистов впервые получили обоснованное научное подтверждение. В ходе экспериментальных исследований в 1870–1880 гг. физиологом Emil Ponfick (Эмиль Понфик; 1844–1913) было описано явление лизиса эритроцитов в чужеродной плазме при ксенотрансфузии. Leonhard Landois (Леонард Ландуа; 1837–1902) представил научное обоснование этого явления наличием в крови каждого животного естественных антител, гетерогемолизинов или гетероагглютининов [24]. В 1890–1900 гг. иммунологом Jules Bordet (Жюль Борде; 1870–1961) было доказано, что данное явление является естественной иммунологической реакцией организма и проявляется независимо от вида используемой крови [25]. Paul Ehrlich (Пауль Эрлих; 1854–1915) и Julius Morgenroth (Юлиус Моргенрот; 1871–1924) обнаружили специфические гемолизины в нормальных сыворотках крови животных, а Karl Landsteiner (Карл Ландштейнер; 1868–1943) в 1900 г. установил клеточные различия в крови человека [26].

Эти открытия начали проливать свет на природу наблюдаемых при переливании крови реакций: от кратковременного повышения температуры, озноба, тремора до тяжелой анафилаксии при произвольном формировании пар «донор–реципиент». Именно эти осложнения приводили к недопустимо высоким значениям частоты летальных исходов и серьезно ограничивали возможности использования цельной крови в клинической практике в сравнении с более простыми и безопасными в технологии трансфузии физиологическими растворами. Экспериментальные исследования Eduard Pflüger (Эдуард Пфлюгер; 1826–1910) и William Hunter (Уильям Хантер; 1861–1937), в 1870–1880 гг. доказавшие ведущую роль крови в качестве транспортной системы, научно обосновали функциональную близость крови и солевых растворов, включив их в схемы лечения острых анемий и шоковых состояний [27, 28]. Небольшое количество перелитой крови можно было заменить гораздо большим объемом введенного физиологического раствора, превратив технически сложную и рискованную операцию гемотрансфузии, выполняемую высококвалифицированными специалистами, в относительно безопасную процедуру, которой можно было легко овладеть.

В итоге физиологический раствор пришел на смену крови; пинты заменили унции; канюля и несколько футов резиновой трубки, соединенной с сосудом для хранения солевого раствора, заменили сложные инструменты для гемотрансфузии. Это позволило William Hunter (Уильяму Хантеру) декларировать, что медицина достигла «последней стадии в развитии трансфузии» и «все преимущества, которые можно получить при переливании, могут быть с таким же успехом и с большей легкостью получены при введении нейтрального физиологического раствора». Это казалось закономерным естественным результатом прогрессивной эволюции, которую осуществляла медицинская наука [29].

Однако выводы Ernest Henry Starling (Эрнест Генри Старлинг; 1866–1927), уточнявшие влияние осмотического давления на «движущее давление крови», впервые предупреждали врачей о риске резкого падения давления в сосудах в ходе массивных солевых инфузий [30]. Клиническое подтверждение данных выводов было получено в ходе Первой мировой войны, когда смертью сотен пациентов было доказано, что восполнение дефицита объема циркулирующей крови одними физиологическими растворами, без поддержания должного уровня осмотического давления, опасно неминуемой смертью

от рецидивирующего гиповолемического шока. Таким образом, впервые добытый в ходе клинических экспериментов несистемный эмпирический клинический опыт в целом подтверждал теоретические рассуждения физиологов о физиологических свойствах крови и причинах многих патологических состояний, показывая не только разную эффективность использования инфузий и гемотрансфузий при различных заболеваниях, но подтверждая на практике опасность эмпирического, не подкрепленного данными экспериментальных физиологических и клинических исследований, практического применения обоих методов.

Наши данные ограничены переменными, собранными в публичной институциональной базе (медицинская периодическая литература и монографии по трансфузионной терапии XIX в.). Как и в любом наблюдательном исследовании, мы были подвержены риску неизвестных, неучтенных (не обнаруженных нами, а также проведенными, но не опубликованными в печати, операциями) и не измеряемых искажающих факторов. К факторам искажения следует отнести субъективизм оценок результатов лечения своих больных самими лечащими врачами. Кроме того, в XIX в. часто объединяли в одни группы контроля пациентов с разными по этиологии, механизму развития, степени тяжести и прогнозу заболеваниями, что с современных позиций неправомерно. Ретроспективное многоцентровое исследование не может избежать различий в трактовке состояния больных, диагнозе, технологическом оснащении медиков, протоколах лечения в разных больницах разных стран мира.

Таким образом, на протяжении XIX в. постепенно, стихийно-эмпирически стали формироваться научно обоснованные принципы применения переливания крови и кровезамещающих жидкостей, послужившие основой для развития научной трансфузиологии в XX в., предложив логическую основу для появления новых сфер ее применения. Спектр показаний к внутривенному введению крови и ее заменителей в XIX в. постепенно трансформировался и расширялся по мере накопления опыта: от лечения только гиповолемического шока к назначению при различных тяжелых неизлечимых болезнях с неясной причиной, механизмом течения и отсутствием действенного лечения практически во всех областях клинической медицины. Конкретные, научно обоснованные формы такого воздействия обретет лишь по мере создания современной номенклатуры болезней. Так, опираясь на базовые принципы трансфузиоло-

гии XIX в. и новые научные представления об иммунологических свойствах крови, полученные в начале XX в., сфера применения переливания крови постепенно включила в себя не только замещение утраченной крови, разведение токсинов и «дезинтоксикацию» организма при отравлениях, но также питание организма больного за счет введения с донорской кровью содержащихся в ней полноценных белков, жиров и углеводов, остановку кровотечений, активизацию иммунных реакций организма, стимуляцию гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы [10]. Новые научные представления о механизме действия крови не только повлияли на сферу ее применения, но способствовали появлению препаратов и выделению ее компонентов. Это, в свою очередь, позволило выстроить причинно-следственные связи между желаемым лечебным эффектом и рекомендованным для этого средством целевого воздействия.

Приведенные нами данные дополняют существующие в научной литературе сведения о достижениях и недостатках трансфузионной терапии XIX в. Стало очевидным, что медицина начала XIX в. удивительным образом демонстрировала отсутствие отчетливой разницы в опытных и клинических результатах, полученных в экспериментальных группах, состоящих из представителей одного или разных видов: пара животных, животное и человек, два человека. Мы не видим явных отличий методики и целей опытов, выполненных на людях и животных. Явно или подспудно прослеживалась мысль о том, что люди являлись более удобным и предпочтительным материалом для проведения экспериментов, поскольку могли предъявлять врачам конкретные жалобы и рассказывать о своих ощущениях (пока находятся в сознании), что невозможно ожидать от животных. Такая особенность исследования была ценна для медика, поскольку предоставляла дополнительный канал получения важной информации. Все чаще приоритет отдавали клиническому опыту вместо вивисекции животных. Принятая научным сообществом современная модель рациональной научной деятельности трансляционной медицины базируется на жесткой связи результатов физиологических опытов и фундаментальных открытий с последующим внедрением их в клиническую практику — «from bench to bedside» («от скамьи (лаборатории) до (больничной) койки») [9, 31]. Именно эта последовательность в конечном итоге определяет, будет ли терапия спасительной для жизни, бесполезной, невыполнимой, регрессивной или смертельно опасной. Эмпирические открытия

XIX в. привели к значительному расширению терапевтических возможностей, но научная догма ретроспективно перевела их в парадигму, которую можно проследить до конца XX в. Обзор ранней истории институционализации трансфузионной медицины демонстрирует вариативность концепции трансляционной медицины, основанной исключительно на линейном подходе.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

ЛИТЕРАТУРА

1. Waitt C., Waitt P., Pirmohamed M. Intravenous therapy. *Postgrad Med J.* 2004;80:1–6. DOI: 10.1136/pgmj.2003.010421.
2. Mermel L.A. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review. *Clin Infect Dis.* 2017;65(10):1757–1762. DOI: 10.1093/cid/cix562.
3. Scheel P. Die Transfusion des Blutes und Einspreizung der Arzeneyen in die Adern. Copenhagen: Bey Friedrich Brummer; 1802.
4. Little W.J. Notes of Unsuccessful and Successful Cases of Saline Alcoholic Injections into the veins for Relief of Collapse of Malignant Cholera, Treated during the Epidemic of 1848-49. In: *Clinical Lectures and Reports by the Medical and Surgical Staff of the London Hospital.* Vol. 3. London; 1866:132–168.

5. Dieffenbach J.F. Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzeneien in die Blutgefasse. Berlin; 1828. (In German).
6. Hasse O. Die Lammblood-Transfusion beim Menschen. St. Petersburg: Edward Hoppe; 1874.
7. РГВИА. Ф. 546. Оп. 3. Д. 241. Л. 12 об.
8. World Population Review. Available at: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/blood-type-by-country> (accessed: 12.12.2024).
9. Nalin D.R. The History of Intravenous and Oral Rehydration and Maintenance Therapy of Cholera and Non-Cholera Dehydrating Diarrheas: A Deconstruction of Translational Medicine: From Bench to Bedside? *Trop Med Infect Dis.* 2022;7(3):50. DOI: 10.3390/tropicalmed7030050.
10. Стручков В.И., Стручков Ю.В. Общая хирургия. М.: Медицина; 1988.
11. Гостищев В.К. Общая хирургия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006.
12. Зубарева П.Н., Кочеткова А.В., ред. Общая хирургия: учебник для медицинских вузов. СПб.: СпецЛит; 2011.
13. Бильрот Т. К вопросу о переливании крови. Военно-медицинский журнал. 1875;CXII:92–95.
14. Meldon A. Transfusion of blood and intravenous injection of milk and saline fluid. In: Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland. 1891;9(1):214–222. DOI: 10.1007/BF03170599.
15. Brinton J.H. The transfusion of blood and the intravenous injection of milk. *Med Rec.* 1878;14:344–346.
16. Сергеева М.С., Крылов Н.Н. Исторический опыт внутривенного введения молока в XIX веке. Неудачный поиск альтернативы гемотрансфузии. Азербайджанский медицинский журнал. 2024;4:190–197. DOI: 10.34921/amj.2024.4.030.
17. Parkes A. Researches into the pathology and treatment of the asiatic or algide cholera. London; 1847.
18. Glenn J.H. The treatment of severe haemorrhage by the infusion of normal saline solution, as practised in the Rotunda hospital. In: Transactions of the Academy of Medicine in Ireland. 1895;13:606–615.
19. Прозоров Г.Г. О переливании крови. Военно-медицинский журнал. 1872;CXIV:236–238.
20. Шайкевич Л.С. О показаниях к операции переливания крови: Рассуждение, написанное для получения степени д-ра мед. Л. Шайкевичем. М.: Унив. тип. (Катков); 1876.
21. От Тобольского приказа общественного призрения в Министерство Внутренних дел «О высылке сочинения Шайкевича». 14.03.1877. РГИА. Ф. 1297. О. 241. Д. 107. Л. 131 об.
22. Пирогов Н.И. Собрание сочинений в 8 томах. Т. 2. М.: Медгиз; 1959.
23. Щиголева Е.В. Публикация врачебных ошибок как воспитательный метод Н.И. Пирогова и ценнейший опыт для его последователей. В кн.: Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. Т. 2. 2016;4(15):89–91.
24. Roux F.A., Saï P., Deschamps J-Y. Xenotransfusions, past and present. *Xenotransplantation.* 2007;14(3):208–216. DOI: 10.1111/j.1399-3089.2007.00404.x.
25. Bordet J. Sur le mode d'action des autitoxines sur les toxines. *Annales de l'Institut Pasteur.* 1903;17:161–186.
26. Landsteiner K. Zur Kenntnis der antifermentativen, lytischen und agglutinierenden Wirkungen des Blutserums und der Lymphe. In: Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 1900;27:357–362. (In German).
27. Сергеева М.С., Панова Е.Л. Переливание крови раненым — перспективный метод военно-полевой хирургии или утопия середины 1870-х годов? История медицины. 2021;7(2):133–139. DOI: 10.17720/2409-5583.t7.2.2021.02b.
28. Сергеева М.С. Первая мировая война, как новый этап в истории переливания крови. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2023;2:122–126. DOI: 10.25742/NRIPH.2023.02.018.
29. Hunter W. Summary of three lectures on transfusion: its physiology, pathology, and practice: delivered at the Royal College of Surgeons London. Printed at the office of the British Medical Association; 1889.
30. Pelis K. Blood Standards and Failed Fluids: Clinic, Lab, and Transfusion Solutions in London, 1868–1916. *History of Science.* 2001;39(2):185–213. DOI: 10.1177/007327530103900203.
31. Шляхто Е.В. Трансляционные исследования как модель развития современной медицинской науки. Трансляционная медицина. 2014;(1):5–18. DOI: 10.18705/2311-4495-2014-0-1-13-22.

REFERENCES

1. Waitt C., Waitt P., Pirmohamed M. Intravenous therapy. *Postgrad Med J.* 2004;80:1–6. DOI: 10.1136/pgmj.2003.010421.
2. Mermel L.A. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review. *Clin Infect Dis.* 2017;65(10):1757–1762. DOI: 10.1093/cid/cix562.
3. Scheel P. Die Transfusion des Blutes und Einspreizung der Arzeneien in die Adern. Copenhagen: Bey Friedrich Brummer; 1802.
4. Little W.J. Notes of Unsuccessful and Successful Cases of Saline Alcoholic Injections into the veins for Relief of Collapse of Malignant Cholera, Treated during the Epidemic of 1848–49. In: Clinical Lectures and Reports by the Medical and Surgical Staff of the London Hospital. Vol. 3. London; 1866: 132–168.
5. Dieffenbach J.F. Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzeneien in die Blutgefasse. Berlin; 1828. (In German).
6. Hasse O. Die Lammblood-Transfusion beim Menschen. St Petersburg: Edward Hoppe; 1874.

7. Russian State Military Historical Archive. Fund 546. Inventory 3. Case 241. Sheet 12 (turnover). (In Russian).
8. World Population Review. Available at: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/blood-type-by-country> (accessed: 12.12.2024).
9. Nalin D.R. The History of Intravenous and Oral Rehydration and Maintenance Therapy of Cholera and Non-Cholera Dehydrating Diarrheas: A Deconstruction of Translational Medicine: From Bench to Bedside? *Trop Med Infect. Dis.* 2022;7(3):50. DOI: 10.3390/tropicalmed7030050.
10. Struchkov V.I., Struchkov Yu.V. General surgery. Moscow: Medicine; 1988. (In Russian).
11. Gostischev V.K. General surgery. Moscow: GEOTAR-Media; 2006. (In Russian).
12. Zubareva P.N., Kochetkova A.V., ed. General surgery: a textbook for medical universities. Saint Petersburg: SpecLit; 2011. (In Russian).
13. Billroth T. On the issue of blood transfusion. *Military Medical Journal.* 1875;CXXII:92–95.
14. Meldon A. Transfusion of blood and intravenous injection of milk and saline fluid. In: *Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland.* 1891;9(1):214–222. DOI: 10.1007/BF03170599.
15. Brinton J.H. The transfusion of blood and the intravenous injection of milk. *Med Rec.* 1878;14:344–346.
16. Sergeeva M.S., Krylov N.N. Historical experience of intravenous milk administration in the 19th century. Unsuccessful search for an alternative to hemotransfusion. *Azerbaijan Medical Journal.* 2024;4:190–197. DOI: 10.34921/amj.2024.4.030. (In Russian).
17. Parkes A. Researches into the pathology and treatment of the asiatic or algide cholera. London; 1847.
18. Glenn J.H. The treatment of severe haemorrhage by the infusion of normal saline solution, as practised in the Rotunda hospital. In: *Transactions of the Academy of Medicine in Ireland.* 1895;13:606–615.
19. Prozorov G.G. On blood transfusion. *Military Medical Journal.* 1872;CXIV:236–238. (In Russian).
20. Shaikevich L.S. On the indications for blood transfusion surgery: A discussion written for obtaining the degree of Dr. med. L. Shaikevich. Moscow: Katkov University Printing House; 1876. (In Russian).
21. From the Tobolsk order of public charity to the Ministry of Internal Affairs “On the expulsion of Shaikevich’s work”. 14.03.1877. Russian State Military Historical Archive. Fund 1297. Inventory 241. Case 107. Sheet 131–131. (In Russian).
22. Pirogov N.I. Collected works in 8 volumes. Vol. 2. Moscow: Medgiz; 1959. (In Russian).
23. Shchigoleva E.V. Publication of medical errors as an educational method by N.I. Pirogov and the most valuable experience for his followers. In: *Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk region.* Vol. 2. 2016;4(15):89–91. (In Russian).
24. Roux F.A., Saï P., Deschamps J-Y. Xenotransfusions, past and present. *Xenotransplantation.* 2007;14(3):208–216. DOI: 10.1111/j.1399-3089.2007.00404.x.
25. Bordet J. Sur le mode d’action des autitoxines sur les toxines. *Annales de l’Institut Pasteur* 1903;17:161–186.
26. Landsteiner K. Zur Kenntnis der antifermentativen, lytischen und agglutinierenden Wirkungen des Blutserums und der Lymphe. In: *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.* 1900;27:357–362. (In German).
27. Sergeeva M.S., Panova E.L. Blood transfusion to the wounded — a promising method of military field surgery or a utopia of the mid 1870s? The history of medicine. (In Russian). DOI: 10.17720/2409-5583.t7.2.2021.02b.
28. Sergeeva M.S. The First World War as a new stage in the history of blood transfusion. *Bulletin of the National Scientific Research Institute of Public Health named after N.A. Semashko.* 2023;2:122–126. (In Russian). DOI: 10.25742/NRIPH.2023.02.018.
29. Hunter W. Summary of three lectures on transfusion: its physiology, pathology, and practice: delivered at the Royal College of Surgeons London. Printed at the office of the British Medical Association; 1889.
30. Pelis K. Blood Standards and Failed Fluids: Clinic, Lab, and Transfusion Solutions in London, 1868–1916. *History of Science.* 2001;39(2):185–213. DOI: 10.1177/007327530103900203.
31. Shlyakhto E.V. Translational research as a model for the development of modern medical science. *Translational Medicine.* 2014;(1):5–18. (In Russian). DOI: 10.18705/2311-4495-2014-0-1-13-22.