



## СОДЕРЖАНИЕ

История вопроса .....	6
Как возникли группы крови .....	11
Как наследуется группа крови .....	13
Группы крови, расы и народы .....	16
Какова биохимия групп крови на уровне первичных химических веществ и ферментов .....	25
Группа крови и предрасположенность к болезням .....	27
Обладатели первой O (I) группы крови .....	29
Обладатели второй A (II) группы крови .....	29
Обладатели третьей B (III) группы крови .....	35
Обладатели четвертой AB (IV) группы крови .....	35
Сколько групп крови и систем антигенов известно сегодня у человека .....	37
В каких хромосомах есть информация о группах крови .....	42
Сколько соединений входит в состав крови человека .....	42
Может ли меняться группа крови? .....	43
Может ли быть разная группа крови у однояйцевых близнецов? .....	43
Что такое «универсальный донор» и правило Оттенберга .....	43
Верно ли, что комары чаще кусают людей с первой группой крови? .....	44
Есть ли группы крови у животных? .....	45
Можно ли поменять группу крови? .....	46
Что такое «золотая кровь» .....	46
Как используется группа крови в судебно-медицинской практике. ....	47
Существует ли связь между группой крови человека и его питанием? .....	47
Как определяют группу крови и резус-принадлежность .....	54
Ошибки при определении группы крови .....	58
Ошибки при определении резус-фактора .....	59
Что такое резус-конфликт или несовместимость по резус-принадлежности .....	61
Существуют ли трудноопределяемые группы крови? .....	64
<b>Приложения</b> .....	66
Приложение 1. Клиническая трактовка общеклинического и биохимического анализов крови .....	66
Литература к приложению 1 .....	79

Приложение 2 .....	81
Приложение 3 .....	82
Приложение 4 .....	84
Литература .....	85

Вся история познания тайн крови человека — это захватывающая история долгих поисков и рискованных решений, смелых опытов и трагических неудач, сумасшедших озарений и удивительных открытий. Люди всегда знали, что с кровью связана основа и тайна жизни.

*Ю. Б. Жвиташвили (Санкт-Петербург, апрель 2020 г.)*

## • ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Ах, королева... вопросы крови — самые сложные вопросы в мире!

*М. А. Булгаков «Мастер и Маргарита»*

Душа всякого тела есть кровь его, она душа его...

*Левит, гл. 17, стих 14*

Новейшие исследования в медицине и биологии показали, что группа крови является тем ключом, который отпирает дверь к тайнам здоровья и долголетия, физической активности и темперамента, восприимчивости организма к некоторым заболеваниям и к той пище, которую употребляет человек. Группа крови может рассказать о нас гораздо больше, чем раса, культура или место жительства. Она является четкой генетической проекцией вашего происхождения и идентифицирует нас столь же достоверно, как наша ДНК.

Использование крови здорового человека для лечения больных является величайшим достижением медицинской науки. Прошли многие века, прежде чем эта идея стала реальной действительностью и завоевала всеобщее признание мировой медицины.

Еще в глубокой древности люди видели в крови источник жизненной силы и связывали с ней само понятие «жизнь». Врачи Древней Греции придавали крови огромное значение в жизнедеятельности организма, недаром великий врач Гиппократ, живший более 2500 лет тому назад, считал, что кровь и другие жидкости составляют природу человеческого тела и рождают в нем здоровье и болезнь. Исходя из такого представления, врачи на протяжении многих веков рассматривали кровь как средство, с помощью которого можно решить проблему молодости и старости, темперамента, считали ее средством от всех болезней.

На заре медицины кровь применяли в виде питья и лечебных ванн. Известно, что в Древнем Китае, Индии, Египте и других странах Востока и Азии было широко распространено питье крови с целью борьбы с дряхлостью. В Древнем Египте патриции с целью омоложения и предупреждения падучей болезни пили кровь гладиаторов, погибших на арене цирка.

Потребовалось много веков, прежде чем идея применения крови, отбросив мистику и религиозные представления, получила научное обоснование.

Начало этого периода справедливо связывают с открытием законов кровообращения в 1628 г. английским ученым Уильямом Гарвеем. Он описал строение сердечно-сосудистой системы и доказал, что движение крови в живом организме идет по малому кругу — через легкие, и боль-

шому — через все тело. На основе этого открытия в 1666 г. другой выдающийся английский анатом и физиолог Ричард Лоуэр впервые предложил и экспериментально доказал возможность переливания крови от одного животного непосредственно в кровеносное русло другого.

**Первое в истории медицины успешное переливание крови** человеку было сделано 15 июня 1667 г. в Париже профессором философии и математики Жаном-Батистом Дени совместно с хирургом Эмеретом. Они перелили 250 мл крови ягненка ослабшему от кровопусканий 16-летнему больному. В результате наступило быстрое улучшение состояния здоровья юноши, и он поправился. Однако последующие переливания крови, которые сделал Дени, были не столь успешны. Его опыты повторили в XVII в. многие врачи — большинство переливаний крови закончилось неудачей. В 1675 г. Ватикан издал «Запретительный эдикт» на переливание крови, в результате чего французский парламент запретил проводить дальнейшие опыты по переливанию крови. Лишь значительно позже наукой было доказано, что кровь животных всегда является несовместимой с кровью человека.

Неудачи с переливанием крови животных привели ученых к мысли о переливании крови от человека к человеку.

**Первое переливание крови от человека к человеку** было сделано 25 сентября 1818 г. лондонским акушером, профессором Джеймсом Бленделем в «Гайс Хоспитале». Он предложил для этой операции специальный аппарат. Роженица, умирающая от кровопотери, была спасена (рис. 1).

В России первое успешное переливание крови от человека к человеку произвел петербургский акушер Г. С. Вольф в 1832 г. Известные русские хирурги того времени И. В. Буяльский, Н. И. Пирогов, Н. А. Траубе, С. П. Коломнин и другие давали высокую оценку переливанию крови как лечебному методу и сумели предугадать его великое будущее. Действительно, во многих случаях переливание крови являлось единственным средством «спасти угасающую жизнь».

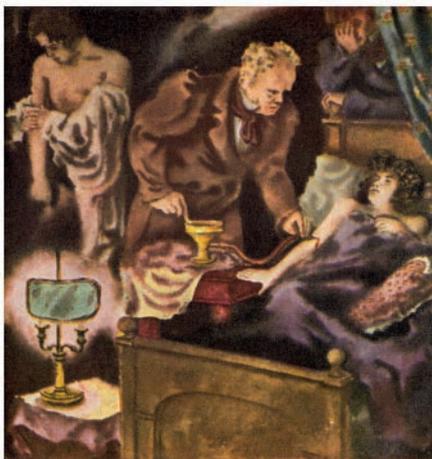


Рис. 1. Первый донор. Первое переливание крови от человека к человеку было произведено английским акушером Бленделем в 1818 г. Худ. В. Виноградов



Рис. 2. Карл Ландштейнер, 1901 г.

Применение человеческой крови было крупным успехом в развитии метода переливания крови и показало высокую эффективность. Однако, не зная истинной причины тяжелых осложнений, часто с летальным исходом из-за групповой несовместимости крови, переливанием крови занимались лишь отдельные врачи-энтузиасты. Долгие десятилетия главными причинами неудач при переливании крови оставались гемолиз и тромбоз.

Решение этих двух важнейших проблем стало положительным лишь в начале XX в.

В 1901 г. австрийский ученый, бактериолог Венского университета Карл Ландштейнер (1868–1943) (рис. 2) после многочисленных исследований опубликовал работу *Über Agglutinationserscheinungen normalen Blutes* (Wien. Klin. Woch. 1901. Bd 14.9.1132), в которой доказал, что кровь людей по биологическим свойствам различается.

Эта разница легко выявлялась при смешивании крови двух людей — в одних случаях наблюдалось склеивание эритроцитов в комочки (наступала агглютинация), в других — никаких изменений не наступало. Ученый установил, что кровь людей неоднородна и может быть разделена на 3 группы, которые он обозначил буквами А, В, О.

В 1902 г. ученики Ландштейнера — А. де Кастелло и А. Штурли открыли, а в 1907 г. пражский психиатр Ян Янский подтвердил наличие четвертой группы крови. Янский предложил обозначить группы крови римскими цифрами — I (O), II (A), III (B), IV (AB). В 1928 г. Лига наций приняла международную буквенно-цифровую номенклатуру групп крови для использования в клинической практике.

За свое выдающееся открытие групп крови человека Карл Ландштейнер в 1930 г. был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине.

Резус-фактор (новый антиген-D на эритроцитах человека) был открыт тем же К. Ландштейнером совместно со своим учеником А. Винером в 1940 г., а Ф. Левин и соавторы доказали связь между анти-Rh антителами и гемолитической болезнью (желтухой) новорожденных. Впоследствии было установлено, что у 85 % людей резус-фактор положительный, у 15 % — отрицательный. Открытие резус-фактора (Rh) имело не только большое теоретическое, но и практическое значение. С учетом резус-фактора гемотрансфузии стали значительно безопаснее.

**Первое в мире переливание крови с учетом групповой совместимости** было сделано в 1906 г. выдающимся американским хирургом Джорджем Крайлем. Как практикующий врач-новатор Крайль одним из первых понял революционное значение открытия Ландштейнера для хирургии.

В России первое переливание крови с учетом групповой совместимости провел 20 июня 1919 г. в Петрограде хирург В. Н. Шамо́в (будущий академик АМН СССР). А первые серийные переливания крови с учетом групповых факторов провел английский хирург Кра́пль в 1908–1909 гг.

Первые группы постоянных доноров были сформированы в 1912 г. в Лос-Анджелесе (США); в СССР организованное формирование донорских групп началось в 1926 г., когда в Москве по инициативе А. А. Богданова был создан первый в мире государственный Институт переливания крови.

Н. И. Блинов первым в нашей стране провел фундаментальные клинические и лабораторные исследования антигенов системы АВО. Его докторская диссертация «Учение о группах крови» (1934) стала первым систематизированным трудом по биологии и клинике антигенов АВО эритроцитов крови человека.

В 1928 г. на съезде украинских хирургов В. Н. Шамо́в сообщил результаты своих исследований — о возможности переливания фибринолизной (трупной, посмертной) крови. Оказалось, что кровь, взятая от трупа в течение первых 3–5 ч после смерти, сохраняет свою биологическую полноценность, нетоксична и может быть использована для переливания. 23 марта 1930 г. выдающийся хирург С. С. Юдин впервые перелил кровь внезапно умершего человека обескровленному больному и тем самым спас ему жизнь. Через два года Юдин сообщил уже о 300 успешных трансфузиях трупной крови. За это открытие в 1962 г. В. Н. Шамо́ву и С. С. Юдину (посмертно) была присуждена Ленинская премия.

Но медицинской науке предстояло преодолеть еще один трудный барьер. Очередным важным этапом трансфузиологии стала стабилизация крови. Это открытие относится к более раннему периоду.

Кровь, попадая во внешнюю среду, например при ранении, свертывается и образует на месте повреждения сосуда плотный сгусток, благодаря которому происходит закупорка сосуда и остановка кровотечения. А если собрать кровь в стеклянный сосуд, произойдет то же самое: через несколько минут она свернется. Данная кровь для переливания становилась непригодной. Врачи, не умея бороться с этим явлением, переливали кровь непосредственно от донора больному с помощью специальных аппаратов. Такой метод переливания называли «прямым». Для этого доноры приглашались к больному на

каждое переливание, что очень усложняло и отрицательно влияло на своевременность оказания помощи. Необходимо было найти средство, надежно препятствующее свертыванию крови.

В 1912–1916 г. такое средство было найдено. Оно позволило длительно хранить кровь, перевозить ее на большие расстояния на поездах, самолетах, кораблях, а затем переливать больному. Такую кровь стали называть «консервированной». Наконец, отпала необходимость иметь «дежурных» доноров, переливание крови стало доступным методом лечения.

В 1912 г. профессор Военно-медицинской академии в Петербурге В. А. Юревич и доцент Н. К. Розенгарт при отмывании крови от ядов после долгих поисков для предотвращения свертывания крови успешно использовали лимоннокислый (цитрат) натрий. Спустя год они предложили метод консервирования крови с помощью лимоннокислого натрия.

К сожалению, это был еще один случай в науке, когда сами авторы не смогли оценить важность своего открытия. Результаты наблюдений они опубликовали в 1914 г. в журнале «Русский врач» и... успокоились.

Узнав об этом, американские медики Пертон Ру и Джон Турнер решили использовать лимоннокислый натрий, добавив в раствор глюкозу и дистиллированную воду, для хранения крови. Сообщение о своем методе (стабилизации крови цитратом натрия) они опубликовали в «Журнале экспериментальной медицины» в 1916 г., когда Первая мировая война была в разгаре и тысячи раненых солдат нуждались в переливании крови.

Чуть раньше (1912–1914 гг.) были разработаны стандартизированные сыворотки для определения групп крови, и переливание крови стало эффективной процедурой с прогнозируемым исходом.

Одно из первых переливаний консервированной крови сделал американский военный хирург Освальд Робертсон в 1916 г. Он же произвел на фронте еще 21 переливание консервированной крови. Метод стабилизации крови оказался удачным. Теперь жизнь больного или раненого уже не зависела от того, есть ли рядом с ним донор, — можно было получить кровь в одном пункте и перелить ее в другом. «Цитратный метод» переливания крови получил всеобщее признание.

Работа О. Робертсона «Трансфузия консервированной крови», опубликованная в июньском номере известного «Британского медицинского журнала» за 1918 г., стала классической и упоминается во всех руководствах по переливанию крови.

В 1924 г. Ф. Бергштейн установил, что группа крови человека определяется тремя аллелями (ABO) одного и того же гена, расположенного в IX хромосоме.