
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД – артериальное давление
АДФ – аденозиндифосфат
АИК – аппарат искусственного кровообращения
АЛТ – аланинаминотрансфераза
АПК – антигенпредставляющие клетки (antigen-presenting cells)
АСТ – аспартатаминотрансфераза
АТ – антитромбин
АЧТВ – активированное частичное тромбопластиновое время
БГМУ – Белорусский государственный медицинский университет
БГУ – Белорусский государственный университет
БИГПК – Белорусский институт гематологии и переливания крови
БССР – Белорусская Советская Социалистическая Республика
ВВИГ – внутривенное введение иммуноглобулина
ВИЧ – вирус иммунодефицита человека
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ВПЖ – время полужизни
ВФ ЦИПК – Всебелорусский филиал Центрального института переливания крови
432 ГВКМЦ – ГУ «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь»
ГГТ – гамма-глутамилтрансфераза
ГИТ – гепарин-индуцированная тромбоцитопения
ГСК – гемопоэтические стволовые клетки
ГЭК – гидроксипропилкрахмал
ДВС-синдром – синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания
ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота
ЕА – единицы активности
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт
ИВЛ – искусственная вентиляция легких
КПК – концентрат протромбинового комплекса
ЛТС – лейкотромбоцитный слой
МА – максимальная амплитуда
МЕ – международные единицы
МНО – международное нормализованное отношение
МФОДК – Международная Федерация Организаций Доноров Крови
ОАК – общий анализ крови
ОЛ – обедненные лейкоцитами

ООО – общество с ограниченной ответственностью
ОПК – отделение переливания крови
ОТП – обогащенная тромбоцитами плазма
ОЦК – объем циркулирующей крови
ПВ – протромбиновое время
ПДФ – продукты деградации фибрина
ПК – протромбин по Квику
ПОРФТ – плазма, обогащенная растворимыми факторами тромбоцитов
ПСКЗ – передвижная станция заготовки крови
ПТ-РТПХ – посттрансфузионная реакция «трансплантат против хозяина»
ПТИ – протромбиновый индекс
ПЦР – полимеразно-цепная реакция
РНПЦ ТиМБ – Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий
САД – систолическое артериальное давление
СЗП – свежезамороженная плазма
СНК – Совет Народных Комиссаров
СОП – стандартная операционная процедура
СОЭ – скорость оседания эритроцитов
СПК – станция переливания крови
СПТ – скорректированный прирост тромбоцитов
ТОПЛ – трансфузионно-обусловленное поражение легких
ТС – трансфузиологическая служба
ТПП – тромботическая тромбоцитопеническая пурпура
ЧДД – частота дыхательных движений
ЭДТА – этилендиаминтетрауксусная кислота
ЭКГ – электрокардиография
ЭКК – эритроциты криоконсервированные (activated protein)
АВС – airway (дыхательные пути), breathing (дыхание), circulation (кровообращение)
АРС – activated protein C
BMDW – Bone Marrow Donor Worldwide (Международная поисковая система доноров костного мозга)
BNP – мозговой натрийдиуретический пептид
CFT – Clot formation time (время свертывания)
СТ – Coagulation time
С-АРС – активированный протеин С
CPAP – Continuous Positive Airway Pressure
EBM – Evidence-based medicine (медицина, основанная на доказательствах)
EBMT – European Sociatete for Bloodand Marrow Transplantation (Европейское общество трансплантации крови и костного мозга)
FDA – Food and Drug Administration (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов)
GP – гликопротеин
HGB – гемоглобин

HLA – Human Leukocyte Antigens (система человеческих лейкоцитарных антигенов (главный комплекс гистосовместимости у людей))

HNA – Human Neutrophil Alloantigens (система человеческих нейтрофильных аллоантигенов)

HPA – Human Platelet Antigens (международная номенклатура тромбоцит-специфичных аллоантигенов)

Ht – гематокрит

IBMTR – International Bone Marrow Transplant Registry (Международный мировой регистр трансплантации костного мозга)

Ig – иммуноглобулин

ISBT – International Society of Blood Transfusion (Международное общество переливания крови)

LCT – длинноцепочечные триглицериды

L-PRF – Leukocyt and Platelet-rich Fibrin (обогащенный лейкоцитами и тромбоцитами фибрин)

L-PRP – Leukocyte and Platelet-rich Plasma (обогащенная лейкоцитами и тромбоцитами плазма крови)

LY – лизис сгустка

MCF – Maximum clot firmness

MCT – среднецепочечные триглицериды

MHC – Major Histocompatibility Complex (главный комплекс гистосовместимости)

MPV – средний объем тромбоцитов

PAIg – platelet-associated immunoglobulins (тромбоцит-ассоциированные иммуноглобулины)

PLT – количество тромбоцитов

P-PRF – Pure Platelet-rich Fibrin (чистый обогащенный тромбоцитами фибрин)

P-PRP – Pure Platelet-rich Plasma (чистая обогащенная тромбоцитами плазма крови)

PRP – platelet-rich plasma

RCF – относительная центробежная сила

rAPC – рекомбинантные препараты активированного протеина C

SOFA – Sequential Organ Failure Assessment

TACO – Transfusion Associated Circulatory Overload

TBW – Total Body Water (общее количества воды в организме человека)

TFPI – ингибитор пути тканевого фактора

TRALI – Transfusion-related acute lung injury

WMDA – World Marrow Donor Association (Международная ассоциация доноров костного мозга)

ФVIII:C – эффективность фактора свертывания на основании Международного стандарта для концентрата

ФВ:PK – эффективность фактора Виллебранда на основании определения эффективности ристоцетивного кофактора

ПРЕДИСЛОВИЕ

За время своего существования трансфузиология – наука об управлении функциями организма путем целенаправленного воздействия на морфологический состав и физиологические свойства системы крови и внеклеточной жидкости различных сред или методов экстракорпоральной гемокоррекции – претерпела значительную трансформацию. Несмотря на тот факт, что первая установленная попытка переливания крови датирована 1492 г., клиническое становление трансфузиологии пришлось на начало XX в. Это связано с выделением группы крови по изосерологическим свойствам (К. Ланштайнер, 1901; Я. Янский, 1907), возможностями ее стабилизации, упрощением ее определения вследствие появления стандартных сывороток, открытием резус-фактора, а впоследствии с внедрением высокотехнологичных методов. К таким методам относятся заготовка компонентов крови с помощью фракционирования в полимерные контейнеры, избирательная эксфузия различных фракций крови, экстракорпоральная и внутрисосудистая гемокоррекция, технологии низкотемпературного хранения, появление совершенных биопрепаратов крови и кровезаменителей, моделирующих отдельные функции крови, этапное кровесбережение и обработка крови в до-, интра- и послеоперационном периодах.

В настоящее время для врача любой специальности (особенно хирургического профиля) жизненно необходимо владение знаниями основ клинической трансфузиологии, поэтому именно с данного раздела начинается изучение основ общей хирургии.

У истоков становления отечественной трансфузиологии в начале 1920–1930-х гг. стояли руководители кафедры и клиники общей хирургии Минского медицинского института (теперь это Белорусский государственный медицинский университет (БГМУ)) – профессора М.Н. Шапиро, Ю.М. Иргер, С.М. Рубашов.

В клиническую трансфузиологию внедрен новый качественный подход в части оказания разноплановой специализированной медицинской помощи, в том числе хирургической. Именно он обусловил стандартизацию медицинских технологий, в частности при подготовке протоколов трансфузиологических пособий и стандартных оперативных вмешательств, мониторинг безопасности и эффективности

применяемых инфузионно-трансфузионных сред, необходимость сближения отечественных и международных стандартов.

В свете данных обстоятельств перед авторами пособия встала сложная дилемма: как распределить объем материала между необходимыми базовыми трансфузиологическими понятиями и современными технологиями, доля которых в общехирургической практике достигает 60–80%.

С учетом этого факта авторы – сотрудники кафедры общей хирургии БГМУ и Минского городского центра трансфузиологии, стаж практической деятельности которых составляет более 30 лет, – своей главной задачей определили формирование основ клинической трансфузиологии для студентов лечебного и педиатрического факультетов в соответствии с вопросами учебной программы по дисциплине «Общая хирургия».

Излагаемый материал проиллюстрирован оригинальными схемами, рисунками и таблицами. В конце пособия приведены тесты для контроля знаний, представляющие своего рода квинтэссенцию изложенной информации. Данное пособие может быть полезно студентам старших курсов, клиническим ординаторам, аспирантам, начинающим хирургам и врачам других специальностей.

Авторский коллектив отдает себе отчет в том, что «даже самые лучшие учебники по хирургии стареют очень быстро» (Т. Бильрот), поэтому с благодарностью примет конструктивные предложения, необходимые для подготовки последующих изданий.

Авторы



ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ

Переливание крови в начале XX в. стало знаменательным событием в практической медицине, поскольку процедура проводилась сравнительно редко, а донорами чаще всего становились родственники или друзья пациента.

В 1923 г. в 1-й Советской больнице Минска (в настоящее время – 3-я городская клиническая больница имени Е.В. Клумова) было проведено первое в Беларуси переливание крови (рис. 1.1).

Прямое переливание крови осуществил ассистент кафедры общей хирургии медицинского факультета Белорусского государственного университета (БГУ) **М.Н. Шапиро**, в последующем профессор и директор Научно-исследовательского института ортопедии и восстановительной хирургии, главный хирург Министерства здравоохранения Белорусской Советской Социалистической Республики (БССР) (рис. 1.2).



Рис. 1.1. Здание 1-й Советской больницы Минска, в котором размещалась кафедра общей хирургии медицинского факультета БГУ (1930)



Рис. 1.2. Профессор Моисей Наумович Шапиро (1884–1970)

Кровь была перелита пациенту во время выполнения операции – резекции 2/3 желудка по поводу язвенной болезни. Донором стала санитарка этой же больницы.

Заведующий кафедрой общей хирургии Минского медицинского института, профессор **Ю.М. Иргер** (рис. 1.3) с 1928 г. начал регулярно переливать кровь при массивных кровопотерях в 1-й хирургической клинике Минска. К концу 1931 г. по его инициативе была организована бригада доноров из числа студентов Минского медицинского института. Благодаря этому уже к 1931 г. было осуществлено семь гемотрансфузий. Для поощрения донорства была введена денежная компенсация за сдачу крови (30 копеек за каждый 1 мл крови, что суммарно равнялось 90–150 рублям).



Рис. 1.3. Профессор Юлий Маркович Иргер (1897–1941)

Круг клинических научных интересов профессора Ю.М. Иргера включал вопросы консервирования и переливания крови при острой кровопотере и некоторых хирургических заболеваниях. Впоследствии он стал автором первого пособия по переливанию крови на белорусском языке для медицинских сестер (1933).

Одним из первых в БССР организатором переливания крови в Беларуси стал врач **С.Б. Корж**, которым в 1930–1932 гг. в Жлобине было проведено 42 переливания крови пациентам с острой кровопотерей и травмами, в том числе 18 прямых переливаний с помощью американского аппарата Элекера (рис. 1.4).

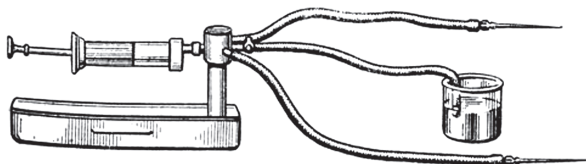


Рис. 1.4. Вид набора для прямого переливания крови американского производства (аппарат Элекера), использовавшийся в 1920–1955 гг.

В январе 1932 г. с целью пропаганды донорства и создания собственной трансфузиологической службы крови в Беларуси в Минск прибыла группа специалистов из Москвы во главе с известным хирургом – профессором **С.И. Спасокукоцким**. В этот период времени

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	3
Предисловие	6
Глава 1. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ	8
Глава 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КЛИНИЧЕСКОЙ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ	17
2.1. Методы клинической трансфузиологии	17
2.2. Методы аутогемотрансфузии	20
2.3. Пути введения гемотрансфузионных сред	24
2.4. Методы трансфузионной гемокоррекции	26
2.5. Организация донорства в Республике Беларусь, группы доноров	31
Глава 3. БАЗОВЫЕ ИММУНОГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ	37
3.1. Изосерологические свойства крови	37
3.2. Основные антигены и антитела группы крови	39
3.3. Метод определения группы крови по системе АВ0 с помощью изогемагглютинирующих тест-сывороток	41
3.4. Метод определения группы крови с помощью моноклональных антител	46
3.5. Экспресс-тесты определения группы крови по системам АВ0, Резус (Rh–Hr)	48
3.6. Характеристика системы Резус (004)	52
3.7. Характеристика групп крови по второстепенным антигенам эритроцитов	55
Глава 4. АНТИГЕННЫЕ СИСТЕМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА	59
4.1. Характеристика антигенных систем крови человека	59
4.2. Характеристика антигенов эритроцитов	60

4.3. Характеристика антигенов лейкоцитов	61
4.4. Характеристика антигенов тромбоцитов	65
4.4.1. Плазменные антигены	67
Глава 5. МЕТОДЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ КРОВИ, ЕЕ КОМПОНЕНТОВ	68
5.1. Характеристика донорской крови, ее эритроцитных компонентов	68
5.2. Характеристика компонентов плазмы крови	75
5.3. Характеристика тромбоцитных компонентов крови	88
Глава 6. БИОПРОДУКТЫ КРОВИ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПО МЕДИЦИНСКИМ ТЕХНОЛОГИЯМ	96
6.1. Характеристика клеточных биопродуктов крови	96
6.1.1. Получение и применение стволовых клеток костного мозга	97
6.1.2. Особенности применения и хранения пуповинной крови	100
6.2. Плазменные биопродукты крови	105
6.2.1. Характеристика обогащенной тромбоцитами плазмы	105
6.2.2. Характеристика донорской плазмы, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов	108
Глава 7. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ ПЛАЗМЫ КРОВИ	110
7.1. Характеристика и классификация лекарственных препаратов, полученных из плазмы крови	110
7.2. Лекарственные препараты комплексного действия, полученные из плазмы крови	111
7.2.1. Особенности синтеза и деградации альбумина в организме человека	111
7.2.2. Характеристика лекарственных препаратов, содержащих альбумин отечественного производства	113
7.2.3. Характеристика лекарственных препаратов, содержащих альбумин зарубежных производителей	117
7.3. Характеристика иммунных лекарственных препаратов, полученных из плазмы крови	118
7.3.1. Иммуноглобулин человека нормальный для внутривенного введения	118
7.3.2. Иммунные лекарственные препараты, полученные из плазмы крови, для внутримышечного введения	119

7.4. Характеристика препаратов плазмы крови, применяемых для коррекции гемостазиопатий	121
7.4.1. Основные понятия о плазменной системе гемостаза	121
7.4.2. Концентрат фактора свертывания крови VIII	125
7.4.3. Концентрат фактора свертывания крови IX	129
7.4.4. Концентрат фактора свертывания крови VII	131
7.4.5. Концентрат факторов протромбинового комплекса человека	132
7.4.6. Концентрат фактора свертывания крови I	134
7.4.7. Концентраты других факторов свертывания крови	137
7.4.8. Концентраты естественных антикоагулянтов	138
7.4.9. Концентраты фибринолитиков	141
7.4.10. Препараты плазмы крови местного гемостатического действия	143

Глава 8. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЛИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ И БИОПРЕПАРАТОВ 147

8.1. Алгоритм действий при проведении гемотрансфузий	147
8.2. Пробы на индивидуальную совместимость	160
8.3. Особенности организации экстренной трансфузии донорской крови, ее компонентов	170
8.3.1. Понятие об острой массивной кровопотере и принципах ее коррекции	170
8.3.2. Алгоритм экстренной трансфузии донорской крови, ее компонентов	173

Глава 9. ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПОСТГЕМОТРАНСФУЗИОННЫХ РЕАКЦИЙ И ОСЛОЖНЕНИЙ 177

9.1. Система мониторинга неблагоприятных посттрансфузионных реакций (haemovigilans)	177
9.2. Организационные принципы расследования случаев нежелательных последствий гемотрансфузий	178
9.3. Характеристика посттрансфузионных реакций и осложнений	182
9.4. Особенности клинических проявлений и тактики при нежелательных последствиях гемотрансфузий	184
9.5. Дифференциальная диагностика трансфузионных реакций и осложнений	213

Глава 10. ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИХ РАСТВОРОВ 216

10.1. Общие понятия о кровезаменителях, их классификации и особенностях применения	216
--	-----

10.2. Характеристика кровезаменителей гемодинамического (противошокового) действия: основные группы, показания и противопоказания к назначению, техника переливания, возможные побочные реакции	218
10.3. Характеристика гемокорректоров водно-солевого и кислотно-основного состояния, основные группы, показания и противопоказания к назначению, техника переливания	230
10.3.1. Понятие о клетчаточных пространствах человека	230
10.4. Характеристика дезинтоксикационных кровезаменителей: основные группы, показания и противопоказания к назначению, техника переливания, возможные реакции	241
10.5. Характеристика кровезаменителей с функцией переноса кислорода	242
10.6. Характеристика препаратов для парентерального питания: основные группы, показания и противопоказания к назначению, техника переливания, возможные реакции	244
10.7. Характеристика гемокорректоров комплексного действия	266
10.8. Кровезаменители антигипоксанта действия	268
Послесловие	272
Тестовые задания	274
Приложения	311
Литература	347