

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОЙ ГЕМАТОЛОГИИ,
ОНКОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ ИМЕНИ ДМИТРИЯ РОГАЧЕВА» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России)

Кафедра трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики

Трансфузионная терапия в клинической практике

Учебно-методическое пособие для врачей, ординаторов и аспирантов

Москва
2021

Учебно-методическое пособие описывает основные трансфузионные среды, используемые в клинической практике для лечения пациентов; методы заготовки и переработки компонентов крови; показания к трансфузии; основные посттрансфузионные реакции и осложнения. Пособие составлено в соответствии с действующими ФГОС по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», рабочими программами по трансфузиологии.

Пособие предназначено для врачей-ординаторов, аспирантов. Пособие может быть использовано врачами анестезиологами, хирургами, реаниматологами, гематологами, педиатрами, терапевтами и другими врачами-специалистами для совершенствования имеющихся знаний в области трансфузионной терапии.

Трансфузионная терапия в клинической практике. Учебно-методическое пособие для врачей, ординаторов и аспирантов // ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. М., 2021. – 76 с.

Составители:

1. Трахтман П.Е., д.м.н., заведующий кафедрой трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики;
2. Старостин Н.Н., ассистент кафедры трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики;
3. Новичкова Г.А., д.м.н., профессор, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России;
4. Ворожцов И.Н., к.м.н., доцент кафедры хирургии с курсом детской онкологии.

Рецензенты:

Гапонова Татьяна Владимировна – к.м.н., заместитель генерального директора по трансфузиологии ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России;

Костин Александр Игоревич – к.м.н., заведующий отделением клинической, производственной трансфузиологии и гравитационной хирургии крови НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы.

Оглавление

Введение.....	5
1. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА.....	5
2. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ.....	7
2.1 Классификация групповых антигенов эритроцитов.....	8
2.2 Система АВО.....	10
2.3 Групповая система Резус.....	11
2.4 Методы определения групп крови по системам АВО и резус.....	11
3. ЗАГОТОВКА КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ.....	12
4. КОМПОНЕНТЫ ДОНОРСКОЙ КРОВИ.....	15
4.1 Эритроцитсодержащие компоненты крови (ЭСК).....	15
4.2 Тромбоцитарный концентрат (ТК).....	22
4.3 Свежезамороженная плазма (СЗП).....	29
4.4 Криопреципитат.....	31
5. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ТРАНСФУЗИЙ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ.....	33
6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБА.....	35
7. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПАЦИЕНТОМ ПОСЛЕ ТРАНСФУЗИИ.....	36
8. ПРЕПАРАТЫ КРОВИ.....	36
8.1 Препараты комплексного действия.....	37
8.2 Корректоры свертывающей системы крови.....	37
8.3 Препараты иммунологического действия.....	38
9. КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ.....	39
9.1 Гемодинамические кровезаменители.....	41
9.2 Коллоидные кровезаменители животного происхождения.....	45
9.3 Коллоидные кровезаменители растительного происхождения.....	46
9.4 Дезинтоксикационные кровезаменители.....	46
9.5 Препараты для парентерального питания (ПП).....	48
9.6 Переносчики кислорода.....	52
9.7 Комплексные кровезаменители.....	54
10. ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ТРАНСФУЗИИ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ.....	56
11. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	64
12. ТЕСТЫ.....	65
13. ЗАДАЧИ.....	72
14. ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ И ЗАДАЧИ.....	74
15. ЛИТЕРАТУРА.....	75

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ФНГТР- фебрильная негемолитическая трансфузионная реакция
та-РТПХ-трансфузионно-ассоциированная реакция «трансплантат против хозяина»
ЦМВ-цитомегаловирусная инфекция
АИГА-аутоиммунная гемолитическая анемия
ВГВ-вирус гепатита В
ВГС-вирус гепатита С
ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
ОЭК-оксигенизированный крахмал
ABO - система
ISBT-международное общество трансфузиологов
Rh-резус-фактор
ВИЧ-вирус иммунодефицита человека
ДНК-дезоксирибонуклеиновая кислота
ЭСК-эритроцитсодержащий компонент
ЛТС-лейкотромбоцитарный слой
ДВС-диссеминированное внутрисосудистое свертывание
ТК-тромбоцитарный концентрат
ПТ-прирост тромбоцитов
СПТ-скорректированный прирост тромбоцитов
ПВТ-процент восстановления тромбоцитов
ПВП - поливинилпирролидон
СЗП-свежезамороженная плазма
ОЦК-объем циркулирующей крови
ПП-парентеральное питание
КОС-кислотно-основное состояние
ПФС-полностью фторированные соединения
ЖКТ-желудочно-кишечный тракт
ЦИК-циркулирующие иммунные комплексы
HBsAg-поверхностный антиген вируса гепатита В
РАС-плазмозамещающий раствор
HLA-антиген лейкоцитов человека
HPA-антигены тромбоцитов человека
vWF- фактор фон Виллебранда
FVIII- фактор VIII
PPSB-протромбиновый комплекс
IgE-иммуноглобулин Е

ВВЕДЕНИЕ

Многие годы цельная кровь считалась универсальной трансфузионной средой, обладающей многосторонним действием. Результатом этого стало отношение к переливанию цельной крови, как к процедуре не сложной, с широким спектром показаний, основанных на предполагаемом заместительном, гемостатическом, стимулирующем, дезинтоксикационном и трофическом механизме ее действия. Однако, гемотрансфузия является по существу вмешательством во внутреннюю среду организма, его гемостаз, иммунологический статус и поэтому, чревата непосредственными и отдаленными последствиями.

Отличительной особенностью современной инфузионно-трансфузионной терапии является то, что основу её составляет не цельная кровь, а её компоненты и препараты в сочетании с кровезамещающими растворами и средствами парентерального питания.

Подобная лечебная тактика позволяет быстро и эффективно восстанавливать нарушение макро-микродинамики, устранять белковую и клеточную недостаточность, корректировать реологические свойства крови, а также расстройства гемостаза, водно-электролитного и кислотно-основного баланса больного.

Принцип компонентной терапии способствовал значительному снижению частоты возникновения посттрансфузионных осложнений и тяжести их течения.

Инфузионно-трансфузионная терапия может дать оптимальный эффект лишь при условии, что врач имеет представление о патофизиологических сдвигах в организме больного, а также четко знает цель применения трансфузионного средства и механизм его лечебного действия. Арсенал этих средств регулярно расширяется и умножается, что требует постоянного повышения знаний по трансфузиологии врачу любой специальности.

1. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

В истории переливания крови условно можно выделить четыре периода. I период-от глубокой древности до 1628 г.; II период - от первой четверти 17 века до 20 века; III период - два первых десятилетия 20 века; IV- с 1919 г. по настоящее время.

Первый период был самым продолжительным. Он длился до 1628 г., но начало его установить точно не представляется возможным. Идея возмещения утраченной крови человека возникла в далекой древности и упоминается в сочинениях античных философов. В этот период кровь использовали для лечения ран, а Гиппократ писал о применении крови здоровых людей для лечения психических расстройств и эпилепсии. С кровью связывали даже такие качества, как смелость, силу и выдержку, поэтому в древности пили кровь, чтобы их приобрести.

Начало второго периода датируется 1628 г., когда Уильямом Гарвеем был открыт

«Закон о кровообращении». Это положило начало научному подходу к проблеме и стало основой анатомически правильной методики переливания крови.

Опыт переливания крови на животных проделал лондонский анатом Ричард Лоуэр. В 1666 г. он перелил кровь собаке другой собаки. Собака ожила и вела себя, как обычно.

В это время в ряде стран, и, особенно, в Англии и Франции начались первые попытки введения крови в кровеносное русло. Предпринимаемые с 17 века попытки переливания крови человеку чаще всего кончались неудачей. Благоприятный исход в этот период мог быть чисто случайным, так как вопросы взаимодействия крови донора и реципиента в то время были не изучены.

В 1819 г. английский акушер и физиолог Джеймс Бландел произвёл первое переливание человеческой крови десяти беременным, из которых 5 удалось спасти от смертельного исхода, вследствие кровопотери во время родов. В России первое успешное переливание крови от человека к человеку произвёл петербургский акушер А.М. Вольф в 1832 г., в результате чего обескровленная во время родов женщина была спасена.

В России первым фундаментальным трудом по переливанию крови явилась работа А.М. Филомафитского, опубликованная в 1848 г. «Трактат о переливании крови, как единственном средстве во многих случаях спасти угасающую жизнь». В 1865 г. В.В. Сутугин в докторской диссертации «О переливании крови» пришел к важным выводам: переливаемая кровь должна быть лишена способности свертываться; человеку подходит кровь только человека; лучше всего во избежание отрицательных реакций производить переливание медленно. В 1887 г. из клиники Н.В. Склифосовского вышла диссертация доктора Н.А. Табуре «О переливании крови», где обосновывалась огромная роль переливания крови в военно-полевой хирургии. В 60 - 80-х гг. XIX века в России были сделаны три важных открытия в области переливания крови: С.П. Коломнин ввел метод внутриартериального переливания, В.В. Сутугин - метод консервирования и В. Раутенберг - метод химической стабилизации крови. Н.И. Пирогов подчеркивал пользу переливания крови при некоторых ранениях в полевой обстановке.

Третий период ознаменовался открытием в 1900-1901 гг. трех групп крови венским бактериологом Карлом Ландштейнером. В 1907 г. Ян Янский и в 1910 г. У.Л. Мосс выделили IV группу крови. В 1907 г. американский хирург Дж. Крайль впервые использует в практике переливания крови учение об изоагглютинационных свойствах крови. К 1909 г. он сообщил о 61 успешном переливании крови. Но переливание крови без стабилизации её было крайне затруднено, поэтому значительным событием было предложение В. А. Юревича, Н. К. Розенгарда, Г. И. Гюстена в 1914 г. использовать лимоннокислый натрий для стабилизации крови. Появилась возможность транспортировать кровь на большие расстояния, и уже в

первую мировую войну широко применялся данный метод лечения для спасения жизни тяжелораненых в боевой обстановке. В 1916 г. К. Henschen впервые применил реинфузию крови при повреждении крупных сосудов и паренхиматозных органов.

Четвёртый период - началом его является 20 июня 1919 г., когда в Ленинграде В.Н. Шамовым было произведено первое переливание крови с учетом групповой принадлежности. Этот период ознаменует огромный вклад советских учёных. Чтобы получить гематоглинирующие сыворотки, пришлось обследовать огромное количество людей путём перекрёстных реакций от разделенных по изогематоглиниационным свойствам доноров. Эту колоссальную работу проделали В.Н. Шамов, Н.Н. Еланский, И.Р. Петров. С внедрением гемотрансфузионного метода в клиники нашей страны появилось много проблем: донорство, консервирование крови, хранение её, техническое оснащение гемотрансфузий.

С целью научно-методической разработки проблем переливания крови в 1926 г. в Москве по инициативе А. А. Богданова был создан первый в мире Институт переливания крови. 14 августа 1928 г. Народным Комиссаром здравоохранения РСФСР Н.А. Семашко была утверждена инструкции по применению лечебного метода переливания крови.

В 1940 г. К. Ландштейнер и А. Винер открыли резус-фактор. С освоением новых разделов медицины (кардиохирургия) были внедрены новые методы трансфузионной терапии - общая и региональная перфузия, искусственный гемодиализ при помощи аппарата «искусственная почка», которые требовали больших запасов крови.

В последние годы стали широко применять переливание отдельных составных частей крови: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и плазмы - в зависимости от того, в каких клеточных компонентах крови больше нуждается больной.

2. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ

Обязательным требованием к гемотрансфузионной терапии является ее безопасность, прежде всего иммунологическая. Трансфузия компонентов крови является, по сути, пересадкой ткани, и возможна только после оценки совместимости крови донора и реципиента.

В основе определения групп крови лежит принцип специфичного (комплементарного) взаимодействия между антигенами и антителами. Антигены и антитела — это вещества, способные к комплементарному связыванию с образованием комплексов «антиген-антитело». Реакции между антигенами и антителами называются серологическими.

Группы крови - иммуногенетические признаки крови, определяемые индивидуальным для каждого человека набором групповых антигенов, или изоантигенов. На основании этих признаков кровь всех людей подразделяют на группы независимо от расовой принадлежности,

возраста и пола. Принадлежность человека к той или иной группе крови является его индивидуальной биологической особенностью, которая начинает формироваться уже в раннем периоде внутриутробного развития и не изменяется в течение всей последующей жизни.

Большинство антигенов эритроцитов крови человека было открыто при изучении причин посттрансфузионных осложнений гемолитического типа или гемолитической болезни новорожденных и получило название по имени лиц, у которых была обнаружена данная патология.

Клиническая роль многочисленных антигенов эритроцитов крови человека неодинакова. Клиническое значение антигенов определяется способностью аллоантител к данным антигенам вызывать разрушение эритроцитов в организме реципиента. В этом аспекте первостепенное значение имеют антигены систем ABO, Резус, Келл, Даффи, Кидд, MNS. Меньшее клиническое значение других антигенов эритроцитов объясняется низкой иммуногенностью антигенов. Однако все антигены эритроцитов могут вызвать выработку антител, поэтому изучение антигенного профиля эритроцитов и выявление возможной аллосенсибилизации донора и реципиента имеет первостепенное значение в трансфузиологии и акушерской практике.

2.1 Классификация групповых антигенов эритроцитов

В 1980–1985 гг. номенклатурной комиссией Международного общества трансфузиологов [International Society of Blood Transfusion (ISBT)] разработана универсальная номенклатура групповых антигенов эритроцитов, более удобная для современного компьютерного учета. Новая номенклатура не отменяет существующие обозначения и ее используют параллельно. Групповые антигены эритроцитов разделены на 3 большие категории: 30 систем (Таблица 1), 6 коллекций (Таблица 2) и 2 серии (Таблица 3).

Таблица 1. Групповые системы эритроцитов

Название системы	ISBT символ системы	Номер системы	Количество антигенов в системе	Хромосома
ABO	ABO	001	4	9
MNS	MNS	002	43	4
P	PI	003	1	22
Rh	RH	004	48	1
Lutheran	LU	005	19	19
Kell	KEL	006	24	7
Lewis	LE	007	6	19

Duffy	FY	008	6	1
Kidd	JK	009	3	18
Diego	DI	010	21	17
Yt (Cartwright)	YT	011	2	7
Xg	XG	012	1	X
Scianna	SC	013	4	1
Dombrock	DO	014	5	12
Colton	CO	015	3	7
Landsteiner-Wiener	LW	016	3	19
Chido-Rodgers	CH/RG	017	7	6
Hh	H	018	1	19
Kx	XK	019	1	X
Gebrich	GE	020	7	2
Cromer	CROM	021	14	1
Knops	KN	022	8	1
Indian	IN	023	2	11
Ok	OK	024	1	19
Raph	RAPH	025	1	11
JMH	JMH	026	1	15
I	I	027	1	6
Globoside	GLOB	028	1	3
GIL	GIL	029	1	9
RHAG (Rh-ассоциированный гликопротеин)	RHAG	030	030	

Таблица 2. Коллекции антигенов эритроцитов

Коллекция			Антигены		
Номер	Название	Символ	Номер	Символ	Встречаемость, %
205	Cost	COST	205001	Cs ^a	95
			205002	Cs ^b	34
207	Ii	I	207002	i	Редко
208	Er	ER	208001	Er ^a	>99
			208002	Er ^b	<1
			208002	Er3	>99
209		GLOB	209002	p ^k	Редко
			209003	LKE	98
210	Названия		210001	Le ^c	1

	нет		210002	Le ^d	6
211	Vel	VEL	211001	Vel	>99
			211002	ABTI	>99

Таблица 3. Серия антигенов низкой частоты встречаемости (700)

Номер антигена	Обозначение	Номер антигена	Обозначение	Номер антигена	Обозначение
700002	By	700021	Je ^a	700047	JONES
700003	Chr ³	700028	Li ^a	700049	IIIK
700005	Bi	700039	Milne	700050	HOFM
700006	Bx ^a	700040	RASM	700052	SARA
700017	To ^a	700043	Ol ^a	700054	REIT
700018	Pt ^a	700044	JFV		
700019	Re ^a	700045	Kg		

2.2 Система ABO

Система групп крови ABO является основной системой, определяющей совместимость и несовместимость переливаемой крови. Особенностью системы ABO является то, что в плазме у человека имеются естественные антитела к отсутствующему на эритроцитах антигену. Систему группы крови ABO составляют два групповых эритроцитарных агглютиногена (A и B) и два соответствующих антитела - агглютিনিны плазмы α (анти-A) и β (анти-B). В крови человека вместе могут находиться только разнородные изоантигены и изоантитела (например, A+ β и B+ α), т.к. в присутствии однотипных изоантигенов и изоантител (например, A и α) происходит агглютинация эритроцитов с образованием тромбов.

Это первая эритроцитарная система антигенов была открыта в 1900 г. венским ученым Карлом Ландштейнером. Он обнаружил и изучил три антигена. В 1907 г. Ян Янский пришел к заключению о существовании четырех групп крови. С этого времени и по сей день определение групп крови по данной системе основывается на наличии в эритроцитах группоспецифических антигенов (O, A, B), а в сыворотке - антител анти-A(α) и анти-B(β). Группоспецифические антигены (O, A, B) генетически обусловлены. Антитела против антигенов системы ABO - изоагглютенины, относящиеся к классу IgM. Способность к их выработке передается по наследству.

2.3 Групповая система Резус

После антигенов ABO система антигенов резус имеет наибольшее значение в клинической практике. В 1940 г. К. Ландштайнер и А. Винер при иммунизации кроликов эритроцитами обезьян *Macacus rhesus* получили сыворотку, которая агглютинировала эритроциты у части особей. В 1941 г. А. Винер обозначил его как Rh'. Позже Р. Фишер и Р. Рейс предложили другую генную теорию и обозначили эти антигены как CcDdEe. В 1962 г. Р. Розенфельд предложил цифровую номенклатуру: Rh:1,4,5; Rh:2,3,7 и т.д. Сейчас насчитывается 48 антигенов системы Резус и предпочтение отдается классификации Финнера-Рейса.

Антигены системы резус встречаются со следующей частотой: D-85 %; C-70 %; c-80 %; E-30 %; e-97,5 %. Наиболее иммуногенным является антиген D (Rh), который и подразумевается под термином «резус - фактор». Иммуногенность других антигенов системы резус существенно ниже и убывает в следующем порядке: c> E> C> e.

Антитела против антигенов резус, в отличие от групповых антител, являются иммунными и появляются в результате изосенсибилизации. Их специфичность обуславливается антигенами. При переливании резус-положительных эритроцитов лицам с антирезусными антителами возникают посттрансфузионные реакции гемолитического типа. Это возникает в следующих случаях:

- при повторном переливании резус-положительной крови резус-отрицательному реципиенту. При первом переливании крови в организме человека образуются антирезусные антитела. При повторном переливании резус-положительной крови выработанные ранее антитела вызывают гематглютинацию эритроцитов.
- во время беременности, если мать имеет резус-отрицательную кровь, а плод - резус-положительную. Агглютиногены резус-системы проникают через плацентарный барьер, где вырабатываются антирезусные антитела. Они проникают в организм плода, где и вызывают реакцию гематглютинации. У плода развивается тяжелая гемолитическая анемия. Антирезусные антитела сохраняются всю жизнь, каждая следующая беременность более опасна.

2.4 Методы определения групп крови по системам ABO и резус

Определение группы крови по системе ABO

Проводится реакция прямой агглютинации с моноклональными антителами (Таблица 4). Моноклональные антитела (анти-A, анти-B, анти-D) — реагенты нового поколения для определения антигенов эритроцитов. Они продуцируются специально сконструированными клеточными линиями мыши или человека. Каждый реагент абсолютно специфичен, так как не содержит примесей других антител.

Этапы определения группы крови по системе ABO:

1. На планшет наносится 0,1мл. (1 большая капля) каждого реагента (анти-А, анти-В)
Рядом с каждой каплей реагента или сыворотки наносится около 0,03мл. (маленькая капля) крови.
2. Реагенты смешиваются с кровью, результат регистрируется не ранее, чем через 3 минуты.

Определение резус-принадлежности крови

Проводится на планшете с применением реагентов анти-D.

Технически проба проводится так же, как по системе ABO. При наличии агглютинации - кровь резус-положительная, при отсутствии - резус-отрицательная.

Таблица 4. Учет результатов определения группы крови ABO

Агглютинация эритроцитов с реагентами			Кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	Анти-AB	
-	-	-	0(I)
+	-	+	A(II)
-	+	+	B(III)
+	+	+	AB(IV)

3. ЗАГОТОВКА КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

Использование цельной крови имеет узкие показания и при многих патологических процессах, развивающихся в организме больного, не всегда обосновано с точки зрения получения оптимального лечебного эффекта, а в некоторых случаях может представлять определенную опасность для реципиента, поскольку при переливании цельной крови помимо эритроцитов больной получает небезразличные для него лейкоциты, тромбоциты, белки и аллоантитела. Это приводит к аллоиммунизации организма реципиента - образованию антител к клеточным элементам и антигенам белков плазмы крови. В последующей жизни больного (при беременности, необходимости повторного переливания крови) аллоиммунизация может явиться причиной тяжелых посттрансфузионных реакций и не дать желаемого лечебного эффекта при переливании крови.

Достижения современной трансфузиологии позволили производить фракционирование крови на ряд компонентов и препаратов (рис. 1), при использовании которых удается получить более выраженный терапевтический эффект, чем при использовании цельной крови. **Компоненты донорской крови** - составляющие крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, плазма), взятые от донора или приготовленные различными методами и предназначенные для

клинического использования, либо для производства лекарственных средств, либо для использования в научно-исследовательских и образовательных целях. Для получения отдельных клеточных компонентов крови так же применяют метод аппаратного цитафереза с помощью сепараторов донорской крови. Данный метод позволяет получить от одного донора как отдельный компонент крови, так несколько различных компонентов за одну процедуру.

Преимуществами компонентной терапии являются:

- предупреждение гиперволемии и острой сердечно - сосудистой недостаточности;
- возможность проведения избирательной коррекции клеточного и белкового дефицита крови, а также недостающих факторов общего гемостаза;
- достижение максимально быстрого клинического эффекта;
- снижение аллосенсибилизации к антигенам клеток крови и плазменных белков;
- профилактика посттрансфузионных осложнений, в том числе острой почечной недостаточности;

С целью обеспечения безопасности, повышения клинической эффективности трансфузий, а также предупреждения посттрансфузионных реакций и осложнений, компоненты донорской крови подвергают различным методам обработки. Основные методы и цель их применения представлены в Таблице 5.

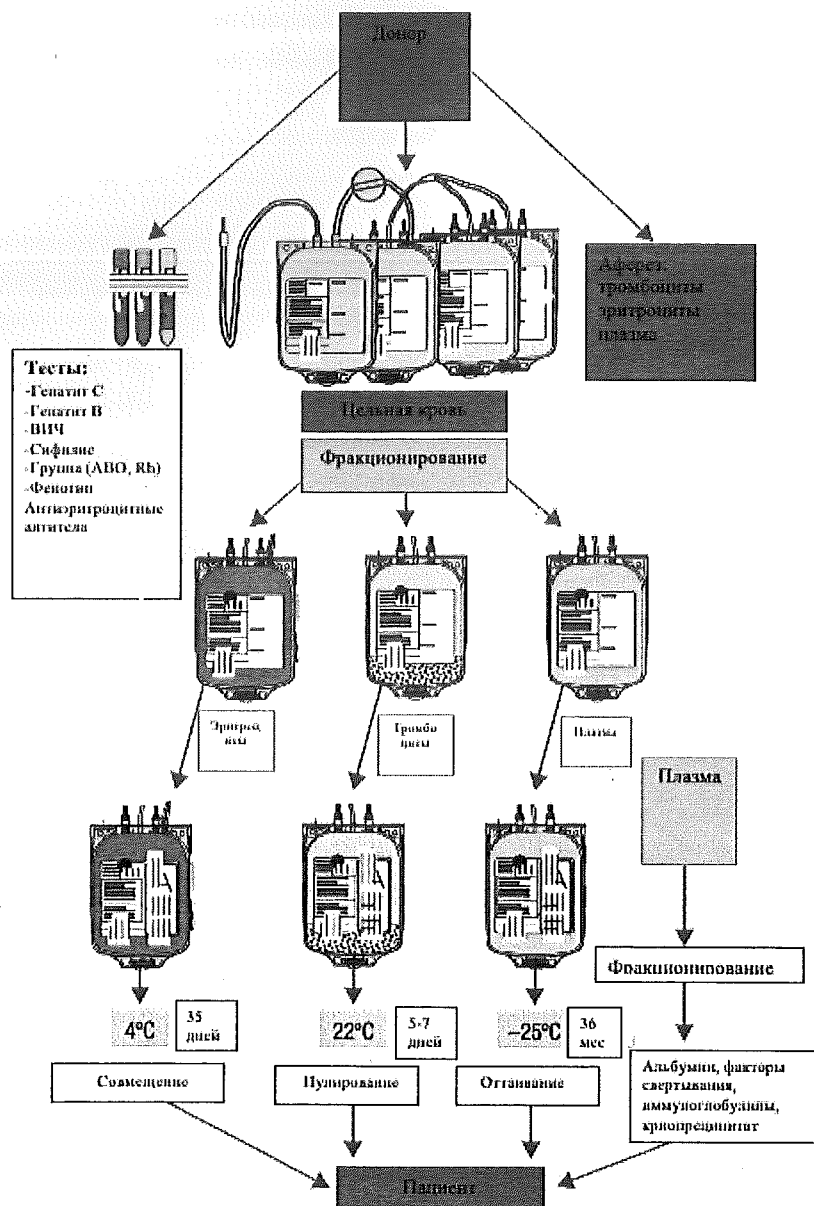


Рисунок 1. Принципы заготовки компонентов и препаратов донорской крови

Таблица 5. Принципы обработки донорской крови

Метод обработки	Цель 1	Цель 2	Компонент
Удаление лейкоцитов (фильтрация)	↓ аллоиммунизации ↓ ФНГТР ¹	↓ ЦМВ ³ ↓ таРТПХ	Эритромаасса Тромбоконцентрат
γ-облучение	↓ таРТПХ ²	↓ аллоиммунизации	Эритромаасса Тромбоконцентрат Гранулоциты
Отмывание	↓ аллергических реакций	↓ гемолиза при АИГА ⁴ ↓ ФНГТР	Эритромаасса
Инактивация патогенов	↓ трансмиссивных инфекций	↓ таРТПХ	СЗП Тромбоконцентрат

Примечания

¹ ФНГТР- фебрильная негемолитическая трансфузионная реакция

² та-РТПХ – трансфузионно-ассоциированная реакция «трансплантат против хозяина»

³ ЦМВ- цитомегаловирусная инфекция

⁴ АИГА- аутоиммунная гемолитическая анемия

При каждой донации образцы донорской крови проходят проверку на наличие маркеров вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) 1 и 2 (антитела к ВИЧ-1 и ВИЧ-2, антиген р24), гепатитов В (HBsAg, ДНК ВГВ) и С (анти-ВГС, РНК ВГС), сифилиса, с использованием зарегистрированных тест систем. Для клинического использования допускаются компоненты крови только после получения отрицательных результатов скрининга на гемотрансмиссивные инфекции.

4. КОМПОНЕНТЫ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

4.1 Эритроцитсодержащие компоненты крови (ЭСК)

Заготовка

Эритроциты могут быть получены после центрифугирования цельной донорской крови путем удаления максимального количества плазмы и, в ряде случаев, лейкотромбоцитарного слоя. Сбор цельной донорской крови производится в стерильный замкнутый герметичный контейнер, содержащий антикоагулянт - консервант, который определяет продолжительность срока хранения эритроцитов. Заготовка эритроцитов возможна также при помощи оборудования для

автоматической сепарации клеток с одновременной подачей антикоагулянта - консерванта, возвратом плазмы донору и возможностью возмещения экстракорпорального объема. В течение одной процедуры могут быть получены одна или две дозы компонента, которые одновременно или после процедуры могут быть подвергнуты дополнительной обработке. С целью уменьшения морфологических, функциональных и метаболических изменений эритроцитов в процессе хранения, применяют различные добавочные растворы. Продолжительность срока хранения эритроцитов определяется вариантом добавочного раствора и может составлять до 35 дней.

Хранение и транспортировка

ЭСК должны храниться при контролируемой температуре от +2 до +6 °С. Срок хранения зависит от используемого антикоагулянта-консерванта и добавочного раствора. Рентгеновское облучение и гамма-облучение сокращают срок хранения до 28 дней вне зависимости от используемой системы «антикоагулянт / добавочный раствор». В случае приготовления или фильтрации методами, при которых система оказывается открытой, срок хранения ограничен 24 часами при температуре от +2 до +6 °С. Эритроциты криоконсервированные в замороженном состоянии должны постоянно храниться:

- при использовании метода криоконсервирования с высокой концентрацией глицерина - в морозильной камере при температуре от -60 до -80 °С;
- при использовании метода криоконсервирования с низкой концентрацией глицерина - в парах жидкого азота при температуре от -140 до -150 °С. Эритроцитная взвесь размороженная и отмытая, отмытые эритроциты хранятся не более 24 часов после размораживания и отмывания при температуре от +2 до +6 °С, при использовании открытой системы. При использовании закрытой системы и соответствующего добавочного раствора срок хранения может быть продлен в соответствии с валидированной процедурой и может составлять до 14 суток.

Показания к трансфузии ЭСК:

Основная цель переливания ЭСК- восполнение объема циркулирующих эритроцитов и поддержание нормальной кислородтранспортной функции крови при анемиях различной этиологии:

- острые постгеморрагические анемии в результате травм, хирургических вмешательств, желудочно-кишечных, маточных кровотечений;
- хронические анемии, вызванные заболеваниями сердечно-сосудистой системы, печени, почек, желудочно-кишечного тракта;
- анемии, сопровождающие нарушение гемопоэза при гематологических заболеваниях (острые и хронически лейкозы, апластические анемии)

- железодефицитные анемии тяжелого течения

Показанием к переливанию ЭСК при острой анемии вследствие массивной кровопотери является потеря 25-30% объема циркулирующей крови, сопровождающаяся снижением концентрации гемоглобина ниже 70-80 г/л и гематокрита ниже 25% и возникновением циркуляторных нарушений.

Трансфузионная терапия больным с хронической анемией проводится по строгим показаниям, с учетом причины анемии и основного заболевания. При назначении ЭСК таким пациентам следует ориентироваться на общее состояние больного и клиническую симптоматику: выраженная прогрессия анемии, признаки сердечно-легочной недостаточности, симптомы кислородного голодания (тахикардия, одышка, бледность кожных покровов, цианоз слизистых). Трансфузии переносчиков газов крови назначаются только для коррекции важнейших симптомов, обусловленных анемией, и не поддающихся основной патогенетической терапии. Кроме того, поскольку доказано, что введение донорских эритроцитов может временно подавлять собственный эритропоэз реципиента, переливание переносчиков газов крови при хронической анемии должно рассматриваться как "последний рубеж" терапии.

Трансфузии ЭСК являются эффективным методом лечения острых анемий и тяжелых вазо-окклюзивных кризов у пациентов с различными гемоглобинопатиями (серповидноклеточная болезнь, талассемия). Режим трансфузий зависит от лечебного плана и осложнений, приведших к началу трансфузионной терапии. Программные трансфузии ЭСК у данных пациентов позволяют снизить синтез патологического гемоглобина S и подавление патологического эритроцитопоэза.

Критерии эффективности трансфузий ЭСК

Эффективность переливания переносчиков газов крови, о которой можно судить по уменьшению одышки, тахикардии, повышению концентрации гемоглобина, зависит от исходного состояния пациента, концентрации гемоглобина, а также от качественных показателей трансфузионной среды. Переливание одной единицы эритроцитной взвеси (т.е. количества эритроцитов, полученных от одной кроводачи объемом 450±45 мл.) повышает, как правило, концентрацию гемоглобина примерно на 10 г/л и величину гематокрита на 3% (при отсутствии продолжающегося активного кровотечения).

Эффективность трансфузионной терапии переносчиками газов крови может и должна быть оценена практически при каждом переливании. В качестве критериев могут быть использованы клинические данные, показатели транспорта кислорода, количественное увеличение концентрации гемоглобина и объема циркулирующей крови. Прирост

гемоглобина, ниже ожидаемого после трансфузии, может наблюдаться при выраженной спленомегалии, продолжающемся кровотечении, иммунологической несовместимости и длительной гипертермии. При проведении трансфузионной заместительной терапии эритроцитами причины эффективности или неэффективности должны быть проанализированы.

Правила и методы исследований при трансфузии ЭСК

При плановой трансфузии (переливании) консервированной донорской крови и ЭСК врач, проводящий трансфузию (переливание) донорской крови и (или) ее компонентов, обязан:

- а) по данным медицинской документации, отражающей состояние здоровья реципиента и данным на этикетке контейнера консервированной донорской крови или ЭСК, удостовериться, что фенотипы реципиента и донора совместимы;
- б) перепроверить группу крови реципиента по системе ABO;
- в) определить группу крови донора в контейнере по системе ABO (резус-принадлежность донора устанавливается по обозначению на контейнере);
- г) провести пробу на индивидуальную совместимость крови реципиента и донора методами: на плоскости при комнатной температуре; непрямая реакция Кумбса;
- д) провести биологическую пробу.

При экстренной трансфузии (переливании) консервированной донорской крови и ЭСК врач, проводящий трансфузию (переливание) донорской крови и (или) ее компонентов, обязан:

- а) определить группу крови реципиента по системе ABO и его резус-принадлежность;
- б) определить группу крови донора в контейнере по системе ABO (резус-принадлежность донора устанавливается по обозначению на контейнере);
- в) провести пробу на индивидуальную совместимость крови реципиента и донора методами: на плоскости при комнатной температуре; непрямая реакция Кумбса;
- г) провести биологическую пробу.

Определение групповой принадлежности по системе ABO при использовании реагентов анти-А и анти-В

Оснащение:

- реагенты Анти-А, Анти-В;

- флакон с изотоническим раствором натрия хлорида;
- планшеты;
- стеклянные палочки;
- пипетки;
- контейнер с трансфузионной средой донора и/или образец с кровью пациента.

Перед проведением методики:

- Реагенты извлекают из холодильника и выдерживают при комнатной температуре (18-25 °С) в течение 15-20 минут (избежание «холодовой» агглютинации).
- Контейнер с эритроцитарной массой выдерживают при температуре +18 – +25° С в течение 30-60 минут.

Хранение реагентов:

- 2 года при температуре +2 – +8° С
- Вскрытый флакон в закрытом виде хранится согласно инструкции производителя.

Последовательность действий

1. Проверить качество реагентов по:

- цветовой маркировке;
- внешнему виду (должны быть светлые, прозрачные);
- наличию правильно оформленной этикетки с указанием срока годности, серии.

1. Написать на планшете Ф.И.О. пациента (донора).

2. Осуществить гигиеническую обработку рук.

3. Надеть перчатки.

4. Нанести на планшет реагенты анти-А, анти-В по одной большой капле (0,1 мл) под соответствующими надписями.

5. Рядом с каплями антител нанесите стеклянной палочкой по одной маленькой капле исследуемой крови (0,01-0,03 мл).

6. Отдельными стеклянными палочками смешать кровь с реагентом.

7. В течение 3 минут наблюдать за ходом реакции с реагентами, при легком покачивании планшета.

Агглютинация эритроцитов с реагентами обычно наступает в первые 3-5 секунд, но наблюдение следует вести 3 минуты, ввиду позднего появления агглютинации с эритроцитами.

9. Оценить результат реакции.

В таблице 6 представлены результаты оценки результатов реакции с реагентами анти-

А и анти-В.

Таблица 6. Оценка результатов реакции

Результат реакции с моноклоном		Исследуемая кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	
-	-	O(I)
+	-	A(II)
-	+	B(III)
+	+	AB(IV)

Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре (совместимость по групповым агглютиногенам).

Проба на индивидуальную совместимость позволяет убедиться в том, что у реципиента нет антител, направленных против эритроцитов донора и таким образом предотвратить трансфузию эритроцитов, несовместимых с кровью больного.

Проба проводится при температуре не ниже +15 °С – не выше +25 °С.

Оснащение:

- образец с кровью (сыворотка) пациента;
- контейнер с трансфузионной средой донора;
- флакон с 0,9% раствором хлорида натрия;
- маркированный планшет;
- пилетки;
- стеклянные палочки;
- часы;

Последовательность действий

1. Осуществить гигиеническую обработку рук.
2. Надеть перчатки.
3. Нанести на маркированный планшет 2-3 капли сыворотки пациента, несколько капель эритроцитов донора из контейнера.
4. Стеклянной палочкой перенести маленькую каплю эритроцитов в сыворотку, соотношение эритроцитов донора и сыворотки пациента 1:10.
5. Перемешать каплю крови донора с сывороткой крови пациента.
6. Планшет покачивать в течение 5 минут, наблюдая за ходом реакции.

7. По истечении указанного времени добавить 1-2 капли физиологического раствора для исключения возможной неспецифической агрегации эритроцитов.
8. Оценить результат.

Наличие агглютинации эритроцитов означает, что кровь донора несовместима с кровью реципиента. Трансфузионную среду переливать нельзя.

Отсутствие агглютинации означает совместимость крови донора с кровью реципиента по групповым агглютиногенам.

9. Использованный материал поместить в емкость для дезинфекции.
10. Снять перчатки, сбросить в емкость для отходов класса «Б».
11. Осуществить гигиеническую обработку рук.

Технические ошибки

1. Ошибочный порядок расположения реагентов. При правильной оценке результата в каждом отдельно взятом реагенте можно сделать неправильное заключение о группе крови и резус принадлежности, если нарушен порядок расположения реагентов в штативе или на пластинке. Поэтому каждый раз при определении группы крови следует проверить расположение реагентов, а также визуально оценить их качество, исключить использование помутневших, частично высохших реагентов, реагентов с истекшим сроком годности.
2. Температурные условия. Определение группы крови производят при температуре **не ниже 15 °С**, поскольку исследуемая кровь может содержать поливалентные холодовые агглютинины, вызывающие неспецифическое склеивание эритроцитов при пониженной температуре. Видимость агглютинации может создавать образование "монетных столбиков". Неспецифическая агрегация эритроцитов, как правило, распадается после добавления 1-2 капель физиологического раствора и покачивания пластинки. При повышенной температуре анти-А, анти-В, анти-АВ антитела утрачивают активность, поэтому определение группы крови производят при температуре **не выше 25°С**.
3. Соотношение реагентов и исследуемых эритроцитов. Оптимальное для реакции агглютинации соотношение эритроцитов и тестовых реагентов - 1:10 при использовании гемагглютинирующих сывороток, 2-3:10 при использовании моноклональных реагентов и реагентов, приготовленных в комбинации с коллоидами. При значительном избытке эритроцитов агглютинация может быть не замечена, особенно в тех случаях, когда агглютинационные свойства эритроцитов снижены - подгруппа А. При недостаточном количестве эритроцитов агглютинация медленно появляется, что также может привести к неправильной трактовке результатов в случае исследования эритроцитов со слабой агглютиннабельностью.

4. Продолжительность наблюдения. Агглютинация эритроцитов появляется в течение первых 10 с, однако наблюдение за ходом реакции следует проводить не менее 5 мин, особенно внимательно наблюдая те капли, в которых агглютинация не появилась. Это позволяет выявить слабый агглютиноген А, характеризующийся замедленной агглютинацией.

4.2 Тромбоцитный концентрат (ТК)

Заготовка

Тромбоциты могут быть заготовлены как от одного донора методом автоматического афереза, так и от разных доноров (пулированные тромбоциты). Одна доза тромбоцитов, полученных из одной дозы цельной крови, как правило, содержит $0,5-0,6 \times 10^9$ тромбоцитов в 40–70 мл. плазмы донора. Такое количество считается одной единицей тромбоцитного концентрата, переливание которой должно увеличивать количество тромбоцитов в циркуляции реципиента с площадью поверхности тела $1,8 \text{ м}^2$ примерно на $5-10 \times 10^9$ /л при отсутствии у него признаков кровотечения. Одна доза аферезных тромбоцитов обычно содержит $>2,0 \times 10^{11}$ тромбоцитов и соответствует терапевтическому эквиваленту 4–6 доз тромбоцитов, полученных из цельной крови. Тромбоциты могут быть собраны с использованием плазмозамещающих растворов (PAS), состоящих из комбинации цитрата, фосфата, ацетата, магния, калия, глюконата и/или глюкозы; при этом происходит замещение до 65% плазмы. Тромбоциты, хранящиеся в PAS, по сравнению с плазмой, характеризуются меньшей вероятностью развития посттрансфузионных осложнений, особенно аллергических реакций.

Хранение и транспортировка

Тромбоцитный концентрат хранится в специальных газопроницаемых пластиковых мешках при температуре $22^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. При использовании закрытых систем сбора в процессе приготовления ТК может храниться до 5 дней, при условии постоянного перемешивания. После проведения процедуры патогенной инактивации срок хранения можно увеличить до 7 суток.

Показания к трансфузии ТК:

Для переливания используют тромбоциты, приготовленные различными методами (полученные из цельной крови из ЛТС и аферезом).

Трансфузии ТК применяют для профилактики развития и лечения жизнеугрожающих кровотечений при гипорегенераторной тромбоцитопении и различных тромбоцитопатиях. Конкретные показания к трансфузии (переливанию) тромбоцитов определяет лечащий врач на основании анализа клинической картины и причины тромбоцитопении, степени ее выраженности и локализации кровотечения, объема и тяжести предстоящей манипуляции или оперативного вмешательства (Таблица 7). У пациентов с гематологическими онкологическими

заболеваниями с хронической и рефрактерной к терапии тромбоцитопенией трансфузии тромбоцитов рекомендованы в следующих случаях:

- – клинически значимое кровотечение степени 3 или 4 по шкале ВОЗ на фоне тромбоцитопении;
- – перед проведением хирургических вмешательств;
- – профилактически, если количество тромбоцитов $<10 \times 10^9$ /л;

У пациентов с повышенным потреблением тромбоцитов переливание тромбоцитов рекомендовано в следующих случаях:

- иммунная тромбоцитопения - только при тяжелом жизнеугрожающем кровотечении;
- пациентам с гемолитическим уремическим синдромом и пациентам с тромбоцитической тромбоцитопенической пурпурой - только после исчерпания всех других терапевтических мер;
- пациентам с сепсисом и диссеминированной внутрисосудистой коагулопатией - только при тяжелом кровотечении, если количество тромбоцитов $<30 \times 10^9$ /л;

У пациентов с острым нарушением мегакариопоэза переливание тромбоцитов рекомендовано в следующих случаях:

- взрослым пациентам с острым лейкозом, с профилактической целью – только если количество тромбоцитов $<10 \times 10^9$ /л, или при клинически значимом кровотечении;
- детям с острым лейкозом при низком риске повреждения, с профилактической целью – только если количество тромбоцитов $<10 \times 10^9$ /л, или при клинически значимом кровотечении;
- пациентам после пересадки костного мозга и стволовых клеток без осложнений, таких как болезнь «трансплантат против хозяина», мукозит или цистит - только если количество тромбоцитов $<10 \times 10^9$ /л, или при клинически значимом кровотечении;
- пациентам с солидными опухолями без дополнительного риска кровотечения - только если количество тромбоцитов $<10 \times 10^9$ /л или при клинически значимом кровотечении;

У гематологических и онкологических пациентов с нарушенной продукцией тромбоцитов и дополнительными рисками кровотечения, переливание тромбоцитов рекомендовано в следующих случаях:

- пациентам с дополнительными факторами риска кровотечения, если количество тромбоцитов $<20 \times 10^9$ /л;
- при значимом кровотечении

При тромбоцитопатиях трансфузия (переливание) тромбоцитов осуществляется в urgentных ситуациях - при массивных кровотечениях, операциях, родах. Профилактические

переливания тромбоцитов обязательны при наличии у реципиентов агранулоцитоза и ДВС-синдрома, осложненных сепсисом. При спленомегалии количество переливаемых тромбоцитов должно быть увеличено по сравнению с обычным на 40-60%, при инфекционных осложнениях - в среднем на 20%, при выраженном ДВС-синдроме, массивной кровопотере, явлениях аллоиммунизации - на 60-80%. Необходимую терапевтическую дозу тромбоцитов переливают в два приема с интервалом в 10-12 часов.

Расчет терапевтической дозы тромбоцитов проводится по следующим правилам:

- $50-70 \times 10^9$ тромбоцитов на каждые 10 кг массы тела реципиента, или $200-250 \times 10^9$ тромбоцитов на 1 м^2 поверхности тела реципиента;

Таблица 7. Показания к проведению трансфузии ТК

Клиническое состояние	Целевое количество тромбоцитов ($\times 10^9$ клеток /литр)
Профилактически пациентам без кровотечения, хирургических вмешательств, факторов риска	10
Тромбоцитопения на фоне инфекционных осложнений, проведения химиотерапии	20
Плановая постановка центрального венозного катетера	20-30
Диагностическая лумбальная пункция	50
Хирургическое вмешательство	50
Нейрохирургические вмешательства	80-100

Рентгеновское или гамма-облучение. Применение облученных ТК показано для больных, относящихся к группе риска развития посттрансфузионной реакции «трансплантат против хозяина»:

- реципиенты внутриутробных трансфузий и последующих трансфузий в неонатальном периоде (масса при рождении менее 1500 г и/или гестационный возраст менее 30 недель);
- реципиенты, которым проводится заменное переливание крови;
- реципиенты с врожденным клеточным иммунодефицитом;
- реципиенты клеточных компонентов крови, полученных от доноров первой или второй степени родства (за исключением стволовых клеток и концентрата лимфоцитов);
- реципиенты клеточных компонентов крови от доноров, подобранных по HLA-совместимости;

- реципиенты после аллогенной трансплантации костного мозга и гемопоэтических стволовых клеток;
- реципиенты за 7 дней до заготовки аутологичного костного мозга и гемопоэтических стволовых клеток и 6 месяцев после проведения аутологичной трансплантации костного мозга и гемопоэтических стволовых клеток;
- больные лимфомой Ходжкина;
- больные, которым проводится лечение пуриновыми аналогами (флюдарабин, кладрибин, клофарабин, деоксикоформин);
- больные, которым проводится противоопухолевая химиотерапия, с высокой степенью иммуносупрессии.

Компоненты крови подвергают воздействию рентгеновского излучения дозой 25-50 Гр. Стандартная доза гамма-излучения на центр контейнера составляет 25 Гр., на периферические части контейнера - не менее 15 Гр. Срок годности облученных ТК не изменяется после выполнения облучения.

Профилактика аллоиммунизации

Множественные трансфузии тромбоцитов могут привести к развитию аллоиммунизации и снижению эффективности будущих трансфузий. Основными методами подбора КТ для таких пациентов являются: проведение проб ТК на совместимость с сывороткой реципиента, а также подбор по HLA и тромбоцитарным (HPA) антигенам. Лейкоредукция значительно снижает образование анти-HLA антител у пациентов, получающих миелоаблативную химиотерапию.

Редукция патогенов в концентратах тромбоцитов

Редукция патогенов обладает тремя существенными преимуществами:

- подавление роста бактерий в ТК, что делает их весьма конкурентоспособными по сравнению со скринингом бактерий. Скрининг часто дает ложноотрицательные результаты при малом количестве бактерий, характерном для бессимптомных доноров с низким уровнем бактериемии.
- профилактика передачи паразитов и грибов (малярийный плазмодий, токсоплазма, лейшмания и др.).
- снижение вероятности передачи гемотрансмиссивных вирусов. Если высокая концентрация бактерий бывает в крови больных сепсисом, то высокая вирусная нагрузка может быть в крови бессимптомных доноров.

Профилактика аллоиммунизации

Множественные трансфузии тромбоцитов могут привести к развитию аллоиммунизации и снижению эффективности будущих трансфузий. Основными методами подбора ТК для таких пациентов являются: проведение проб ТК на совместимость с сывороткой реципиента, а также подбор по HLA и тромбоцитарным (HPA) антигенам. Лейкоредукция значительно снижает образование анти-HLA антител у пациентов, получающих миелоаблативную химиотерапию.

Рекомендации по ведению пациентов с гипопролиферативными тромбоцитопениями и рефрактерностью к переливанию тромбоцитов

При обнаружении HLA антител, вероятно, следует переливать HLA-подобранные тромбоциты; При обнаружении HPA антител, следует переливать HPA-подобранные тромбоциты.

Противопоказания к трансфузии тромбоцитного концентрата

ТК при повышенном разрушении тромбоцитов иммунного генеза не показано, т.к. циркулирующие у реципиента антитромбоцитарные антитела быстро (в течение нескольких минут) лизируют донорские тромбоциты.

При тромбоцитопатиях переливание ТК показано лишь в urgentных ситуациях - при массивных кровотечениях, операциях, в родах.

Критерии эффективности трансфузий тромбоцитного концентрата

Существуют различные способы оценки эффективности переливания тромбоцитов. При профилактических переливаниях тромбоцитов ответ обычно оценивают по приросту количества тромбоцитов после трансфузии.

Как правило, одна лечебная доза тромбоцитов ($3,0 \times 10^{11}/л$), повышает количество тромбоцитов у реципиента на $15-25 \times 10^9/л$.

Расчеты для определения эффективности трансфузии тромбоцитного концентрата:

Прирост тромбоцитов (ПТ) = $T_2 - T_1$, где T_1 - количество тромбоцитов до переливания, а T_2 - количество тромбоцитов после переливания.

Скорректированный прирост (СПТ) = $[(Tr \times ППТ)/n] \times 100$, где ППТ - площадь поверхности тела в m^2 и n — это количество перелитых тромбоцитов.

Процент восстановления тромбоцитов (ПВТ) = $[(Tr \times масса тела (кг) \times 0,075 (л/кг))/n] \times 100$. Масса тела (кг) $\times 0,075 (л/кг)$ — оценка объема циркулирующей крови.

У пациентов с плохим ответом на переливание тромбоцитов, прирост оценивают в промежутке между 10 и 60 минутами после окончания переливания тромбоцитов в двух

отдельных случаях. СПТ ниже $7,5 \times 10^9$ клеток/л через 1 час после трансфузии или ПВТ меньше 30% через 1 час после переливания (переливание АВО-идентичных свежих тромбоцитов), является вероятным свидетельством аллоиммунной рефрактерности. Прирост тромбоцитов меньше $5-10 \times 10^9$ клеток через 1 час после переливания можно использовать вместо СПТ или ПВТ.

Клиническими критериями эффективности трансфузии (переливания) тромбоцитов являются прекращение спонтанной кровоточивости, отсутствие свежих геморрагий на коже и видимых слизистых. Лабораторными признаками эффективности переливания тромбоцитов являются увеличение количества циркулирующих тромбоцитов через 1 час после окончания трансфузии (переливания) и превышение их исходного числа через 18-24 часа.

Клинически наблюдаемый гемостаз является важнейшим критерием эффективности и адекватности дозы перелитых донорских тромбоцитов, хотя при этом зачастую не происходит рассчитанного и ожидаемого увеличения количества тромбоцитов в циркуляции. Лабораторные признаки эффективности заместительной терапии переливанием ТК заключаются в увеличении количества циркулирующих тромбоцитов в русле крови реципиента через 1 час после трансфузии (при эффективном переливании их число достигает $50-60 \times 10^9/л$). Через 24 часа при положительном результате их количество должно превышать критический уровень $20 \times 10^9/л$ или, во всяком случае, быть выше исходного предтрансфузионного количества. Нормализация или уменьшение времени кровотечения также может быть критерием эффективности переливаний ТК. Другим критерием эффективности трансфузий ТК может быть время возвращения количества тромбоцитов у реципиента к исходному уровню - обычно через 1-2 дня. Этот показатель позволяет оценивать не только эффективность терапии тромбоцитами, но и прогнозировать частоту переливаний и их иммунологическую совместимость. Реально никогда не наблюдается 100% ожидаемого прироста числа тромбоцитов. На снижение посттрансфузионного уровня влияют наличие у реципиентов спленомегалии, инфекционных осложнений, сопровождающихся гипертермией, синдрома ДВС, массивного локального кровотечения (особенно желудочно-кишечного или маточного), аллоиммунизации с иммунологически обусловленной деструкцией донорских тромбоцитов, вызванной антителами к антигенам тромбоцитов и/или лейкоцитов. В этих не столь редких клинических ситуациях потребность в переливании терапевтически эффективного количества тромбоцитов возрастает.

Правила трансфузии тромбоцитного концентрата

Донор тромбоцитов подвергается такому же обязательному предтрансфузионному контролю, как и при донации цельной крови, эритроцитов или плазмы в соответствии с действующей нормативной документацией. Кроме того, не допускается прием донорами тромбоцитов

аспирина и других препаратов салициловой кислоты в течение трех дней, предшествующих тромбоцитферезу, т.к. аспирин ингибирует агрегацию тромбоцитов.

Пара «донор-реципиент» при переливании ТК должна быть совместима по антигенам ABO и резус. Несовместимость по ABO снижает эффективность донорских тромбоцитов. Однако в повседневной клинической практике, особенно при большом количестве реципиентов, нуждающихся в переливании ТК, и ограниченном количестве доноров, допустимо переливать тромбоциты 0(I) группы реципиентам других групп крови, не задерживая трансфузию в поисках совместимых ТК.

Непосредственно перед переливанием ТК врач тщательно проверяет маркировку контейнера, его герметичность, сверяет идентичность групп донора и реципиента. Совместимость по системе резус также необходима, если же переливаются тромбоциты, разнотипные по резус-принадлежности, то возможные реакции могут быть предупреждены введением иммуноглобулина, содержащего анти-D антитела.

При многократных переливаниях ТК (иногда уже после 6-8 переливаний) у некоторых больных может наблюдаться рефрактерность (отсутствие как прироста тромбоцитов в крови, так и гемостатического эффекта), связанная с развитием у них состояния аллоиммунизации. Аллоиммунизация вызывается сенсibilизацией реципиента аллоантигенами тромбоцитов донора (доноров) и характеризуется появлением у реципиента иммунных антитромбоцитарных и анти-HLA антител. В этих случаях трансфузия ТК сопровождается температурной реакцией, ознобом, отсутствием прироста числа тромбоцитов в циркуляции и гемостатического эффекта. Поэтому у реципиентов, которые заведомо будут нуждаться в длительных повторных переливаниях ТК (апластическая анемия, трансплантация костного мозга), лучше использовать ТК, полученный автоматическим аферезом от доноров-родственников или от донора костного мозга. С целью удаления примеси лейкоцитов, помимо дополнительного «мягкого» центрифугирования, должны быть использованы специальные фильтры, позволяющие уменьшить количество лейкоцитов в ТК.

ТК может содержать примесь иммуногенных клеток, поэтому для профилактики реакции «трансплантат против хозяина» у больных с иммунодепрессией при трансплантации костного мозга ТК перед переливанием должен быть облучен в дозе 25 Гр.

В целом, при использовании ТК в обычной (неосложненной) практике рекомендуется следующая тактика: больные, не имеющие отягощенного трансфузионного анамнеза, получают переливания ТК, одноименных по эритроцитарным антигенам групп ABO и резус. При появлении клинических и иммунологических данных о рефрактерности последующие трансфузии ТК требуют специального подбора пары «донор-реципиент» по тромбоцитарным антигенам и антигенам системы HLA, знания фенотипа тромбоцитов реципиента, проведения

пробы на совместимость плазмы больного с тромбоцитами донора, переливания тромбоцитов через специальные лейкоцитарные фильтры.

4.3 Свежезамороженная плазма (СЗП)

Заготовка

СЗП - это компонент крови, полученный методом афереза, хранившийся до замораживания при температуре $+2 - +6^{\circ}\text{C}$ 6 часов с момента заготовки, или полученный из донорской крови, хранившейся до центрифугирования при температуре не выше $+10^{\circ}\text{C}$ не более 24 часов. В целях обеспечения сохранения факторов свертывания процедура замораживания плазмы осуществляется в течение не более 1 часа до момента достижения температуры -30°C внутри контейнера с плазмой.

Показания к трансфузии СЗП

В клинической практике переливание плазмы используется для лечения кровотечений, связанных с множественным дефицитом факторов свертывания, дефиците специфического фактора свертывания, для которого отсутствует монокомпонентный фармацевтический продукт и для процедуры плазмообмена.

Трансфузии СЗП в основном применяют при:

- остром ДВС-синдроме;
- острой массивной кровопотере (более 30% объема циркулирующей крови) с развитием геморрагического шока в ДВС-синдрома;
- болезнях печени, сопровождающихся снижением продукции плазменных факторов свертывания и, соответственно, их дефицитом в циркуляции (острый фульминантный гепатит, цирроз печени);
- передозировке антикоагулянтов непрямого действия;
- проведении терапевтического плазмафереза у пациентов с тромбоцитарной тромбоцитопенической пурпурой (ТПП);
- коагулопатиях, обусловленных дефицитом плазменных физиологических антикоагулянтов.

При острой массивной кровопотере (более 30% объема циркулирующей крови, для взрослых - более 1500 мл), сопровождающейся развитием острого ДВС-синдрома, количество переливаемой свежезамороженной плазмы должно составлять не менее 25-30% всего объема переливаемой крови и (или) ее компонентов, назначаемых для восполнения кровопотери (не менее 800-1000 мл).

При тяжелых заболеваниях печени, сопровождающихся резким снижением уровня плазменных факторов свертывания и выраженной кровоточивостью, или кровотечением по

время операции, трансфузия (переливание) СЗП осуществляется из расчета 15 мл/кг массы тела реципиента с последующим (через 4-8 часов повторным переливанием СЗП в меньшем объеме (5-10 мл/кг). Непосредственно перед трансфузией (переливанием) СЗП размораживают при температуре 37°C с использованием специально предназначенного оборудования для размораживания.

Правила трансфузии СЗП

Трансфузия СЗП выполняется струйно или капельно. При остром ДВС-синдроме с выраженным геморрагическим синдромом трансфузия СЗП выполняется только струйно. При трансфузии СЗП необходимо выполнение биологической пробы (аналогичной той, которая проводится при трансфузии донорской крови и эритроцитсодержащих компонентов).

Трансфузия СЗП должна быть начата в течение 1 часа после ее размораживания и продолжаться не более 4 часов. При отсутствии потребности в использовании размороженной плазмы ее хранят в холодильном оборудовании при температуре 2-6 °C в течение 24 часов.

Для повышения безопасности гемотрансфузий, снижения риска переноса вирусов, вызывающих инфекционные заболевания, предупреждения развития реакций и осложнений, возникающих в связи с трансфузией донорской крови и (или) ее компонентов, используют карантинизированную СЗП либо СЗП после процедуры инактивации патогенов.

Переливание СЗП осуществляется через стандартную систему для переливания крови с фильтром. Запрещается переливание СЗП нескольким больным из одного контейнера.

4.4 Криопреципитат

Заготовка

Контейнер с СЗП, полученной методом афереза либо восстановленной из единицы донорской крови, размораживают в течение 10-12 часов при температуре от +2 до +6 °C. После медленного размораживания плазму переводят в один из двоянных контейнеров путем прокола шпателью порта первичного контейнера в асептических условиях либо с использованием устройства для стерильного соединения магистралей. Магистраль второго контейнера из системы двоянных, предназначенного для криосупернатанта, должна быть перекрыта. Систему двоянных контейнеров (один - с плазмой, другой - пустой с перекрытой магистралью, их соединяющей) устанавливают в центрифужный стакан портами вверх, уравнивают, центрифугируют с силой ускорения 3000 g при температуре от +2 до +6°C в течение 10 минут (режим и время центрифугирования могут меняться в соответствии с инструкцией по эксплуатации центрифуги). После центрифугирования систему двоянных контейнеров аккуратно вынимают из центрифужного стакана. Для вторичного

фракционирования пригодна плазма, в которой после проведения вышеуказанных манипуляций образовался видимый белесоватый хлопьевидный осадок. Контейнер с плазмой устанавливают в полуавтоматический плазмоекстрактор магистралью вверх, открывают зажим и максимально переводят криосупернатант в пустой контейнер. При этом в изначальном контейнере должен остаться хлопьевидный осадок (фракция криоглобулинов), ресуспендированный в определенном объеме криосупернатанта. Конечный объем целевого продукта должен составлять от 30 до 40 мл, допустимо при излишнем удалении криосупернатанта вернуть его часть в контейнер с криопреципитатом для достижения необходимого объема компонента. Магистраль контейнеров с криопреципитатом и криосупернатантом - отделяют друг от друга с использованием медицинского зажимателя магистралей и замораживают повторно.

Хранение и транспортировка

Стабильность криопреципитата зависит от условий хранения, в том числе от возможной температуры хранения. Хранение криопреципитата осуществляется в медицинском холодильном оборудовании, предназначенном для хранения компонентов донорской крови, при температуре не выше -25 °C в течение 36 месяцев (включая срок годности карантинизированной СЗП, из которой заготовлен криопреципитат). При транспортировке необходимо поддерживать температуру, приближенную к температуре хранения, но не выше -18 °C. Необходимо наличие средств измерения температуры при хранении, а также при транспортировке, если ее время превышает 30 минут.

Показания и условия трансфузии криопреципитата

Криопреципитат - криопреципитирующая нерастворимая часть плазмы, которая содержит фактор VIII (FVIII), фибриноген, фактор XIII (FXIII), фактор фон Виллебранда (vWF), фибронектин, иммуноглобулины и альбумин. Когда криопреципитат был впервые представлен в 1960-х годах, он в основном использовался для пациентов с дефицитом FVIII (гемофилия А), а затем для лечения болезни фон Виллебранда и гипофибриногемии. В настоящее время криопреципитат чаще всего применяется у пациентов с гипофибриногемией (уровнем фибриногена менее 0,5-1,0 г/л), при афибриногемии, дисфибриногемии, или когда уровень фибриногена непропорционально низкий по сравнению с другими факторами, а концентрат фибриногена недоступен. Доза криопреципитата для взрослых обычно составляет 2 мл/кг массы тела, а одна единица криопреципитата увеличивает уровень фибриногена в плазме на 0,1 г/л.

Для гемостаза необходимо поддерживать уровень FVIII до 50% во время операций и до 30% в послеоперационном периоде. Одна единица FVIII соответствует 1 мл плазмы свежезамороженной. Криопреципитат, полученный из одной дозы крови, должен содержать, как минимум, 100 ЕД FVIII.

Расчет потребности в переливании криопреципитата производится следующим образом:

Масса тела (кг) $\times$ 70 мл/кг = объем крови (мл).

Объем крови (мл) $\times$ (1,0 - гематокрит) = объем плазмы (мл).

Объем плазмы (мл) $\times$ (необходимый уровень FVIII - имеющийся уровень FVIII) = необходимое количество FVIII для переливания (ед.).

Необходимое количество FVIII (ед.) : 100 ед. = количество доз криопреципитата, нужное для разовой трансфузии.

Время полужизни перелитого FVIII в циркуляции реципиента составляет 8-12 часов, поэтому, как правило, необходимы повторные переливания криопреципитата для поддержания терапевтического уровня.

В целом, количество переливаемого криопреципитата зависит от тяжести гемофилии А и выраженности кровотечения. Гемофилия расценивается как тяжелая при уровне FVIII менее 1%, средней тяжести - при уровне в пределах 1-5%, легкая - при уровне 6-30%.

Терапевтический эффект переливаний криопреципитата зависит от степени распределения фактора между внутрисосудистым и внесосудистым пространствами. В среднем, четвертая часть перелитого FVIII, содержащегося в криопреципитате, переходит во внесосудистое пространство в процессе терапии.

Длительность терапии переливаниями криопреципитата зависит от тяжести и локализации кровотечения, клинического ответа пациента. При больших хирургических операциях или экстракции зубов необходимо поддерживать уровень FVIII не менее 30% в течение 10-14 дней.

Если в силу каких-либо обстоятельств нет возможности определить уровень FVIII у реципиента, то опосредованно можно судить об адекватности терапии по активированному частичному тромбопластиновому времени. Если оно в пределах нормы (30-40 с.), то FVIII обычно выше 10%.

Криопреципитат должен быть совместим по системе ABO. Объем каждой дозы небольшой, но переливание сразу многих доз чревато волемическими нарушениями, что особенно важно учитывать у детей, имеющих меньший объем крови, чем взрослые. Анафилаксия, аллергические реакции на плазменные белки, волемическая перегрузка могут наблюдаться при переливании криопреципитата.

5. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ТРАНСФУЗИЙ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ

Переливание компонентов крови имеет право проводить лечащий или дежурный врач, имеющий специальную подготовку, во время операции - хирург или анестезиолог, непосредственно не участвующий в операции или наркозе, а также врач отделения или кабинета переливания крови, специалист - трансфузиолог.

Перед тем, как приступить к переливанию компонентов крови, необходимо убедиться в их пригодности для переливания, идентичности групповой принадлежности донора и реципиента по системам ABO и резус. Визуально, непосредственно врачом, переливающим трансфузионную среду, проверяется герметичность упаковки, правильность паспортизации, макроскопически оценивается качество гемотрансфузионной среды. Определять годность гемотрансфузионной среды необходимо при достаточном освещении непосредственно на месте хранения, не допуская взбалтывания.

Врач, производящий трансфузию компонентов крови, обязан, независимо от произведенных ранее исследований и имеющихся записей, лично провести следующие контрольные исследования непосредственно у постели реципиента:

1. Перепроверить группу крови реципиента по системе ABO, сверить полученный результат с данными в истории болезни.
2. Перепроверить группу крови по системе ABO донорского контейнера и сопоставить результат с данными на этикетке контейнера.
3. Сравнить группу крови и резус - принадлежность, обозначенные на контейнере, с результатами исследования, ранее внесенными в историю болезни и только что полученными.
4. Провести пробы на индивидуальную совместимость по системам ABO и резус эритроцитов донора и сыворотки реципиента.
5. Уточнить у реципиента фамилию, имя, отчество, год рождения и сверить их с указанными на титульном листе истории болезни. Данные должны совпадать, и реципиент должен их по возможности подтвердить (за исключением случаев, когда переливание проводится под наркозом или пациент находится в бессознательном состоянии).
6. Провести биологическую пробу

Запрещено введение в контейнер с компонентом крови каких-либо других медикаментов или растворов.

После окончания переливания донорский контейнер с небольшим количеством оставшейся гемотрансфузионной среды и пробирка с кровью реципиента, использованная для проведения проб на индивидуальную совместимость, подлежит обязательному сохранению в

течение 48 часов в холодильнике. Врач, проводящий переливание компонентов крови, при каждой трансфузии обязан зарегистрировать в медицинскую карту больного:

- показания к переливанию компонента крови;
- результат контрольной проверки групповой принадлежности крови реципиента по АВ0 и резус;
- результат контрольной проверки групповой принадлежности крови или эритроцитов, взятых из контейнера, по АВ0 и резус;
- результат проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента;
- результат биологической пробы.

6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБА

Перед переливанием контейнер с трансфузионной средой (эритроцитная масса или взвесь, плазма свежезамороженная, цельная кровь) извлекают из холодильника и выдерживают при комнатной температуре в течение 30 мин. Допустимо согревание трансфузионных сред в водяной бане при температуре 37°C под контролем термометра.

Биологическую пробу проводят независимо от объема гемотрансфузионной среды и скорости ее введения. При необходимости переливания нескольких доз компонентов крови биологическую пробу проводят перед началом переливания каждой новой дозы.

Техника проведения биологической пробы заключается в следующем: донорскую кровь и (или) ее компоненты переливают со скоростью 2 мл в минуту первые 15 минут трансфузии, наблюдая за состоянием реципиента. Появление в этот период даже одного из таких клинических симптомов, как озноб, боли в пояснице, чувство жара и стеснения в груди, головной боли, тошноты или рвоты, требует немедленного прекращения трансфузии и отказа от переливания данной трансфузионной среды.

Экстренность трансфузии компонентов крови не освобождает врача от выполнения биологической пробы. Во время ее проведения возможно продолжение переливания солевых растворов.

При переливании компонентов крови под наркозом о реакции или начинающихся осложнениях судят по немотивированному усилению кровоточивости в операционной ране, снижению артериального давления и учащению пульса, изменению цвета мочи при катетеризации мочевого пузыря, а также по результатам пробы на выявление раннего гемолиза. В таких случаях переливание данной гемотрансфузионной среды прекращается, хирург и анестезиолог совместно с трансфузиологом обязаны выяснить причину гемодинамических

нарушений. Если ничто, кроме трансфузии, не могло их вызвать, то данная гемотрансфузионная среда не переливается, вопрос дальнейшей трансфузионной терапии решается ими в зависимости от клинических и лабораторных данных.

Биологическая проба, также, как и проба на индивидуальную совместимость, обязательно проводится и в тех случаях, когда переливается индивидуально подобранная в лаборатории или фенотипированная эритроцитная масса или взвесь.

Необходимо еще раз отметить, что контрольная проверка групповой принадлежности реципиента и донора по системам АВ0 и резус, а также проба на индивидуальную совместимость проводятся трансфузиологом непосредственно у постели реципиента или в операционной. Выполняет эти контрольные проверки только тот врач, который проводит трансфузию, и он же несет ответственность за проводимые трансфузии.

7. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПАЦИЕНТОМ ПОСЛЕ ТРАНСФУЗИИ

Необходимо для каждого реципиента, особенно при необходимости многократных трансфузий компонентов крови, дополнительно к медицинской карте больного вести трансфузионный дневник, в котором фиксируются все трансфузии, проведенные больному, их объем и переносимость.

Реципиент после переливания соблюдает в течение двух часов постельный режим и наблюдается лечащим или дежурным врачом. Каждый час ему измеряют температуру тела, артериальное давление, фиксируя эти показатели в медицинской карте больного. Контролируется наличие и почасовой объем мочеотделения, и сохранение нормального цвета мочи. Появление красной окраски мочи при сохранении прозрачности свидетельствует об остром гемолизе. На следующий день после переливания ЭСК обязательно производят клинический анализ крови и мочи.

При амбулаторном проведении гемотрансфузии реципиент после окончания переливания должен находиться под наблюдением врача не менее трех часов. Только при отсутствии каких-либо реакций, наличии стабильных показателей артериального давления и пульса, нормальном мочеотделении он может быть отпущен из лечебного учреждения.

8. ПРЕПАРАТЫ КРОВИ

Разработка методов фракционирования белков плазмы крови позволила значительно сократить количество случаев применения цельной плазмы и внедрить в клиническую практику использование препаратов, получаемых из крови. По терапевтической

направленности эти препараты можно разделить на следующие группы:

1. препараты комплексного действия (альбумин).
2. корректоры свертывающей системы крови (криопреципитат, протромбиновый комплекс, гемостатическая губка, фибринолизин).
3. препараты иммунологического действия (антирезусный, антистафилококковый, противостолбнячный, противогриппозный иммуноглобулины).
4. препараты комплексного действия

8.1 Препараты комплексного действия

Альбумин

Является одним из важнейших белков плазмы крови и составляет около 50 % от их общего количества. Основная роль альбумина в организме человека состоит в поддержании коллоидно-осмотического равновесия в кровеносном русле. Альбумин, активно связываясь с различными веществами, обеспечивает транспортную функцию плазмы, служит источником азота, осуществляя питание тканей. Получают альбумин путем фракционирования плазмы. Препарат содержит 98% альбумина и 2% глобулинов. Выпускают в виде 5%, 10%, 20% растворов во флаконах вместимостью 50, 100, 250, 500 мл. После разлива во флаконы, производится пастеризация на водяной бане при 60°C в течение 10 ч, что приводит к инактивации в них вируса гепатита и ВИЧ. Хранят при температуре + 2 +10°C.

Показания к применению

Препарат обладает выраженными онкотическими свойствами, способностью удерживать воду, тем самым увеличивать ОЦК, оказывать противошоковое действие. Переливание 200 мл 20 % альбумина увеличивает ОЦК на 700 мл за счет привлечения в сосудистое русло жидкости из межклеточного пространства. Альбумин применяют при различных видах шока, ожогах, при гипопротениемии и гипоальбуминемии у больных с опухолевыми заболеваниями, при тяжелых и длительных гнойно-воспалительных процессах. При шоке и кровопотере 5 % раствор альбумина вводят струйно, в остальных случаях - капельно. Доза введения определяется показаниями.

Относительными противопоказаниями являются тяжелые аллергические заболевания (бронхиальная астма, аллергический ринит, отек Квинке и др.).

Альбумин применяют без учета групповой принадлежности, но для предупреждения аллергических реакций необходимо проводить биологическую пробу.

8.2 Корректоры свертывающей системы крови

Протромбиновый комплекс (PPSB) - белковая фракция плазмы крови с высоким содержанием II, VII, IX и X факторов свертывания крови.

Показания к применению: Остановка кровотечения у больных, страдающих гипопротромбинемией, гипопроконвертинемией, гемофилией В. Выпускается во флаконах, каждый из которых содержит от 200 до 1000 ЕД FIX.

Гемостатическая губка - лиофилизированный белковый препарат, полученный из плазмы донорской крови путем ее обработки тромбопластином в присутствии солей кальция. Она представляет собой сухую пористую массу кремового цвета, хорошо поглощающую влагу. Гемостатическое действие осуществляется за счет тромбопластина. Выпускается в специальных упаковках в высушенном виде, препарат стерилен, сохраняет свои свойства в течение года.

Показания к применению: Капиллярные кровотечения из различных органов и тканей. Применяют местно, после предварительного осушивания прикладывают и плотно прижимают к кровоточащему участку тканей. Оставленная в тканях губка полностью рассасывается.

8.3 Препараты иммунологического действия

Препараты иммунологического действия получают из выделяемой фракции глобулинов. Они содержат антитела в концентрированном виде. Препараты выделяют из крови с высоким титром антител. Такую кровь получают от людей, перенесших инфекционные заболевания, или специально иммунизированных доноров. Специфическая иммунизация дает возможность получить высокоэффективные гамма-глобулины направленного действия: антистафилококковый, антирезусный, противостолбнячный, противогриппозный и др.

В настоящее время наиболее распространенным препаратом является иммуноглобулин человека нормальный. Он эффективен для профилактики кори и вирусного гепатита. При других инфекциях его действие проявляется не всегда, так как он не содержит специфических антител. Поэтому применяют иммуноглобулины специфического действия, их получают из плазмы доноров, активно иммунизированных соответствующими антигенами. Такие препараты называют гипериммунными. В клинической практике применяются гипериммунные препараты против коклюша, оспы, столбняка, ботулизма. Для лечения гнойно-септических заболеваний используются антистафилококковая плазма и иммуноглобулин человека антистафилококковый.

Все гипериммунные препараты являются средствами пассивной иммунизации. Иммуноглобулины выпускают в виде 10% раствора, вводят их внутримышечно. Реакций на их

введение обычно не бывает. Иногда наблюдаются местные реакции или повышение температуры.

9. КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ

Кровезаменители - лекарственные препараты, применяемые с целью возмещения дефицита функций крови и коррекции патологических состояний организма человека.

Кровезаменители представляют собой лекарственные препараты в лекарственных формах для парентерального применения (растворы для инфузий, эмульсии для инфузий), предназначенные преимущественно для внутрисосудистого (внутривенного) введения.

По направленности лечебного действия и функциональной активности кровезаменители подразделяют на семь основных групп.

Гемодинамические (волемические, противошоковые) кровезаменители - предназначены для восстановления нарушений гемодинамики, в том числе микроциркуляции крови, для лечения шока различного происхождения и др. К этой группе, в том числе, относят кровезаменители, обладающие высокой молекулярной массой и выраженными коллоидно-осмотическими свойствами:

- **производные желатина**, в том числе, частично расщепленного с образованием аминокислот (например, глицина, пролина и др.) в изотоническом растворе натрия хлорида;

- **производные декстрана**: среднемолекулярные (молекулярная масса декстрана 60 000-80 000 Да) и низкомолекулярные (молекулярная масса декстрана 20 000-40 000 Да);

- **производные гидроксиптилкрахмала**: высокомолекулярные (молекулярная масса около 450 000 Да), среднемолекулярные (молекулярная масса 130 000-200 000 Да) и низкомолекулярные (молекулярная масса 40 000-70 000 Да);

- **производные полиэтиленгликоля** с молекулярной массой 20 000 Да в изотоническом растворе натрия хлорида.

Дезинтоксикационные кровезаменители - предназначены для связывания и выведения токсинов, циркулирующих в крови, при интоксикациях различной этиологии (отравлениях, токсикозах, ожоговой болезни, радиационных поражениях) и др. К этой группе относят препараты:

- производные низкомолекулярного поливинилпирролидона;
- производные низкомолекулярного поливинилового спирта.

Препараты для парентерального питания - предназначены для особой формы внутривенного лечебного питания, обеспечивающего коррекцию нарушенного метаболизма при различных патологических состояниях, путем доставки необходимых питательных веществ ко всем органам и тканям организма. К этой группе относят лекарственные препараты, содержащие необходимые белковые, жировые, углеводные компоненты питания, а также витамины и микроэлементы:

- **белковые гидролизаты** - представляют собой препараты, содержащие смесь аминокислот и низкомолекулярных пептидов, полученных путем гидролиза казеина, белков крови крупного рогатого скота, эритроцитов и крови доноров;

- **аминокислотные смеси** - представляют собой сбалансированные смеси кристаллических незаменимых и некоторых заменимых аминокислот и пептидов, в оптимальных для усвоения соотношениях;

- **жировые эмульсии** - представляют собой эмульсии соевого, хлопкового и кукурузного масла типа «масло в воде»;

- **углеводы и спирты** - представляют собой препараты, в том числе, комбинированные, содержащие моносахариды (например, глюкозу, фруктозу), многоатомные спирты (например, сорбитол);

- **витамины, макро- и микроэлементы**, необходимые для парентерального питания, как правило, включают в состав комбинированных препаратов для парентерального питания (например, в состав жировых эмульсий и др.).

Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного баланса предназначены для коррекции нарушений водно-электролитного обмена и кислотно-основного состояния (метаболического ацидоза), для восстановления и поддержания осмотического давления в интерстициальном пространстве при кровопотерях и в других случаях обезвоживания организма, вызванных, например, диареей, отеком мозга, токсикозом и др. К этой группе относят солевые растворы и препараты, оказывающие осмодиуретическое действие:

- **солевые электролитные (кристаллоидные) препараты** - представляют собой растворы электролитов, которые, в свою очередь, подразделяют на:

- **растворы, соответствующие плазме крови по электролитному составу, pH и осмолярности** (так называемые, базисные растворы);

- **растворы, отличающиеся от плазмы крови по электролитному составу, pH и осмолярности** (так называемые, корригирующие растворы);

- **осмотические диуретики** - представляют собой растворы веществ (например, многоатомных спиртов маннитола и сорбитола), повышающих осмотическое давление плазмы крови, тем самым способствуя притоку жидкости в кровяное русло.

Кровезаменители с функцией переноса кислорода (гемокорректоры) - переносчики газов крови, предназначены для замещения основной функции крови - кислороднотранспортной, для обеспечения доставки кислорода к клеткам ишемизированных тканей в условиях нарушенного микрокровотока при больших кровопотерях, обширных операциях и др. К этой группе относят:

- препараты модифицированного гемоглобина, которые увеличивают содержание гемоглобина в циркулирующей крови за счет образования химических соединений с кислородом;

- эмульсии перфторуглеродов - представляют собой препараты для восполнения кровопотери за счет растворения кислорода и других газов (например, углекислого газа) и пассивного переноса кислорода и газов пропорционально перепаду парциального давления кислорода или соответствующего газа.

Инфузионные антигипоксантаы - предназначены для повышения энергетического потенциала клетки при гиповолемических состояниях. К таким препаратам относят инфузионные солевые растворы, содержащие производные яблочной или янтарной кислоты, которые восстанавливают клеточный метаболизм, адаптируя клетки к недостатку кислорода; восстанавливают цикл Кребса и способствуют утилизации жирных кислот и глюкозы клетками; нормализуют кислотно-основной баланс и газовый состав крови.

Кровезаменители комплексного действия - обладают расширенным диапазоном действия, представляют собой полифункциональные кровезаменители, обеспечивающие одновременно или последовательно два или несколько направлений лечебного действия, в соответствии с которыми выделяют:

- препараты гемодинамического и дезинтоксикационного действия;
- препараты гемодинамического и гемопозитического действия;
- препараты гемодинамического и реологического действия и др.

В зависимости от химического состава действующих веществ выделяют белковые, углеводные, жировые, спиртовые, электролитные, комплексные кровезаменители.

Приведенные классификации кровезаменителей имеют условный характер, так как препарат может одновременно быть и в той, и в другой группе.

Растворы кровезаменителей в зависимости от степени дисперсности подразделяют на кристаллоидные (солевые) и коллоидные, а также коллоидно-солевые растворы.

9.1 Гемодинамические кровезаменители

Гемодинамические (волемические, противошоковые) кровезаменители объединяют

препараты, дающие наибольший эффект в инфузионной терапии большинства критических состояний, сопровождающихся гиповолемией. Причем волемический эффект достигается в результате не только непосредственной циркуляции введенного в кровеносное русло препарата, но и привлечения жидкости из внесосудистого сектора, а в некоторых случаях (касается отдельных препаратов) - вследствие падения интенсивности процессов депонирования за счет реализации положительных реологических свойств кровезаменителя. Это способность увеличивать ОЦК характеризуется волемическим коэффициентом. Последний представляет собой величину прироста объема внутрисосудистой жидкости (в мл) на каждый миллилитр кровезаменителя, введенный в сосудистое русло реципиента. Для большинства противошоковых кровезаменителей он приближается к 1 и таким образом создает волемический «эффект удвоения» вводимого объема.

Механизм действия противошоковых кровезаменителей определяется главным образом их биофизическими свойствами, что можно отчетливо проследить на примере действия полиглобина. Так, увеличение ОЦК достигается продолжительной циркуляцией данного препарата в сосудистом русле за счет содержания в нем коллоидных частиц с молекулярной массой более 40 000 Д, в норме не фильтрующихся почками. Следовательно, скорость элиминации полиглобина зависит от условий его расщепления в организме. Как правило, отечественные коллоидные кровезаменители (в том числе и полиглобин, масса частиц которого колеблется в пределах от 15 000 до 150 000Д) неоднородны по молекулярно-массовому составу, что обуславливает разнообразие их функций и механизма действия. Так, низкомолекулярные фракции препарата оказывают быстрый гемодинамический эффект, значительно улучшают реологические характеристики крови, стабилизируя тем самым микроциркуляторный гомеостаз и функцию основных паренхиматозных органов, но быстро покидают сосудистое русло. В то же время высокомолекулярные фракции препарата способны усиливать тромбоцитарную и эритроцитарную агрегацию, связывать фибриноген, ухудшать реологические характеристики крови, длительно (до нескольких месяцев) задерживаются в организме. Основная же, среднемoleкулярная, масса препарата как бы устранивает результат воздействия этих двух одновременно и противоположно действующих механизмов, чем обеспечивает стойкий волемический и умеренный реологический эффект в целом. Знание всех этих особенностей действия препарата позволяет четче определять показания и противопоказания к его применению с учетом состояния больного.

Полиглобин. Это прозрачная бесцветная жидкость, в состав которой входит декстран среднемoleкулярный (60 г), хлорид натрия (9 г), вода для инъекций (до 1000 мл). Большая молекулярная масса полиглобина обуславливает удержание его в сосудах, а также увеличение

ОЦК и объема внеклеточной жидкости за счет перераспределения жидкости из внутриклеточного во внеклеточный сектор (1г сухого вещества способствует перераспределению до 26 мл жидкости). Увеличение объема внеклеточной жидкости обеспечивается также осмотическим свойством хлорида натрия; суммарный волемический коэффициент при этом достаточно высок.

Основная масса введенного в кровь полиглобина выделяется с мочой (в первые 24 ч - до 5%), небольшая часть (около 2%) - с калом, остальная задерживается (до 30-60 сут и более) в клетках паренхиматозных органов (в селезенке, печени, почках, сердце, легких) и мышцах, где расщепляется декстранглюкозидазой до углекислоты и воды примерно со скоростью 70 мг/кг/сут.

Показан полиглобин при всех случаях гиповолемии без выраженных нарушений микроциркуляции; острой циркуляторной недостаточности при перитоните, кишечной непроходимости, панкреатите, коллапсе, ожоге и пр.; при необходимости обеспечения нормоволемической интраоперационной гемодилюции, проведения операции с использованием искусственного кровообращения и др. Абсолютных противопоказаний для применения полиглобина нет; относительными считаются закрытая черепно-мозговая травма с клиническими проявлениями внутричерепной гипертензии, сердечно-легочная недостаточность III-IV степени, выраженные нарушениями микроциркуляции («дефицит микроциркуляции»), синдром ДВС в стадии II-III, острая почечная недостаточность.

Растворы полиглобина нетоксичны, апирогенны. Однако он относится к чуждым организму веществам, и если в 60-70 гг. XX века вызываемые им анафилактические осложнения (чаще в виде реакций) встречались относительно редко и объяснялись недостаточной степенью очищенности отдельных серий препарата, то в последние годы доказано, что у человека в результате введения декстрана образуются белково-полисахаридные комплексы, обладающие антигенностью (это свойство присуще главным образом высокомолекулярным фракциям). Таким образом, поступление полиглобина в организм может сопровождаться анафилактической реакцией разной степени выраженности, вплоть до возникновения смертельного анафилактического шока. Для их предотвращения перед инфузией полиглобина необходимо проводить такую же биологическую пробу, как и при введении компонентов крови. Более действенным методом профилактики реакций является создание новых препаратов узконаправленного действия, не содержащих высокомолекулярных фракций декстрана.

Рондекс (65 000 ± 5000Д) - стерильный апирогенный 6% раствор радиационно-модифицированного декстрана в 0,9% растворе хлорида натрия. Относительная вязкость препарата не превышает 2,8. Он представляет собой прозрачную жидкость желтого цвета, без

запаха. Выпускается в герметически укупоренных флаконах по 400 мл. Рондекс благодаря узкому молекулярно-массовому распределению его фракций обладает лучшими функциональными характеристиками по сравнению с полиглобином и аналогичными зарубежными препаратами. Нормализуя центральную гемодинамику, он активно восстанавливает периферический кровоток путем снижения общего периферического сопротивления. Рондекс способен повышать электрокинетический потенциал эндотелия и эритроцитов, не оказывает ускоряющее действие на первую фазу гемокоагуляции, подавляет адгезивные свойства тромбоцитов и интенсивность их агрегации. Эти свойства близки таковым реополиглобина. Рондекс применяется для профилактики и терапии различных видов шока, кровопотери, циркуляторных расстройств при оперативных вмешательствах, реанимационных мероприятиях и интенсивной терапии, гемореологии и нарушений свертывания крови, для детоксикации, для лечения больных с острой и хронической почечной недостаточностью и т. д. Его общую суточную дозу можно увеличивать до 2 л и более.

Среднемолекулярные коллоидные противошоковые кровезаменители на основе декстрана выполняют в основном волемическую функцию, воздействуя главным образом на центральную гемодинамику. Однако, гиповолемия сопровождается также и нарушениями периферического кровообращения, что требует соответствующей параллельной коррекции реологических характеристик крови. Такой реологической активностью обладает препарат низкомолекулярных фракций декстрана - реополиглобин. **Реополиглобин** (30 000-40 000Д; разброс фракций 10 000-80 000Д) прозрачный, бесцветный, или слабобелтый раствор декстрана. В его состав входят декстран низкомолекулярный (100 г), хлорид натрия (9 г), глюкоза (60 г; в препарате на глюкозе), вода для инъекций (до 1000 мл).

Реополиглобин может образовывать молекулярный слой на поверхности клеточных мембран и эндотелия сосудов. В связи с этим он усиливает электроотрицательность эритроцитов и тромбоцитов, что приводит к эффекту дезагрегации, уменьшает опасность внутрисосудистого тромбообразования и развития синдрома ДВС, улучшает реологические свойства крови и микроциркуляцию и в конечном итоге - обмен веществ. Относительная мелкодисперсность препарата способствует быстрому перемещению жидкости в сосудистое русло, благодаря чему возрастает (или нормализуется) ОЦК за счет увеличения главным образом плазменного объема (волемический коэффициент около 1,4). Развивающаяся при этом гемодилюция ускоряет и усиливает реологический эффект, одним из проявлений которого служит увеличение диуреза и ускорение выведения токсических метаболитов.

Показанием к назначению реополиглобина являются нарушения микроциркуляции, независимо от этиологического фактора («обратимый» шок, ожоговая травма в остром

периоде, сепсисе, «шоковое» легкое, «шоковая» почка и т. д.); склонность к гиперкоагуляции и тромбозам; тромбозмембранные осложнения; острый период инфаркта миокарда; интоксикации, в том числе острые экзогенные отравления, перитонит, панкреатит и другие; состояние больших хирургических вмешательств.

Относительно противопоказаны инфузии реополиглокина при выраженной гипергидратации, сопровождающейся олигурией; при тяжелой застойной недостаточности кровообращения; выраженной гемодилуции; первичном фибринолизе; продолжающемся внутреннем кровотечении без артериальной гипотензии. Весьма осторожно следует использовать препарат или при хроническом сепсисе или латентно протекающей гнойной инфекции, поскольку быстрое раскрытие периферического сосудистого русла может обусловить поступление в кровоток большого количества токсинов и сосудисто-активных веществ и возникновение тяжелого коллапса. Для профилактики такого осложнения реополиглокин вливают по 50-100 мл 3-4 раза в сутки, медленно, до 4 капель в 1 мин.

Некоторые зарубежные кровезаменители на основе декстрана, в частности макродекс, реомакродекс (Швеция), плазмафузин, реофузин, плазматерил, инфукол (Германия), юдекстривен (Франция), декстран-70 (США), интрадекс (Великобритания), декстран-полфа (Польша), хемодекс, реодекс (Югославия) и другие, отличаются от отечественного реополиглокина электролитным составом солевой основы и более узким молекулярно-массовым распределением фракций.

9.2 Коллоидные кровезаменители животного происхождения

К коллоидным кровезаменителям животного происхождения относятся препараты желатина (Желатиноль, Гелофузин). Желатин - высокомолекулярное водорастворимое вещество, не являющееся полноценным белком, так как не содержит лимитирующих аминокислот триптофана и тирозина. Однако он, в отличие от других белков, не обладает специфичностью, а потому удобен как кровезаменитель.

Желатиноль представляет собой 8% раствор частично гидролизованного пищевого желатина, получаемого из коллагенсодержащих тканей крупного рогатого скота. Это прозрачная жидкость янтарного цвета, легко вспенивается, содержит пептиды различной молекулярной массы.

Механизм действия желатиноля определяется его коллоидными свойствами, близкими таковым плазмы крови, и проявляется при внутривенном введении увеличением ОЦК за счет прироста внутрисосудистого объема. Однако этот прирост невелик (волеический

коэффициент около 0,5) и непродолжителен. Поэтому желатиноль следует использовать как дополнение к противошоковой инфузионной терапии, особенно при необходимости обеспечения длительных капельных вливаний.

Показания для применения желатиноля диктуются механизмом его действия и свойствами. Прежде всего данный препарат используют при комплексной терапии гиповолемии любого генеза (шок, кровопотеря, множественная травма и др.), гнойно-септического синдрома (в частности, интоксикации при острых хирургических заболеваниях органов брюшной полости), управляемой гемодилуции (в том числе с использованием искусственного кровообращения и для заполнения аппарата).

Абсолютные противопоказания для желатиноля не выявлены. Относительно противопоказан он при остром и хроническом нефрите.

Желатиноль хорошо переносится, нетоксичен, неанафилактичен; не оказывает отрицательного влияния на свертывающую систему крови, не кумулируется в организме; сочетается со всеми кровезаменителями в любых соотношениях.

9.3 Коллоидные кровезаменители растительного происхождения

Кровезаменители растительного происхождения, созданные на основе модифицированного ОЭК (Волекам, НАЕС, Рефортан).

По гемодинамическому действию препараты ОЭК не уступают декстранам (полиглолину и его аналогам), а по коллоидно-осмотическим свойствам близки альбумину. Они не токсичны, не оказывают отрицательного действия на коагуляцию крови, не вызывают аллергических реакций. Амилопектиновый крахмал по структуре близок гликогену и способен расщепляться амилопектическими ферментами (амилазой крови) с освобождением незамещенной глюкозы. Поэтому молекулярная масса данного препарата не играет существенной роли в определении его свойств, как это отмечается у декстранов.

9.4 Дезинтоксикационные кровезаменители

Дезинтоксикационные кровезаменители - представляют собой низкомолекулярные коллоиды поливинилпирролидона и поливинилового спирта. Стимулируя диурез и обладая реологической активностью, они связывают циркулирующие токсины и быстро выводят их кровеносного русла.

Гемодез (12 600 ± 2700 Д) - 6 % раствор низкомолекулярного ПВП, в состав которого входят ПВП-Н (60 г), хлорида натрия (5,5 г), калия (0,42 г), кальция (0,5 г) и магния (0,005 г), бикарбонат натрия (0,23 г), вода для инъекций (до 1000 мл). Представляет собой прозрачную,

слегка желтоватую жидкость без запаха.

Высокая комплексообразующая способность поливинилпирролидона обуславливает эффект связывания и нейтрализации токсинов гемодезом (особенно при детских кишечных инфекциях, ожогах), а редопонирование в кровеносное русло альбумина, разжижение крови и умеренное увеличение объема плазмы - реологический, диуретический и дезагрегантный эффекты действия препарата. Следует, однако, подчеркнуть, что эти эффекты проявляются лишь тогда, когда нет выраженных нарушений центральной и периферической гемодинамики. Как и другие коллоиды, гемодез полидисперсен и содержит частицы с молекулярной массой от 10 000 до 45 000 Д, что обуславливает скорость его выведения и время наступления клинического эффекта, который проявляется уже в первые минуты введения.

Инфузии гемодеза показаны при термических ожогах (в первые 3-5 сут), острой кишечной непроходимости (как при подготовке к операции, так и в раннем послеоперационном периоде), деструктивных формах аппендицита, холецистита, панкреатита, при сепсисе, перитоните, печеночной недостаточности, т.е. при интоксикационном синдроме, в том числе при острых эндогенных отравлениях.

Абсолютным противопоказанием для применения гемодеза, считаются сердечно-легочная декомпенсация, геморрагический инсульт, острый нефрит, бронхиальная астма. Следует также очень осторожно назначать гемодез пациентам с легочной патологией, неустойчивой гемодинамикой, острой почечной недостаточностью.

Гемодез вводят внутривенно, медленно (до 40-60 кап/мин), в суточной дозе 5 мл/кг. Чаще суточная доза вводится в два приема с промежутком 12 ч. Инфузии гемодеза проводят ежедневно, в течение всего периода токсемии. Однако увеличение дозы или продолжительности применения препарата не дает соответствующего увеличения эффекта.

Неогемодез (8000 ± 2000 Д) это 6 % раствор, обладающий основными свойствами гемодеза. Однако неогемодез менее реактогенен, вызывает более выраженный реологический эффект, сильнее стимулирует диурез. Он показан при тех же патологических состояниях и в тех же дозах, что и гемодез.

Полидез ($10\,000 \pm 2000$ Д) представляет собой 3% раствор поливинилового спирта в 0,9% раствора хлорида натрия. Это прозрачный, бесцветный (или со слабозеленым оттенком), слегка опалесцирующий раствор. Препарат не токсичен, не антигенен, апиrogenен, быстро выводится из организма почками (до 60-80% - в первые сутки).

Механизм действия полидеза определяется, прежде всего, его адсорбционными свойствами, обеспечивающими связывание токсинов в сосудистом русле. Благодаря невысокой молекулярной массе полидез хорошо фильтруется почками, стимулируя диурез и почечный

кровоток. Реологический эффект полидеза проявляется дезагрегацией клеток крови в сосудах микроциркуляции.

Полидез показан при тех же патологических состояниях и в тех же дозах, что и гемодез. Препарат вводится внутривенно со скоростью не более 20-40 кап/мин. Суточная доза для взрослых 400 мл.

9.5 Препараты для парентерального питания (ПП)

Под ПП понимают особую форму внутривенного лечебного питания, обеспечивающего коррекцию нарушенного метаболизма (при различных патологических состояниях) с помощью специальных инфузионных растворов, способных активно включаться в обменные процессы организма.

Различают полное и частичное парентеральное питание.

Полное парентеральное питание заключается во внутривенном введении всех компонентов питания в количествах и соотношениях, наиболее близко соответствующих потребностям организма в данный момент. Такое питание, как правило, необходимо при полном и длительном голодании.

Частичное парентеральное питание чаще всего является дополнением энтеральному (естественному или зондовому), если с помощью последнего не обеспечиваются потребности больного (из-за значительного роста энергозатрат, низкокалорийной диеты, неполноценного усвоения пищи и т. д.).

Углеводы для парентерального питания используются в виде моносахаридов (глюкоза, фруктоза, инвертоза) и спиртов (двухатомные - бутандиол и пропандиол; многоатомные - сорбитол, ксилитол).

Глюкоза является основным энергетическим компонентом как энтерального, так и парентерального питания. Чаще всего применяются 10 и 20% растворы ее, несколько реже - 40 и 50%. Глюкоза хорошо усваивается организмом, активно включается в обменные процессы во всех тканях и органах с образованием 4,1 ккал энергии на каждый грамм метаболизированного вещества.

Большая роль в обмене глюкозы отводится инсулину, поскольку он способствует «экономизации» данного процесса. Поэтому при инфузиях больших количеств глюкозы необходимо параллельное дробное (лучше подкожное) введение инсулина из расчета 1 ЕД на 3-5 г глюкозы.

Фруктоза, в отличие от глюкозы, - инсулинонезависимый моносахарид. В организме она усваивается быстрее и полнее, чем глюкоза (примерно на 20-25%), в связи с чем ее применение может быть альтернативным вариантом для больных сахарным диабетом, при панкреонекрозе

или резекции поджелудочной железы. Если не нарушены функции печени и тонкой кишки (здесь преимущественно происходят ее метаболические превращения), она является полноценным заменителем глюкозы. В организме до 50-70% фруктозы превращается в глюкозу, 20-25% - в лактат. При полной утилизации энергетическая ценность фруктозы аналогична таковой глюкозы. Наиболее целесообразно использовать 10 и 20% растворы фруктозы.

Жиры являются высококалорийным компонентом парентерального питания. При окислении 1 г нейтрального жира высвобождается 9,3 ккал энергии.

Интралипид (Швеция) разработан в 60-х гг. XX века и представляет собой 10 и 20% эмульсию соевого масла. Это молокообразная жидкость. В ее состав входят незаменимые жирные кислоты (линолевая - 54,3% и линоленовая 7,8%), лецитин яичного желтка (эмульгатор; 12 г/л) и осмотический корректор глицерол (25 г/л).

Вливания интралипида показаны во всех случаях, когда необходимо обеспечить высокий калораж при ограничении общего объема инфузии. Его также используют в качестве необходимого дополнения к углеводному питанию. Противопоказано использование интралипида у больных в терминальном состоянии и шоке, в раннем послеоперационном и постренимационном периодах, при гиперлипемии, диабетической коме, нефротическом синдроме, печеночной недостаточности, тромбоэмболических осложнениях (для предупреждения развития последних во флакон вводится гепарин - 1 ЕД на 1 мл раствора). В настоящее время широко используется «Липовенон 20%» (Германия).

Группу жировых эмульсий, приготовленных из хлопкового масла, представляют липофундин 10% (Финляндия), *литомул* 15% (США), липофундин 15% (Германия), липифизан 15% (Франция).

Азотистые препараты. Белковые гидролизаты представляют собой растворы, содержащие смесь аминокислот и простейших пептидов. Получают их путем кислотного или ферментативного гидролиза белков крови крупного рогатого скота и человека. В связи с разработкой более совершенных препаратов для белкового питания значение белковых гидролизатов в настоящее время снизилось.

Гидролизат казеина - кислотный гидролизат казеина - прозрачная жидкость соломенно-желтого или желтовато-коричневого цвета со специфическим запахом. Содержит 39,3 г/л аминокислот (19,6 г/л - незаменимых); 3,7-19,7 г/л простейших пептидов; 5,5 г/л хлорида натрия; 0,4 г/л хлорида калия и 0,005 г/л хлорида магния; 7-9,5 г/л общего азота (аминного - 35-45%). Для улучшения усвоения аминокислот рекомендуется одновременно вводить калий (до 4 ммоль/г азота), глюкозу (или фруктозу), витамины группы В.

Гидролизин-2 - улучшенный кислотный гидролизат белков крови крупного рогатого скота с незначительным количеством пептидов и гуминовых веществ.

Аминокислотные смеси по биологическим свойствам превосходят белковые гидролизаты и практически вытесняют их из употребления.

Полиамин - 8% раствор смеси кристаллических аминокислот в L-форме и 5% сорбита (аминокислот - 80 г, сорбита - 50 г, воды апиrogenной - до 1 л). Вводится внутривенно со скоростью 25-35 кап/мин в средней суточной дозе до 1000 мл, ежедневно, количество вводимого препарата зависит от величины белковых потерь. Полиамин хорошо переносится. Включение в его состав сорбита значительно улучшает усвоение аминокислот. По клинико-биологическим свойствам полиамин не уступает лучшим и зарубежным препаратам аналогичного функционального назначения.

Вамин «Витрум» (Швеция) - 7 % раствор смеси кристаллических L-амино- кислот с фруктозой (100 г/л) и электролитами (натрий 50 ммоль/л; калий 20 ммоль/л; кальций 2,5 ммоль/л; магний 1,5 ммоль/л; хлор 55 ммоль/л); осмолярность - 1275 мосм/л; калорийность (фруктоза) около 400 ккал/л. Всего аминокислот - 70 г/л (незаменимых - 29 г/л); аминного азота - 7,7 г/л.

Изотонический раствор хлорида натрия (физиологический раствор) был первым раствором, из примененных в качестве кровезаменителя, в том числе и при острой кровопотере (рис. 12). Представление о «физиологичности» 0,85-0,9 % раствора хлорида натрия основывалось на его изотоничности по отношению к плазме крови. Вскоре было доказано, что «физиологический» раствор вовсе не физиологичен, ибо не изотоничен плазме крови. Он проникает через сосудистые мембраны, быстро (в течение 20-40 мин) покидает сосудистое русло, вызывая гидратацию тканей и ацидоз. Несмотря на это, он применяется практически во всех программах инфузионной терапии как самостоятельный препарат и как основа некоторых комплексных растворов.

Показан препарат при различных нарушениях водного баланса организма (внутривенное введение в дозе до 2 л/сут). При вливаниях больших объемов раствора (более 2 л) может возникнуть гипергидратация тканей, что приводит к отечному синдрому. В таких случаях рекомендуется использовать диуретические средства. Скорость вливания (капельно, струйно) диктуется конкретной клинической ситуацией. Однако предпочтительнее капельные инфузии.

Раствор Рингера (хлорида натрия 8 г, хлорида калия 0,3 г, хлорида кальция 0,33 г, воды для инъекций до 1 л; или натрия 140 ммоль/л, калия 4, кальция 6, хлора 150 ммоль/л) (рис. 13.). Осмолярность раствора Рингера 300 мосм/л.

Раствор Рингера совместим со всеми кровезаменителями и кровью. Продолжительность

его циркуляции в кровеносном русле 30-60 мин. Он по солевому составу ближе к плазме крови, чем изотонический раствор хлорида натрия, следовательно, более физиологичен.

Модификациями раствора Рингера являются препараты **ацесоль** (содержит 2 г ацетата натрия, 5 г хлорида натрия, 1 г хлорида калия, до 1 л воды для инъекции) и **хлосоль** (содержит 3,6 г ацетата натрия, 4,75 г. хлорида натрия, 1,75 г. хлорида калия, до 1л. воды для инъекций).

В группу корректоров водно-электролитного баланса входят также препараты, оказывающие осмодиуретическое действие. Это, прежде всего, растворы маннитола и сорбита.

Маннитол является раствором шестнатомного спирта маннитола. В обменные процессы вовлекается незначительно. Активно выводится почками. При струйной внутривенной инфузии 0,5-1,5 г/кг массы тела 15% маннитол оказывает мощное диуретическое действие в связи с повышением осмотического давления плазмы крови и уменьшением реабсорбции воды (растворы ниже 5% концентрации диуретическим эффектом не обладают). Показан маннитол (при сохраненной фильтрационной способности почек) для терапии острого отека мозга при травме, в постренинговом и постгипоксическом периодах, во время операций на черепе, при детоксикации организма методом форсирования диуреза, при осложнениях, вызванных переливанием несовместимой крови и др.

Противопоказан препарат при анурии, выраженной сердечно-легочной недостаточности с анасаркой.

Сорбитол представляет собой шестнатомный спирт сорбит. Введенный внутривенно со скоростью более 120 кап/мин (струйно) сорбитол оказывает осмодиуретическое действие, включаясь, однако и в этом случае в обмен веществ. Изотонический (6%) сорбит оказывает дезагрегантное действие и тем самым улучшает микроциркуляцию и перфузию тканей.

Электролиты-корректоры КОС используются главным образом при метаболическом ацидозе и алкалозе.

Бикарбонат (гидрокарбонат) в зависимости от уровня электролитов в плазме применяется в виде натревой или калиевой соли в молярной концентрации (8,4 и 10% соответственно). Действие его проявляется через 10-15 мин после начала введения.

Противопоказан бикарбонат при нарушении выведения CO_2 (гиповентиляция).

Лактатом натрия вполне можно заменить бикарбонат, если у пациента преобладает аэробный путь метаболизма, когда лактат окисляется с высвобождением энергии. При тяжелой недостаточности кровообращения, особенно с нарушением микроциркуляции, лактат натрия противопоказан.

Макро- и микроэлементы - не менее важные компоненты ПП.

Основные макроэлементы - калий, натрий, кальций, магний, хлор - входят в состав

многих препаратов для ПП. С целью коррекции электролитного баланса постоянно определяют содержание электролитов в плазме и эритроцитах с последующим использованием, соответствующих моно- или полиэлектролитных растворов.

Микроэлементы - фосфор, железо, медь, йод, цинк, фтор, хром, марганец, кобальт и другие - несут существенную нагрузку в осуществлении разнообразных обменных процессов в организме и в физиологических условиях поставляются в достаточном количестве с пищей.

9.6 Переносчики кислорода

Переносчики кислорода - препараты, способные выполнять функцию транспорта кислорода без участия клеток крови. Положительный эффект использования кровезаменителей в терапии кровопотери и шока определяется их физическими и реологическими свойствами, обуславливающими необходимый транспорт кислорода даже при малом объеме эритроцитов. Однако при значительной утрате организмом эритроцитарного объема резкое уменьшение кислородной емкости крови нельзя компенсировать только гемо динамически. Невозможно возникающая при этом гипоксемия требует соответствующей коррекции инфузиями крови, что не желательно или не всегда выполнимо. Поэтому изыскание новых кровезаменителей, способных обратимо связывать и переносить кислород, очень актуально и ведется во всем мире. Первые работы в этой области были направлены на создание препарата на основе гемоглобина. Известно, что в структуре эритроцита кислородтранспортную функцию несет гемоглобин, а видоспецифическую - белки эритроцитарной стромы. Освобожденный от белковой стромы химический чистый гемоглобин способен обратимо связывать кислород, не является антигеном, не обладает нефротоксичностью. В виде препарата эригем он успешно применялся в эксперименте и клинике для терапии кровопотери, анемии, нарушений коагуляции и др. Однако для него характерны небольшая кислородная емкость (3,3 - 4 об%) и малая продолжительность циркуляции (несколько часов). В связи с этим в последующем был разработан другой препарат - модифицированный полимеризованный гемоглобин, кислородная емкость которого достигала 10%. Его использовали для создания полигемоглобинальбумина (комплекс гемоглобина с альбумином), обладающего вполне удовлетворительными гемодинамическими и газотранспортными свойствами. Тем не менее в последние годы работы над усовершенствованием этих препаратов приостановлены, ибо более перспективным оказалось направление по созданию искусственных переносчиков кислорода на основе полностью фторированных углеводородных соединений (ПФС) - фторуглеродов. К фторуглеродам относятся химически инертные вещества, все атомы водорода которых замещены атомами фтора. Фторуглероды нерастворимы в воде, и, чтобы сделать их

функционально пригодными, из них готовят тонкодисперсные эмульсии с использованием в качестве водной фазы поверхностно-активных веществ (пльороник и др.). ПФС способны растворять газы, в частности кислород, 40-50% на единицу объема, что почти в 3 раза больше по сравнению с водой и плазмой крови. Эмульгированный препарат, содержащий 20 % фторорганического соединения, может растворять до 10 об% кислорода. Концентрация физически растворенного в ПФС кислорода линейно зависит от концентрации первого в эмульсии, а способность к переносу кислорода прямо пропорциональна его концентрации в окружающем воздухе.

Наиболее активно разработкой новых кровезаменителей - переносчиков кислорода на основе эмульсии ПФС занимаются фирмы и научные центры Японии, США, Франции и Англии. В качестве основных компонентов чаще всего используются полициклические углеводороды пер- фтордекалин (ПФД) и перфтортрипропиламин (ПФТПА).

Созданный в 1973 г. в Японии фирмой «Грин Кросс Корпорейшн» препарат «Флоосол-ДА20» представляет собой 20% эмульсию ПФС следующего состава (в гр. на 100 мл эмульсии): перфтордекалин 14 г, перфторпропиламин 6 г, плороник Ф-68 2,7 г, фосфолипиды 0,4 г, глицерин 0,8 г, хлорида натрия 0,034 г, хлорид калия 0,02 г, хлорид магния 0,028 г, бикарбонат натрия 0,21 г, глюкоза 0,18 г, гид- роксизетилкрахмал 3 г.

Чтобы эмульсия имела кислородную емкость, сравнимую с таковой цельной крови, ее необходимо насыщать чистым кислородом, а это не всегда желательно, да и невыполнимо в неклинических условиях.

Следует отметить, что эмульсия при внутривенных инфузиях вызывает ряд побочных эффектов: тахикардию, затрудненное дыхание, артериальную гипотензию и др. Кроме того, она кумулируется в печени и селезенке. Несмотря на это, эмульсия все же нашла применение при кардиохирургических операциях, в том числе при операциях на «сухом» сердце; при лечении анаэробных инфекций и острых отравлениях окисью углерода; при острой массивной кровопотере и шоке. Ее используют для консервирования и транспортировки изолированных органов, для обеспечения жидкостной безвентиляционной оксигенации и т. д.

К 1985 г. были созданы близкие флюосолу-ДА препараты перфторан и перфукол.

Всем препаратам, относящимся к переносчикам кислорода первого поколения, присущи общие недостатки: невысокая кислородная емкость, необходимость замораживания для продолжительного хранения; длительное удержание в организме при относительно коротком времени циркуляции в кровеносном русле, реактогенность. Все это в настоящее время задерживает широкое клиническое использование данных препаратов и заставляет активно продолжать работы по их совершенствованию и созданию новых.

9.7 Комплексные кровезаменители

К комплексным кровезаменителям - относятся полифункциональные кровезаменители, одновременно либо последовательно обеспечивающие два или несколько эффектов действия (например, волемический и дезинтоксикационный, противошоковый и питательный и т.д.). Это вышеперечисленные реополиглокин (противошоковое, реологическое и дезинтоксикационное действие), желатиноль (противошоковое, дезинтоксикационное и питательное действие), а также специально созданные реоглюман и сормантол. **Реоглюман** представляет собой 10% раствор декстрана с молекулярной массой $40\,000 \pm 10\,000$ Д на 0,9% растворе хлорида натрия и 5% маннита. Это прозрачная бесцветная жидкость без запаха; pH ее 4-6,5; относительная вязкость 7. Свойствами входящих в состав данного препарата ингредиентов (реополиглокин и маннит) определяется его функциональное назначение: коррекция расстройств микроциркуляции, уменьшение внутрисосудистой агрегации, детоксикация. Инфузии реоглюмана проводятся для профилактики и лечения постренимационной болезни. Показан он при травмах, ожогах, обширных хирургических вмешательствах. Применяется также в сосудистой и пластической хирургии для уменьшения тромбообразования и улучшения местной циркуляции; в терапии централизации кровообращения при острой кровопотере; в комплексном лечении интоксикационного синдрома; в лечении печеночно-почечной недостаточности при сохраненной фильтрационной способности почек; в терапии посттрансфузионных осложнений и т. д. Относительно противопоказан этот препарат при выраженной гемодилюции, геморрагических диатезах.

Сормантол обеспечивает диуретический эффект (за счет действия входящего в его состав маннита) и служит энергетическим субстратом (благодаря свойствам сорбита). Это сладковатый порошок белого цвета, хорошо растворимый в любых водных растворах. Выпускается во флаконах объемом 500 мл, где содержится 15 г сорбита, 15 г маннита, 0,04 г сульфата натрия и 1,7 г хлорида натрия. Перед применением разводится в 200 мл растворителя (15% раствор) и используется при состояниях, сопровождающихся задержкой жидкости в организме, но при сохраненной фильтрационной функции почек; как дезинтоксикационное средство, в том числе при печеночной недостаточности; при внутрисосудистом гемолизе и др. Кроме того, сормантол ускоряет восстановление перистальтики кишечника в послеоперационном периоде, усиливает желчеотделение, способствует снижению внутричерепного давления. Противопоказан он при сердечной декомпенсации и нарушении фильтрационной способности почек.

Механизм действия сормантола основан на гипертоничности раствора, что обеспечивает быстрый осмодиуретический эффект, особенно в первые часы после введения.

Экринол - бифункциональный кровезаменитель, созданный на основе модифицированного амилопектинового крахмала. Сочетает гемодинамические и дезинтоксикационные свойства.

Амниодез оказывает активное дезинтоксикационное действие и способствует коррекции белкового обмена.

Полвисоллин создан на основе поливинилового спирта с молекулярной массой 10 000 Д. Оказывает выраженное гемодинамическое и дезинтоксикационное действие.

Полноксидин создан на основе полиэтиленгликоля с молекулярной массой 20 000 Д. Оказывает противошоковое, реологическое и дезинтоксикационное действие.

10. ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ТРАНСФУЗИИ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ

Осложнения, связанные с трансфузией компонентов крови зачастую являются сложной клинической проблемой, требующей быстрой коррекции (таблица 8).

Таблица 8. Осложнения переливания компонентов крови

I. Непосредственные осложнения

1. Иммунные	2. Неиммунные
1. Острый гемолиз	1. Неиммунный гемолиз
2. Гипертермическая негемолитическая реакция	2. Бактериальный шок
3. Анафилактический шок	3. Острая сердечно-сосудистая недостаточность, отек легких
4. Крапивница	
5. Некардиогенный отек легких	

II. Отдаленные осложнения

1. Иммунные	2. Неиммунные
1. Отсроченный гемолиз	1. Перегрузка железом – гемосидероз органов
2. Реакция «трансплантат против хозяина»	2. Гепатиты
3. Посттрансфузионная пурпура	3. ВИЧ
4. Аллоиммунизация антигенами эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов или плазменными белками	4. Паразитарные инфекции

Непосредственные иммунные осложнения

Острый внутрисосудистый гемолиз

Этиология: переливание крови или эритроцитарной взвеси несовместимых по системе АВО. Ошибки происходят с частотой 1 на 20 тысяч трансфузий, с вероятностью летального исхода 1 на 12-30 случаев.

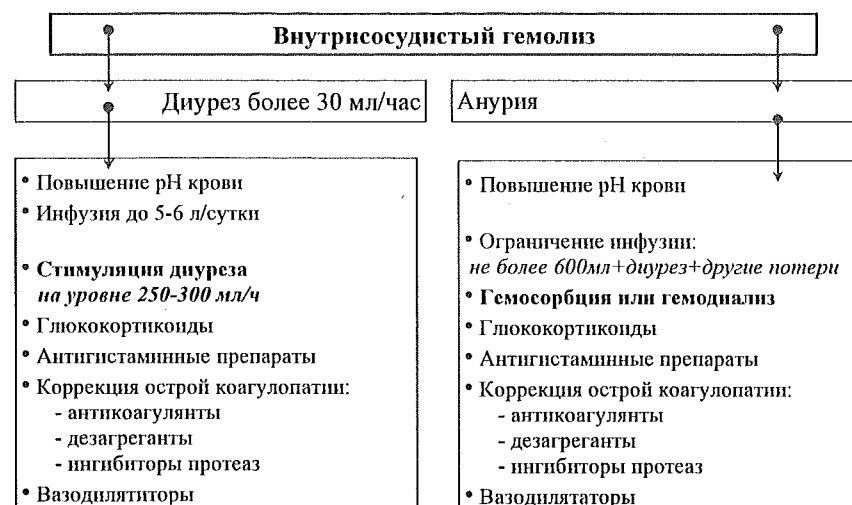
Патогенез: комплемент-опосредованная реакция между естественными IgM антителами реципиента (анти-А, анти-В, или анти-АВ) с эритроцитами донора и внутрисосудистым гемолизом. Гемолиз - выделение свободного гемоглобина, тромбопластина, калия, ЦИК. В итоге - микрососудистый тромбоз и осаждение гемоглобина в дистальных канальцах почек, развитие острой почечной недостаточности. Кроме того - ДВС-синдром, печеночная недостаточность, артериальная гипотония или шок.

Гемолиз может развиваться без выраженных клинических проявлений, только с необъяснимой гипербилирубинемией или анемией. У некоторых пациентов очень маленький объем (менее 25 мл) несовместимых эритроцитов может вызвать тяжелый гемолиз и летальный

исход. Признаки гемолиза у пациентов под наркозом или в коме - начало необъяснимых кровотечений из раны и появление гемоглобинурии.

Клиника: признаки острого гемолиза могут появиться во время переливания или сразу после него. Появляются боли в груди, пояснице и животе, чувство жара и тревоги с кратковременным возбуждением. Далее – тахикардия, одышка, снижение АД, олиго- или анурия. Моча темно-вишневого цвета (мясных помоев). Кожа желтушна с петехиальными кровонизлияниями. Тошнота, может быть рвота. В анализах крови повышение гемоглобина и билирубина, креатинина и мочевины, гиперкалиемия, тромбоцитопения. Принципы лечения острого внутрисосудистого гемолиза представлены на рисунке 2.

Рисунок 2. Схема терапии острого внутрисосудистого гемолиза.



При снижении Hb ниже 70 г/л переливание эритроцитной взвеси

Основным методом профилактики развития острого внутрисосудистого гемолиза является строгое соблюдение правил трансфузий

Фебрильная негемолитическая посттрансфузионная реакция

Наиболее часто наблюдаемое осложнение трансфузии всех компонентов крови (от 0,1 до 1% случаев). Обычно наблюдаются при многократных переливаниях и у многорожавших женщин. Является диагнозом исключения - лихорадка может быть манифестацией другого осложнения, не связанного с проведением трансфузии.

Этиология и патогенез: взаимодействие антител реципиента (HLA или гранулоцитов) с вводимыми лейкоцитами, что приводит к выбросу эндогенных пирогенов (IL-6, IL-1, фактор некроза опухолей)

Клиника: реакция возникает либо во время, либо через 1-2 ч после окончания переливания. Появляются лихорадка не выше 39,5°C, гиперемия, головная боль, озноб, кожный зуд, крапивница и респираторный дистресс-синдром. Интоксикации нет.

Лечение: при выраженных симптомах переливание приостанавливают до выяснения причины пирогенной реакции. Назначают аспирин или парацетамол.

Профилактика: используют компоненты крови, не содержащие лейкоцитов (отмытые или замороженные эритроциты), либо применяют лейкоцитарные фильтры.

Анафилактический шок

Этиология: введение плазмы, содержащей Ig-A, пациенту с недостатком Ig-A и имеющему анти-Ig-A антитела.

Патогенез: реакция антиген-антитело с выделением биологически активных веществ, вызывающих повреждение сосудистой стенки с образованием отека, спазма мышц бронхов, нарушение кровообращения с резким падением артериального давления.

Клиника: наблюдается на первых минутах после трансфузии и проявляются резкими изменениями состояния больных. Жалобы на беспокойство, загрудинные боли, затрудненное дыхание, спазмы в животе. Кожные покровы гиперемированы, с уртикариями, зудом. Слизистые цианотичны, появляется акроцианоз, холодный пот; дыхание шумное, свистящее; пульс частый или нитевидный, диарея. Артериальное давление очень низкое или не определяется. В легких при перкуссии - коробочный звук, при аускультации - свистящие сухие хрипы. Тоны сердца глухие, акцент 2 тона на легочной артерии. Может развиваться отек легких с хлопочущим дыханием, пенистой мокротой.

Лечение: введение адреналина, веномическая поддержка, поддержка дыхания.

Профилактика: выявление лиц с дефицитом Ig-A, переливание аутологичной крови или отмытых эритроцитов.

Кожные аллергические реакции

Одно из самых частых осложнений при проведении трансфузионной терапии, встречается у 3-5% пациентов.

Этиология и патогенез: взаимодействие IgE с перелитыми белками плазмы. Происходит дегрануляция базофилов или тучных клеток и массивный выброс медиаторов, влияющих на сосудистую стенку: гистамин, гепарин, фактор хемотаксиса эозинофилов аллергии (ФХЭ-А), фактор хемотаксиса нейтрофилов аллергии (ФХН-А), IgE.

Клиника: появление местной или генерализованной зудящей сыпи.

Лечение: купируются быстро при назначении антигистаминных препаратов.

Как только сыпь и/или зуд прошли, трансфузия может быть безопасно завершена. Это единственное осложнение, когда возобновление трансфузии считается безопасным после разрешения симптомов.

Профилактика: особенностью IgE-антител является трудность их обнаружения, так как они не участвуют в серологических реакциях. Специальной профилактики не требуется.

Трансфузионно-ассоциированное острое поражение легких (TRALI)

Является наиболее частой причиной летальности после гемотрансфузий.

Этиология и патогенез: до конца не ясны. Иммунная теория - HLA антитела и/или антитела гранулоцитов донора вступают в реакцию с клетками легочных сосудов реципиента, вызывают активацию комплемента и агрегацию гранулоцитов с последующим повреждением паренхимы легких. Неиммунная теория - гранулоциты активизируются в острой фазе цикла, мигрируют в легкие, где они захватываются легочными капиллярами. Освобождаются радикалы кислорода и протеолитические ферменты, которые разрушают эндотелиальные клетки капилляров легких.

Клиника: Резкое начало, обычно в течение 2-4 часов после трансфузии. Гипоксемия, одышка, цианоз, лихорадка, тахикардия и гипотензия в результате некардиогенный отек легких. Рентгенологически - двусторонний отек легких.

Лечение: быстрое обеспечение ИВЛ и оксигенотерапией, что необходимо в 70% случаев.

Профилактика: поиск плазмы и взвеси тромбоцитов исключительно от доноров мужчин. HLA антитела чаще обнаруживаются у многорожавших женщин (проникают через плаценту во время беременности).

Непосредственные не иммунные осложнения

Не иммунный гемолиз

Этиология и патогенез: эритроциты лизируются под воздействием неблагоприятных химических (например, осмотических) или термических факторов во время заготовки, хранения, транспортировки или переливания. Чем длительнее срок хранения компонента, тем выше процент нежизнеспособных клеток крови.

Клиника: может быть гематурия с лихорадкой или без нее.

Лечение: симптоматическое

Профилактика: строгое соблюдение норм при заготовке, хранении, транспортировке и переливании. Эритроциты следует переливать, используя только 0,9% физиологический раствор.

Бактериальный шок

Этиология: инфицирование крови при заборе, хранении или трансфузии. Эритроциты хранятся при температуре 4 °С. При этой температуре размножаются быстро грамотрицательные бактерий, такие как *Yersinia enterocolitica* и *Pseudomonas spp.* Грамположительные бактерии, такие как эпидермальный стафилококк, золотистый стафилококк и хорошо размножаются при комнатной температуре и поэтому чаще наблюдается контаминирование ТК. Септические реакции при переливании размороженных компонентов донорской крови встречаются редко.

Патогенез: переливание контаминированных компонентов донорской крови бактериями и/или их токсинами приводит к развитию бактериально-токсического шока, возможно сепсиса.

Клиническая картина: на клиническую картину бактериального шока при переливании контаминированных компонентов донорской крови влияют: вирулентность, концентрация и скорость роста бактерий, а также состояние реципиента, особенно иммунный статус и антибактериальная терапия. Клиническая картина характеризуется повышением температуры тела до 39-40 °С во время трансфузии, либо в течение 4 часов после ее окончания. Лихорадка может сопровождаться гипотонией, ознобом, тахикардией, тошнотой, рвотой. Необходимо проводить дифференциальную диагностику с фебрильной негемолитической трансфузионной реакцией.

Лечение: при подозрении на бактериальный шок, необходимо остановить трансфузию. Контейнер с остатками переливаемого компонента направляют в бактериологическую лабораторию для выявления возбудителя, так же выполняется посев крови реципиента для выявления возбудителя. Назначается терапия антибиотиками, в тяжелых случаях проводят противошоковую терапию.

Профилактика: строгое соблюдение правил асептики и антисептики при заготовке, хранении и трансфузии. Тщательная макроскопическая оценка пакета с компонентом донорской крови.

Трансфузионно-ассоциированная перегрузка об объемом (ТАСО)

Этиология и патогенез: резкое повышение ОЦК, которое возникло у пациента с имеющейся сердечной недостаточностью. Вolemическая перегрузка приводит к острой сердечно-сосудистой недостаточности и отеку легких.

Клиническая картина. Во время вливания, иногда к концу его, больной ощущает затруднение дыхания и кашель, стеснение в груди и боли в области сердца, затем появляется цианоз губ, резко снижается АД, повышается центральное венозное давление, появляются тахикардия и возможно асистолия. В легких выслушиваются влажные хрипы.

Лечение: при первых признаках осложнения трансфузию прекращают. Дают увлажненный кислород, лучше под давлением, вазопрессорные амины, вводят сердечные гликозиды, диуретики.

Профилактика: у больных с заболеваниями сердца и признаками сердечной недостаточности трансфузию следует производить медленно (100-120 мл/час).

Отдаленные иммунные осложнения

Отсроченный гемолиз

Этиология и патогенез: реакция антиген-антитело с участием иммунных IgG, которые появились после предварительной сенсибилизации (беременности, гемотрансфузии). Антитела против антигенов систем Kell, Kidd (Jka), Duffy (Fya) или Rh (E, e, C). Такой комплекс, обычно не присоединяющий комплемент, удаляется из сосудистого русла, эритроциты поглощаются фагоцитами печени и селезенки, - внесосудистый гемолиз. Изначально низкий титр антител повышается через 7 - 21 день после трансфузии и гемолиз начинается в эти сроки.

Клиника: возникает необъяснимая гипербилирубинемия, анемия или отсутствие повышения гемоглобина через 5-10 дней после адекватной трансфузии эритроцитов.

Лечение: симптоматическое

Профилактика: выявление антител у донора, однако это крайне затруднено т.к. титр таких антител крайне низкий.

Посттрансфузионная «реакция трансплантат против хозяина»

Очень редкое, но фатальное осложнение — летальность до 90%.

Этиология: инфузия компонентов крови, содержащих иммунокомпетентные Т-лимфоциты (цитотоксические).

Патогенез: обычно наблюдается у реципиентов с иммунодефицитом. Но может быть и у реципиентов без нарушения иммунной системы, но с таким же гаплотипом лейкоцитарных антигенов (HLA), как у HLA - гомозиготных доноров (обычно, родственников реципиента).

Таким образом, лимфоциты донора узнаются иммунной системой реципиента и запускается каскад против различных антигенов реципиента.

Клиника: появляются сыпь как правило на лице, ладонях и подошвах, лихорадка, тошнота или рвота, необъяснимая панцитопения в периферической крови через 3-15 дней после трансфузии.

Лечение: Эффективного лечения не существует.

Профилактика: гамма-облучение клеточных компонентов крови для подавления митоза лимфоцитов донора. Поскольку особая структура HLA более вероятно может встретиться среди биологических родственников, чем у чужих людей, всю родственную кровь желательно подвергать облучению.

Посттрансфузионная пурпура

Достаточно редкое осложнение

Этиология: анти-НРА-1а (антитромбоцитарные) антитела вызывают иммунную деструкцию и перелитых, и аутологичных (последних - по неизвестному механизму).

Патогенез: у пациентов развивается тяжелая тромбоцитопения (менее 10 тысяч в мкл) в течение 5-10 дней после трансфузии тромбоцитов или эритроцитов.

Клиника: женщины, которые были беременны или получали гемотрансфузии, имеют наиболее высокий риск развития посттрансфузионной пурпury. Соотношение мужчин и женщин - 1:26. Тромбоцитопения может длиться от дней до недель, отмечается повышенная кровоточивость, петехиальная сыпь, кровотечения из желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей и др.

Лечение: плазмаферез, введение иммуноглобулина и/или высокие дозы глюкокортикоидных гормонов. Если требуется трансфузия, рекомендуется использование HPL-1а-отрицательных тромбоцитов.

Аллоиммунизация антигенами эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов или плазменными белками

Этиология: появление аллоантител к антигенам, присутствующим на клетках и плазме перелитой крови и являющимися чужеродными для реципиента. Сенсибилизация может происходить и во время беременности.

Патогенез: при повторных переливаниях имеющиеся аллоантитела вызывают отсроченные гемолитические реакции с разрушением клеток крови и белков плазмы.

Клиника: отсроченного гемолиза - необъяснимая гипербилирубинемия, анемия или отсутствие повышения гемоглобина через 5-10 дней после адекватной трансфузии эритроцитов. Реже тромбоцито- и лейкопения.

Лечение: симптоматическое.

Профилактика: выявление аллоантител до трансфузии.

Отдаленные неиммунные осложнения

Перегрузка железом – гемосидероз

Этиология и патогенез: 250 мг железа после каждой перелитой дозы эритроцитов накапливается в ретикулоэндотелиальной системе до насыщения тканей. Затем железо начинает откладываться в других местах, таких как сердце, кожа, поджелудочная железа и другие эндокринные органы. У пациентов, длительное время получающих переливания эритроцитов развивается накопление железа (гемосидероз).

Клиника: проявляется кардиомиопатиями, циррозом печени и «бронзовым диабетом».

Лечение: некоторый эффект может быть получен от применения железохелатирующего агента, дефероксаминна.

Профилактика: по возможности отказ от длительных переливаний ЭСК.

Гемотрансмиссивные инфекции (гепатиты, ВИЧ, паразитарные инфекции)

В соответствии с Приказом Минздрава России от 28 октября 2020 г. №1166н «Об утверждении порядка прохождения донорами медицинского обследования и перечня медицинских противопоказаний для сдачи крови и (или) ее компонентов и сроков отвод, которому подлежит лицо при наличии временных медицинских показаний, от донорства крови и (или) ее компонентов», тестирование донорской крови производится только на 5 инфекционных агентов:

- серологические реакции на сифилис
- антигены вируса гепатита В
- антитела к вирусу гепатита С
- антитела к ВИЧ-1 и ВИЧ-2

Помимо тестируемых инфекций существует реальная угроза инфицирования реципиента ещё более чем 20 возбудителями. Среди них, бруцеллёз, туляремия, персистиоз, туберкулёз, сыпной тиф, лепра, вирусы цитомегалии, Т-клеточной лимфомы человека типа 1 и 2, гепатита D и E, различных форм герпеса, Эпштейна-Барра, Крейтцфельда-Якоба, парвовирусом В19. При переливании крови могут быть переданы такие паразитарные болезни, как малярия висцеральный лейшманиоз, токсоплазмоз, эхинококкоз, филяриатоз, трипаносомоз, рикettsиоз, бабезиоз.

Профилактика: совершенствование института донорства, применение современных средств диагностики заболеваний доноров, гемотрансфузии по строгим показаниям.

11. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Какие исторические этапы развития трансфузиологии Вы знаете?
2. Какие существуют современные показания к переливанию компонентов донорской крови?
3. Назовите основные группы крови.
4. Перечислите наиболее важные при переливании эритроцитарные антигены крови.
5. Расскажите методику определения группы крови по системе ABO и Rh и порядок проведения индивидуальной совместимости на плоскости.
6. Какие основные компоненты донорской крови Вы знаете?
7. Перечислите основные этапы заготовка гемокомпонентов.
8. Какие методы заготовки тромбоцитов Вы знаете?
9. Назовите показания к переливанию эритроцитсодержащих компонентов крови.
10. Какие причины ошибок при определении группы крови, резус-принадлежности и при проведении проб на индивидуальную совместимость и меры их предупреждения Вы знаете?
11. Назовите показания к переливанию тромбоцитарного концентрата.
12. Назовите показания к применению плазмы крови.
13. Назовите показания к переливанию криопреципитата.
14. Перечислите препараты донорской крови и их применение в клинической практике.
15. Какие основные посттрансфузионные осложнения Вы знаете?
16. Какие иммунные осложнения трансфузионной терапии Вам известны?
17. Какие неиммунные осложнения трансфузионной терапии Вам известны?
18. Назовите основные методы лечения гемолитических посттрансфузионных осложнений.
19. Перечислите основные группы кровезаменителей.
20. Какие показания к применению кровезаменителей йеского действия?
21. С какой целью проводится биологическая проба?

12. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. Донорство подразделяется на следующие виды:
 - А. донорство крови и плазмы;
 - В. донорство крови и клеток крови;

С. донорство крови, плазмы (в т.ч. иммунной), клеток крови, плазмы для фракционирования.

2. При обнаружении у больного резус-принадлежности D^U (слабо выраженный антиген D) при решении вопроса о переливании крови необходимо:
 - А. переливать резус-положительную кровь;
 - В. переливать плазму;
 - С. отправить кровь на индивидуальный подбор донора.
3. При положительной пробе на совместимость крови донора и реципиента правильным является переливание:
 - А. крови группы О (I) анти-А, анти-В;
 - В. крови от индивидуально подобранного донора;
 - С. крови донора, игнорируя результаты пробы.
4. Перед переливанием крови необходимо:
 - А. определить группу крови больного и донора;
 - В. провести пробу на совместимость крови донора и больного по группе крови и резусу, биологическую пробу;
 - С. провести все перечисленные пробы.
5. Для определения группы крови в лаборатории необходимы:
 - А. эритроциты больного, сыворотка больного;
 - В. реагенты анти-А и анти-В, стандартные эритроциты О (I), А (II), В (III) группы;
 - С. все вышеперечисленное.
6. При появлении признаков несовместимости во время переливания гемотрансфузионной среды необходимо:
 - А. временно прекратить введение трансфузионной среды, выждать несколько минут, если состояние реципиента улучшилось, продолжить;
 - В. прекратить трансфузию, извлечь иглу из вены;
 - С. прекратить введение трансфузионной среды, не вынимая иглы, немедленно приступить к оказанию неотложной помощи, повторить все изосерологические исследования крови донора и реципиента, пробы на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента.
7. Время определения группы крови при помощи реагентов анти-А и анти-В:
 - А. 3 мин.;
 - В. 5 мин.;
 - С. 10 мин.
8. Какой категории реципиентов проводится индивидуальный подбор:
 - А. всем, кому предстоит гемотрансфузия;
 - В. лицам, относящимся к категории "опасный" реципиент;
 - С. онкогематологическим больным.
9. Основное показание для назначения свежемороженой плазмы:
 - А. восполнение дефицита объема циркулирующей крови;

- В. восполнение плазменных факторов свертывания;
- С. гипопроteinемия.

10. Показания для возможного начала переливания эритроцитсодержащих сред при эффективном гемостазе при лечении острой кровопотери:
 - А. анемия с уровнем гемоглобина 90 г/л;
 - В. объем кровопотери более 20% ОЦК, анемия с уровнем гемоглобина 90 г/л;
 - С. объем кровопотери более 30-40% ОЦК, анемия с уровнем гемоглобина 70 г/л и ниже, гематокрит ниже 25%, возникновение циркуляторных нарушений.
11. Кровезаменителями гемодинамического действия являются:
 - А. реополиглокин;
 - В. аминокровин;
 - С. гемодез.
12. Негемолитические иммунологические посттрансфузионные осложнения проявляются:
 - А. аллергической реакцией;
 - В. острой почечной недостаточностью;
 - С. аллергической реакцией, анафилактическим шоком, подъемом температуры тела.
13. Для чего предназначена биологическая проба при переливании крови?
 - А. для выявления несовместимости переливаемой крови по факторам системы АВО;
 - В. для выявления несовместимости переливаемой крови по факторам системы резус;
 - С. для выявления несовместимости переливаемой крови по факторам, не определяемым in vitro пробах на индивидуальную совместимость;
 - Е. все ответы правильные.
14. Перед переливанием эритроцитсодержащих сред врач обязан:
 - А. правильно выбрать трансфузионную среду;
 - В. перепроверить группу крови больного и донора;
 - С. произвести пробы на индивидуальную совместимость;
 - Д. произвести биологическую пробу;
 - Е. провести комплекс всех перечисленных мероприятий.
15. К возникновению ошибок при определении группы крови приводит:
 - А. промывание пипеток водой, а не физраствором хлорида натрия;
 - В. использование для реакции недоброкачественных сывороток;
 - С. неправильное соотношение капель гемагглютинирующих сывороток и исследуемой крови;
 - Д. дача преждевременного заключения о группе крови;
 - Е. все вышеперечисленное
16. Какие пробы на совместимость следует производить при переливании свежемороженой плазмы?

- А. биологическую;
- В. холодовую.

17. Для оценки показаний к назначению донорских эритроцитов в общем анализе крови принимаются во внимание:

- А. концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, гематокрит;
- В. цветовой показатель, лейкоцитарная формула, скорость оседания эритроцитов;
- С. количество эритроцитов, цветовой показатель, скорость оседания эритроцитов;

18. Какие из перечисленных агглютининов являются иммунными?

- А. бета-агглютинины;
- В. антирезус-агглютинины;
- С. альфа-агглютинины;
- Д. все перечисленные агглютинины.

19. Перекрестный метод определения группы крови по системе АВО это:

- А. одновременное определение антигенов эритроцитов и естественных антител в сыворотке крови;
- В. определение с помощью реагентов анти-А и анти-В и дополнительно анти-АВ;
- Д. одновременное определение изогемоагглютининов и групповых веществ в сыворотке.

20. Что может послужить причиной возникновения посттрансфузионного осложнения?

- А. переливание крови, несовместимой по антигенам системы Резус;
- В. переливание одноименной крови в количестве, на 25% превышающем уровень кровопотери;
- С. переливание одноименной крови в количестве, не обеспечивающем заместительного эффекта при кровопотере.

21. При переливании несовместимой в групповом (АВО) отношении крови у пострадавшего развивается посттрансфузионный шок?

- А. бактериальный;
- В. гемолитический.

22. Появление агглютинации эритроцитов в каплях моноклональных антител специфичностью анти-А, анти-В и анти-АВ при определении группы крови расценивается как принадлежность:

- А. к первой группе;
- В. к четвертой группе.

23. В течение какого времени необходимо сохранять гемоконтейнер с остатками крови после гемотрансфузии?

- А. 2 часа при комнатной температуре;
- В. 24 часа в холодильнике;

- С. 12 часов при комнатной температуре;
- Д. 4 часа в холодильнике;
- Е. 48 часов в холодильнике.

24. Следствием групповой несовместимости крови донора и реципиента при переливании крови является:

- А. тромбоэмболия микросудками;
- В. развитие посттрансфузионного гемолитического осложнения;
- С. развитие у больного посттрансфузионной гипергенной реакции.

25. При возникновении боли в области поясницы у больного во время проведения биологической пробы при переливании крови следует:

- А. уменьшить скорость введения крови;
- В. сделать кратковременную остановку, затем продолжить биологическую пробу;
- С. увеличить скорость введения крови;
- Д. прекратить пробу и отказаться от переливания данного компонента.

26. Предтрансфузионный эпикриз должен включать в себя:

- А. показания к переливанию, дозы гемотрансфузионных сред;
- В. наименование, группу крови, резус принадлежность гемотрансфузионных сред;
- С. все вышеперечисленное.

27. Какие посттрансфузионные осложнения относятся к неиммунным осложнениям?

- А. гепатит;
- В. крапивница;
- С. анафилактический шок.

28. Контрольное лабораторное исследование мочи больному после переливания эритроцитарной взвеси следует производить:

- А. на следующий день;
- В. в день переливания;
- С. не требуется.

29. В механизме действия противошоковых кровезаменителей ведущим является:

- А. сгущение эритроцитов;
- В. выведение избытка жидкости из сосудистого русла;
- С. увеличение количества белка в крови;
- Д. заполнение сосудистого русла, притягивание жидкости в сосудистое русло, создание и поддержание в нем высокого коллоидно-онкотического давления.

30. Резус-принадлежность крови больных следует определять:

- А. для предупреждения возникновения резус-сенсibilизации при переливании крови;
- В. для предупреждения возникновения посттрансфузионного гемолитического осложнения;
- С. для предупреждения возникновения гемолитической болезни новорожденного;

- D. для правильного подбора крови при гемотрансфузии;
- E. все ответы правильные.

31. При определении резус-принадлежности моноклональными антителами анти-D на плоскости соотношении исследуемой крови к реагенту анти-D должно быть:

- A. 1:1;
- B. 1:2;
- C. 10:1;
- D. 1:10.

32. В каком ответе правильно названы температурные условия хранения эритроцитарной массы:

- A. при комнатной температуре;
- B. при температуре от +0 до +2 ;
- C. при температуре от +8 до +12;
- D. при температуре от +4 до +6.

33. Основные компоненты криопреципитата:

- A. Фактор VIII;
- B. Фактор I;
- C. Фактор XIII;
- D. Фактор II;
- E. Фактор VII.

34. Следует ли учитывать группу крови по системам ABO и резус при переливании тромбоконцентрата:

- A. следует всегда;
- B. следует лишь при переливании по жизненным показаниям;
- C. следует лишь при плановом переливании;
- D. нет необходимости.

35. Гемодез преимущественно используют для:

- A. парентерального питания;
- B. дезинтоксикации организма;
- C. борьбы с тромбозами и эмболиями;
- D. регуляции водно-солевого обмена.

36. Плазмозамещающим действием обладает:

- A. фибринолизин;
- B. гемодез;
- C. манитол;
- D. реополиглюкин.

37. Кровь B(III) группы можно вводить лицам:

- A. только с III группой крови;

- B. с любой группой крови;
- C. только с III и IV группами крови;
- D. со II и III группами крови.

38. Препаратом крови является:

- A. альбумин;
- B. эритроцитарная масса;
- C. лейкоцитарная масса;
- D. нативная плазма.

39. Компонент крови, обладающий наиболее выраженным гемостатическим эффектом:

- A. лейкоцитарная масса;
- B. плазма;
- C. эритроцитарная масса;
- D. эритроцитарная взвесь.

40. Полиглюкин преимущественно используется для:

- A. парентерального питания;
- B. дезинтоксикации;
- C. борьбы с шоком;
- D. ускорения свертываемости крови.

41. Методы приготовления компонентов крови:

- A. методом спонтанного оседания;
- B. методом центрифугирования с последующим разделением на фракции с помощью плазмаэкстрактора.

42. Методы получения плазмы:

- A. из консервированной донорской крови;
- B. при проведении плазмафереза;
- C. при проведении процедуры дискретного или аппаратного плазмафереза;
- D. все вышеперечисленные.

43. К препаратам крови относят:

- A. криопреципитат, эритроцитарная масса, консервированная кровь, свежезамороженная плазма, альбумины, иммуноглобулины;
- B. концентрат лейкоцитов, свежезамороженная плазма, криопреципитат, эритроцитарная масса, плазма иммунная, альбумины;
- C. размороженные отмытые эритроциты, иммуноглобулин, концентрат тромбоцитов, эритроцитарная масса, обедненная лейкоцитами и тромбоцитами
- D. альбумин, иммуноглобулин человека нормальный для внутримышечного и внутривенного введения, иммуноглобулин антирезус.

44. Лабораторное и клиническое наблюдение за реципиентом после благополучно проведенной трансфузии необходимо проводить:

- A. не обязательно;
- B. в течение суток;
- C. в течение 3 суток;
- D. до выписки больного из стационара.

45. Показаниями для применения криопреципитата является:

- A. анемия;
- B. гипопротенемия;
- C. интоксикация различного генеза;
- D. гемофилия А, гипофибриногенемия, болезнь Виллебранда, дефицит VIII фактора свертывания крови.

46. Условия и сроки хранения тромбоцитного концентрата:

- A. $+18+20^{\circ}\text{C}$ – 7 дней;
- B. не выше -30°C – 6 мес.;
- C. $+2+6^{\circ}\text{C}$ – 24 часа;
- D. $+20+24^{\circ}\text{C}$ – 5 дней при условии непрерывного помешивания

47. Для профилактики реакции «трансплантат против хозяина» при трансфузии тромбоцитного концентрата, концентрат необходимо:

- A. облучать в дозе 25-50 Грей;
- B. облучать в дозе 15-25 Грей;
- C. облучать в дозе 55-60 Грей;
- D. облучать в дозе 5-10 Грей.

48. Кровезаменители (кровезамещающие растворы) подразделяются на следующие группы:

- A. гемодинамические, дезинтоксикационные, с функцией переноса кислорода, для парентерального питания, комплексного действия, водно-солевые растворы;
- B. противошоковые и волемические;
- C. комплексного и реологического действия;
- D. для парентерального питания и гемостатические.

49. Расчёт терапевтической дозы тромбоцитов проводится по следующим правилам:

- A. $20-30 \times 10^9$ тромбоцитов на каждые 10 кг массы тела реципиента;
- B. $50-70 \times 10^9$ тромбоцитов на каждые 10 кг массы тела реципиента;
- C. $70-100 \times 10^9$ тромбоцитов на каждые 10 кг массы тела реципиента;
- D. $100-150 \times 10^9$ тромбоцитов на каждые 10 кг массы тела реципиента.

50. Объем оставшейся донорской крови и (или) компонентов для обязательного сохранения в течение 48 часов должен составлять:

- A. не менее 1 мл;
- B. не менее 3 мл;

- C. не менее 5 мл;
- D. не менее 10-15 мл.

13. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задача 1.

Женщина 68 лет госпитализирована в терапевтическое отделение в связи с жалобами на слабость, головокружения, сердцебиение, одышку, нарастающие к вечеру отеки на нижних конечностях. Единичные мелкие синяки на нижних конечностях. Эритроциты $1,5 \times 10^{12}/\text{л}$; гемоглобин 50 г/л; MCV 120 фл; ретикулоциты 0,09%; лейкоциты $1,5 \times 10^9/\text{л}$; тромбоциты $7 \times 10^9/\text{л}$. Есть ли показания для заместительной гемотрансфузионной терапии? Есть ли необходимость в консультации смежных специалистов?

Ответ: необходима трансфузия ЭСК в дозе 10-12 мл на килограмм массы тела и трансфузия КТ в дозе $0,6 \times 10^9$ клеток на 10 килограмм массы тела. Пациентке требуется консультация гематолога.

Задача 2.

Пациент Н., 57 лет поступил в стационар с анемией, назначена трансфузия ЭСК. Из анамнеза известно, что 12 лет назад больному переливалась кровь. Последнее переливание сопровождалось ознобом, легкой желтухой, микрогематурией, определялась ли в прошлом резус-принадлежность, не знает. При ее определении больной оказался резус-отрицательным. Проба на индивидуальную совместимость сомнительна. Допустимо ли переливание крови? Какая чувствительная проба может прояснить вопрос о наличии у реципиента антител к эритроцитам донора?

Ответ: если у больного с резус-отрицательной кровью ранее было переливание крови, сопровождающееся ознобом, желтухой, микрогематурией, то это говорит, возможно, о переливании резус-несовместимой крови и возможной иммунизации пациента по Rh- фактору. В этих условиях при сомнительной пробе на индивидуальную совместимость переливание крови недопустимо. Показан индивидуальный подбор крови.

Задача 3.

Пациенту А., 14 лет с рецидивом острого миелобластного лейкоза, анемией и многократными трансфузиями в анамнезе требуется трансфузия донорских эритроцитов. При исследовании крови у пациента выявлены антиэритроцитарные антитела. Пациенту требуются индивидуально подобранные эритроциты. Какие лабораторные тесты проводятся в банке крови

для обеспечения индивидуальной совместимости эритроцитов для пациента с выявленными антиэритроцитарными аллоантителами?

Ответ: Проводится определение групп крови ABO и Rh (D + или D-). Затем проводится непрямая проба Кумбса с плазмой / сывороткой пациента и 3-4 реагентами для скрининга антиэритроцитарных антител. Отбирается антиген-отрицательная доза донорских эритроцитов (отрицательная для антигенов, к которым у пациента имеются антитела). После смешивания с плазмой / сывороткой пациента не произошла агглютинация. Затем эта доза эритроцитов используется для переливания.

Задача 4.

15-летний подросток с острым миелондным лейкозом получил лечебную дозу аферезных донорских тромбоцитов для коррекции тромбоцитопении (количество тромбоцитов - 7000 /мкл). Физикальные данные до выполнения трансфузии: ЧСС 75уд. в минуту, артериальное давление 110/70 мм рт. ст., частота дыхания 18 в мин. и температура 36,8 °С. Через 40 минут после переливания у пациента появились жалобы на озноб и боли в мышцах. На момент жалоб ЧСС составляло 110, артериальное давление 80/50 мм рт. ст., частота дыхания 24/мин. и температура 39,7 °С. Какое трансфузионное осложнение возникло у пациента? С каким осложнением следует проводить дифференциальную диагностику? Какой план лечения?

Ответ:

Септическая реакция. Фибрильная негемолитическая реакция. Контейнер с остатками КТ направить в бактериологическую лабораторию для выявления возбудителя, так же выполнить посев крови реципиента для выявления возбудителя. Назначить стартовую терапию антибиотиками, назначить антипиретики, начать противошоковую терапию.

14. ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ И ЗАДАЧИ

Ответы на тесты:

1C	11A	21B	31D	41B
2C	12C	22B	32D	42D
3B	13E	23E	33A	43D
4C	14E	24B	34A	44B
5B	15E	25 D	35B	45D
6C	16A	26C	36D	46D
7A	17A	27 A	37A	47 B
8B	18 B	28 A	38A	48B
9 B	19A	29D	39B	49C
10C	20A	30E	40C	50C

Ответы на задачи:

Задача 1.

Ответ: необходима трансфузия ЭСК в дозе 10-12 мл на килограмм массы тела и трансфузия КТ в дозе $0,6 \times 10^9$ клеток на 10 килограмм массы тела. Пациентке требуется консультация гематолога.

Задача 2.

Ответ: если у больного с резус-отрицательной кровью ранее было переливание крови, сопровождающееся ознобом, желтухой, микрогематурией, то это говорит, возможно, о переливании резус-несовместимой крови и возможной иммунизации пациента по Rh- фактору. В этих условиях при сомнительной пробе на индивидуальную совместимость переливание крови недопустимо. Показан индивидуальный подбор крови.

Задача 3.

Ответ: проводится определение групп крови ABO и Rh (D + или D-). Затем проводится непрямая проба Кумбса с плазмой / сывороткой пациента и 3-4 реагентами для скрининга антиэритроцитарных антител. Отбирается антиген-отрицательная доза донорских эритроцитов (отрицательная для антигенов, к которым у пациента имеются антитела). После смешивания с плазмой / сывороткой пациента не произошла агглютинация. Затем эта доза эритроцитов используется для переливания.

Задача 4.

Ответ:

Септическая реакция. Фебрильная негемолитическая реакция. Контейнер с остатками КТ направить в бактериологическую лабораторию для выявления возбудителя, так же выполнить посев крови реципиента для выявления возбудителя. Назначить стартовую терапию антибиотиками, назначить антипиретики, начать противошоковую терапию.

15. ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Жибурт Е.Б. Учебник «Трансфузиология» - СПб, Питер, 2002.
2. Румянцев А.Г., Аграненко В.А. «Клиническая трансфузиология». М. ГЭОТАР МЕДИЦИНА. 1998.
3. Шевченко Ю.Л., Шабалин В.Н., М.Ф. Заривчацкий, Е.А. Селиванов Руководство по общей и клинической трансфузиологии. СПб 2003 г
4. Рагимов, А. А. Инфузионно - трансфузионная терапия: руководство / А. А. Рагимов, Г. Н. Щербакова. - М.: Гэотар Медиа, 2010. - 240 с.
5. Воробьев А.И. Руководство по гематологии, 4-е издание, Том 1-3 - М.: Ньюдиамед, 2007. - 1275 с.
6. Гематология. Национальное руководство под ред. О. А. Рукавицына; ГЭОТАР-Медиа, 2015 г., 776 с

Дополнительная

1. Трансфузиология. Национальное руководство. Под редакцией Рагимова А.А. Москва. «ГЭОТАР-Медиа», 2015. - С. 1184. I SBN 978-5-9704-3121-4.
2. Руководство по приготовлению, использованию и обеспечению качества компонентов крови. Совет Европы. - М., 1996.

Отраслевые нормативные документы

1. Федеральный закон от 20.07.2012 N 125-ФЗ «О донорстве крови и ее компонентов»;
2. Постановление правительства РФ №797 от 22.06.2019г. «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства РФ».
3. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.10.2020 г. № 1166н "Об утверждении порядка прохождения донорами медицинского обследования и перечня медицинских противопоказаний (временных и постоянных) для сдачи крови и (или) ее компонентов и сроков отвода, которому подлежит лицо при наличии временных медицинских показаний, от донорства крови и (или) ее компонентов".

4. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.10.2020 № 1170н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "трансфузиология".
5. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20.10.2020 № 1128н «О порядке представления информации о реакциях и об осложнениях, возникших у реципиентов в связи с трансфузией (переливанием) донорской крови и (или) ее компонентов, в уполномоченный Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по организации деятельности службы крови».
6. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20 октября 2020 г. N 1129н «Об утверждении Правил проведения обязательного медицинского освидетельствования на выявление вируса иммунодефицита человека (ВИЧ - инфекции)».
7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20.10.2020 № 1134н «Об утверждении Порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов».
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 26.10.2020 № 1148н «Об утверждении требований к организации системы безопасности деятельности субъектов обращения донорской крови и (или) ее компонентов при заготовке, хранении, транспортировке и клиническом использовании донорской крови и (или) ее компонентов».

Учебное издание

Трансфузионная терапия в клинической практике

Учебно-методическое пособие для врачей, ординаторов и аспирантов

Составители:

1. Трахтман П.Е., д.м.н., заведующий кафедрой трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики.
2. Новичкова Г.А., д.м.н., доцент, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России.
3. Старостин Н.Н., ассистент кафедры трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики.
4. Ворожцов И.Н., к.м.н., доцент кафедры хирургии с курсом детской онкологии

ISBN 978-5-6047047-6-9



9 785604 704769

Подписано в печать 23.11.2021 г.

Формат А5

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Объем автореферата – 1,5 п.л

Тираж 100 Экз.

Типография ООО “ПринтСайдАп”

115093, г. Москва,

ул. Люсиновская, д.39 стр.5

Тел. 8-495-587-71-31

www.printside.ru