

Оглавление

Введение	7
Глава 1. История развития трансфузиологии	8
Глава 2. Современная трансфузиология: проблемы и перспективы	12
Трансфузиология: проблемы и перспективы	12
Общие положения	16
Глава 3. Группы крови человека и их значение в трансфузиологии	18
Группы крови человека	18
Методы определения групп крови	19
Исследование крови на групповую принадлежность по системе АВ0 и резус-фактору	21
Обеспечение совместимости крови реципиента и донора по системе АВ0 и резус-фактору	29
Глава 4. Механизмы действия перелитой крови	34
Учение о механизме действия переливания крови	34
Донорская кровь и ее компоненты	39
Переливание тромбоцитов	45
Глава 5. Современные принципы инфузионно-трансфузионной терапии при острой кровопотере в акушерской практике	48
Современные принципы инфузионно-трансфузионной терапии	48

Глава 6. Гемотрансфузионные реакции и осложнения	60
Гемотрансфузия	60
Реакции при переливании крови	62
Несовместимость крови донора и реципиента	64
Осложнения, обусловленные переливанием крови, несовместимой по антигенам системы резус и другим серологическим системам	65
Осложнения, связанные с переливанием крови 0 (I) реципиентам других групп	67
Осложнения от недоброкачественной гемотрансфузии	76
Посттрансфузионные осложнения, обусловленные факторами Келл и с (hr1)	84
Глава 7. ДВС-синдром	87
Клинические признаки ДВС-синдрома	87
Диагностика ДВС-синдрома	90
Принципы лечения ДВС-синдрома	91
Методика трансфузии СЗП	95
Плазмаферез при ДВС-синдроме	96
Гепарин при ДВС-синдроме	97
Купирование кровотечений	97
Профилактика ДВС-синдрома	98
Глава 8. Прямая гемотрансфузия	99
Прямая гемотрансфузия	99
Показания и противопоказания к прямой гемотрансфузии	99
Глава 9. Обменная гемотрансфузия	101
Обменное переливание крови	101
Показания к обменной гемотрансфузии	102
Глава 10. Аутогемотрансфузия	103
Аутогемотрансфузия	103
Показания и противопоказания к аутогемотрансфузии	105
Техника аутогемотрансфузии	105

Влияние эксфузии крови на организм	108
Методика аутогемотрансфузии в сочетании с изоволемической гемодилюцией	110
Глава 11. Реинфузия крови	112
Реинфузия крови	112
Противопоказания к реинфузии крови	113
Глава 12. Методы гравитационной хирургии крови	114
Гравитационная хирургия крови	114
Плазмаферез	114
Цитаферез	120
Глава 13. Гемосорбция	123
Гемосорбция	123
Показания и противопоказания к гемосорбции	123
Угольные сорбенты	124
Аппаратура для гемосорбции	125
Подготовка и проведение гемосорбции	125
Глава 14. Современные представления и методические аспекты внепочечного очищения крови	128
Гемофильтрация	128
Аппаратура и методика проведения гемофильтрации	129
Показания к гемофильтрации	131
Глава 15. Трансфузионная терапия ожоговой болезни	133
Понятие «ожоговая болезнь»	133
Острая ожоговая токсемия	137
Трансфузионная терапия при тяжелом сепсисе	140
Глава 16. Перспективы развития лимфотрансфузиологии	142
Перспективы развития лимфотрансфузиологии	142
Лимфотрансфузия в клинике	145

Глава 17. Современные плазмозаменяющие растворы	150
Современные плазмозаменяющие растворы	150
Плазмозаменители гемодинамического действия	151
Плазмозамещающие средства с газотранспортной функцией	154
Классификация плазмозаменителей	156
Препараты энергетического питания, осмотические диуретики	174
Методика введения средств полного парентерального питания	183
Контрольные вопросы по клинической трансфузиологии	184
Ответы на контрольные вопросы	196
Литература	197
Приложения	201
Федеральный закон «О донорстве крови и ее компонентов»	201
Квалификационная характеристика врача-трансфузиолога	225
Инструктивно-методические указания по аттестации врачей на присвоение квалификационной категории по специальности «трансфузиология»	231
Положение о враче-трансфузиологе	234

Для обозначения групповой принадлежности крови используются те же символы, что и для агглютиногенов и агглютининов. В этой схеме указывается, в какой последовательности находится агглютиноген и агглютинин в данной группе крови.

Имеется следующая символика обозначения группы крови по системе АВ0:

- первая — 0 (I): в эритроцитах нет агглютиногенов, в плазме содержатся оба агглютинина — А и В;
- вторая — А (II): в эритроцитах — агглютиноген А, в плазме — агглютинин — В;
- третья — В (III): в эритроцитах — агглютиноген В, в плазме — агглютинин — А;
- четвертая — АВ (IV): в эритроцитах содержатся оба агглютиногена А и В, в плазме нет агглютининов.

Приведенная нами схема группы крови представляет собой полную формулу по системе АВ0, для практической работы достаточно только определение агглютиногенов, что обозначается следующим образом: 0 (I), А (II), В (III), АВ (IV). Группа крови остается неизменной на протяжении всей жизни человека.

Наследование групповых субстанций А и В происходит аутомно по кодоминантному типу.

Фенотипически, как уже описано выше, различают 4 группы крови, генетически различают 6 комбинаций аллельных антигенов: 00, А0, АА, В0, ВВ, АВ.

Система резус Rh (резус-система)

Резус крови — это антиген, который находится на поверхности эритроцитов. Он обнаружен в 1940 г. К.Ландштенером и А.Вейнером. Резус крови играет важную роль в формировании так называемой гемолитической желтухи новорожденных, вызываемой вследствие резус-конфликта иммунизированной матери и эритроцитов плода. Известно, что резус крови — это сложная система, включающая более 40 антигенов. Чаще всего встречаются резус-антигены типа D (85 %), С (70 %), Е (30 %), с (80 %) — они и обладают наиболее выраженной антигенностью. Система резус не имеет в норме одноименных агглютининов, но они могут появиться, если резус-отрицательному человеку перелить резус-положительную кровь.

Другие системы

На данный момент изучены и охарактеризованы десятки групповых антигенных систем крови, таких как системы Даффи, Келл, Кидд, Льюис и др. Количество изученных и охарактеризованных групповых систем крови постоянно растет.

Келл

Групповая система Келл (Kell) состоит из двух антигенов, образующих 3 группы крови (K—K, K—k, k—k). Антигены системы Келл по активности стоят на втором месте после системы резус. Они могут вызвать сенсibilизацию при беременно-

Таблица 4.2. Трансфузия ТК

Причина	Лечение
Амегакариоцитическая тромбоцитопения (т. е. лейкопения, гипокровотечений, пластическая анемия), иммунная тромбоцитопения	ТК используется для лечения и для профилактики эпизодических кровотечений. Небольшое значение ТК из-за быстрого разрушения в селезенке
Разведенная тромбоцитопения (после массивной трансфузии хранившейся крови)	ТК необходим (обычно после переливания 15–20 ед. ЭМ)
Диссеминированное внутрисосудистое свертывание	Применимы в комплексе с основными препаратами по лечению
Функциональные нарушения тромбоцитов	Донорский ТК может полностью компенсировать состояние при кровотечении, хирургических или стоматологических вмешательствах

Пациенты с транзиторной тромбоцитопенией как следствие курса лечения онкологических заболеваний составляют большую группу нуждающихся в трансфузиях ТК. Вместе с тем нет большого риска серьезного кровотечения у реципиентов с числом тромбоцитов $0,2 \times 10 / \text{л}$.

Тромбоцитопения

Для пациентов с острой кровопотерей (операция или травма) количество тромбоцитов $0,6–0,7 \times 10 / \text{л}$ является показанием для переливания тромбоцитов. У больных иммунной тромбоцитопенической пурпурой ТК не приносит эффекта из-за быстрого разрушения тромбоцитов. Помочь при этом может введение стероидов или спленэктомия. Вместе с тем спленэктомия и естественное повышение количества тромбоцитов может исключить необходимость переливания ТК. Определенную помощь оказывает в/в гамма-глобулин. При отравлении необходимо убедиться в том, что токсины, воздействующие на клетки крови, удалены, т. к. и переливаемые тромбоциты также будут подвергнуты разрушению.

Группы крови и трансфузия тромбоцитов

ABO антигены находятся на поверхности тромбоцитов и могут немного воздействовать на их приживаемость, однако в клинической практике при ограниченном производстве тромбоцитов нецелесообразно переливать ТК исключительно одногруппной крови. Положение можно исправить, используя «закрытие» системы заготовки

Таблица 5.3. Компоненты и препараты крови при острой кровопотере

Кровь и компоненты крови			Показания и комментарии
Раствор	Состав	Объем	
Цельная	Эритроциты, кровь, лейкоциты	Около 500 мл/пакет	Используется для лечения острой массивной кровопотери, хотя и редко, т. к. в большинстве случаев кровотечений можно применять эритроцитарную массу и кристаллоиды. У больных в стабильном состоянии (без кровотечения) должна увеличить гематокрит на 3 % или гемоглобин на 1 г/дл/пакет. Необходима совместимость по группе крови и Rh-фактору, сочетается только с 0,9 % раствором NaCl
Эритроцитарная масса	Эритроциты и некоторое количество плазмы (около 20 %), тромбоциты и лейкоциты	250–350 мл/пакет	Показана больным, которым требуется увеличение кислородной емкости крови без обязательного увеличения ее объема. Содержит меньше плазменных белков и факторов свертывания. Необходима совместимость по группе крови и Rh-фактору. Специально приготовленные, обедненные лейкоцитами препараты можно использовать для снижения риска лихорадочных, негемолитических реакций на трансфузию
Свежезамороженная плазма	Плазма, плазменные белки и факторы свертывания крови	200 мл	Используется для восстановления содержания факторов свертывания при их дефиците. Полезна для восстановления объема крови, но не следует применять ее только с этой целью. Вводится сразу же после размораживания для предупреждения распада факторов свертывания крови. Необходима совместимость по группе крови
Фракция плазменных белков	5 % раствор протеинов человеческой плазмы (85 % альбумин, 15 % глобулины)	250–500 мл/пакет 290 мОсм/л	Используется для увеличения объема плазмы. Большой риск развития гиперчувствительных реакций, чем таковой у чистых растворов альбумина. Не требует типирования. Фактически отсутствует риск передачи гепатита или ВИЧ-инфекции

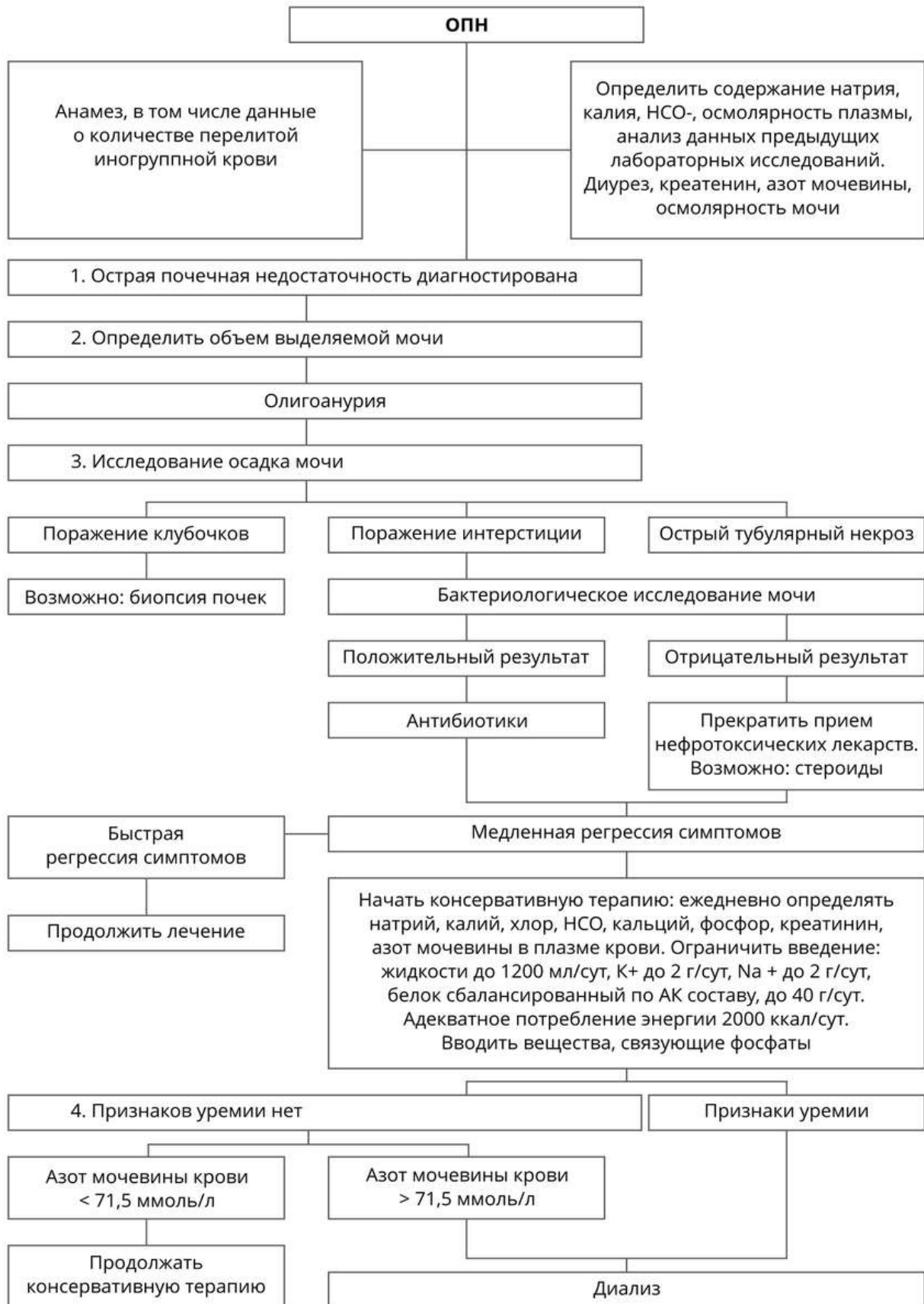


Схема. Острая почечная недостаточность

В задачу операционной бригады входит определение объема кровопотери и предоперационной заготовки аутологичной крови. В последние годы в соответствии с разработкой системы MBOS (Maximum Surgical Blood Ordering Schedules) безопасность оперативного вмешательства требует для каждой операции определенного максимума резервируемой донорской крови, без которого начало операции нежелательно [Козинец Г.И. и соавт., 1996] (табл. 10.1).

Таблица 10.1. Средняя потребность в обеспечении кровью плановых операций по Козинец Г.И. и соавт. (1996)

Характер оперативного вмешательства	Количество доз крови с перекрестным определением совместимости
Резекция аневризмы брюшной аорты	4,5
Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	2,9
Нефрэктомия	2,2
Операции на голове и шее	2,0
Гистерэктомия	1,3
Поясничная ламинэктомия	1,4
Тиреоидэктомия	0,7
Холецистэктомия	0,7

Методики аутогемотрансфузий, при которых аутокровь резервируют перед операцией, имеют значительно большее число их разновидностей в зависимости от времени, количества, способа взятия и замещения эксфузионной крови.

Ступенчато-поэтапный метод резервирования аутокрови предлагают Г.Н. Козинец и соавт. (1996):

- I этап — эксфузия 400 мл крови;
- II этап — повторная эксфузия через 5–7 дней 600–650 мл крови с одновременным переливанием крови, заготовленной на I этапе;
- III этап — эксфузия 800–850 мл крови через 5–7 дней после II этапа с одновременной трансфузией крови, заготовленной на II этапе, этот этап осуществляют за 1–2 дня до операции.

При необходимости число этапов, по мнению авторов, как и количество заготовленной аутокрови, варьируется в соответствии с предполагаемой кровопотерей и состоянием больного. Ступенчато-поэтапный метод в сочетании с плазмаферезом позволяет при каждой эксфузии заготавливать плазму и хранить в замороженном со-

Цитаферез

Цитаферезом называют метод удаления форменных элементов из циркулирующей крови. В зависимости от вида выделяемых клеток различают следующие методы цитафереза: гранулоцитаферез — извлечение гранулоцитов (базофилов, лимфоцитов), тромбоцитаферез — извлечение тромбоцитов, бластоцитаферез — извлечение опухолевых клеток.

Методы цитафереза позволили заготавливать для клинических целей терапевтические дозы определенных форменных элементов от одного донора. Это дает возможность подбирать для конкретного больного клеточную взвесь по системам АВ0, резус и HLA, что значительно повышает лечебный эффект такой среды и предупреждает возникновение нежелательных посттрансфузионных реакций [Журавлев В.А. и соавт.; Петровский Б.В., 1979; Mima M., Hone R. et al., 1999].

Показания к цитаферезу

У доноров цитаферез применяют для получения концентрата лейкоцитов, гранулоцитов, лимфоцитов и тромбоцитов.

У больных показанием к цитаферезу служат заболевания, при которых из периферической крови требуется удалить большую массу циркулирующих опухолевых клеток (хронические лимфо-, миелолейкозы) [Трапезников Н.Н. и соавт., 1976; Гаврилов О.К. и соавт., 1979; Калинин Н.Н., 1981; Curtis J. et al., Lowenthal et al., 1975; Pets L., Swisher S., 1981] или измененные эритроциты (полицитемия) [Ковалева Л.Г. и соавт., 1983], при сепсисе [Ярема И.В. и соавт., 1996].

В настоящее время лечебный цитаферез вышел далеко за пределы гематологии [Гаврилов О.К., 1983]. Его с успехом используют в терапии ревматоидного артрита [Дубровина Н.А. и соавт., 1981], нефрологии [Urbanjak J., 1983], психоневрологии [Wenz B. et al., 1983] и при отравлении [Лужников В.А., 1986].

Техника цитафереза

Стандартный метод цитафереза. Рутинный способ цитафереза связан с извлечением определенного объема крови в пластикатный мешок, ее фракционированием, удалением необходимого компонента и возвращением донору остальных. Он изложен в инструкции, утвержденной Министерством здравоохранения СССР в 1969 г.

В Ленинградском НИИ гематологии и переливания крови Министерства здравоохранения РСФСР Мельниковой В.Н. и соавт. (1981) предложен усовершенствованный метод получения взвеси лейкоцитов с большим количеством клеток ($2-4 \times 10$). Кровь одного донора заготавливают по 200 мл в два флакона, содержащих по 50 мл

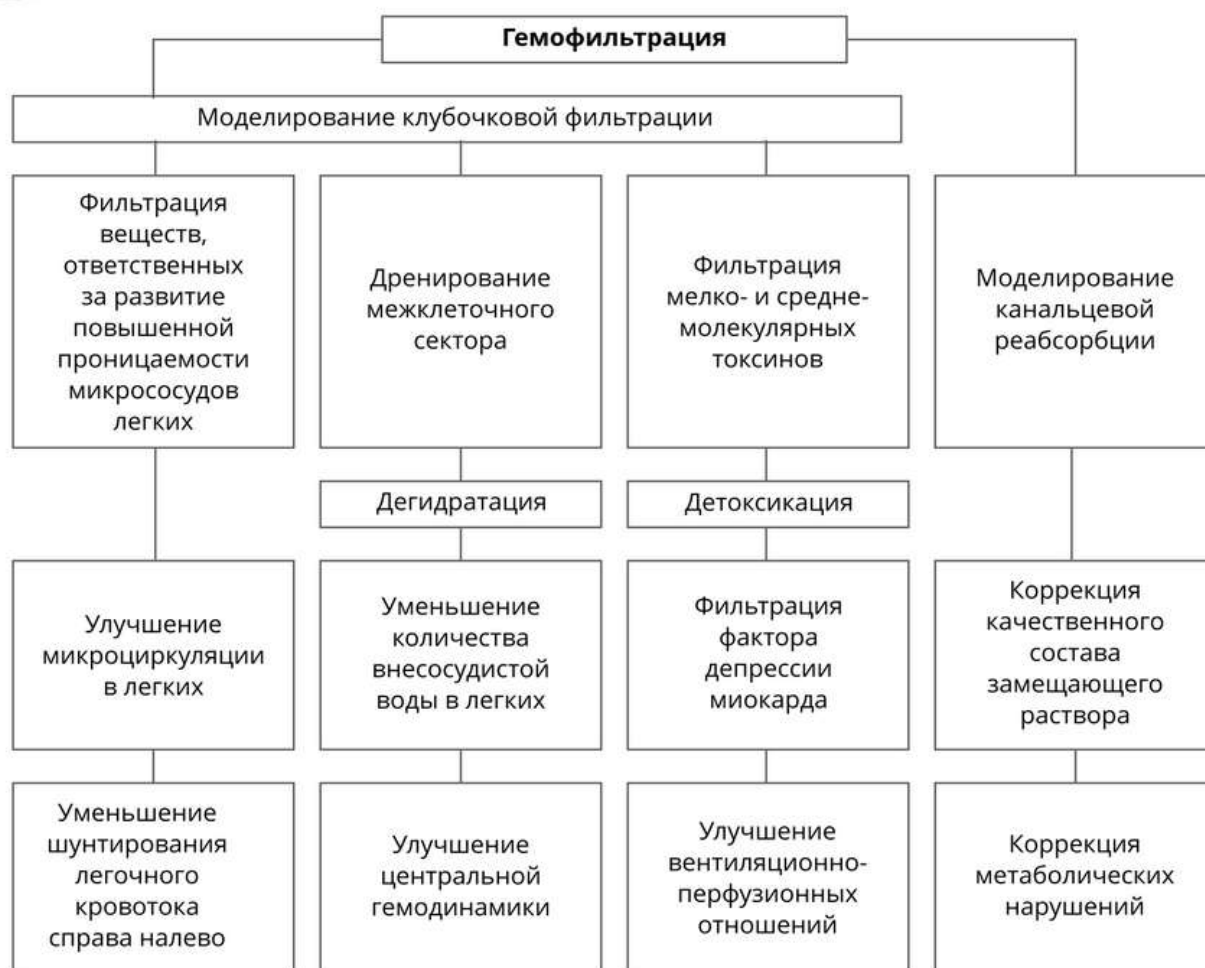


Схема. Основные механизмы действия гемофильтрации

Гипотензивные реакции при проведении гемофильтрации имеют место, по данным [Ватазин А. В., 1998], у 21,4 % больных.

При дробной гепаринизации можно ожидать развития кровотечения. Таким образом, дробная гепаринизация под контролем свертываемости крови, превентивное введение глюкокортикоидов и выбор адекватной скорости экстракорпорального кровотока, использование соответствующего сосудистого доступа и соответствующего состава замещающего раствора при соблюдении технического режима позволяют проводить гемофильтрацию у самого тяжелого больного.



Схема. Ожоговый шок по Б.В. Петровскому

- контроль за эффективностью лечения по показателям гемодинамики, белкового, водно-солевого обмена.

Ожоговый шок длится до 3 сут, и интенсивная инфузионная терапия продолжается все это время. Ориентировочный объем инфузионных средств, требующихся пациенту при ожоговом шоке в первые сутки, рассчитывается по формуле: 2 мл/кг веса больного/% ожога плюс 2000 мл 5 % глюкозы [Алексеев А.А. и соавт., 1995].

Эта формула применяется при ожогах менее 50 % поверхности тела. В зависимости от тяжести шока в расчете применяется разное соотношение коллоидов и кристаллоидов. При тяжелом шоке и ожогах свыше 50 % поверхности тела кристаллоиды и коллоиды вводятся в соотношении 1 : 1.

Половина количества вводится в первые 8 ч. Во 2-е сут вводится от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ количества, которое было рассчитано на первые 24 ч, а на 3-и сут — $\frac{1}{3}$ первоначального объема введенной жидкости. Однако эта формула рассматривается как первоначальная общая установка. В дальнейшем объем и темп введения лечебных средств определяется на основании показателей диуреза, гематокрита, гемоглобина и пульса в динамике.

При ожогах из сосудистого русла вместе с плазмой уходит большое количество ионов натрия (0,5–0,6 мэкв/% ожога/кг веса больного). Поэтому инфузионная терапия в первую очередь преследует цель наполнения сосудистого русла и восстановления в нем содержания натрия. Для этого используется 0,9 % физиологический раствор или раствор Рингера. Последний более предпочтителен, поскольку по составу он ближе к внеклеточной жидкости.

Благоприятное воздействие на общее состояние больного оказывает введение 100–200 мл 0,25 % раствора новокаина, который способствует нормализации

Плазмозаменители гемодинамического действия

Восполнение объема крови означает коррекцию основной причины гиповолемии и связанной с ней сердечно-сосудистой недостаточности. При восстановлении нормального венозного возврата увеличивается кровенаполнение сердечных полостей и сердечный выброс. Одновременно с подъемом АД увеличивается тканевая перфузия, улучшаются метаболические процессы в тканях.

В связи с этим особое значение имеют кровезаменители гемодинамического действия, т. е. коллоидные объемо- и плазмозаменяющие среды, важнейшими из которых являются растворы декстрана, желатина и крахмала. Ряд свойств этих препаратов позволяет широко применять их в клинике: хорошая объемозамещающая способность, сохранность, отсутствие антигенных свойств и токсичности, разрушение и полное выведение из организма.

Биологическое действие объемозамещающих растворов зависит от силы связывания воды и длительности пребывания коллоидных частиц в сосудистом русле. Чем выше молекулярная масса, тем дольше раствор находится в сосудистом русле. Чем выше концентрация раствора, тем более выражено его «экспандерное» действие.

К плазмозаменителям гемодинамического действия относятся инфузионные среды, изготовленные на основе природных и искусственных коллоидов.

Аутогенные коллоиды

К ним относятся плазма, альбумин, протеин и кровь. Плазма крови содержит 90 % воды, 7–8 % белка, 1,1 % небелковых органических веществ и 0,9 % неорганических веществ. Основную массу плазмы составляют альбумины.

Нативная плазма

Готовится из крови в первые 48 ч с момента заготовки. Применяют ее с заместительной целью при шоке, кровопотере, гипопроотеинемиях различной этиологии, при эндо- и экзогенных интоксикациях. Хранят при температуре 4 ± 2 °С не более суток. Несмотря на все показания, применение нативной плазмы ограничивается малым сроком ее хранения (до суток), возможностью инфицирования вирусами гепатита и СПИДа.

Свежезамороженная плазма

Свежезамороженную плазму (СПЗ) можно хранить в течение 1 г., содержит практически все факторы системы гемостаза. После размораживания следует использовать