

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*Кафедра факультетской хирургии с курсом анестезиологии и
реаниматологии*

РАСЧЕТ И НАЗНАЧЕНИЕ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для студентов лечебного факультета 4 - 6 курсов КубГМУ

Краснодар, 2013 г.

УДК 616.3-089:[615.38+615.874.25](075.8)

ББК 54.5:53.53

П 75

Составители: сотрудники кафедры факультетской хирургии с курсом анестезиологии и реаниматологии КубГМУ доценты **Г.В.Соколенко, С. Б. Базлов.**

Под редакцией зав. кафедрой факультетской хирургии с курсом анестезиологии и реаниматологии КубГМУ профессора **А.Я.Коровина.**

Рецензенты: Зав. кафедрой хирургии № 2 с курсом глазных болезней, ЛОР болезней и челюстно-лицевой хирургии ФПК и ППС КубГМУ профессор **А.М.Мануйлов.**

Профессор кафедры госпитальной хирургии КубГМУ
В.И.Шапошников.

Рекомендовано Центральным Методическим Советом КубГМУ протокол № 10 от 16 мая 2013 года, в качестве учебно-методического пособия для студентов старших курсов.

В учебно-методическом пособии изложены практические советы по назначению инфузионно-трансфузионной терапии и коррекции гомеостаза у больных, нуждающихся в интенсивном лечении.

Предназначено для студентов старших курсов медицинского вуза. Может быть использовано интернами, клиническими ординаторами и практическими врачами всех специальностей.

© Соколенко Г.В., Базлов С.Б.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
Препараты для инфузионно-трансфузионной терапии	6
Оценка волемического статуса	9
Оценка нарушений водного обмена	10
Оценка нарушений электролитного баланса	11
Оценка кислотно-основного состояния	12
Составление инфузионной программы	13
Определение объема инфузионной терапии	13
Определение качественного состава инфузионной терапии	15
Коррекция электролитного баланса	15
Коррекция кислотно-основного состояния	16
Парентеральное питание	17
Ситуационные задачи для самоподготовки	19
ЛИТЕРАТУРА	22

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель учебно-методического пособия – совершенствование обучения будущих специалистов практическим навыкам, важнейшим из которых является назначение адекватной инфузионно-трансфузионной терапии.

В предлагаемом пособии даны определения понятий и терминов, относящихся к проблемам инфузионно-трансфузионной терапии. Изложены методы оценки волемического статуса, нарушений водного, электролитного баланса и кислотно-основного состояния, приведены конкретные примеры расчета корректирующей инфузионной программы при различных патологических состояниях. Предложены практические рекомендации по выбору вида препарата для инфузии, способу и времени его введения в зависимости от вида нарушений гомеостаза, определены основные принципы составления протокола инфузионной и трансфузионной терапии.

В методическом пособии дан перечень основной и дополнительной литературы, которой могут воспользоваться студенты для усвоения соответствующего раздела учебной программы и самостоятельной работы. С учетом особенностей изучаемых разделов дисциплины стандарты, принципы и протоколы, изложенные в рекомендациях, привязаны к темам проводимых на кафедре клинико-практических занятий.

Пособие предназначено для студентов старших курсов медицинского вуза. Может быть использовано интернами, клиническими ординаторами и практическими врачами всех специальностей при проведении интенсивной терапии.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших компонентов предоперационной подготовки, периоперационного ведения и послеоперационного лечения хирургических больных является инфузионно-трансфузионная терапия. Трансфузией принято называть внутривенное введение препаратов крови, а инфузией – внутривенное введение прочих жидкостей. Внутрисосудистое введение жидкостей и компонентов крови носит общее название инфузионно-трансфузионной терапии. Характерной особенностью острой хирургической патологии являются выраженные нарушения различных звеньев гомеостаза. К ним относятся волевические, водно-электролитные нарушения, расстройства кислотно-основного состояния, нутритивная недостаточность и многие другие. Обширное повреждение тканей, наличие распространенного гнойно-септического процесса, кровопотеря, болевой синдром – вот далеко не полный перечень причин, вызывающих сходные по своему патогенетическому течению состояния в практике экстренной хирургии. Коррекция этих нарушений требует глубокого понимания патологических процессов, происходящих в организме хирургического больного и знания принципов проведения инфузионно-трансфузионной терапии. Инфузионная терапия является важным инструментом хирурга и может дать положительный эффект только при соблюдении ряда условий. Прежде всего, врач должен четко представлять цель применения препаратов, знать их свойства и механизмы действия. Основной целью инфузионной терапии является нормализация объема и реологии циркулирующей крови, ее биохимическая и коллоидно-осмотическая коррекция, дезинтоксикация, введение медикаментов и препаратов для парентерального питания. В учебной литературе по хирургическим болезням для студентов старших курсов медицинских институтов эти вопросы освещены недостаточно.

Методическое пособие предназначено для ознакомления студентов с современными препаратами, применяемые для инфузионно-трансфузионной терапии, их свойствами и показаниями к применению. В задачи пособия входит так же обучение методам оценке волевического статуса и технологии коррекции нарушений ОЦК и ее биохимического состава, формирование практических навыков по составлению инфузионной программы.

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

Для практического применения препараты для инфузионно-трансфузионной терапии можно разделить на следующие группы:

1. Кристаллоидные препараты
 - растворы электролитов
 - растворы сахаров
2. Коллоидные кровезаменители
 - Производные декстранов
 - Производные крахмала (ГЭК)
 - Производные желатины
3. Препараты крови.
4. Препараты с газотранспортными свойствами
5. Препараты для парентерального питания
 - Смеси аминокислот и белковые гидролизаты
 - Растворы углеводов
 - Жировые эмульсии

Кристаллоидные препараты

Кристаллоиды обеспечивают осмотическое давление крови. Свободно проходя через полупроницаемые мембраны, растворы кристаллоидов быстро (в течение 1-2 часов) покидают сосудистое русло и переходят в интерстициальное пространство. С помощью этих растворов удовлетворяется потребность в воде и электролитах, проводится коррекция кислотно-основного состояния (КОС). Изотонический (5%) раствор глюкозы или фруктозы распределяется как во внеклеточном, так и во внутриклеточном пространствах.

Кристаллоидные растворы подразделяют на:

- Замещающие растворы, которые применяют для возмещения потребности организма больного в воде и электролитах. Их состав и осмотическое давление близки к показателям крови (изотонический 0.9%, р-р натрия хлорида, р-р Рингера, Хартмана, Стерофундин изотонический, Нормофундин Г-5, растворы 5% глюкозы или фруктозы и др.). В настоящее время производятся сбалансированные электролитные растворы, например Стерофундин, Нормофундин и др.
- Корректирующие растворы, используют для восполнения имеющегося у больного дефицита электролитов и коррекции нарушений КОС. К этим растворам относятся: 5% и 10% р-р натрия хлорида, 7,5% и 4% растворы калия хлорида, 4% и 8% р-ры бикарбоната натрия, 3,66% р-р трисамина (триметамол), 1% раствор натрия лактата (лактосол), 25% р-р магния сульфата, 10% р-р кальция хлорида и т.п.

Коллоидные кровезаменители

Коллоиды не проходят через полупроницаемые мембраны сосудов, и остаются во внутрисосудистом пространстве длительное время (многие часы), поэтому их называют еще гемодинамическими кровезаменителями. Коллоиды в

крови обеспечивают онкотическое давление. Их применяют для восполнения ОЦК при острой кровопотере и гипопроотеинемии. Разные коллоиды имеют различные свойства.

Декстраны являются высокомолекулярными полимерами глюкозы. К декстранам относится Полиглюкин (Макродекс, Инфукол, Интрадекс) - это 6% раствор декстрана средней молекулярной массы. Молекулы полиглюкина долго удерживаются в сосудистом русле. Выделяется с мочой в неизмененном виде.

Реополиглюкин – 10% р-р декстрана. Оказывает дезагрегационное действие, образует молекулярный слой на поверхности форменных элементов крови, эндотелия, что уменьшает возможность внутрисосудистого свертывания крови. Но в то же время он увеличивает кровоточивость.

Желатины. Желатиноль, Гелофузин являются производными желатина. Механизм действия обусловлен его коллоидными свойствами. Сила связывания воды у желатина меньше, чем у декстранов. Активное действие продолжается всего несколько часов. При введении желатиноля возникает эффект гемодилюции без нарушения свертывания крови. Введение желатиноля показано при гиповолемии, в том числе и с нарушениями в системе гемостаза.

Производные **крахмала**. Гидроксиэтилированные крахмалы (ГЭК или HES) по своему строению имеют структурное сходство с гликогеном печени. Препараты крахмала не оказывают токсического действия, не аллергенны, не оказывают влияния на коагуляцию крови. В организме человека ГЭК способны расщепляться до глюкозы. Гемодинамические и противошоковые эффекты ГЭК имеют сходство с декстранами и их применяют для восполнения ОЦК. К препаратам этой группы относятся: Венофундин, Волювен, Стабизол, Гемохес, HAES-стерил (HAES-steril), Рефортан, Волекам, Плазмастерил и др.

Препараты крови

Основная цель применения препаратов крови – восполнение дефицита форменных элементов крови и компонентов плазмы.

Эритроцитарная масса - компонент крови, который состоит из эритроцитов (70–80%) и плазмы (20–30%) с примесью лейкоцитов и тромбоцитов (1 доза эр. массы ≈ 270 мл). Показания: анемия ($\text{Эр.} < 2,0 \cdot 10^{12}$; $\text{Hb} < 80-100$ г/л.).

Эритроцитарная взвесь представляет собой эр. массу, разведенную в соотношении 1:1. Показания: те же, что для эр.массы.

Отмытые эритроциты - эр.масса, лишенная плазмы, лейкоцитов и тромбоцитов. Показания: анемия при сенсибилизации реципиента к антигенам белков плазмы, лейкоцитов и тромбоцитов.

Эритроцитарная взвесь, размороженная и отмытая (ЭВРИО). В ней эритроциты практически лишены алергизирующих свойств. Показания те же, что у отмытых эритроцитов.

Плазма свежезамороженная (СЗП). Безклеточная жидкая часть крови, содержит плазменные факторы свертывания. Показания: нарушение свертываемости крови

Плазма нативная. Безклеточная жидкая часть крови, не содержит факторов свертывания. Показания: гипопроотеинемия.

Плазма сухая. Содержит белки крови. Показания: гипопроотеинемия.

Альбумин является естественным белком крови, обеспечивающим онкотическое давление плазмы. Показания: гипопроотеинемия

Криопреципитат. Концентрированная смесь плазменных факторов свертывания. Показания: профилактика и лечение больных гемофилией А; дефицит фибринстабилизирующего фактора.

Плазма антистафилококковая и плазма антисинегнойная. Показания: лечения гнойно-септических осложнений.

Тромбоцитарный концентрат. Суспензия активных тромбоцитов в плазме. Показания: тромбоцитопения, тромбоцитопатия.

Кровезаменители с газотранспортной функцией

Синтетические переносчики газов крови. К этой группе препаратов относятся растворы фторированных углеводородных соединений – перфторуглероды, обладающие способностью выполнять роль переносчика кислорода и углекислого газа без участия гемоглобина. Препараты Перфторан и Перфукол применяют при анемии.

Препараты для парентерального питания.

Парентеральное питание – заместительная терапия энергетических и пластических потребностей организма, при которой питательные вещества вводят парентерально (минуя желудочно-кишечный тракт).

Смеси **аминокислот** являются главным источником аминного азота и содержат заменимые и незаменимые аминокислоты: Полиамин, Панамин, Вамин, Левамин, Альвезин, Аминофузин, Аминоплазмаль, Аминовен, Аминостерил и др. Суточная потребность в аминокислотах составляет от 0,7 до 1,5 г на кг массы тела в сутки. В процессе метаболизма 1 грамма аминокислот образуется 4,1 ккал энергии. Для усвоения азота аминокислоты вводятся одновременно с углеводами (источник энергии).

Существуют специальные растворы аминокислот, так для парентерального питания больных с почечной недостаточностью применяют растворы, содержащие только незаменимые аминокислоты (Аминостерил Нефро), для больных с нарушениями функции печени - Аминостерил Гепа, Аминоплазмаль Гепа, Гепастерил А и др. На упаковках указано содержание аминокислот в 1 л препарата. Так, например, в Аминоплазмале Е10 (10%) содержится 100 г аминокислот в 1 литре, а в Аминоплазмале Е5 (5%) - 50 г.

Белковые гидролизаты получают при расщепления белков. Их применяют так же в качестве источника азота и энергии: Гидролизат казеина, Гидролизин, Аминокровин, Аминофузин, Инфузамин, Аминон и др.

Углеводы основной источник энергии в организме. Для парентерального питания применяют 10, 20, 30 и 40% растворы

моносахаридов (глюкоза, фруктоза, инвертоза) и многоатомные спирты (сорбитол, ксилитол, этанол).

Глюкоза Суточная потребность в глюкозе от 2 до 6 г на 1 кг массы тела. В процессе метаболизма 1 грамма глюкозы образуется 4,1 ккал энергии. Скорость инфузии растворов глюкозы – 0,5 г/кг в час (не более 100 мл 20% глюкозы в час). Инсулин показан из расчета 1 ЕД на 4–6 г глюкозы.

Дозировка сорбитола, ксилитола и фруктозы до 3 г/кг в сутки, максимальная скорость введения 0,25 г/кг в час.

Жировые эмульсии являются самым выгодным источником энергии, 1 г жира дает 9,3 ккал энергии. Их производят из растительных масел с содержанием жиров 10% или 20%: Интралипид, Липофундин, Липоплюс, Липовеноз, Инфузолипид, Эмульсан, Венолипид, СМОФлипид и др.

Жировые эмульсии обычно применяют в долговременных программах нутритивной поддержки, когда парентеральное питание продолжается более 5 дней. На долю жиров приходится 30-50% энергетической потребности организма.

Суточная доза составляет до 2 г/кг в сутки, при печеночной недостаточности, энцефалопатии – до 1,5 г/кг в сутки. Скорость введения до 0,15 г/кг в час. Жировые эмульсии противопоказаны при нарушении жирового обмена, расстройствах в системе гемостаза, беременности, остром инфаркте миокарда, эмболии, нестабильном диабетическом обмене веществ, шоке. Побочные действия: повышение температуры тела, ощущение жара или холода, озноб, покраснение кожи, потеря аппетита, тошнота, рвота, головная боль, боли в костях.

Кроме восполнения энергии, жировые эмульсии применяют для подавления избыточной липаземии при деструктивном панкреатите, для дезинтоксикации при сепсисе. Жировые эмульсии с гепарином используются при РДС.

Перед назначением инфузионной терапии необходимо оценить объем циркулирующей крови (волемический статус), определить наличие и степень выраженности водно-электролитных и кислотно-основных нарушений.

Оценка волемического статуса.

Для оценки волемического статуса (объема циркулирующей крови) используется анамнез, осмотр больного, показатели гемодинамики (АД, ЧСС, ЦВД), величину диуреза, результаты клинического и лабораторного обследования. К основным симптомам гиповолемии относятся: тахикардия, артериальная гипотензия, снижение диуреза, нарушения микроциркуляции (холодные конечности, увеличение времени наполнения капилляров), тахипноэ, снижение уровня сознания.

Одним из важнейших показателей волемического статуса пациента является величина центрального венозного давления (ЦВД), отражающего уровень преднагрузки сердца. Для этого измеряют давление крови (в сантиметрах водного столба) в центральных венах через катетер, проведенный через подключичную, яремную или бедренную вену в верхнюю или нижнюю полую вену (рис. 1). При этом нулевое деление капилляра устанавливают на уровне

проекции правого предсердия (средняя подмышечная линия). Нормальное ЦВД составляет 5-12 см вод. ст. Снижение ЦВД ниже 3-4 см вод. ст. свидетельствует об уменьшении венозного притока и, следовательно, об абсолютной или относительной гиповолемии.

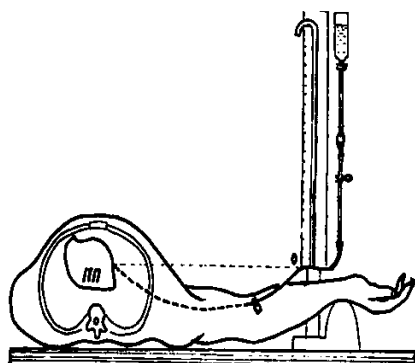


Рис. 1 Измерение
центрального
венозного давления
флеботометром
Вальдмана

Следует отметить, что существует много факторов, влияющих на уровень ЦВД. Его снижение происходит не только при дефиците ОЦК, но и при сосудистой недостаточности. Повышение ЦВД (более 12-14 см. вод. ст.) может быть следствием не только гиперволемии (перегрузки жидкостью), но и следствием правожелудочковой недостаточности или системной вазоконстрикции. ЦВД повышается при искусственной вентиляции легких, пневмотораксе, тромбоэмболии легочной артерии, респираторном дистресс-синдроме и др.

К быстрому уменьшению ОЦК приводит кровотечение. Приблизительно оценить объем острой кровопотери можно по «шоковому индексу» (ШИ) Альтговери: **ШИ = ЧСС : АДс**

Где: ЧСС – частота сердечных сокращений, АДс - систолическое АД.

В норме ШИ = 0,5, при кровопотере, составляющей 20-30% ОЦК - ШИ = 1, при кровопотере 30-50% ОЦК, ШИ = 2 и более. Однако следует помнить, что «шоковый индекс» - сугубо ориентировочный показатель.

Острая кровопотеря в размере 30% ОЦК (20 мл/кг) и более является угрожающей для жизни, так как не может самостоятельно компенсироваться организмом и без своевременного восполнения ОЦК приводит к развитию декомпенсированного шока.

Оценка нарушений водного обмена

Наличие в анамнезе рвоты, диареи, гипертермии и т.п. так же может указывать на возможную гиповолемию. При этом уменьшение ОЦК, как правило, связано с нарушением водно-электролитного обмена. Нарушение содержания воды в организме принято называть *дизгидрией*. Избыток воды называют гипергидратацией, а ее дефицит - дегидратацией.

Клинические проявления дизгидрий. При нарушении содержания воды во внеклеточном секторе основные клинические проявления связаны с расстройствами гемодинамики.

Внеклеточная дегидратация проявляется симптомами, характерными для снижения ОЦК: тахикардия, гипотония, снижение ЦВД, олигурия (анурия) и гемоконцентрации (увеличение Ht, Эр, Hb).

Внеклеточная гипергидратация проявляется симптомами увеличения ОЦК: тахикардия, нормотония, повышение ЦВД, повышенный или нормальный диурез, гемодилюция (снижение Ht, Эр, Hb).

При внутриклеточной дизгидрии основные клинические проявления возникают со стороны ЦНС: гипергидратация проявляется клиникой отека головного мозга (головная боль, тошнота, рвота, гипертермия, судороги, нарушения сознания, кома). Для внутриклеточной дегидратации характерны жажда, нарушения психики и сознания.

Оценка нарушений электролитного баланса

Таблица 1

Содержание основных электролитов в организме

Электролит	Содержание в плазме ммоль/л	Суточная потребность ммоль/кг
натрий (Na^+)	135-145	1-1,4
калий (K^+)	3,5-5,3	0,7-0,9
кальций (Ca^{++})	2,1-2,5	0,1
хлор (Cl^-)	97-108	1,3-1,9

Гипонатриемия (менее 135 ммоль/л) ведет к перемещению жидкости из внеклеточного пространства в клетки и приводит к отеку мозга. Симптомы: слабость, адинамия, отсутствие аппетита, головная боль, тошнота, рвота, снижение сухожильных рефлексов, расстройства сознания, судороги, кома. Гипонатриемия менее 120 ммоль/л сопровождается выраженными неврологическими расстройствами и может привести к смерти.

Гипокалиемия (менее 3,5 ммоль/л) клинически проявляется раздражительностью или апатией, парестезиями, гипорефлексией, тремором, могут возникать психозы. Появляется мышечная слабость, парез кишечника, рвота. Характерна артериальная гипотония с нарушениями ритма в виде пароксизмальной тахикардии, фибрилляции желудочков и асистолии. В плазме крови развивается метаболический алкалоз.

Гипернатриемия (более 145 ммоль/л) вызывает клеточную дегидратацию и протекает с выраженными явлениями поражения мозга и неврологическими симптомами: жажда, апатия, чувство страха, астения, депрессия, кома, гипертермия.

Гиперкалиемия (более 5,5 ммоль/л) проявляется слабостью, мышечными подергиваниями, рвотой, поносом, болями в животе, нарушением сознания (сопор, кома). Дыхание поверхностное, артериальная гипотония, олигурия, нарушения сердечного ритма (на ЭКГ появляется расширение комплекса QRS, высокий и заостренный зубец Т, удлиняются интервалы Р-Q и Q-T). В крови развивается метаболический ацидоз.

Оценка кислотно-основного состояния (КОС)

Показатели КОС определяют в микропробах крови, взятой в анаэробных условиях.

Основные компоненты КОС в норме:

- **pH** - Содержание водородных ионов в артерии - **7,35-7,45**
(в вене – 7,32-7,42);
- **pCO₂** - Напряжение углекислого газа в артерии - **35-45** мм рт.ст.
(в вене – 42-55);
- **SB** - Стандартный бикарбонат в артерии – 22-26 ммоль/л (24-28);
- **BB** – Буферные основания – 44-54 ммоль/л;
- **BE** - Избыток или дефицит оснований - **0 ±2,5** ммоль/л

В норме pH плазмы артериальной крови составляет 7,4. Снижение pH до 7,0 и увеличение до 7,6 является угрозой для жизни, pH ниже 6,8 и выше 7,8 несовместимы с жизнью.

Метаболический ацидоз (pH<7,35; BE< -2,5) Наиболее частой причиной метаболического ацидоза в клинических условиях является гипоксия тканей, вызванная их гипоперфузией - т.н. лактат-ацидоз (клиническая смерть, шок, сепсис, синдром длительного сдавливания, тромбоз мезентериальных сосудов и т.п.). Кетоацидоз возникает при декомпенсированном сахарном диабете. Метаболический ацидоз возникает при некоторых экзогенных отравлениях (кислотами, диакарбом, салицилатами, метанолом, этиленгликолем). Компенсация метаболического ацидоза в организме происходит за счет усиленного выведения CO₂ в результате гипервентиляции (тахипноэ). Клинически метаболический ацидоз проявляется нарушением гемодинамики, частым учащенным дыханием, нарушением микроциркуляции, олигоанурией с кислой реакцией мочи, гипертермией.

Метаболический алкалоз (pH> 7,45; BE> +2,5) развивается при рвоте - т.н. гипохлоремический алкалоз, при бесконтрольном применении диуретиков. Пост-гиперкапнический алкалоз возникает во время искусственной вентиляции легких при быстрой коррекции хронической гиперкапнии. Устойчивый метаболический алкалоз развивается при почечных нарушениях и избыточном введении бикарбоната натрия. Метаболический алкалоз часто связан с гипокалиемией. Компенсируется метаболический алкалоз организмом за счет задержки CO₂ в результате угнетения дыхания (брадипноэ).

Дыхательный (газовый) ацидоз (pH< 7,35; p_aCO₂> 45 мм рт.ст.) развивается при дыхательной недостаточности в результате снижения минутной вентиляции легких (МОД) и не адекватного выведения углекислого газа. У больных отмечается гиперемия кожных покровов, тахикардия, артериальная гипертензия, повышается кровоточивость. Гиперкапния приводит к расширению сосудов головного мозга и его отеку.

Дыхательный (газовый) алкалоз (pH > 7,45; p_aCO₂ < 35 мм рт.ст.) возникает при гипервентиляции легких. Причины: неадекватная ИВЛ (большой

минутный объем вентиляции), патология ЦНС (травма, опухоль и т. п.), патология легких (пневмония, РДСВ).

СОСТАВЛЕНИЕ ИНФУЗИОННОЙ ПРОГРАММЫ

Определение объема инфузионно-трансфузионной терапии

При острой кровопотере следует катетеризировать центральную вену и начать немедленное восполнение ОЦК коллоидными и кристаллоидными плазмозаменителями.

Если кровопотеря составляет менее 20% ОЦК (до 1 литра), возмещение дефицита объема крови проводят только коллоидными плазмозаменителями и растворами электролитов. При кровопотере от 20 до 40% ОЦК (1-2 литра) обязательно переливание эритроцитарной массы и плазмозаменителей в соотношении 1: 1.

При кровопотере свыше 40% ОЦК (более 2 литров) на 1 объем плазмозаменителей необходимо вводить 2 объема препаратов крови (эритроцитарной массы, плазмы, альбумина, протеина).

Хирургические больные с острыми заболеваниями органов брюшной полости при подготовке к операции и в ближайшем послеоперационном периоде не могут принимать жидкости и пищу энтеральным путем и поэтому нуждаются в инфузионной терапии для восполнения потребности в воде, электролитах, энергетическом и пластическом материале.

Объем инфузионной терапии на сутки рассчитывается с учетом:

- Физиологической потребности (**ФП**) в воде;
- Патологических потерь (**ПП**) жидкости.
- Дефицита воды (**Дв**), если он есть!;

Физиологическая потребность (ФП) в воде зависит от возраста пациента и составляет: до 65 лет – **30** мл/кг; от 65 до 75 лет – **25** мл/кг; старше 75 лет – **20** мл/кг массы тела (МТ).

Патологические потери (ПП) учитывают измерением отделяемого по дренажам, желудочному зонду, со стулом при диарее, рвоте и т. п. К патологическим потерям относятся так же потери воды с дыханием при одышке и с потоотделением при лихорадке:

- При лихорадке $ПП = 0,1 \cdot \text{ФП}$ (на каждый градус выше 37°C).
- При одышке $ПП = 1 \text{ мл/кг}$ (на каждое дыхание выше **25**).

Например: если у пациента температура тела 39°C , а ЧДД = 40 в мин., то патологические потери за сутки при МТ= 80 кг составят:

- за счет лихорадки: $0,1 \cdot 30 \cdot 80 \cdot 2 = 480 \text{ мл}$;
- за счет тахипноэ: $1 \cdot 80 \cdot 15 = 1200 \text{ мл}$.
- всего $ПП = 1680 \text{ мл}$.

Дефицит воды (Дв) при дегидратации рассчитывают по величине гематокрита или концентрации натрия плазмы при наличии гипернатриемии.

Если у больного не было кровотечения, то дефицит воды во внеклеточном секторе можно рассчитать по величине гематокрита (если он больше 0,44 !) по формуле:

$$\text{Дефицит воды (Дв)} = 0,2 \cdot \text{МТ} \cdot (1 - \text{Ht}_\text{Б} : \text{Ht}_\text{Н})$$

Где: МТ – масса тела больного; $\text{Ht}_\text{Б}$ – показатель гематокрита больного; $\text{Ht}_\text{Н}$ – гематокрит нормы (0,44); 0,2 – объем внеклеточного пространства (20% от МТ)

Например: при $\text{МТ} = 80 \text{ кг}$ и $\text{Ht}_\text{Б} = 0,55$ ($\text{Ht}_\text{Н} = 0,44$) получим:

$$\text{Дв} = 0,2 \cdot 80 \cdot (1 - 0,55 : 0,44) = - 4 \text{ л.}$$

Если у больного имелось кровотечение или анемия, то дефицит воды рассчитывают по содержанию натрия в плазме крови (если он больше 142 ммоль/л !):

$$\text{Дефицит воды (Дв)} = 0,2 \cdot \text{МТ} \cdot (1 - \text{Na}^+_\text{Б} : \text{Na}^+_\text{Н})$$

Где: $\text{Na}^+_\text{Б}$ – содержание натрия в плазме больного, $\text{Na}^+_\text{Н}$ – содержание натрия в норме (142 ммоль/л).

Например: при $\text{МТ} = 90 \text{ кг}$ и $\text{Na}^+_\text{Б} = 160 \text{ ммоль/л}$ ($\text{Na}^+_\text{Н} = 142 \text{ ммоль/л}$) получим:

$$\text{Дв} = 0,2 \cdot 90 \cdot (1 - 160 : 142) = - 2,28 \text{ л.}$$

При нормогидратации (нормальное содержание воды в организме) назначаемый объем инфузионной терапии должен составлять: **ФП+ПП**.

При дегидратации расчет инфузионной терапии производят с учетом осмолярности плазмы. Осмотическое давление (осмолярность) плазмы обеспечивается в основном, за счет содержания ионов натрия и хлора, однако при некоторых патологических состояниях существенное влияние на осмолярность могут оказывать молекулы калия, глюкозы и мочевины. Осмолярность плазмы (ОСМ) в норме составляет **285-295 мОсм/л**. Ее можно рассчитать по формуле:

$$\text{ОСМ} = 2 \cdot (\text{Na}^+ + \text{K}^+) + \text{Глюкоза} + \text{Мочевина}$$

Например: при содержании в крови натрия 155 ммоль/л, калия – 5 ммоль/л; глюкозы 10 ммоль/л и мочевины 20 ммоль/л, ОСМ составит: $2 \cdot (155+5) + 10 + 20 = 350 \text{ мОсм/л}$ т.е. имеет место гиперосмолярность.

При дегидратации объем инфузии за сутки должен составлять:

- При изоосмолярной (изотонической) дегидратации: **ФП + Дв + ПП**;
- При гиперосмолярной (гипертонической) дегидратации: **ФП + 1/2Дв + ПП**;
- При гипоосмолярной (гипотонической) дегидратации: **ФП + 1/2Дв + ПП**

Например: у больного 50 лет и массой 80 кг $\text{Ht} = 0,55$, $\text{ОСМ} = 315 \text{ мОсм}$ (гиперосмолярная дегидратация) по дренажам в течение суток выделяется 500 мл.

$$\text{ФП} = 30 \text{ мл} \cdot 80 \text{ кг} = 2400 \text{ мл}; \quad \text{ПП} = 500 \text{ мл.}$$

$$\text{Дв} = 0,2 \cdot \text{МТ} \cdot (1 - \text{Ht}_\text{Б} : \text{Ht}_\text{Н}) = 0,2 \cdot 80 \cdot (1 - 0,55 : 0,44) = - 4 \text{ л} (- 4000 \text{ мл});$$

Объем инфузии составит: $\text{ФП} + 1/2\text{Дв} + \text{ПП} = 2400 + 2000 + 500 = 4900 \text{ мл}$.

При гипергидратации расчет общего объема инфузионной терапии на сутки определяют по формуле: **2/3ФП + ПП**.

При почечной недостаточности (ренальная форма ОПН), сопровождающейся анурией или олигурией, объем инфузионной терапии должен быть резко ограничен и составляет: **ПП + Диурез**.

При составлении инфузионной программы следует рассчитать не только общий объем инфузии на ближайшие сутки, но и определить ее качественный состав.

Определение качественного состава инфузионной терапии.

- ◆ Физиологическая потребность в жидкости восполняется за счет замещающих (изотонических) растворов электролитов и глюкозы в соотношении 1:1.
- ◆ Патологические потери по дренажам, желудочному зонду и при рвоте восполняются так же за счет изотонических растворов электролитов и глюкозы (1:1). Патологические потери с дыханием и гипертермией компенсируются внутривенным введением 5% раствора глюкозы.
- ◆ Коррекция дизгидрии. При гипертонической дегидратации ($\text{ОСМ} > 300 \text{ мОсм/л}$) дефицит воды восполняется за счет введения гипотонических (2,5%) или изотонических (5%) растворов глюкозы.

При гипоосмолярной дегидратации ($\text{ОСМ} < 280 \text{ мОсм/л}$) для восполнения дефицита воды используются изотонические растворы натрия и калия (0,9% NaCl, раствор Рингера, дисоль и т.п.).

При дегидратации введение любых гипертонических растворов противопоказано!

При гипергидратации ограничивают введение жидкости и к лечению добавляют мочегонные (фуросемид, лазикс, маннитол и др.)

- ◆ **Коррекция электролитного баланса** проводится с учетом их дефицита и физиологической потребности (Табл. № 1):

Коррекция гипонатриемии. Дефицит натрия (D_{Na}) можно рассчитать по формуле: $D_{\text{Na}} = 0,2 \cdot \text{MT} \cdot (\text{Na}_B^+ - \text{Na}_N^+)$.

Где: Na_B^+ – содержание натрия в крови больного (ммоль/л); Na_N^+ – нормальное содержание натрия в крови ($\approx 142 \text{ ммоль/л}$); MT – масса тела больного (кг).

Например: $\text{Na}_B = 120 \text{ ммоль/л}$, $\text{MT} = 80 \text{ кг}$

$$D_{\text{Na}} = 0,2 \cdot 80 \cdot (120 - 142) = -352 \text{ ммоль}$$

Суточную потребность в Na берем 1 ммоль/кг (см. табл. № 1).

Получаем: $1 \cdot 80 = 80 \text{ ммоль}$. Таким образом, в течение суток больной должен получить: $352 + 80 = 432 \text{ ммоль натрия}$.

1 мл 10% NaCl содержит 1,5 ммоль Na^+ ;

1 мл 0,9% раствора NaCl содержит 0,15 ммоль Na^+ ,

следовательно: $432 : 1,5 = 288 \text{ мл } 10\% \text{ NaCl}$;

или $432 : 0,15 = 2880 \text{ мл } 0,9\% \text{ NaCl}$

Коррекцию выраженной гипонатриемии надо проводить очень осторожно т. к. быстрое парентеральное введение больших количеств натрия может привести к тяжелым неврологическим расстройствам. На практике лечение гипонатриемии проводят в 2 этапа. Сначала быстро увеличивают

концентрацию натрия до 125-130 ммоль/л коррегирующими растворами 3% или 5% натрия хлорида, а затем медленно вводят 0,9% раствор NaCl.

При гипернатриемии на первом этапе исключают растворы, содержащие натрий. Внутривенно вводят изотонические (5%) или гипотонические (2,5%) растворы глюкозы с инсулином, добиваясь снижения концентрации натрия в плазме со скоростью не более 1 ммоль/л в час.

Коррекция гипокалиемии. Расчет дефицита калия (Дк) в крови проводится по формуле: $Дк = 0,2 \cdot МТ \cdot (K^+_{Б} - K^+_N)$

где $K^+_{Б}$ - содержание калия в плазме больного; K^+_N - норма (≈ 5 ммоль/л)

Например: $K^+_{Б} = 2,5$ ммоль/л, $МТ = 80$ кг

$$Дк = 0,2 \cdot 80 \cdot (2,5 - 5) = -40 \text{ ммоль}$$

Суточная потребность в K^+ составляет 0,7-0,9 ммоль/кг ($0,9 \cdot 80 = 72$ ммоль), следовательно в течении суток больной должен получить $72 + 40 = 112$ ммоль K^+

1 мл 7,5% KCl содержит 1 ммоль K^+

1 мл 4% или 3,75% KCl содержит 0,5 ммоль K^+ ,

следовательно: $112 : 1 = 112$ мл 7,5% раствора KCl

или $112 : 0,5 = 224$ мл 4% раствора KCl.

Коррекцию гипокалиемии проводят при наличии адекватного диуреза (не менее 30-40 мл/час) растворами так называемой, «поляризующей смеси», в которую входят растворы глюкозы и калия с инсулином. Концентрация KCl в смеси при этом не должна превышать 1% !. Скорость введения – не более 20 ммоль калия в течение часа.

Например: 112 ммоль калия следует вводить в течение 5-6 часов
($112 : 20 = 5,6$)

Гиперкалиемия нуждается в срочной интенсивной терапии, которая заключается в прекращении введения растворов содержащих калий, стимуляции диуреза (мочегонные), промывание желудка, сифонная клизмы. Для уменьшения кардиотоксического эффекта гиперкалиемии вводят 30-50 мл 10% р-ра глюконата кальция (или кальция хлорида) и 20-40% растворы глюкозы с инсулином (до 500 мл).

При содержании калия 7 ммоль/л и более показан гемодиализ.

♦ **Коррекция кислотно-основного состояния (КОС)** компенсируется введением соответствующих коррегирующих буферных растворов на основании показаний ВЕ (дефицит или избыток оснований) и включается в общий объем инфузии.

Для коррекции метаболического ацидоза ($pH < 7,35$; $BE < -2,5$) используют 4% и 8% раствор бикарбоната натрия, 1% раствор натрия лактата (лактосол) 3,66% раствор трисамина (трис-гидроксиметиламинометан, трометамол, ТНАМ). Коррекцию метаболического ацидоза буферными растворами, как правило, используют при pH ниже 7,2.

Чтобы рассчитать количество корригирующего раствора при метаболическом виде нарушения КОС, необходимо знать **ВЕ** - показатель

дефицита или избытка оснований. При метаболическом ацидозе количество корректирующего 4% раствора бикарбоната натрия (в мл) = $0,6 \cdot \text{МТ} \cdot \text{ВЕ}$.

Количество 3,66% раствора трисамина (в мл) = $0,3 \cdot \text{МТ} \cdot \text{ВЕ}$

Например: у больного $\text{ВЕ} = -20$ ммоль/л, $\text{МТ} = 80$ кг. Необходимое для коррекции количество 4% раствора NaHCO_3 составит: $0,6 \cdot 80 \cdot 20 = 960$ мл,

Коррекцию метаболического алкалоза ($\text{pH} > 7,45$; $\text{ВЕ} > +2,5$) начинают с нормализации электролитного состава крови введением солевых растворов (коррекция гипохлоремии и гипокалиемии).

Объем 0,9% раствора NaCl , необходимого для коррекции гипохлоремического алкалоза можно рассчитать по формуле:

Количество 0,9% р-ра NaCl в литрах (л) = Дефицит Cl^- : 154,

Например: при дефиците Cl^- равному 308 ммоль, потребуется 2 л 0,9% NaCl ($308 : 154 = 2$).

Дефицит Cl^- рассчитывается по формуле: $0,2 \cdot \text{МТ} \cdot (\text{Cl}_\text{Б} - \text{Cl}_\text{Н})$, где $\text{Cl}_\text{Б}$ – содержание хлора в крови больного; $\text{Cl}_\text{Н}$ – нормальное содержание хлора в крови.

Например: у больного с массой тела 80 кг, содержание хлора в плазме – 83 ммоль/л (норма – 102 ммоль/л). Дефицит хлора = $0,2 \cdot 80 \cdot (102 - 83) = 304$ ммоль.

При метаболическом алкалозе и гипокалиемии вводят растворы KCl вместе с растворами глюкозы и инсулина. При потерях желудочного содержимого по зонду применяют блокаторы H_2 –рецепторов (ранитидин, циметидин и др.). При выраженном алкалозе, который не корректируется введением растворов электролитов, могут использоваться растворы соляной кислоты. Расчет может быть произведен по формуле:

количество 0,4% раствора HCl (мл) = $0,3 \cdot \text{МТ} \cdot \text{ВЕ}$

Например: у больного массой 80 кг и $\text{ВЕ} = +20$ ммоль/л, необходимо введение 480 мл 0,4% раствора соляной кислоты ($0,3 \cdot 80 \cdot 20 = 480$ мл)

Лечение газового ацидоза заключается в нормализации дыхания. При неэффективности самостоятельного дыхания проводят вспомогательную или искусственную вентиляцию легких.

Коррекция газового алкалоза заключается в выборе адекватных параметров минутного объема дыхания при ИВЛ и лечении основной патологии.

♦ **Парентеральное питание** заключается во внутривенном введении растворов углеводов, аминокислот и жировых эмульсии, электролитов, витаминов. Их назначают с учетом суточной потребности (табл. № 2). Компоненты парентерального питания включают в общий объем инфузии и учитывают по объему как кристаллоиды.

Суточная потребность в некоторых ингредиентах
парентерального питания

Ингредиенты	Потребность на 1 кг массы в сутки
Вода	20-30 мл
Энергия	25-30 ккал
Аминокислоты (азот)	0,7-1,5 г
Глюкоза	2-6 г
Жиры	1,5-2 г
Натрий	1-1,4 ммоль
Калий	0,7-0,9 ммоль
Кальций	0,11 ммоль
Витамин В 1	0,02 мг
Витамин В 6	0,03 мг
Витамин В 12	0,5 мг
Витамин С	1,5 мг

Например: парентеральное питание у больного весом 70 кг при ЧДД = 28 в мин и $t = 38,1^{\circ} \text{C}$ составит:

$$\text{ФП} = 30 \cdot 70 = 2100 \text{ мл}, \text{ПП} = 140 + 210 = 350 \text{ мл}.$$

Планируемый объем инфузии = $2100 + 350 = 2450$ мл за сутки.

Качественный состав:

- глюкоза: $4 \text{ (г)} \cdot 70 = 280 \text{ г}$ сухого вещества, что содержится в **700** мл 40% р-ра глюкозы ($280 \cdot 4,1 \approx 1150$ ккал)

- аминокислоты: $1 \text{ (г)} \cdot 70 = 70 \text{ г}$ сухого вещества ($70 \cdot 4,1 \approx 290$ ккал), что содержится в **700** мл 10% раствора аминокислот

- жиры: $1,5 \text{ (г)} \cdot 70 \approx 100 \text{ г}$ ($9,3 \cdot 100 = 930$ ккал), что содержится в **1000** мл 10% жировой эмульсии.

- общий объем инфузии (и ее калорийность) составит: 700 мл (1150 ккал) + 700 мл (290 ккал) + 1000 мл (930 ккал) = **2400 мл** (2370 ккал).

Интенсивная инфузионно-трансфузионная терапия требует непрерывного контроля центральной гемодинамики (АД, ЧСС, ЦВД) и диуреза. Коррекция инфузионной терапии и лабораторный контроль проводится не реже, чем через каждые 12 часов.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

ЗАДАЧА № 1. Написать лист назначений для предоперационной подготовки больного язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, осложненной стенозом привратника. Возраст 35 лет, масса тела 60 кг. ЧДД= 24 в мин., АД 110 и 70 мм рт. ст., ЧСС = 100 в мин., ЦВД = 2 см вод.ст., $t - 36,8^{\circ} \text{C}$. По желудочному зонду в течение суток выделилось 1050 мл.; диурез составил 780 мл.

Анализ крови: $\text{Эр} - 5,6 \cdot 10^{12} / \text{л}$; $\text{Hb} = 160 \text{ г/л}$; $\text{Ht} = 0,57$, $\text{Na}^+ = 125 \text{ ммоль/л}$, $\text{K}^+ = 3,2 \text{ ммоль/л}$, $\text{Cl}^- = 85 \text{ ммоль/л}$ белок = 65 г/л, альбумины = 35 г/л, глобулины = 30 г/л. глюкоза крови – 5.4 ммоль/л; мочевины – 8,4 ммоль/л. креатинин – 0,09 ммоль/л; $\text{pO}_2 - 75 \text{ мм рт.ст.}$; $\text{pCO}_2 - 55 \text{ мм рт.ст.}$; $\text{pH} = 7,46$; $\text{BE} = +15 \text{ ммоль/л}$;

Моча: реакция – щелочная; у.в. 1018, креатинин = 13,0 ммоль/л;

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.

Расчет инфузионной терапии.

Волевический статус: гиповолемия (ЦВД ↓);

дегидратация ($\text{Ht} \uparrow$): $\text{Дв} = 0,2 \cdot \text{М} \cdot (1 - \text{Ht}_\text{Б} : \text{Ht}_\text{Н}) = 0,2 \cdot 60 \cdot (1 - 0,57 : 0,44) = -3,5 \text{ л}$ (3500 мл).

$\text{ОСМ} = 2 \cdot (\text{Na}^+ + \text{K}^+) + \text{Глюкоза} + \text{Мочевина} = 2 \cdot (125 + 3,2) + 5,4 + 8,4 = 270,4 \text{ ммоль}$ – гипоосмолярность.

Объем инфузии при гипоосмолярной дегидратации = $\text{ФП} + 1/2 \text{Дв} + \text{ПП}$
 $30 \cdot 60 + 3500 : 2 + 1050 = 4600 \text{ мл}$.

Электролитный баланс: гипонатриемия, гипокалиемия, гипохлоремия.

$\text{Д}_{\text{Na}} = 0,2 \cdot \text{MT} \cdot (\text{Na}^+_\text{Б} - \text{Na}^+_\text{Н}) = 0,2 \cdot 60 \cdot (125 - 142) = -204 \text{ ммоль}$

Натрия в течение суток необходимо ввести $204 + 60$ (физ. потребность) = 264 ммоль, что содержится в 176 мл 10% NaCl, или в 1760 мл 0,9% NaCl (**≈1700 мл**).

$\text{Д}_\text{K} = 0,2 \cdot \text{MT} \cdot (\text{K}^+_\text{Б} - \text{K}^+_\text{Н}) = 0,2 \cdot 60 \cdot (3,2 - 5,0) = -21,6 \text{ ммоль}$

Калия в течение суток необходимо ввести $21,6 + (0,7 \cdot 60) = 63,6 \text{ ммоль}$, что содержится в 63,6 мл 7,5% KCl или в 127,2 мл 4% KCl (**≈130 мл**).

Кисотно-основное состояние: метаболический алкалоз ($\text{pH} = 7,46$; $\text{BE} = +15 \text{ ммоль/л}$) корректируется введением растворов хлористого натрия и калия.

Качественный состав:

- ФП и ПП ($1800 + 1050 \approx 2800 \text{ мл}$) компенсируют введением растворов 0,9% NaCl и 5% глюкозы в соотношении 1:1, следовательно - по 1400 мл.

- Для коррекции гипонатриемии и дефицита воды необходима инфузия 1700 мл 0,9 % р-ра NaCl.

- Для коррекции гипокалиемии необходима инфузия 130 мл 4% р-ра KCl.

- В итоге получаем: 1400 мл 5% глюкозы + 1400 мл 0,9 % р-ра NaCl + 1700 мл 0,9 % р-ра NaCl + 130 мл 4% р-ра KCl = **4630 мл**, из них 1400 мл 5% р-ра глюкозы, 3100 мл 0,9 % р-ра NaCl и 130 мл 4% р-ра KCl.

Лист назначений инфузионной терапии к задаче № 1

1. Sol. Glucosi 5% 500,0 + Sol. KCl 4% 50,0 + Insulini 6 ЕД в/в - 2 раза;
2. Sol. Glucosi 5% 400,0 + Sol. KCl 4% 30,0 + Insulini 4 ЕД в/в - 1 раз;
3. Sol. NaCl 0,9% 500,0 в/в 6 раз.

ЗАДАЧА № 2. Назначить инфузионную терапию больному, страдающему сахарным диабетом, осложненным гангреной правой стопы. Возраст 65 лет, М=90 кг. АД – 90 и 60 мм рт. ст., ЧСС = 110 в мин., ЦВД = 10 мм вод. ст., ЧДД – 28 в мин. $t - 37,0^{\circ}\text{C}$.

Анализ крови: Эр – $5,2 \cdot 10^{12}$ /л; Нб = 160 г/л; Нт = 0,55, Na = 152 ммоль/л, К = 2,7 ммоль/л; Cl = 105 ммоль/л; глюкоза – 22 ммоль/л; мочевины – 12,0 ммоль/л; креатинин – 0,11 ммоль/л; рН = 7, 21; , рО₂ – 90 мм рт.ст.; рСО₂ – 30 мм рт.ст.; ВЕ = -15 ммоль/л;

Моча: реакция – кислая; у.в. 1029, креатинин = 11,8 ммоль/л;

Диурез 600 мл. Была однократно рвота объемом 800 мл.

ЗАДАЧА № 3. Назначить инфузионную терапию и парентеральное питание больному 55 лет, перенесшему операцию резекции желудка. (М=65 кг, рост – 170 см.) ЧДД – 17 в мин.; ЧСС -80 в мин, АД – 130 и 80 мм рт. ст., ЦВД = 11 см вод.ст.; $t - 38,1^{\circ}$.

Анализ крови: Эр – $2,8 \cdot 10^{12}$ /л; Нб = 100 г/л; Нт = 0,39; Na = 130 ммоль/л, К = 3,0 ммоль/л; Cl = 95 ммоль/л; белок = 55 г/л, альбумины = 25 г/л, глобулины = 30 г/л; глюкоза – 4,5 ммоль/л; мочевины – 6,0 ммоль/л; креатинин плазмы – 0,12 ммоль/л; рО₂ – 85 мм рт.ст.; рСО₂ – 40 мм рт.ст.; рН = 7,42; ВЕ = +2,0 ммоль/л,

Моча: реакция – нейтральная; у.в.- 1029, креатинин = 9,1 ммоль/л;

По дренажам в течение суток выделилось 600 мл, диурез – 1200 мл.

ЗАДАЧА № 4. Назначить инфузионную терапию больному 45 лет, оперированному по поводу тонкокишечной непроходимости. М=85 кг, рост – 170 см.

АД – 140 и 100 мм рт. ст., ЧСС = 96 в мин, ЦВД = 0 см вод.ст.; ЧДД – 12 в мин; $t - 38,0^{\circ}\text{C}$.

Анализ крови: Эр – $3,8 \cdot 10^{12}$ /л; Нб = 110 г/л; Нт = 0,48; Na = 125 ммоль/л, К = 2,8 ммоль/л; Cl = 85 ммоль/л; белок = 45 г/л, альбумины = 20 г/л, глобулины = 25 г/л. глюкоза крови – 5,5 ммоль/л; мочевины – 10,0; креатинин плазмы – 0,05 ммоль/л ммоль/л; рО₂ – 90 мм рт.ст.; рСО₂ – 55 мм рт.ст.; рН = 7, 51; ВЕ = +10 ммоль/л,

Моча: реакция – щелочная; у.в.- 1022, креатинин = 14,1 ммоль/л;

По желудочному зонду в течение суток выделилось 950 мл, по дренажам – 350 мл. Диурез 490 мл.

ЗАДАЧА № 5. Назначить инфузионную терапию больному 37 лет, с диагнозом острый деструктивный панкреатит. АД – 100 и 60 мм рт. ст., ЧСС -110 в мин, ЦВД = -1 см вод.ст.; ЧДД – 30 в мин; $t - 38,1^{\circ}\text{C}$. М=95 кг.

Анализ крови: Эр – $3,9 \cdot 10^{12}/л$; Нб = 120 г/л; Нт = 0,50, белок = 45 г/л,; альбумины = 20 г/л, глобулины = 25 г/л.; глюкоза крови – 10,5 ммоль/л; мочевины – 4,0 ммоль/л; креатинин плазмы – 0,12 ммоль/л; , Na = 128 ммоль/л, K = 2,4 ммоль/л, Cl = 95 ммоль/л; ; pO_2 – 70 мм рт.ст.; pCO_2 – 30 мм рт.ст.; pH = 7,15; BE = -17 ммоль/л,

Моча: у.в. 1028, креатинин = 13,8 ммоль/л;

По желудочному зонду в течение суток выделилось 850 мл, по дренажам – 750 мл, диурез 450 мл.

ЗАДАЧА № 6. Назначить инфузионно-трансфузионную терапию больному 72 лет, после операции по поводу кровоточащей язвы желудка. (М=65 кг, рост – 168 см). АД – 110 и 80 мм рт. ст., ЧСС -120 в мин, ЧДД – 28 в мин., ЦВД = 8 см вод. ст.; t – 36,5 °

Анализ крови: Эр – $1,9 \cdot 10^{12}/л$; Нб = 70 г/л; Нт = 0,22; Na = 137 ммоль/л, K = 3,5 ммоль/л, Cl = 100 ммоль/л; pH – 7,3; BE = -5,7 ммоль/л, pO_2 – 65 мм рт.ст.; pCO_2 – 30 мм рт.ст.; белок = 35 г/л, альбумины = 15 г/л, глобулины = 20 г/л. глюкоза крови – 5,5 ммоль/л; мочевины – 5,0 ммоль/л; креатинин плазмы – 0,08 ммоль/л.

Моча: у.в. 1014, креатинин = 6,9 ммоль/л;

По желудочному зонду в течение суток выделилось 950 мл геморрагического содержимого, диурез 850 мл.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Анестезиология и реаниматология: учебник / под ред. О.А. Долиной. 4-е изд. перераб. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009

Дополнительная

2. Владыка А.С., Суслов В.В., Тарабрин А.О. Инфузионная терапия при критических состояниях Изд: Киев «Логос», 2010.
3. Интенсивная терапия. Национальное руководство /под ред. А.И.Салтанова, Б.Р.Гельфанда. – М., 2009.
4. Интенсивная терапия. Консультант врача. Электронная информац.-образоват. система на CD. – М.,2008.
5. Мариино П.Л. Интенсивная терапия. /пер. с англ. Под .ред. А.П.Зильбера.– М.,2008.
6. Неотложные состояния: принципы коррекции/ Н. Купер, К. Форрест, П. Крэмп: пер с англ.- М.: Мед. лит. 2008.
7. Хартиг В. Современная инфузионная терапия. Парентеральное питание. - М., 2012.