

Особенности инфузионной терапии на ФАП.

Самостоятельная внеаудиторная работа.

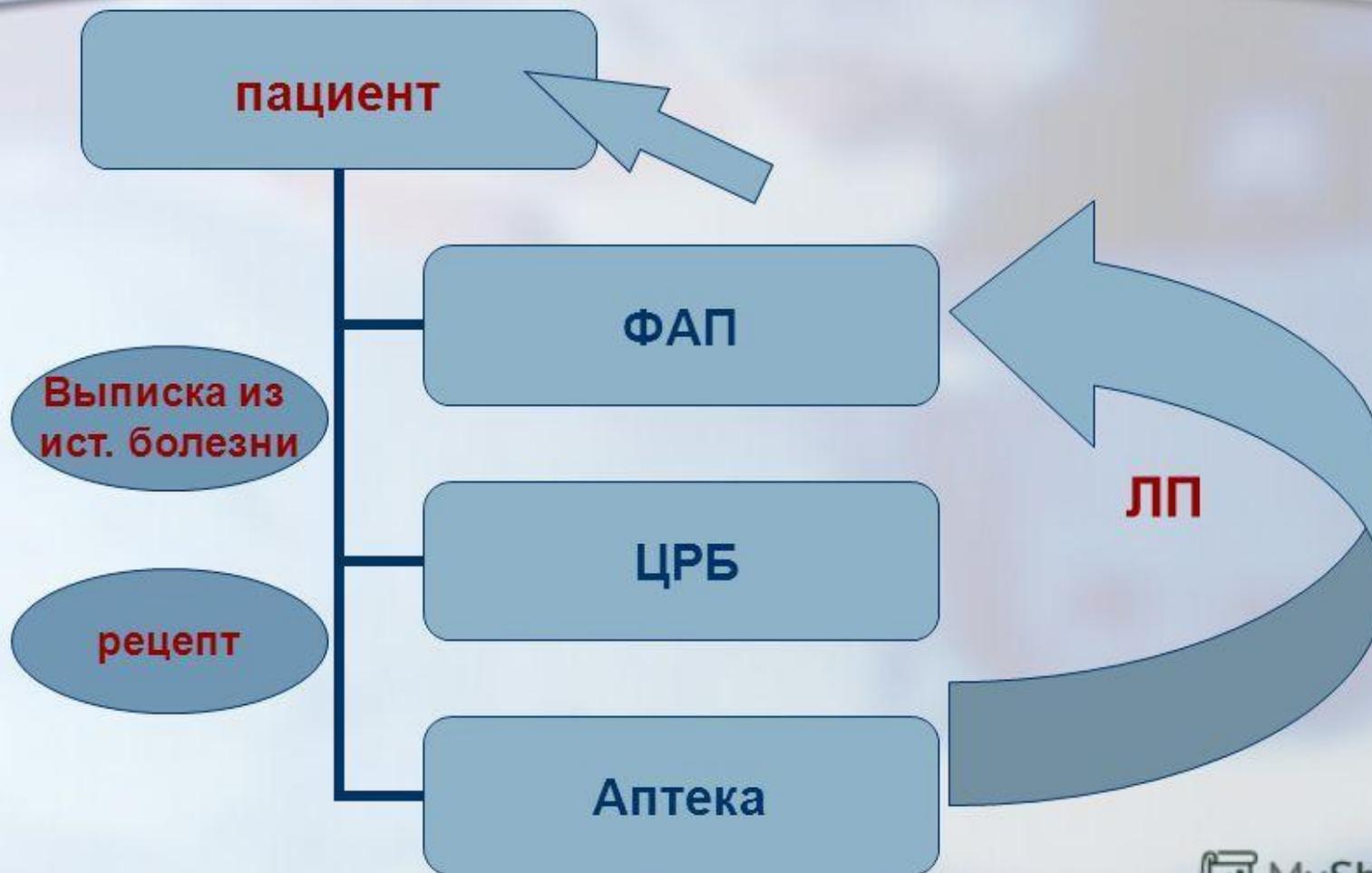
Тема 1	Написать опорный конспект на тему: Сан.эпид.режим ФАП
Тема 3	Составить таблицу инфузионных средств
Тема 5	Выписать рецепты лекарственных препаратов при патологиях дыхательной системы
Тема 7	Выписать рецепты лекарственных препаратов при патологиях ССС
Тема 9	Выписать рецепты лекарственных препаратов при неврологических заболеваниях
Тема 12	Составить памятку по профилактике короновиральной инфекции

Вопросы, освещаемые на лекции

- Организация лекарственного обеспечения, нормативные документы, регламентирующие фармацевтический порядок в медицинском учреждении.
- Хранение, учет и списание лекарственных препаратов.
- Цель и задачи инфузионной терапии, расчет объема инфузионной терапии, методы и техника проведения инфузионной терапии.
- Классификация инфузионных растворов и их характеристики.
- Основные направления инфузионной терапии на ФАП



Схема лекарственного обеспечения на ФАПах



Порядок обеспечения безопасного обращения лекарственных средств в медицинской организации

- Важнейшим основанием для разработки данного документа является Постановление Правительства РФ от 15 октября 2012 г. № 1043 «Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре в сфере обращения лекарственных средств»
- «5. Государственный надзор включает в себя: а) организацию и проведение проверок соблюдения субъектами обращения лек. средств установленные требования к хранению, перевозке, отпуску, реализации лек. средств, применению лекарственных препаратов, уничтожению лекарственных средств»
- Впервые в надзоре выделена тема применения лекарственных препаратов!

Нормативно-правовые документы, регламентирующие обращение лекарственных средств.

Федеральные законы:

- - ФЗ-61 от 12.04.2010г. «О лекарственных средствах»;
- - ФЗ-3 от 08.01.1998г. «О наркотических средствах и психотропных веществах»
- - Постановление Правительства РФ от 30.06.1998г. N681 (Перечень НС и ПВ), с изменениями и дополнениями
- - Постановление Правительства РФ от 31.12.2009г. N1148 (хранение НС и ПВ)

Приказы МЗ и СР РФ:

- - от 14.12.2005г. № 785 с изменениями (порядок отпуска ЛС);
- - от 23.08.2010г. № 706н (правила хранения лек. средств);

Приказы МЗ РФ:

- - от 12.11.1997г. № 330 (хранение НС и ПВ);
- - от 16.07.1997г. № 214 (контроль качества лек. средств)
- - от 13.11.1996г. № 377 с изменениями от 23.08.10г. (хранение ИМН);

- **Федеральный закон от 12.04.2010г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» **Статья 53.** Продажа, передача лекарственных средств организациями оптовой торговли лекарственными средствами. Организации оптовой торговли ЛС могут осуществлять продажу лекарственных средств медицинским организациям. Приказ МЗ СССР от 02.06.1987г.№ 747 «Об утверждении инструкции по учету медикаментов, перевязочных средств и изделий медицинского назначения в лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения, состоящих на государственном бюджете СССР»: Учреждения здравоохранения, не имеющие своих аптек, должны снабжаться лекарственными средствами в размере текущей потребности. При превышении запасов ЛС в структуре медицинской организации должно быть выделено подразделение – аптека. Виды аптечных организаций указаны в приказе Минздравсоцразвития РФ от 27.07.2010г. № 553н.**
- **Температурный режим хранения** лекарственных средств по ГФ XII XII Государственная фармакопея 1 часть (введена в действие с 1.09.2007 года Приказом Минздрава РФ от 31.01.2007 № 73 «О Государственной Фармакопее РФ»

- **Федеральный закон от 12 апреля 2010** г. N 61-ФЗ "Об обращении лекарственных средств" **Статья 59.** Основания и порядок уничтожения ЛС «Недоброкачественные лекарственные средства, фальсифицированные лекарственные средства подлежат изъятию из гражданского оборота и уничтожению в порядке, установленном Правительством Российской Федерации» Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010г. № 674 «Об утверждении правил уничтожения недоброкачественных, фальсифицированных и контрафактных лекарственных средств»: **Статья 8.** «Уничтожение недоброкачественных, фальсифицированных лекарственных средств... осуществляется организацией, имеющей лицензию на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов I-IV класса опасности...» Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 09.12.2010г. № 163 «Об утверждении СанПин 2.1.7.2790-10 “Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами”

- **Приказ Минздравсоцразвития РФ** от 23.08.2010г. № 706н «Об утверждении Правил хранения лекарственных средств» П.8 В помещениях для хранения лекарственных средства размещают ... с учетом: физико-химических свойств лекарственных средств; фармакологических групп; способа применения. П.10. Стеллажи, шкафы, полки, предназначенные для хранения лекарственных средств, должны быть идентифицированы. Информационное письмо Минздравсоцразвития России № 25-1/10/2-1208 от 08.02.2011: Целесообразно «закреплять выбранную систематизацию хранения лекарственных средств (пункты 8 и 10) приказом руководителя юридического лица...»
- **Приказ Минздравсоцразвития РФ** от 23.08.2010г. № 706н «Об утверждении Правил хранения лекарственных средств» П.11. «В организациях ... необходимо вести учет лекарственных средств с ограниченным сроком годности.... Порядок ведения учета указанных лекарственных средств устанавливается руководителем организации». Следовательно, необходим документ, подтверждающий порядок ведения учета и хранения лекарственных средств с ограниченным сроком годности в медицинской организации.

Основная задача хранения ЛС обеспечение стабильности исходных свойств или их изменение с минимальными потерями

- Нормативные документы по организации хранения товаров в ЛПУ: Инструкция по организации хранения в аптечных учреждениях различных групп ЛС и изделий медицинского назначения (введена приказом МЗ РФ № 377 от 13.11.96 г.); СанПиН 2.1.3.2630-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность" Приказ МЗСР РФ № 706н от 23.08.2010г «Об утверждении правил хранения ЛС»; Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.3.2.1120-02 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям транспортировки, хранению и отпуску гражданам медицинских иммунобиологических препаратов...." (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 4 апреля 2002 г.);
- ПП РФ от 31.12.2009 N 1148 (ред. от 04.09.2012)"О порядке хранения наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров"(вместе с "Правилами хранения наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров");
- ФС 42-702-97 – Хранение пиявок медицинских.

Термины и температурные режимы хранения препаратов

- Глубокое охлаждение – ниже – 15 °С
- В холодильнике – от +2 до +8 °С
- Холодное или прохладное место – от +8 до +15 °С
- Комнатная температура - от +15 до +25 °С
- Теплый - от +40 до +50 °С
- Горячий - от +80 до +90 °С
- Температура водяной бани – от +98 до +100 °С
- Температура ледяной бани - 0 °С ГФ XII

Рекомендуемые температурные условия хранения ЛП

- Хранить при температуре не выше 30°C – от 2 до 30 °C
- Хранить при температуре не выше 25°C – от 2 до 25 °C
- Хранить при температуре не выше 15°C – от 2 до 15 °C
- Хранить при температуре не выше 8°C – от 2 до 8 °C
- Хранить при температуре не ниже 8°C – от 8 до 25 °C

Порядок отпуска ЛС для ЛПУ

Лекарственные средства из аптеки получают **материально ответственные лица:**

- старшие медицинские сестры отделений (кабинетов),
- главные (старшие) медицинские сестры по доверенности

Срок действия доверенности устанавливается не более, как на текущий квартал, а на получение ядовитых и наркотических лекарственных средств доверенность выдается сроком до одного месяца.

Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений.

- Медицинские отходы Все виды отходов, в том числе анатомические, патолого-анатомические, биохимические, микробиологические и физиологические, образующиеся в процессе осуществления медицинской и фармацевтической деятельности, деятельности по производству

ЛИ и МИ ФЗ РФ №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан»

Нормативное регулирование

- ФЗ РФ №323-ФЗ от 21.11.11г. «Об основах охраны здоровья граждан»
- ФЗ РФ №52-ФЗ от 30.03.1999г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
- СанПиН 2.1.3.2630-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность"
- СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений

Все отходы здравоохранения разделяются по степени их эпидемиологической, токсикологической, радиационной опасности, а также негативного воздействия на среду обитания на пять классов опасности

Классификация отходов ЛПУ

Категория опасности	КЛАСС А (эпидемиологически безопасные отходы, приближенные по составу к твердым бытовым отходам)	КЛАСС Б (эпидемиологически опасные отходы)	КЛАСС В (чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы)	КЛАСС Г (токсикологически опасные отходы, приближенные по составу к промышленным)	КЛАСС Д (радиоактивные отходы)
Характеристика морфологического состава	Отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больницами, нетоксичные отходы. Пищевые отходы всех подразделений ЛПУ кроме инфекционных (в т.ч. кожно-венерологических), фтизиатрических. Мебель, инвентарь, неисправное диагностическое оборудование , не содержащие токсичных элементов. Неинфицированная бумага, смет, строительный мусор и т.д.	Потенциально инфицированные отходы. Материалы и инструменты, загрязненные выделениями , в т.ч. кровью. Выделения пациентов. Патологоанатомические отходы. Органические операционные отходы (органы, ткани и т.п.). Все отходы из инфекционных отделений (в т.ч. пищевые). Отходы из микробиологических лабораторий, работающих с микроорганизмами и 3-4 групп патогенности. Биологические отходы вивариев.	Материалы, контактирующие с больными особо опасными инфекциями. Отходы из лабораторий, работающих с микроорганизмами и 1-4 групп патогенности. Отходы фтизиатрических, микологических больниц. Отходы от пациентов с анаэробной инфекцией.	Просроченные лекарственные средства, отходы от лекарственных и диагностических препаратов , дезсредства, не подлежащие использованию, с истекшим сроком годности. Цитостатики и другие химиопрепараты. Ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование.	Все виды отходов, содержащие радиоактивные компоненты

Особенности работы с лекарственными препаратами для медицинского применения,

подлежащими предметно-количественному учету

- Базовые законы в сфере оборота обезболивающих препаратов
Международные конвенции:
- Единая конвенция о НС 1961 года;
- Конвенция о ПВ 1971 года;
- Конвенция ООН 1988 г. о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ
- Федеральный закон от 8 января 1998 г. № 3 -ФЗ ред. от 03. 02. 2015 г. «О наркотических средствах и психотропных веществах»
- Федеральный закон от 12 апреля 2010 г. № 61 -ФЗ ред. от 13. 07. 2015 г. «Об обращении лекарственных средств»
- Федеральный закон от 4 мая 2011 г. № 99 -ФЗ ред. от 13. 07. 2015 г. «О лицензировании отдельных видов деятельности» 10. 09. 2015

- Перечень и Списки наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации утверждены постановлением Правительства РФ «Об утверждении перечня НС, ПВ и их прекурсоров, подлежащих контролю в РФ» от 30. 06. 1998 г. № 681 в ред. от 08. 05. 2015 г. от 04. 02. 2013 г. № 78 10. 09. 2015

Инфузионная терапия

- Цель инфузионной терапии - поддержание функций организма (транспортной, метаболической, терморегулирующей, экскреторной и др.), определяющихся водно электролитным обменом (ВЭО).
- **Задачами инфузионной терапии являются:**
- обеспечение нормального объема водных пространств и секторов (**регидратация, дегидратация**), восстановление и поддержание нормального объема плазмы (**волюмореконструкция, гемодилюция**);
- восстановление и поддержание ВЭО;
- восстановление нормальных свойств крови (текучести, свертываемости, оксигенации и др.);
- дезинтоксикация, в том числе форсированный диурез;
- длительное и равномерное введение лекарств;
- осуществление парентерального питания (ПП);
- нормализация иммунитета.

Виды инфузионной терапии

Известно несколько видов инфузионной терапии:

- внутрикостный (ограничен, возможность остеомиелита);
- внутривенный (основной);
- внутриартериальный (вспомогательный, для подведения лекарств к очагу воспаления).

Варианты венозного доступа:

- **пункция вены** - применяется при недлительных инфузиях (от нескольких часов до суток);
- **венесекция** - при необходимости непрерывного введения препаратов в течение нескольких (37) суток;
- **катетеризация крупных вен (бедренной, яремной, подключичной, воротной)** - при надлежащем уходе и асептике обеспечивает инфузионную терапию продолжительностью от 1 нед до нескольких месяцев. Катетеры пластмассовые, одноразовые, 3 размеров (по наружному диаметру 0,6, 1 и 1,4 мм) и длиной от 16 до 24 см.

Методами инфузионной терапии можно считать: прерывистое (струйное) и непрерывное (капельное)

- **Для струйного введения препаратов** используются шприцы («Люэр» или «Рекорд»), изготовленные из стекла или пластмассы; предпочтение отдается одноразовым шприцам (уменьшается вероятность инфицирования детей вирусными инфекциями, в частности ВИЧ и вирусными гепатитами).
- В настоящее время **системы для капельной инфузионной терапии** выпускаются из инертных пластмасс и предназначены для одноразового использования. Скорость введения р-ров измеряется в числе капель в 1 мин. При этом нужно иметь в виду, что **количество капель в 1 мл р-ра зависит от размеров капельника в системе и силы поверхностного натяжения, создаваемого самим раствором.**
- Так, в 1 мл воды в среднем содержится 20 капель,
- в 1 мл жировой эмульсии - до 30,
- в 1 мл спирта - до 60 капель.
- Объемные перистальтические и шприцевые насосы обеспечивают высокую точность и равномерность введения р-ров. На насосах имеется механический или электронный регулятор скорости, которая измеряется в миллилитрах в час (мл/ч).

Растворы для инфузионной терапии

Растворы для инфузионной терапии включают несколько групп:

- объемозамещающие (волемические);
- базисные, основные;
- корригирующие;
- препараты для парентерального питания.

Объемозамещающие препараты подразделяются на:

- искусственные плазмозаменители (40 и 60 % р-р декстрана, растворы крахмала, неогемодез и др.);
- естественные (аутогенные) плазмозаменители (нативная, свежезамороженная - СЗП или сухая плазма, 5, 10 и 20% р-ры человеческого альбумина, криопреципитат, протеин и др.);
- собственно кровь, эритроцитная масса или взвесь отмытых эритроцитов.
- Эти препараты используются для возмещения объема циркулирующей плазмы (ОЦП), дефицита эритроцитов или других компонентов плазмы, с целью сорбции токсинов, для обеспечения реологической функции крови, для получения осмодиуретического эффекта.
- **Основная особенность действия** препаратов этой группы: чем больше их молекулярная масса, тем дольше они циркулируют в сосудистом русле.

- **Гидроксиэтилкрахмал** выпускается в виде 6 или 10 % раствора на физиологическом р-ре (HAES-steril, инфукол, стабизол и др.), имеет высокую молекулярную массу (200-400 кД) и потому длительно циркулирует в сосудистом русле (до 8 сут). Применяется в качестве противошокового препарата.
- **Полиглюкин** (декстран 60) содержит 6 % раствор декстрана с молекулярной массой около 60 000 Д. Приготовлен на 0,9% р-ре хлорида натрия. Период полувыведения ($T_{1/2}$) - 24 ч, сохраняется в циркуляции до 7 сут. У детей применяется редко. Противошоковый препарат.
- **Реополиглюкин** (декстран 40) содержит 10 % р-р декстрана с молекулярной массой 40 000 Д и 0,9 % р-р хлорида натрия или 5 % р-р глюкозы (указано на флаконе). $T_{1/2}$ - 6-12 ч, время действия - до 1 сут. Заметим, что 1 г сухого (10 мл р-ра) декстрана 40 связывает 20-25 мл жидкости, поступающей в сосуд из интерстициального сектора. Противошоковый препарат, лучший реопротектор.

- **Гемодез** включает 6 % раствор поливинилового спирта (поливинил пирролидона), 0,64% - хлорида натрия, 0,23% - бикарбоната натрия, 0,15% - хлорида калия. Молекулярная масса составляет 8000- 12 000 Д. Т_{1/2} - 2-4 ч, время действия - до 12 ч. Сорбент, обладает умеренными дезинтоксикационными, осмодиуретическими свойствами.
- В последние годы выделяют так называемый **декстрановый синдром**, обусловленный у части пациентов особой чувствительностью эпителиальных клеток легких, почек и эндотелия сосудов к декстранам. Кроме того, известно, что при длительном применении искусственных плазмозаменителей (особенно гемодеза) может развиться блокада макрофагов. Поэтому применение таких препаратов для инфузионной терапии требует осторожности и строгих показаний.

- **Альбумин** (5 или 10 % раствора) является почти идеальным объемозамещающим средством, особенно при инфузионной терапии при шоке. Кроме того, это самый мощный естественный сорбент для гидрофобных токсинов, транспортирующий их к клеткам печени, в микросомах которых и происходит собственно детоксикация.
- **Плазма, кровь и их компоненты** в настоящее время используются по строгим показаниям, в основном с заместительной целью.

С помощью основных (базисных) р-ров вводятся лекарственные и питательные вещества.

- Р-р глюкозы 5 и 10% имеет осмолярность соответственно 278 и 555 мосм/л; рН 3,5-5,5. Следует помнить, что осмолярность р-ров обеспечивается сахаром, метаболизация которого в гликоген при участии инсулина приводит к быстрому снижению осмолярности введенной жидкости и, как следствие, угрозе развития гипоосмолярного синдрома.
- Растворы Рингера, Рингера-Локка, Хартмана, лактасоль, ацесоль, дисоль, трисоль и др. наиболее близки по составу к жидкой части плазмы человека и адаптированы к лечению детей, содержат ионы натрия, калия, кальция, хлора, лактата. В р-ре Рингера-Локка есть еще и 5 % глюкоза. Осмолярность 261-329 мосм/л; рН 6,0-7,0. Изоосмолярные.
- Корректирующие растворы применяются при дисбалансе ионов, гиповолемическом шоке.
- Физиологический 0,85 % р-р хлорида натрия из-за чрезмерного содержания хлора не является физиологичным и **почти не применяется у детей раннего возраста**. Кислый. Изоосмолярный.

- **Гипертонические р-ры хлорида натрия (5% 6% и 10 %)** в чистом виде применяются редко - при резком дефиците натрия (< 120 ммоль/л) или при тяжелом парезе кишечника.
- **Раствор 7,5 % хлорида калия** используется только для инфузионной коррекции гипокалиемии в виде добавки к р-ру глюкозы в конечной концентрации не больше 1 %. В чистом виде вводить его нельзя (опасность остановки сердца!).
- **Р-ры бикарбоната натрия (4,2 и 8,4 %)** применяются для коррекции ацидоза. Их добавляют к р-ру Рингера, физиологическому р-ру хлорида натрия, реже к р-ру глюкозы.

При составлении программы инфузионной терапии необходима определенная последовательность действий.

- Установить диагноз нарушений ВЭО, обратив внимание на волемию, состояние сердечно-сосудистой, мочевыделительной систем, центральной нервной системы (ЦНС), определить степень и характеристику дефицита или избытка воды и ионов.
- С учетом диагноза определить:
 - цель и задачи инфузионной терапии (дезинтоксикация, регидратация, лечение шока; поддержание водного баланса, восстановление микроциркуляции, диуреза, введение лекарств и др.);
 - методы (струйно, капельно);
 - доступ к сосудистому руслу (пункция, катетеризация);
- средства инфузионной терапии (капельница, шприцевый насос и т.д.).
- Сделать перспективный расчет текущих патологических потерь на определенный отрезок времени (4, 6, 12, 24 ч) с учетом качественноколичественной оценки выраженности одышки, гипертермии, рвоты, диареи и т. д.

- Определить дефицит или избыток внеклеточного объема воды электролитов, развившийся за предшествующий аналогичный отрезок времени.
- Рассчитать физиологическую потребность пациента (ребенка) в воде и электролитах.
- Суммировать объемы физиологической потребности (ФП), имеющегося дефицита, прогнозируемых потерь воды и электролитов (прежде ионов калия и натрия).
- Определить ту часть рассчитанного объема воды и электролитов, которую можно ввести пациенту (ребенку) за определенный отрезок времени с учетом выявленных отягчающих обстоятельств (сердечной, дыхательной или почечной недостаточности, отека мозга и т. д.), а также соотношения энтерального и парентерального пути введения.
- Соотнести расчетную потребность в воде и электролитах с их количеством в растворах, предполагаемых для инфузионной терапии.
- Выбрать стартовый р-р (зависит от ведущего синдрома) и базисный, которым чаще бывает 10% р-р глюкозы.

- Определить необходимость введения препаратов специального назначения исходя из установленного синдромного диагноза: крови, плазмы, плазмозаменителей, реопротекторов и т.д.
- Решить вопрос о количестве струйных и капельных инфузий с определением препарата, об объеме, длительности и кратности введения, совместимости с другими средствами и т.д.
- Детализировать программу инфузионной терапии, расписав (на реанимационных картах) порядок назначений с учетом времени, скорости и последовательности введения препаратов.

Расчет инфузионной терапии

- Перспективный расчет инфузионной терапии и текущих патологических потерь (ТПП) воды на основании точных измерений фактических потерь (путем взвешивания пеленок, сбора мочи и фекалий, рвотных масс и т.д.) за предыдущие 6, 12 и 24 ч позволяет определить их объем на предстоящий отрезок времени. Расчет можно вести и ориентировочно по имеющимся нормативам.
- Дефицит или избыток воды в организме легко учитывать, если известна динамика инфузионной терапии за прошедшее время (12-24 ч). Чаще дефицит (избыток) внеклеточного объема (ДВО) определяется на основании клинической оценки степени дегидратации (гипергидратации) и наблюдающегося при этом дефицита (избытка) масса тела (МТ). При I степени дегидратации он составляет 20-50 мл/кг, при II - 50-90 мл/кг, при III - 90-120 мл/кг.
- **Для проведения инфузионной терапии с целью регидратации учитывается только тот дефицит МТ, который развился за последние 1-2 дня.**

Расчет инфузионной терапии у детей с нормо- и гипотрофией

- ведется на фактическую МТ. Однако у детей с гипертрофией (ожирением) количество общей воды в организме на 15-20 % меньше, чем у худых детей, и одинаковая потеря МТ у них соответствует более высокой степени дегидратации.
- Например: «толстый» ребенок в возрасте 7 мес имеет МТ 10 кг, за прошедшие сутки он потерял 500 г, что составляет 5 % дефицита МТ и соответствует I степени дегидратации. Однако если учесть, что 20 % МТ у него представлены дополнительным жиром, то «обезжиренная» МТ составляет 8 кг, а дефицит МТ за счет дегидратации - 6,2%, что соответствует уже ее II степени.

Допустимо применение калорического способа расчета инфузионной потребности в воде или в пересчете на поверхность тела ребенка:

- для детей до 1 года - 150 мл/100 ккал,
 - старше 1 года - 100 мл/100 ккал или для детей до 1 года - 1500 мл на 1 м² поверхности тела,
 - старше 1 года - 2000 мл на 1 м².
-
- Поверхность тела ребенка можно установить по номограммам, зная показатели его роста и МТ.

Объем инфузионной терапии

- Общий объем инфузионной терапии на текущие сутки рассчитывают по формулам:
 - для поддержания водного баланса: $ОЖ = ФП$,
- где **ФП** - физиологическая потребность в воде, **ОЖ** - объем жидкости;
- **при дегидратации:** $ОЖ = ДВО + ТПП$ (в первые 6, 12 и 24 ч активной регидратации), где **ДВО** - дефицит внеклеточного объема жидкости, **ТПП** - текущие (прогнозируемые) патологические потери воды;
 - **после ликвидации ДВО** (обычно со 2-х суток лечения) формула принимает вид: $ОЖ = ФП + ТПП$;
 - **для дезинтоксикации:** $ОЖ = ФП + ОВД$, где **ОВД** - объем возрастного суточного диуреза;
 - **при ОПН и олигоанурии:** $ОЖ = ФД + ОП$, где **ФД** - фактический диурез за предыдущие сутки, **ОП** - объем перспирации за сутки (кожное дыхание - (миллиграмм на 1 кг тела больного за 24 часа));
 - **при ОСН** I степени: $ОЖ = 2/3 ФП$; II степени: $ОЖ = 1/3 ФП$; III степени: $ОЖ = 0$.

Общие правила составления алгоритма инфузионной терапии:

- **Коллоидные препараты содержат соль натрия и относятся к солевым р-рам**, поэтому их объем следует учитывать при определении объема солевых р-ров. В сумме коллоидные препараты не должны превышать $1/3$ ОЖ.
- У детей младшего возраста **соотношение р-ров глюкозы и солей** составляет 2:1 или 1:1, старшего возраста - меняется в сторону преобладания солевых растворов (1:1 или 1:2).
- **Все р-ры должны быть разделены на порции**, объем которых обычно не превышает 10-15 мл/кг для глюкозы и 7-10 мл/кг для солевых и коллоидных растворов.
- **Выбор стартового раствора определяется диагнозом нарушений ВЭО**, волемии и задачами начального этапа инфузионной терапии.
- Так, при шоке нужно в первые 2 ч вводить в основном препараты волемического действия, при гипернатриемии - р-ры глюкозы и т. д.

Некоторые принципы инфузионной терапии

При инфузионной терапии с целью дегидратации выделяют **4 этапа**:

- противошоковые мероприятия (1 -3 ч);
- возмещение ДВО (4-24 ч, при тяжелой дегидратации до 2-3 сут);
- поддержание ВЭО в условиях продолжающейся патологической потери жидкости (2-4 дня и более);
- Парентеральное питание (ПП) полное или частичное или энтеральное лечебное питание.

- **Ангидремический шок** возникает при быстром (часы-сутки) развитии дегидратации II-III степени. При шоке показатели центральной гемодинамики должны быть восстановлены за 2-4 ч путем введения жидкости в объеме, примерно равном 3-5 % МТ.
- В первые минуты р-ры можно вводить струйно или быстро капельно, однако **средняя скорость не должна превышать 15 мл/(кг*ч)**.
- **При децентрализации кровообращения** инфузию начинают с введения

р-ров бикарбоната натрия. Затем вводят 5 % р-р альбумина или плазмозаменители (**гидроксиэтилкрахмал**, реополиглюкин), затем или параллельно с ним солевые р-ры.

- **При отсутствии значительных расстройств микроциркуляции** вместо альбумина можно использовать сбалансированный солевой раствор.
- **Учитывая наличие обязательного гипоосмоляльного синдрома при ангидремическом шоке, введение в состав инфузионной терапии безэлектролитных р-ров (растворов глюкозы) возможно только после восстановления удовлетворительных показателей центральной гемодинамики!**

Гипоосмолярные нарушения

Уменьшение уровня натрия в плазме ниже 130 ммоль/л означает уменьшение количества соли относительно количества воды во всех водных секторах: внутрисосудистом, интерстициальном и клеточном. Основным патофизиологическим механизмом гипонатриемии является отек клеток вследствие перехода жидкости из внеклеточного во внутриклеточное пространство. Основными признаками гипоосмолярной гипонатриемии являются нарушения функции ЦНС, связанные с отеком клеток головного мозга.

Этиология. Гипоосмолярная гипонатриемия возникает при истинном дефиците натрия и в меньшей степени воды при потерях жидкости, содержащей большое количество электролитов (например, из желудочно-кишечного тракта), потерях солей (полиурия, осмотический диурез, болезнь Аддисона, сильное потоотделение), возмещении изотонических потерь растворами, не содержащими электролиты.

Эта форма нарушений наблюдается при отеках сердечного происхождения, циррозе печени, острой почечной недостаточности, гиперпродукции АДГ, при длительных изнуряющих заболеваниях, приводящих к уменьшению массы тела.

Особенно глубокие нарушения возникают при введении больших количеств бессолевых растворов (глюкозы или фруктозы) на фоне дефицита натрия и хлора.

Клиническая картина. В результате снижения осмолярности внеклеточной жидкости вода переходит в клетки. Развиваются клинические симптомы отравления организма водой: рвота, частый водянистый стул, полиурия с низкой плотностью мочи, затем анурия.

В результате наводнения клеток рано появляются симптомы, связанные с поражением ЦНС: апатия, вялость, нарушения сознания, судороги и кома.

В поздней стадии возникают отеки. Кровообращение существенно не нарушается, поскольку объем жидкости в сосудистом секторе значительно не изменяется.

Гипоосмолярный синдром характеризуется уменьшением осмолярности плазмы ниже 280 мОсм на 1 кг воды. Гипоосмолярность обусловлена в основном снижением концентрации натрия в плазме крови. Критическим уровнем натрия в плазме следует считать 120 ммоль/л.

Определяющие признаки гипоосмолярного синдрома:

- снижение осмолярности плазмы ниже нормы;
- неспецифические неврологические симптомы: вялость, адинамия, рвота, возбуждение, делирий, тремор мышц, менингеальные знаки, судороги, нарушения сознания вплоть до комы.

Клиническая картина связана с проявлениями общей водной интоксикации. При значительном снижении осмоляльности (250—230 мОсм на 1 кг воды)

может быстро наступить летальный исход. Наибольшую опасность представляет быстроразвивающийся гипоосмоляльный синдром.

Диагностика основана на следующих признаках:

- снижение концентрации натрия в плазме крови ниже 130 ммоль/л;
- снижение осмоляльности плазмы ниже 280 мОсм/кг;
- неспецифические неврологические проявления.

Лечебные мероприятия:

- немедленное прекращение введения безэлектролитных растворов;
- назначение инфузионных электролитных растворов, содержащих натрий и хлор.

Изотонический раствор хлорида натрия и раствор Рингера назначают при умеренной гипонатриемии, не ниже 120 ммоль/л. Концентрированные растворы

хлорида натрия (3 %, иногда 5 %) вводят при глубокой гипонатриемии.

Во всех случаях темп внутривенных инфузий должен быть очень медленным! Средний темп инфузий составляет 2—4 мл/кг массы тела в 1 ч.

Общий объем инфузий должен быть определен на основании динамического исследования концентрации натрия в плазме. При увеличении

уровня натрия до 130 ммоль/л корректирующую терапию прекращают;

- одновременно назначают салуретики (лазикс) в дозе 20 мг и выше до получения нормального диуреза.

Диуретики противопоказаны при некорригированной гиповолемии.

- Продолжительность 2-го этапа обычно составляет 4-24 ч (в зависимости от типа дегидратации и адаптационных возможностей организма ребенка). Внутривенно и (или) внутрь вводят жидкость (ОЖ = ДВО + ТПП) со скоростью 4-6мл/(кг ч).
- При I степени дегидратации предпочтительно введение всей жидкости внутрь.
- При гипертонической дегидратации вводят 5 % р-р глюкозы и гипотонические растворы NaCl (0,45 %) в соотношении 1:1. При других типах дегидратации (изотонической, гипотонической) используют 10% р-р глюкозы и физиологическую концентрацию NaCl (0,9 %) в сбалансированных солевых растворах в тех же соотношениях. Для восстановления диуреза используют р-ры хлорида калия: 2-3 ммоль/(кгсут), а также кальция и магния: 0,2-0,5 ммоль / (кгсут). Растворы солей 2 последних ионов лучше вводить внутривенно капельно, не смешивая в одном флаконе.
- Внимание! Дефицит ионов калия ликвидируется медленно (в течение нескольких суток, иногда недель). Ионы калия добавляют к растворам глюкозы и вводят в вену в концентрации 40 ммоль/л (4 мл 7,5 % р-ра KCl на 100 мл глюкозы). Запрещается быстрое, а тем более струйное введение р-ров калия в вену!
- Завершается этот этап прибавкой МТ ребенка, которая составляет не более 5-7 % по сравнению с исходной (до лечения).

3-й этап продолжается более 1 сут и зависит от сохранения или продолжения патологических водных потерь (со стулом, рвотными массами и т. д.). **Формула для расчета: $OЖ = ФП + ТПП$.**

- **OЖ** – объем жидкости
- **ФП** – физиологические потери (воды)
- **ТПП** – текущие патологические потери (воды)
- В этот период МТ ребенка должна стабилизироваться и увеличиваться не более чем на 20 г/сут. Инфузионная терапия должна проводиться равномерно в течение суток. Скорость инфузии обычно не превышает 3-5 мл/(кг ч).

Дезинтоксикация с помощью инфузионной терапии проводится только при сохраненной почечной функции и **предусматривает:**

- разведение концентрации токсинов в крови и ЭЦЖ;
- увеличение скорости клубочковой фильтрации и диуреза;
- улучшение кровообращения в ретикулоэндотелиальной системе (РЭС), включая печень.
- **Гемодилюция (разведение) крови** обеспечивается применением коллоидных и солевых растворов в режиме нормо или умеренной гиперволемической гемодилюции (НК 0,30 л/л, ОЦК > 10% нормы).

- Диурез у ребенка, находящегося в условиях послеоперационного, инфекционного, травматического или другого стресса, не должен быть меньше возрастной нормы. При стимуляции мочеотделения диуретиками и введением жидкости диурез может возрасти в 2 раза (больше - редко), при этом возможно усиление нарушений в ионограмме. МТ ребенка при этом не должна изменяться (что особенно важно у детей с поражением ЦНС, Дыхательной системы).
- Скорость инфузии - в среднем $10\text{мл/кг}\cdot\text{ч}$), но может быть больше при введении небольших объемов в короткие сроки.
- При недостаточной дезинтоксикации с помощью инфузионной терапии следует не наращивать объемы жидкости и мочегонных средств, а включать в комплекс лечения методы эфферентной детоксикации, экстракорпорального очищения крови.

- Лечение гипергидратации проводят с учетом ее степеней: I - увеличение МТ до 5%, II - в пределах 5-10% и III - более 10%. Применяются следующие методы:
- ограничение (не отмена) введения воды и соли;
- восстановление ОЦК (альбумин, плазмозаменители);
- применение диуретиков (маннитол, лазикс);
- проведение гемодиализа, гемодильтрации, ультрафильтрации или низкопоточной ультрафильтрации, перитонеального диализа при ОПН.
- При гипотонической гипергидратации может оказаться полезным предварительное введение небольших объемов концентрированных растворов (20-40 %) глюкозы, хлорида или бикарбоната натрия, а также альбумина (при наличии гипопропротеинемии). Лучше использовать осмотические диуретики. При наличии ОПН показан экстренный диализ.
- При гипертонической гипергидратации эффективны мочегонные препараты (лазикс) на фоне осторожного внутривенного введения 5 % р-ра глюкозы.
- При изотонической гипергидратации назначают ограничение жидкости и поваренной соли, проводят стимуляцию диуреза лазиксом.

В ходе инфузионной терапии необходимо:

- Непрерывно оценивать ее эффективность по изменению состояния центральной гемодинамики (пульс) и микроциркуляции (цвет кожи, ногтей, губ), функции почек (диурез), дыхательной системы (ЧД) и ЦНС (сознание, поведение), а также изменению клинических признаков дегидратации или гипергидратации.
- Обязателен инструментально-лабораторный мониторинг функционального состояния пациента:
- ежечасно измеряют ЧСС, ЧД, диурез, теряемые объемы с рвотой, поносом, одышкой и т. д., по показаниям - АД;
- 3-4 раза (иногда чаще) в течение суток регистрируют температуру тела, АД, ЦВД;
- до начала инфузионной терапии, после ее начального этапа и затем ежесуточно определяют показатели NaCl, содержание общего белка, мочевины, кальция, глюкозы, осмолярность, ионограмму, параметры КОС и ВЭО, уровень протромбина, время свертывания крови (ВСК), относительную плотность мочи (ОПМ).
- Объем инфузии и ее алгоритм подлежат обязательной коррекции в зависимости от результатов инфузионной терапии. При ухудшении состояния больного инфузионная терапия прекращается.
- При коррекции значительных сдвигов ВЭО уровень натрия в плазме крови ребенка не должен увеличиваться или уменьшаться быстрее, чем на 1 ммоль/лч) (20 ммоль/л в сутки), а показатель осмолярности - на 1 мосм/лч) (20 мосм/л в сутки).
- При лечении дегидратации или гипергидратации масса тела ребенка не должна изменяться за сутки более чем на 5 % от исходной.

- В емкость для капельного введения не должно одновременно помещаться больше рассчитанного на сутки ОЖ.

При проведении инфузионной терапии возможны ошибки:

- тактические (неверные расчет ОЖ, ОИ и определение составных частей ИТ;
- неправильно составленная программа инфузионной терапии;
- ошибки при определении скорости ИТ, в измерении параметров АД, ЦВД и т. д.;
- дефектные анализы;
- бессистемный и неправильный контроль проведения ИТ или его отсутствие) или технические (неверный выбор доступа; применение некачественных препаратов; дефекты ухода за системами для переливания растворов; неправильное смешивание р-ров).

Осложнения инфузионной терапии

- локальные гематомы и некрозы тканей, повреждение соседних органов и тканей (при пункции, катетеризации), флебит и тромбоз вен (вследствие высокой осмолярности р-ров, их низкой температуры, низкого pH), эмболия;
- водная интоксикация, солевая лихорадка, отеки, ацидоз разведения, гипо и гиперосмолярный синдром;
- реакции на инфузионную терапию: гипертермия, анафилактический шок, озноб, нарушение кровообращения;
- передозировка лекарственных препаратов (калий, кальций и др.);
- осложнения, связанные с переливанием крови, трансфузионные реакции (30 мин - 2 ч), гемолитические реакции (10-15 мин и более), синдром массивных гемотрансфузий (более 50 % ОЦК за сутки);
- перегрузка системы кровообращения в связи с избытком введенных растворов, большой скоростью их введения (набухание шейных вен, брадикардия, расширение границ сердца, цианоз, возможны остановка сердца, отек легких);
- отек легких вследствие снижения коллоидно-осмотического давления в плазме и повышения гидростатического в капилляре (гемодилюция водой свыше 15 % ОЦК).

- Введение в широкую лечебную практику такой процедуры, как инфузионная терапия позволило значительно снизить смертность детей, но одновременно породило ряд проблем, которые чаще связаны с неточным диагнозом нарушений ВЭО и соответственно неверным определением показаний, расчетом объема и составлением алгоритма ИТ. Правильное проведение ИТ позволяет значительно сократить число таких ошибок.

Особенности инфузионной терапии взрослых

- **Целями инфузионного метода** лечения являются восстановление нормального состава, объема и свойств крови и плазмы, обеспечение нормализации водного баланса, дезинтоксикация, парентеральное питание, введение лекарственных средств, восстановление естественного иммунитета.
- **Показаниями к применению этого метода терапии являются:**
- **инфекционно-токсический, аллергический, гиповолемический или любые другие формы шока;**
- **обширная кровопотеря;**
- **гиповолемия в результате сильного кровотечения;**
- потеря жидкости организмом вследствие обезвоживания или сильного ожога;
- потеря минеральных элементов и белков из-за неостанавливающейся рвоты или диареи;
- нарушение кислотно-щелочного баланса крови при болезнях печени, почек;
- алкалоз (увеличение показателя рН крови из-за накопления в тканях щелочных соединений, нарушение кислотно-щелочного баланса организма);
- ацидоз (уменьшение показателя рН крови из-за накопления в тканях продуктов окисления органических кислот);
- тяжелые отравления алкоголем, лекарственными препаратами, наркотиками, другими токсичными веществами

Задачи метода

- Инфузионное лечение проводят при шоке, тяжелых ожогах, сильной интоксикации после отравления, потому что такой метод лечения позволяет поддерживать на необходимом уровне все жизненноважные показатели пациента в тяжелом состоянии, в кратчайшие сроки восстановить основные функции главных органов и систем жизнеобеспечения. **Основными целями терапии с применением инфузий в реанимации являются:**
- **восстановление объемов циркулирующей крови при тяжелых патологических состояниях;**
- **регуляция кислотно-щелочного баланса;**
- **регулировка осмоллярного давления крови (в целях профилактики отека мозга при инсультах или черепно-мозговых травмах) ;**
- дезинтоксикационная терапия с форсированным диурезом (при отравлениях);
- нормализация микроциркуляции тканей;
- нормализация кислородно-транспортной функции крови;
- восстановление сердечного выброса, стабилизация работы сердца.

Принципы инфузионной терапии

Применение метода должно привести к улучшению состояния пациента или к его стабилизации. Дополнительным эффектом такой терапии является нейтрализация воздействия на организм токсических соединений. Для достижения этих целей **инфузионное лечение проводят с соблюдением следующих принципов:**

- **заблаговременное выявление противопоказаний к применению метода;**
- **корректный расчет объема инфузий, подбор правильных препаратов для взрослых пациентов и для детей;**
- **непрерывное наблюдение, своевременная корректировка введения лекарственных растворов (дозы, необходимой концентрации компонентов раствора);**
- **жесткий контроль** жизненно важных функций организма (артериальное давление, частота сердечных сокращений, диурез (количество выведенной мочи), другие показатели).

Методика проведения

- После осмотра пациента и замера основных жизненных показателей при необходимости проводят экстренные терапевтические меры (например, сердечно-легочную реанимацию).
- **Терапию методом инфузионного введения лекарственных растворов проводят по следующему алгоритму:**
- **«Правило трех катетеров»** – катетеризация **центральной вены, мочевого пузыря** (для введения препаратов и отслеживания объемов и состава выводимых из организма жидкостей), **установка желудочного зонда**.
- При среднетяжелом состоянии пациента вливание проводят через периферическую вену.
- Определение количественного и качественного состава, подбор подходящей методики (непрерывное (капельное) введение с использованием капельной системы или струйное (прерывистое) с использованием шприцов).
- Особенности начала инфузий.
- Дополнительные обследования и анализы, осуществляемые на фоне проводимого лечения, по результатам которых при необходимости корректируется количественный, качественный состав инфузий, оценивается динамика состояния пациента.

Растворы для введения

- При подборе препаратов для терапии учитывается степень тяжести состояния и возраст больного, задачи инфузионного лечения.
- **По своему назначению растворы для парентерального введения методом инфузий подразделяются на следующие группы:**
- **Коллоидные растворы** для инфузионной терапии. Высокомолекулярные и низкомолекулярные соединения, введение в организм которых **показано при децентрализации кровообращения, нарушении микроциркуляции тканей, после отравлений** (Реоглюман, Реополиглюкин, Полиглюкин; Неокомпенсан, Гемодез).
- **Кристаллоидные солевые растворы** для инфузионной терапии. **Восполняют дефицит воды и солей** (раствор глюкозы, физраствор, гипертонический раствор хлорида натрия, раствор Рингера-Локка).

- **Препараты крови.** Показаны при ДВС синдроме (нарушении свертываемости крови), обширных кровопотерях (эритроцитарная масса, плазма).
- **Растворы для регуляции кислотно-щелочного баланса** (гидрокарбоната натрия раствор).
- **Диуретики осмотические** для профилактики отека мозга (например, Маннитол).
- **Растворы для парентерального питания.**

Расчет инфузионной терапии у взрослых

- После постановки основного диагноза и определения состояния ключевых систем жизнеобеспечения (сердечно-сосудистой, мочевыделительной, центральной нервной системы), определяется степень внутрисосудистого и внутриклеточного дефицита или избытка жидкости и ионов, уровень гидратации.
- **Затем ставятся задачи терапии (регидратация, дезинтоксикация, поддержание водного баланса, введение лекарственных средств и др.), ее методы, выбирается метод доступа к сосудистому руслу.**

Расчет программы инфузий делается на основании следующих данных:

- Оценка текущих патологических потерь с учетом выраженности симптоматики (рвота, диарея, гипертермия и др.)
- Определение дефицита (избытка) внеклеточного объема жидкости, развившегося за текущий период (например, с момента получения ранения, травмы).
- Расчет физиологической потребности в воде и электролитах.
- Суммирование объемов физиологической потребности, дефицита (избытка), прогноз дальнейших потерь (ионов натрия, калия).
- Определение необходимых объемов введения лечебных растворов исходя из полученных данных и текущего состояния пациента (недостаточности функций внутренних органов, нарушения их деятельности)
- Подбор базисного (в большинстве случаев – 5% раствор глюкозы) и стартового растворов (в зависимости от диагноза).
- Уточнение необходимости применения препаратов крови, плазмы, реопротекторов исходя из текущего состояния, диагноза.
- Расчет количества капельных и струйных инфузий, их объемов, последовательности, длительности и кратности введения, других технических параметров терапии.
- Детализация программы с подробным порядком назначений с учетом всех технических деталей на реанимационных картах.

- Объем жидкости (ОЖ) = физиологической потребности (ФП) **(при необходимости поддержания водного баланса)**.

- ОЖ = дефицит внутриклеточного объема (ДВП) + текущие патологические потери (ТПП).

После ликвидации дефицита:

- ОЖ = ТПП + ФП **(при дегидратации)**.

- ОЖ = ФП + объем возрастного суточного диуреза (ОВД) **(при дезинтоксикации)**.

- ОЖ = фактический диурез (ФД) + объем перспирации (ОП) (ФД и ОП рассчитываются, исходя из данных за предыдущие сутки) **(при олигоанурии)**.

- **При острой сердечной недостаточности:**

- 1 степени ОЖ = $2/3$ ФП,

- 2 степени ОЖ = $1/3$ ФП,

- 3 степени ОЖ = 0

Осложнения

- При проведении терапии инфузионным способом возможны тактические или технические ошибки – неверный подбор лечебных компонентов или некорректный расчет скорости и параметров процедуры; применение некачественных медицинских препаратов или нарушение пропорции при смешивании растворов и др.
- В комплексе они могут привести к следующим осложнениям:
- **Локальные гематомы, некрозы тканей.**
- **Повреждение органов и тканей во время проведения катетеризации, пункции.**
- **Тромбоэмболия, эмболия, тромбофлебит или тромбоз вен из-за низкой температуры или pH раствора или его высокой осмолярности.**
- Осложнения вследствие **измененного гомеостаза** – водная интоксикация или анасарка, солевая лихорадка, отеки, ацидоз, алкалоз.
- **Гипоосмолярный или гиперосмолярный синдром.**
- **Индивидуальная реакция** в форме анафилактического шока, гипертермии или озноба, нарушений кровообращения.
- **Передозировка лекарственных препаратов.**
- **Асептический некроз.**
- **Трансфузионные или гемолитические реакции, синдром массивных гемотрансфузий.**
- **Перегрузка системы кровообращения** из-за введенных растворов или превышения допустимой скорости их введения – брадикардия, цианоз, набухание шейных вен, возможны расширение границ или остановка сердца, отек легких.