**ЛЕКЦИЯ № 3.**

**ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ОБМЕН. КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ СОСТОЯНИЕ. КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ**

 Наиболее простой метод определения водного баланса – учет введенной и выделенной жидкости (измерение суточного и почасового диуреза).

 Гипергидратация, причины – избыточное введение внутрь или парентерально большого объема жидкости, уменьшение выделения воды и натрия почками. Лечение включает введение мочегонных препаратов, при ОПН – ограничение введения жидкости, лечение острой почечной недостаточности.

 Дегидратация – снижение содержания воды во внутри- и внеклеточном секторе (избыточная потеря воды или уменьшение поступления). Лечение включает введение солевых растворов и р-ров глюкозы.

Нарушение электролитного баланса ( К, Са, С1, Mg , Nа, сульфаты, фосфаты). Нарушение равновесия электролитов, как в ту, так и в другую сторону, оборачивается катастрофой для организма.

 Гиперкалиемия, причины: почечная недостаточность, ожоги, гемолиз, повышенное поступление К в организм. Вызывает аритмию, фибрилляцию, остановку сердца.

***Лечение:***

1. Диуретики (фуросемид 20-40 мг в/в).
2. Глюкоза 20-40% р-р 400 мл + инсулин 20-40 ЕД в/в кап.
3. Хлорид кальция 10% р-р – 10 мл, 3-4 р/сут.
4. Гидрокарбонат натрия 4% - 200 мл, в/в кап.

 Гипокалиемия, причины: кишечная непроходимость, свищи ЖКТ, обильная рвота и понос, полиурия. Вызывает парез кишечника, аритмию сердца, снижение мышечного тонуса, паралич дыхания. Лечение: КС1 4% р-р с глюкозой и инсулином.

В норме в плазме 3,8 – 4,7 мэкв/л.

 Гипернатриемия, причины: избыточное введение соли, ограничение питья, ожоги, обезвоживание в жарком климате. Вызывает жажду, сухость во рту, подмышечных впадинах, уменьшение мочеотделения. Пульс учащается, появляется возбуждение.

Лечение: 5% р-р глюкозы до 2000 мл, лучше с альдактоном (диуретик, хорошо выводящий натрий).

 Гипонатриемия, причины: избыточное введение воды. Проявляется отеками, одышкой, потерей сознания. Лечение: 10% р-р NаС1 – 200 мл в/в кап.

 Нарушение осмолярности: гиперосмолярность, гипоосмолярность (когда количество всех взвешенных частиц в сосудистом русле изменяется, например – глюкоза, натрий).

 Нарушение кислотно-щелочного (основного) состояния. В норме рН = 7,36 – 7,45.

 Дыхательный ацидоз – смещение рН в кислую сторону при гиповентиляции.

 Дыхательный алкалоз – смещение рН в щелочную сторону при гипервентиляции.

 Метаболический ацидоз, причины: при тяжелых заболеваниях, травмах, перитоните, шоке, СЛР. При метаболическом ацидозе компенсаторно увеличивается одышка. Проявляется нарушением микроциркуляции, акроцианозом, экстрасистолией, подъем температуры до 39\*С.Лечение: гидрокарбонат натрия 4% р-р – 200-400 мл или трисамин 200- 400 мл.

 Метаболический алкалоз, причины: потеря К и С1 при рвоте, высоком кишечном свище, в период выздоровления после тяжелой травмы и заболевания, избыточном введении соды или трисамина. Лечение: возмещение К, С1 (р-р Рингера, 4% КС1).

 Нарушение белкового обмена, причины: при обширных ожогах, сепсисе, тяжелых операциях, перитоните теряется большое количество белка. Естественным путем потери белка восполняются долго и не всегда. Возникают безбелковые отеки, раны плохо заживают, повышается вероятность отека легких. Лечение: в/в 10%, 20% р - ры альбумина – 100 мл, р-ры аминокислот 500 мл, протеин 5% - 200 мл.

 Искусственное питание: энтеральное (зондовое), парентеральное, смешанное. При первой возможности надо использовать энтеральный путь. Кишечник должен работать.

 Парентеральное питание. Показано больным в бессознательном состоянии (коме, нарушении функции кишечника и т.д.), если питание через зонд не усваивается или невозможно провести зонд (опухоль, ожог пищевода). Чтобы учесть все потребности организма, используют различные смеси: белки, углеводы, жиры, витамины, электролиты. В сутки должно вводится не менее 2000 калорий, которые восполняют введением р-ров:

1. Аминокислоты (альвезин, аминосол, валеин, полиамин, инфузамин) – 1000 мл.
2. Глюкоза 10-20% р-ры – 1000 мл.
3. Жировые эмульсии (липофундин, интралипид) – 500 мл.
4. Спирт этиловый 33% с р-ром глюкозы.
5. Витамины группы В, С , Е и др.

 Липиды (жиры) – липофундин, интралипид – применяются для парентерального питания. Основной источник энергии в организме - 1г жиров дает 9 кал. Углеводы: 1 г глюкозы обеспечивает 4,1 кал. Вводят с инсулином из расчета 1 ЕД инсулина на 4 г глюкозы. Применяют 5%, 10%, 20%, 30%, 40% растворы.

 Управление сосудистым тонусом. У сосудов меняющаяся емкость. При нормальном тонусе артерий и вен емкость соответствует ОЦК. При падении тонуса , сосудистая емкость становится выше ОЦК и АД снижается, и наоборот. Все лекарственные средства, влияющие на тонус сосудов, действуют и на сердце. Средства, повышающие АД – адреналин, норадреналин, дофамин, эфедрин, мезатон. Средства, понижающие АД – нитропруссид натрия, пентамин, бензогексоний, арфонад.

 Реология (текучесть) крови. При нарушении микроциркуляции улучшить обмен в тканях можно за счет улучшения реологических свойств крови. Гематокрит – показатель процентного соотношения объема циркулирующих эритроцитов к ОЦК. В норме составляет 35- 42%, у мужчин может быть выше. Для улучшения реологии используют препараты, уменьшающие вязкость крови: реополиглюкин, гепарин, трентал, пентоксифиллин, агапурин и др.

 Гемотрансфузия. В настоящее время переливание крови применяется только по жизненным показаниям. Если возможно излечение пациента без гемотрансфузии, ее проводить не следует. Переливание крови показано тогда, когда его нельзя заменить никакими другими методами лечения.

 **КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ.**

 ***Трансфузия. Препараты и компоненты крови.***

1. Эритроцитарная масса, гематокрит до 70%. Применяется при острой кровопотере, тяжелых анемиях различного происхождения.
2. Отмытые эритроциты: эр. массу обрабатывают физ. р-ром и повторно центрифугируют. Уменьшается вероятность аллергических реакций.
3. Аутокровь: аутогемотрансфузия – заранее заготовленная кровь больного; реинфузия – переливание крови излившуюся в полость (грудную, брюшную).
4. Свежезамороженная плазма. Получают отделением жидкой части крови. В плазме присутствуют белки, гормоны, липиды, витамины, ферменты, свертывающие факторы. Применяют для восполнения при крово - плазмопотере, интоксикациях, ДВС-синдроме. Хранится при температуре -30\*С. Перед переливанием, контейнер помещают в теплую воду 37\*С. После разморозки, плазму переливают в течение часа. Повторное замораживание недопустимо.
5. Нативная плазма в жидком виде хранится 3 суток при температуре +4\*С.
6. Сухая плазма: перед введением разводят дистиллированной водой.
7. Антигемофильная плазма, применяется при кровотечениях.
8. Тромбоцитарная масса. Переливают при болезнях крови, тромбоцитопениях. Учитывается при переливании группа и резус-фактор.
9. Лейкоцитарная масса – переливается при лейкопениях. Подбор по группе и резус-фактору.
10. Фибриноген – белок свертывающей системы крови, разводят дистиллированной водой непосредственно перед введением при гипофибриногенемии.
11. Гамма-глобулин, препарат плазмы для повышения иммунитета.
12. Альбумин 5%, 10%, 20% - 100 мл, белок крови.
13. Протеин 5% - белок крови, смесь альбумина и глобулина.

 ***Растворы для инфузий. Кровезаменители.***

 *Плазмозаменители (коллоидные растворы).*

1. Полиглюкин (макродекс) 400 мл , в крови циркулирует до 3-х суток, обладает противошоковым действием, нормализует ОЦК за счет привлечения межтканевой жидкости (до 100%). Применяется при шоках, кровопотере.
2. Реополиглюкин – 200мл, 400мл, в сосудистом русле держится до суток, увеличивает ОЦК за счет привлечения межтканевой жидкости (до 70%), улучшает реологию, микроциркуляцию. Применяют при шоках, интоксикации, ТЭЛА.
3. Желатиноль 400 мл, в сосудистом русле сохраняется до суток, применяется при шоках, кровопотере.
4. ХЭС (ГЭК, рефторан, стабизол, инфукол) удерживается в сосудистом русле 6-8 часов. Улучшает реологию, не привлекает межтканевую жидкость и не уходит в интерстиций.
5. Перфукол, эригел – переносчики кислорода.

 6. Полифер 400 мл, улучшает гемодинамику, гемопоэз.

 *Дезинтоксикационные растворы.*

1. Гемодез 200 мл, 400 мл – связывает токсины, частично их нейтрализует.
2. Гемодез Н (неогемодез) 400 мл, снижает содержание токсинов.
3. Полидез ( 3% виниловый спирт), дезинтоксикационное действие.
4. Реоглюман 400 мл – улучшает реологию, обладает дезинтоксикационным действием.

 *Электролитные растворы (кристаллоиды).*

1. Хлорид натрия 0,9% раствор, быстро покидает сосудистое русло. При введении 1000мл в/в в русле остается 250 мл. Применяется при обезвоживании, при шоках.
2. Хлорид натрия 10% раствор 200 мл в/в кап, применяется при шоках , привлекая в сосудистое русло из межтканевой жидкости до 700 мл воды.
3. Раствор Рингера – Локка, содержит электролиты (калий, кальций, натрий, хлориды) соду, глюкозу. Применяется при шоке, интоксикации, обезвоживании.
4. Лактасол ( р-р Гартмана) – электролитный р-р восстанавливает кислотно-щелочное состояние, выводит токсины.
5. Хлосоль 200 мл, 400 мл – уменьшает ацидоз, применяется при токсикоинфекциях.
6. Ацесоль, дисоль, трисоль – электролитные р-ры.

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ.**

Адреналин 0,1% р-р – 1 мл в/в, в/м. Применяют при анафилактическом шоке, коллапсе, остановке сердца, бронхостатусе, гипогликемической коме.

Азота закись – средство для ингаляционного наркоза, обезболивания.

Аминазин 2,5% р-р - 1мл, 2мл, 5мл в/в, в/м. Применяют при возбуждении, рвоте, эпилепсии, гипертоническом кризе, гипертермии.

Аминокапроновая кислота 5% р-р – 100мл, в/в, местно. Повышает свертываемость крови.

Анальгин 25%, 50% р-ры -1мл, 2мл в/в, в/м. Применяют при болях, гипертермии.

Ардуан 4 мг в/в разводят 2 мл растворителя непосредственно перед введением. Релаксант длительного действия , применяется только при ИВЛ во время наркоза!).

Атропин 0,1% р-р - 1мл в/в, в/м. Учащает сердцебиение, вызывает сухость во рту. Применяют при премедикации, реанимации, отравлении ФОС, брадикардии, коликах, бронхиальной астме.

Арфонад – препарат для управляемой гипотонии, в/в капельно, под контролем АД.

Бемегрид 0,5% - 10мл в/в медленно, капельно. Стимулятор дыхания при пост наркозной депрессии, отравлении барбитуратами, снотворными.

Бензогексоний 2,5% - 1 мл в/в, в/м. Ганглиоблокатор, применяется для управляемой гипотонии при гипертонических кризах, отеке мозга, отеке легких, бронхиальной астме.

Верапамил 0,25% р-р – 2 мл в/в. При нарушениях ритма сердца, стенокардии.

Викасол 1% - 1 мл в/в, в/м , аналог витамина К, повышает свертываемость крови.

Гексенал – 1г сухого вещества во флаконе, разводится перед введением физ. р-ром 10 мл, затем необходимое количество 3-8 мг/кг набирается в шприц и добирается до 20 мл физ. р-р. Применяется для вводного в/в наркоза, при судорогах.

Гепарин 5 тыс. ЕД в 1 мл во флаконе – в/в, в/м, п/к. Увеличивает время свертывания, инактивируется протамин сульфатом. Применяется при остром инфаркте миокарда, астматическом статусе, ДВС-синдроме, лечении и профилактики тромбозов, улучшения реологических свойств крови, ТЭЛА.

Гидрокортизон 5 мл, 10 мл – в/в, в/м. Гормон. Применяется при шоке, коллапсе, астмастатусе, надпочечниковой недостаточности, отек мозга .

Дексаметазон 4 мг /мл – в/в, в/м , гормон.( см. гидрокортизон).

Диазепам (реланиум, седуксен, сибазон) 2 мл в/, в/м. При неврозах, судорогах, премедикации, абстинентном синдроме, гипертоническом кризе.

Дигоксин 0,025% - 1 мл в/в медленно. Сердечный гликозид применяется при острой сердечной недостаточности, нарушении ритма – мерцательной аритмии.

Димедрол 1% - 1 мл в/в, в/м. Применяется при премедикации, аллергических реакциях, анафилактическом шоке.

Диоксидин 0,5% , 1% - 10мл, 20мл, в/в кап, или местно. Противомикробный препарат широкого спектра действия.

Дитилин 5 мл в/в. Релаксант короткого действия (3-5 минут), при вводном наркозе только при ИВЛ! Не влияет на сознание и болевой синдром.

Дицинон (этамзилат) 12,5% - 2 мл в/в, в/м. Повышает свертываемость, применяется при кровотечениях.

Дофамин (допмин) 0,5%, 4% р-ры - 5 мл ,в/в капельно или через дозиметр. Применяется всех видах шока. Повышает АД, учащает сердечный ритм (зависит от скорости введения препарата).

Дроперидол 0,25% - 2мл в/в, в/м. Нейролептик. Применяется при наркозе, судорогах, гипертоническом кризе, гипертермии, рвоте, отеке легких.

Кальция хлорид 10% - 10мл в/в. Применяется при аллергии, кровотечении, гиперкалиемии, гипермагниемии, недостаточности функций паращитовидных желез.

Кетамин 5% - 2мл в/в, в/м. Средство для наркоза, обладает выраженной анальгетической активностью. Длительность действия 15-30 минут. В малых дозах - как анальгетик при транспортировке, у онкологических больных.

Клофелин 0,01% - 1мл в/в медленно. Снижает АД. Применяется при гипертонических кризах, премедикации.

Кордиамин 2мл в/в, в/м. Стимулятор ЦНС. Учащается пульс, увеличивается глубина дыхания, АД повышается незначительно. При коллапсах, отравлении снотворными.

Кофеин 10%,20% - 1мл, 2мл в/в, в/м. Применяется при гипотонии, для ослабления действия наркотических и снотворных средств, как стимулятор ЦНС.

Лидокаин 2%, 10% р - ры – 2мл. Местноанестезирующее и противоаритмическое действие. Применяется для эпидуральной, спинномозговой анестезии, для профилактики фибрилляции при инфаркте миокарда, реанимации.

Магния сульфат 25% - 10мл в/в медленно! Обладает мягким гипотензивным действием, седативным. При поздних токсикозах , инфаркте миокарда, гипертоническом кризе, судорожном синдроме.

Мезатон 1% - 1 мл в/в медленно. Повышает АД. Применяется при коллапсе, артериальной гипотонии.

Морфин 1% - 1мл, в/в, в/м. Наркотический анальгетик, применяется при болевых синдромах, остром инфаркте миокарда, отеке легких.

Налоксон ( налорфин) 0,5% - 1мл в/в. Антидот при передозировке наркотических анальгетиков.

Нитроглицерин1% - 5мл, в/в капельно ( 1-2мл на 200мл физ.р-ра) или через дозиметр. При стенокардии, инфаркте миокарда, отеке легких. Расширяет коронарные сосуды. Обладает гипотензивным действием, чаще применяется параллельно с дофамином.

Новокаин 0,25%, 0,5%, 2% р-ры. Применяется для местной, проводниковой анестезии, в/в при преэклампсии, панкреанекрозах, язвенной болезни.

Новокаинамид 10% - 5мл в/в медленно, капельно . Антиаритмический препарат.

Норадреналин 0,2% - 1мл в/в кап. Показан при шоке, коллапсе. Повышает артериальное давление.

Обзидан (анаприлин, пропранолол) 0,1% р-р -5мл в/в. Бета-адреноблокатор, применяется при нарушении ритма, гипертонии.

Оксибутират натрия (ГОМК) 20% - 10мл в/в, в/м. Применяется как средство для наркоза, при судорожном, гипертермическом синдроме.

Омнопон 1%, 2% р-ры – 1мл в/в, в/м. Наркотический анальгетик.

Пентамин 5% р-р – 1мл, 2мл в/в капельно. Ганглиоблокатор. Применяется для управляемой гипотонии при гипертонических кризах , отеке легких, мозга.

Пипольфен 2,5% р-р 2мл в/в, в/м. Антигистаминный препарат. При анафилактическом шоке, для премедикации.

Преднизолон 30мг – 1мл в/в, в/м, гормон. При шоке, аллергии, отеке мозга, бронхостатусе, печеночной коме.

Прозерин 0,05% р-р – 1мл в/в, в/м. При парезе кишечника, мочевого пузыря, мышечной слабости после действия релаксантов длительного действия.

Промедол 1%, 2% р-ры -1мл в/в, в/м. Наркотический анальгетик.

Супрастин 2% р-р - 1 мл в/в, в/м. Антигистаминный препарат. Показан при аллергии.

Тиопентал-натрий 1г сухого вещества во флаконе ( см. Гексенал).

Тавегил 0,1% р-р – 2 мл в/в, в/м. Антигистаминный препарат. Показан при аллергии.

Фентанил 0,005% р-р – 2мл в/в, в/м. Наркотический анальгетик.

Фуросемид (лазикс) 1% р-р – 2мл. Мочегонное средство, применяется при отеке мозга, легких, почечной недостаточности, форсированном диурезе.

Эуфиллин 2,4% -10мл, 24%- 1мл в/в, в/м . При астмастатусе, отеке легких, мозга, инсульте, гипертоническом кризе.

Эфедрин 5% р-р 1мл в/в, в/м . Повышает АД, возбуждает ЦНС, дыхательный центр, расширяет бронхи. Применяется при бронхиальной астме, коллапсе, отравлении снотворными.

Церукал 5% р-р – 2мл в/в, в/м. Показания: тошнота и рвота при ИБС, после наркоза.

 Все препараты необходимо вводить «своим» шприцем и не смешивать несколько медикаментов в одном шприце.