A male surgeon in blue scrubs and a cap is the central focus, looking intently at the camera. A female colleague in blue scrubs is visible on the left, partially obscured. The background is a blurred operating room setting.

**Водно-электролитные  
нарушения у  
хирургических  
больных, инфузионная  
терапия.**

# План:

- Введение
- Нарушение водно-электролитного обмена : дегидратация, гипергидратация.
- **Дегидратация:**
- **Гипертоническая, изотоническая, гипотоническая.**
- Инфузионная терапия .
- Заключение.

# Введение.

- Клиницисту любого профиля нередко приходится лечить больных с выраженными нарушениями водно-электролитного баланса - важнейшей системы внутренней среды организма, постоянство которой, по выражению Клода Бернара, "есть условие свободной жизни". Легкие степени нарушений водно-электролитного баланса могут быть компенсированы за счет резервных возможностей организма и не проявляться клинически. Более тяжелые изменения водно-электролитного обмена не могут быть компенсированы даже чрезмерным напряжением всех систем организма и приводят к выраженным расстройствам жизнедеятельности организма. Это связано с тем, что изменение количества воды и электролитов нарушает течение физико-химических процессов, поскольку вода выполняет функцию универсального растворителя и служит главной "транспортной системой" организма и опосредует его связь с внешней средой и клетками организма. Являясь тяжелым патологическим синдромом, дисбаланс воды и электролитов затрагивает тонкие процессы метаболизма, диффузии, осмоса, фильтрации и активного движения ионов. Возникающие при этом изменения концентрации электролитов во внутриклеточной жидкости приводит к нарушению деятельности возбудимых тканей (нервной и мышечной). Кроме того, изменение осмолярности приводит к перемещению воды между внеклеточным и внутриклеточным секторами, что ставит под угрозу жизнеспособность клетки. В условиях целостного организма в процесс вовлекаются все органы и системы. Будучи нераспознанными и не устраненными нарушения гидроэлектролитного равновесия во многом определяют результаты лечения основного заболевания. Особенно тяжелые расстройства водно-электролитного баланса обнаруживаются у больных хирургических и терапевтических клиник.



- Для грамотной диагностики и лечения водно-электролитных нарушений нужно иметь представление о жидкостных пространствах организма, обмене электролитов и кислотно-щелочном равновесии.  
Водно-электролитный состав и жидкостные пространства организма
  - Вода составляет 45–80% веса тела в зависимости от содержания жира в организме (см. табл. 13.1). Вода распределена во внутриклеточном и внеклеточном пространствах.
  - Внеклеточная жидкость омывает клетки снаружи и содержит большую часть натрия организма. Внеклеточная жидкость подразделяется на интерстициальную и внутрисосудистую (плазму). Для жизнеобеспечения наиболее важен водно-электролитный баланс внутрисосудистой жидкости, поэтому лечение должно быть направлено в первую очередь на его восстановление.
  - Состав внутриклеточной и внеклеточной жидкости :
    - Натрий – основной катион и осмотически активный компонент внеклеточной жидкости.
    - Калий – основной катион и осмотически активный компонент внутриклеточной жидкости.
    - Вода свободно проходит через клеточные мембраны, выравнивая осмотическое давление внутриклеточной и внеклеточной жидкостей. Измеряя осмолярность одного пространства (например, плазмы), мы оцениваем осмолярность всех жидкостных пространств организма.
  - Осмолярность обычно определяют по концентрации натрия в плазме, используя формулу: осмолярность плазмы (мосмоль/кг) =  $2 [Na^+] + \text{глюкоза (мг\%)} / 18 + \text{АМК (мг\%)} / 2,8$ .
    - Повышение концентрации натрия в плазме (осмолярности) означает относительный недостаток воды.
    - Снижение концентрации натрия в плазме (осмолярности) означает относительный избыток воды.
  - Осмотическое постоянство организма обеспечивается потреблением и выделением воды, которые регулируются АДГ и механизмами жажды. Многие хирургические больные не могут пить (предписание «ничего внутрь», назогастральный зонд и т. п.) и утрачивают контроль над потреблением жидкости. Осмотические расстройства нередки и часто бывают ятрогенными.

- Натрий как главный осмотически активный компонент внеклеточной жидкости играет важную роль в поддержании ОЦК.
  - Объем внеклеточной жидкости поддерживается на постоянном уровне за счет задержки натрия и воды почками.
  - Диагноз дефицита натрия должен быть клиническим, то есть основанным на данных физикального исследования и оценке центральной гемодинамики (ЦВД и ДЗЛА). Снижение общего содержания натрия в организме сопровождается симптомами гиповолемии (тахикардией, ортостатической гипотонией, шоком). Выраженность симптомов зависит от степени гиповолемии и должна учитываться при планировании лечения.
  - Концентрация натрия в плазме не позволяет судить об общем содержании натрия в организме.
  - При избытке натрия наблюдаются отеки, артериальная гипертензия, увеличение веса, асцит, в некоторых случаях – сердечная недостаточность. Отеки голеней, оставляющие ямку при надавливании, появляются при избытке 2–4 л 0,9% NaCl. Анасарка возникает при увеличении объема внеклеточной жидкости на 80–100% (то есть примерно на 15 л при весе 70 кг). Чтобы предотвратить накопление натрия в организме, нужно учитывать все детали инфузионной терапии, функцию сердечно-сосудистой системы и почек больного.

- Калий – главный катион внутриклеточной жидкости. У здорового взрослого человека лишь около 2% (60–80 мэкв) общего калия организма (3000–4000 мэкв; 35–55 мэкв/кг веса) находится во внеклеточной жидкости. Общее содержание калия в организме зависит в основном от мышечной массы: у женщин оно меньше, чем у мужчин, и снижено при атрофии мышц (например, у сильно истощенных и длительно прикованных к постели больных). Оценка общего содержания калия играет важную роль в лечении гипокалиемии и гиперкалиемии. Оба эти состояния пагубно отражаются на функции сердца.

При гипокалиемии происходит гиперполяризация мембран нервных и мышечных клеток и снижается их возбудимость. У больных, получающих сердечные гликозиды, гипокалиемия увеличивает риск наджелудочковых тахиаритмий и считается угрожающим жизни состоянием.

При гипокалиемии снижается чувствительность почек к АДГ и нарушается их концентрационная функция. Этим объясняется полиурия, часто наблюдаемая у больных с хроническим дефицитом калия.

При гиперкалиемии происходит деполяризация мембран нервных и мышечных клеток и повышается их возбудимость. Гиперкалиемия – критическое состояние, при котором возможна остановка кровообращения.

Распределение калия изменяется при нарушениях кислотно-щелочного равновесия. Ацидоз вызывает выход калия из клеток и увеличение его концентрации в плазме. Алкалоз вызывает перемещение калия внутрь клеток и снижение его концентрации в плазме. В среднем изменение pH артериальной крови на каждые 0,1 ед вызывает противоположно направленное изменение концентрации калия в плазме на 0,5 мэкв/л. Например, у больного с концентрацией калия, равной 4,4 мэкв/л, и pH = 7,00 при увеличении pH до 7,40 следует ожидать снижения концентрации калия до 2,4 мэкв/л. Таким образом, нормальная концентрация калия в плазме при ацидозе указывает на дефицит калия, а нормальная концентрация калия при алкалозе – на избыток калия.





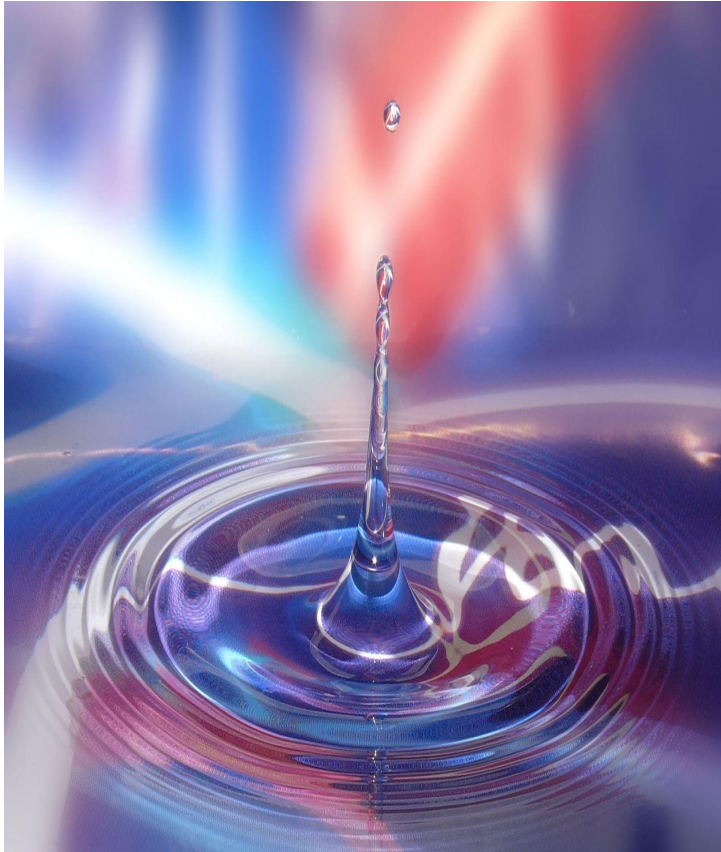
## 2. Нарушение водно-электролитного обмена.

- Нарушения водного обмена (дисгидрии) могут проявляться **дегидратациями** (дефицит воды в организме, обезвоживаниями), **гипергидратациями** (синдром избытка воды в организме).
- Для **дегидратации** характерна **гиповолемия**, для **гипергидратации** **гиперволемия**





# Дегидратация



- Дефицит жидкости может возникнуть либо в результате недостаточного поступления в организм жидкости либо в результате усиленных потерь организмом жидкостей, либо в результате патологического перемещения жидкостей в организме.
- Недостаточное поступление в организм жидкостей может быть связано с невозможностью перорального питания, когда больной не может или не должен принимать пищу через рот, с дефицитным пероральным приемом, чреззондовым или парантеральным назначением жидкостей.
- Эти ситуации могут возникнуть после операции или травм, при различных заболеваниях ЖКТ, психических, неврологических заболеваниях и т. д.

# Третье водное пространство

- Третье водное пространство – эта область тела, в которую в результате травмы операции или заболевания временно перемещаются и исключаются из активного обмена жидкости организма.

**Третье водное пространство в норме не встречается !**



# Формирование третьего водного пространства.

- Формируется третье водное пространство 2 путями.

## **Первый путь:**

Это перемещение жидкостей организма в естественные полости тела с исключением жидкостей из активной циркуляции.

Например перемещение жидкостей в ЖКТ при кишечной непроходимости, в брюшную полость при перитоните, в плевральную полость при плеврите.

## **Второй путь:**

Утрата из активной циркуляции жидкостей при их перемещении в полости ее функциональных потерь – в отеках, суть которых состоит в секвестрации интерстициальной жидкости в очагах и зонах заболевания, повреждения, операции.

**Третье водное** пространство может формироваться и за счет одних отеков. Например, при заболеваниях с локальными или генерализованными отеками, при травмировании или воспалении тканей.



# Варианты синдромов дегидратации

1. **Гипертоническая дегидратация** (водное истощение) характерна преимущественная потеря внеклеточной воды, что повышает осмолярное давление интерстициальной и внутрисосудистой жидкости.

Причина: потеря безэлектролитной (чистой) воды или малосодержащей электролитов воды.

- **2. Изотоническая дегидратация**

синдром обезвоживания и обессоливания, который развивается при значительных потерях одновременно воды и солей.

**Осмолярность и тоничность интерстициальной жидкости е меняются!**





A photograph of a surgical team in an operating room. Several surgeons in green scrubs and blue bouffant caps are focused on a patient lying on the operating table. Bright overhead surgical lamps illuminate the scene. The text is overlaid on the left side of the image.

**• Гипотоническая дегидратация.**

**Синдром обезвоживания с преобладающим дефицитом солей и прежде всего **хлорида натрия**.**

**Характерно:**

Снижение осмолярности, уменьшение объема внеклеточной, интерстициальной, внеклеточной жидкостей, увеличение объема внутриклеточной жидкости (набухание клеток).



# Инфузионная терапия

- Основу посттравматических и послеоперационных медикаментозных назначений составляет применение обезболивающих антибактериальных и инфузионных средств.
- **Инфузионная терапия** (от [лат.](#) *infusio* — вливание, впрыскивание; и [др.-греч.](#) θεραπεῖα — лечение) — метод лечения, основанный на введении в кровоток различных растворов определённого объёма и концентрации, с целью коррекции патологических потерь организма или их предотвращения. Иными словами это восстановление объёма и состава внеклеточного и внутриклеточного водного пространства организма с помощью введения жидкости извне, зачастую парентерально (от [др.-греч.](#) παρα- — возле, около, при и ἔντερον — кишка) — способ введения лекарственных средств в организм, минуя желудочно-кишечный тракт).



- Инфузионная терапия играет важную роль в современной медицине, поскольку ни одно серьёзное заболевание не обходится в своем лечении без проведения инфузионной терапии. Инфузии различных растворов решают широчайший спектр задач: от локального введения лекарственных веществ до поддержания жизнедеятельности всего организма. [Реанимация](#), [хирургия](#), [акушерство](#), [гинекология](#), [инфекционные болезни](#), [терапия](#), включают в ряд своих лечебных мероприятий инфузию различных растворов и веществ. Трудно найти область медицины, где бы не применялась инфузионная терапия

# Заключение

- Нарушение концентрации электролитов в значительной степени обуславливает развитие сдвигов в водном балансе. Тяжелые расстройства в функции дыхания, сердечнососудистой системы и даже гибель больных могут возникать за счет нарушения водного обмена. Эти нарушения выражаются гипергидратацией или дегидратацией. Различают следующие четыре вида возможных нарушений водно-электролитного баланса: внеклеточную и клеточную гипергидратацию, внеклеточную и клеточную дегидратацию.