

# Лекция

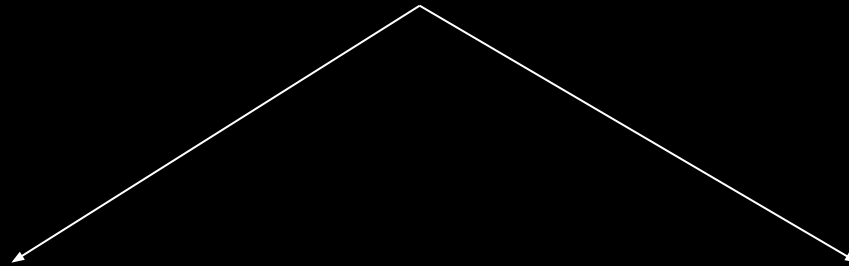
## Водно-электролитные нарушения и их коррекция

# План лекции

- 1. Физиология водного обмена.
- 2. Физиология электролитного обмена.
- 3. Нарушения водного обмена.
- 4. Нарушения электролитного обмена.
- 5. Методы коррекции водного и электролитного обмена (балансный и дефицитный).
- 6. Классификация кровезаменителей.

# Физиология водного обмена

ВОДНЫЕ ПРОСТРАНСТВА (ОБЪЕМЫ)  
ОРГАНИЗМА (60% m)



**ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ**  
(40% m)

**ВНЕКЛЕТОЧНЫЙ**  
(20% m)

# ВОДА ВНЕКЛЕТОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

```
graph TD; A[ВОДА ВНЕКЛЕТОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА] --> B[ВНУТРИСОСУДИСТЫЙ СЕКТОР]; A --> C[ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЙ СЕКТОР]; A --> D[ТРАНСЦЕЛЛЮЛЯРНЫЙ СЕКТОР];
```

**ВНУТРИСОСУДИСТЫЙ  
СЕКТОР**

**ТРАНСЦЕЛЛЮЛЯРНЫЙ  
СЕКТОР**

**ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЙ  
СЕКТОР**

# ВНУТРИСОСУДИСТЫЙ СЕКТОР (7% m)

← ПЛАЗМЕННЫЙ  
ОБЪЕМ

ВОДА  
ЭРИТРОЦИТОВ  
→

# ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЙ СЕКТОР (15% m)

← МЕЖКЛЕТОЧНАЯ  
H<sub>2</sub>O

ЛИМФА  
→

# ТРАНСЦЕЛЛЮЛЯРНЫЙ СЕКТОР

← H<sub>2</sub>O В ПРОСВЕТЕ  
ЖКТ

H<sub>2</sub>O В ПОЛОСТЯХ  
ОРГАНИЗМА  
→

# СУТОЧНЫЙ ВОДНЫЙ БАЛАНС ОРГАНИЗМА

## ПОСТУПЛЕНИЕ

↓  
ПИТЬЕ – 800 мл  
ПИЩА – 1000 мл  
ЭНДОГЕННАЯ – 300 мл

## ВЫДЕЛЕНИЕ

↓  
ПОЧКИ – 1500 мл  
ЛЕГКИЕ – 500 мл  
КОЖА – 500 мл  
КАЛ – 200 мл

# ОБМЕН ЭЛЕКТРОЛИТОВ

## ОБМЕН НАТРИЯ В ОРГАНИЗМЕ

$\text{Na}^+$  ПЛАЗМЫ КРОВИ – 142 ммоль/л  
 $\text{Na}^+$  ЭРИТРОЦИТОВ – 15 ммоль/л



ГИПЕРНАТРИЕМИЯ

$\text{Na}^+$  ПЛАЗМЫ > 147 ммоль/л



ГИПОНАТРИЕМИЯ

$\text{Na}^+$  ПЛАЗМЫ < 137 ммоль/л

# ОБМЕН КАЛИЯ В ОРГАНИЗМЕ

$K^+$  ПЛАЗМЫ КРОВИ – 4,5 ммоль/л  
 $K^+$  ЭРИТРОЦИТОВ – 100 ммоль/л

ГИПЕРКАЛИЕМИЯ

$K^+$  ПЛАЗМЫ > 5,2 ммоль/л

ГИПОКАЛИЕМИЯ

$K^+$  ПЛАЗМЫ < 3,8 ммоль/л

# ОБМЕН КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ

$Ca^{++}$  ПЛАЗМЫ КРОВИ – 2,5 ммоль/л  
 $Ca^{++}$  ЭРИТРОЦИТОВ – 0,25 ммоль/л

ГИПЕРКАЛЬЦИЕМИЯ

$Ca^{++}$  ПЛАЗМЫ > 2,6 ммоль/л

ГИПОКАЛЬЦИЕМИЯ

$Ca^{++}$  ПЛАЗМЫ < 2,1 ммоль/л



# ОБМЕН МАГНИЯ В ОРГАНИЗМЕ

$Mg^{++}$  ПЛАЗМЫ КРОВИ – 1 ммоль/л

$Mg^{++}$  ЭРИТРОЦИТОВ – 2,15 ммоль/л

ГИПЕРМАГНИЕМИЯ

ГИПОМАГНИЕМИЯ

$Mg^{++}$  ПЛАЗМЫ > 1,2 ммоль/л     $Mg^{++}$  ПЛАЗМЫ < 0,8 ммоль/л

## ДЕГИДРАТАЦИЯ ОРГАНИЗМА (ПРОСТАЯ)

ЛЕГКАЯ

СРЕДНЯЯ

ТЯЖЕЛАЯ

Дефицит  $H_2O$  – 5-6%

Дефицит  $H_2O$  – 6-10%

Дефицит  $H_2O$  > 10%

# НАРУШЕНИЯ ВОДНОГО ОБМЕНА

## ДЕГИДРАТАЦИЯ ОРГАНИЗМА (ПРОСТАЯ)

ЛЕГКАЯ  
Дефицит  $H_2O$  – **5-6%**

ТЯЖЕЛАЯ  
Дефицит  $H_2O$  > **10%**

СРЕДНЯЯ  
Дефицит  $H_2O$  – **6-10%**

# ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ДЕФИЦИТА H<sub>2</sub>O

## ФОРМУЛА РЕНДАЛА

$$D_{\text{H}_2\text{O}} \text{ (в литрах)} = (1 - 40/Ht) * 20\%m$$

$m$  – масса тела

$20\%m$  – объем внутриклеточной жидкости

# ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ДЕФИЦИТА $\text{Na}^+$

## ФОРМУЛА ХАРТИГА

$$D_{\text{Na}^+} \text{ (в ммоль/л)} = (\text{Na}^+ - \text{Na}_{\text{ф}}^+) * 20\%m$$

$\text{Na}^+$  - норма

$\text{Na}_{\text{ф}}^+$  – фактическая концентрация

# ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ДЕФИЦИТА $K^+$

## ФОРМУЛА ХАРТИГА

$$D_{K^+} \text{ (в ммоль/л)} = (4,5 - K_{\phi}^+) * \text{ВнекЖ} * 2$$

4,5 – норма  $K^+$  в плазме

$K_{\phi}^+$  – фактическая концентрация

ВнекЖ – внеклеточная жидкость (л)

# **ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ КРОВЕЗАМЕНИТЕЛЕЙ**

- 1. ПО СТРОЕНИЮ.**
- 2. ПО ИСТОЧНИКАМ ПОЛУЧЕНИЯ.**
- 3. ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ ДЕЙСТВИЮ.**

# **КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВЕЗАМЕНИТЕЛЕЙ ПО СТРОЕНИЮ**

- 1. Коллоидные растворы – декстраны (полиглюкин, реополиглюкин);**
- 2. Препараты желатина (желатиноль);**
- 3. Растворы поливинилпирролидона (гемодез, неокомпенсан);**
- 4. Солевые растворы (кристаллоиды простые и сложные);**
- 5. Буферные растворы (гидрокарбонат натрия, трисанин);**
- 6. Растворы сахаров и многоатомных спиртов (глюкоза, сорбитол, фруктоза);**
- 7. Белковые препараты;**
- 8. Препараты жиров.**

# **КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВЕЗАМЕНИТЕЛЕЙ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ ДЕЙСТВИЮ**

- 1. Гемодинамические (противошоковые);**
- 2. Дезинтоксикационные;**
- 3. Для парентерального питания;**
- 4. Регуляторы водно-солевого обмена;**
- 5. Регуляторы, обеспечивающие кислород-транспортную функцию;**
- 6. Полифункциональные.**