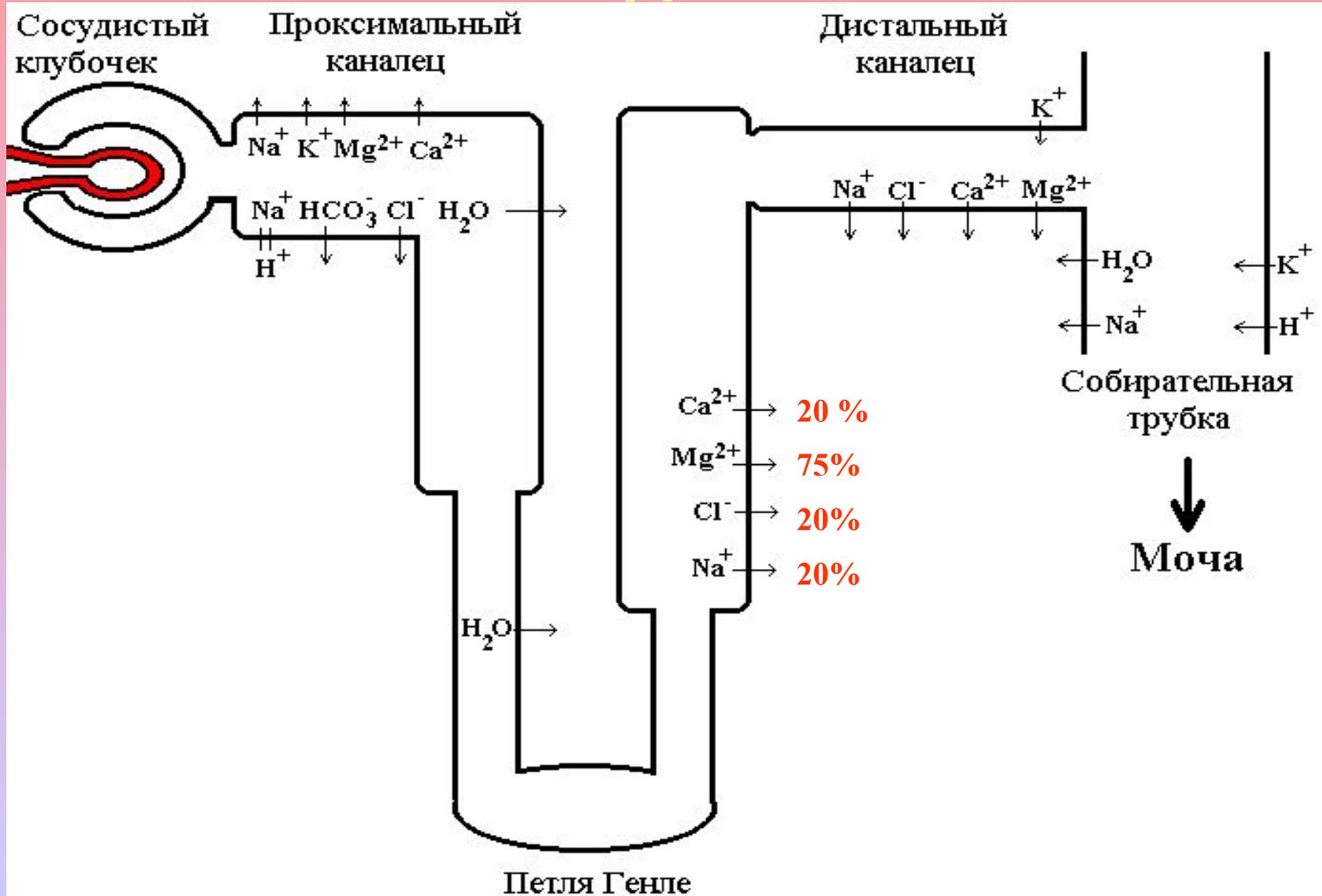


# **Мочегонные средства (салуретики, диуретики)**

**Средства, увеличивающие  
выведение из организма ионов  
 $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  и вместе с ними воды -  
салуретики**

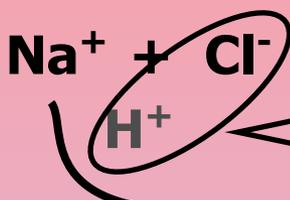
# Процесс образования мочи в нефроне



# Участие почек в обмене воды и электролитов

- 1. Фильтрация** зависит от гидростатического давления в почках. Это пассивный процесс, за сутки – 150 литров воды и до 600г NaCl
- 2. Секреция** – активный процесс выделения в просвет канальцев мочевой кислоты,  $H^+$  и  $K^+$
- 3. Реабсорбция** – обратное всасывание против градиента концентрации – происходит с участием ферментов и затратой энергии. Реабсорбируется до 99% воды и NaCl

# Механизм сохранения $\text{Na}^+$ в организме

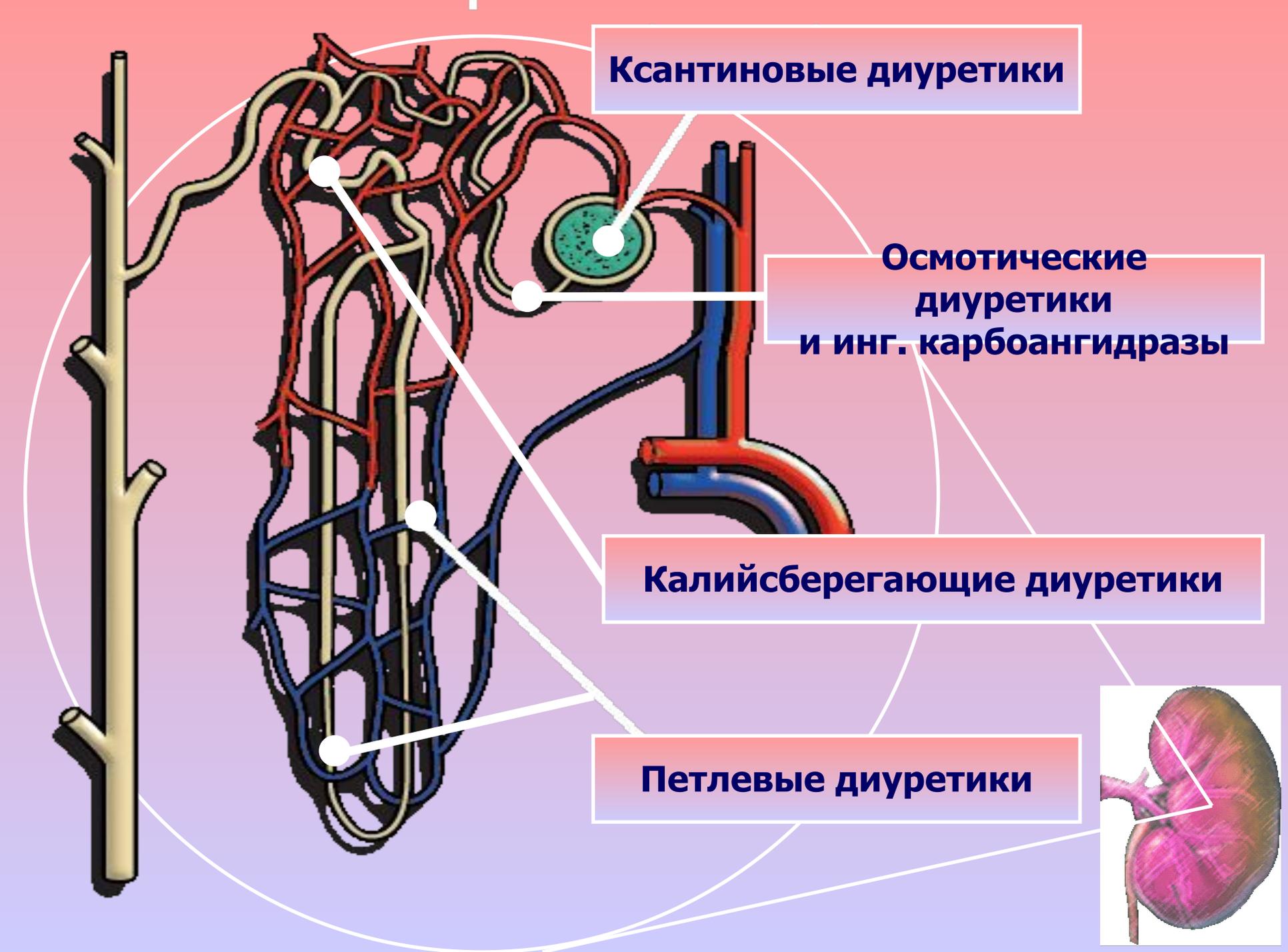
Просвет дистального канальца	Клетка стенки канальца	Кровеносное русло	Регуляторы
 <p><math>\text{Na}^+ + \text{Cl}^-</math> <math>\text{H}^+</math></p>	<p><math>\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math>  <span style="color: red;">↓ карбоангидраза</span>  <math>\text{H}^+ + \text{HCO}_3^-</math>  <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;"><math>\text{Na}^+</math></span></p> <p><math>\text{NaHCO}_3</math></p>		
	<p>Янтарная кислота  <span style="color: red;">↓</span>  <span style="color: red;">Сукцинатдегидрогеназа</span>  <math>2\text{H}^+ + \text{фумаровая к-та}</math>  <math>2\text{Na}^+</math></p>		<p>предсерд          Науретич          пептид</p>
<p><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;"><math>2\text{Na}^+</math></span>  <math>\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{NH}_3</math>  <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>  <math>\text{Na}^+</math></p>	<p>Глютамин  <span style="color: red;">↓</span>  <span style="color: red;">глютаминаза</span>  <math>\text{NH}_3</math>  <math>\text{Na}^+</math>  <math>\text{K}^+</math></p>	<p>Глютамин          гиалуроновая          кислота</p>	<p>АДГ  <span style="color: red;">гиалурони-          даза</span>          Альдосте-          рон</p>

# Классификация диуретиков

1. Преимущественно действующие на клубочек  
аминофиллин (эуфиллин)
2. Преимущественно действующие на проксимальный каналец
  - осмотические диуретики маннит (маннитол), мочеви́на
  - ингибиторы карбоангидразы ацетазоламид (диакарб)
3. Преимущественно действующие на восходящую часть петли Генле
  - на мозговой и кортикальный отдел петли фуросемид (лазикс), этакриновая кислота
  - на кортикальный сегмент петли Генле гидрохлортиазид (дихлортиазид),

# Классификация диуретиков

- 4. Преимущественно действующие на дистальный каналец**
  - конкурентные антагонисты альдостерона **спиронолактон (верошпирон)**
  - блокаторы облегченного транспорта  $\text{Na}^+$  **триамтерен, амилорид**
- 5. Растительные диуретики** **лист толокнянки, почки березы, лист брусники, трава полевого хвоща и др.**



**Ксантиновые диуретики**

The diagram illustrates the renal tubule system. On the left is a vertical collecting duct. In the center is a nephron with its glomerulus and various tubule segments. On the right is a portion of the distal tubule and ascending loop of Henle. Callout lines connect text boxes to specific anatomical locations: the proximal tubule, the thick ascending loop of Henle, the distal tubule, and the collecting duct. A small inset in the bottom right shows a whole kidney with a callout pointing to the internal tubule structure.

**Осмотические  
диуретики  
и инг. карбоангидразы**

**Калийсберегающие диуретики**

**Петлевые диуретики**

# Осмотические диуретики

**Маннит (маннитол)**

**Мочевина**

**Хорошо фильтруются и не реабсорбируются (или плохо реабсорбируются) – создают высокое осмотическое давление в крови и притягивают воду из отечных тканей**

# ОСМОТИЧЕСКИЕ ДИУРЕТИКИ (маннит, мочеви́на)

## Механизм действия:

↑ осмотическое давление крови

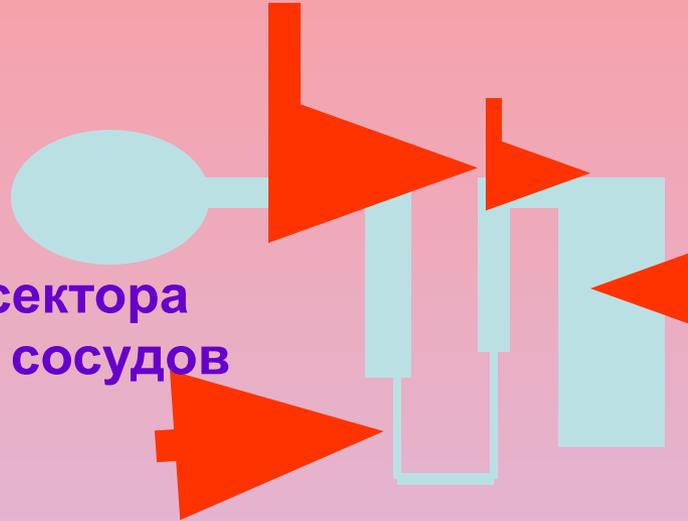
переход жидкости из тканевого сектора (интерстициального) в просвет сосудов

↑ ОЦ

изменение гормональной регуляции мочеотделения (снижается уровень альдостерона и вазопрессина, нарастает содержание натрийуретического гормона)

усиливается клубочковая фильтрация и одновременно подавляется реабсорбция воды

усиливается диурез



# **Показания к назначению осмотических диуретиков**

- 1. Отек мозга**
- 2. Некардиогенный отек легких**
- 3. Форсированный диурез при отравлениях водорастворимыми ксенобиотиками**
- 4. Трансфузионные осложнения (ошибки при переливании крови)**

# ОСМОТИЧЕСКИЕ ДИУРЕТИКИ (маннит, мочеви́на)

## Нежелательные побочные действия:

- 1) дегидратация тканей
- 2) увеличение остаточного азота крови  
(мочевина)

## Противопоказания:

- 1) нарушение выделительной функции почек
- 2) выраженная сердечная недостаточность
- 3) гипертоническая болезнь

# Производные тиазида и тиазидоподобные

Гидрохлортиазид, циклотиазид, бринальдикс, ацетазоламид

Подавляют транспорт ионов Na и Cl через апикальную мембрану в дистальном извитом канальце. Повышают реабсорбцию Ca вследствие понижения концентрации Na в эпителиальных клетках канальца и активации Na,Ca-АТФ-азы на базальной мембране.

Уменьшают энергетическое обеспечение реабсорбции. Применяются при всех видах отеков. Гипотензивное действие

**(гидрохлортиазид)**. Парадоксальный эффект при несахарном диабете (мочеизнурении).

# ТИАЗИДНЫЕ ДИУРЕТИКИ:

## Показания:

- 1) распространенные отеки при заболеваниях печени, почек и сердца
- 2) острое повышение внутриглазного давления при глаукоме
- 3) несахарный диабет

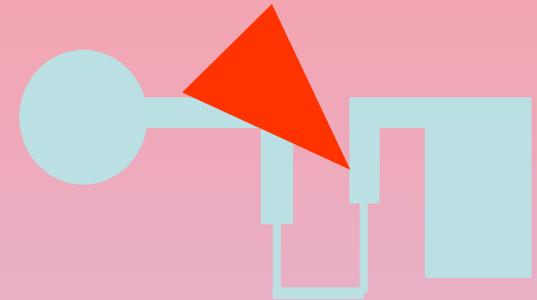
## Нежелательные побочные действия:

- 1) гипокалиемия
- 2) гипомагниемия
- 3) гипохлоремия (вплоть до гипохлоремического алкалоза)
- 4) дислипидемия (угнетает липолиз)
- 5) обострения подагры и сахарного диабета
- 6) диспепсия

# «ПЕТЛЕВЫЕ ДИУРЕТИКИ»: фуросемид, кислота этакриновая.

## Механизм действия

Подавляют транспорт ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  и  $\text{Cl}^-$  через апикальную мембрану эпителиальных клеток в толстом сегменте восходящего отдела петли Генле.



## Показания:

1. Отек легких
2. Отек мозга
3. Форсированный диурез при острых отравлениях
4. Артериальная гипертензия
5. Цирроз печени с портальной гипертензией
6. Хроническая и острая почечная недостаточность
7. Гиперкальциемия

# Фуросемид (лазикс)

**Вводится внутривенно и per os.  
Эффект развивается через 2-3 мин.  
Блокирует энергетические механизмы  
переноса  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  .  
Увеличивает продукцию простагландина E.  
Форсированный диурез при отравлениях,  
отеке легких.  
Торасемид, буметанид (буринекс) – угнетает  
агрегацию тромбоцитов**

# **Калийсберегающие диуретики**

## **1. Конкурентные антагонисты альдостерона спиронолактон**

**Стероидные соединения, действующие по принципу конкурентного антагонизма с альдостероном, в результате происходит задержка К и усиленное выведение Na из организма.**

## **2. Блокаторы облегченного транспорта Na (неконкурентные антагонисты альдостерона)**

**триамтерен, амилорид**

**Блокада реабсорбции Na в дистальных канальцах почек и сохранение К в организме, выводит ионы Cl и мочевую кислоту**

# КАЛИЙСБЕРЕГАЮЩИЕ ДИУРЕТИКИ: АНТАГОНИСТ АЛЬДОСТЕРОНА - СПИРОНОЛАКТОН

## Показания:

- 1) отеки, связанные с гиперальдостеронизмом
- 2) гипертоническая болезнь

## Нежелательные побочные действия :

гиперкалиемия

## Противопоказания :

заболевания почек, сопровождающиеся  
гиперкалиемией

# КАЛИЙСБЕРЕГАЮЩИЕ ДИУРЕТИКИ: триамтерен и амилорид

## Показания:

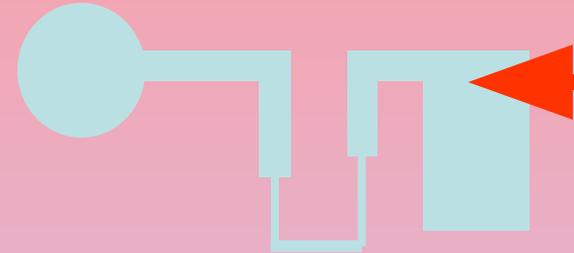
- 1) распространенные отеки
- 2) гипертоническая болезнь

## Нежелательные побочные действия:

- 1) гиперкалиемия
- 2) гиперазотемия
- 3) диспепсия
- 4) головная боль, головокружение
- 5) судороги в мышцах нижних конечностей

## Противопоказания :

Заболевания почек, сопровождающиеся гиперкалиемией.



# Растительные мочегонные

1. Трава хвоща полевого
2. Плоды можжевельника
3. Лист толокнянки
4. Лист брусники
5. Мочегонный чай:

а) Листья толокнянки – 3 г

б) Листья васильков – 1 г

в) Листья солодки – 1 г

Одна столовая ложка на  $\frac{1}{2}$  стакана горячей воды. Через 30 минут остудить и процедить. Принимать по 1-й столовой ложке 2-4 раза в день

# Диуретики в комбинациях:

Гидрохлоротиазид+триамтерен **триампур**

Валсартан+гидрохлоротиазид **вальсакор**

Азилсартана медоксомил+хлорталидон **эдарби**

Амлодипин+индапамид **арифам**

Амлодипин+индапамид+лизиноприл **эквапресс**

Амлодипин+индапамид+периндоприла аргинин  
**трипликсам**

Гидрохлоротиазид+небиволол **небилонг Н**

Дигидроэргокристин+клопамид+резерпин  
**критепин, бринердин, норматенс**

Индапамид+лизиноприл **диротон**

Лозартан+гидрохлоротиазид **гизаар, лозап,**  
**кардомин плюс**

Золототысячника трава+любистока

лекарственного корень+розмарина обыкновенного  
листья **канефрон**