

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО обмена



*Вода в организме взрослого человека
составляет в среднем
около 60% массы тела.*

Вода в организме распределяется между
двумя главными депозитами:

**Внутриклеточное пространство (ВКЖ)
Экстраклеточное пространство (ЭКЖ),**

которое, в свою очередь, включает:

- внутрисосудистую жидкость;
- интерстициальную жидкость;
- трансцеллюлярную жидкость

▣ Главными ионами
ЭКЖ являются

▣ катион натрия

▣ анион хлора

▣ карбонат-анион

▣ Главными ионами
ВКЖ являются

• катион калия

• анион фосфата

• белковый анион

Содержание анионов в сыворотке крови

- ▣ Катионы ммоль/л Натрий 135-145
 - ▣ Калий 3,5-5,2
 - ▣ Кальций 2,12-2,6
 - ▣ Магний 0,8-1
-
- ▣ Анионы ммоль/л
 - ▣ Хлор 96-107
 - ▣ Гидрокарбонат 21-27

ПОКАЗАТЕЛИ ВЭО

- ▣ ОБЪЕМ ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ
- ▣ рН КРОВИ
- ▣ **ОСМОЛЯРНОСТЬ ВНЕКЛЕТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ:**
- ▣ $\text{Осм}_{\text{пл}} = 2 \times [\text{Na}] + [\text{глюкоза}] + [\text{мочевина}]$
- ▣ Осмоляльность можно также измерить с помощью осмометра криоскопическим методом.
- ▣ *Норма – 285 мОсм/л*

Регуляция водного- электролитного обмена

РААС

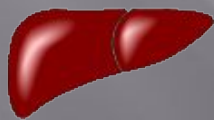
↓ артериальное
давление

↓ Na⁺ в
области
плотного
пятна

катехоламины

↓ объем
крови

Ангиотензиноген



РААС

↓ артериальное давление

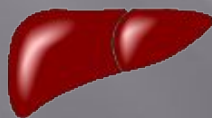
↓ Na⁺ в области плотного пятна

катехоламины

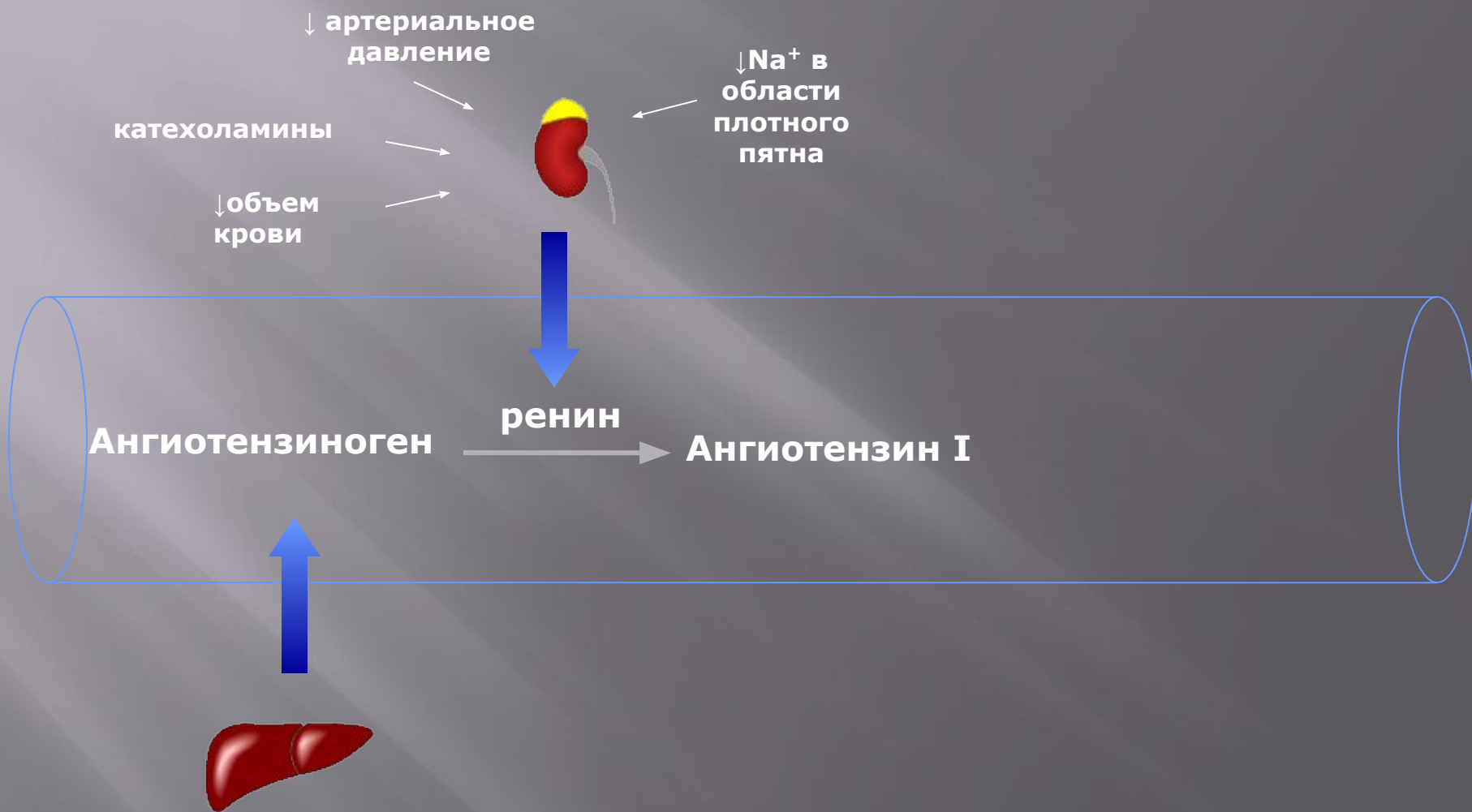
↓ объем крови



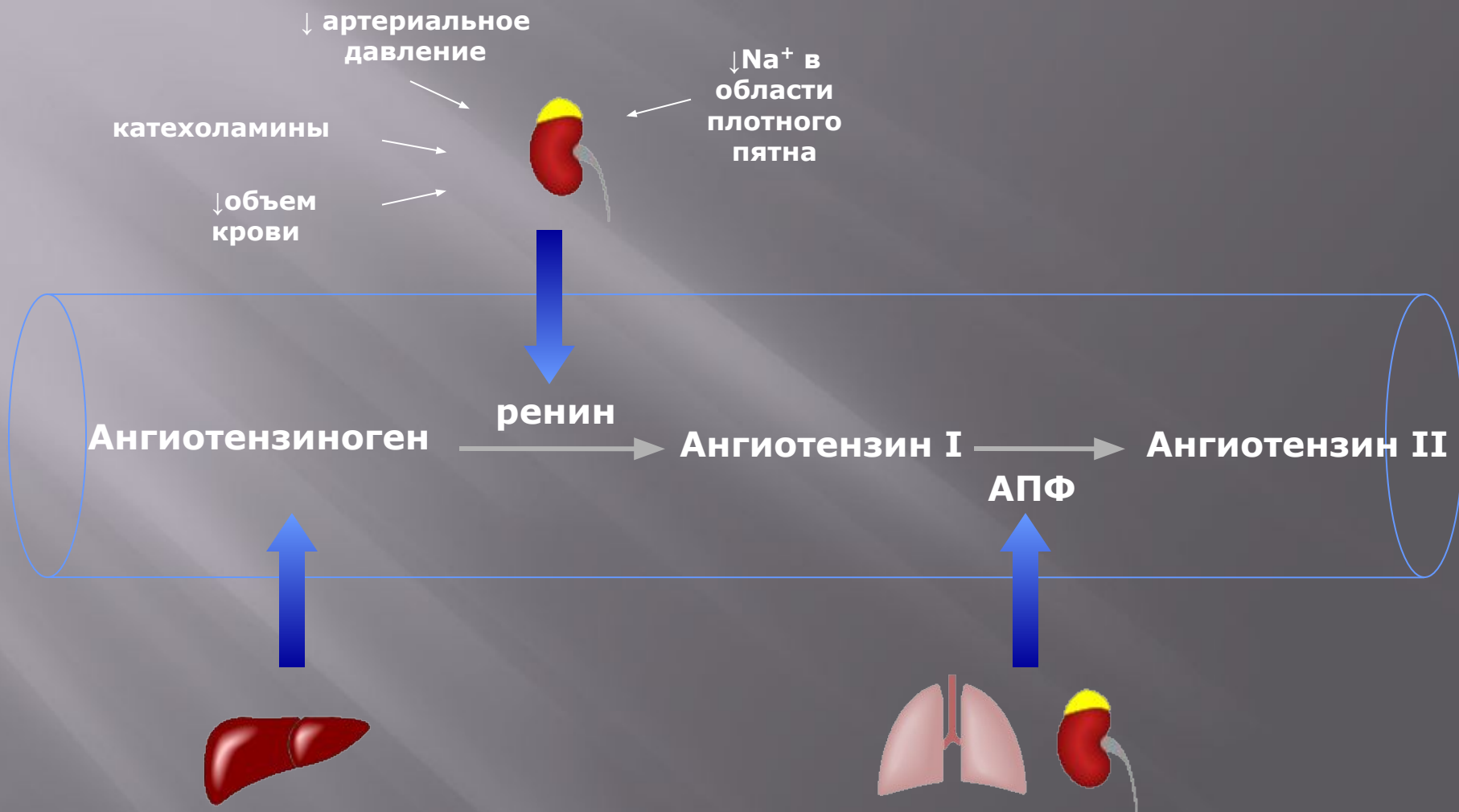
Ангиотензиноген



РААС



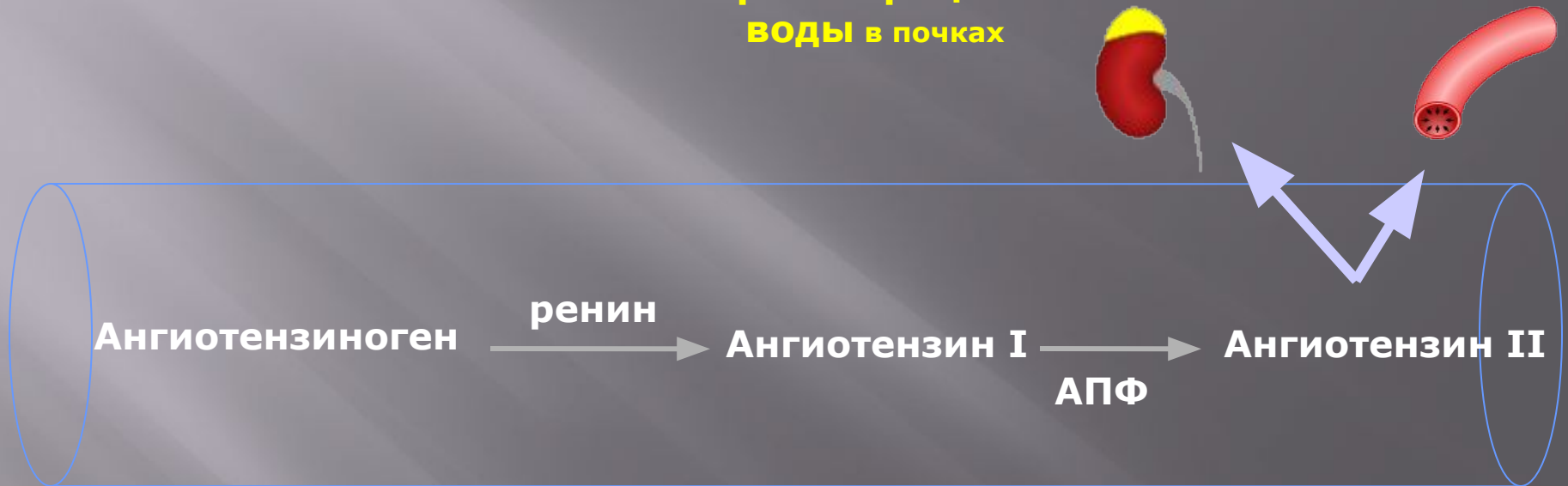
РААС



РААС

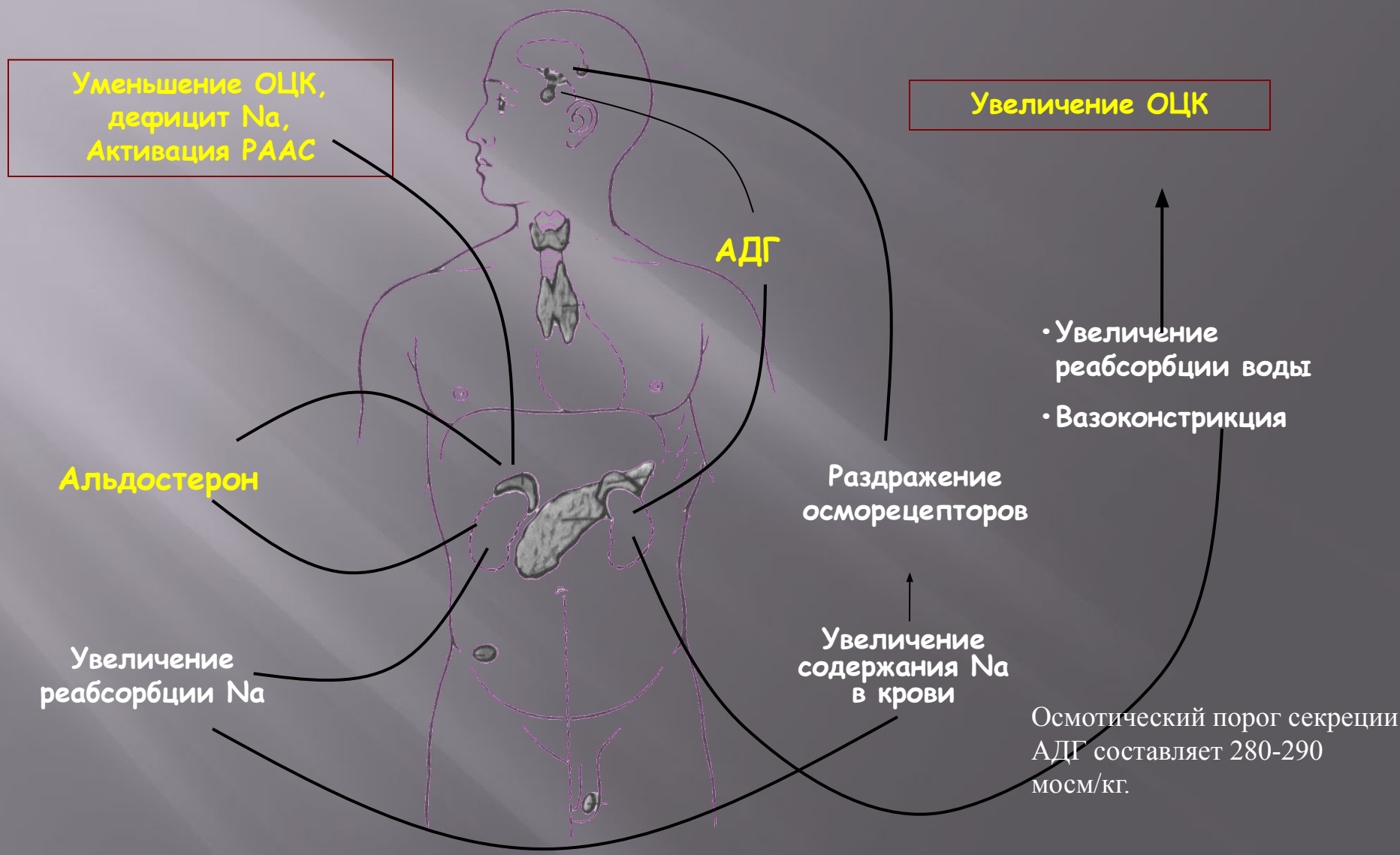
Увеличение
реабсорбции
ВОДЫ в почках

вазоконстрикция



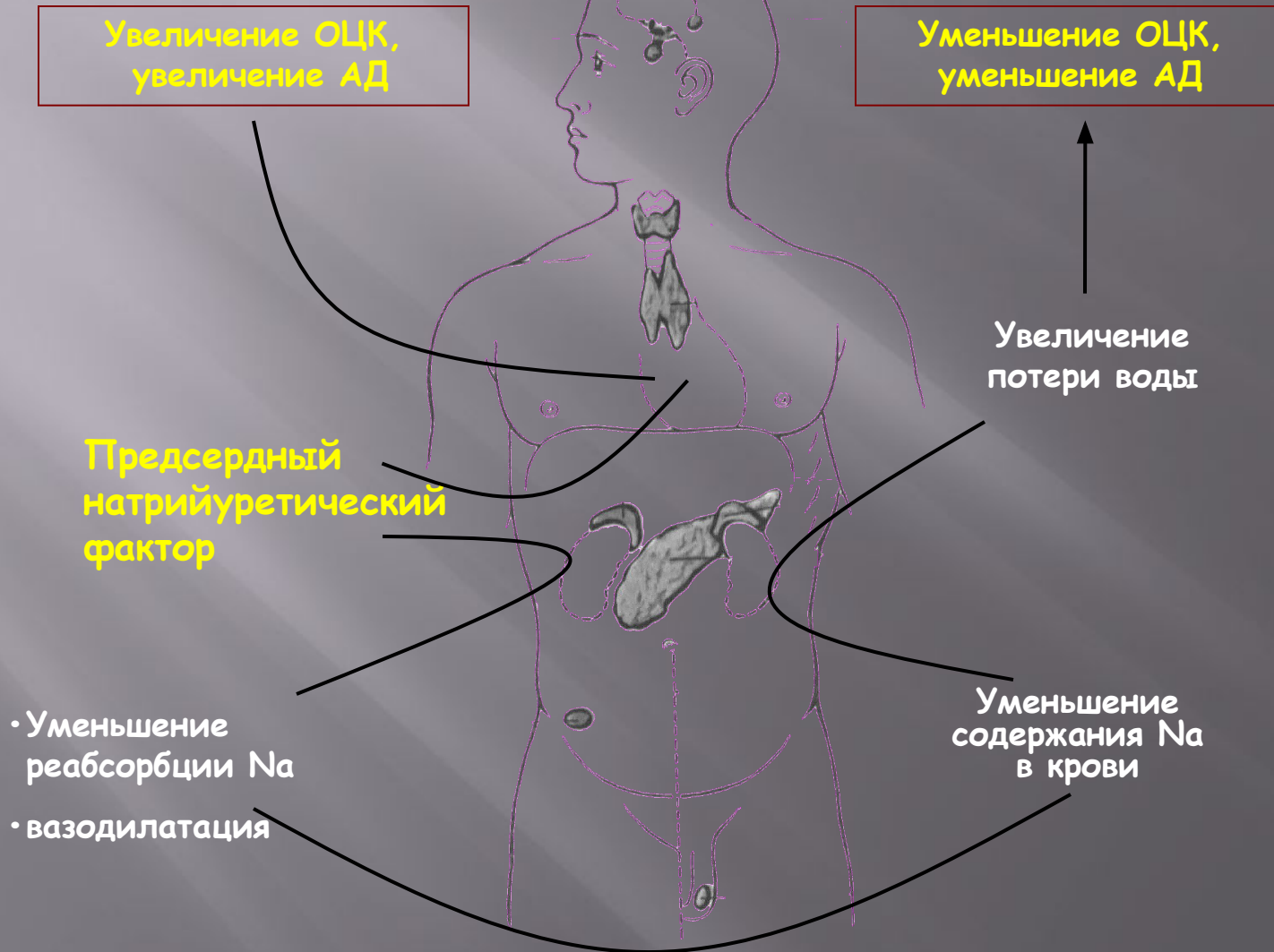


Механизмы задержки в организме натрия и воды





Механизмы выведения воды из организма



**Лабораторные показатели,
используемые для оценки
водно-электролитного обмена**
две группы:

1. Показатели для оценки объема
внеклеточной жидкости.
2. Показатели для оценки объема
внутриклеточной жидкости.

Объем внеклеточной жидкости можно оценить

с помощью следующих показателей:

- ▣ Количество эритроцитов в периферической крови
- ▣ Концентрация общего белка (альбумина) в плазме крови
- ▣ Концентрация гемоглобина в крови
- ▣ Величина гематокрита (зависит от объема вне- и внутриклеточной жидкости)

**Объем внутриклеточной жидкости
оценивают
с помощью:**

- Концентрации натрия в сыворотке
 - Осмолярности плазмы
- Среднего объема эритроцита (MCV)
- Средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCH)

Показатели для оценки состояния гидратации.

Количество эритроцитов

Муж. – 4,0-5,0 x 10¹²/л

Жен. – 3,7-4,7 x 10¹²/л

Общий белок

65-85 г/л

Гемоглобин

Муж. – 130-160 г/л

Жен. – 120-140 г/л

Ht

Муж. – 38-49

Жен. – 33 -46

MCV 80-93 фл

Натрий

- **Основной внеклеточный ион**
- ❖ - участвует в формировании потенциала клеточных мембран
- - обеспечивает прохождение электрических нервных импульсов
- - контролирует сокращения мышцы, в том числе и миокарда
- - обеспечивает стабильность артериального давления.
- **Норма натрия в сыворотке крови - 135-145 ммоль/л**

Гипонатриемия

```
graph TD; A[Гипонатриемия] --> B[Гипонатриемия, обусловленная потерями натрия]; A --> C[Гипонатриемия, обусловленная накоплением воды]; A --> D[Накопление воды превышает накопление натрия];
```

Гипонатриемия,
обусловленная
потерями натрия

Гипонатриемия,
обусловленная
накоплением
воды

Накопление
воды
превышает
накопление
натрия

Гипернатриемия

Причины:

- Потеря воды
- Избыточное поступление натрия

Роль кальция и фосфора в организме

В организме человека содержится 1000 – 1200 г кальция, 99 % которого находится в костной ткани в виде минерала гидроксиапатита.

Значение кальция:

- входит в состав костной ткани и зубов;
- влияет на проницаемость мембран для натрия;
- активатор ряда ферментов и гормонов;
- обеспечивает передачу нервных импульсов;
- необходим для сокращения мышечных волокон;
- фактор свертывания крови;
- компонент буферных систем крови (поддержание pH);
- необходим для осуществления процесса оплодотворения

В организме человека содержится 600– 700 г фосфора, из них 85 % находится в костной ткани.

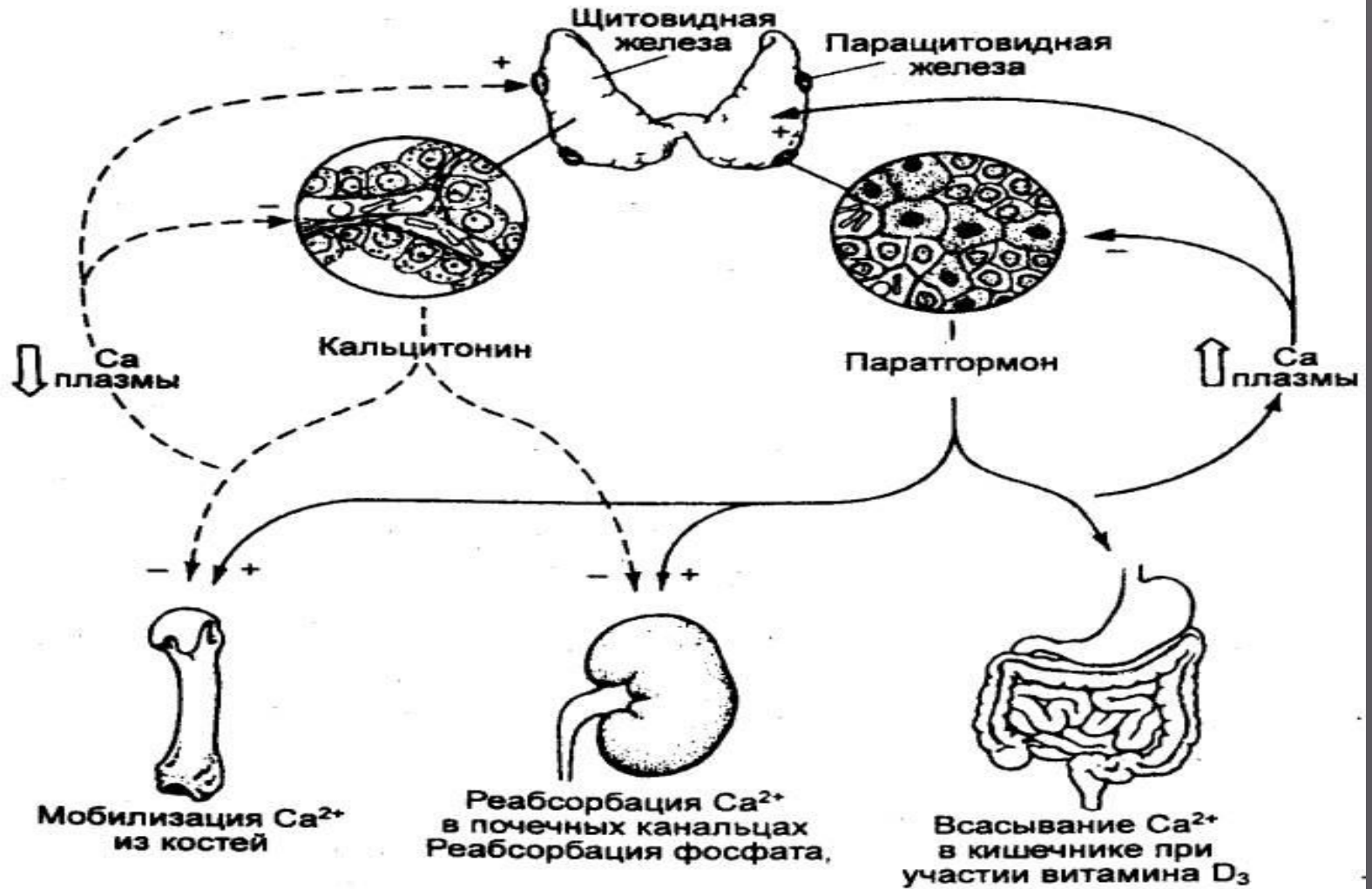
Значение фосфора:

- компонент буферных систем (поддержание pH);
- входит в состав АТФ, нуклеотидов, нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), фосфодипидов, фосфопротеидов, фосфорных эфиров углеводов, витаминов, коферментов и др.
- основной компонент клеточных мембран;

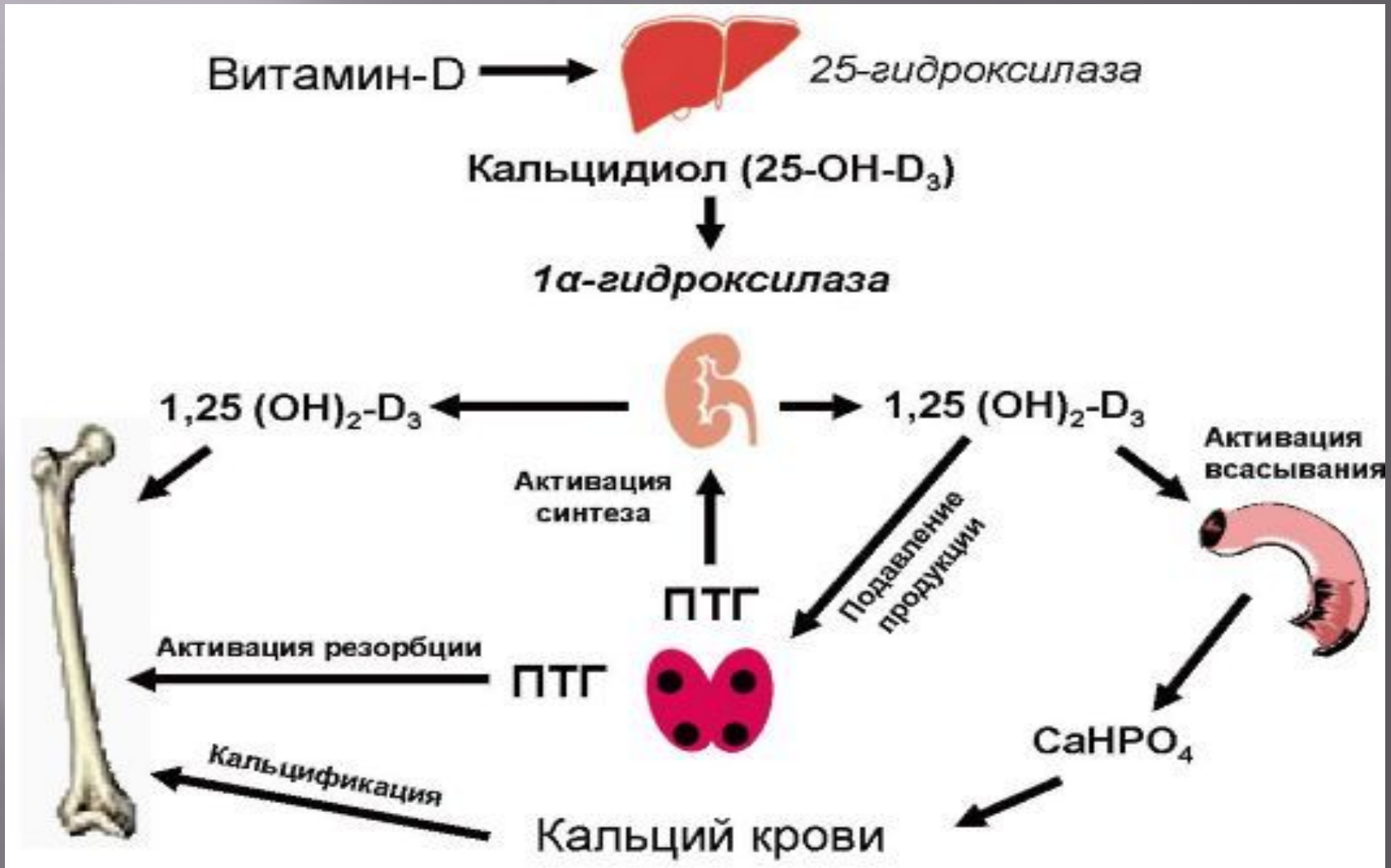
Фракции кальция.

- ▣ **Общий кальций:** 2,12-2,6 ммоль/л
- ▣ Кальций плазмы крови представлен в виде:
 - ▣ *несвязанного, ионизированного кальция (около 50%);*
 - ▣ *ионов кальция, соединённых с белками, главным образом, с альбумином (45%);*
 - ▣ *недиссоциирующих комплексов с цитратом, сульфатом, фосфатом и карбонатом (5%).*
- ❖ **Биологически активной фракцией является ионизированный кальций, концентрация которого поддерживается в пределах 1,1-1,3 ммоль/л.**

Регуляция:



Регуляция:



Лабораторные методы диагностики.

- ▣ 1. Атомно-эмиссионная спектроскопия (пламенная фотометрия)-основана на том, что при высокой температуре атомы излучают свет с определенной длиной волны:
- ▣ Na - 589 ± 5 нм (желтая линия), K - 766 ± 5 нм (инфракрасная линия). Анализ выполняется на пламенных фотометрах, содержащих интерференционные фильтры или монохроматор.

Химические методы (колориметрия, турбидиметрия).

- Основаны на цветной реакции или образовании труднорастворимого соединения (мути):
- Na^+ + уранилацетат калия + Zn^{2+} + тиогликоль -----> окраска
- K^+ + тетрафенилборат натрия --> мутность

- **Ионометрический метод**- метод определения натрия и калия, состоит в измерении электрохимического потенциала ионоселективного электрода, погруженного в исследуемый раствор. Электрическая схема потенциометра включает в себя электрод сравнения (потенциал которого известен) и индикаторный (ионоселективный) электрод, потенциал которого измеряется. Значение потенциала индикаторного электрода позволяет судить об активности присутствующих в растворе ионов: калия, натрия, кальция.



ЖЕЛАЮ ВСЕМ ЗДОРОВЬЯ!

**Спасибо за
внимание!**

