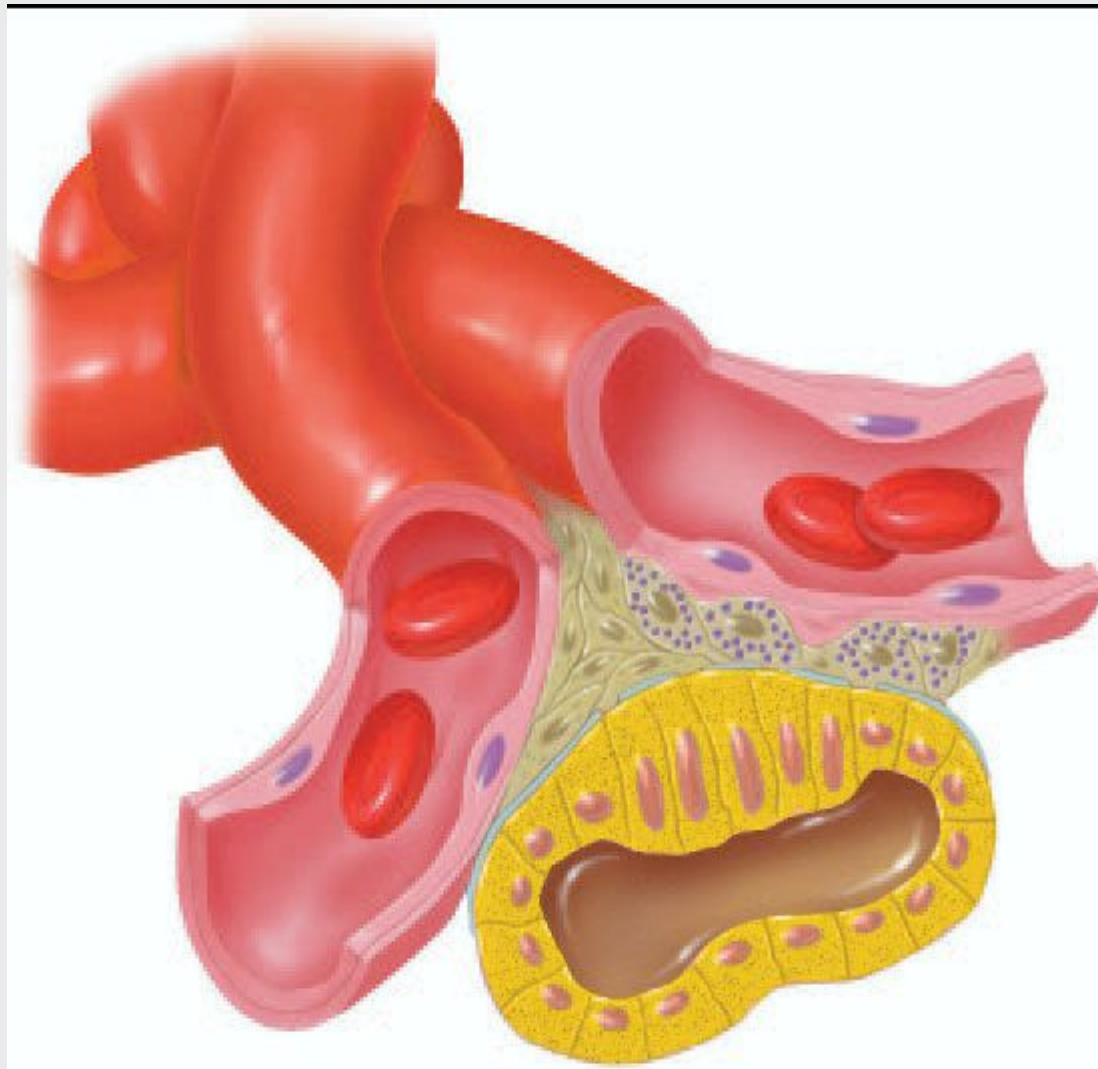
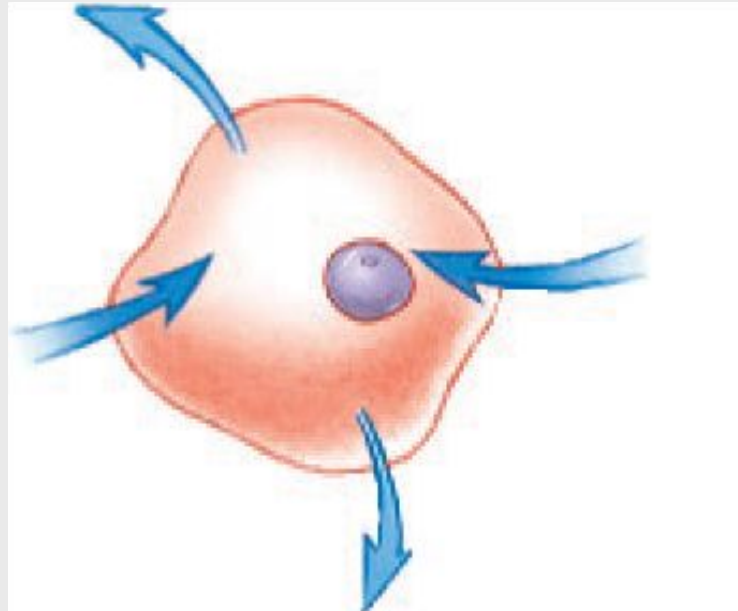


# Водно- электролитный



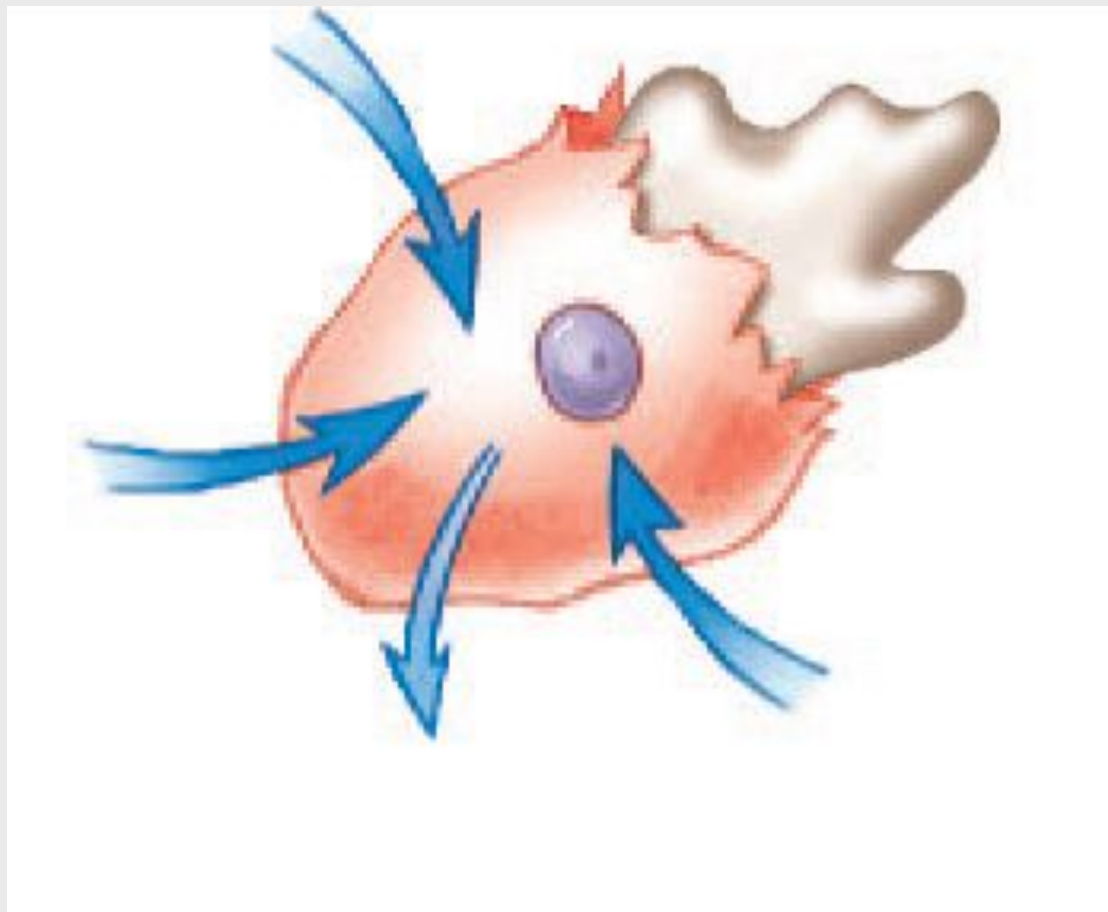
# Клеточная мембрана избирательно проницаема для веществ

- Проницаема для воды и непроницаема для ионов, имеющих заряд

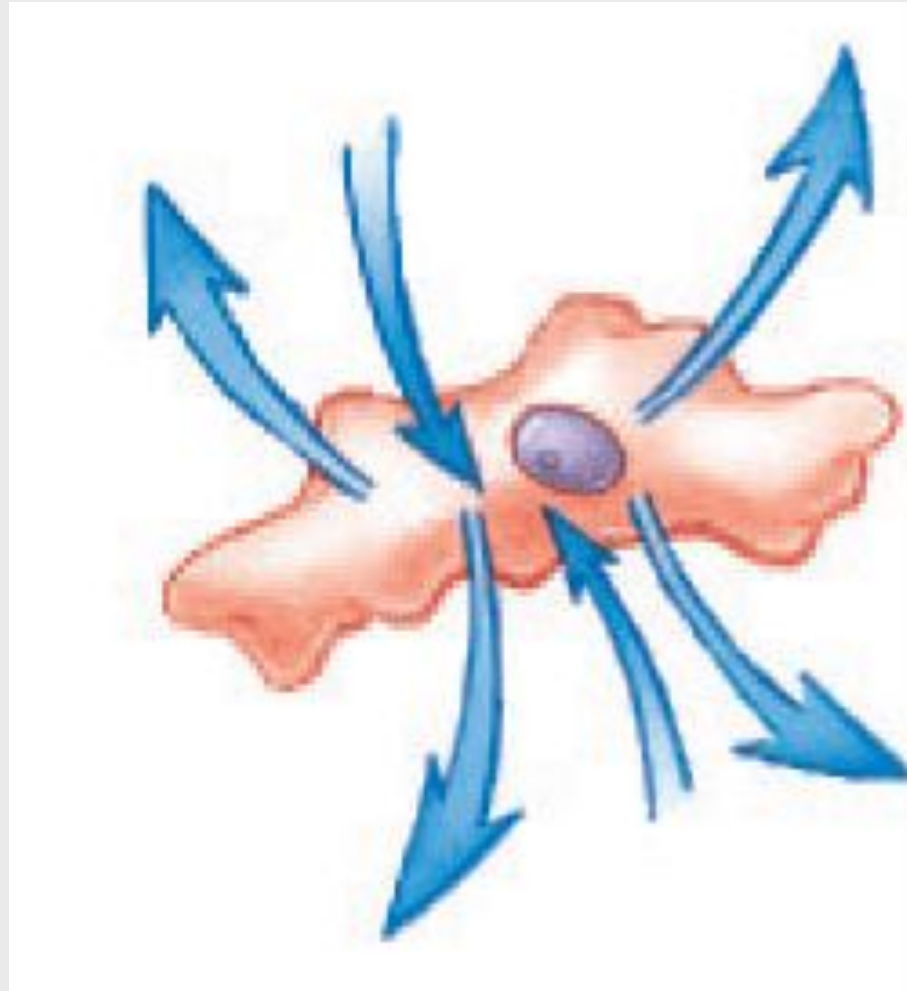


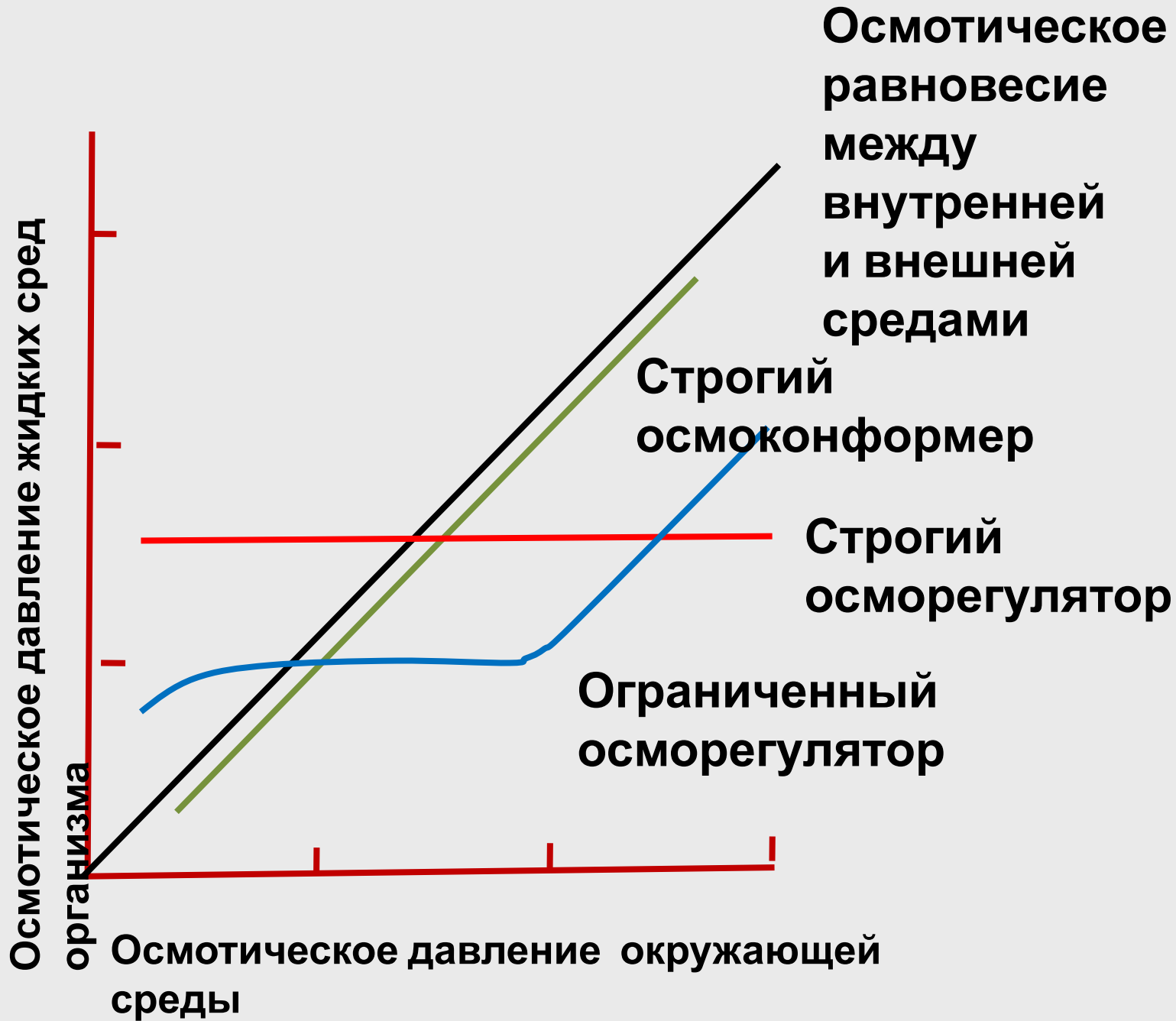
- Изотоническая среда

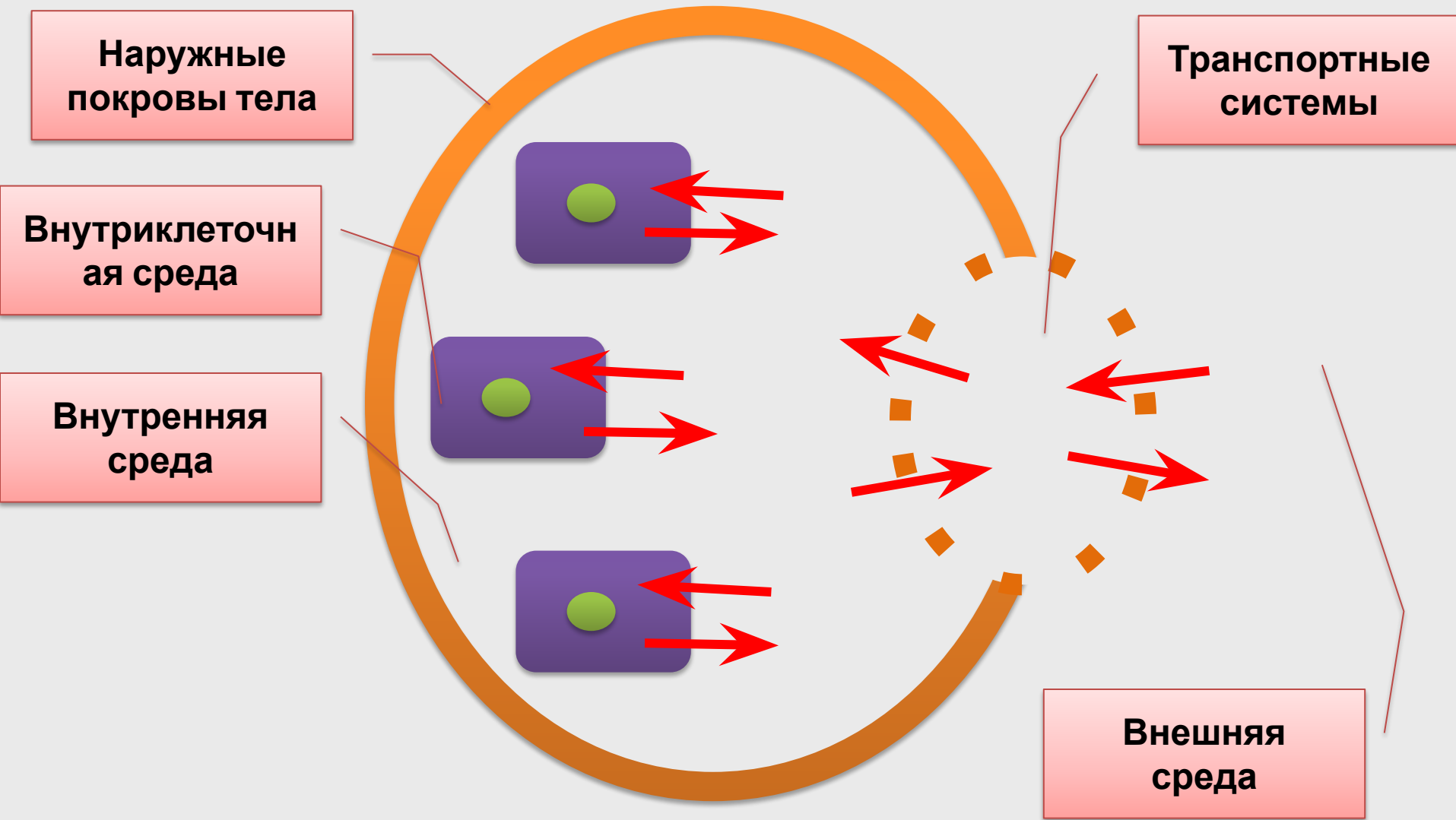
- ГИПОТОНИЧЕСКАЯ СРЕДА



- гипертоническая среда







- Транспортные системы действуют как буфер между внутренней и внешней средой.



- У животных – строгих осморегуляторов – концентрация электролитов и объем воды внутри организма поддерживается относительно постоянной, несмотря на изменение данных показателей во внешней среде.
- Для этого необходимо, чтобы величина притока и оттока воды и солей была одинаковой на протяжении длительного времени.
- Такой осмотический гомеостаз поддерживается за счет метаболической энергии



- **Облигатный обмен происходит в ответ на действие физических факторов, почти свободных от физиологического контроля со стороны организма животного.**
- **Регулируемый обмен, напротив, может изменяться за счет физиологических механизмов животного в порядке поддержания внутреннего гомеостаза.**
- **Вещества, поступающие в организм животного одним путем, могут уходить оттуда по другому пути.**



# **Факторы, влияющие на облигатный осмотический обмен**

- Концентрационные градиенты между  
внеклеточными пространствами  
(компартаментами) и окружающей  
средой,**
- Отношение поверхность–объем,**
- Проницаемость внешних покровов  
тела,**
- Питание,**
- Температура, физическая нагрузка и  
дыхание,**
- Метаболические факторы**

# ВОДНЫЙ БАЛАНС



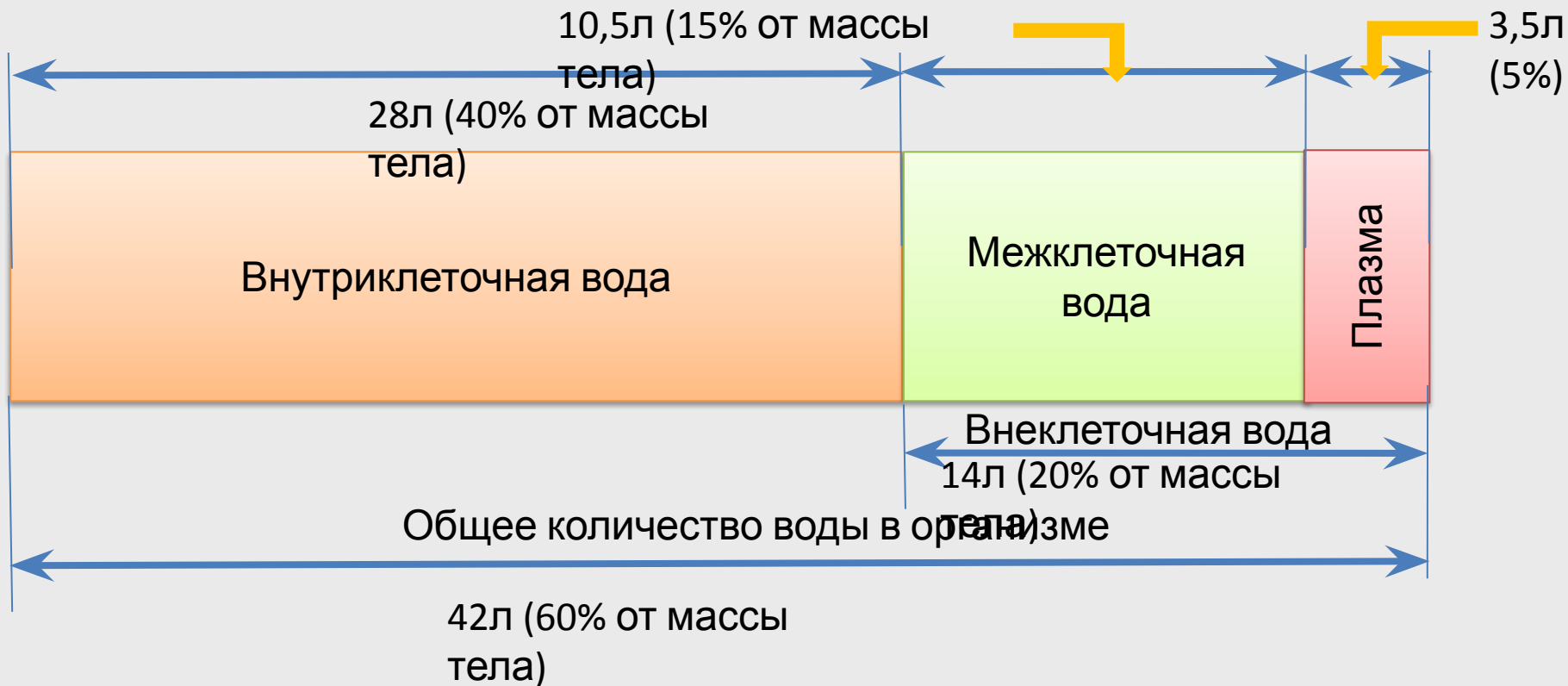
# Количество воды в организме

(в процентах от массы тела)

Возраст	Мужчины	Урбллу	Женщины
полов			
0–1 месяц		76	
1–12 месяцев		65	
1–10 лет		62	
10–16 лет	59		57
17–39 лет	61		50
40–59 лет	55		52
60 лет и старше	52		46

From Edelman IS, Leibman J. Anatomy of body water and electrolytes. Am J Med 1959;27:256–277.

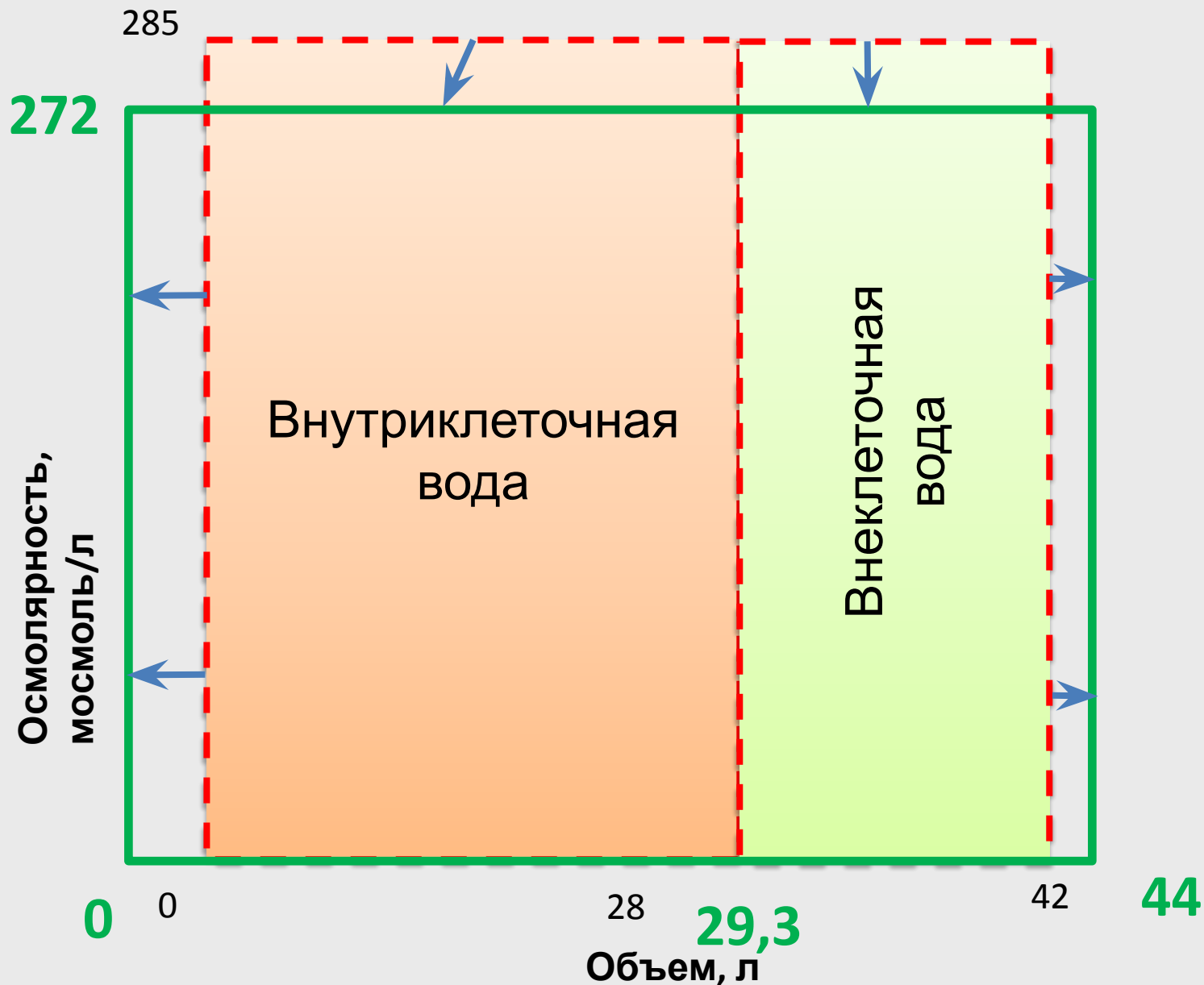
# Распределение воды в организме человека



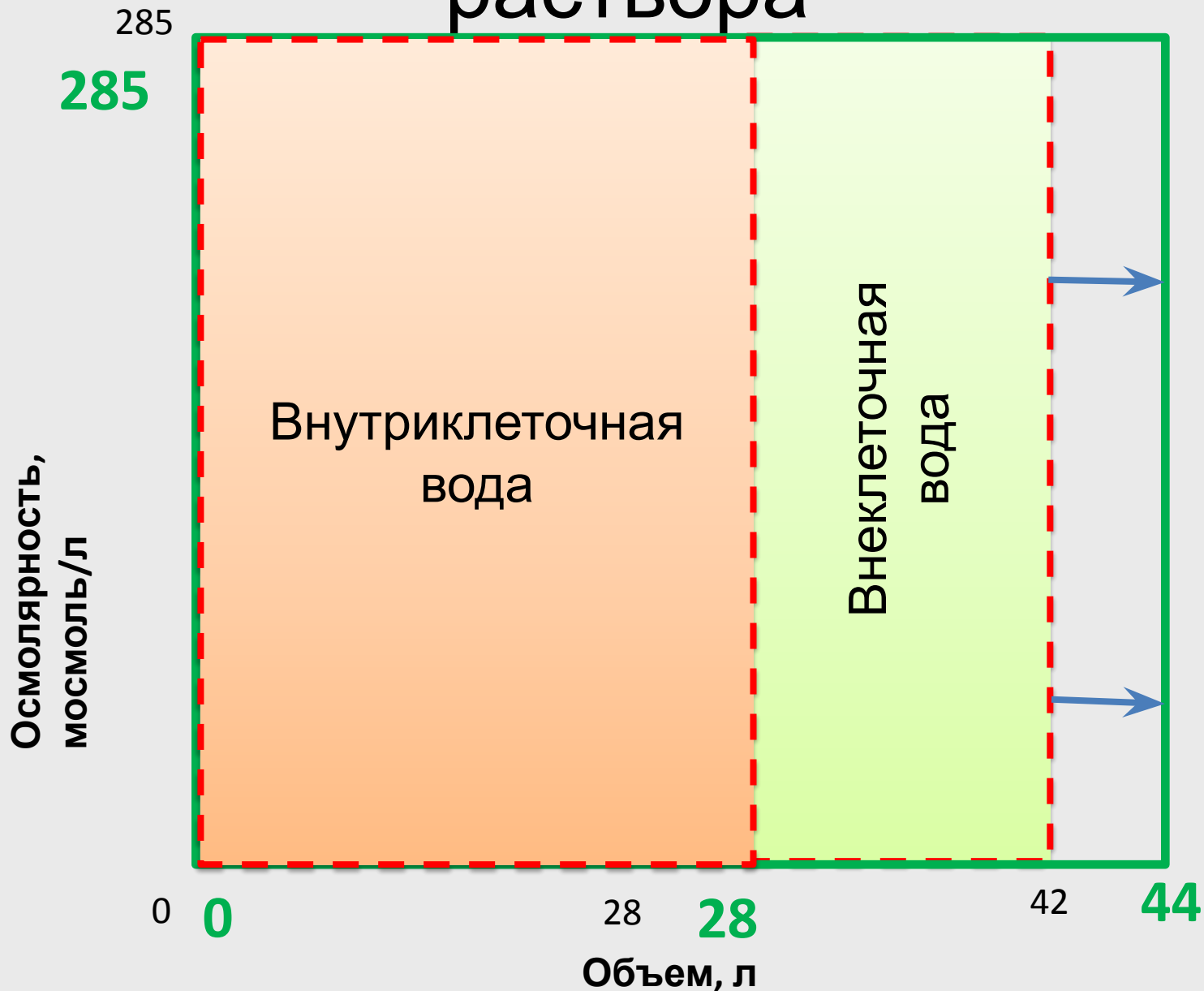
# Суточный баланс воды у человека

- поступление воды
  - Питье 1000 мл
  - Пища 1200 мл
  - Метаболическая вода 300 мл
  - .....
  - Итого 2500 мл
  
- потеря воды
  - Кожа и легкие 900 мл
  - ЖКТ(фекалии) 100 мл
  - почки(моча) 1500 мл
  - .....
  - Итого 2500 мл

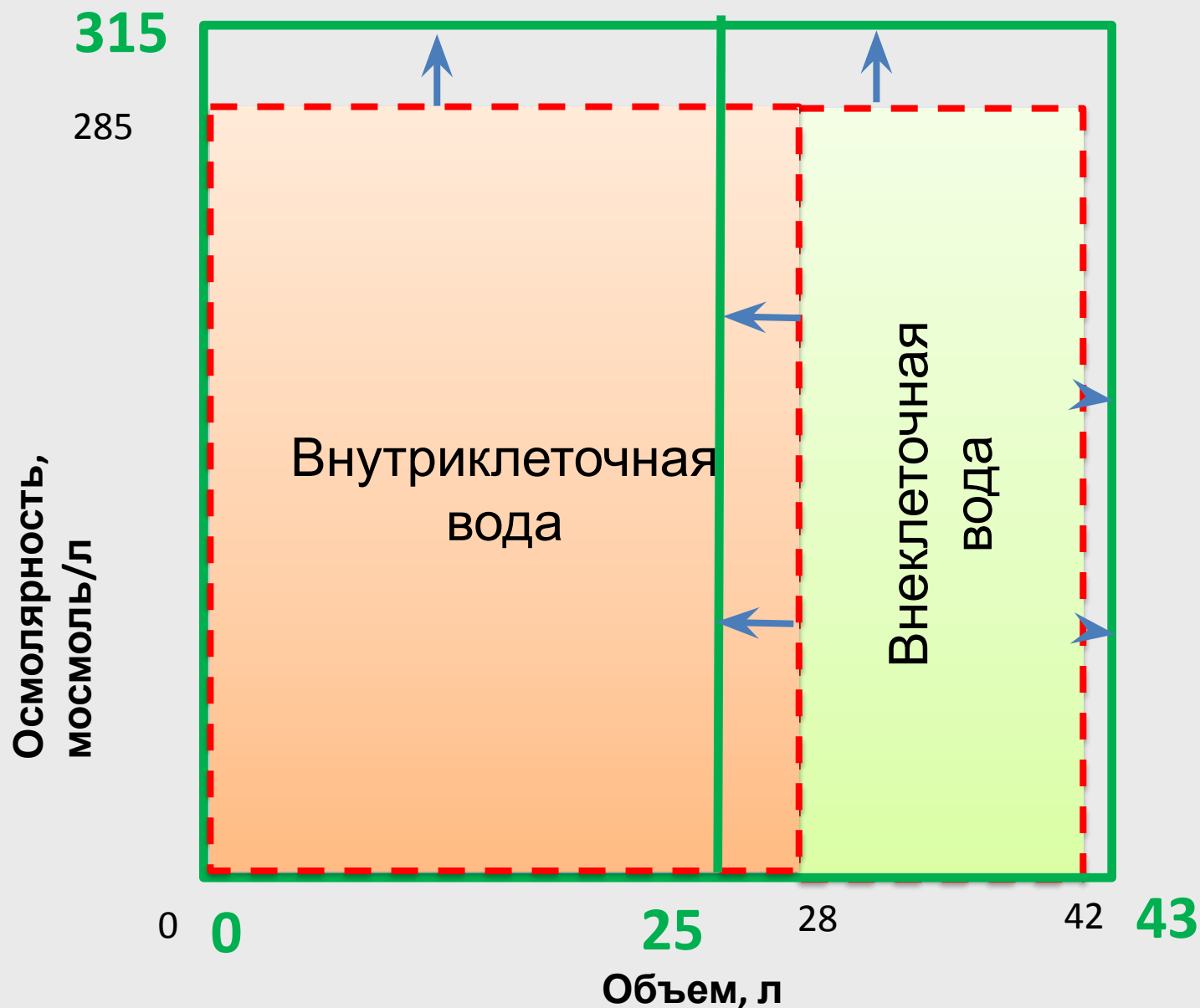
# Поступление 2 л чистой воды



# Поступление 2 л изотоничного раствора

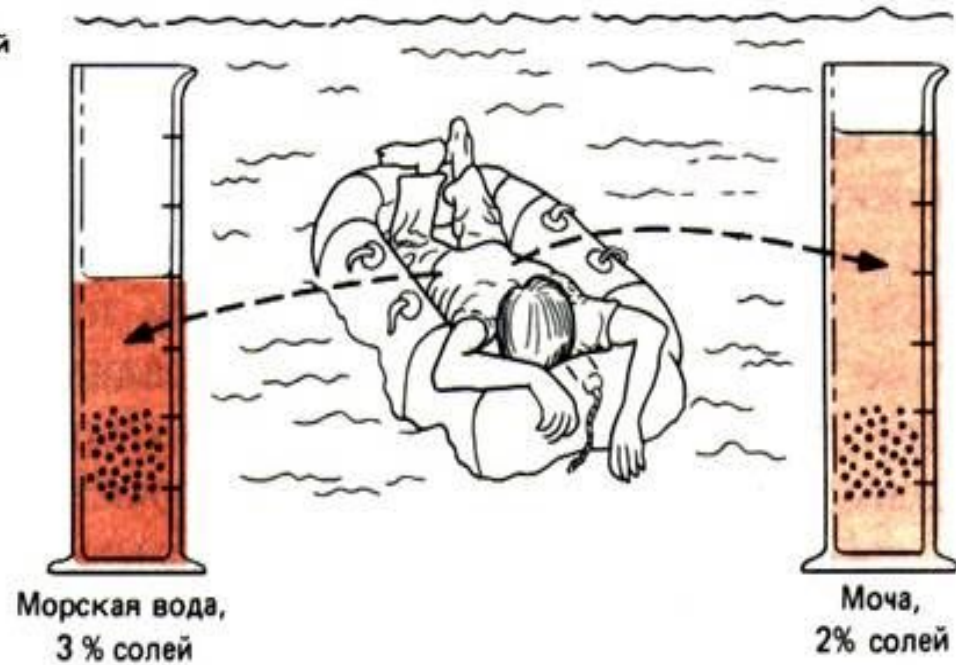
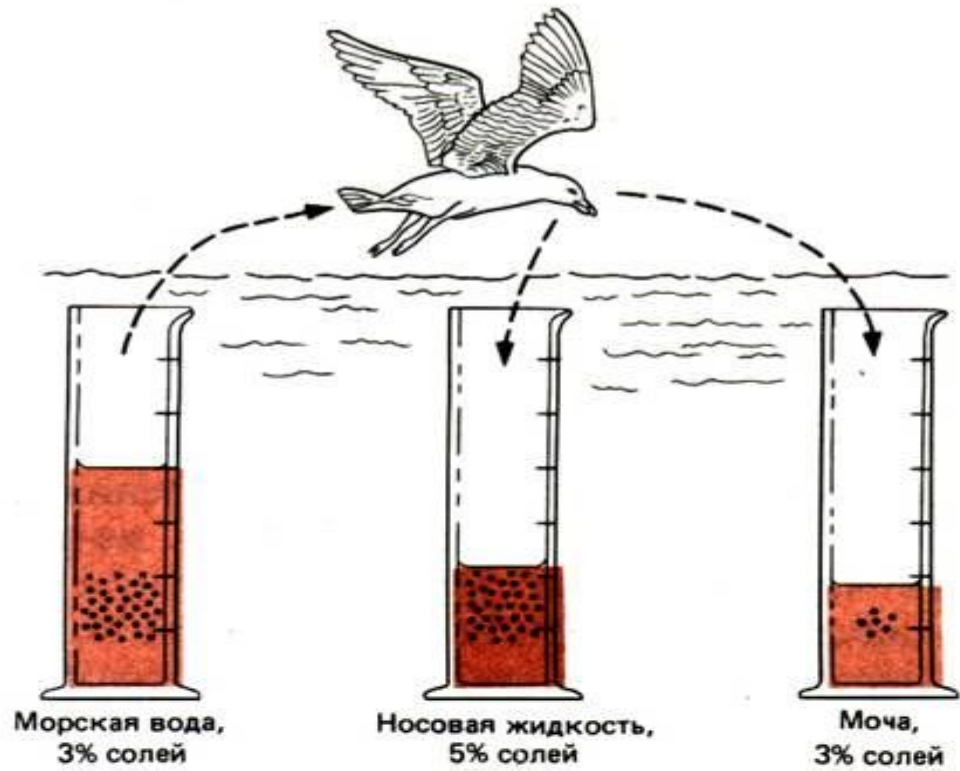


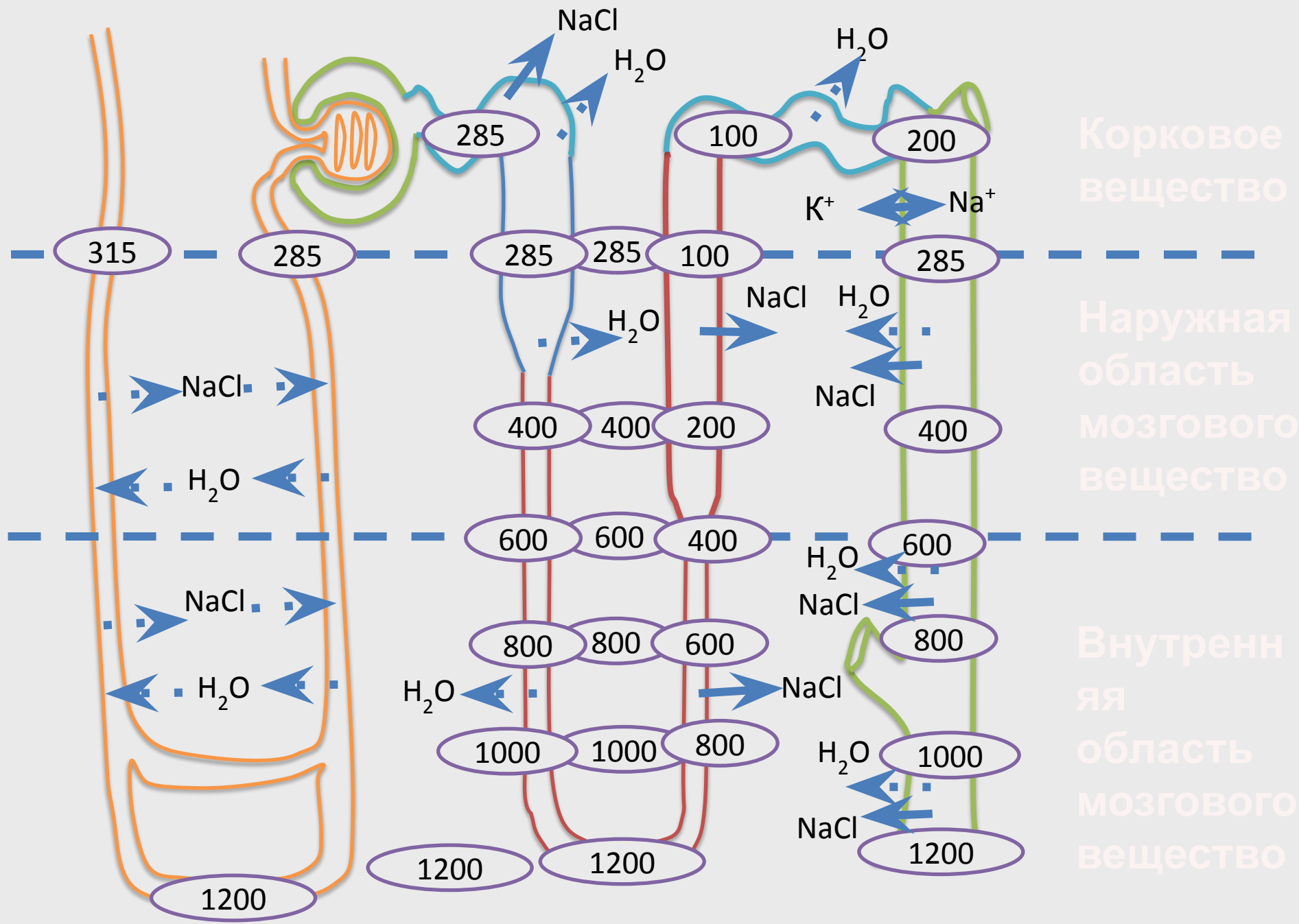
# Поступление 1 л 5% раствора NaCl



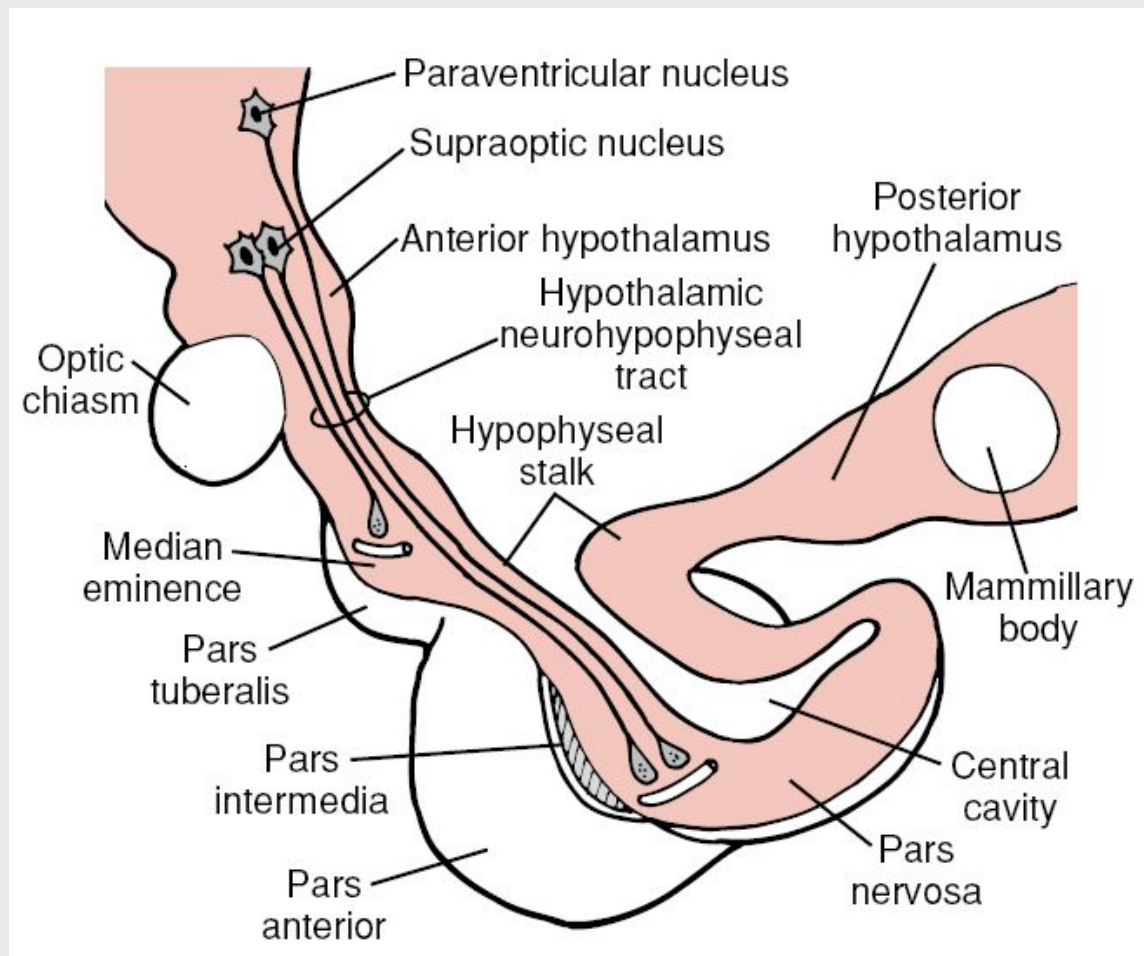


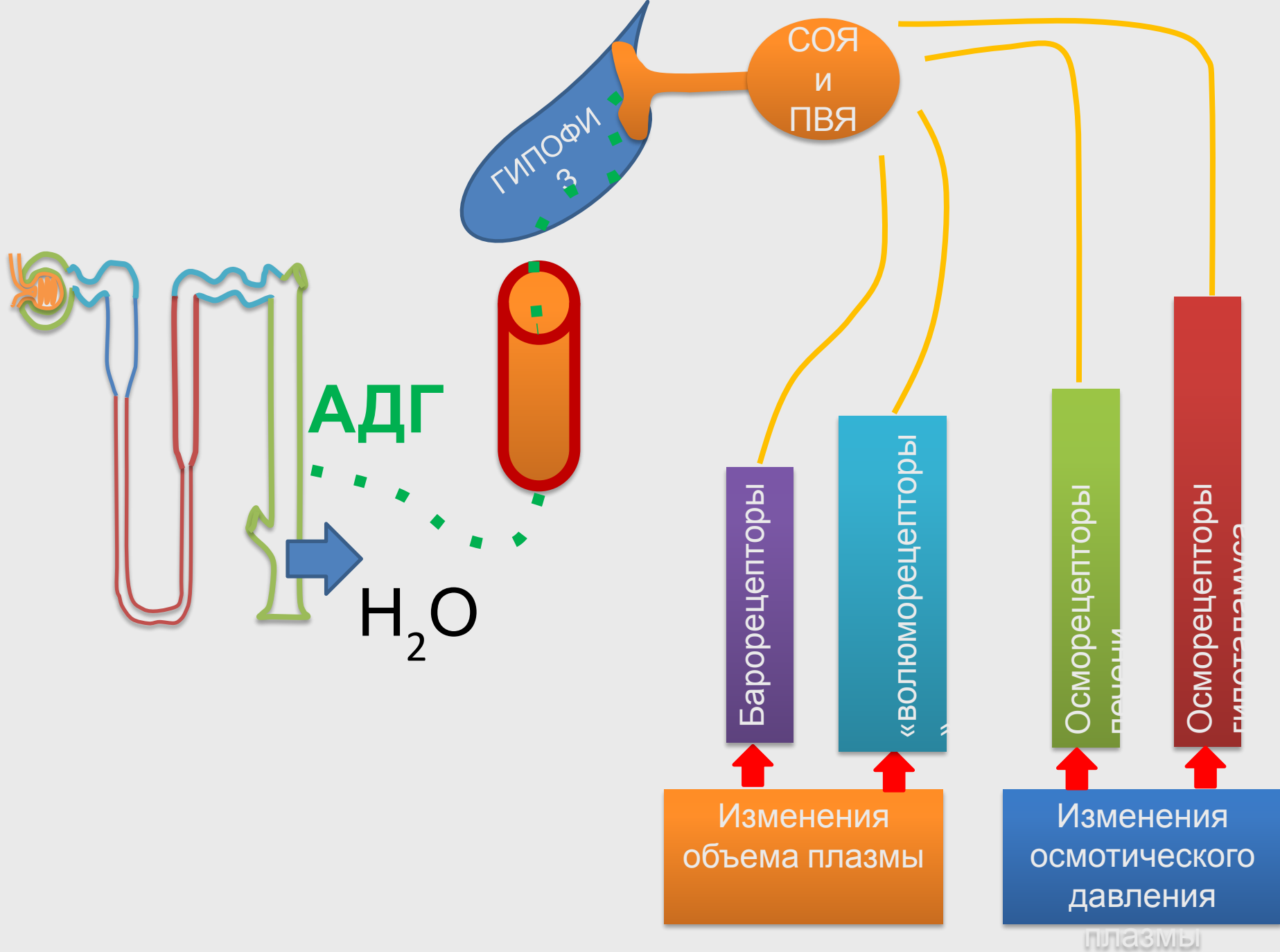
# Осмотическое концентрирование

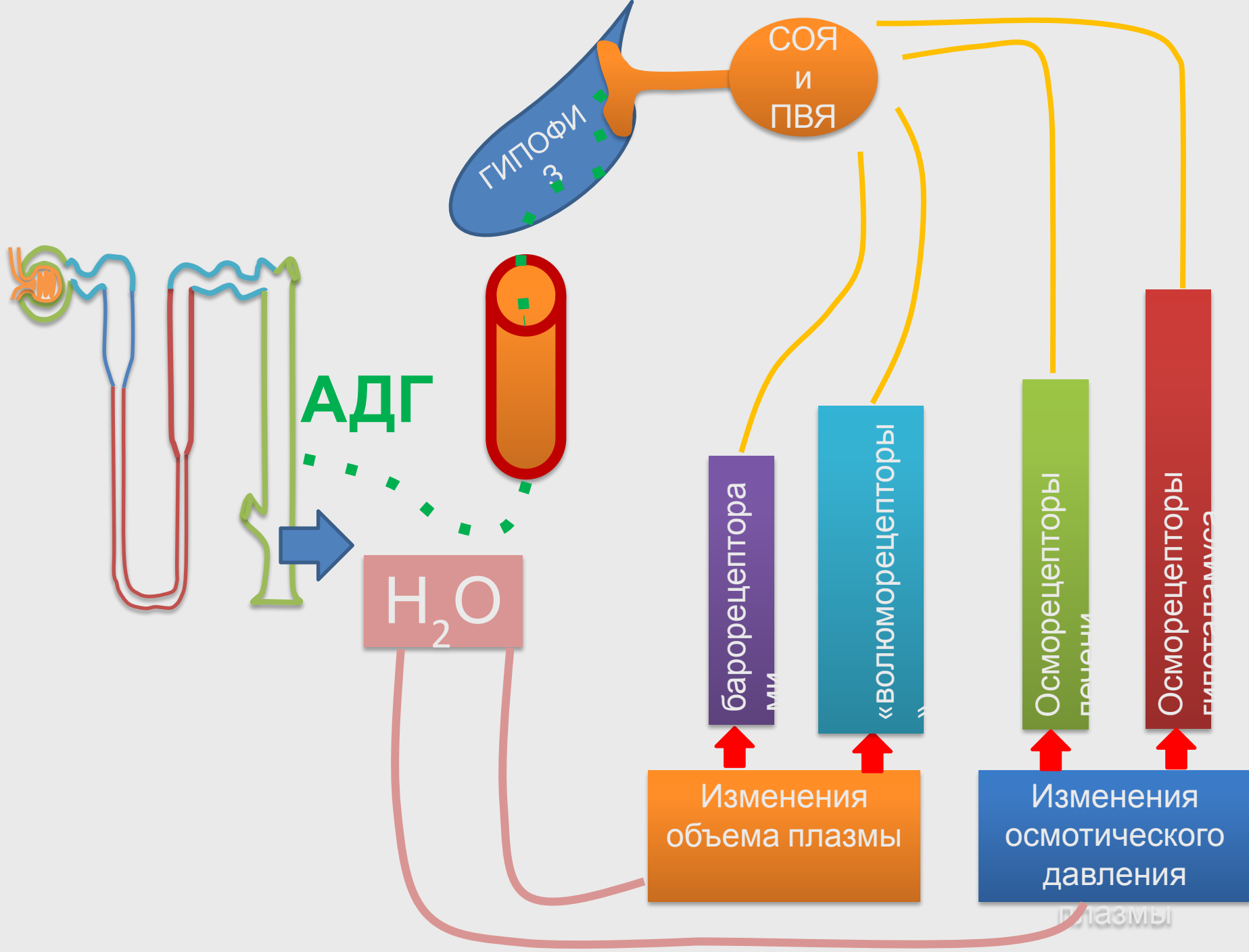




# Антидиуретический гормон

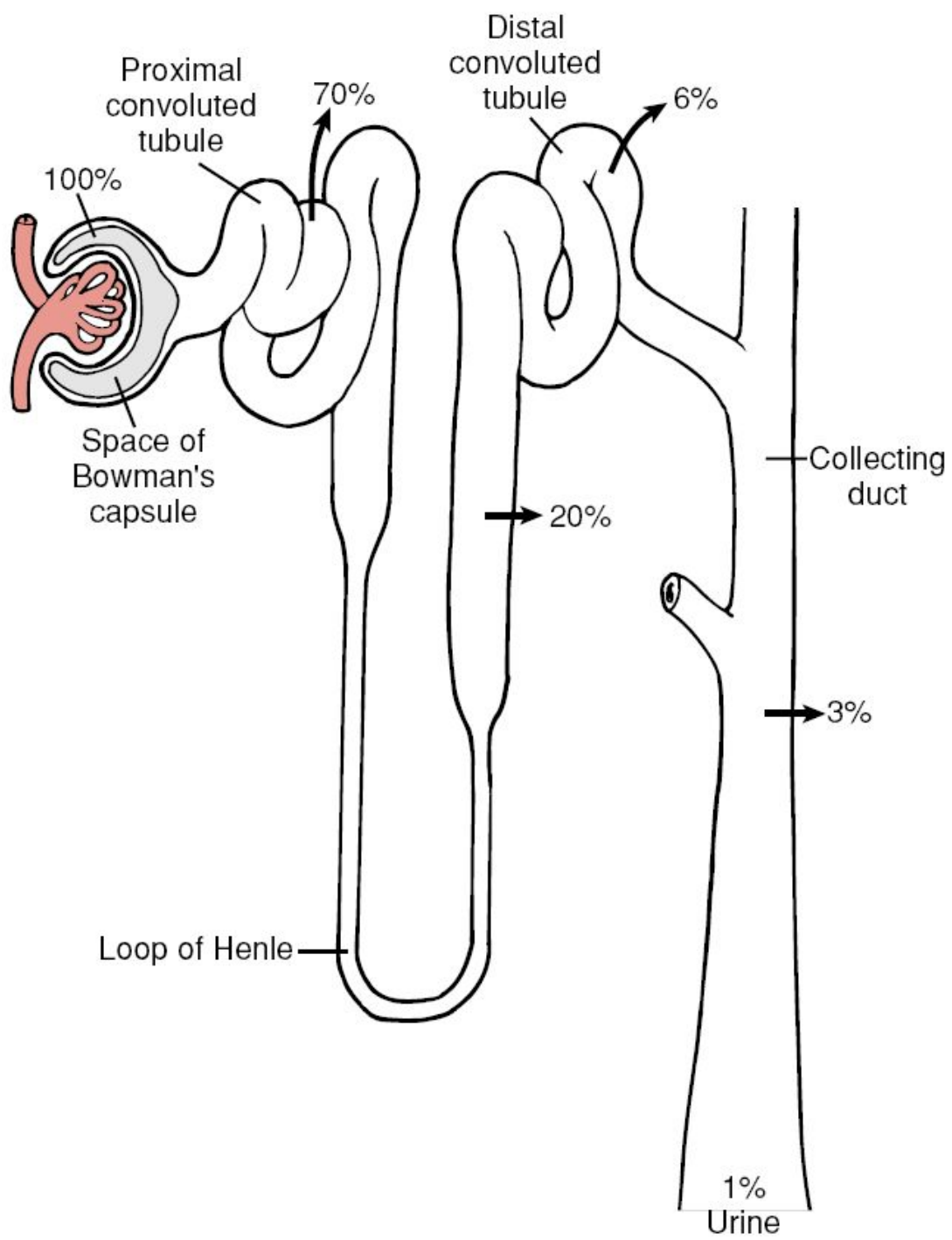








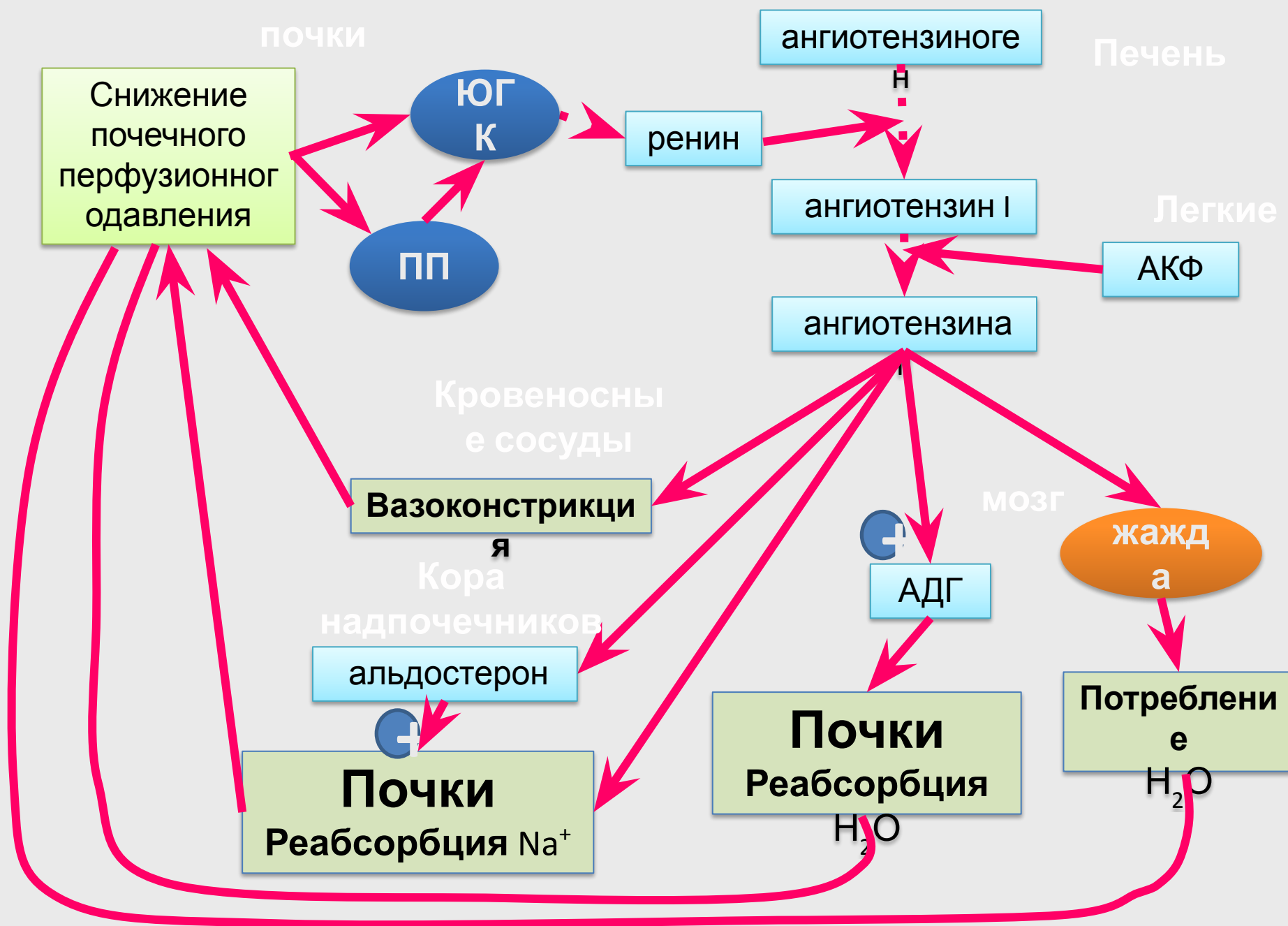
	Плазма крови, ммоль/л	Внутриклеточная жидкость, ммоль/л
Na <sup>+</sup>	142 (130–155)	10
K <sup>+</sup>	4 (3,2–5,5)	155
Ca <sup>2+</sup>	2,5 (2,1–2,9)	< 0,001
Mg <sup>2+</sup>	0,9(0,7–1,5)	15
<b>Анионы</b>		
Cl <sup>-</sup>	102 (96–110)	8
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25 (23–28)	10
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1 (0,7–1,6)	65
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,5 (0,3–0,9)	10
Органические кислоты	4	2
Белки	2	6

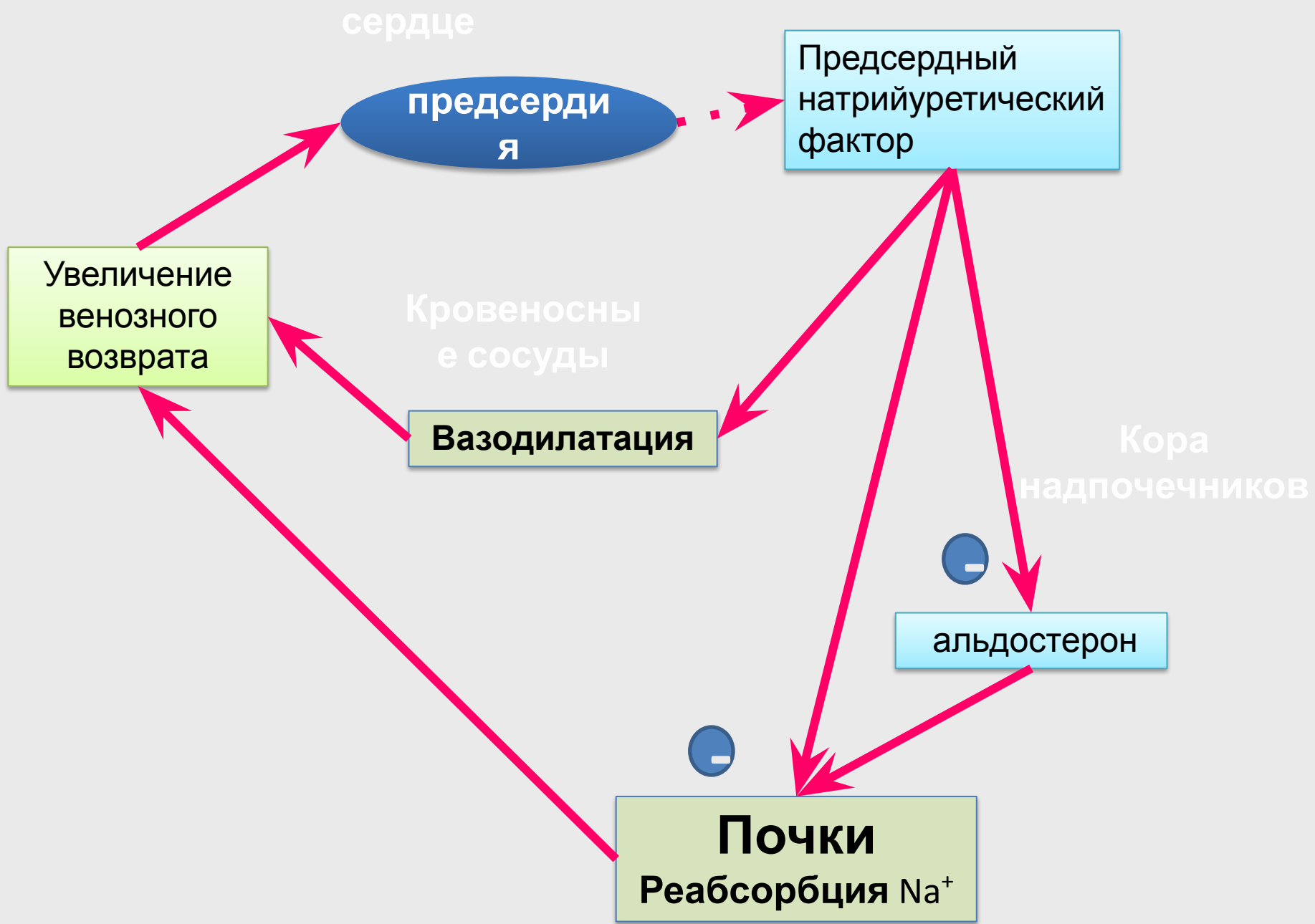




# Баланс натрия в организме







# Кислотно-основное состояние

—

КОС (синонимы: кислотно-щелочной баланс, кислотно-щелочное равновесие)- относительное постоянство водородного показателя (рН) внутренней среды организма, обусловленное совместным действием буферных и некоторых физиологических систем, определяющих полноценность метаболических превращений в организме. (БМЭ.Издание третье (1979). – Т.10. – С.336.)

# КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ

Согласно определению Бренстеда,

- кислотами называют такие вещества, которые в растворах отдают ионы водорода (доноры протонов)
- основаниями – вещества, связывающие эти ионы (акцепторы протонов).



- По определению рН представляет собой отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации ионов H<sup>+</sup>:

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

- рН артериальной крови человека (при 37° С) колеблется в пределах от 7,37 до 7,43, составляя в среднем 7.40.

# Метаболизм - основной источник кислот в организме

- Нелетучие кислоты
  - Серная кислота (1/3 от общего количества)
    - образуется при катаболизме белков;
  - В – оксимасляная кислота (1/3 от общего количества) - образуется при неполном окислении жиров и углеводов;
  - Потенциально – нелетучие кислоты в виде фосфопротеидов, фосфолипидов и органические катионы типа: аргинин – HCl.
- Летучие кислоты
  - Углекислотная кислота



# Относительная ёмкость (%) буферов крови

	Плазма крови		Эритроциты
• Гидрокарбонатный	35	18	
• Гемоглобиновый			35
• Белковый	7		
• Фосфатный	1	4	
Общая ёмкость	43	57	

Гидрокарбонатная буферная система – буферная система открытого типа, которая тесно связана с функционированием дыхательной системы и почек

- $pH = pK^I + \lg \frac{[HCO_3^-](\text{почки})}{[H_2CO_3](\text{легкие})}$

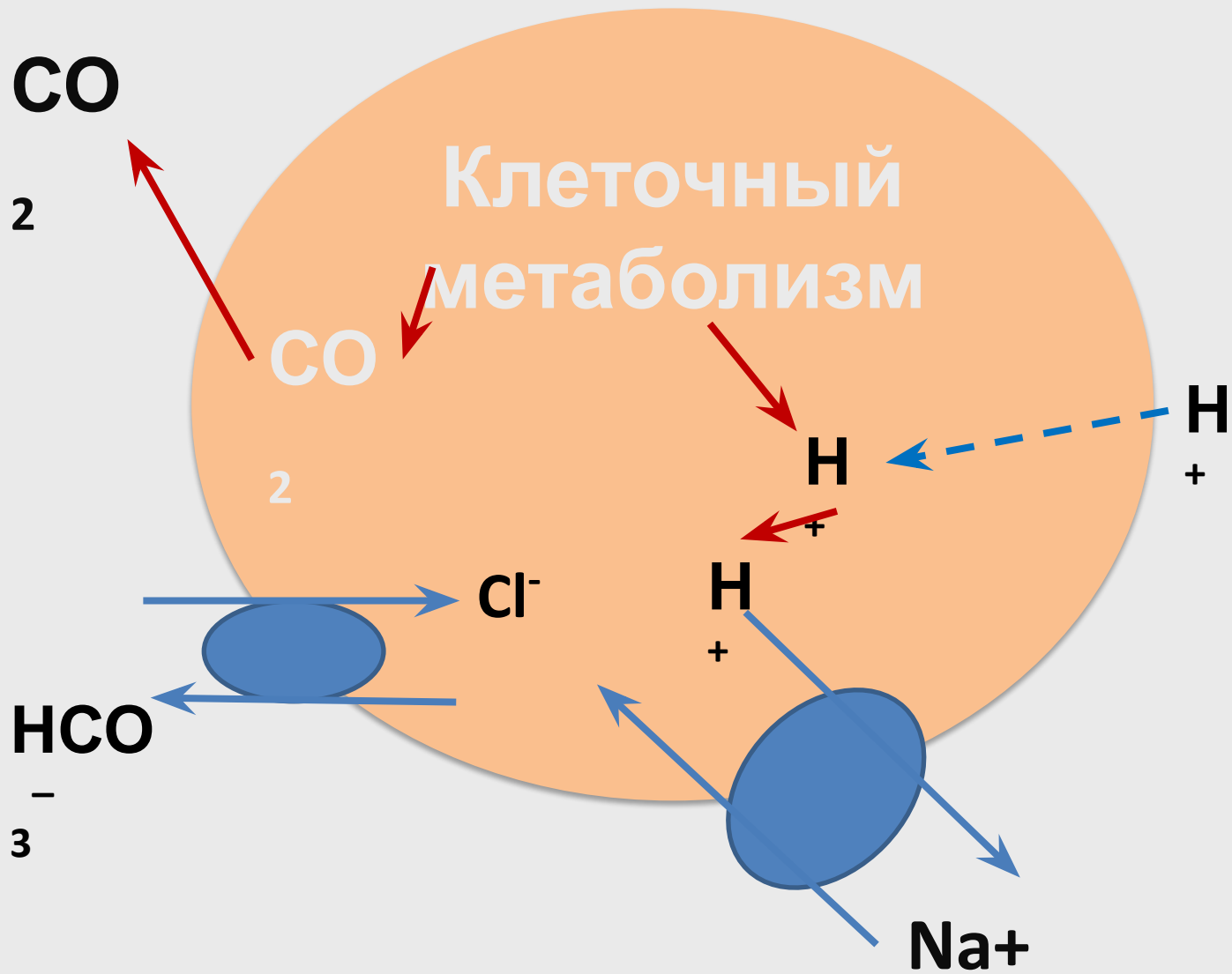
Изменение внутриклеточного рН  
( $pH_i$ ) сопровождается  
определенными сдвигами  
физиологических и  
биохимических реакций живых

**клеток**

- Активация гамет;
- Деление клеток;
- Динамика клеточного цикла;
- Энергетический баланс;
- Состояние цитоскелета;
- Проницаемость щелевых контактов (электрических синапсов);
- Процессы роста и пролиферации клеток

# Механизмы регуляции внутриклеточного pH

- Метаболические механизмы
  - Потеря кислотных и основных свойств продуктами обмена веществ (лактат, пируват → глюкоза)
  - Образование новых, легко нейтрализуемых и выводимых из организма соединений (окисление органических кислот с образованием слабой угольной кислоты)
- Буферные системы
- Трансмембранный перенос протонов



Белки  
Жиры  
Углеводы

Мочеобразование

Буферные системы  
Вентиляция легких

Клеточный метаболизм

