

## Тема: **Состав крови, состав плазмы.**

### **План:**

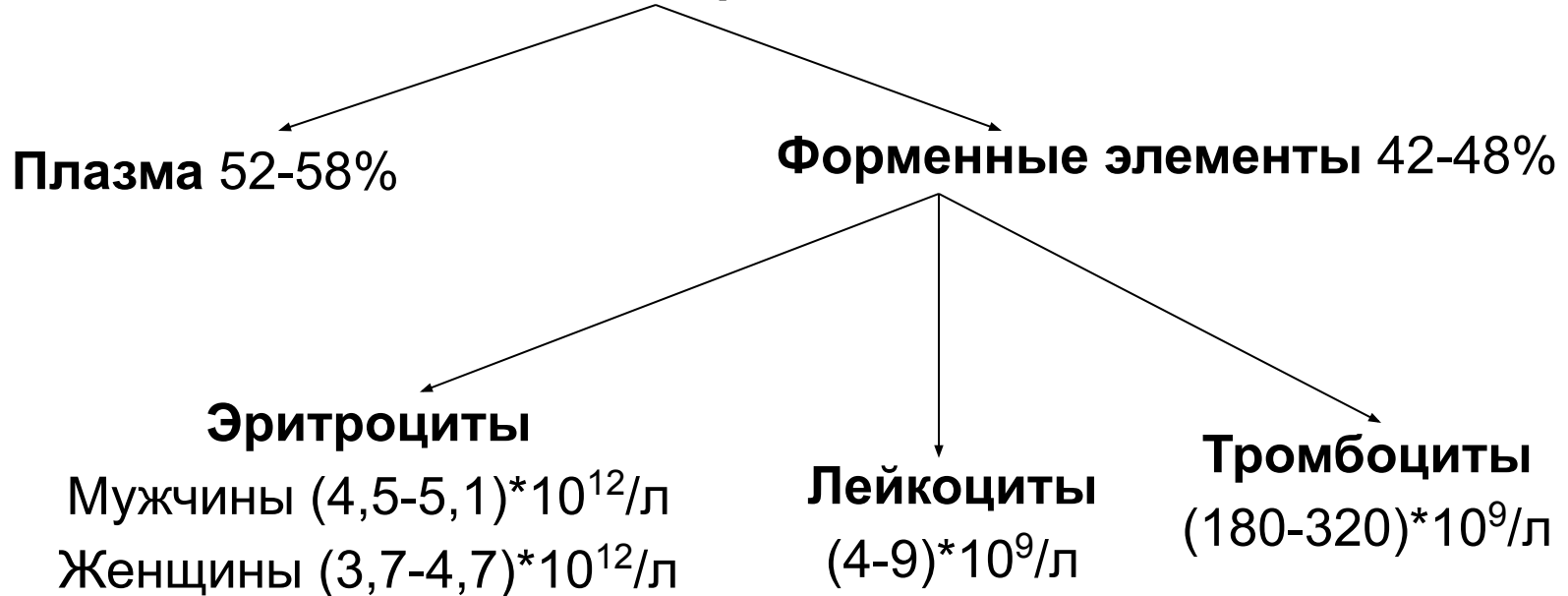
1. Физиология (определение), связь с другими науками.
2. Кровь как внутренняя среда организма. Гомеостаз.
3. Состав крови, состав плазмы.
4. Физико-химические свойства крови.
5. Эритроциты.
6. Гемоглобин, ЦПК.
7. Гемолиз.
8. СОЭ.

Кровь, лимфа, тканевая жидкость составляют внутреннюю среду организма, которая отличается постоянством состава и физико-химических свойств. Постоянство внутренней среды организма получило название гомеостаз (У. Кэннон), а механизмы, его обеспечивающие, - гомеокинез.

В понятие гомеостаза входит: изоиония, изоосмия, изогидрия, изоволемия, изотермия и др.

# Состав крови

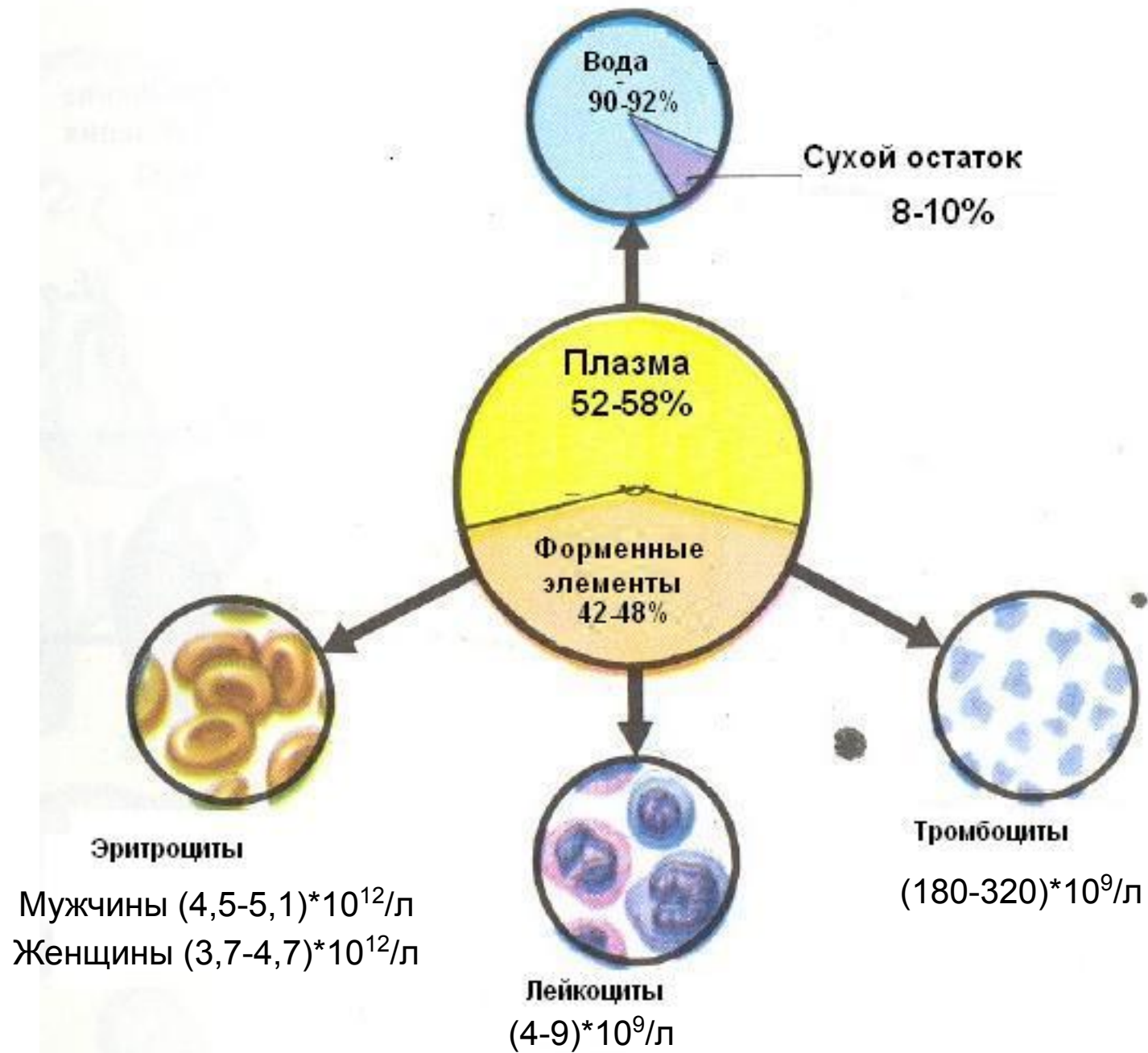
Общее количество крови 6-8% от массы тела или 4-6 л.



**Гематокритный показатель** – соотношение объема форменных элементов и плазмы

Муж. – 0,40 – 0,48 л/л

Жен. – 0,36 – 0,42 л/л



# Состав плазмы

Вода 90-92%

Сухой остаток 8-10%

Органические вещества 7-9%

Неорганические вещества ~1%

Азотсодержащие	Безазотистые
<b>Белки</b> – 60-80 г/л	<b>Билирубин</b> – 8-20 ммоль/л
<i>Альбумины</i> – 35-45 г/л	
<i>Глобулины</i> – 20-35 г/л	<b>Липиды</b> – 4,0-8,0 ммоль/л
<i>Фибриноген</i> – 3-5 г/л	
<b>Остаточный азот</b> - 14,3-28,6 ммоль/л	<b>Холестерин (общий)</b> – 3,0-7,0 ммоль/л
<b>Мочевина</b> – 3,0-8,0 ммоль/л	<b>Глюкоза</b> – 3,3-5,6 ммоль/л

<b>Na<sup>+</sup></b> - натрий - 130-150 ммоль/л
<b>K<sup>+</sup></b> - калий - 3,0-8,0 ммоль/л
<b>Ca<sup>+</sup></b> - кальций – 2,5-2,75 ммоль/л
<b>Cl<sup>-</sup></b> - хлор – 95-110 ммоль/л
<b>Mg</b> – магний – до 1 ммоль/л

# Физико-химические свойства крови

1. Цвет.
2. Вкус.
3. Запах.
4. Удельный вес крови – 1,050-1,060  
плазмы – 1,024-1,032  
форменных элементов – 1,089-1,098
5. Вязкость – 4-5
6. Осмотическое давление – 290-310 мосм/л
7. Онкотическое давление – 3,0-4,0 мосм/л
8. рН (КОС) венозной – 7,36  
артериальной – 7,44

## Буферные системы крови

1. Система гемоглобина -  $\frac{HHb}{KHbO_2}$  75%
2. Карбонатная -  $\frac{H_2CO_3}{NaHCO_3}$  в плазме крови,  $\frac{H_2CO_3}{KHCO_3}$  в эритроцитах
3. Фосфатная -  $\frac{Na_2HPO_4}{NaH_2PO_4}$
4. Белковая.

**Ацидоз** – сдвиг реакции крови в кислую сторону

**Алкалоз** – сдвиг реакции крови в щелочную сторону

**Эритроциты** безъядерные клетки, имеют форму двояковогнутого диска.

Диаметр эритроцитов 7,4-7,6 мкм

Средний объем эритроцитов MCV – 78-108 фемтолитр

Продолжительность жизни эритроцитов – 100-120 дней

### **Химический состав эритроцитов**

Вода 60%

Плотный остаток 40%

Гемоглобин 36%

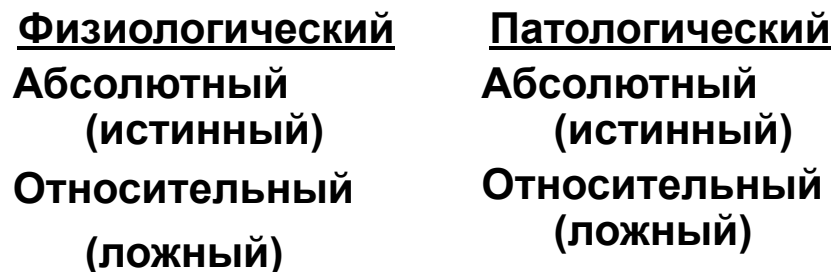
Другие вещества 4%

Среднее содержание гемоглобина в эритроците MCH –  
26-34 пг

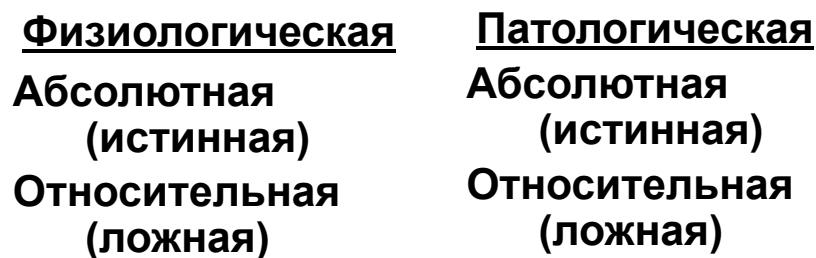
Эритроциты в норме: у муж. –  $(4,5-5,1) \cdot 10^{12}$ ,  
у жен. –  $(3,7-4,7) \cdot 10^{12}$ .

**Эритроцитоз** – увеличение, **эритроцитопения** – уменьшение количества эритроцитов

### Эритроцитоз



### Эритроцитопения





# Функции эритроцитов

1. Дыхательная, перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа от тканей в легкие.
2. Участие в поддержании кислотно-основного равновесия (Hb буфер).
3. Транспортировка воды из тканей в легкие (Х.К. Сатпаева).
4. Участие в выравнивании первичных осмотических сдвигов, эритроциты действуют как микроосмометры (Х.К. Сатпаева).
5. Адсорбция некоторых токсических веществ.
6. Участие в свертывании крови.
7. Определяют групповую принадлежность крови.

**Гемоглобин** – сложный белок, хромопротеид, 96% глобина и 4%гема. Одна молекула гемоглобина связывает 4 молекулы  $O_2$ , в состав гема входит 2-х валентное железо.

### **Виды гемоглобина:**

- 1. HbP** – примитивный, у эмбриона до 9 недель внутриутробного развития.
- 2. HbF** – фетальный гемоглобин у плода и новорожденных.
- 3. HbA** - у взрослого человека.

# Соединения гемоглобина с газами

## Физиологические:

1.  $\text{HbO}_2$  - оксигемоглобин
2.  $\text{HbCO}_2$  - карбогемоглобин
3.  $\text{HHb}$  – восстановленный гемоглобин

## Патологические:

1.  $\text{HbCO}$  - карбоксигемоглобин
2.  $\text{HbOH}$  – метгемоглобин
3.  $\text{HbS}$  - сульфгемоглобин

## Содержание Hb в норме:

муж. – 130-160 г/л

жен. – 120-140 г/л

высшее содержание 166,7 г/л

**Цветовой показатель крови (ЦПК) –**  
характеризует степень насыщения  
эритроцитов гемоглобином.

$$\text{ЦПК} = \frac{\text{количество Нбг/л} * 3}{3 \text{ первые цифры кол} - \text{ва эритроц.}}$$

ЦПК в норме = 0,86 – 1,05 - нормохромия

ЦПК ниже 0,86 – гипохромия

ЦПК больше 1,05 – гиперхромия

Уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина без  
изменения ЦПК – нормохромная анемия

**Гемолиз** – это разрушение оболочки эритроцитов и выход Hb в плазму. Кровь становится прозрачной, «лаковой».

### **Виды гемолиза:**

1. Биологический.
2. Химический.
3. Механический.
4. Температурный.
5. Электрический.
6. Физиологический.
7. Осмотический.

Осмотическая резистентность эритроцитов:

минимальная – 0,42-0,48% NaCl

максимальная – 0,32-0,34 % NaCl

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

муж. – 1-10 мм/час

жен. – 2-15 мм/час

При воспалительных процессах СОЭ увеличивается, при беременности возрастает до 45-50 мм/час