

# ОСНОВЫ ГИСТОЛОГИИ.

## ТКАНИ, ВИДЫ ТКАНЕЙ

### СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

**Ткань** – исторически сложившаяся система клеток и межклеточного вещества, объединенных происхождением, строением и функциями.

Строение и функции тканей изучает **гистология**.

# Ткани человека

В организме человека выделяют 4 типа тканей:

- эпителиальную,
- соединительную,
- мышечную,
- нервную.

| Вид ткани      | Особенности строения   | Функции                          | Местонахождение                                       |
|----------------|--|----------------------------------|---|
| Эпителиальная  | Клетки плотно прижаты, межклеточное вещество плохо развито   | Барьерная, защитная, секреторная | Покровы, слизистые оболочки, железы                   |
| Соединительная | Клетки ткани окружены развитым межклеточным веществом, содержащим волокна, костные пластинки, жидкость | Опорная, защитная, питательная   | Кости, хрящи, сухожилия, кровь и лимфа, подкожный жир |

| Вид ткани       | Особенности строения   | Функции   | Место-нахождение  |
|-----------------|--|---|---|
| <b>Мышечная</b> | Поперечно-полосатая мускулатура представлена много-ядерными волокнами, гладкая мускулатура образована короткими одноядерными волокнами. Мышечная ткань обладает таким свойством как возбудимость | Передвижение тела, сокращение сердца, сокращение внутренних органов, изменение просвета кровеносных сосудов | Скелетная мускулатура, сердце, гладкая мускулатура внутренних органов, стенок кровеносных сосудов |

| Вид ткани      | Особенности строения   | Функции  | Местонахождение                                       |
|----------------|--|--|---|
| <b>Нервная</b> | <p>Состоит из нервных клеток – нейронов и вспомогательных клеток (нейроглии). Нейрон обычно имеет один длинный отросток – аксон и один или несколько древовидно ветвящихся отростков – дендрит. Нервная ткань обладает возбудимостью и проводимостью</p> | <p>Выполняет функции восприятия, проведения и передачи возбуждения, полученного из внешней среды и внутренних органов, анализ, сохранение полученной информации, интеграцию органов и систем, взаимодействие организма с внешней средой.</p> | <p>Головной, спинной мозг, нервные узлы и волокна</p> |

# Соединительная ткань

Это большая группа тканей, клетки которой окружены развитым межклеточным веществом в виде волокон, костных пластинок, жидкости.

Соединительные ткани можно разделить на группы:

1. Опорно-трофические: собственно соединительная ткань (рыхлая волокнистая соединительная ткань, плотная волокнистая неоформленная и оформленная) и соединительная со специальными свойствами (ретикулярная, жировая, слизистая и пигментная).
2. Опорные (скелетные): хрящевая и костная.
3. Трофические: кровь и лимфа.

Все виды соединительной ткани являются производными мезенхимы, которая, в свою очередь, образуется из мезодермы (средний зародышевый листок).

# Соединительная ткань

Собственно  
соединительная  
ткань

Хрящевая  
ткань

Ткани  
внутренней  
среды

Соединительная  
ткань со  
специальными  
свойствами

Костная  
ткань

кровь  
лимфа

рыхлая  
волокнистая  
ткань

гиалиновый  
эластический  
волоконный

плотная  
волокнистая  
ткань

ретикулярная  
жировая  
слизистая  
пигментная

грубоволокнистая  
пластинчатая

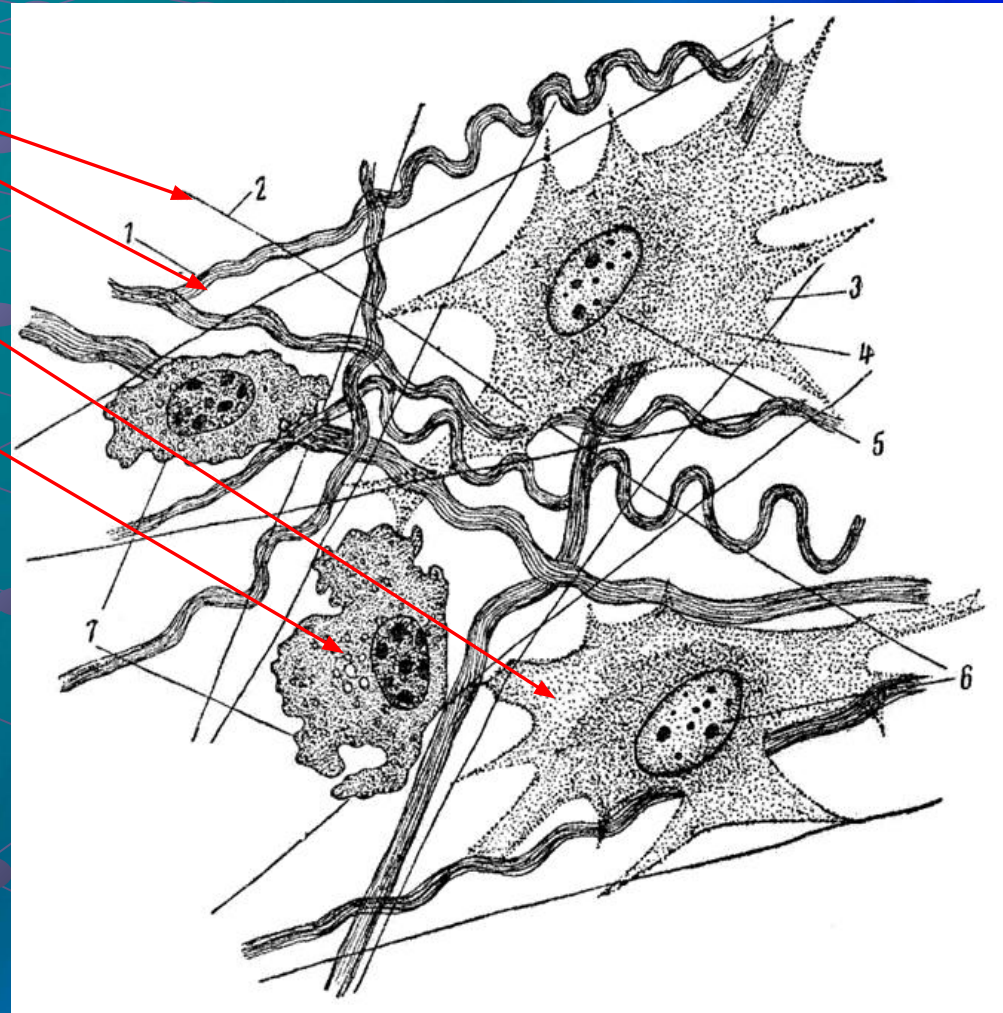
плотная  
неоформленная  
волокнистая ткань

плотная оформленная  
волокнистая ткань

# Рыхлая волокнистая соединительная ткань

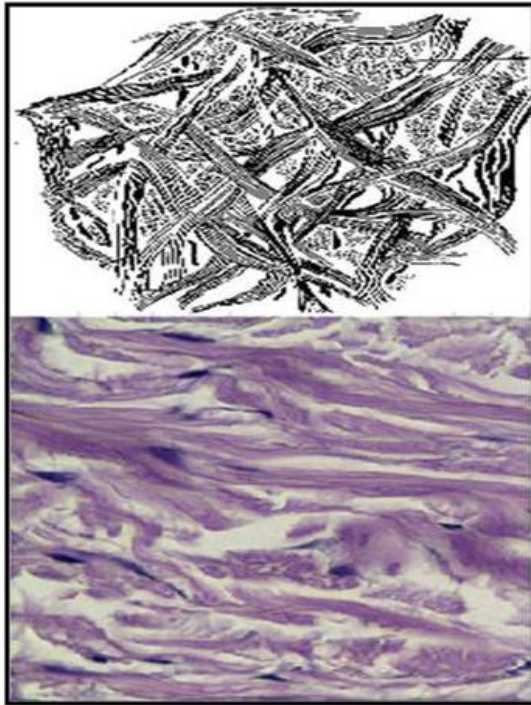
волокна  
фибробласт  
макрофаг

Эта ткань сопровождает кровеносные сосуды, через нее происходит обмен веществ между кровью и клетками, она входит в состав различных органов и во многих из них образует строму. Она очень отличается по своему строению и по выполняемой функции в разных органах.

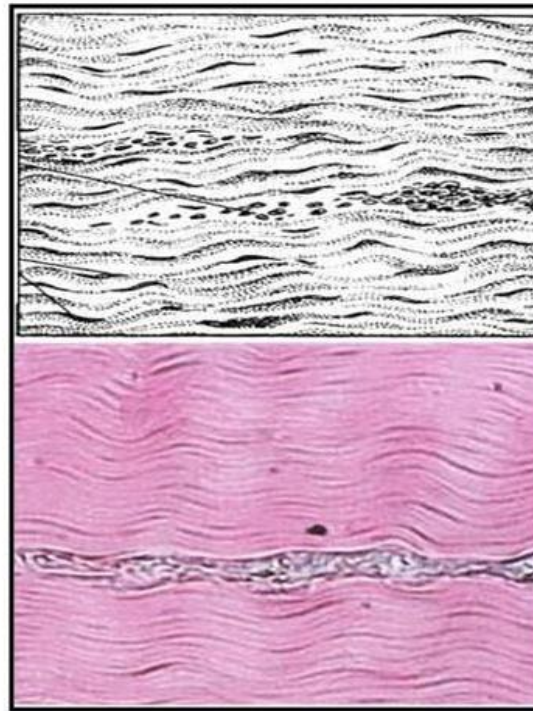




# Плотная волокнистая соединительная ткань



**Плотная неоформленная  
соединительная ткань**



**Плотная оформленная  
соединительная ткань**

ПОСТ: встречается в сухожилиях и связках, межкостных мембранах и фасциях. Фасция – серозная оболочка мышцы, желудка, кишечника.

ПНСТ: формирует футляры для мышц, нервов, капсулы органов и отходящие от них внутрь органов трабекулы. Эта ткань образует склеру глаза, надкостницу и надхрящницу, волокнистый слой суставных капсул, сетчатый слой дермы, клапаны сердца, перикард, твердую мозговую оболочку.

# Соединительная ткань со специальными свойствами

## • Ретикулярная ткань

Образует строму селезенки, лимфатических узлов, красного костного мозга.

## • Жировая ткань: белая и бурая

Белая составляет почти всю жировую ткань организма (окружает почки, глазное яблоко, лимфатические узлы, составляет подкожную основу, сальники, брыжейки, жировые привески толстой кишки).

Бурая жировая ткань характерна для новорожденных (экстремальный жир для выживания)

## • Слизистая соединительная ткань

Находится в пупочном канатике

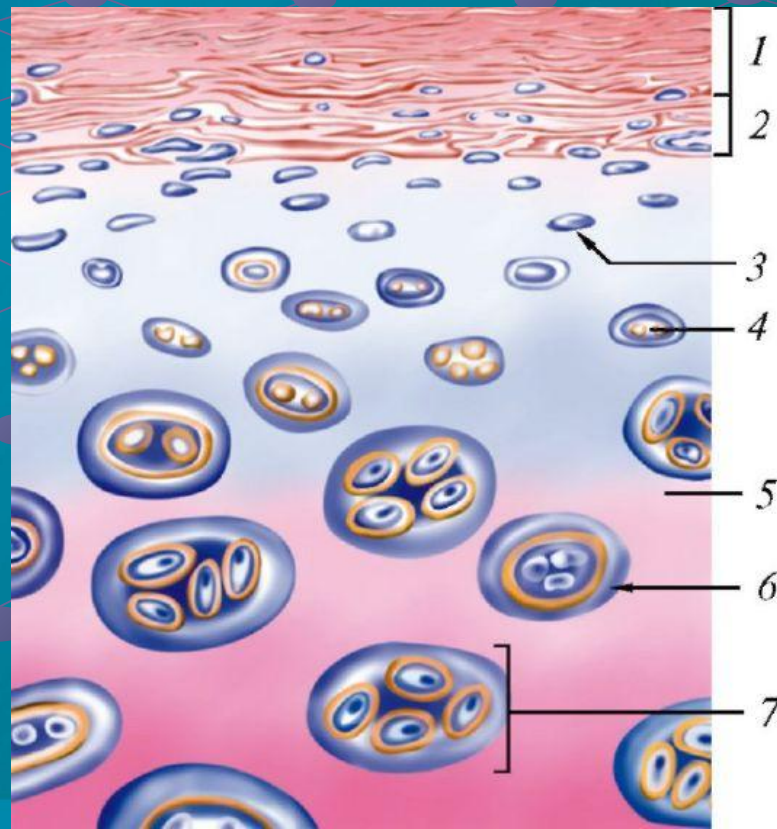
## • Пигментная ткань

Локализация: волосы, кожа, область сосков, родинки, сетчатка глазного яблока

# Хрящевая ткань

## •Геалиновый

Встречается в ребрах, на суставных поверхностях костей, по всему протяжению воздухоносных путей, находится в хрящевых кольцах клапанов сердца.



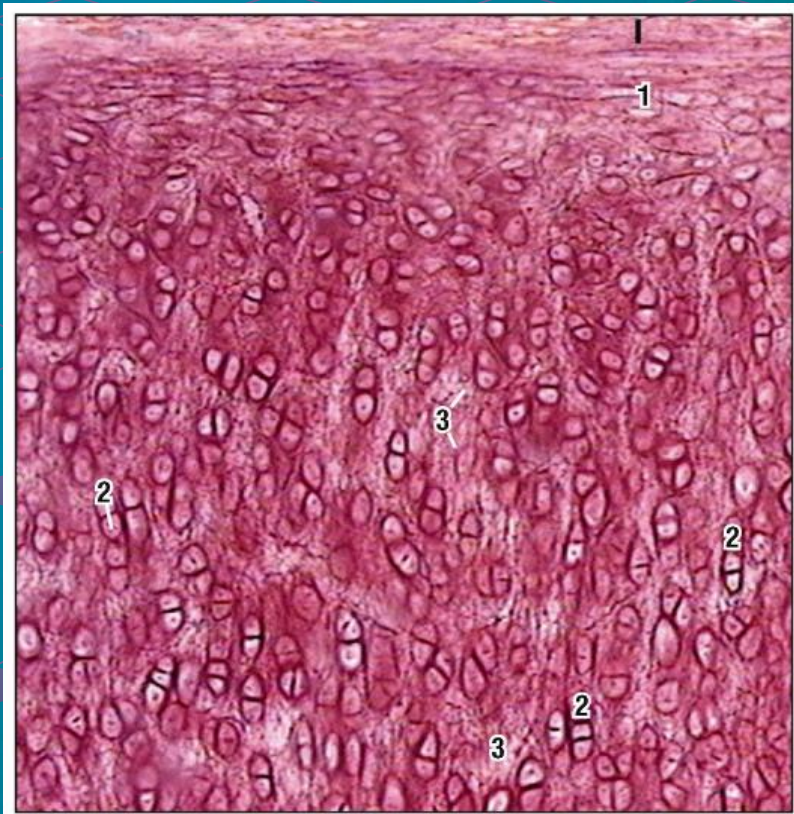
1. Волокнистый слой надхрящницы
2. Клеточный слой надхрящницы
3. Молодые хондробласты
4. Хондробласты
5. Межклеточное вещество
- 6-7. Изогенные группы хондроцитов

Хрящи суставных поверхностей костей не имеют надхрящницы

# Хрящевая ткань

## • Эластиновый или эластический

Локализация: ушные раковины, надгортанник, рожковидные и клиновидные хрящи гортани. Эластический хрящ имеется в стенках наружных слуховых проходов и слуховых труб.



1. Надхрящница

1. Одиночные хондроциты

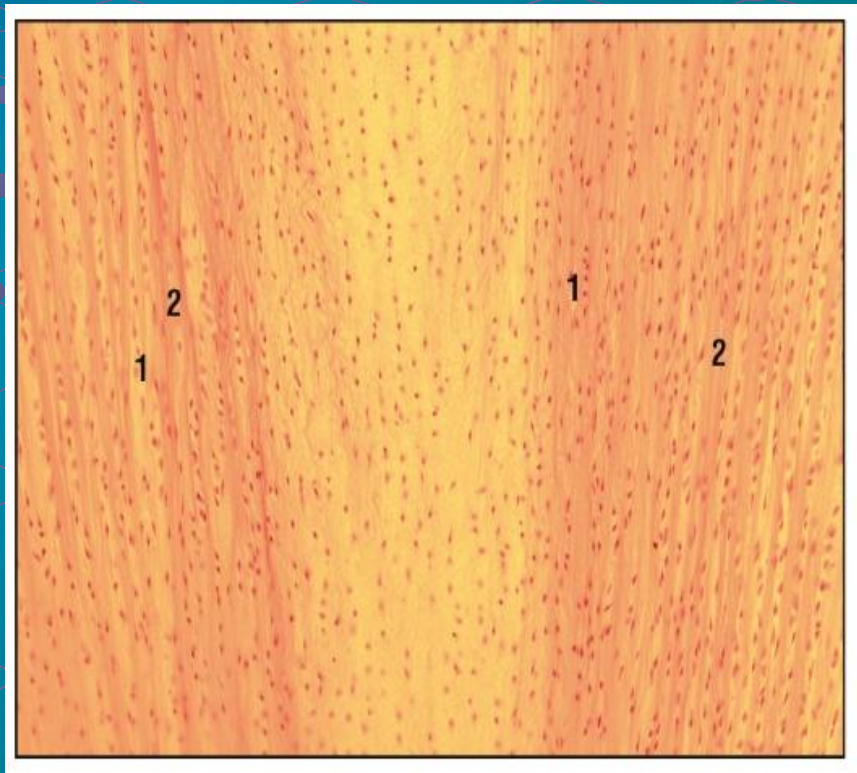
2. Изогенные группы хондроцитов в колонках

3. Межклеточное вещество с эластическими волокнами

# Хрящевая ткань

## • Волокнистый хрящ

Из этого хряща построены фиброзные кольца межпозвоночных дисков, внутрисуставные диски и мениски, покрыты суставные поверхности височно-нижнечелюстного и грудино-ключичного суставов.



1. Хрящевые клетки
2. Коллагеновые волокна

# Костная ткань

## •Грубоволокнистая

У взрослого человека она располагается в зонах прикрепления сухожилий к костям, в швах черепа после их зарастания. Она содержит толстые неупорядоченные пучки коллагеновых волокон, между которыми находится аморфное вещество.



1. Коллагеновые волокна
2. Остеоциты

# Костная ткань

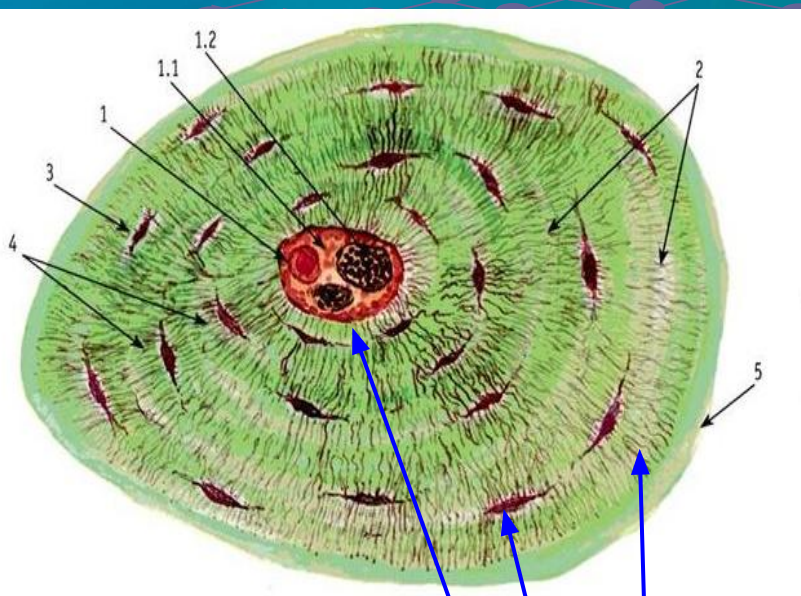
## • Пластинчатая

Образована костными пластинками толщиной от 4 до 15 мкм, которые состоят из остеоцитов, основного вещества, тонких коллагеновых (оссеиновых) волокон. Волокна лежат параллельно друг другу и ориентированы в определенном направлении. При этом волокна соседних пластинок разнонаправленные и перекрещиваются почти под прямым углом, что обеспечивает большую прочность кости.

Структурная единица компактного вещества пластинчатой кости – *остеон*. Это система костных пластинок, расположенных вокруг гаверсова канала (или канала остеона), по которому проходят кровеносные сосуды и нервы.

# ОСТЕОН

# Пластинчатая кость



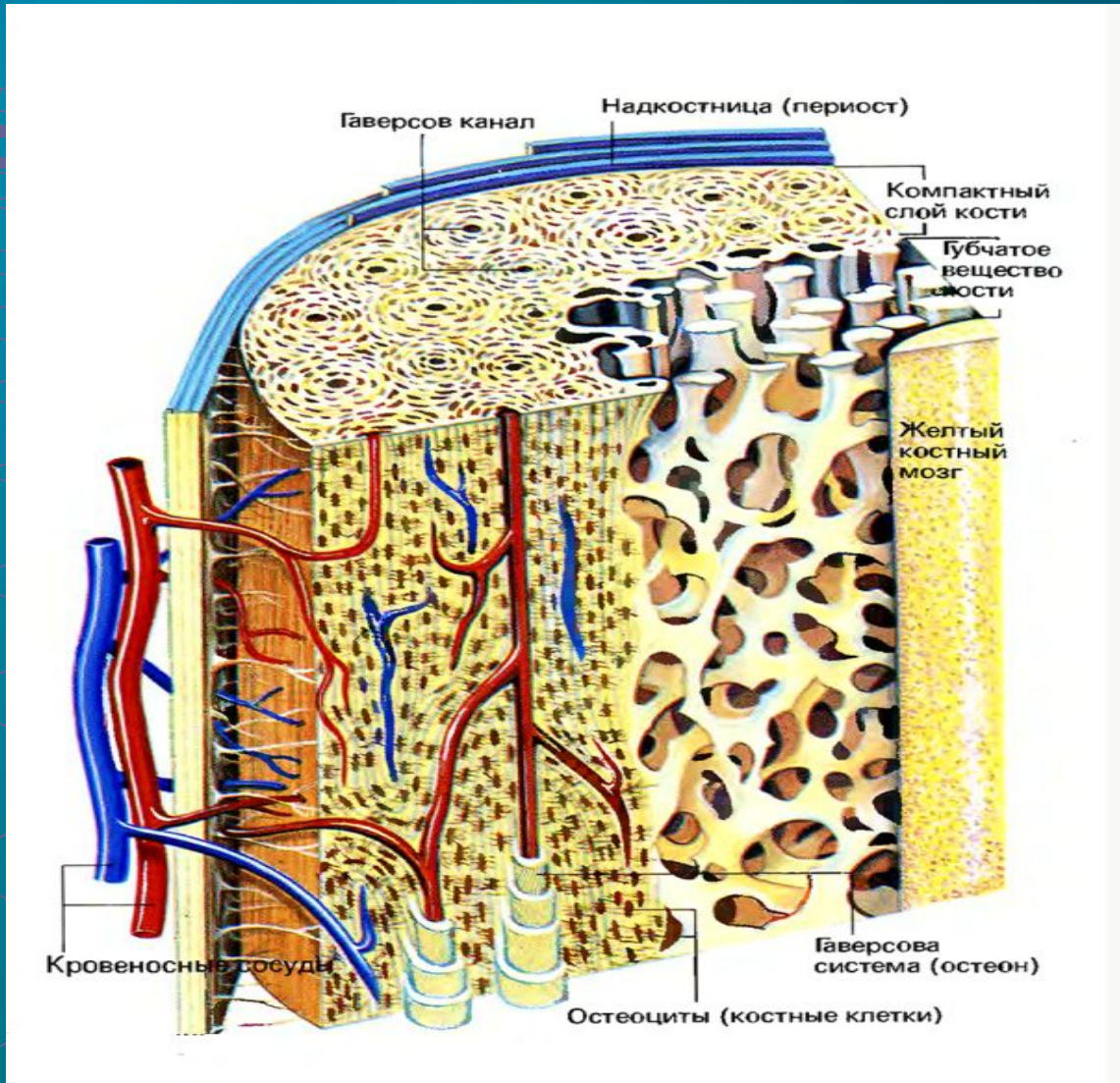
Гаверсов канал

Лакуна с остеоцитом

Костные канальцы с отростками остеоцитов



# Губчатая и компактная кость



# Соединительная ткань

- Собственно соединительная рыхлая волокнистая соединительная ткань и плотная волокнистая соединительная ткань (неоформленная и оформленная)
- Соединительные ткани со специальными свойствами ретикулярная, жировая (белый и бурый жир), слизистая и пигментная
- Хрящевая ткань геалиновый хрящ, эластический хрящ, волокнистый хрящ
- Костная ткань грубоволокнистая и пластинчатая

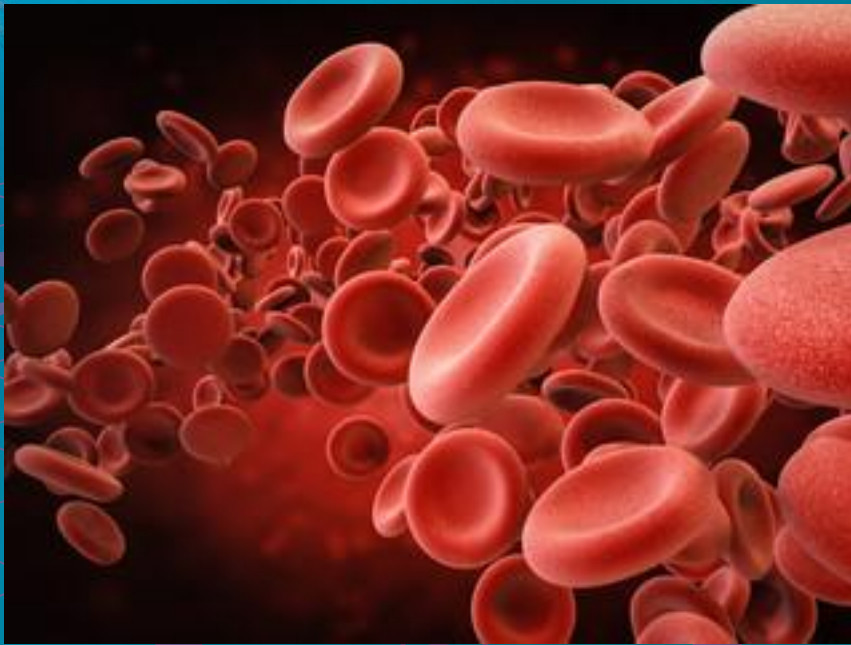
# Кровь

Межклеточное вещество жидкое – плазма. В плазме находятся клеточные элементы (форменные элементы крови): эритроциты (красные кровяные тельца), лейкоциты (белые кровяные клетки), тромбоциты (кровяные пластинки).

Плазма крови на 90-93% состоит из воды, 7-8% составляют белковые вещества, 0,9% - соли, 0,1% - глюкоза. pH 7,36. Содержание глюкозы 80-120 мг% или 4,44-6,66 ммоль/л.

Плазма крови содержит альбумины, глобулины, фибриноген, иммуноглобулины, NaCl, KCl, CaCl, NaHCO<sub>2</sub> (формиат натрия), NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (дигидрофосфат натрия), ионы Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>.

# Эритроциты



Безъядерная клетка, не способная к делению. Норма у мужчин 3,9-5,5 млн (в среднем  $5 \times 10^{12}/л$ ), у женщин 3,7-4,9 млн (в среднем  $4,5 \times 10^{12}/л$ ).  
Образуются в костном мозге.

Имеет форму двояковогнутого диска. 34% объема цитоплазмы составляет пигмент гемоглобин, функцией которого является перенос кислорода и углекислого газа. В одном эритроците до 400 млн молекул гемоглобина.

Гемоглобин +  $O_2$  = оксигемоглобин

Гемоглобин +  $CO_2$  = карбогемоглобин

# Лейкоциты

У взрослого человека в 1 л крови от  $3,8 \times 10^9$  до  $9,0 \times 10^9$  лейкоцитов.

• **Зернистые лейкоциты (гранулоциты):**

нейтрофильные (нейтрофилы), эозинофильные (эозинофилы), базофильные (базофилы).

| Название   | Размер   | Кол-во | Функции   |
|------------|----------|--------|---|
| Нейтрофилы | 7-9 мкм  | 65-75% | Подвижны, обладают фагоцитарной активностью. Захватывают и переваривают бактерии и др. частицы. Живут до 8 суток. |
| Эозинофилы | 9-10 мкм | 1-5%   | Защита от паразитарной инфекции (инактивируют биологически активные в-ва, в том числе гистамин).                  |
| Базофилы   | 9 мкм    | 0,5-1% | Инактивируют аллергены, влияют на проницаемость кровеносных капилляров и свертывание крови.                       |

## •Незернистые лейкоциты (агранулоциты):

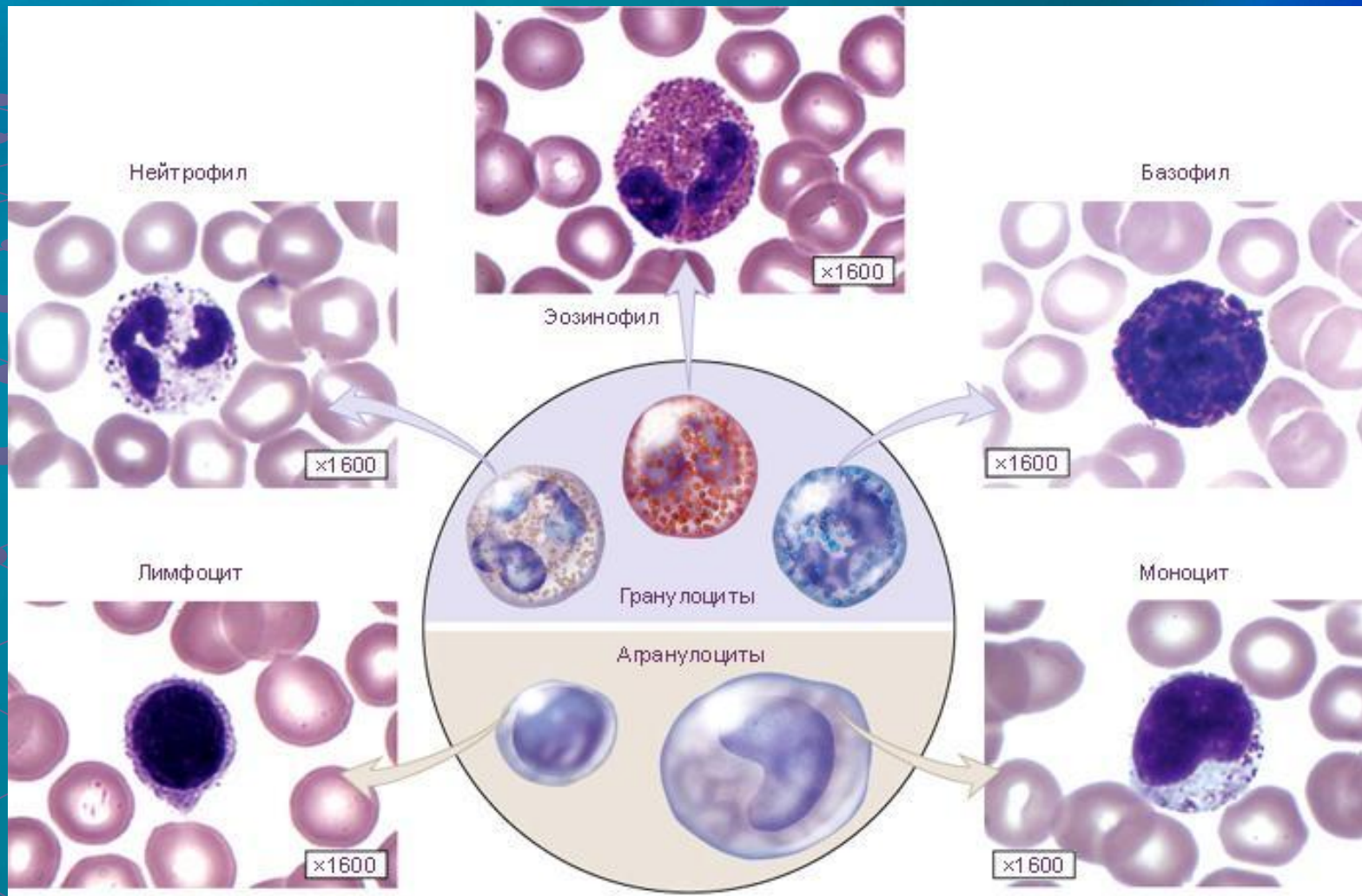
| Название | Размер   | Кол-во | Функции  |
|----------|----------|--------|--|
| Моноциты | 9-12 мкм | 6-8%   | Макрофаги, могут поглощать крупные частицы и клетки. Наиболее активные фагоциты периферической крови.<br>В крови циркулируют от 36 до 104 часов, затем выходят в ткани, превращаясь в макрофаги. |

## Лейкоцитарная формула:

процентное содержание лейкоцитов

| гранулоциты |                        |                          | агранулоциты |             |            |           |
|-------------|------------------------|--------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|
| нейтрофилы  |                        |                          | базо-филы    | эозино-филы | лимфо-циты | моно-циты |
| юные<br>0-1 | палочко-ядерные<br>2-5 | сегенто-ядерные<br>55-68 | 0-1          | 2-4         | 23-35      | 5-8       |

# Лейкоциты:

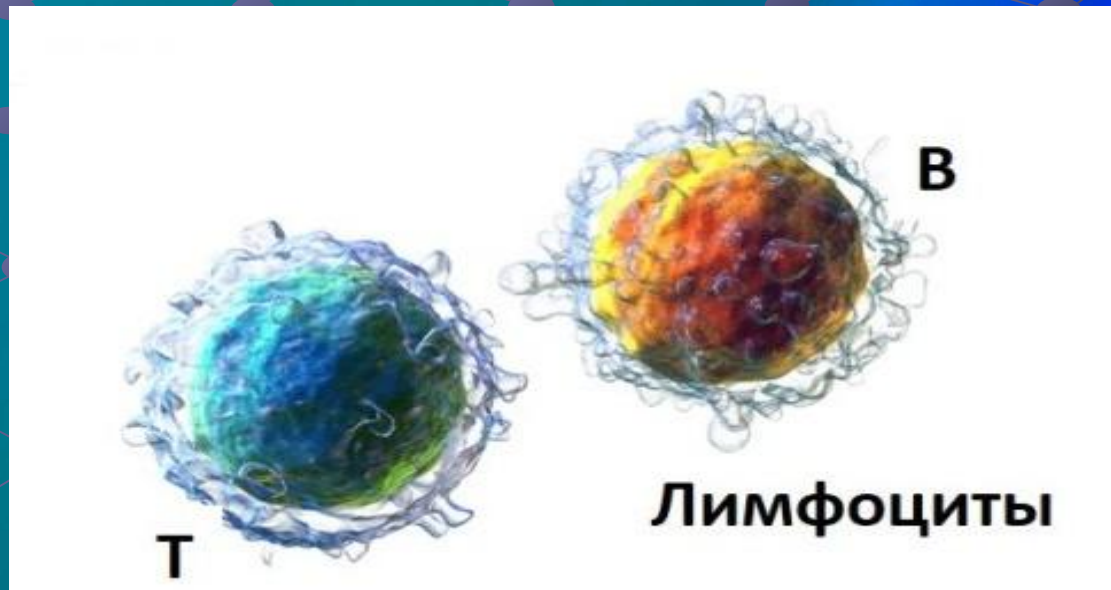


# Тромбоциты

Бесцветные округлые или веретенообразные пластинки диаметром 2-3 мкм, безъядерные. Благодаря способности разрушаться и склеиваться участвуют в свертывании крови. Продолжительность жизни составляет 5-8 суток.

# Лимфоциты

В 1 мм<sup>3</sup> содержится 1000-4000 лимфоцитов. Преобладают в лимфе и ответственны за иммунитет. У взрослого их число достигает  $6 \times 10^{12}$ . Они делятся на Т – и В-лимфоциты.





Первые дифференцируются в тимусе, вторые в различных лимфатических узлах.

T-клетки делятся на несколько групп:

*T-киллеры* уничтожают чужеродные клетки и бактерии.

*T-хелперы* участвуют в реакции антиген-антитело, т.е. поддерживают T-киллеров.

*T-клетки иммунологической памяти* запоминают структуру антигена и распознают его.

*T-амплификаторы* стимулируют иммунные реакции

*T-супрессоры* тормозят образование иммуноглобулинов, снижают мощность иммунного ответа, чтобы не пострадали собственные здоровые клетки.

*B-лимфоциты* составляют меньшую часть. Они вырабатывают иммуноглобулины и могут превращаться в клетки памяти.