

СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»



УП ОП 02. Анатомия и физиология человека

# ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

Специальность 31.02.01. Лечебное дело

Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.

2020 г.

# Цель и задачи лекции

**Цель:** ознакомиться с субклеточным и клеточным уровнями организации тела человека.

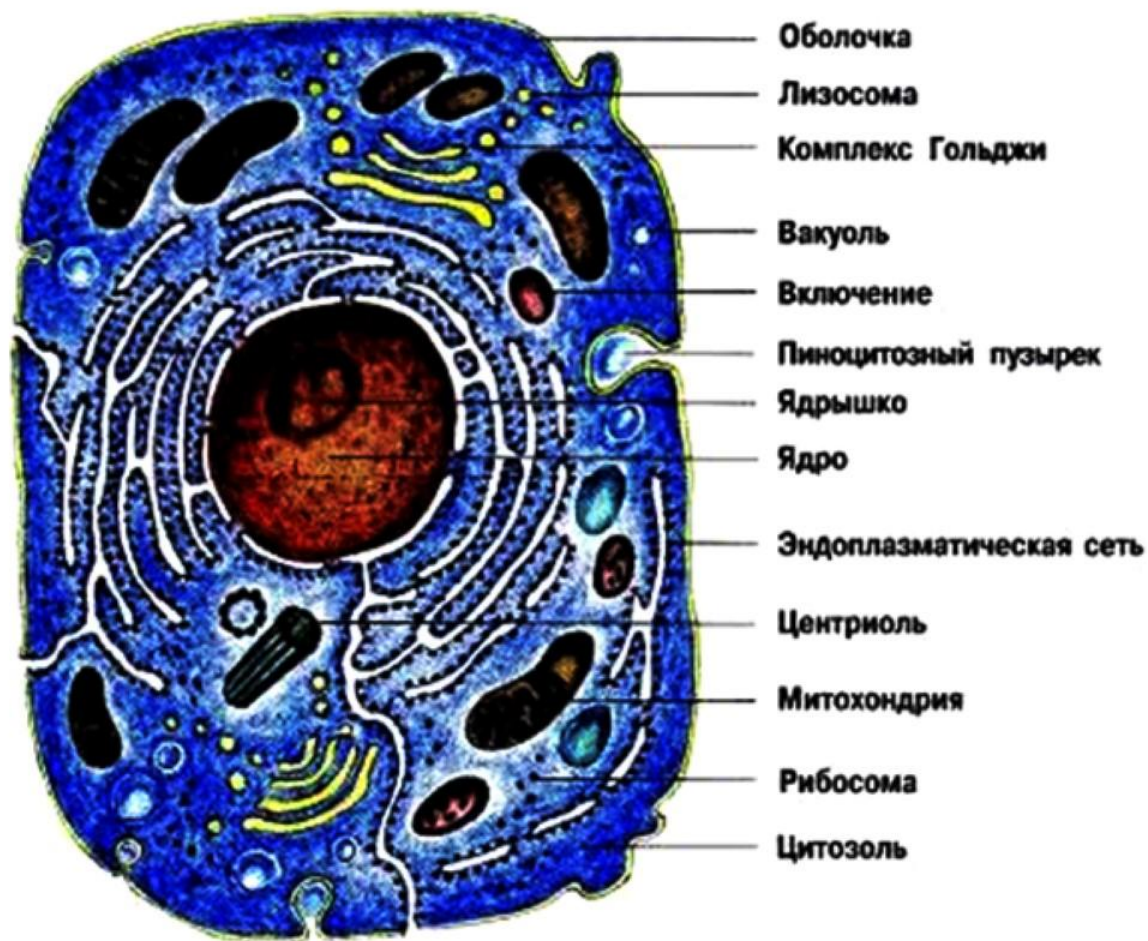
**Задачи** – рассмотреть следующие вопросы:

- Общий план строения клеток, строение и функции органелл.
- Жизненный цикл и дифференциация клеток.
- Основные виды стволовых клеток
- Зародышевые лепестки

# ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

- **Клетка** – это элементарная структурная, функциональная и генетическая единица всех живых организмов.
- **Р. Гук (1665 г.)** – обнаружил ячеистую структуру растений и назвал эти ячейки клетками.
- **Клеточная теория** (Т. Шванн, 1838 г.) – все клетки животных и растений имеют принципиально сходный план строения, что доказывает единство происхождения всех живых организмов.

# Общий план строения клеток



# Классификация органелл

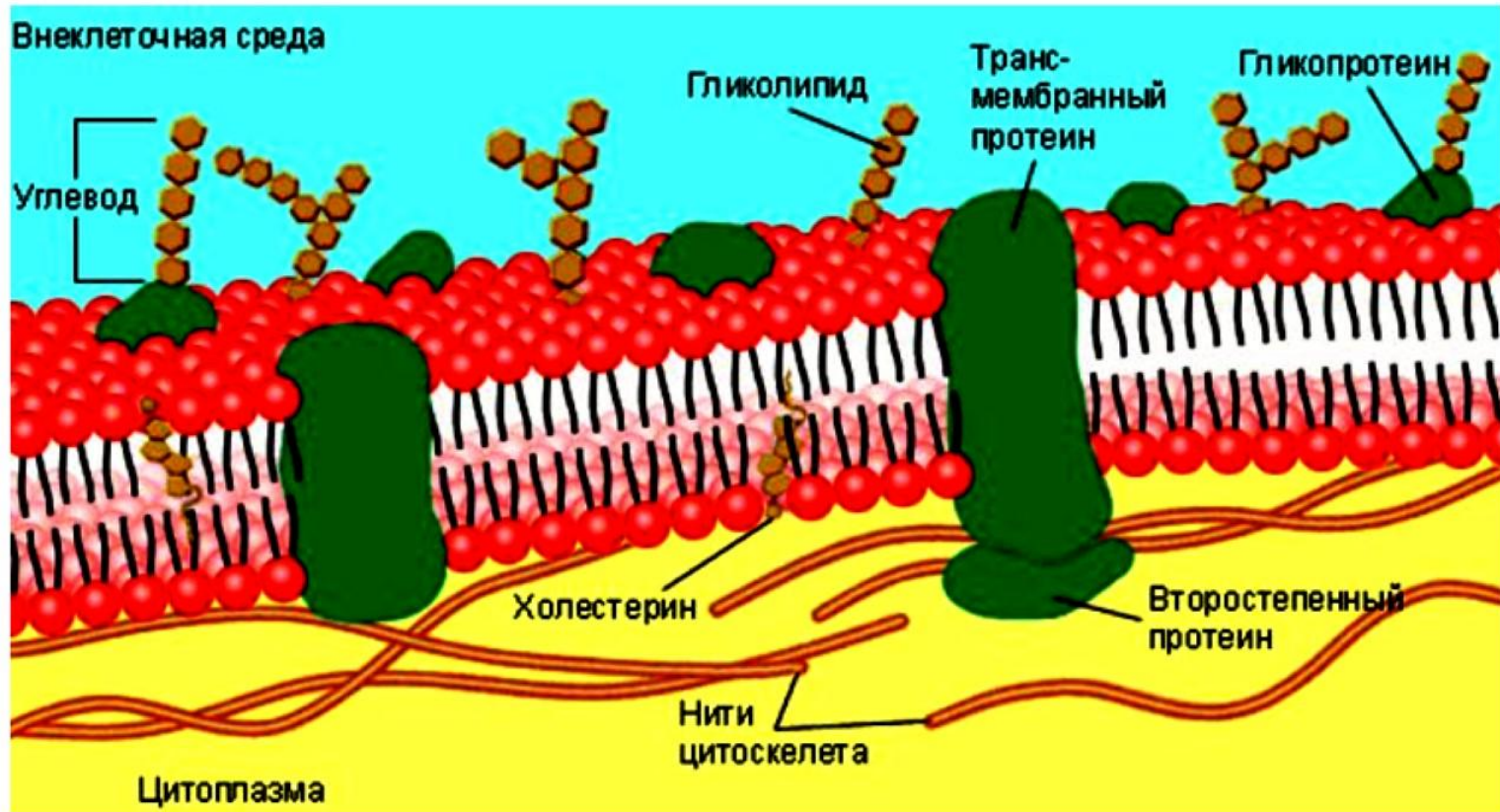
## Мембранные

- Ядро
- ЭПС
- Комплекс Гольджи
- Лизосомы
- Пероксисомы
- Вакуоли
- Митохондрии

## Немембранные

- Рибосомы
- Клеточный центр
- Микротрубочки
- Микрофиламенты
- Реснички

# Цитоплазматическая мембрана



# Строение цитоплазматической мембраны

- Билипидный слой (фосфолипиды),
- Цитоплазматические белки и белковые комплексы - мембранные рецепторы и каналы.
- Надмембранный комплекс (гликокаликс) – выступающие рецепторный и ферментный состав плазмолеммы, взаимодействующий с компонентами внеклеточной среды.
- Подмембранный комплекс – элементы цитоскелета (микротрубочки и филаменты), образующие внутренний каркас и сократительный аппарат клетки.

**Плазмолемма это подвижная, «текучая» структура!**

# Функции цитоплазматической мембраны

- Пограничная
- Биотрансформирующая – обеспечивает биохимические превращения, поступающих в клетку веществ (реакции идущие в гликокаликсе)
- Транспортная (пассивный и активный транспорт)
- Рецепторная – избирательное взаимодействие с химически активными веществами (гормонами, медиаторами и т.д.)



# Цитоплазма

- Внутренняя полужидкая среда клеток, состоит из воды и растворенных в ней веществ, белковой и небелковой природы, содержит органеллы и обеспечивает интеграцию всех функций клетки как целостной живой системы, участвует в процессах метаболизма и гомеостаза (поддержания постоянства внутренней среды).

# Ядро клетки

## Строение:

- Кариолемма (двойная ядерная мембрана), имеет поры, для транспорта крупных молекул, сообщаются с мембранами эндоплазматической сети (ЭПС).
- Кариоплазма - содержит запас белков и аминокислот, для синтеза ДНК и рибосом
- Хроматин – ДНК
- Ядрышко – место сборки рибосом.

## Функции:

- Хранение, передача и реализация генетической информации.
- Регуляция жизнедеятельности клетки.

# Эндоплазматическая сеть (ЭПС) и аппарат Гольджи

**Вакуолярный аппарат клетки**, место синтеза белков, липидов и сложных углеводов.

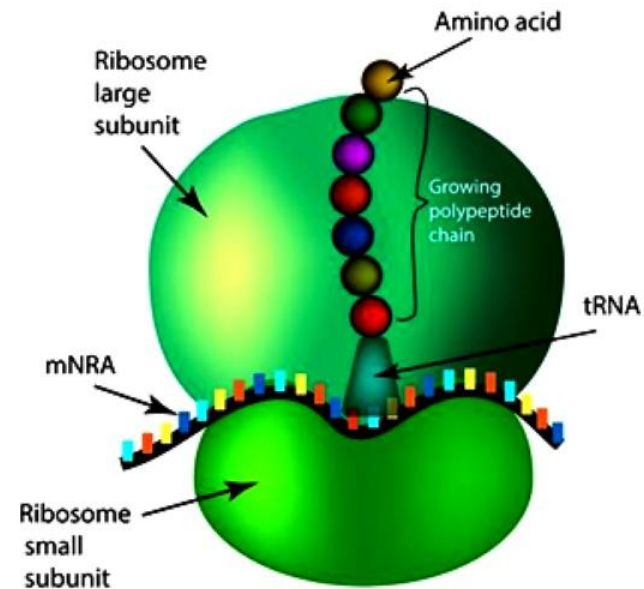
- **Гранулярная ЭПС** (шероховатая) – содержит рибосомы - синтез белков.
- **Агранулярная ЭПС** (гладкая) – созревание белков, синтез липидов, депо  $Ca^{2+}$ .
- **Аппарат Гольджи** – синтез полисахаридов и гликопротеинов, транспорт веществ внутри и за пределы клетки.

# Лизосомы и пероксисомы

- Специализированные вакуоли (округлые тельца), «пищеварительный аппарат» клетки – содержат ферменты, расщепляют белки, жиры, углеводы, чужеродные вещества и лекарственные препараты, обезвреживают токсичные продукты обмена.

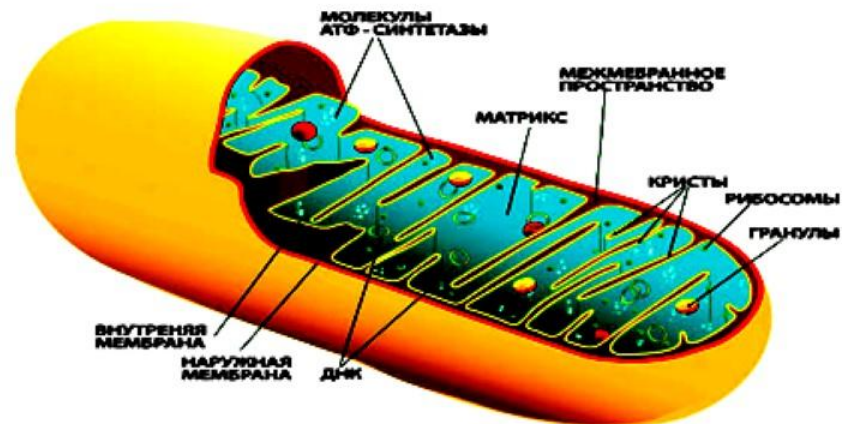
# Рибосомы

- Немембранные органеллы, состоят из двух белковых субъединиц (рРНК), осуществляют синтез белков из аминокислот.



# Митохондрии

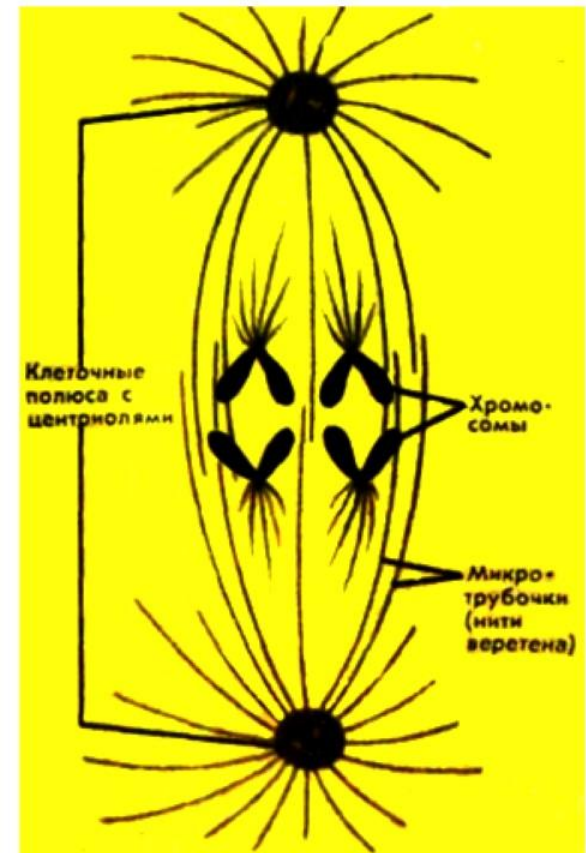
- Имеют двухслойную мембрану, собственные ДНК, РНК и рибосомы, отличные от ядерных и цитоплазматических)
- **Генерация и аккумуляция энергии (синтез и хранение АТФ)**
- **Аэробный обмен веществ** (тканевое дыхание, Кребса, окисление пирувата до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ).



# Клеточный центр

Система микротрубочек и филаментов, обеспечивает:

- деление клетки
- сокращение клетки
- опорная функция (цитоскелет)
- транспортная функции.



# Химический состав клетки

В состав клетки входит около 70 химических элементов.

**Макроэлементы (98 % массы)** – водород (H), кислород (O), углерод (C) и азот (N).

**«Макро» микроэлементы (1,8%)** – калий, натрий, кальций, хлор, фосфор, сера, железо, магний.

**Микроэлементы (0,2%)** – цинк, медь, йод, фтор и др.

*Ионы многих металлов входят в состав белковых комплексов и образуют активные центры различных ферментов, гормонов и др. биологически активных веществ.*



# Специализированные органеллы

**Имеются не у всех клеток!**

- Микроворсинки и микрореснички (реснитчатый эпителий)
- Микротрубочки (некоторые рецепторы)
- Акросома сперматозоида.

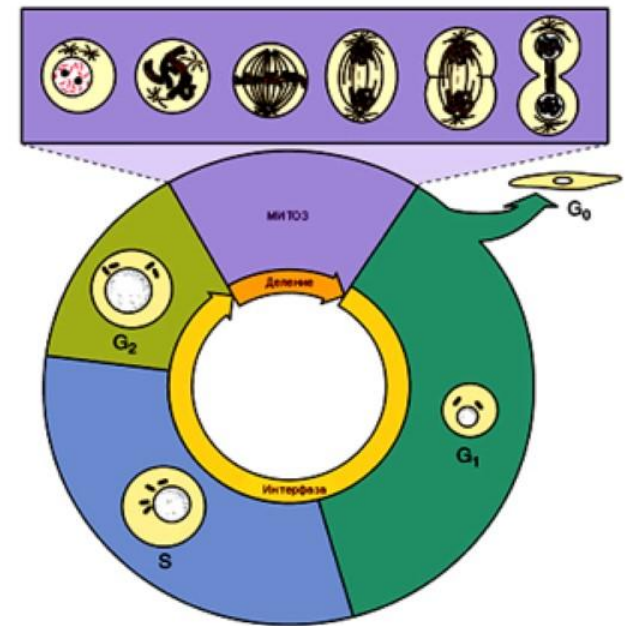


# Жизненный цикл СОМАТИЧЕСКОЙ клетки

**Митоз** - профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

## Интерфаза

- G1 - пресинтетический период, клетка выполняет свои основные функции
- S - синтетический период, удвоение ДНК
- G2 - постсинтетический период, подготовка хромосом к митотическому делению клетки.

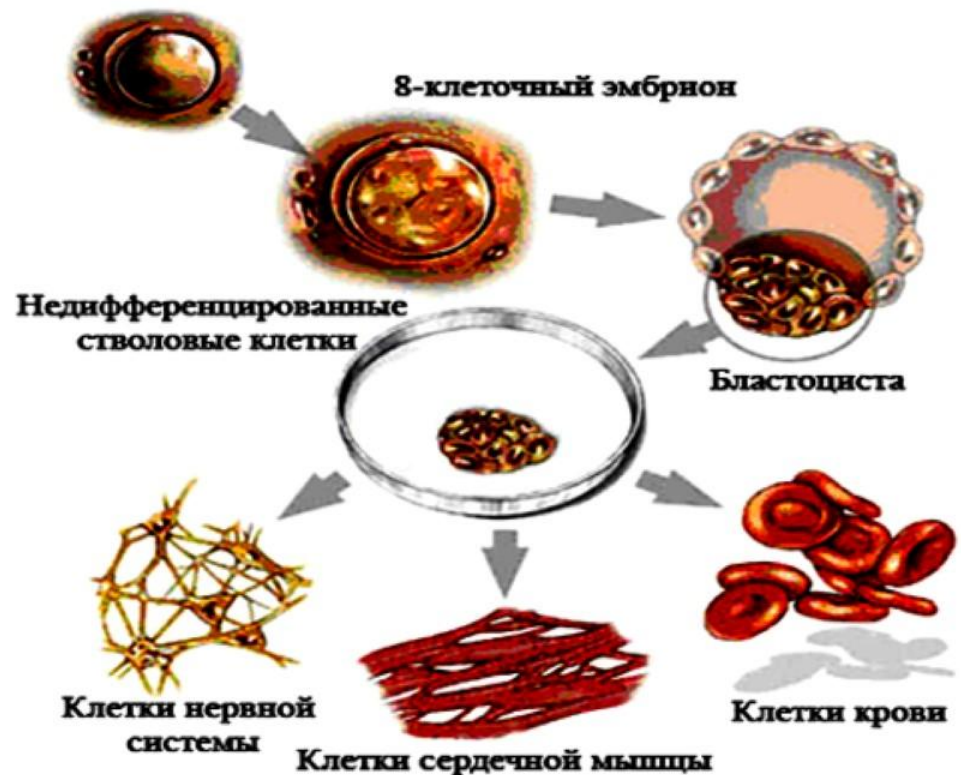


# Функции клетки

1. **Структурная** – «кирпичики» тела.
2. **Обмен веществ** - анаболизм и катаболизм.
  - Производство белков, полисахаридов, липидов, ферментов, гормонов, различных секретов, АТФ и др.
  - Производство межклеточных структур - волокна, межклеточное вещество.
  - Выделение продуктов метаболизма.
3. **Раздражимость** – способность реагировать на внешние раздражители (рецепторные клетки)
4. **Возбудимость** - способность отвечать на внутренние раздражения (мышечная и нервная ткани)
5. **Деление** - стволовые и полипотентные клетки.

# Дифференциация клеток

- В процессе индивидуального развития человека клетки всех видов тканей образуются из недифференцированных стволовых клеток.



# СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ

**Стволовые клетки (СК)** – недифференцированные или незрелые клетки, которые способны самообновляться образуя новые стволовые клетки, а также, под действием факторов роста, дифференцироваться в специализированные клетки организма.

- Эмбриональные СК
- Фетальные СК
- СК пуповинной крови
- СК взрослого человека
- Индуцированные плюрипотентные СК

# Эмбриональные стволовые клетки

Эмбриональные стволовые клетки— клетки внутренней клеточной массы бластоцисты (4-7 дней гестации) являются плюрипотентными, могут дать любые ткани взрослого организма, кроме плаценты.



# Эмбриональные и фетальные СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ

- **Эмбриональные СК** – внутренняя клеточная масса бластоцисты (4-6 дней после оплодотворения) – могут дифференцироваться в любые клетки организма человека.
- **Фетальные стволовые клетки** – получают из абортивного материала, клетки уже начали дифференцировку, но содержат большой запас тканеспецифичных стволовых клеток.

# Пуповинная кровь

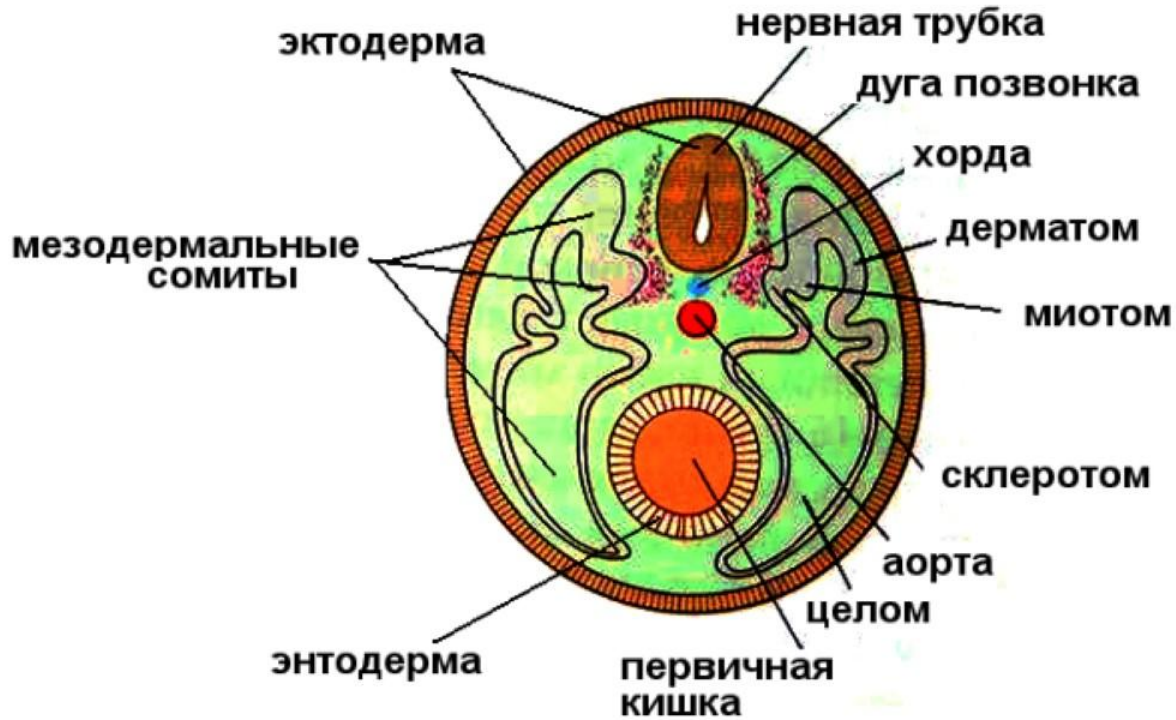
- **Гемопоэтические (кроветворные) СК** – дают начало всем клеткам миелоидного и лимфоидного ряда (клетки крови и лимфы).
- **Мультипотентные мезенхимальные клетки** – могут дифференцироваться в клетки костной, хрящевой и жировой ткани.



# Стволовые клетки взрослого человека

- **Тканеспецифичные клетки** – это незрелые клетки, отвечают за рост тканей и органов, обновление клеточного состава и регенерацию тканей (кроветворные, стромальные (фибробласты соединительной ткани), эпидермальные и т.д.).
- **Индуцированные плюрипотентные СК** – получают из клеток разных тканей взрослого человека (чаще из фибробластов) с помощью методов генной инженерии.

# Зародышевые лепестки



**Стволовые клетки стадии гастролы являются уже тканеспецифичными.**

# Гастрูляция

- **Гастрúла** – стадия эмбрионального развития, когда клетки зародышевого диска бластоцисты разделяются на три листка: эктодерму, энтодерму и мезодерму (7- 17 сутки).
- **Эктодерма** – эпителий кожи, потовых и сальных желез, волосы, ногти, эпителий полости рта, глотки и заднего прохода, обонятельный эпителий, конъюктива глаза, нервная система.
- **Мезодерма** – все соединительные ткани (собственно соединительные, костная, хрящевая, мышечные, жировые, кроветворные)
- **Энтодерма** – эпителий пищеварительной, дыхательной и мочевыделительной систем, экзокринных и некоторых эндокринных желез, печень и поджелудочная железа.

# Контрольные вопросы

1. Какие основные функции выполняет клетка?
2. Перечислите органеллы клетки, какие функции они выполняют?
3. Что такое клеточный цикл, на какие фазы он подразделяется, в чем состоят особенности деления соматических и половых клеток?
4. Что такое стволовые клетки, какие существуют разновидности стволовых клеток, чем их особенность?
5. Назовите зародышевые лепестки, к какому типу относятся клетки зародышевых лепестков, какие ткани из них происходят?

# Домашнее задание

## 1. Учебник:

И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И.  
Гайворонский Анатомия и физиология человека.  
Москва Издательский центр «Академия», 2014.  
стр.21 -35

## 2. Рабочая тетрадь по анатомии и физиологии (Часть 1. )