

# **Введение в ГИСТОЛОГИЮ**

**Заведующий кафедрой гистологии,  
цитологии и эмбриологии  
РостГМУ, д.м.н., профессор  
Петр Андреевич Хлопонин**

**«Цитология и цитогенез.  
Морфологические аспекты  
эмбриогенеза и источники  
развития тканевых  
элементов.»»**

# **ГИСТОЛОГИЯ -**

- это наука, изучающая закономерности развития, строения и функции тканей, а также межтканевые взаимодействия по ходу онто- и филогенеза многоклеточных организмов и человека.**

# Разделы гистологии:

- **цитология** – учение о клетке;
- **эмбриология** – наука о развитии зародыша, закономерностях закладки и образования тканей и органов;
- **общая гистология** – учение о развитии, структуре и функциях тканей;
- **частная гистология**, изучающая микроскопическое строение органов и систем органов.

# Уровни организации живых биологических систем.

- **Организменный;**
- **Системный;**
- **Органый;**
- **Тканевый;**
- **Клеточный;**
- **Субклеточный;**
- **Надмолекулярный;**
- **Молекулярный.**

разработка общей теории гистологии, отражающей эволюционную динамику тканей и закономерности эмбрионального и постнатального гистогенеза;

изучение гистогенеза как комплекса координированных во времени и пространстве процессов пролиферации, дифференциации, детерминации, интеграции, адаптивной изменчивости, программированной гибели клеток и др.;

выяснение механизмов гомеостаза и тканевой регуляции (нервной, эндокринной, иммунной), а также возрастной динамики тканей;

- изучение закономерностей реактивности и адаптивной изменчивости клеток и тканей при действии неблагоприятных экологических факторов и в экстремальных условиях функционирования и развития, а также при трансплантации;

разработка проблемы регенерации тканей после повреждающих воздействий и методов тканевой заместительной терапии;

раскрытие механизмов молекулярно-генетической регуляции клеточной дифференцировки, наследования генетического дефекта развития систем человека, разработка методов генной терапии и трансплантации стволовых эмбриональных клеток.

*Актуальные  
задачи  
гистологии*

# Методы исследования в гистологии

- Радиоавтография
- Гисто- и иммуноцитохимические методы
- Метод культуры клеток, тканей
- Микроскопическая хирургия клетки
- Цейтрафферная (замедленная) микрокино- или видеосъёмка
- Метод фракционирования (дифференциального центрифугирования) клеток
- Конфокальная микроскопия

# Место гистологии в системе высшего медицинского образования

■ **Фундаментализация высшего медицинского образования, к чему прямое отношение имеет гистология, способствует формированию у будущих врачей объективных представлений об уровнях структурно-функциональной организации организма человека, их взаимосвязи и преемственности. Глубокие знания структуры и функции организма человека на всех уровнях его организации крайне необходимы современному врачу, поскольку только на их основе возможно проведение квалифицированного анализа этиопатогенеза заболеваний и назначения патогенетически обоснованной терапии. Для медицины будущего, которая должна стать профилактической, знания о структурных основах и закономерностях обеспечения устойчивости и надежности живых систем (в том числе – тканей) особенно важны, поскольку прогрессивное развитие цивилизации неизбежно влечет за собой появление новых факторов, неблагоприятно воздействующих на животных и человека.**

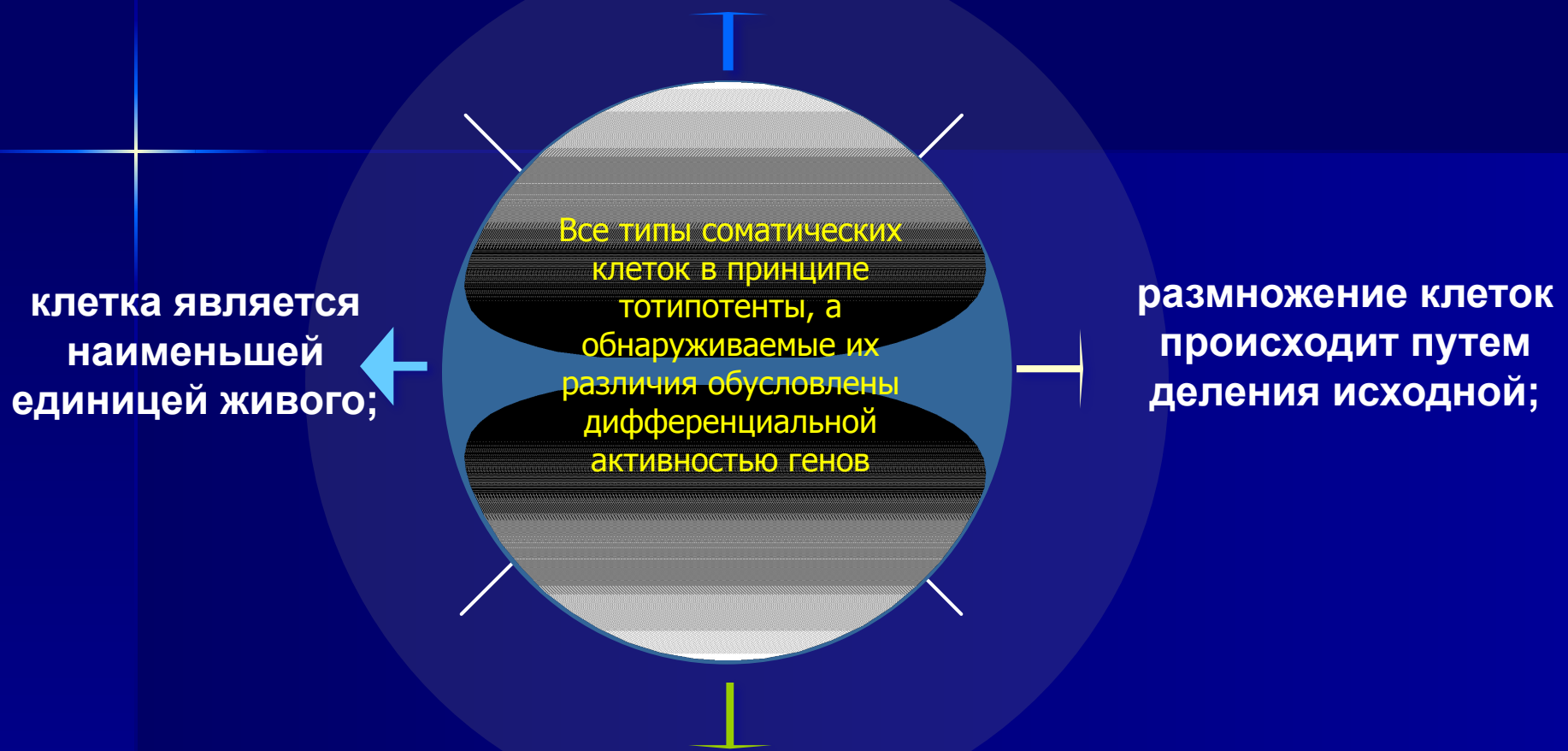


# Основные положения клеточной теории

- клетка является наименьшей единицей живого;
- клетки животных организмов сходны по своему строению;
- размножение клеток происходит путем деления исходной;
- многоклеточные организмы представляют собой сложные ассоциации клеток и их производных, объединенные в системы тканей и органов и связанные между собой клеточными, гуморальными и нервными механизмами регуляции.

# Основные положения клеточной теории

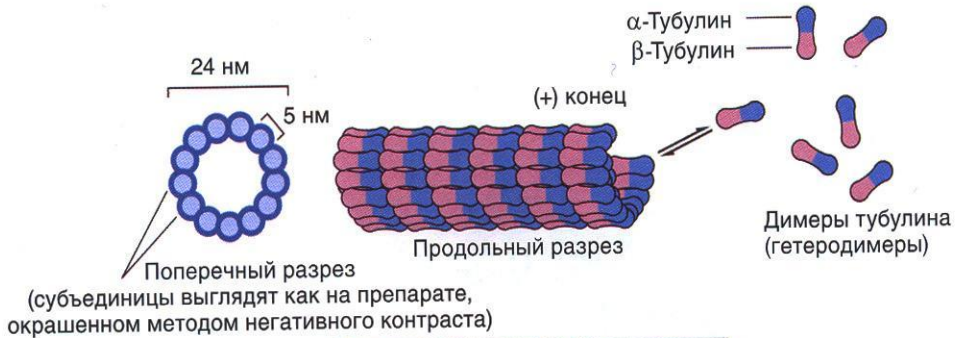
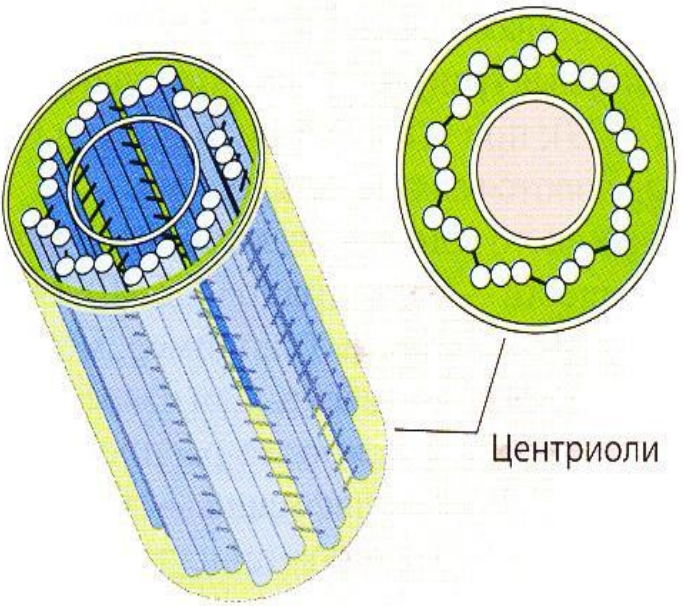
клетки животных организмов сходны по своему строению;



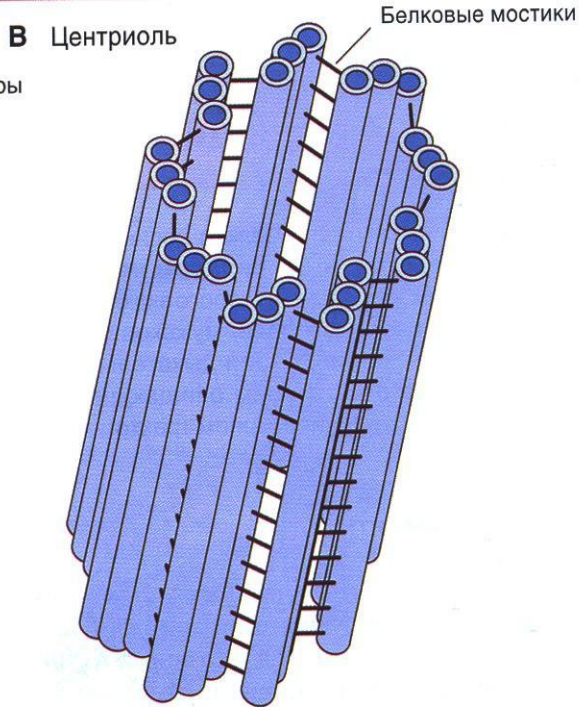
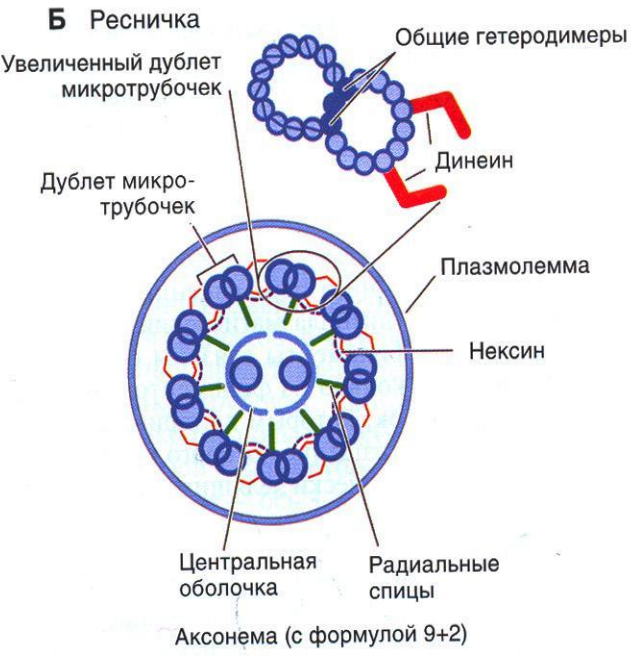
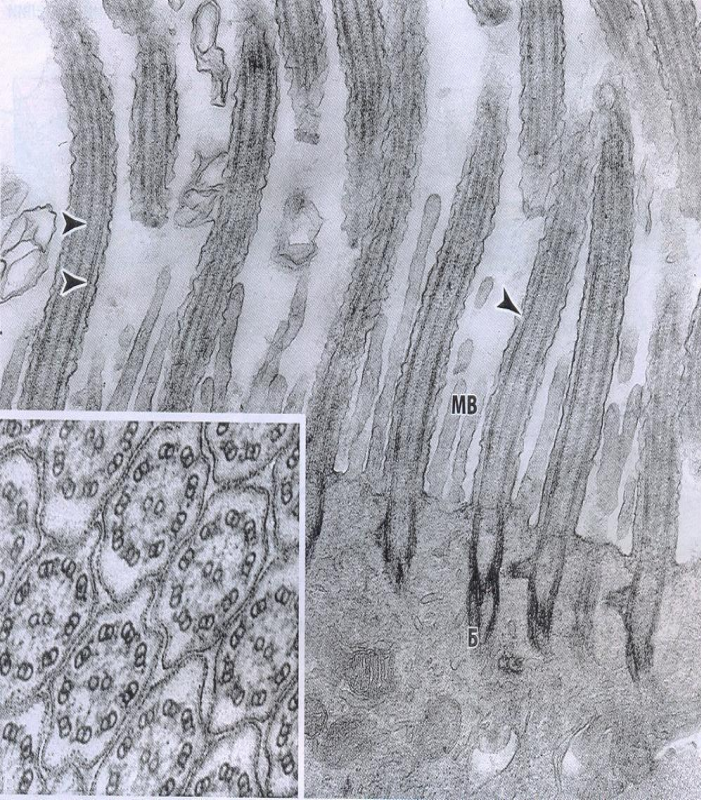
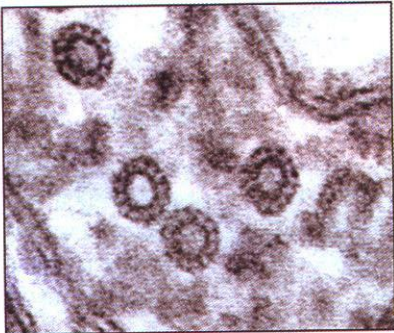
многоклеточные организмы представляют собой сложные ассоциации клеток и их производных, объединенные в системы тканей и органов и связанные между собой клеточными, гуморальными и нервными механизмами регуляции.

# Опишите цитоскелет.

- Цитоскелет это сложная сеть белковых нитей, пронизывающих цитоплазму:
- Микротрубочки
- Микрофиламенты
- Промежуточные филаменты



Электронная микрофотография микротрубочек, демонстрирующая их структурные особенности, показанные выше



# Микротрубочки.

- Во всех клетках состоят из белков тубулинов имеют диаметр более **20**нм. Образуют основу ресничек и жгутиков. Тубулин образован гетеродимерами свернутыми в спираль. Полимеризация тубулина обеспечивается разнообразными структурами: базальным тельцем и центросомой. Рост микротрубочек осуществляется на **(+)** полюсе а на противоположном **(-)** разборка. Полимеризация тубулина контролируется содержанием кальция. Стабильность микротрубочек вариабельно: - микротрубочки реснички стабильны, а микротрубочки митотического веретена существуют кратковременно.

Алколоид **колхицин**, обладает антимитотической активностью, предотвращая присоединение новых молекул тубулина к **(+)** полюсу.

**Таксол** нарушает деятельность микротрубочек во время митоза.

**Винбластин** обладает деполимеризующим влиянием на уже сформированные микротрубочки с последующей агрегацией, приводящий к образованию паракристаллических структур из тубулина.

# Микрофиламенты.

Диаметр **5-7** нм и во всех клетках представлены актином и миозином.

- 1.** В большинстве клеток актиновые филаменты образуют тонкую оболочку непосредственно под плазмолеммой – кортикальный слой. Эти филаменты обеспечивают эндо- и экзоцитоз, принимают участие в формировании псевдоподий.
- 2.** Актиновые филаменты тесно связаны с некоторыми органеллами, обеспечивая перемещение и цитоплазматический ток.
- 3.** Актиновые филаменты связаны с миозином и образуют кольцо из филаментов, сокращению которого приводит к разделению митотически делящихся клеток.
- 4.** В скелетных мышцах они приобретают паракристаллическое положение и интегрированы с толстыми миозиновыми филаментами.

## Промежуточные филаменты.

- Средний диаметр **-10-12** мкм. Кератин ( греч.**ceros-** рог) обнаруживаются в эпителиях, представляют собой семейство из **20** белков. Такое разнообразие кератинов обеспечивает защиту организма от повреждению в следствии трения и потери воды и тепла.
- Виментиновые филаменты характерны для клеток мезенхимного происхождения.
- Десмин (скелетин) обнаруживаются в гладких мышечных клетках и в **Z** дисках скелетной и сердечной мышцы.
- Глиальные филаменты (глиальный фибриллярный кислый белок) характерный для астроцитов и не обнаруживаются в нейронах, мышце или эпителиях.

Тип филаментов	Тип клеток	Примеры
Кератины	Эпителий	Ороговевающие и неороговевающие эпителии
Виментин	Мезенхимные клетки	Фибробласты, хондробласты, макрофаги, эндотелиальные клетки, гладкие мышечные клетки сосудов
Десмин	Мышцы	Поперечнополосатые и гладкие мышцы (за исключением гладких мышечных клеток сосудов)
Глиальный фибрилярный кислый белок	Глиальные клетки	Астроциты
Нейро- филаменты	Нейроны	Тела и отростки нервных клеток



# Межклеточные контакты

**Точечные** — образуются на небольшом по площади участке цитомембран соседних клеток.

**Адгезивные пояски** — контакт окружает по периметру всю клетку в виде пояска, располагается в верхних отделах боковых поверхностей эпителиальных клеток. В области контакта в цитомембрану встроены специальные белки — кадгеринны.

**Десмосомы** — в месте контакта в цитомембрану встроены специальные трансмембранные белки — десмоглеин и десмоплакин. Для соединения необходим  $Ca^{2+}$

## Адгезивные

**Простой контакт** — соединение клеток за счёт пальцевидных впячиваний цитомембран соседних клеток

## Замыкающие

## Проводящие

**Нексусы** — щелевидные контакты. В месте контакта в цитомембрану встроены трансмембранные белки коннексины. Они образуют коннексон. В центре коннексона проходит водный канал. Коннексон насквозь пронизывает мембрану клетки.

**Синапсы.**

# Что окружает органеллы?

- Органеллы находятся в гиалоплазме известной также как цитозоль, и полностью окружены ею. Гиалоплазма также содержит частицы гликогена и цитоскелет.
- В гиалоплазме происходит анаэробное окисление, самосборка микротубул и микрофиламентов, транспорт субъединиц рибосом и РНК.
- Гиалоплазма является средой, обеспечивающей жизнедеятельность органелл.
- Цитозоль координирует внутриклеточные движения органелл и обуславливает вязкость цитоплазмы.

# Становление эмбриологии

- **как науки и систематизация фактического материала связаны с именем проф. Медико-хирургической академии К.Бэра. Он выявил, что в процессе эмбрионального развития раньше всего обнаруживаются общие типовые признаки, а затем появляются частные признаки класса, отряда, семейства и, в последнюю очередь, признаки рода и вида.**

# Становление эмбриологии

- **К.Бэр указал на образование в эмбриогенезе двух зачатковых листков, описал хорду и др.**

# Основные периоды онтогенеза человека

**1.Прогенез** (гаметогенез) - развитие мужской (сперматогенез) и женской (овогенез) половых клеток.

**2.Пренатальный период** (от оплодотворения до рождения)

- эмбриональный (1-8-я неделя):

- а) начальный период (до конца 1 -й недели)

- б) собственно эмбриональный период (со 2-й по 8-ю неделю)

- фетальный (с 9-й недели до рождения)

**3.Интранатальный период (роды)**

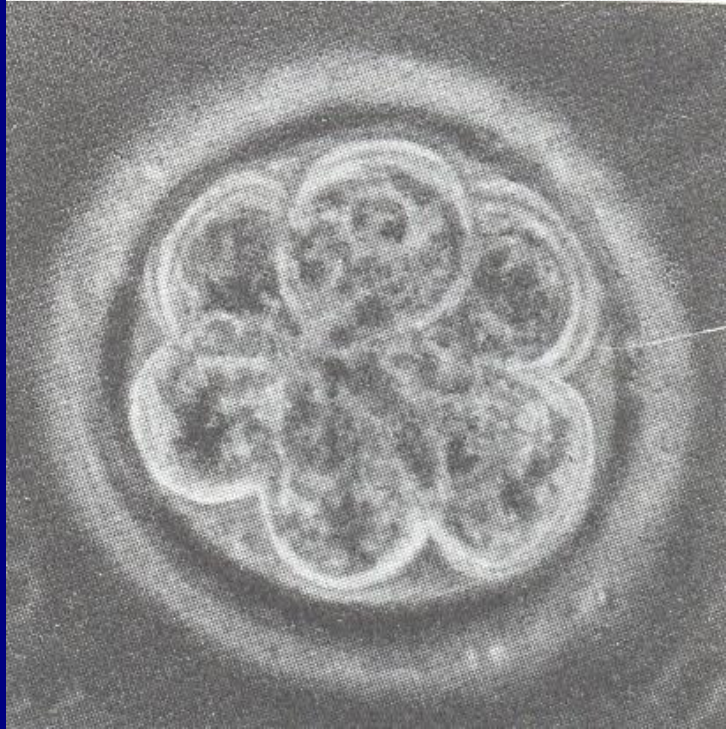
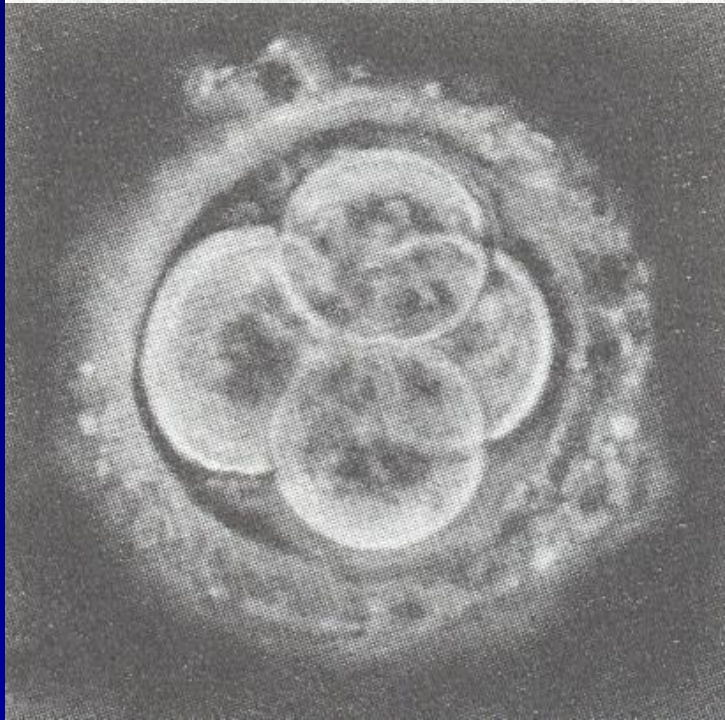
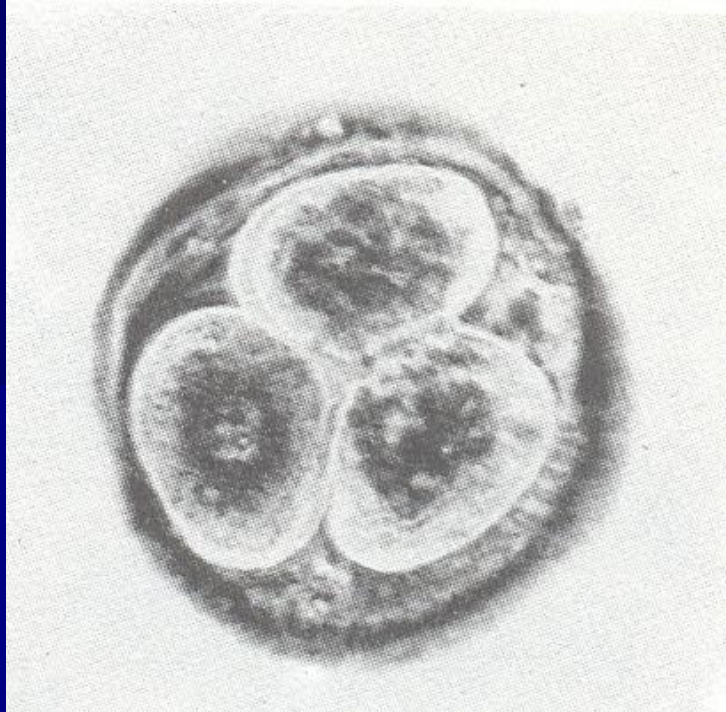
**4.Постнатальный период (от рождения до смерти)**

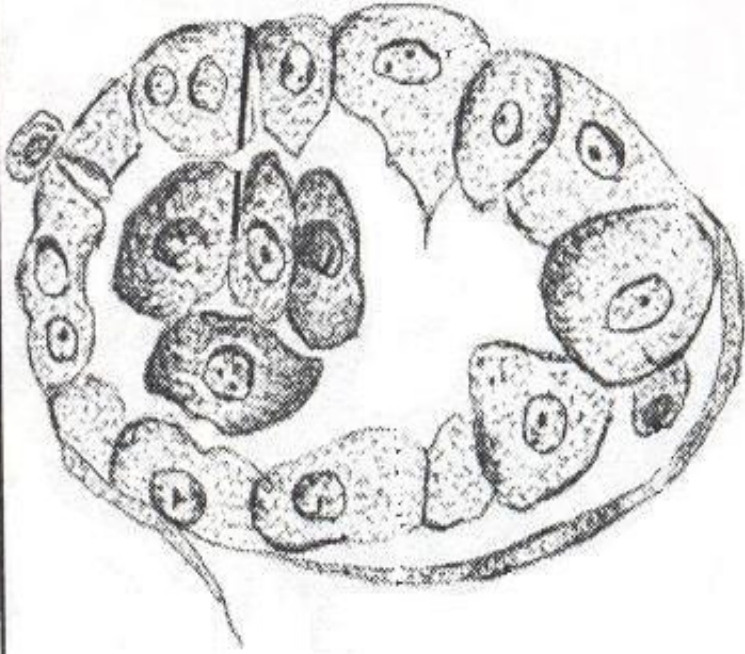
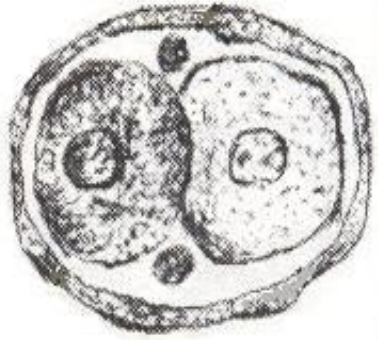
В раннем онтогенезе млекопитающих выделяют следующие основные стадии

<b>ЗИГОТА</b>	Начало синтеза ДНК и белка
<b>ДРОБЛЕНИЯ</b>	Начало синтеза всех видов РНК
<b>МОРУЛЫ</b>	Клетки тотипотентны
<b>БЛАСТОЦИСТЫ</b>	Утрата тотипотентности. Клетки детерминированы к образованию зародышевых и незародышевых структур
<b>ГАСТРУЛЯЦИИ и НЕТОГЕНЕЗА</b>	Наличие зародышевых листков и стволовых клеток
<b>ГИСТО- и ОРГАНОГЕНЕЗА</b>	Формирование зачатков органов из клеточных клонов

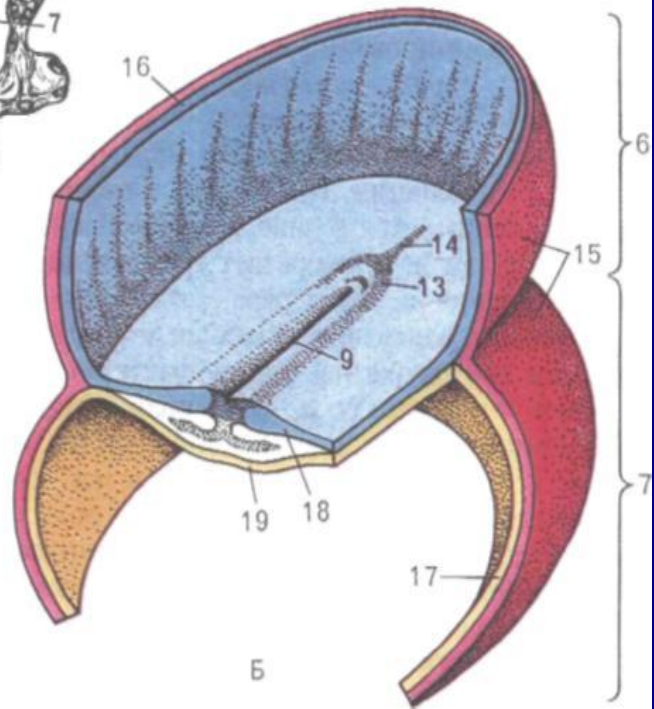
# Основные составляющие внутриутробного развития.

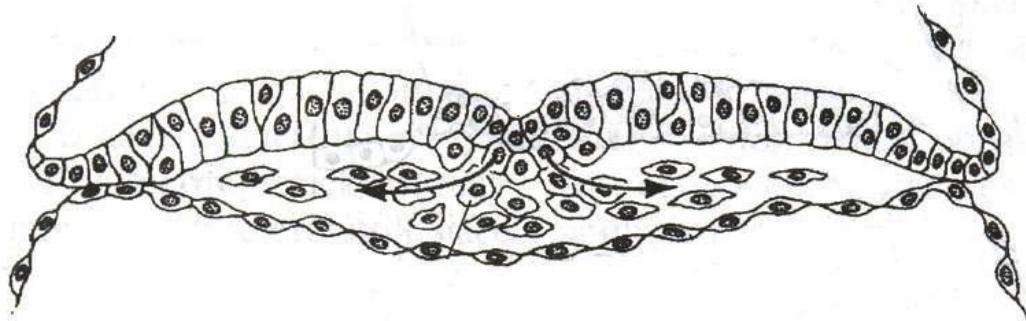
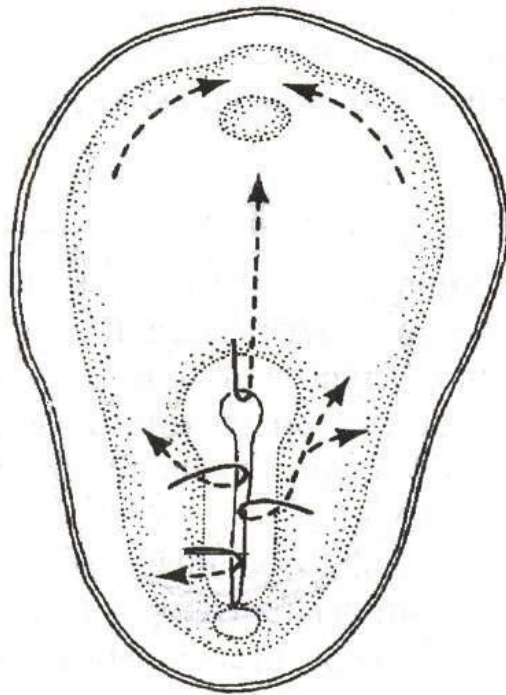
1. Детерминация клеток.
2. Размножение клеток (пролиферация).
3. Рост клеток.
4. Закономерное перемещение клеток — миграция.
5. Избирательная сортировка или сегрегация клеток.
6. Адгезия клеток или их склеивание.
7. Дифференцировка или появление специфических черт строения у клеток.
8. Эмбриональная индукция.
9. Гибель клеток путем апоптоза.











# НОТОГЕНЕЗ.

(процесс образования осевого комплекса зачатков)

1. Кожная эктодерма.
2. Нервная трубка и ганглиозные пластинки.
3. Сомиты, состоящие из дерматома, миотома и склеротома.
4. Нефротом.
5. Спланхнотом.
6. Хордальный отросток (у млекопитающих – источник формирования пульпозных ядер межпозвонковых дисков).
7. Кишечная трубка.
8. Мезенхима.



