

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ. ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА. ТИПЫ РАЗВИТИЯ. МЕТАМОРФОЗ.



Педагог
дополнительного
образования
ГБОУ ДО РК
«Эколого-
биологический
центр»

Котляр Ирина

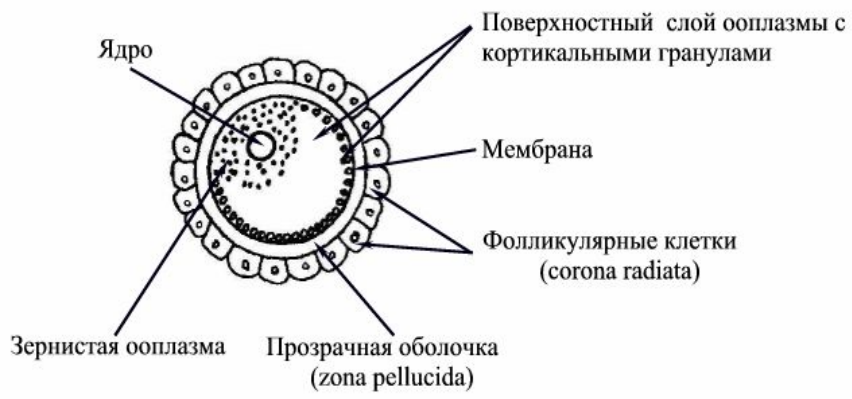
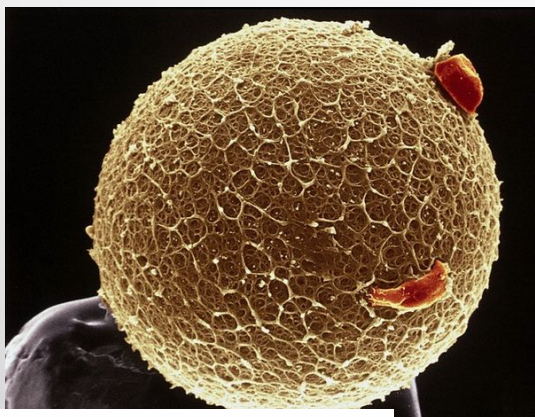
ГАМЕТОГЕНЕЗ

Гаметогенез – процесс образования и созревания половых клеток – гамет.

- У многоклеточных водорослей, многих грибов и высших споровых растений формирование гамет происходит в специальных органах полового размножения — **гаметангиях**.
- У высших споровых растений женские гаметангии называются **архегониями**, мужские — **анте**.
- У животных гаметогенез протекает в специальных половых железах — **гонадах**.
Гонады:
семенники — мужские гонады;
яичники — женские гонады
- У губок и кишечнополостных половые железы отсутствуют и гаметы возникают из соматических клеток.

- **сперматогенез** — образование и созревание мужских половых клеток — **сперматозоидов**;
- **овогенез (оогенез)** — образование и созревание женских половых клеток — **яйцеклеток**.

ЯЙЦЕКЛЕТКА



Функции:

- обеспечение развития зародыша питательными веществами;

Особенности строения

- **диаметр до 23 см;**
- **Крупная и неподвижная;**
- **Содержит большой запас питательных веществ;**
- **Крупное ядро с гаплоидным**

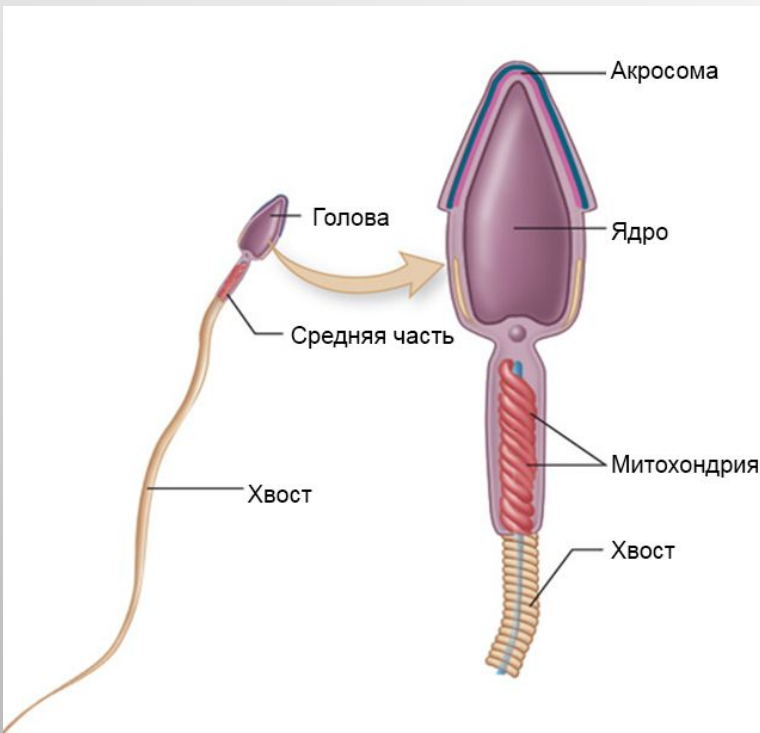
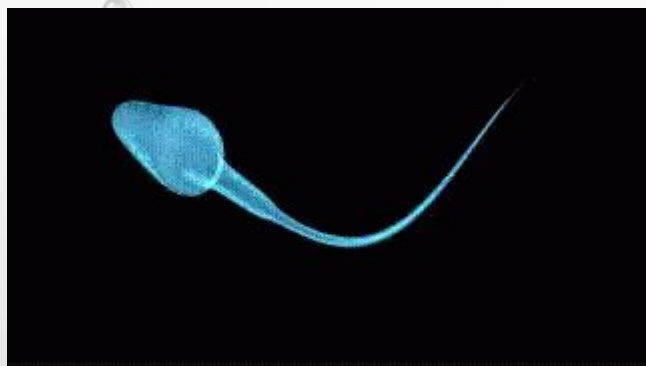
Сперматозоид

Функции:

- внесение генетической информации в яйцеклетку;
- стимуляция развития яйцеклетки

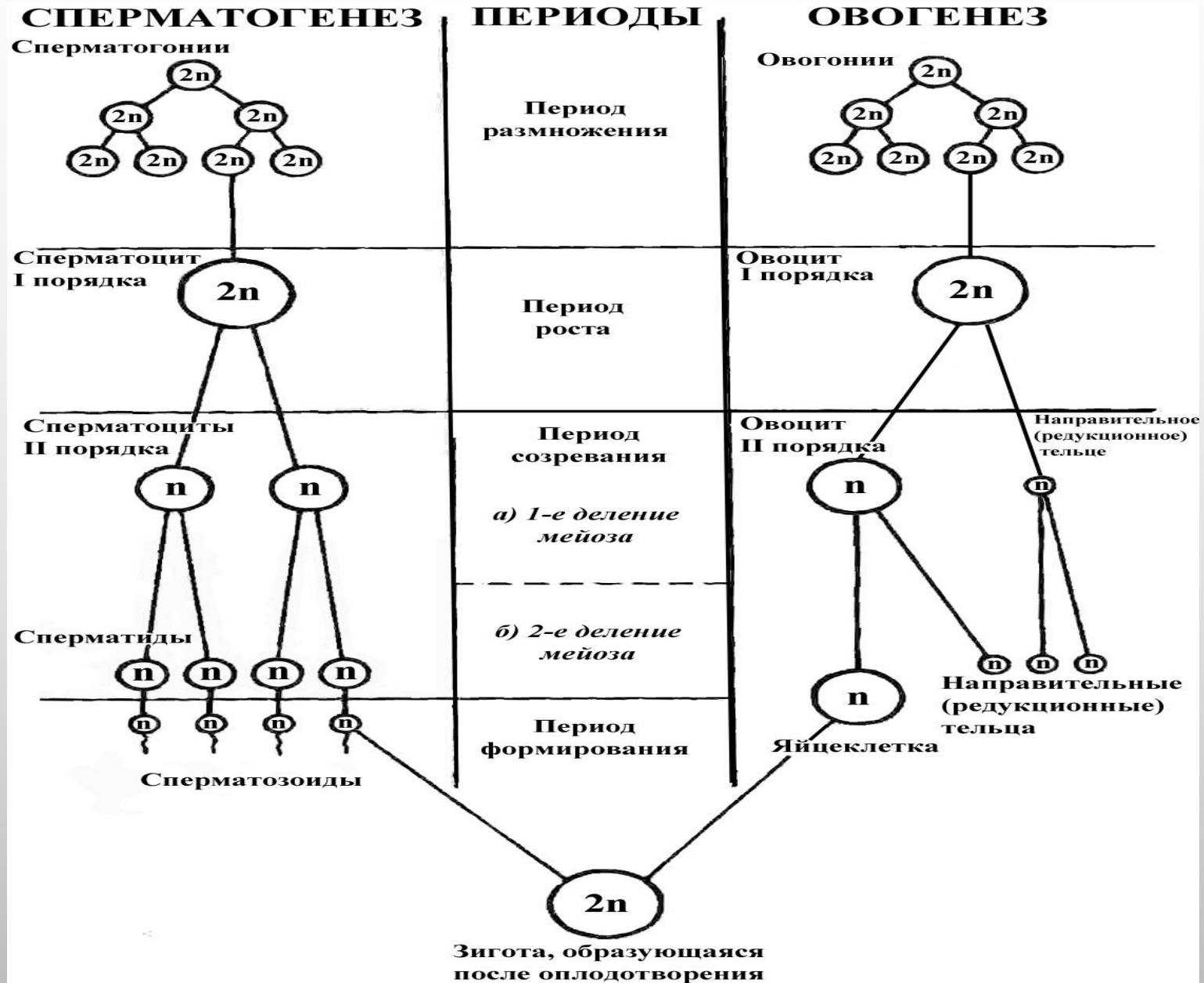
Строение:

- 70 мкм;
- маленькие и подвижные;
- есть головка, шейка, хвостик;
- небольшое ядро с гаплоидным набором хромосом;
- нет запаса питательных веществ;
- аппарат Гольджи преобразован в акросому, расположенную на переднем конце головки:



акросома выделяет ферменты, растворяющие оболочку яйцеклетки;

СТАДИИ ГАМЕТОГЕНЕЗА



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВИДЫ

РАЗДЕЛЬНОПО
ПЫЕ



ГЕРМАФРОДИ
ТЫ

Гермафродиты — виды, у которых один и тот же организм может образовывать как мужские, так и женские половые клетки.

БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ,
ЧЕРВИ

ОСЕМЕНЕНИЕ

Осеменение — сближение гамет двух особей.

Наружное осеменение:

- копулятивные органы отсутствуют;
- встреча животных необязательна;
- гаметы выделяются в воду, там происходит оплодотворение;
- свойственно только водным животным (рыбы, земноводные).

Внутреннее осеменение:

- есть копулятивные органы;
- не зависит от внешней среды;
- экономная продукция гамет;
- свойственно ряду водных животных и всем наземным.

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Оплодотворение — это процесс соединения двух гамет (n),

1. В результате чего образуется оплодотворенное яйцо зигота ($2n$). При контакте с яйцеклеткой акросома сперматозоида разрывается и ее содержимое высвобождается.
2. Под воздействием ферментов акросомы оболочка яйцеклетки в месте контакта растворяется.
3. Внутренняя поверхность акросомы вытягивается, и формируется акросомальный отросток, который проникает через растворенную зону яйцевых оболочек и сливается с мембраной яйцеклетки.
4. В этом месте из цитоплазмы образуется воспринимающий бугорок. Он захватывает ядро, центриоли и митохондрии сперматозоида и увлекает их внутрь яйцеклетки.

5. Цитоплазматическая мембрана сперматозоида встраивается в мембрану яйцеклетки.

6. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку вызывает отслаивание от яйцеклетки оболочки оплодотворения.

7. Между ней и поверхностью яйцеклетки возникает пространство, заполненное жидкостью. Образование оболочки оплодотворения препятствует проникновению других сперматозоидов в яйцеклетку.

8. Проникшее в цитоплазму яйцеклетки ядро сперматозоида набухает, достигает величины ядра

9. Ядра сближаются и сливаются. Этот момент и есть собственно оплодотворение.



ОНТОГЕНЕЗ

Онтогенез — процесс индивидуального развития особи от зиготы до смерти.

- Индивидуальное развитие (онтогенез) всегда находится под контролем генов.
- В процессе онтогенеза реализуется генетическая информация, полученная от родителей.
- Все клетки одного организма потенциально несут одну и ту же генетическую программу, но по мере развития организма разные его клетки используют разные части этой программы. На характер работы генов большое влияние оказывают условия внешней среды.
- Изучение генетической программы онтогенеза помогает выявлять причины возникновения многих болезней и

Человеку и плацентарным животным свойственно внутриутробное развитие. В этом случае в онтогенезе выделяют 3 периода:

- **проэмбриональный период**: развитие и формирование женских и мужских гамет;
- **эмбриональный (внутриутробный)**: стадии зародыша и плода;
- **постэмбриональный** начинается после рождения и продолжается всю жизнь и заканчивается смертью.



Онтогенез одноклеточных — период от деления материнского организма до собственного деления.

Последовательность процессов онтогенеза одноклеточных:

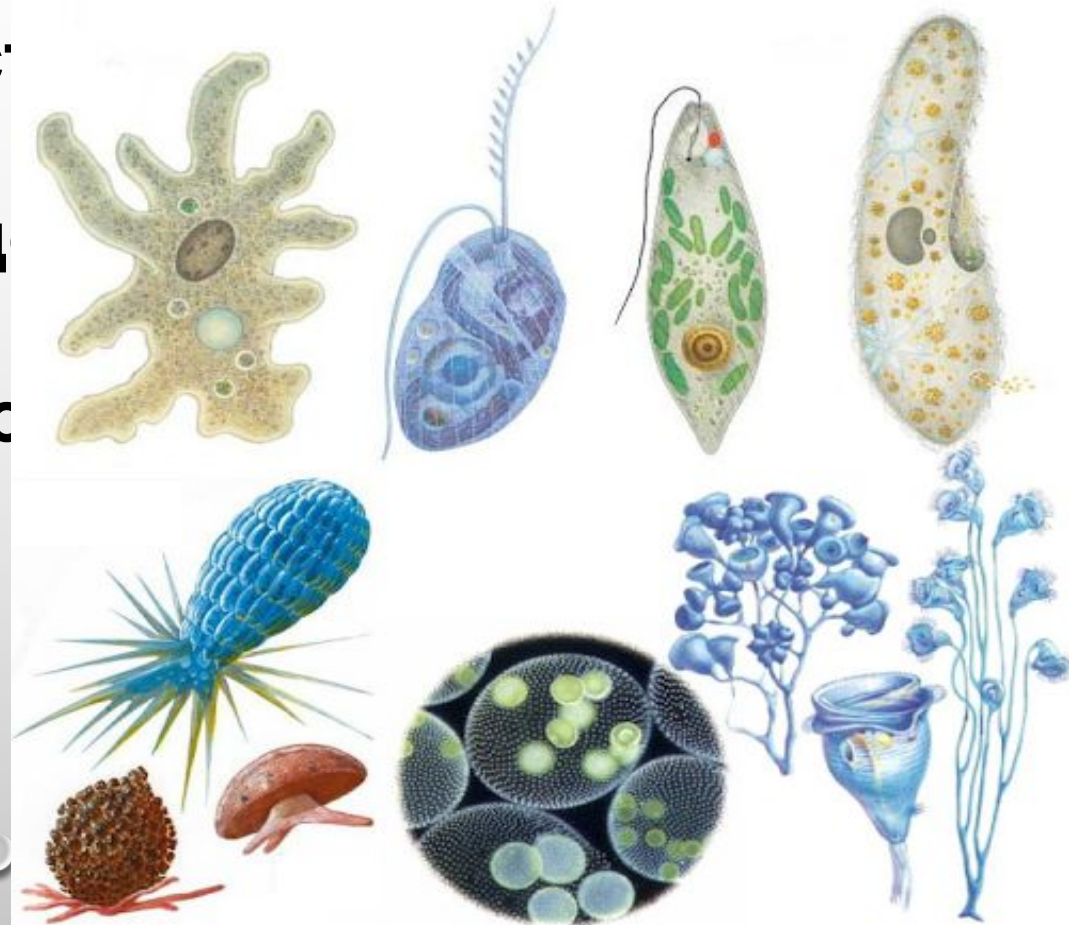
1. образование дочерней клетки путем митоза:

2. активный синтез органических веществ:

3. рост клетки;

4. синтез новых недостающих органоидов:

5. развитие организма: изменение чувствительности к различным факторам среды, изменение активности и т. п.

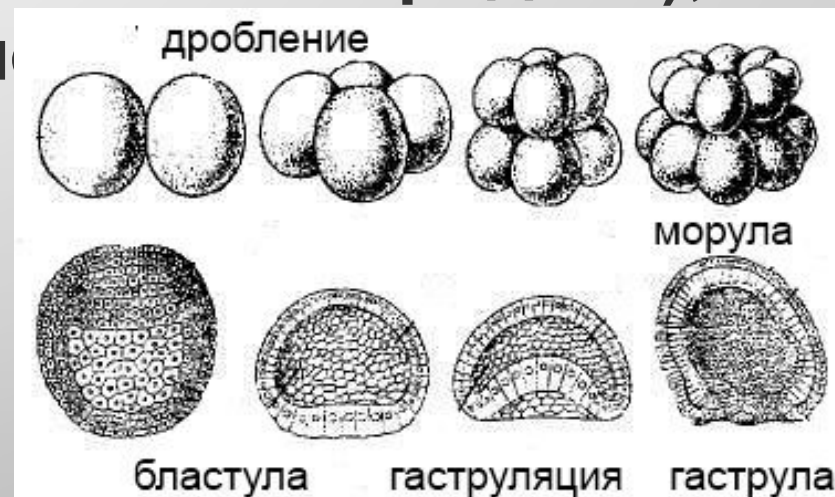


Онтогенез многоклеточных:

1. **Эмбриональный период** — период от зиготы до рождения/вылупления из яйцевых оболочек;
2. **Постэмбриональный период** — период от рождения/вылупления из яйцевых оболочек до смерти организма.

эмбриональный период

- 1 стадия — дробление (от зиготы до морулы);
- 2 стадия — бластуляция (бластула — однослойный зародыш);
- 3 стадия — гастрюляция (гаструла — двухслойный зародыш);
- 4 стадия — гистогенез (нейрула);
- 5 стадия — органогенез.



Дробление — ряд последовательных митотических делений зиготы.

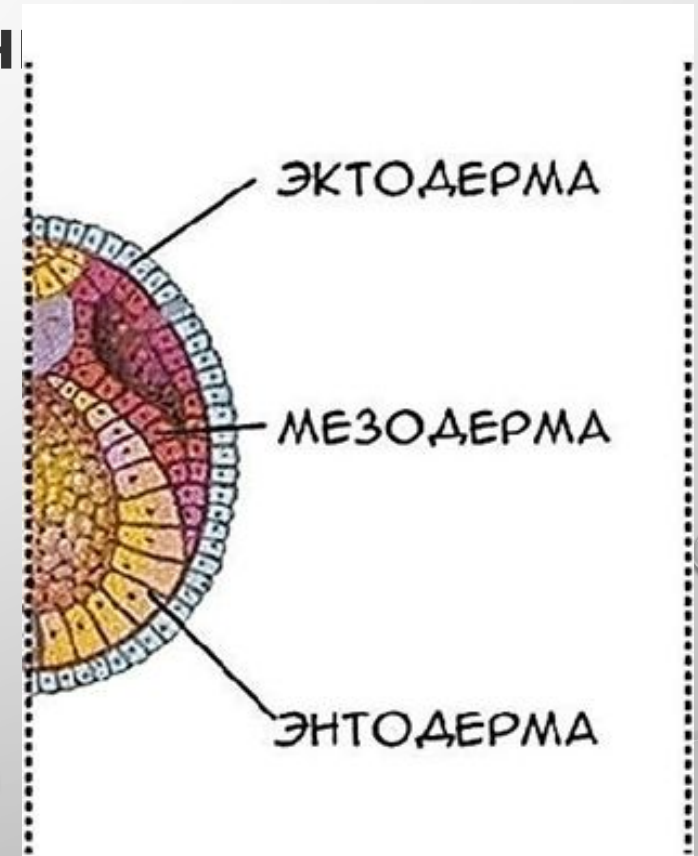
- Начинается дробление с двух последовательных меридиональных делений, в результате которых зародыш становится сначала двухклеточным, затем четырехклеточным.
- Клетки зародыша — **бластомеры!**
- Затем происходит экваториальное деление — стадия восьмиклеточного зародыша.
- В дальнейшем зародышевые клетки делятся митотически. Рост клеток не происходит. В результате количество клеток увеличивается, а размер их уменьшается.
- Процесс заканчивается **морулой** — шарообразным зародышем, состоящим из множества мелких клеток. По размеру морула не отличается от зиготы.

Бластуляция — процесс расхождения эмбриональных клеток из центра к периферии и формирование сферической однослойной **бластулы**. Полость зародыша называется **бластоцель**.

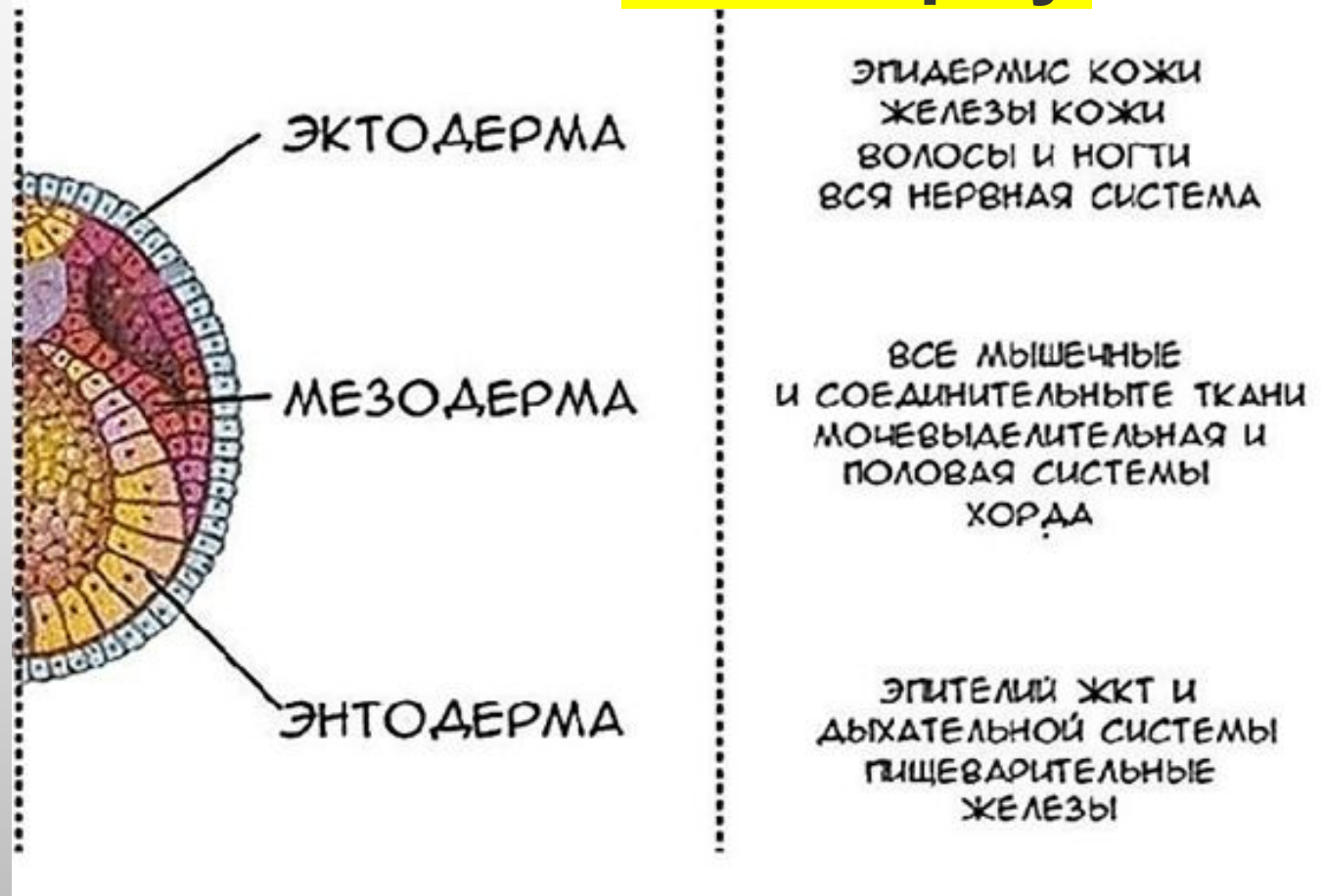
Гастрюляция — процесс деления зародыша на зародышевые листки и формирования двухслойного зародыша — **гастрюлы**. В ходе гастрюляции клетки зародыша практически не делятся и не растут. Происходит активное передвижение клеточных масс по типу впячивания или миграции. Образуется **гастральная полость**, сообщающаяся с окружающим пространством через отверстие, называемое первичным ртом. Так начинает формироваться будущая пищеварительная система. Зародыш при этом состоит из двух слоев,

Зародышевые листки — отдельные пласты клеток, занимающие определенное положение в зародыше и дающие начало соответствующим органам.

Внешний зародышевый листок называется **эктодерма**, а внутренний — **энтодерма**. Между ними может находиться остаток бластоцеля, дающий начало первичной полости. У губок и кишечнополостных из этих слоев формируются все специализированные клетки тела.



Гистогенез (тканегенез) — процесс формирования тканей зародыша у всех животных (кроме губок и кишечнополостных). Часть клеток перемещается в пространство между эктодермой и энтодермой, и образует третий зародышевый листок — **мезодерму**.



Эктодерма	Мезодерма	Энтодерма
<p>кожный эпителий и его производные; слизистая оболочка ротовой полости и прямой кишки; нервная система и рецепторы</p>	<p>дерма; опорно-двигательная система (кости, хрящи, мышцы); кровеносная и лимфатическая система (в т.ч. кровь и лимфа); половая система; мочевыделительная</p>	<p>эпителий пищеварительной системы; пищеварительные железы (в т.ч. печень, поджелудочная железа); щитовидная и паращитовидная железа; дыхательная</p>

ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Типы развития

```
graph TD; A[Типы развития] --> B[Прямое]; A --> C[Непрямое (с метаморфозом, или с превращением)]; B --> D[У млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, некоторых беспозвоночных (паукообразных, прямокрылых)]; C --> E[У земноводных. У беспозвоночных: чешуекрылых (бабочки), жесткокрылых (жуки), перепончатокрылых (пчелы, наездники)];
```

Прямое

У млекопитающих,
птиц,
пресмыкающихся,
некоторых
беспозвоночных
(паукообразных,
прямокрылых)

**Непрямое
(с метаморфозом, или с
превращением)**

У земноводных.
У беспозвоночных:
чешуекрылых (бабочки),
жесткокрылых (жуки),
перепончатокрылых
(пчелы, наездники)

Этапы прямого развития



Яйцо (зигота)

Личинка

Взрослое
животное
(имаго)

Этапы непрямого развития (с метаморфозом)

Яйцо (зигота)

Личинка

Куколка

Взрослое
животное
(имаго)



**Прямое
постэмбриональное
развитие**

**Непрямое постэмбриональное
развитие
(развитие с метаморфозом)**

**у молодой особи имеются
все органы взрослого
животного;
молодая особь отличается
от взрослого животного
размерами и
недоразвитием некоторых
органов (половой,
нервной, опорно-
двигательной системы)**

**молодое животное отличается от
взрослого строением, средой
обитания и типом питания;
есть личиночные органы,
отсутствующие у имаго**

развитие насекомых

Все насекомые развиваются с метаморфозом.

развитие с неполным метаморфозом

яйцо — нимфа I — нимфа II — ...
— имаго

нимфа похожа на взрослое насекомое: сходное строение и образ жизни

Отряды:
Прямкрылые
Тараканы
Клопы
Богомолы

развитие с полным метаморфозом

яйцо — личинка — куколка —
имаго

личинка не похожа на взрослое насекомое

Отряды:
Чешуекрылые
Жесткокрылые
Двукрылые
Перепончатокрылые

Нимфа — молодая особь, сходная по строению с родительской особью, но отличающаяся более мелкими размерами и недоразвитием некоторых органов.

Личинка — молодая особь, отличающаяся по строению и образу жизни от родительской особи.

Функции личинки:

- питание и активное запасание питательных веществ для взрослой фазы;
- активный рост;
- расселение (для водных);
- экологическая ниша, отличная от ниши взрослого животного, что способствует биологическому прогрессу вида.

Имаго — половозрелое животное.

ЗНАЧЕНИЕ МЕТАМОРФОЗА

Особенности	Примеры	Значение
каждая стадия адаптирована к выполнению специальных функций	личинка — питание, имаго — расселение, размножение	адаптированы к выполнению своей функции
каждая стадия занимает свою экологическую нишу: среда обитания и питание у личинок и	у комаров: личинки — фильтраторы в водной среде, имаго в наземно-воздушной среде	отсутствует конкуренция между стадиями