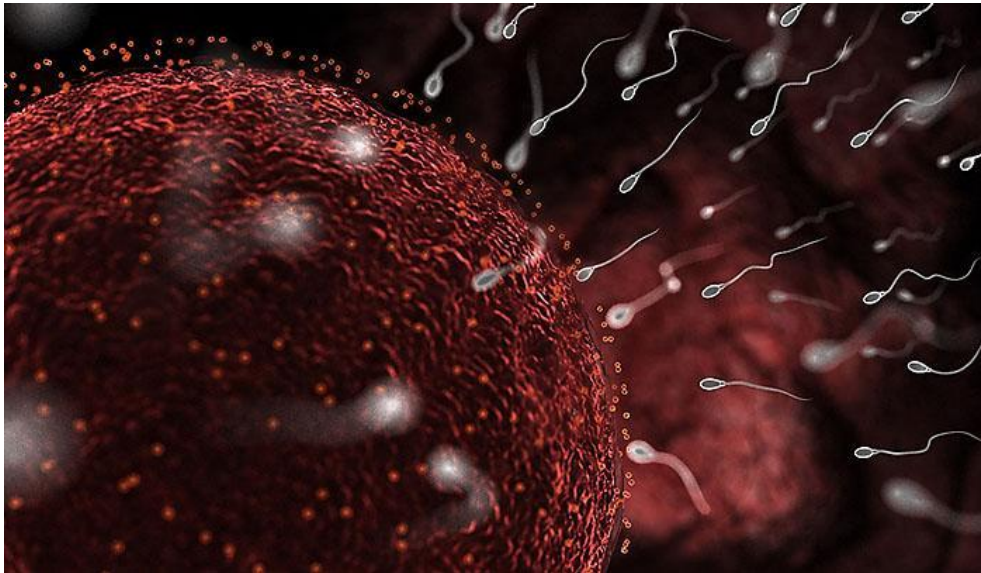


# Развитие половых клеток. Параграф 33



# Гаметогенез и оплодотворение

**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** — **антеридиями**.

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.

Уже у некоторых червей и моллюсков в дополнение к гонадам сформировались половые протоки — **семяпроводы и яйцеводы**.

Гонады и половые протоки составляют основные функциональные части внутренних половых органов, и они имеются у всех более высокоорганизованных животных.

У большинства низших животных гаметы вырабатываются в течение всей жизни, у высших — только в период половой активности, с момента полового созревания до затухания деятельности желез в старости

# Гаметогенез делится на:

**1.сперматогенез** — образование и созревание мужских половых клеток — **сперматозоидов**;

**2.овогенез (оогенез)** — образование и созревание женских половых клеток — **яйцеклеток**.

**Основой гаметогенеза** служит **мейоз** — **редукционное деление клетки с уменьшением вдвое числа хромосом. Результат: гаплоидные гаметы.**

**Слияние гамет** восстанавливает число хромосом **в зиготе до диплоидного.**

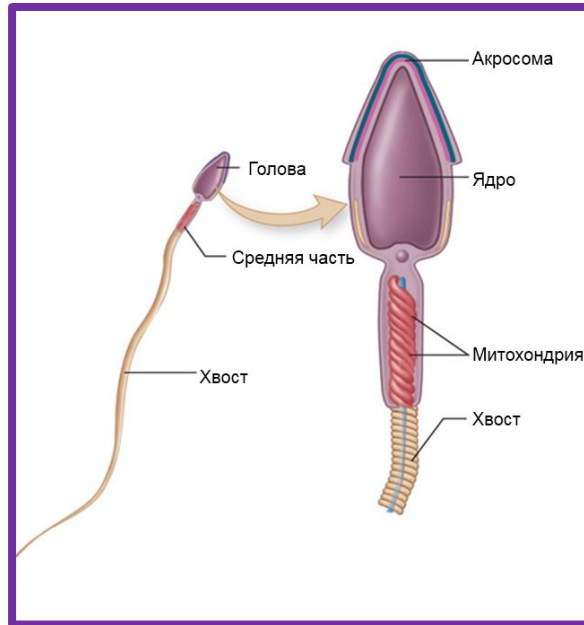
**Последующее деление зиготы** происходит путем **митоза** (т. е. все клетки организма диплоидные).

*У всех многоклеточных организмов деление всех клеток тела, кроме половых, происходит путем митоза. Следовательно, бесполое размножение клеток посредством деления надвое сохранилось в эволюции как основной механизм роста и развития организма, но не его репродукции.*

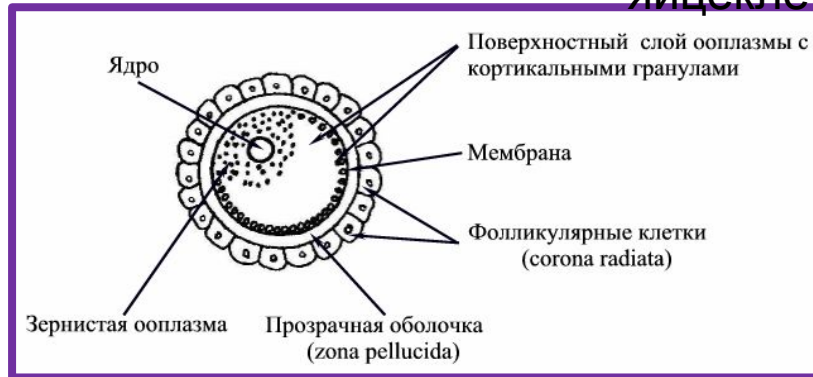
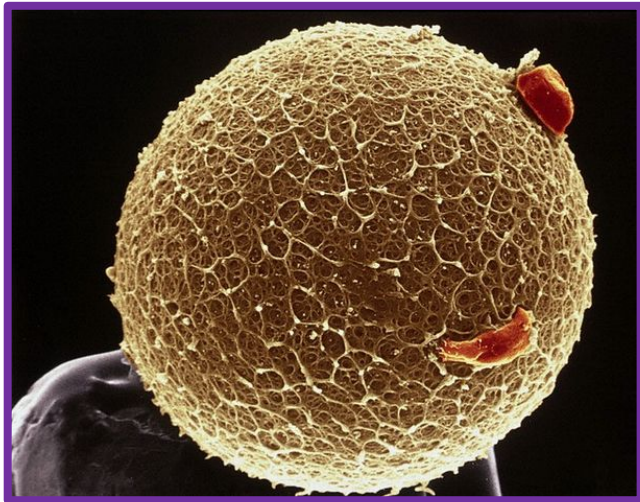
# Специализация гамет

| Гаметы       | Функции  | Особенности строения   |
|--------------|--|--|
| Яйцеклетка   | обеспечение развития зародыша питательными веществами;<br>хранение генетической информации | от 0,01 мм до 23 см;<br>крупная и неподвижная;<br>содержит большой запас питательных веществ;<br>крупное ядро с гаплоидным набором хромосом  |
| Сперматозоид | внесение генетической информации в яйцеклетку;<br>стимуляция развития яйцеклетки           | 70 мкм;<br>маленькие и подвижные;<br>есть головка, шейка, хвостик;<br>небольшое ядро с гаплоидным набором хромосом;<br>нет запаса питательных веществ;<br>аппарат Гольджи преобразован в <b>акросому</b> , расположенную на переднем конце головки: акросома выделяет ферменты, растворяющие оболочку яйцеклетки;<br>митохондрия упаковывается вокруг жгутика, образуя шейку |

# Строение половых гамет



Строение  
сперматозоида



Строение  
яйцеклетки

**Сперматозоиды и яйцеклетки обычно формируются соответственно особями мужского и женского пола.** Биологические виды, у которых все организмы делятся в зависимости от производимых ими клеток на самцов и самок, называются **раздельнополыми**.

# Стадии гаметогенеза.

## Сравнение сперматогенеза и овогенеза

**Гоноцит**, или первичная половая клетка, — эмбриональная клетка, из которой впоследствии могут образоваться сперматозоиды или яйцеклетки.

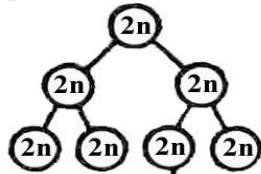
| Стадия                                      | Сперматогенез   | Овогенез   |
|---|---|--|
| Размножение (митоз) $2n \rightarrow 2n$     | размножение первичных половых клеток (гоноцитов) начинается с периода полового созревания и продолжается всю жизнь самца: сперматогонии | гоноциты закладываются в период эмбриогенеза самки; их размножение заканчивается к рождению: овогонии                            |
| Рост (интерфаза) $2n \rightarrow 4n$        | незначительный рост клетки: сперматоциты I порядка  | значительный рост клетки: овоциты I порядка  |
| Созревание — мейоз I ( $n \rightarrow 2n$ ) | в профазе I конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер: 2 сперматоцита II порядка  | в профазе I конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер: 1 овоцит II порядка и редукционное тельце                           |
| — мейоз II ( $n \rightarrow n$ )            | из каждого сперматоцита II порядка образуются 2 сперматиды  | из овоцита II порядка образуется 1 яйцеклетка и 1 редукционное тельце. Первое редукционное тельце образует 2 редукционных тельца |
| Формирование $n$                            | из сперматиды формируется сперматозоид  | стадия отсутствует   |

# СПЕРМАТОГЕНЕЗ

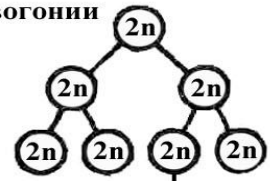
# ПЕРИОДЫ

# ОВОГЕНЕЗ

Сперматогонии



Овогонии



Сперматоцит I порядка



Овоцит I порядка



Сперматоциты II порядка



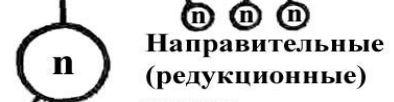
Овоцит II порядка



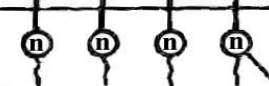
Сперматиды



Яйцеклетка



Сперматозоиды



Направительное (редукционное) тельце

Направительные (редукционные) тельца



Зигота, образующаяся после оплодотворения

Период размножения

Период роста

Период созревания

*а) 1-е деление мейоза*

*б) 2-е деление мейоза*

Период формирования