

**Эмбриология. Половые клетки.  
Оплодотворение. Дробление.**

# Краткая история эмбриологии

**XIX в.:** эволюционная и сравнительная эмбриология



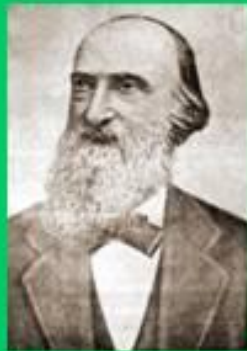
**Ч. Дарвин**  
(1809-1882)

Создатель (совместно с А. Уоллесом) теории эволюции (1859).



**А.О. Ковалевский**  
(1840-1901)

Общие закономерности развития беспозвоночных и позвоночных животных.



**Ф. Мюллер**  
(1821-1897)

Рекапитуляция эмбриогенеза.



**И.И. Мечников**  
(1845-1916)

Теория фагоцителлы и расслоения тканей на экто- и энтодерму.



**Э. Геккель**  
(1834-1919)

Биогенетический закон (совместно с Ф. Мюллером).



**А.Н. Северцов**  
(1866-1936)

Учение о филэмбриогенезе.

# Краткая история эмбриологии

**XIX в.:** эволюционная и сравнительная эмбриология



**Ч. Дарвин**  
(1809-1882)

Создатель (совместно с А. Уоллесом) теории эволюции (1859).



**Ф. Мюллер**  
(1821-1897)

Рекапитуляция эмбриогенеза.



**Э. Геккель**  
(1834-1919)

Биогенетический закон (совместно с Ф. Мюллером).



**А.О. Ковалевский**  
(1840-1901)

Общие закономерности развития беспозвоночных и позвоночных животных.



**И.И. Мечников**  
(1845-1916)

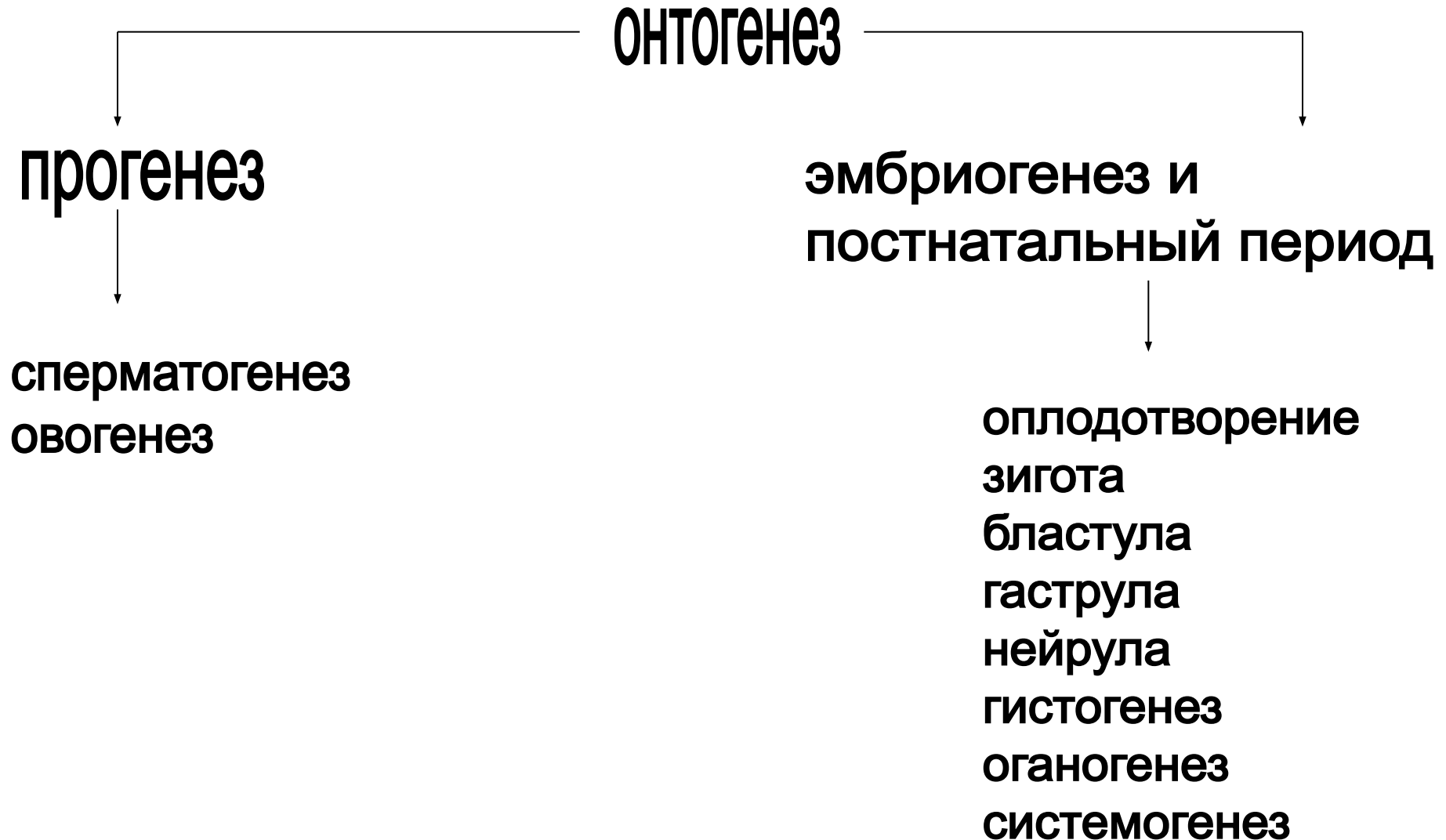
Теория фагоцителлы и расслоения тканей на экто- и эндодерму.



**А.Н. Северцов**  
(1866-1936)

Учение о филэмбриогенезе.

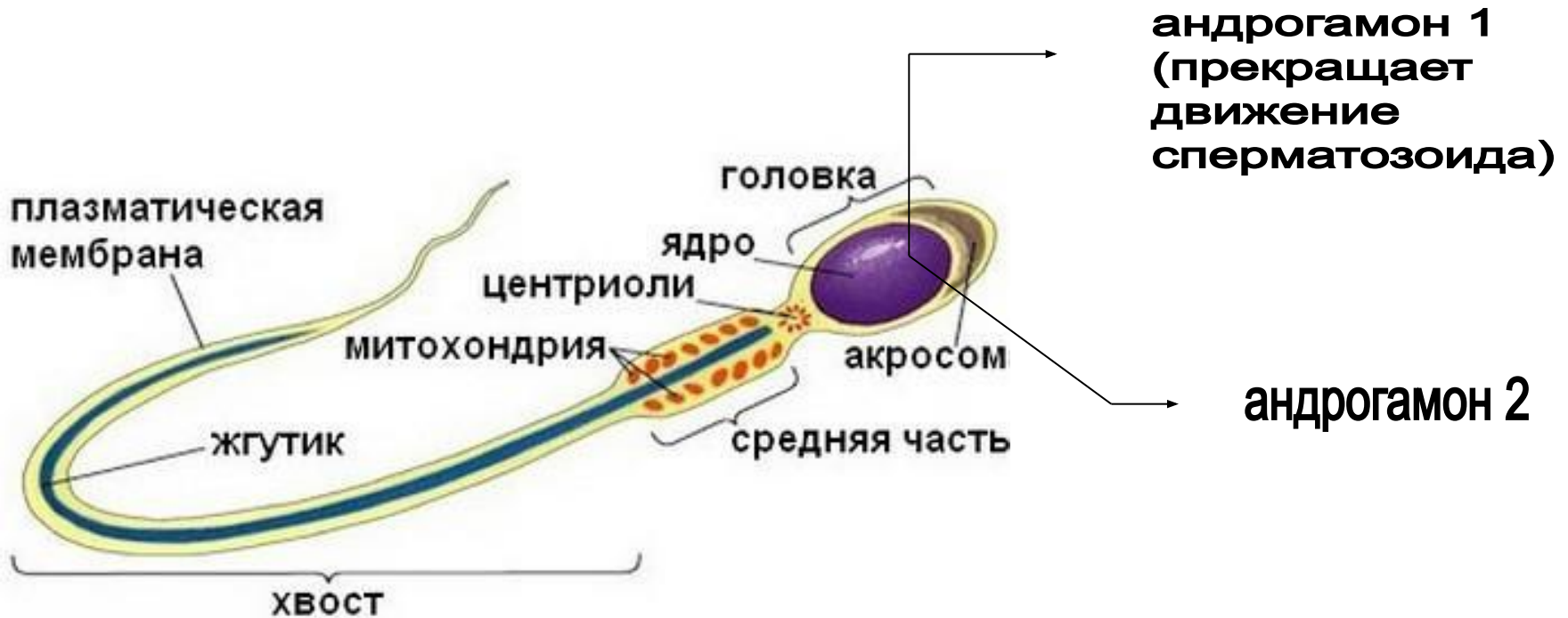
# Эбриология -учение о развитии зародыша



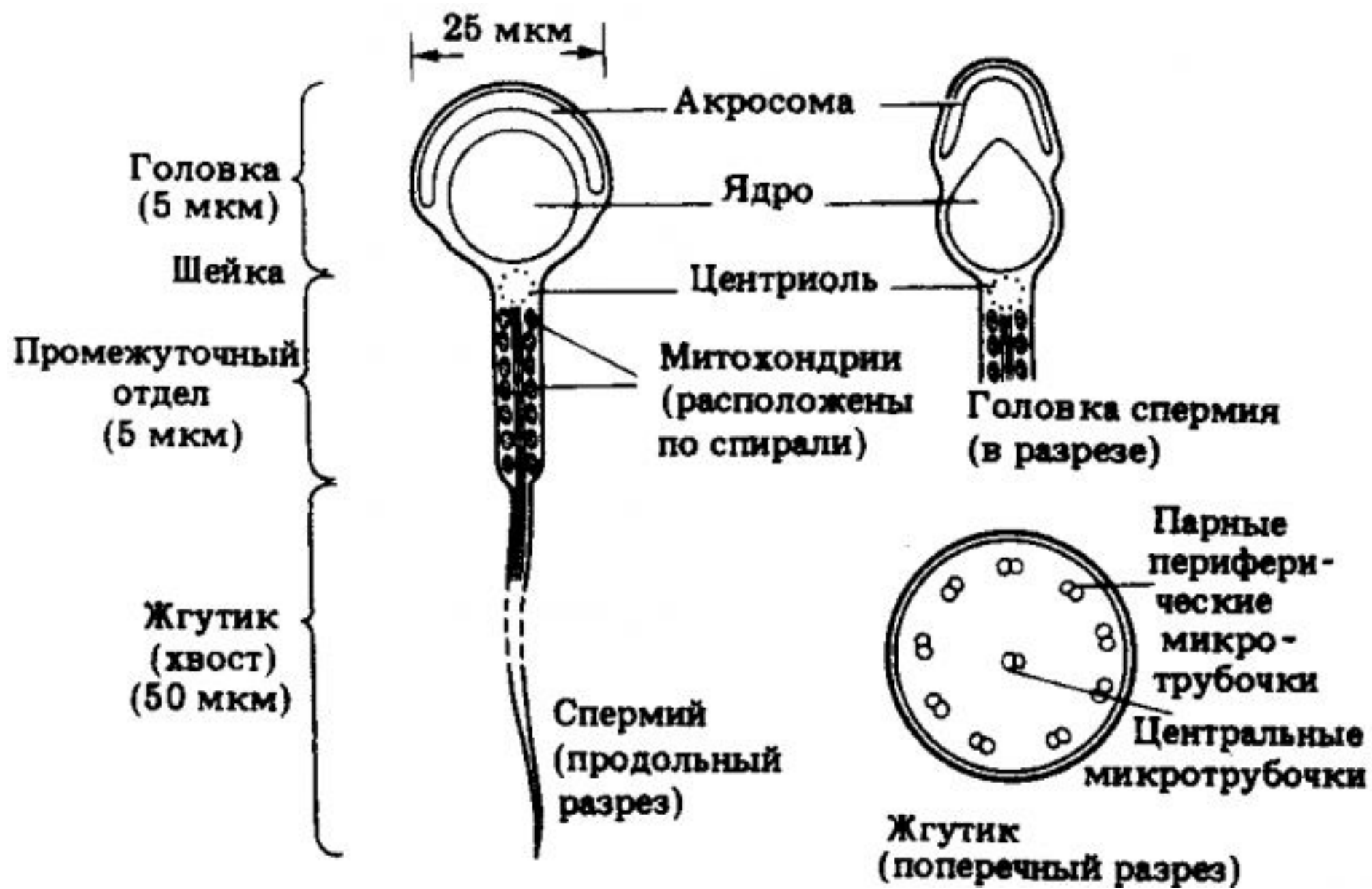
# Прогуенез

↓

## сперматогуенез



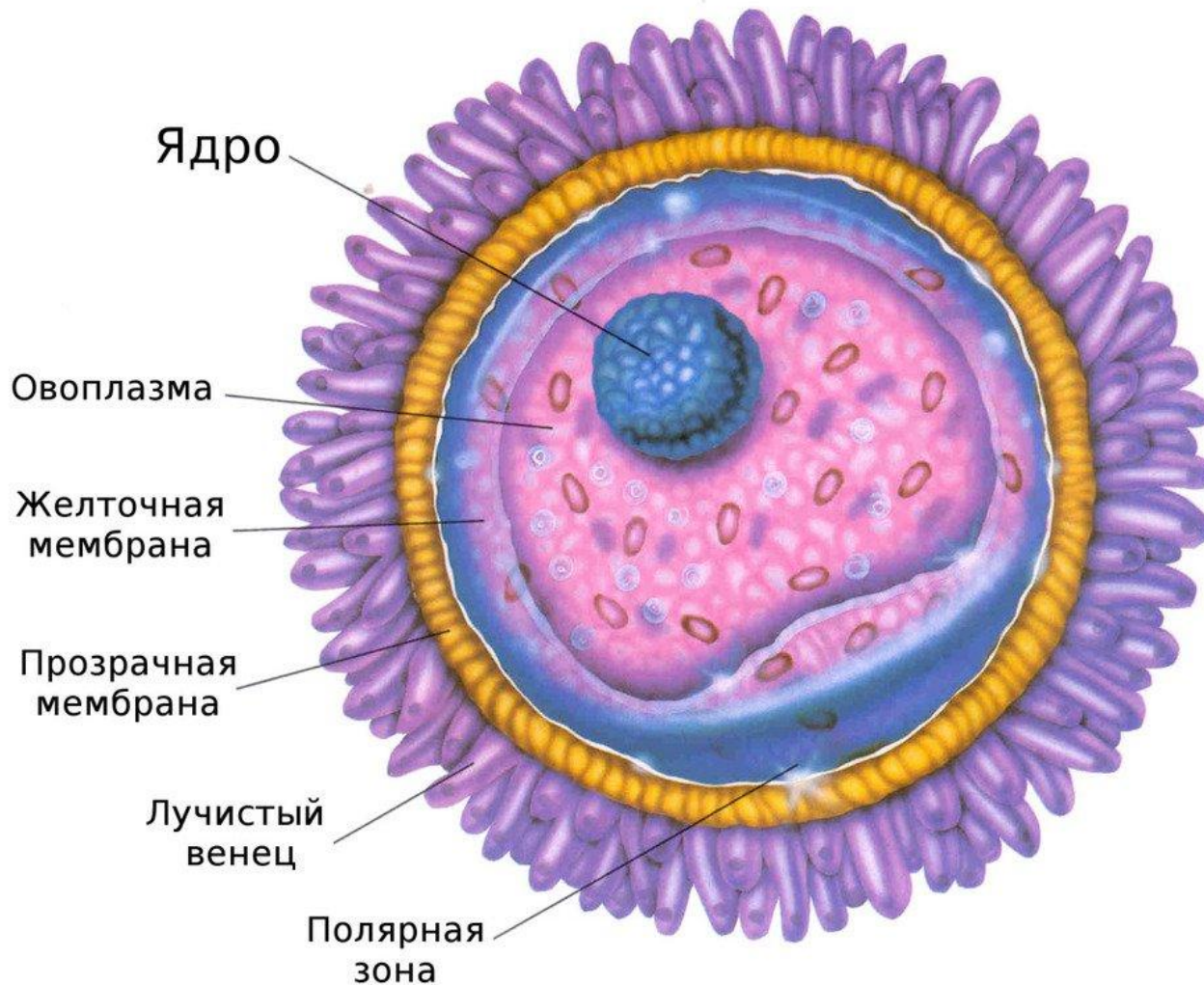




# Проигенез

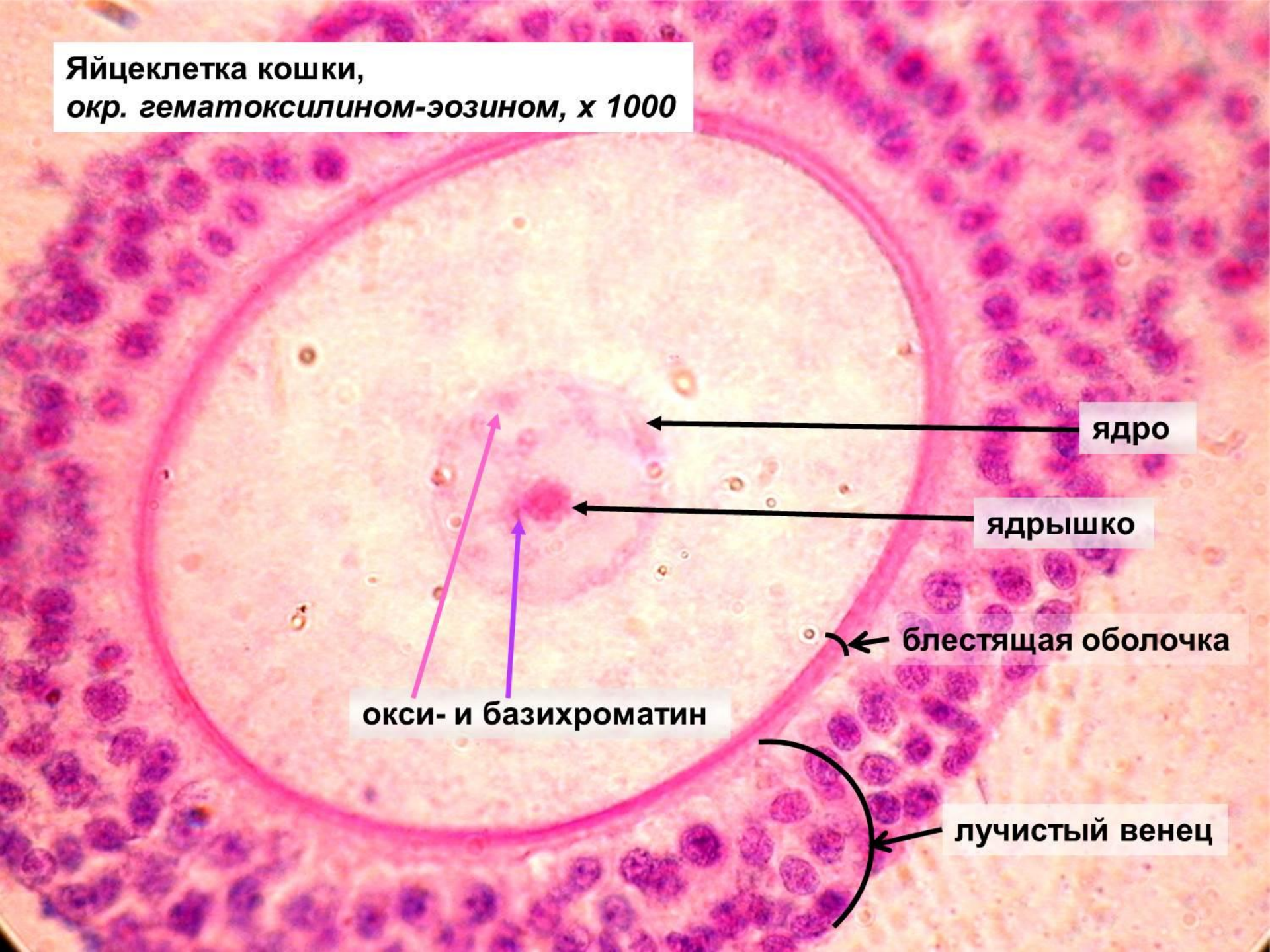


## ОВОЦИТ





**Яйцеклетка кошки,  
окр. гематоксилином-эозином, x 1000**



**ядро**

**ядрышко**

**блестящая оболочка**

**окси- и базихроматин**

**лучистый венец**



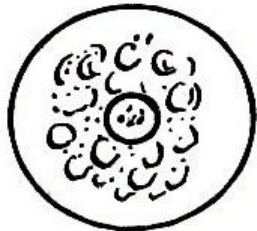

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЯЙЦЕКЛЕТОК

*По количеству желтковых включений:*

- **Алецитальные** — желтковых включений почти нет
- **Олиголецитальные** — желтковых включений мало
- **Полилецитальные** — желтковых включений много

По распределению желтковых включений в цитоплазме яйцеклетки (ооплазме):

- **Изолецитальные** — желтковые включения распределены равномерно
- **Центролецитальные** — желтковые включения сконцентрированы в центре
- **Мезолецитальные** — желтковые включения занимают примерно половину клетки
- **Телолецитальные** — желтковые включения занимают почти всю клетку, а органеллы и ядро оттеснены к одному полюсу

Тип яйцеклеток	Изолецитальные	Телолецитальные		Центролецитальные
		умеренно	резко	
Примеры	Млекопитающие, человек.	Земноводные	Птицы	Насекомые
Схема распределения желтка				

Тип яйцеклеток в зависимости от распределения желтка в цитоплазме.

У ЧЕЛОВЕКА — ОЛИГОЛЕЦИТАЛЬНАЯ (алецитальная), ИЗОЛЕЦИТАЛЬНАЯ ЯЙЦЕКЛЕТКА



© М.А. Нил, 1999



**В ядре яйцеклетки проходит амплификация**



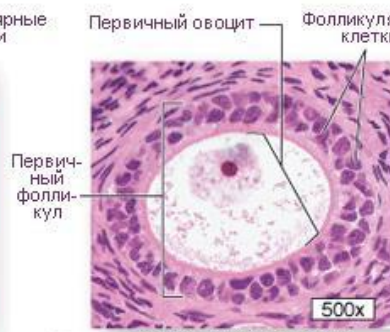
**снятие копий генов РНК с поверхности ДНК**



**эти копии свертываются и выходят из ядра  
(хранятся до оплодотворения)**



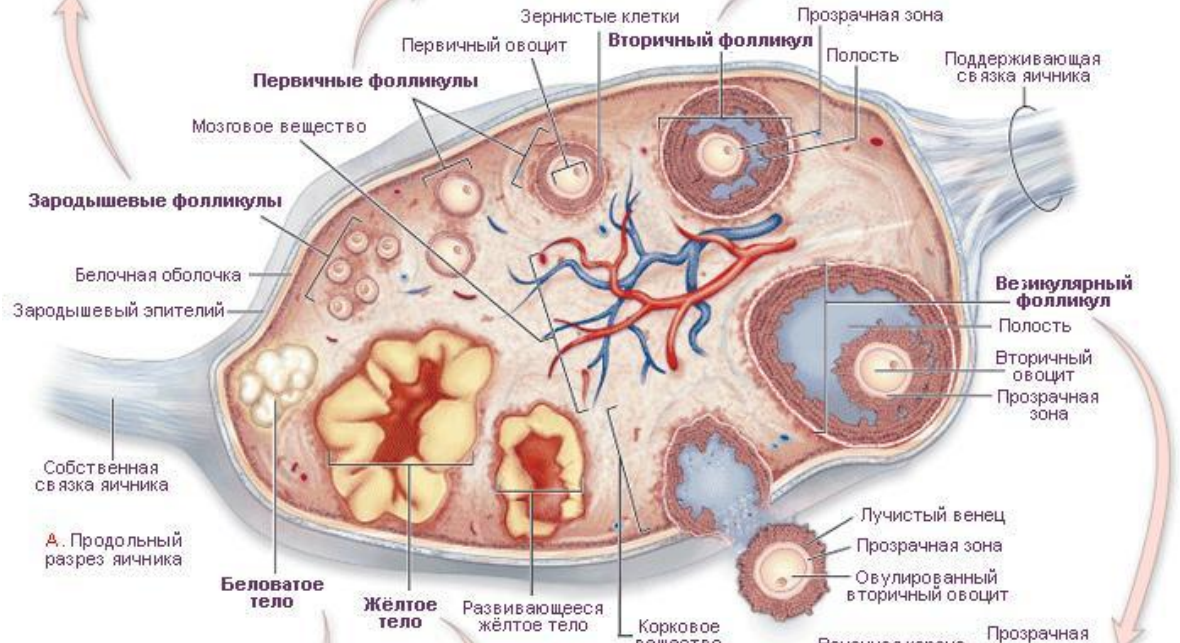
**В.** Зародышевые фолликулы



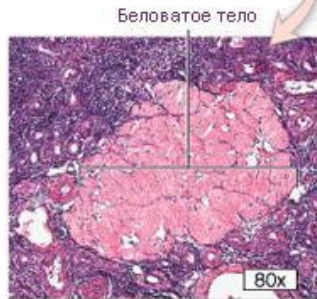
**С.** Первичный фолликул



**Д.** Вторичный фолликул



**А.** Продольный разрез яичника



**Г.** Беловатое тело



**Ф.** Жёлтое тело



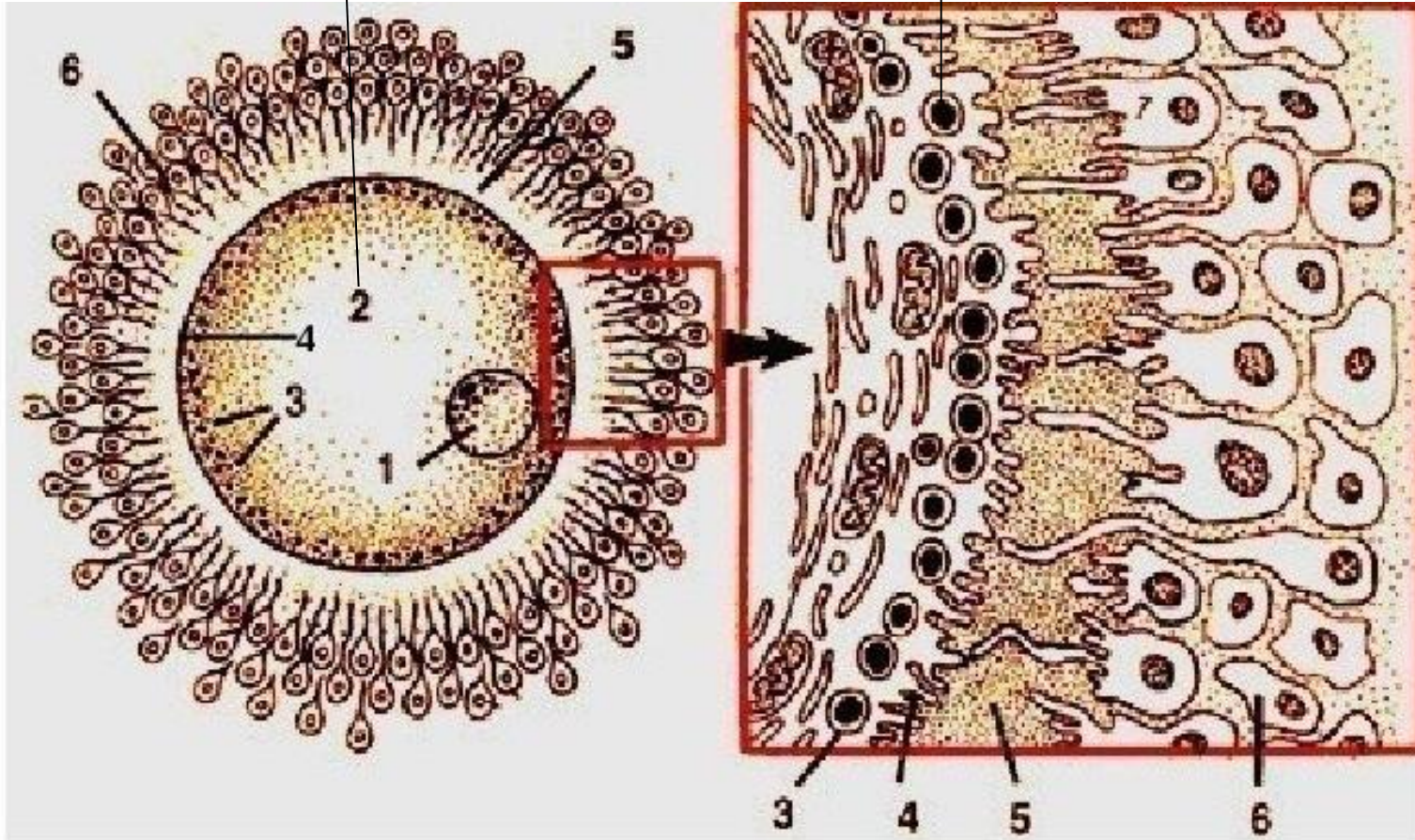
**Е.** Векулярный фолликул



нет клеточного центра

есть митохондрии и ЭПС

к-м Гольджи → ферменты



- 1- ядрышко 2- цитоплазма 3- кортикальные гранулы  
4- оолемма 5- блестящая зона 6- фолликулярная клетка

## оболочки яйцеклетки человека



# Яйцеклетка содержит гиногамоны

```
graph TD; A[Яйцеклетка содержит гиногамоны] --> B[ГИНОГОМОН 1]; A --> C[ГИНОГОМОН 2]; B --> D[вызывает положительный хемотаксис сперматозоидов]; C --> E[убивает сперматозоиды]; A --> F[23 хромосомы из них - 22 аутосомы и 1 половая X-хромосома];
```

**ГИНОГОМОН 1**

**вызывает положительный  
хемотаксис сперматозоидов**

**ГИНОГОМОН 2**

**убивает сперматозоиды**

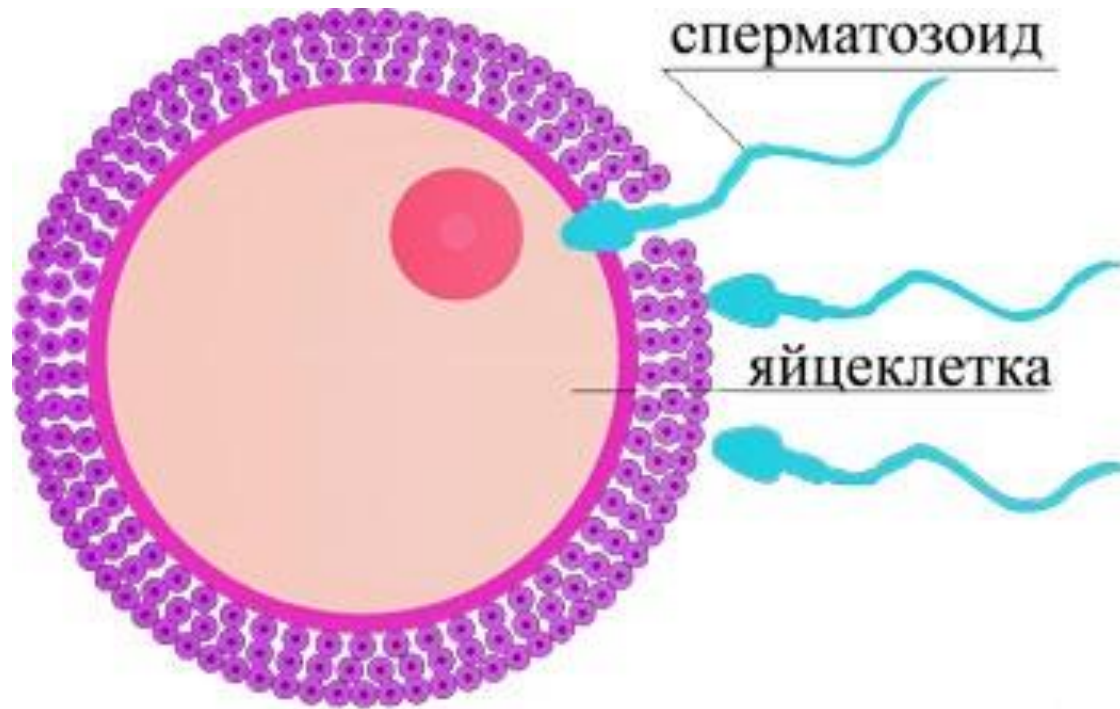
**23 хромосомы  
из них - 22 аутосомы и 1 половая X-хромосома**

# оплодотворение

дистантного  
взаимодействия

контактного  
взаимодействия

пенетрация



# Дистантное взаимодействие

---

капацитации

реотаксис

хемотаксис



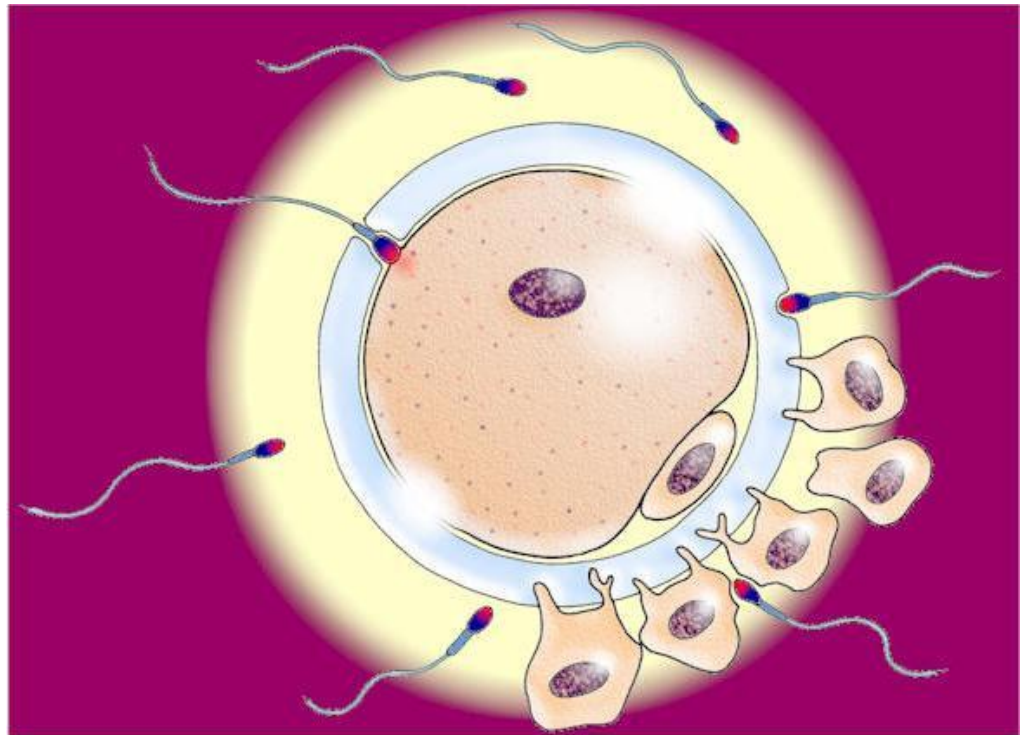
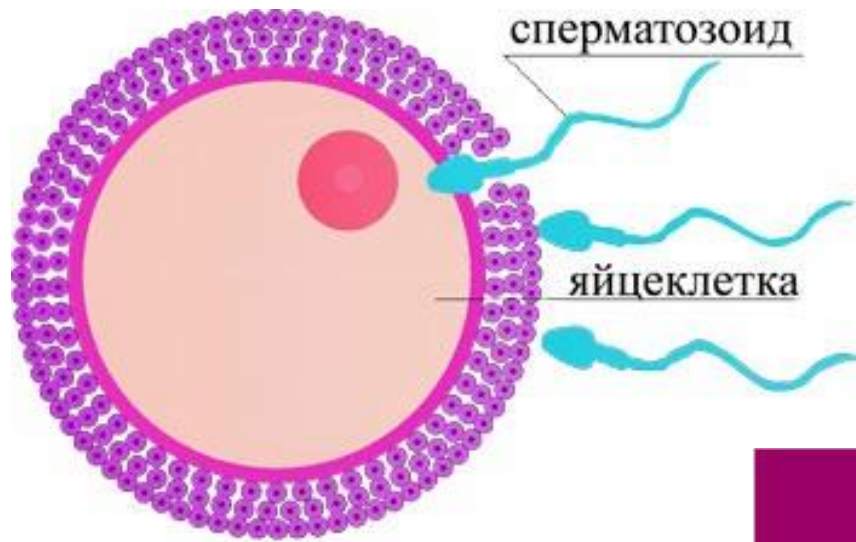
# капоцитация - активация подвижности сперматозоида

1. разрушение гликокаликса сперматозоида
  2. секрет железистых клеток  
(щелочная среда)
- 

реотаксис - движение тока жидкости

хемотаксис - за счет гиногамона 1

# Контактное взаимодействие



# Механизмы, препятствующие полиспермии



**образование оболочки  
оплодотворения**

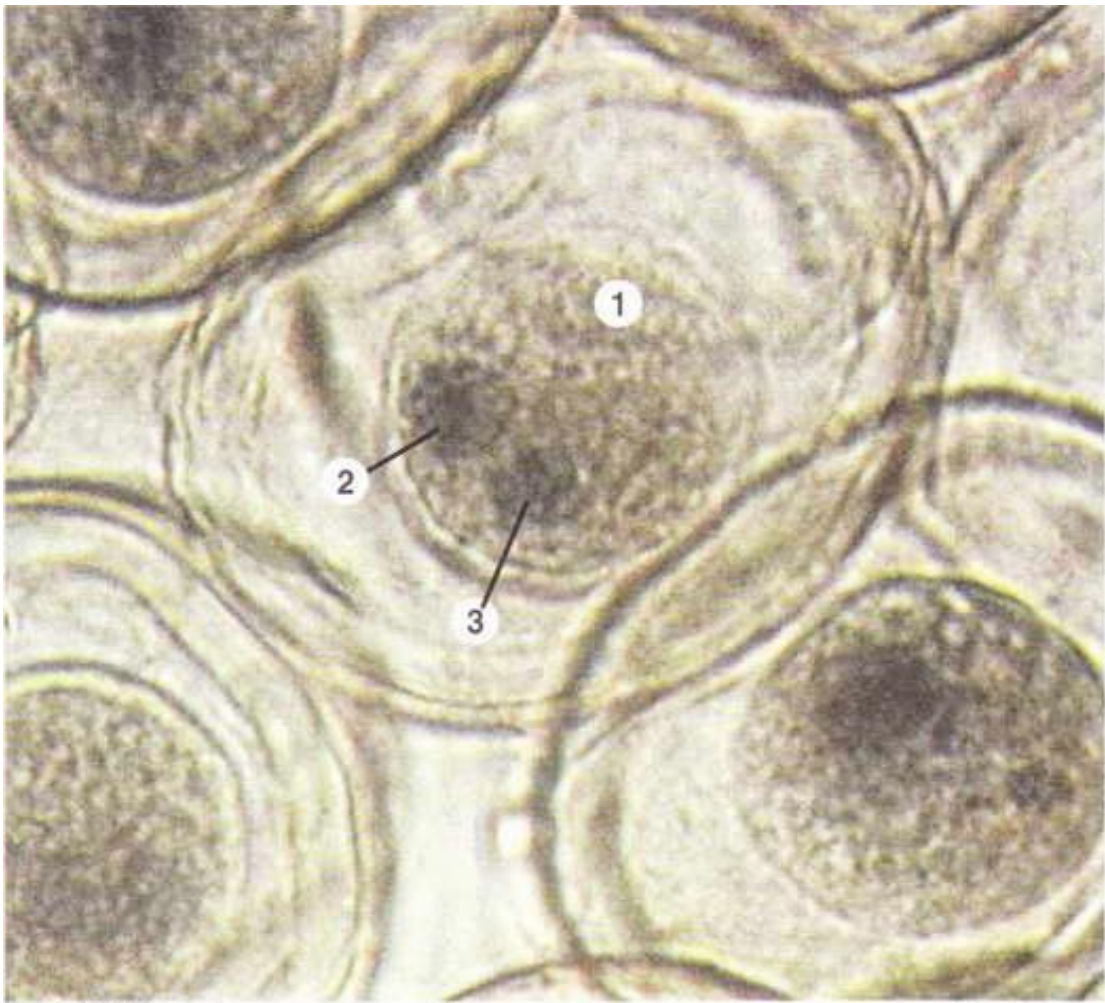


**кортикальная  
реакция**



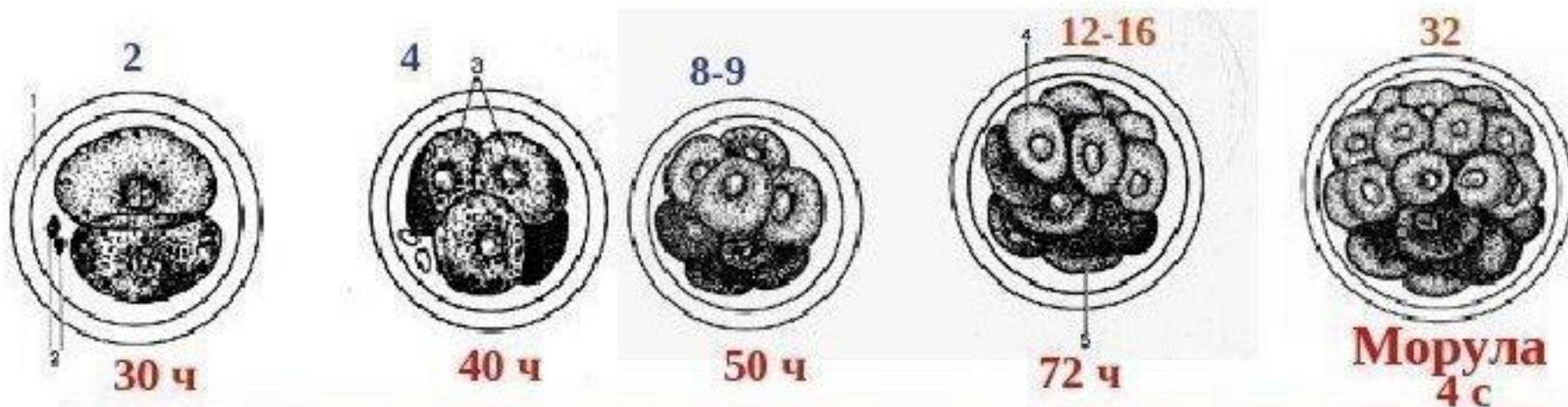
**действие  
гиногамона 2**

После проникновения сперматозоида в яйцеклетку ядра этих клеток сначала располагаются по отдельности (стадия двух пронуклеусов), а потом сливаются (синкарион).





**Дробление зиготы у человека** – полное, неравномерное, асинхронное.  
Протекает 1-7 сутки эмбриогенеза



Зигота движется по маточной трубе в направлении к матке

### **Дробление:**

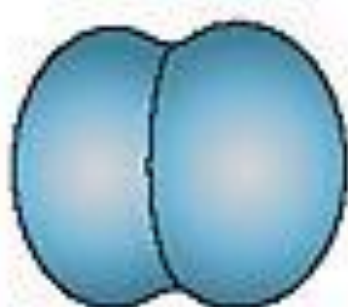
**полное** – дробятся все участки зиготы;

**неравномерное** – образовавшиеся бластомеры неравные (разные по величине): одни крупные и темные (эмбриобласт), другие мелкие и светлые (трофобласт);

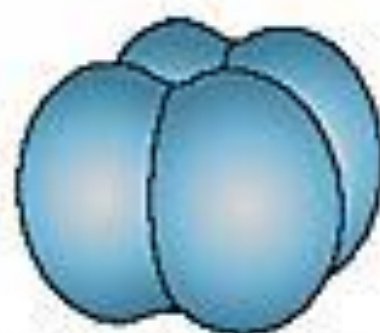
**асинхронное** – бластомеры делятся с разной скоростью, поэтому количество бластомеров растет не по правильной



Зигота



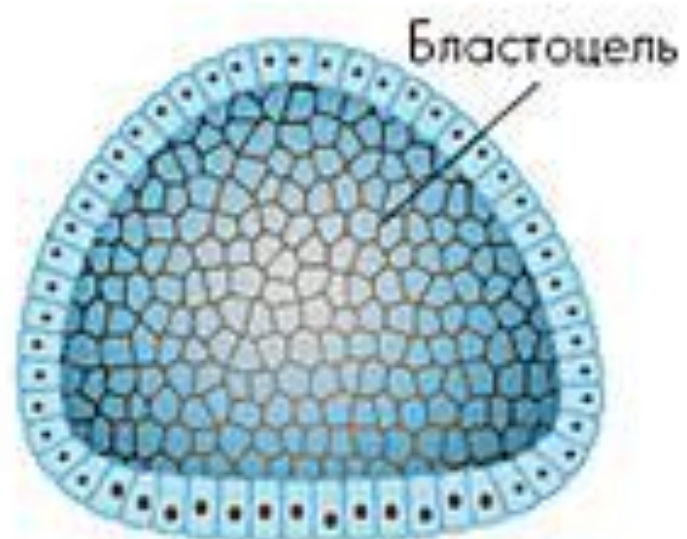
Стадия 2-х бластомеров



Стадия 4-х бластомеров



Стадия 32-х бластомеров



Бластула в разрезе

