

Оплодотворение

*Медицинская академия им. С.И. Георгиевского
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»*

Подготовила:

Ужбанокова Дарина Азаматовна

Студентка

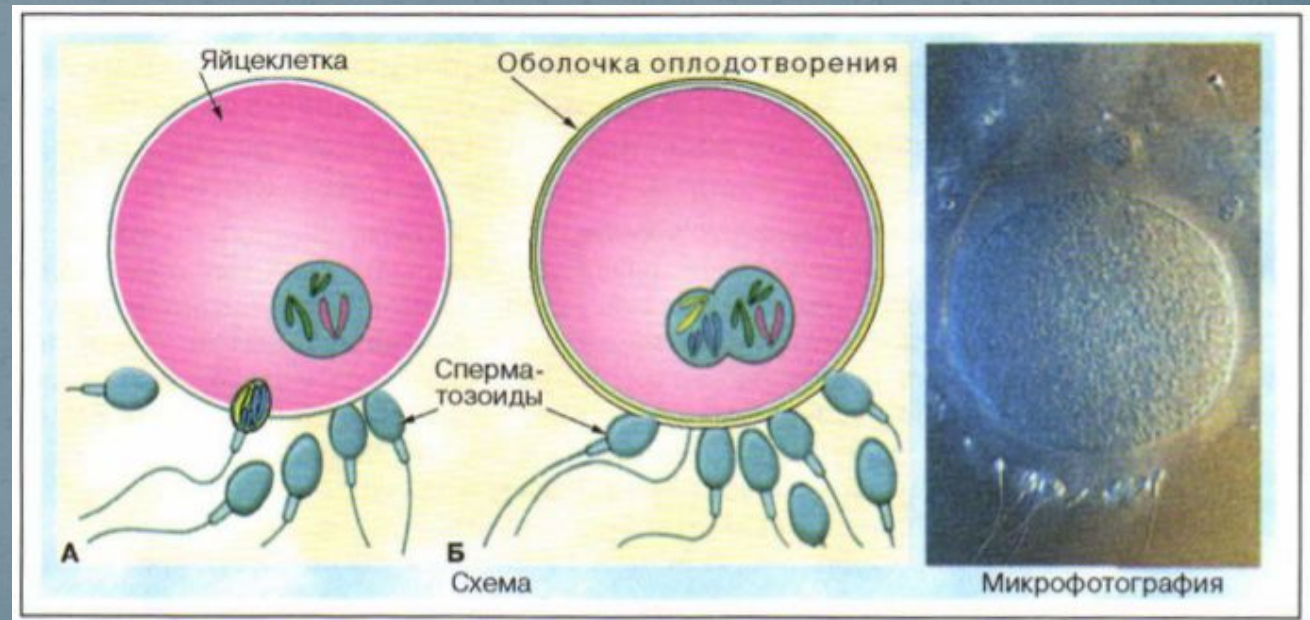
1 Медицинского факультета

209(1) группы

Симферополь 2020г.

Оплодотворение.

- Это процесс слияния мужской и женской половых клеток (гамет), в результате которого образуется зигота.
- То есть из двух гаплоидных клеток образуется одна диплоидная.

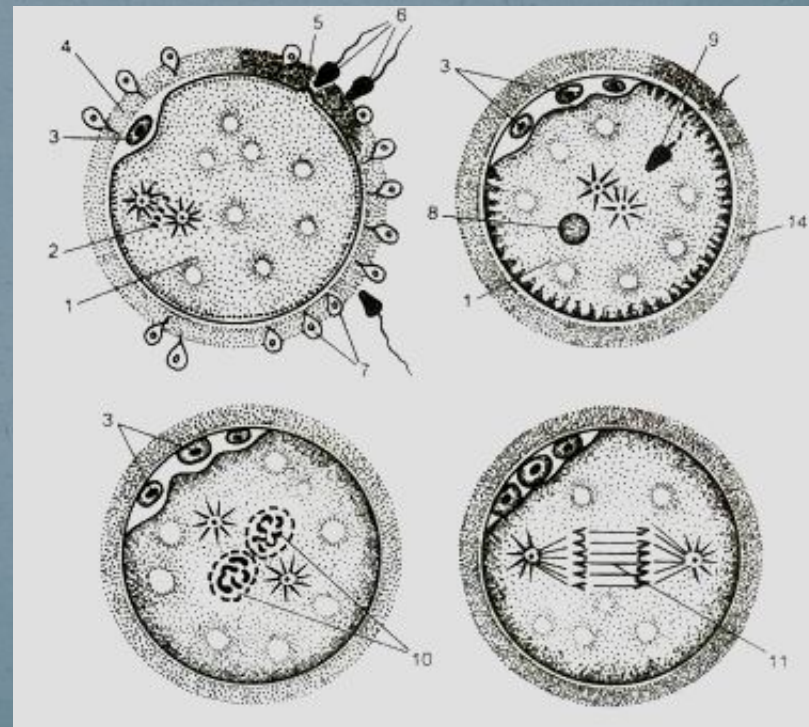


Оплодотворение происходит в три этапа:

1 этап – сближение
сперматозоида и
яйцеклетки

2 этап – проникновение
одного сперматозоида в
яйцеклетку

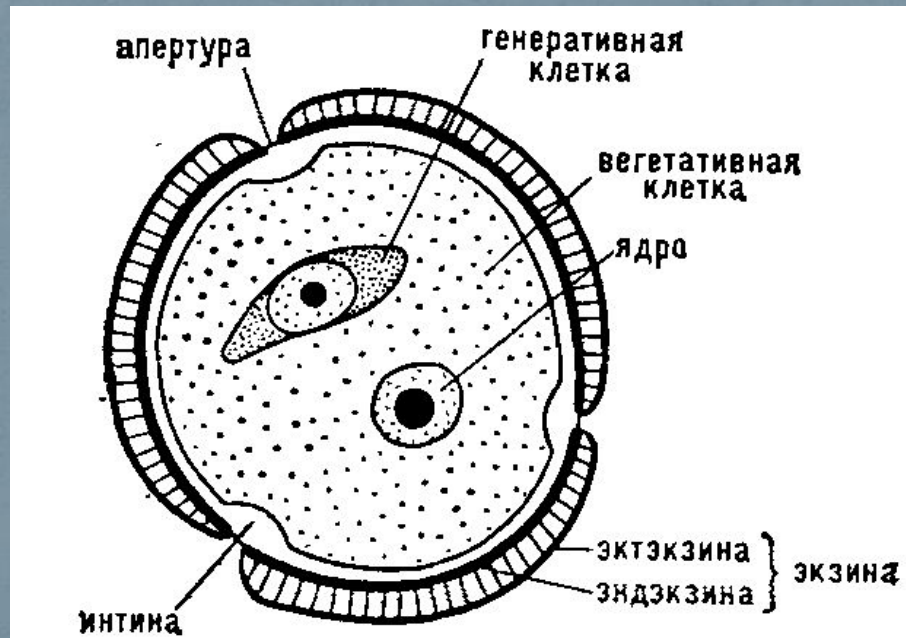
3 этап – слияние ядер
сперматозоида и
яйцеклетки,
восстановление
диплоидности.





Мужские гаметы = Спермии

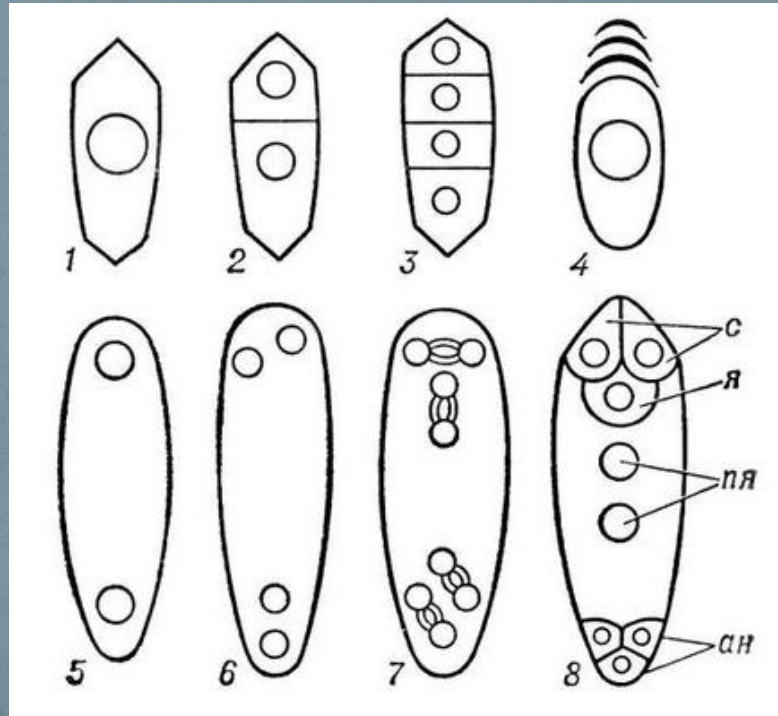
- Спермии образуются по два в пыльцевом зерне (мужском гаметофите).





Яйцеклетка

- формируется в зародышевом мешке (женском гаметофите).



Наружное оплодотворение



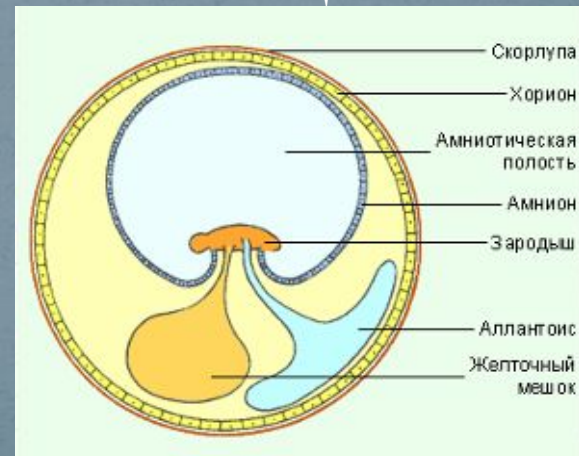
- Различают два типа оплодотворения:
- *наружное*, при котором встреча сперматозоидов и яйцеклеток происходит во внешней среде;

Внутреннее оплодотворение

- *внутреннее*, при котором встреча сперматозоидов и яйцеклеток происходит в половых путях самки (пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).
- Перекрестное - когда объединяются половые клетки разных особей
- Самооплодотворение – при слиянии гамет, продуцируемых одним и тем же организмом (гермафродитизм)



Развитие зародыша млекопитающего



Строение амниотического яйца

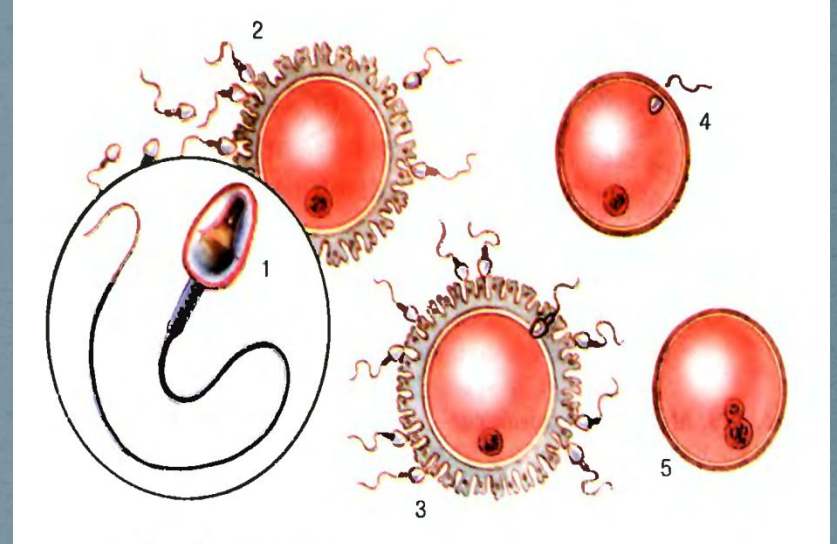
Оплодотворение

- Чаще всего сперматозоид полностью втягивается в яйцо, иногда жгутик остается снаружи и отбрасывается. С момента проникновения сперматозоида в яйцо гаметы перестают существовать, так как образуют единую клетку — *зиготу*. Ядро сперматозоида набухает, его хроматин разрыхляется, ядерная оболочка растворяется, и он превращается в *мужской пронуклеус*.



Оплодотворение

- Это происходит одновременно с завершением второго деления мейоза ядра яйцеклетки, которое возобновилось благодаря оплодотворению. Постепенно ядро яйцеклетки превращается в *женский пронуклеус*.



- Пронуклеусы перемещаются к центру яйцеклетки, *происходит репликация ДНК*, и после их слияния набор хромосом и ДНК зиготы становится $2n$. *Объединение пронуклеусов и представляет собой собственно оплодотворение*. Таким образом, оплодотворение заканчивается образованием зиготы с диплоидным ядром.
- Оплодотворение — необратимый процесс, то есть однажды оплодотворенное яйцо не может быть оплодотворено вновь.

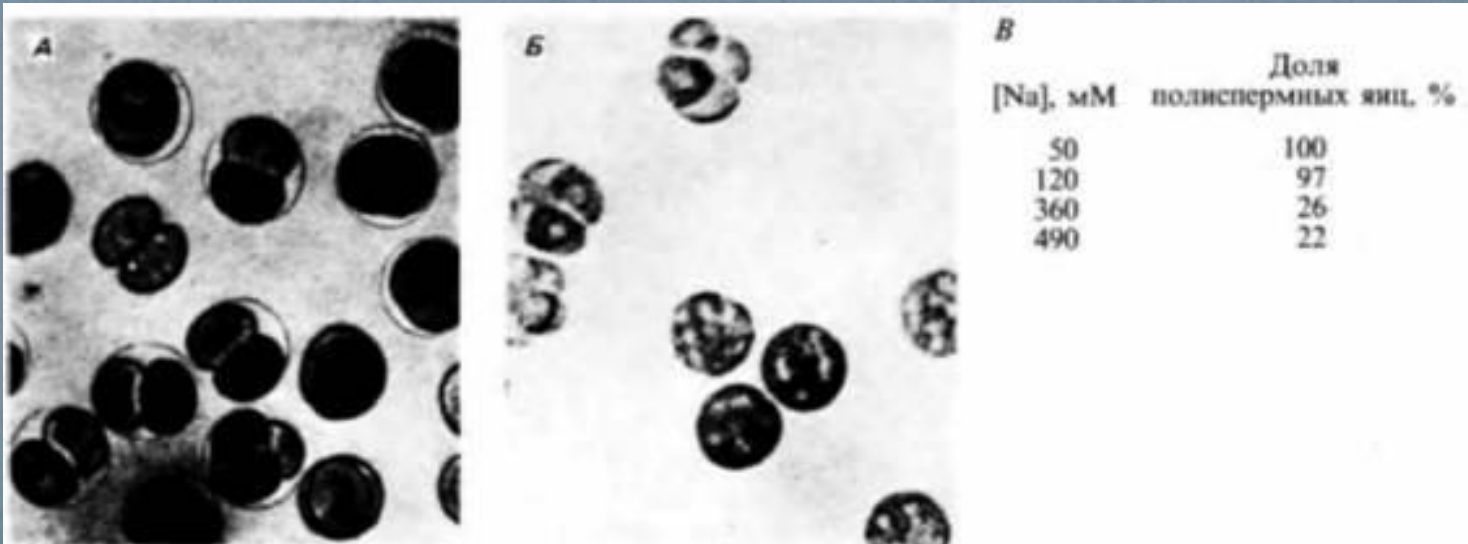
БЫСТРЫЙ БЛОК ПОЛИСПЕРМИИ.

- Для оплодотворения необходимо, чтобы плазматическая мембрана яйца обладала способностью сливаться с мембраной спермия, однако она должна утрачивать эту способность сразу же после того, как первый спермий вступит с ней в контакт. Быстрый блок полиспермии достигает этой цели путем изменения электрического потенциала плазматической мембраны яйца.



Медленный блок полиспермии

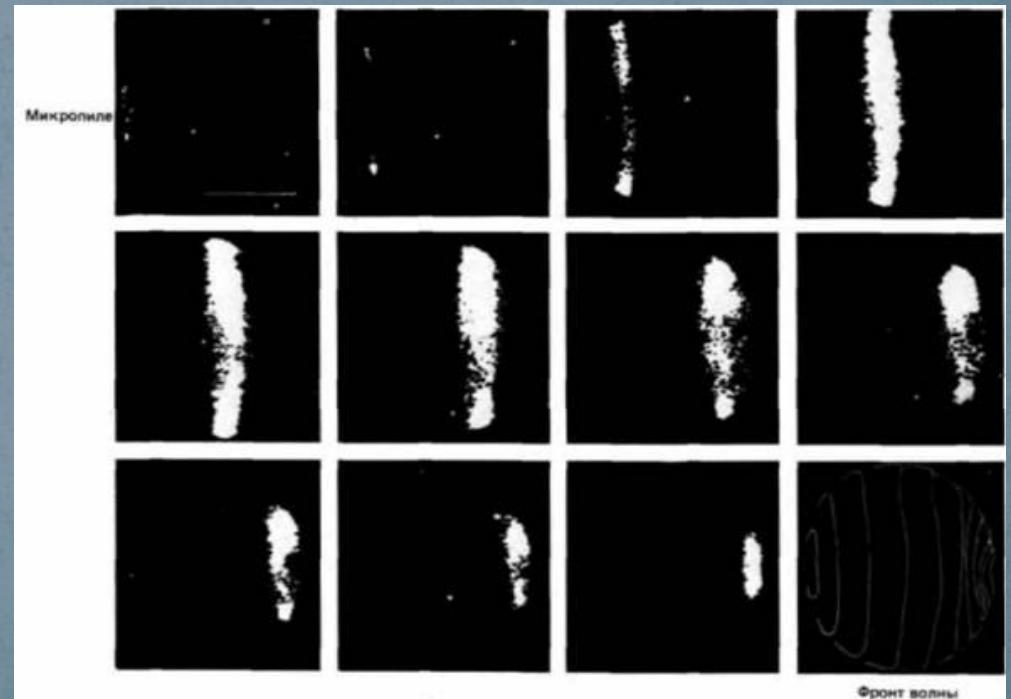
- Яйца морских ежей (и многих других животных) обладают еще одним механизмом для обеспечения моноспермности оплодотворения. Быстрый блок полиспермии действует недолго - мембранный потенциал в яйце морского ежа остается положительным только около одной минуты. Это кратковременное смещение потенциала может быть недостаточным для предотвращения полиспермии: было показано, что если спермии, прикрепившиеся к желточной оболочке, не будут удалены, то они могут еще проникнуть в цитоплазму. Удаление прикрепившихся сверхчисленных спермиев осуществляется посредством кортикальной реакции, более медленного механического блока полиспермии, который начинает действовать примерно через 1 мин после прикрепления спермия к яйцу.



КОРТИКАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ

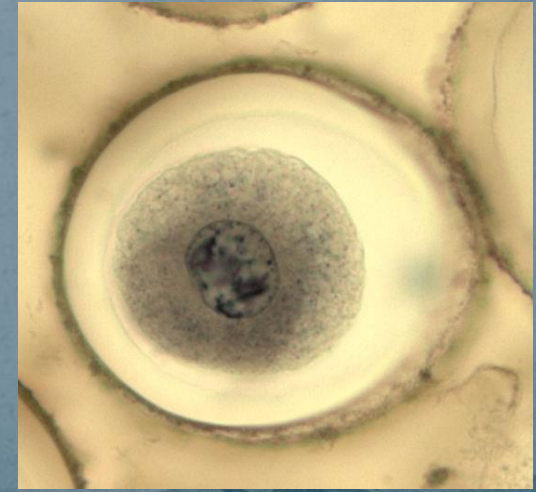
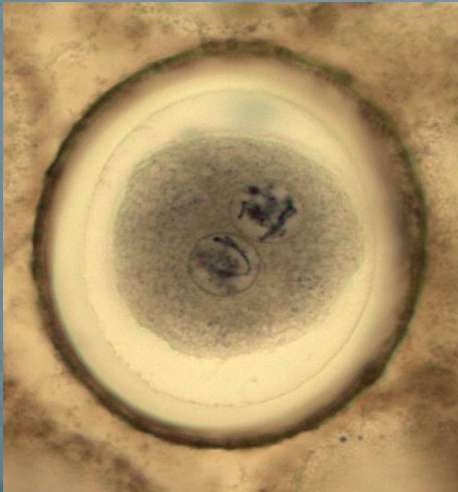
- изменения поверхностного (кортикального) слоя яйца в ответ на активирующее воздействие. Распространяется волнообразно во все стороны от места контакта сперматозоида с плазматической мембраной яйца или от места приложения искусств. воздействия, вызывающего активацию яйца (напр., укола иглой).
- У млекопитающих кортикальная реакция не вызывает образования оболочки оплодотворения, но тем не менее результат ее оказывается таким же, как у морских ежей: выделенные ферменты так изменяют рецепторы спермиев прозрачной оболочки, что они больше не удерживают спермии (Bleil. Wassarman, 1980). Этот процесс изменения свойств рецепторов спермиев носит название **реакции прозрачной оболочки** (реакции *zona pollucida* или, коротко, **реакции зоны** - *zona reaction*).

- Распространение волны свободных ионов кальция в яйце рыбы медаки. Яйцо, в которое инъецировали экворин, было ориентировано таким образом, что микропиле (место проникновения спермия) оказалось обращенным влево. Фотографии, полученные через 10-секундные интервалы, демонстрируют выход кальция из внутриклеточных депо в последовательно расположенных областях яйца. На последнем кадре представлено положение фронтов 11 волн



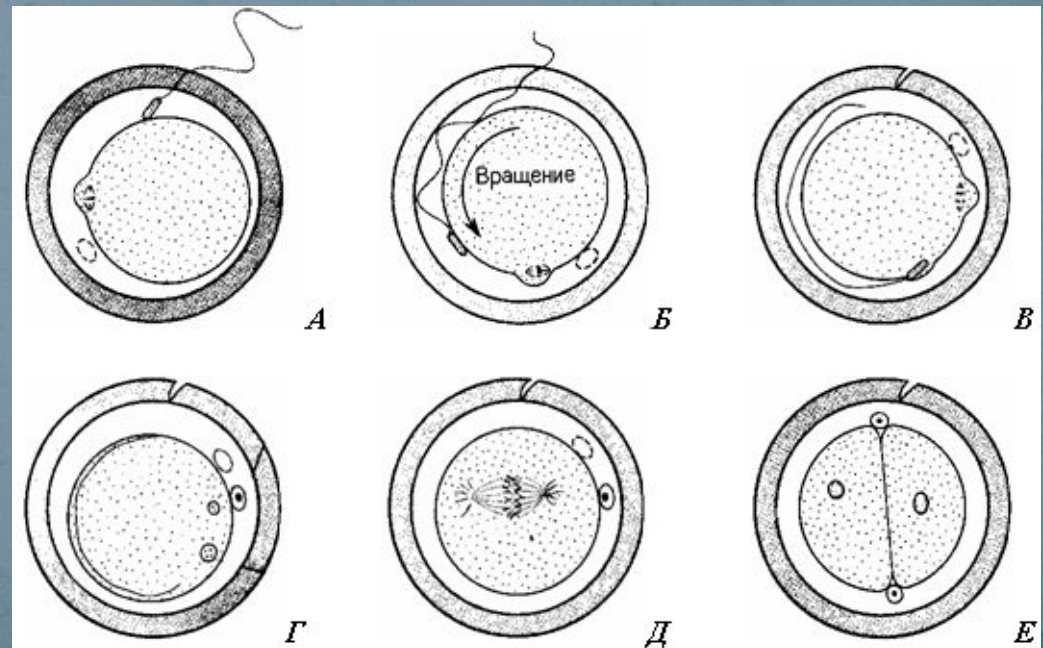
Слияние генетического материала

- Митохондрии спермия и жгутик разрушаются и в цитоплазме развивающихся взрослых организмов не обнаруживаются (митохондрии передаются от материнского организма, а центриоли от отцовского, хотя в яйцеклетках млекопитающих они изначально присутствуют в яйцеклетке).
- Ядро яйца преобразуется в *женский пронуклеус*, а сперматическое ядро в *мужской пронуклеус*.
- После проникновения в цитоплазму мужской пронуклеус поворачивается на 180° (центриоль спермия оказывается располагается между мужским и женским пронуклеусом). Ее микротрубочки удлиняются, вступая в контакт с женским пронуклеусом, после чего пронуклеусы перемещаются навстречу друг другу.



Слияние генетического материала

- У млекопитающих процесс сближения пронуклеусов продолжается около 12 часов (у морского ежа – всего 1 час).
- Контакт пронуклеусов приводит к разрушению их ядерных оболочек, конденсации хроматина и образованию видимых хромосом (располагаются на общем митотическом веретене первого деления дробления).
- У млекопитающих истинно диплоидное ядро появляется у 2-х клеточного эмбриона.



**Спасибо за
внимание !!!**