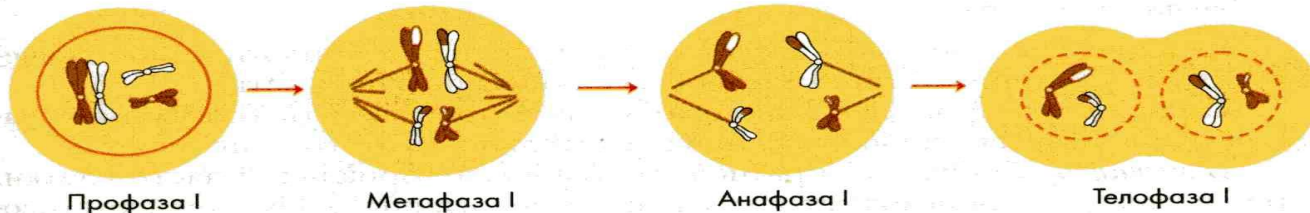
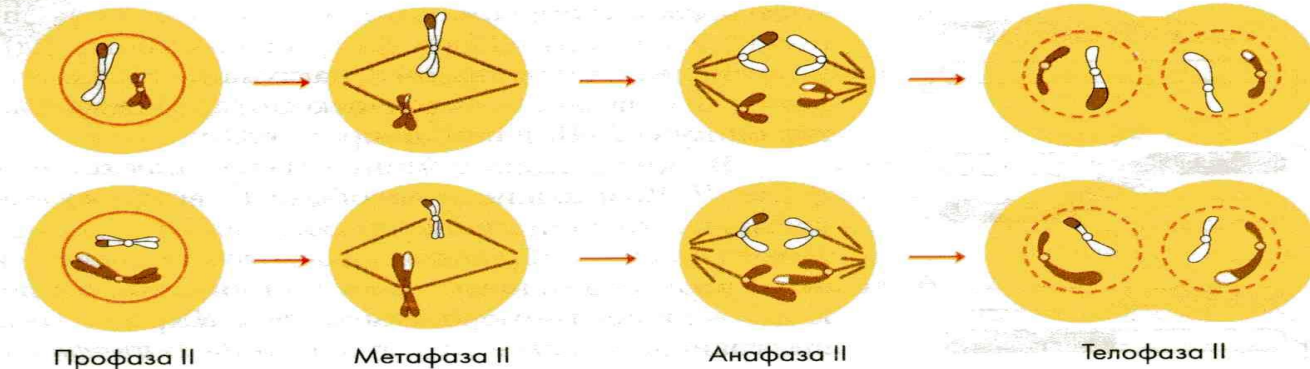


Эмбриология

Мейоз I



Мейоз II



Эмбриология - это учение о развитии зародыша. Эмбриогенез является частью онтогенеза. Онтогенез складывается из **прогенеза**, т.е. развития половых клеток, **эмбриогенеза** и **постнатального периода**, который начинается рождением и заканчивается смертью.

Ученые - эмбриологи

Шмальгаузен

Мюллер

Бэр – основатель эмбриологии в 1828 г. на основе фундаментальных наблюдений над развитием зародышей некоторых животных положил начало научной эмбриологии

А. О. Ковалевский и **И.И. Мечников** установили принцип развития животных
Ф. Мюллер и **Э. Геккель**

сформулировали биогенетический закон
А. Н. Северцов произвел дальнейшую разработку вопросов эволюционной эмбриологии

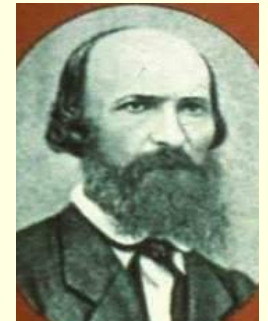
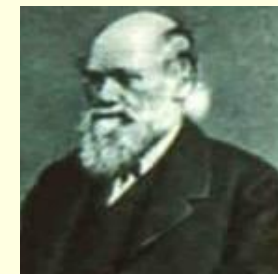
И.И. Шмальгаузен занимался вопросами сравнительной эмбриологии позвоночных
Ч. Дарвин разработал эволюционную теорию, изучал наследственность и изменчивость организмов



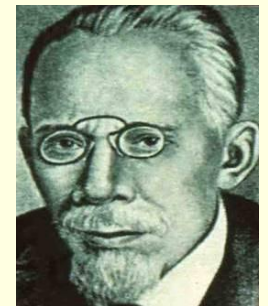
Бэр



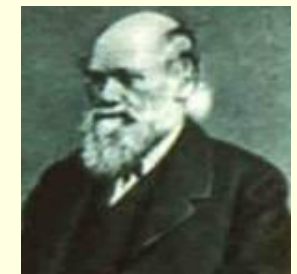
Дарвин



Северцов



Геккель



Эмбриология - это учение о развитии зародыша

- **Эмбриогенез** является частью онтогенеза.
- **Онтогенез** складывается из -
- **прогенеза**, т.е. развития половых клеток, **эмбриогенеза** и **постнатального периода**, который начинается рождением и заканчивается смертью.
- **ПРОГЕНЕЗ** – процессы **развития половых клеток**, т.е., **овогенез** и **сперматогенез**.

Эмбриология изучает *следующие периоды:*

Прогагенез - делится на:

- гаменогенез;
- Оплодотворение.

Прогагенез - Зрелые половые клетки, в отличие от соматических содержат **одиначный (гаплоидный)** набор хромосом. **Все хромосомы гаменеты**, за исключением **одной половой**, называются **аутосомами**.

В мужских половых клетках у млекопитающих содержатся **половые хромосомы** либо **X**, либо **Y**, в женских половых клетках — **только хромосома X**, Дифференцированные гаменеты обладают невысоким уровнем метаболизма и неспособны к размножению.

Прогиенез включает в себя *сперматогиенез и овогиенез.*

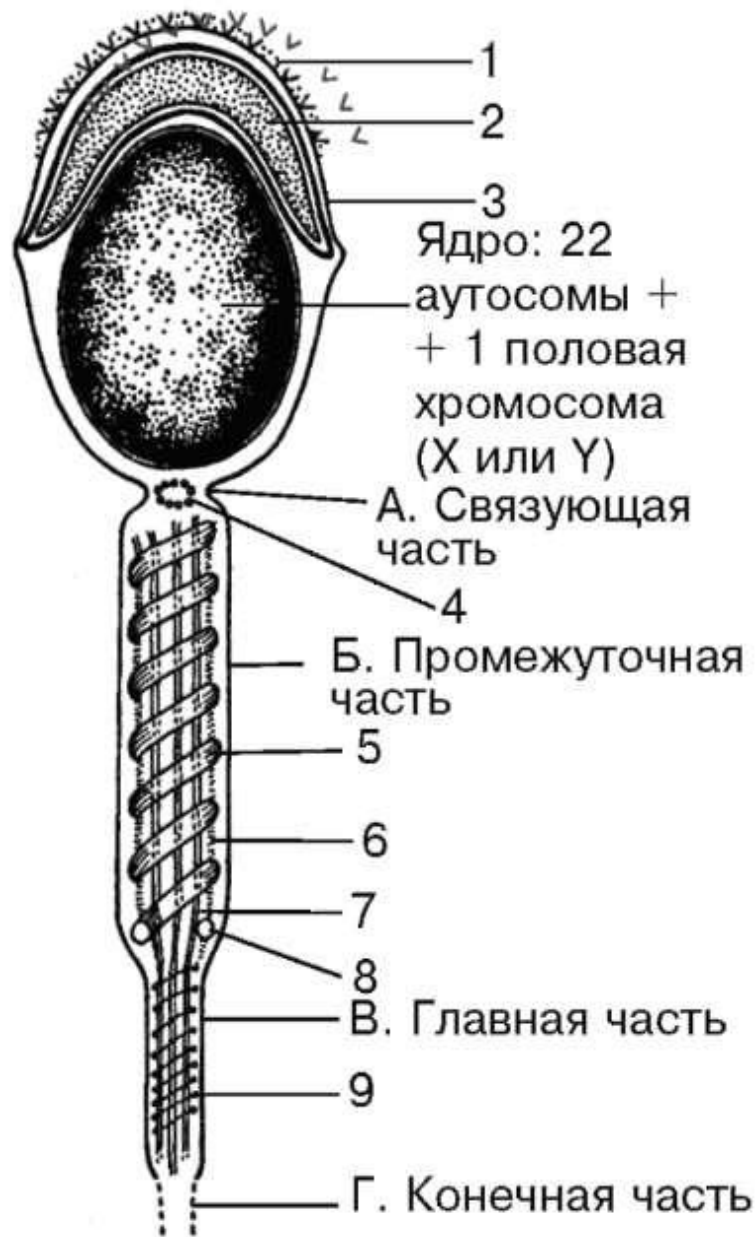
Сперматогиенез – это развитие и формирование мужских половых клеток. Сперматогиенез протекает в извитых канальцах семенников, и его средняя продолжительность от 68 до 75 суток. Сперматогиенез у человека начинается с момента полового созревания и продолжается в течении всего активного полового периода в больших количествах.

Стадии сперматогиенеза:

- размножение;
- роста;
- созревание-деление;
- формирование.

Сперматозоиды

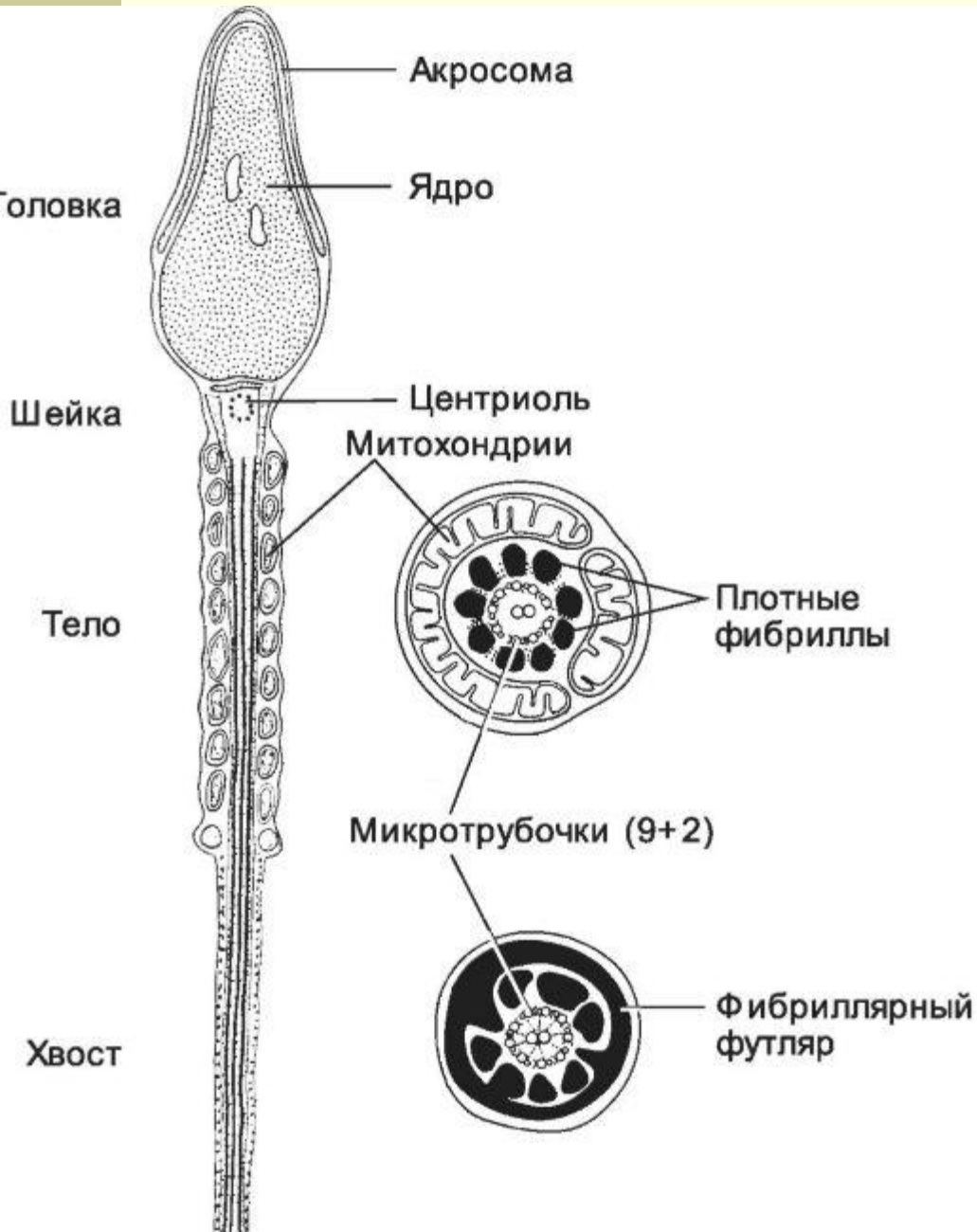
Сперматозоиды – это мелкие, подвижные клетки, размером 30–60 мкм. В сперматозоиде различают головку и хвост. Головка сперматозоида имеет овоидную форму и включает в себя небольшое плотное ядро, окруженное тонким слоем цитоплазмы. Ядра сперматозоидов характеризуются высоким содержанием нуклеопротаминов и нуклеогистионов. Передняя половина ядра покрыта плоским мешочком, составляющим «чехлик» сперматозоида. В нем у переднего полюса располагается акросома. Чехлик и акросома являются производными комплекса Гольджи. Акросома содержит набор ферментов, среди которых важное место принадлежит гиалуронидазе и протеазам, способным растворять оболочки, покрывающие яйцеклетку. За головкой имеется кольцевидное сужение. Головка так же, как и хвостовой отдел, покрыта клеточной мембраной. Хвостовой отдел сперматозоида состоит из связующих, промежуточных, главной и терминальной частей.



I. Головка

II. Хвост А, Б, В, Г

Сперматозоиды



В связующей части или шейке располагаются **центриоли** – проксимальная и дистальная, от которой начинается осевая нить (аксонема). Промежуточная часть содержит **2 центральных и 9 пар периферических микротрубочек**, окруженных расположенными по спирали митохондриями. Именно митохондрии обеспечивают энергией двигательную активность сперматозоидов, нарушение которой нередко связано с поражением процесса энергообразования в митохондриях. Главная часть по строению напоминает ресничку. Она окружена тонким фибриллярным влагищем. Терминальная, или конечная часть содержит единичные сократительные филаменты.

Классификация яйцеклеток:

I. По количеству желтка в цитоплазме:

алецитальные безжелтковые;
олиголецитальные маложелтковые
полилецитальные многожелтковые.

II. По характеру расположения желтка в цитоплазме:

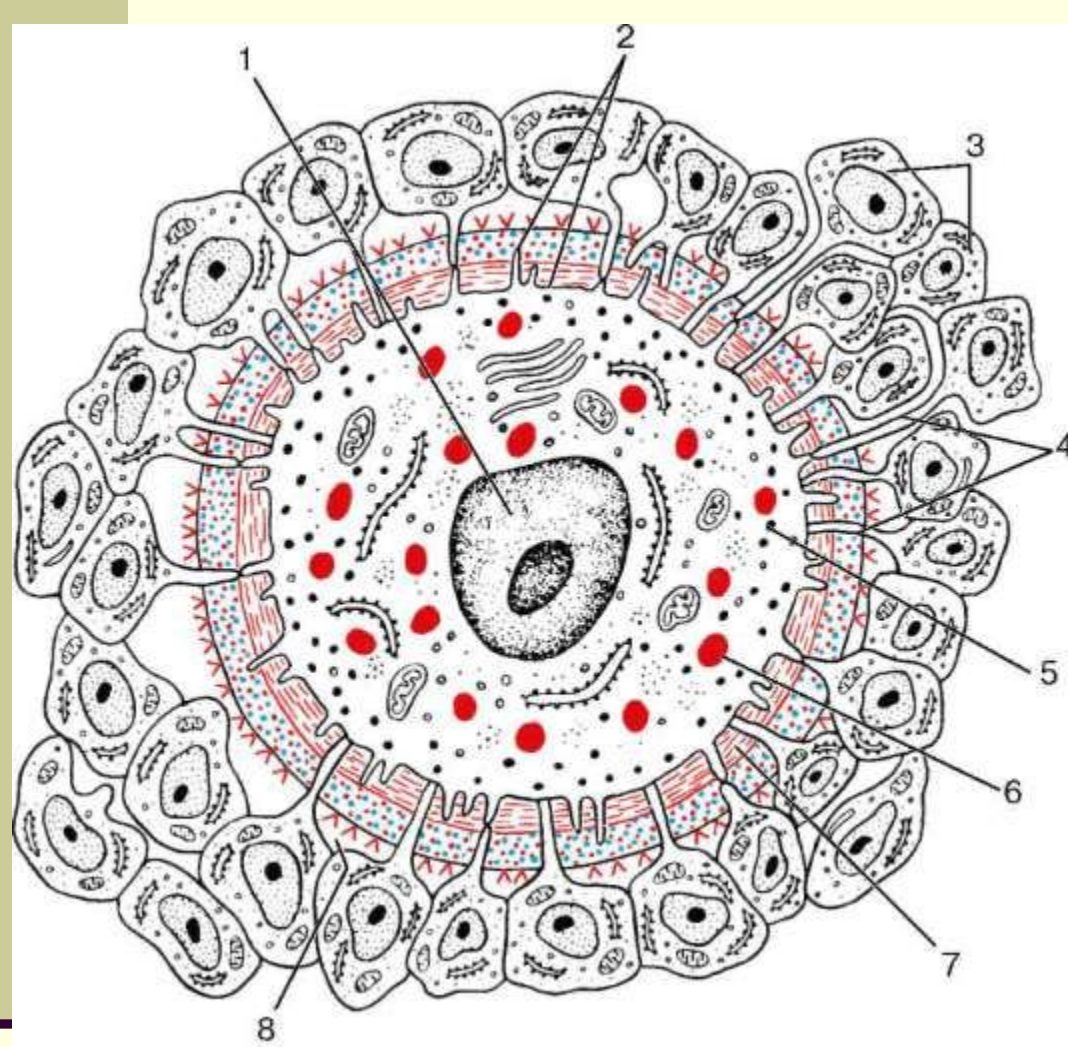
изолецитальные с равномерным распределением желтка;
центролецитальные желток располагается в центре
яйцеклетки;
телолецитальные желточные зерна скапливаются у одного
полюса яйцеклетки.

**Яйцеклетка человека относится к олиголецитальной и
изолецитальной.**

Овогенез – это процесс образования и развития женских половых клеток

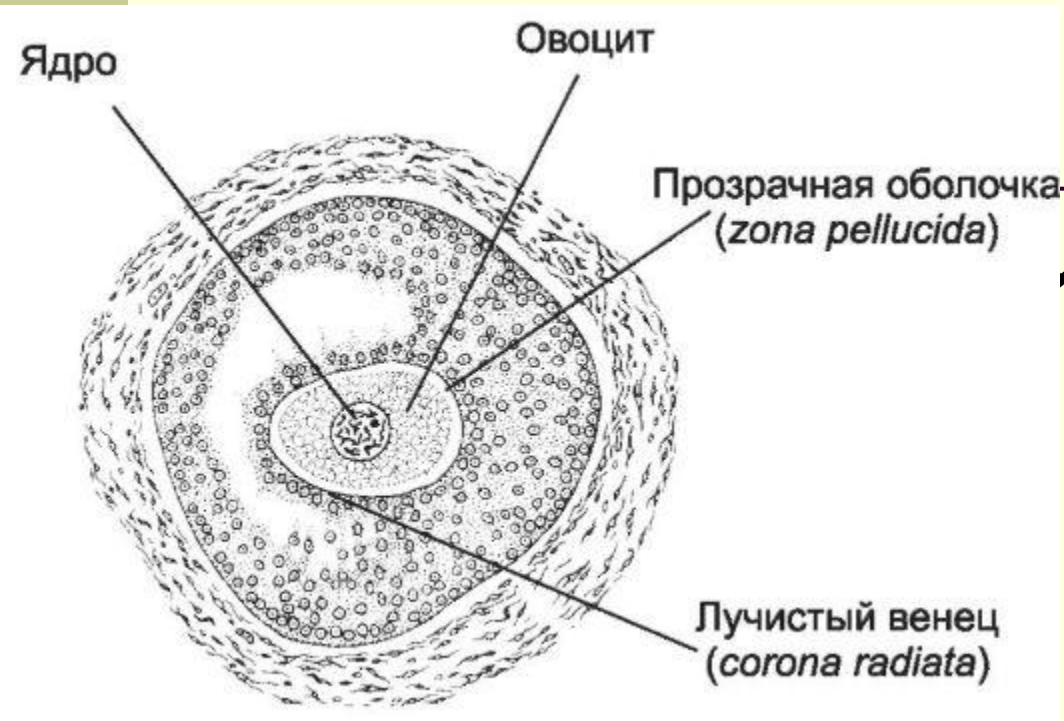
. Он включает в себя 3 фазы:

- размножения;***
- роста;***
- созревания.***
- .***



1 - ядро; 2 - плазмолемма; 3 - фолликулярный эпителий; 4 - лучистый венец; 5 - кортикальные гранулы; 6 - желточные включения; 7 - прозрачная зона; 8 - рецептор Zp3

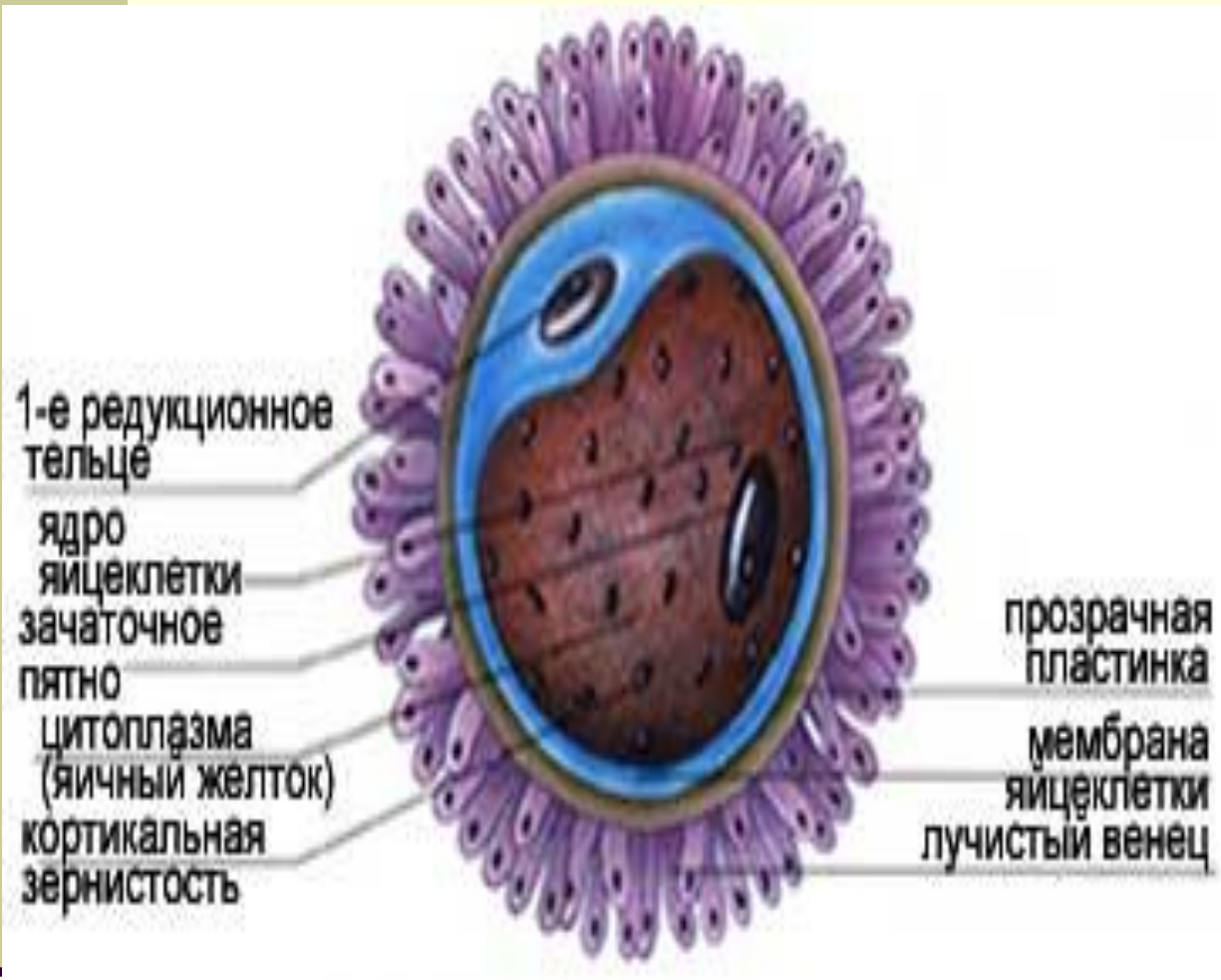
Желток – это включение, которое используется в яйцеклетке в качестве питательного вещества, кроме того под оволеммой содержатся кортикальные гранулы, которые являются производными комплекса Гольджи и образуют **оболочку оплодотворения**. В ядре яйцеклетки имеется гаплоидный набор хромосом, **22** являются соматическими и **1 (X)** половая. Снаружи яйцеклетка покрыта 3-я оболочками, у человека имеются следующие: **оволемма**, **блестящая оболочка**, и оболочка образуемая фолликулярными клетками – «**лучистый венец**». Блестящая оболочка представляет собой в химическом отношении **гликозаминогликаны** и **протеогликаны**, которые являются продуктом жизнедеятельности яйцеклетки и фолликулярных клеток.



✓ *Прозрачная зона (zona pellucida - Zp)* состоит из гликопротеинов и гликозаминогликанов - хондроитинсерной, гиалуроновой и сиаловой кислот.

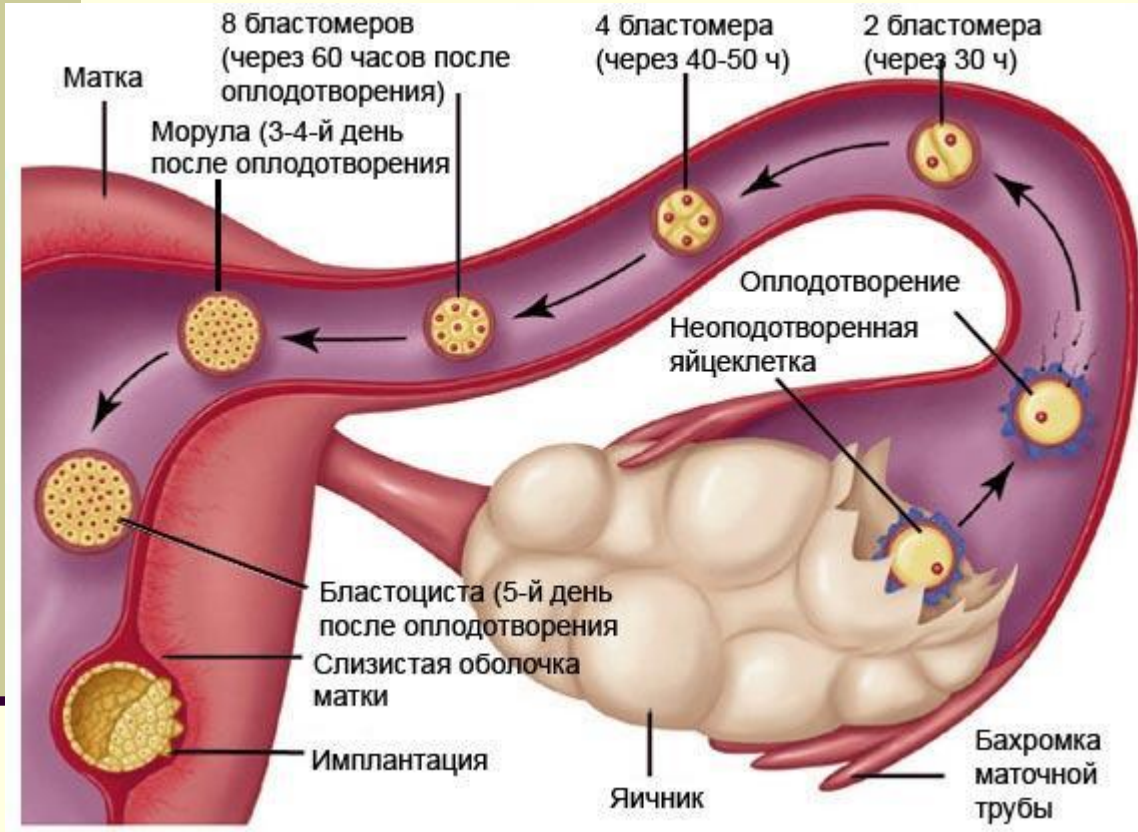
Лучистый венец, прозрачная оболочка и плазматическая мембрана овоцита - барьеры, которые должен последовательно преодолеть сперматозоид, чтобы произошло оплодотворение.

✓ Гликопротеины представлены тремя фракциями - Zp1, Zp2, Zp3.



Яйцеклетки – это наиболее крупные клетки в организме человека, их размер составляет около **130–160 мкм**. В цитоплазме яйцеклетки содержатся все органеллы (за исключением клеточного центра) и включения, основной из них – желток (*лецитин*). В яйцеклетке различают вегетативный полюс, в котором накапливается желток, и анимальный полюс куда смещается ядро

Периоды эмбриогенеза человека

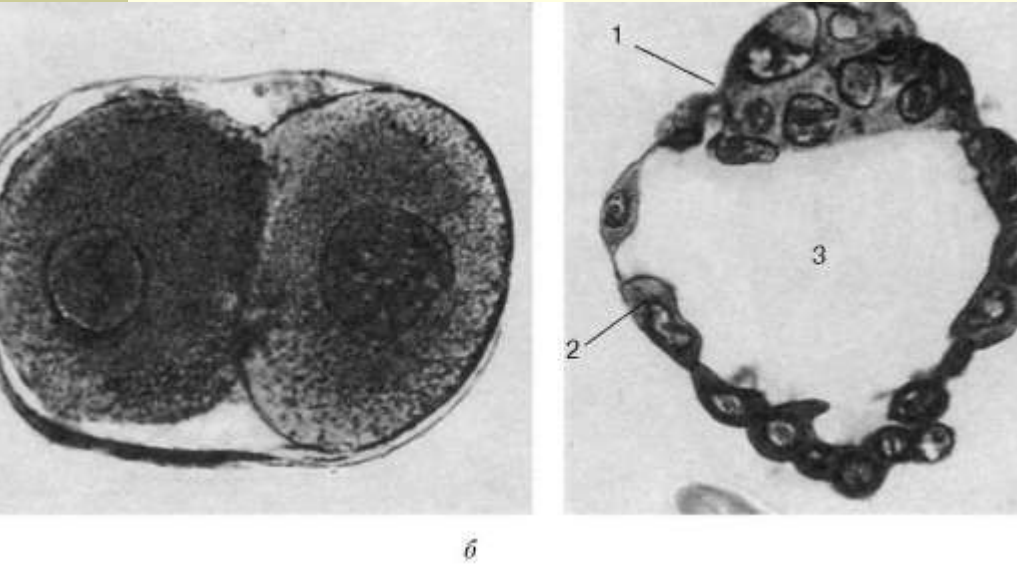


- а) оплодотворение;
- б) характеристика дробления зародыша и бластулы человека;
- в) гаструляция у зародыша человека;
- г) гистогенез, органогенез и системагенез

Эмбриогенез включает в себя процессы с момента оплодотворения до рождения и включает следующие его дни.

- 1. Оплодотворение, в результате которого образуется зигота (одноклеточный зародыш),**
- 2. Дробление зародыша с образованием бластулы.**
- 3. Гастрюляция — образование 3-х листкового зародыша.**
- 4. Гистогенез, органогенез и ситемагенез — дифференцировка зародышевых листков в ткани органов,**

Оплодотворение



Зародыш человека на ранних стадиях развития (по Гертигу и Рокку):

а - стадия двух бластомеров;

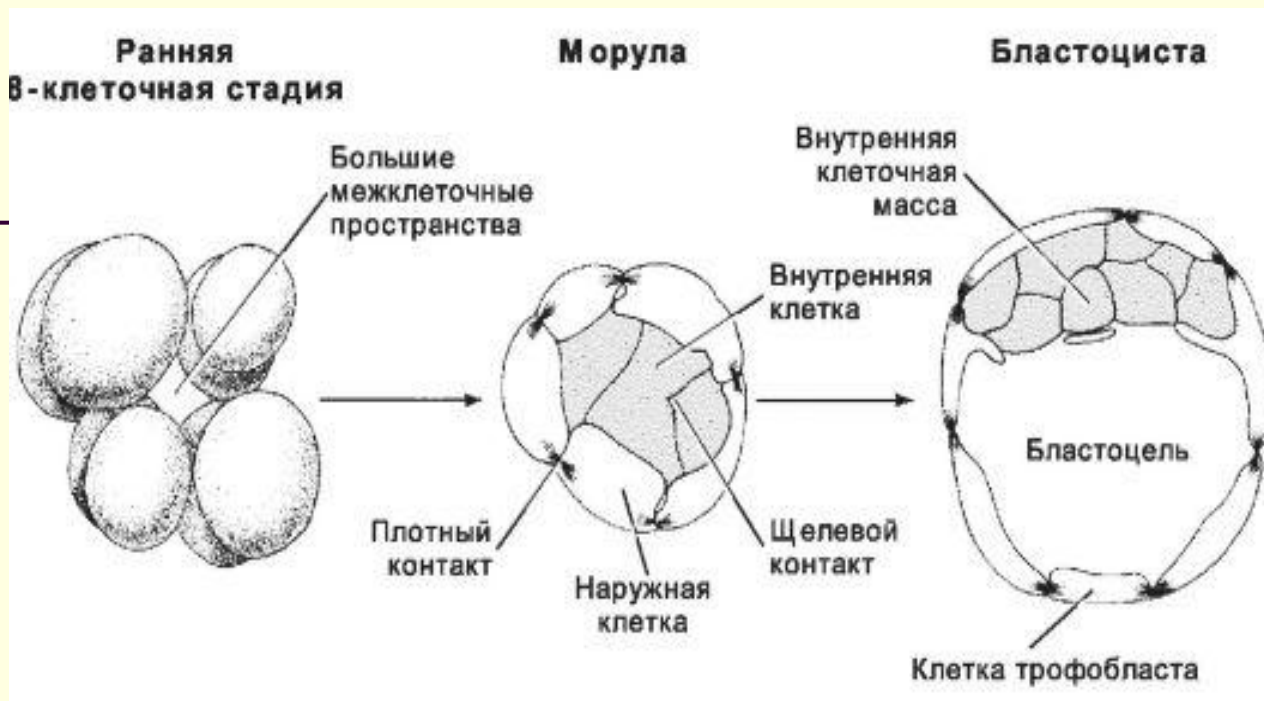
б - бластоциста:

1 - эмбриобласт;

2 - трофобласт;

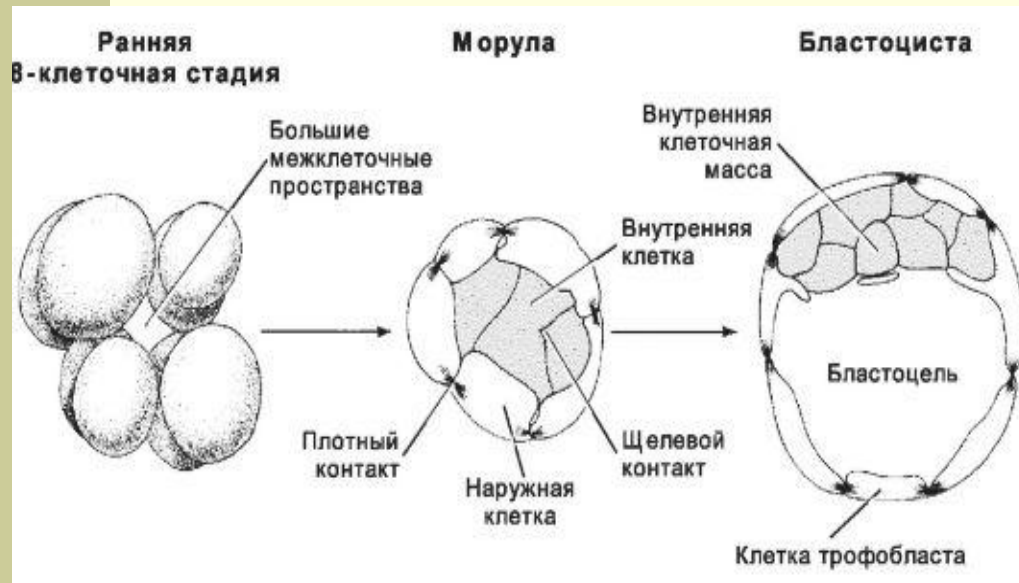
3 - полость бластоцисты

Оплодотворение – процесс слияния мужской и женской гамет, приводящее к образованию **зиготы**. При оплодотворении взаимодействуют мужская и женская гаплоидные гаметы, при этом сливаются их ядра (**пронуклеусы**), объединяются хромосомы, и возникает первая диплоидная клетка нового организма – **зигота**. **Начало оплодотворения** – момент слияния мембран сперматозоида и яйцеклетки, окончание оплодотворения – момент объединения материала мужского и женского **пронуклеусов**.

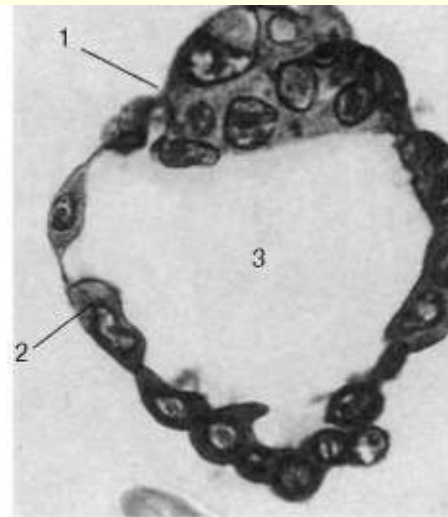
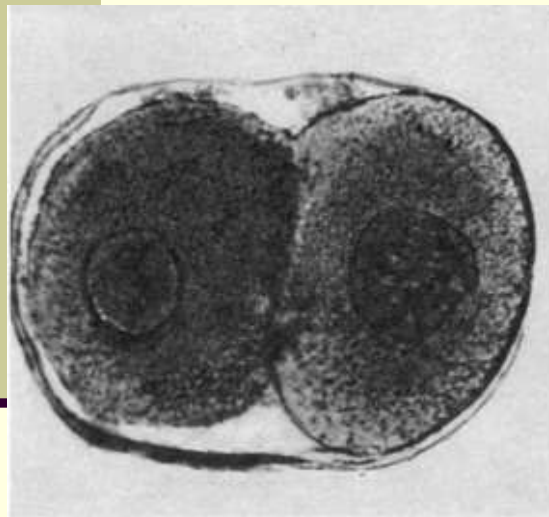


По мере увеличения числа бластомеров концептус перемещается по маточной трубе и к третьим суткам достигает стадии морулы (рис. 3-6). **Морула** - группа клеток, возникших в ходе нескольких делений дробления и заключённых внутри прозрачной оболочки (рис. 3-7). Центрально расположенные клетки морулы образуют щелевые контакты.

Именно из этих клеток и возникает собственно эмбрион. **Периферические клетки** морулы соединяют плотные контакты; они формируют барьер, обособляющий внутреннюю среду морулы.



Центрально расположенные клетки морулы **образуют щелевые контакты**. Именно из этих клеток и возникает собственно эмбрион. **Периферические клетки** морулы соединяют плотные контакты; они формируют барьер, обособляющий внутреннюю среду морулы.



Зародыш человека на ранних стадиях развития (по Гертигу и Рокку):
 а - стадия двух бластомеров; **б - бластоциста: 1 - эмбриобласт; 2 - трофобласт; 3 - полость бластоцисты**

Трофобласт дифференцируется на:
цитотрофобласт - который состоит из интенсивно размножающихся клеток.
симпластотрофобласт — образуется путем слияния клеток цитотрофобласта
Строение хориона:
 внезародышевая мезенхима;
 цитотрофобласт;
 симпластотрофобласт.

Процесс внутриутробного развития у человека длится

в среднем 280 суток (10 лунных месяцев) и делится на 3 периода:

1. Начальный период (**1-ая неделя**).
2. Зародышевый период (**2-8 недели**).
3. Плодный период (**с 9-й недели до рождения**).

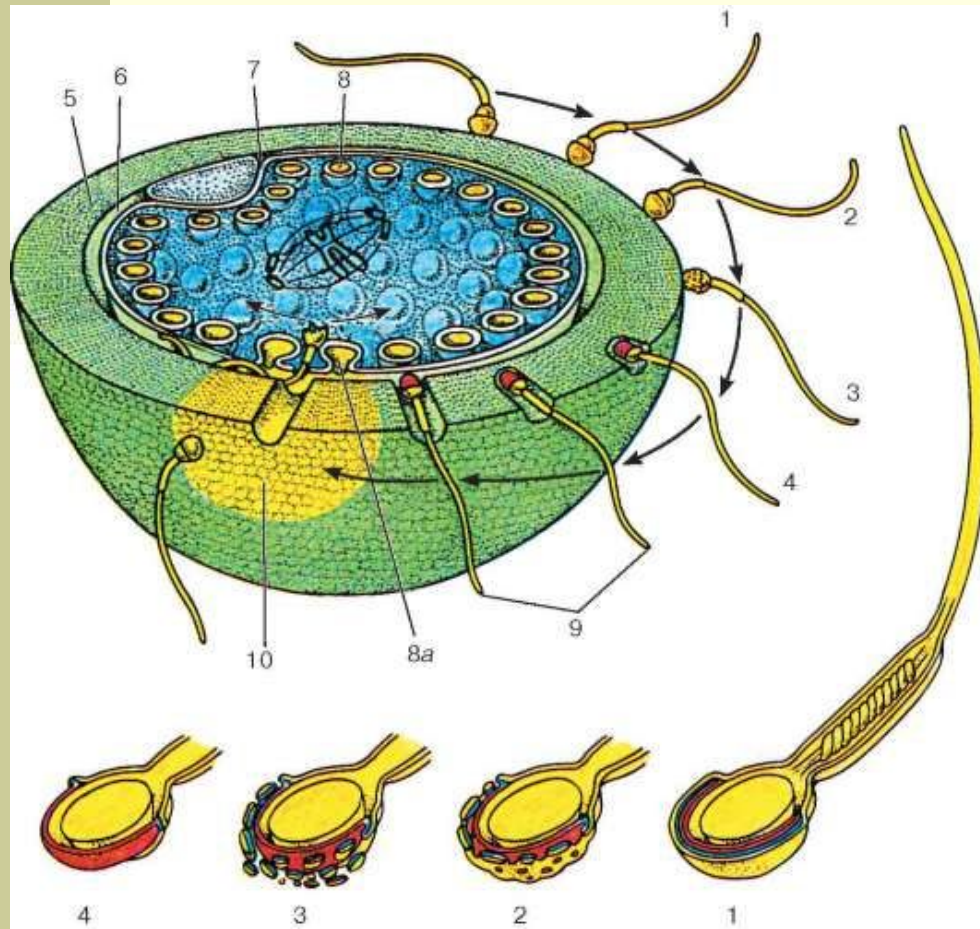
В процессе оплодотворения выделяют:

1. **Дистантное** взаимодействие и сближение половых клеток.
2. **Контактное** взаимодействие половых клеток и активизация яйцеклетки.
3. Вхождение сперматозоида в яйцеклетку и последующей **синкарион (сингамия)**- слияние женского и мужского **пронуклеусов**.

Оплодотворение происходит в дистальном отделе маточной трубы и *проходит 3 стадии:*

I стадия – дистантное взаимодействие, включает в себя 3 механизма:

- **хемотаксис** – направленное движение сперматозидов навстречу к яйцеклетке (**гинигамоны 1,2**);
- **реотаксис** – движение сперматозоидов в половых путях против тока жидкости;
- **капацитация** – усиление двигательной активности сперматозоидов, под воздействием факторов женского организма (**pH, слизь и другие**).



II стадия – II контактное взаимодействие, за 1,5–2 ч сперматозоиды приближаются к яйцеклетке, окружают ее и приводят к вращательным движениям, со скоростью 4 оборота в минуту. Одновременно из акросомы сперматозоидов выделяются сперматозилины, которые разрывают оболочку яйцеклетки.
 В том месте, где оболочка яйцеклетки истончается максимально, происходит оплодотворение, оволецма выпячивается и головка сперматозоида проникает в цитоплазму яйцеклетки, занося с собой центриоли, но оставляя снаружи хвостик.

СХЕМА -1

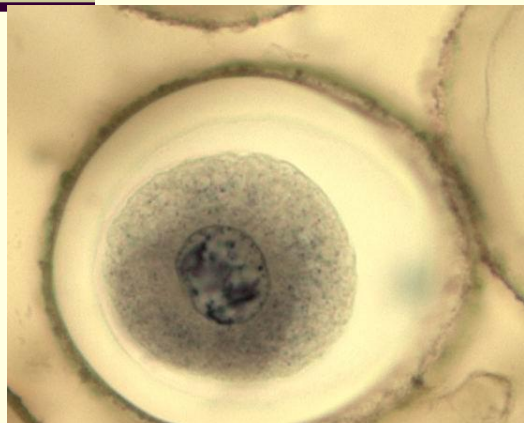
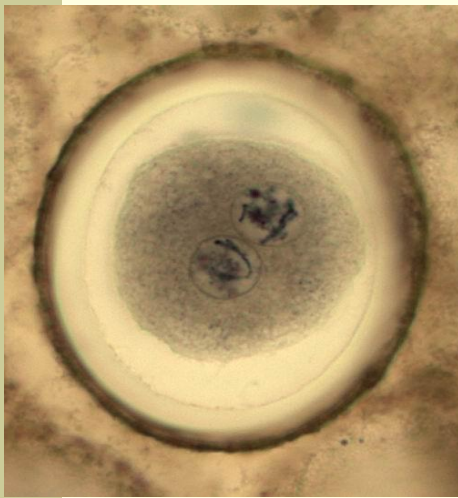
Оплодотворение (по Вассерману с изменениями):

1-4 - стадии акросомной реакции; 5 - zona pellucida (прозрачная зона); 6 - перивителлиновое пространство; 7 - плазматическая мембрана; 8 - кортикальная гранула; 8a - кортикальная реакция; 9 - проникновение спермия в яйцеклетку; 10 - зонная реакция

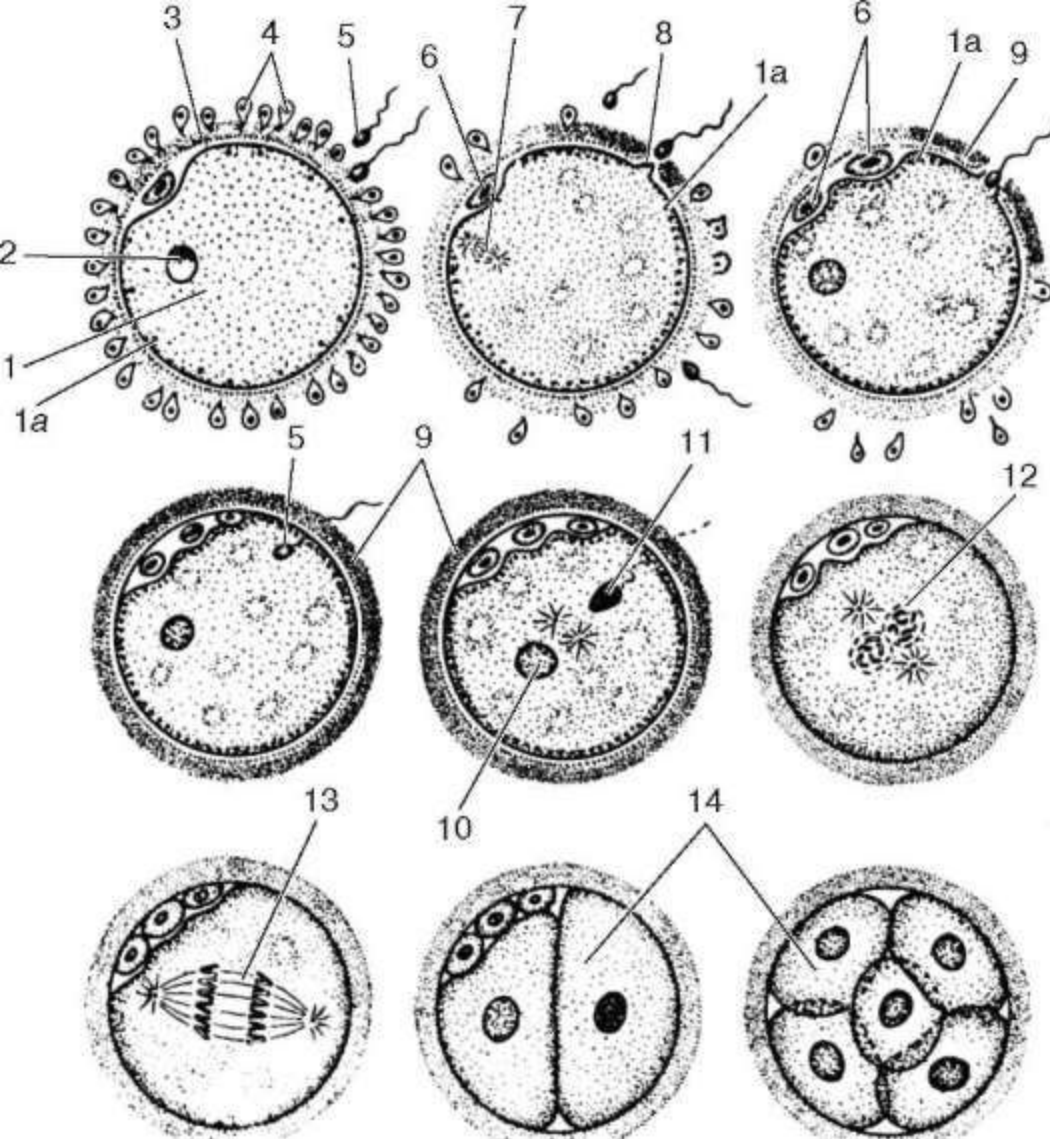
III стадия – проникновение, самый активный сперматозоид проникает головкой в яйцеклетку, сразу после этого в цитоплазме яйцеклетки образуется оболочка оплодотворения, которая препятствует *полиспермии*. Затем происходит слияние мужского и женского **пронуклеусов**, этот процесс носит название *синкарион*. Этот процесс (**сингамия**) и есть собственно оплодотворение, появляется *диплоидная зигота* (новый организм, пока одноклеточный).

Условия необходимые для оплодотворения:

- концентрация сперматозоидов в эякуляте, не менее 60 млн в 1 мл;
- проходимость женских половых путей;
- нормальная температура тела женщины;
- слабощелочная среда в женских половых путях.



Дробление



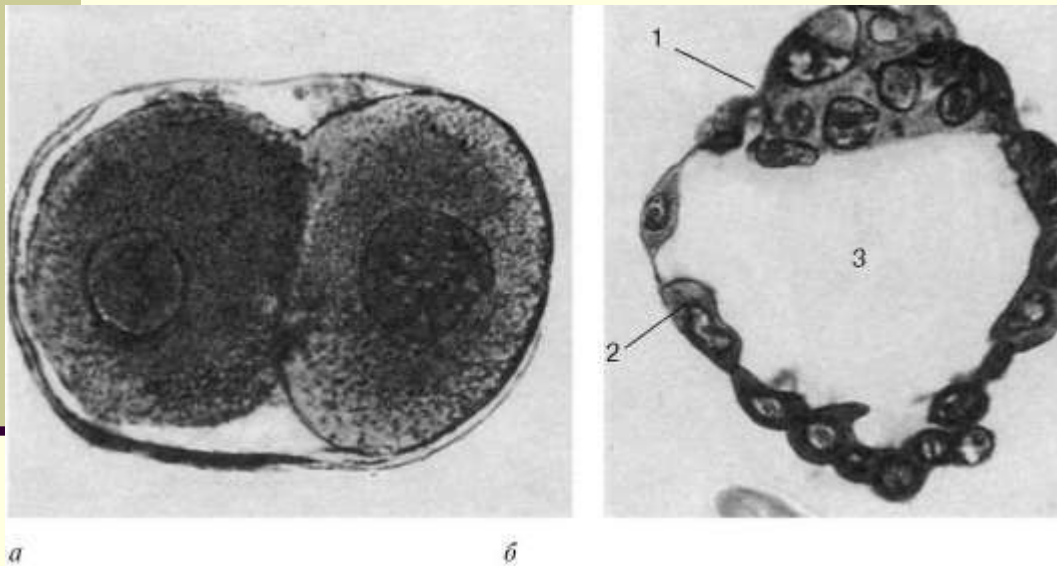
Фазы оплодотворения и начало дробления (схема):

- 1 - овоплазма; 1a - кортикальные гранулы; 2 - ядро; 3 - прозрачная зона; 4 - фолликулярный эпителий; 5 - спермии; 6 - редукционные тельца; 7 - завершение митотического деления овоцита; 8 - бугорок оплодотворения; 9 - оболочка оплодотворения; 10 - женский пронуклеус; 11 - мужской пронуклеус; 12 - синкарион; 13 - первое митотическое деление зиготы; 14 - бластомеры

Дробление – это последовательно протекающий митоз, без роста образовавшихся клеток, до размеров исходной. При дроблении происходит относительно быстрое увеличение количества клеток (**бластомеры**). Дробление идет до тех пор, пока не восстановится соотношение объема ядра к объему цитоплазмы, характерное для данного вида. Количество бластомеров увеличивается от 2 до примерно 12–16 к третьим суткам после оплодотворения, когда **концептус** достигает стадии **морулы** и **выходит в полость матки из маточных труб**.

Полное — в дроблении участвуют все участки оплодотворенной яйцеклетки;

Неравномерное — образовавшиеся бластомеры не одинаковые, не равные: **одни крупные и темные**, располагаются в центре зародыша их совокупность **называется эмбриобластом** — будущее тело, **другие мелкие и светлые**, окружают снаружи бластомеры эмбриобласта — их совокупность называется **трофобластом** — участвует при формировании плаценты;



Зародыш человека на ранних стадиях развития (по Гертигу и Рокку):

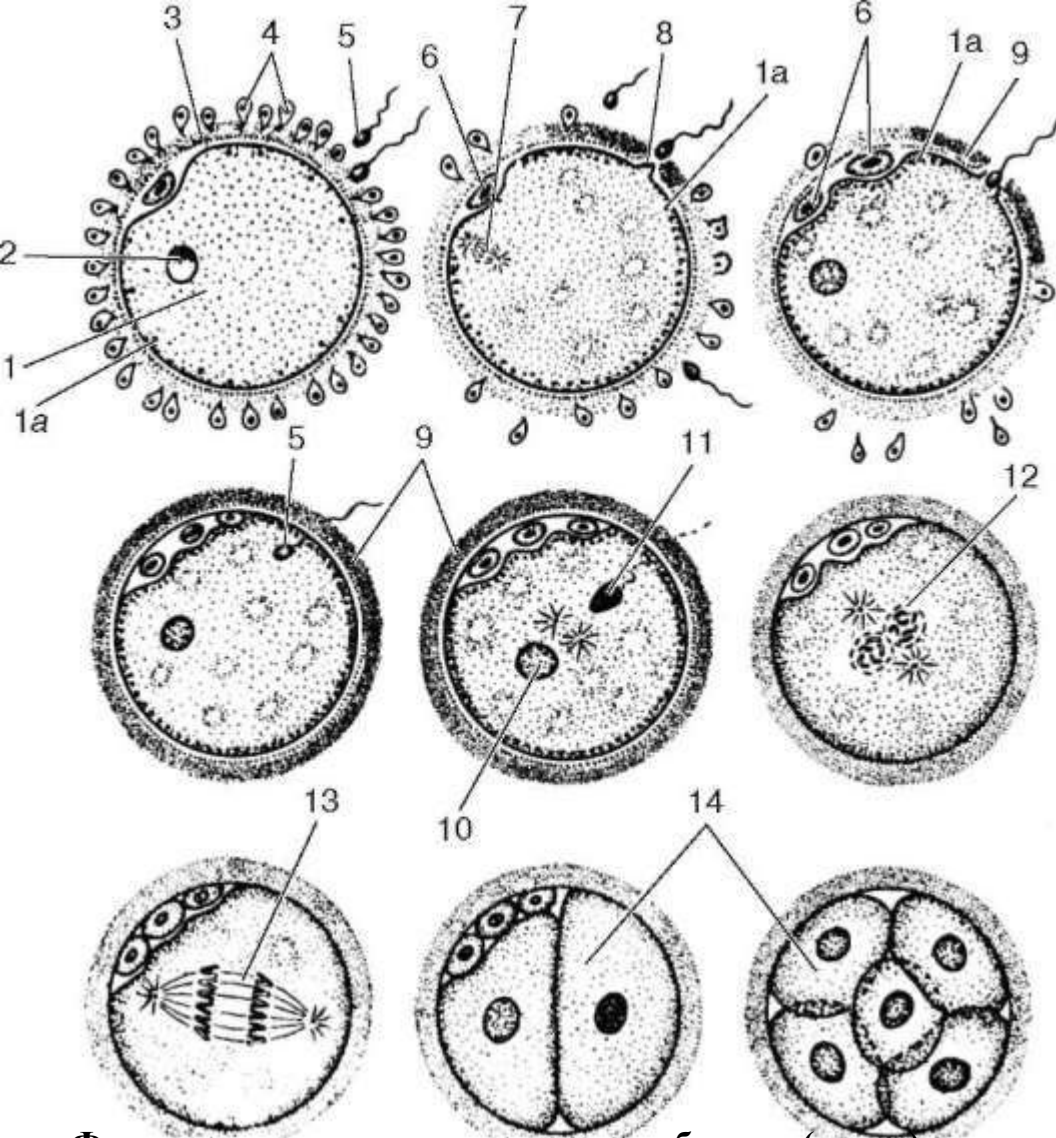
а - стадия двух бластомеров;

б - бластоциста:

1 - эмбриобласт;

2 - трофобласт;

3 - полость бластоцисты

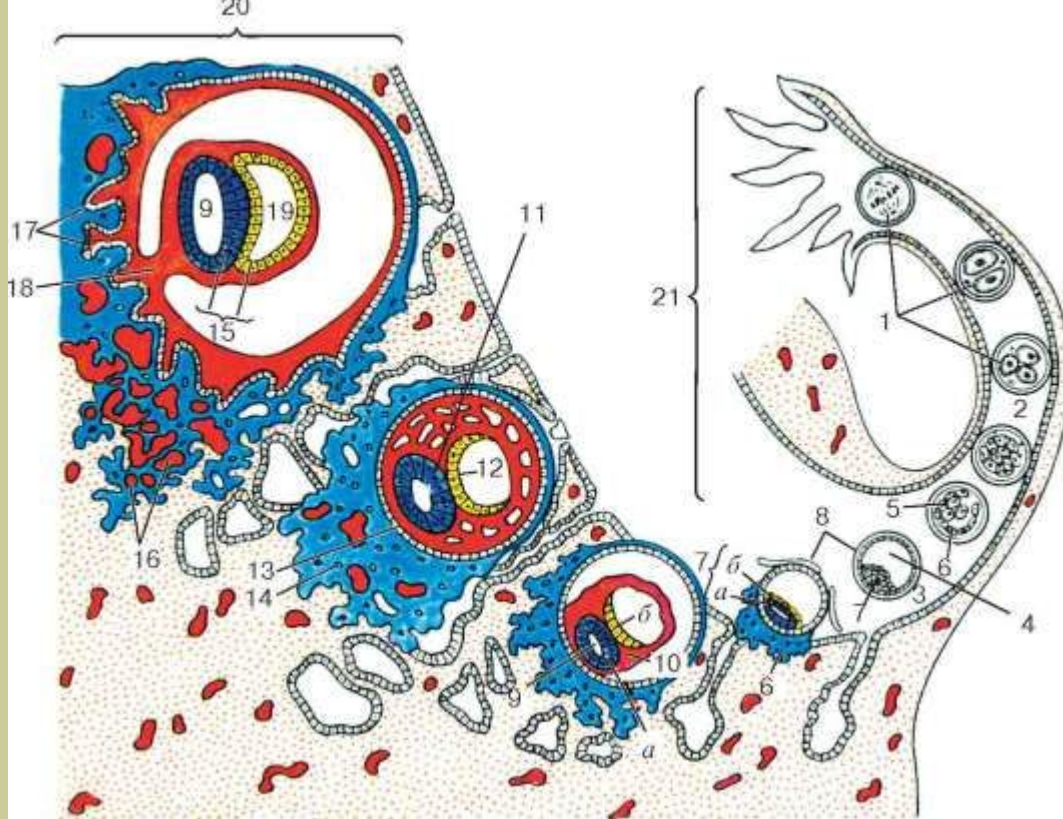


Дробление зиготы

человека ~~начинается~~ в конце 1-х суток. На 2-3-и сутки зародыш находится в маточных трубах и имеет вид плотного узелка — морулы, в центральной части которого находятся крупные темные **эмбриобласт**, а по периферии — мелкие светлые бластомеры — **трофобласт**.

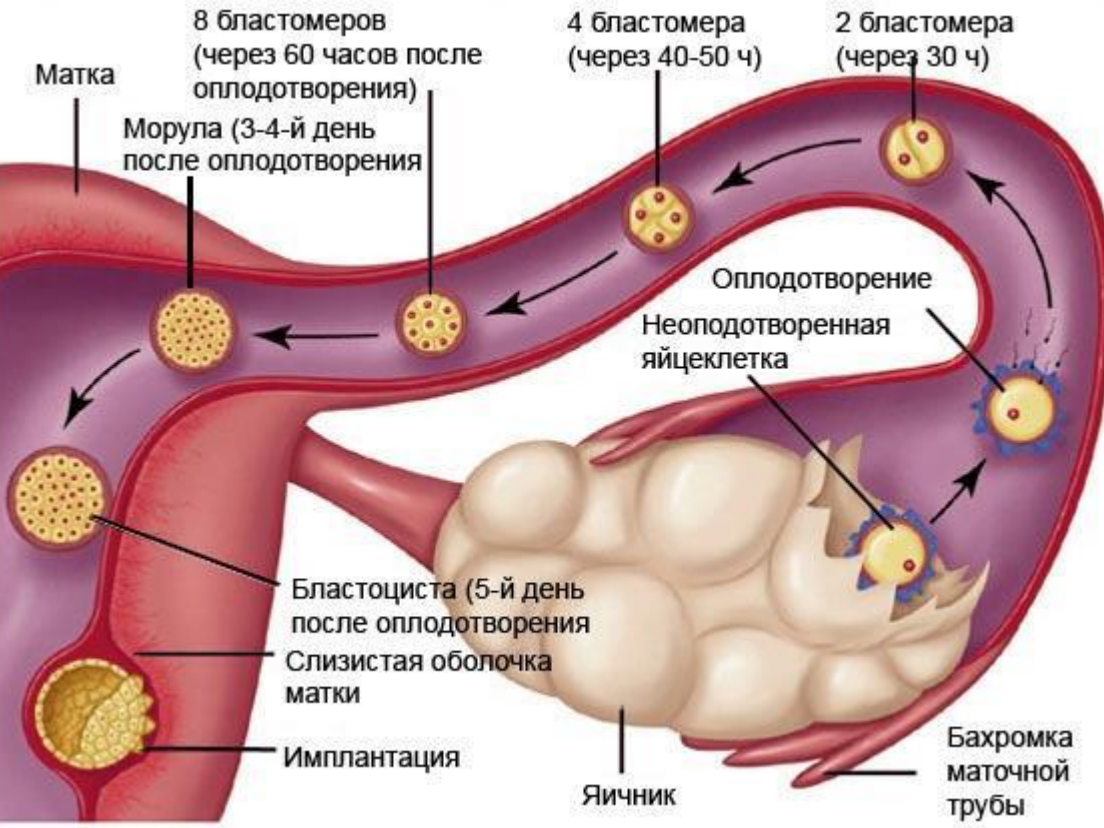
Фазы оплодотворения и начало дробления (схема):

1 - овоплазма; 1a - кортикальные гранулы; 2 - ядро; 3 - прозрачная зона; 4 - фолликулярный эпителий; 5 - спермии; 6 - редукционные тельца; 7 - завершение митотического деления овоцита; 8 - бугорок оплодотворения; 9 - оболочка оплодотворения; 10 - женский пронуклеус; 11 - мужской пронуклеус; 12 - синкарион; 13 - первое митотическое деление зиготы; 14 - бластомеры



На 4-е сутки после оплодотворения, в полость матки выпадает **морула**. Морула – группа клеток, возникших в ходе нескольких делений дробления и заключенных внутри прозрачной оболочки. находится в полости матки в **Около 2-х суток морула** неприкрепленном состоянии, при этом клетки **трофобласта** поглощают из окружающей среды **питательные вещества и воду**, жидкость накапливается в моруле и она превращается в **бластоцисту**. возникает с появлением **бластоцеля** (заполненной жидкостью полости), объем бластоцеля увеличивается и зародыш приобретает форму **пузырька**. Прозрачная оболочка истончается и исчезает.

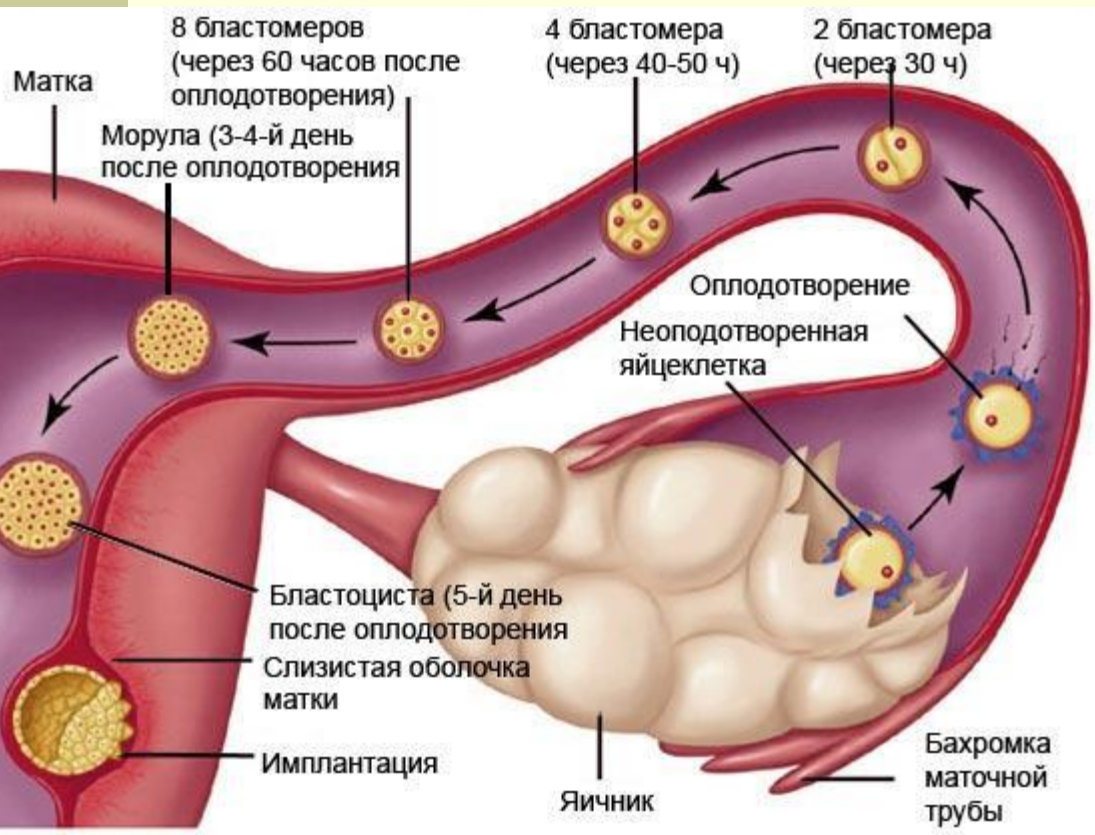
Дробление, гастрюляция и имплантация зародыша человека (схема): 1 - дробление; 2 - морула; 3 - бластоциста; 4 - полость бластоцисты; 5 - эмбрио-бласт; 6 - трофобласт; 7 - зародышевый узелок: а - эпибласт; б - гипобласт; 8 - оболочка оплодотворения; 9 - амниотический (эктодермальный) пузырек; 10 - внезародышевая мезенхима; 11 - эктодерма; 12 - энтодерма; 13- цитотрофобласт; 14 - симпластотрофобласт; 15 - зародышевый диск; 16 - лакуны с материнской кровью; 17 - хорион; 18 - амниотическая ножка; 19 - желточный пузырек; 20 - слизистая оболочка матки; 21 - яйцевод



Имплантация состоит из 2-х этапов:

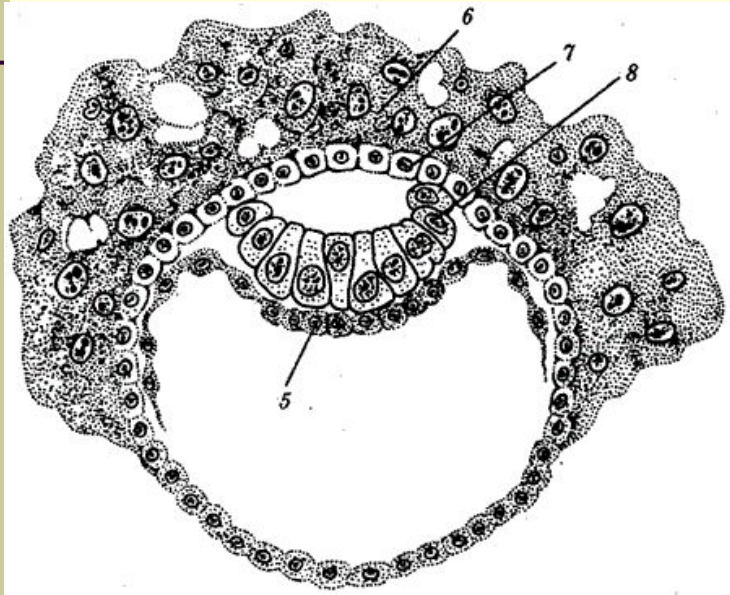
- адгезия - прилипание;
- инвазия - погружение.

Адгезия осуществляется с помощью ферментов **трофобласта**, эти ферменты разрушают подготовленную слизистую оболочку матки в области прилипания, образуя имплантационную ямку, в которую погружается бластоциста – **инвазия**, которая происходит на 6–7 сутки после оплодотворения. Одновременно с процессом имплантации, в зародыше начинается **гастрюляция**. Сущностью процесса является законченное перемещение бластомеров с **образованием 3-х зародышевых листков**.



В 4-е сутки бластула находится в проксимальной части маточной трубы, т.е. вплотную подходит к полости матки и имеет вид пузырька. Такая бластула называется **эпибластулой** (или синонимы; **бластоциста, стерробластула**). **На 5-е сутки** бластоциста попадает в полость матки и остается там до **7-х суток**, за это время несколько увеличивается в размерах (**100 и более бластомеров**).

Строение хориона



Трофобласт

дифференцируется на:

цитотрофобласт -

который состоит из

интенсивно

размножающихся клеток.

симпластотрофобласт –

образуется путем слияния

клеток цитотрофобласта

Строение хориона:

внезародышевая

мезенхима;

цитотрофобласт;

симпластотрофобласт.

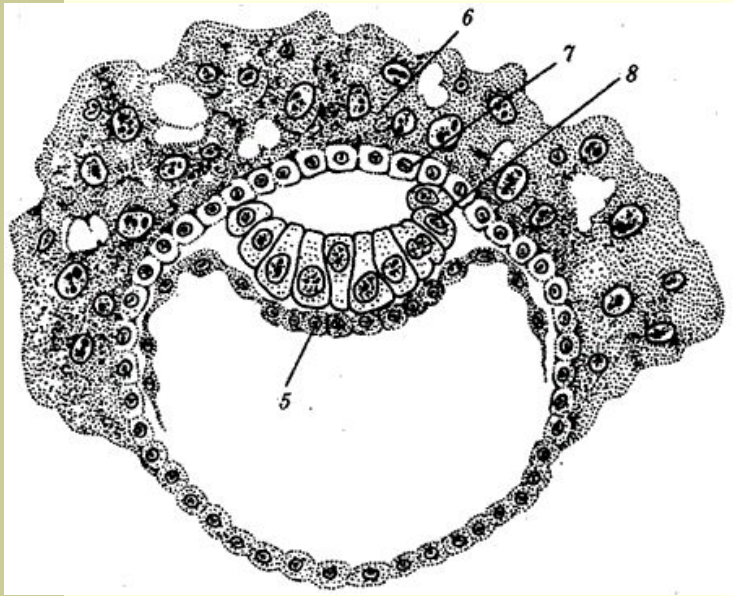
Гипобласт и эпибласт, 8 - 9-е сутки развития зародыша

А) Гипобласт (5) - самый нижний листок. Это мелкие клетки пенистого вида, кубической формы он растекается по внутренней поверхности трофобласта, принимает участие в образовании первичного желточного мешка

Б) Эпибласт (8) (верхний листок, это псевдомногослойный эпителий).

У млекопитающих в гаструляции различают следующие процессы:

- инвагинацию – вдавление
- эпиболию – обрастание;
- эмиграцию – выселение, перемещение;
- деламинацию – расщепление.



Гипобласт и эпибласт, 8 - 9-е сутки развития зародыша

А) Гипобласт (5) - самый нижний листок. Это мелкие клетки пенистого вида, кубической формы он растекается по внутренней поверхности **трофобласта**, принимает участие в образовании первичного желточного мешка

Б) Эпибласт (8) (верхний листок, это псевдомногослойный эпителий).

В эмбриобласте на 6–7 сутки после оплодотворения протекает I фаза гаструляции. У человека гаструляция осуществляется 2-я процессами: **деляминацией и иммиграцией**.

С началом гаструляции активируются первые тканеспецифические гены. **Эмбриобласт** расслаивается на **эпибласт** – слой цилиндрических клеток, ограничивающий вместе с трофобластом полость амниона, и **гипобласт** – слой кубических клеток, обращенных к бластоцеллю.

Эпибласт и гипобласт вместе образуют двухслойный **зародышевый диск** или **щиток**.

Из зародышевого щитка в полость бластоцисты выселяются клетки внезародышевой паренхимы, часть из этих клеток оттесняется к **цитотрофобласту**, при этом образуется **хорион**.

В дальнейшем на месте двухслойного зародышевого диска путем его инвагинации, миграции и пролиферации клеток развиваются **первичные зародышевые листки**: эктодерма, мезодерма и энтодерма.

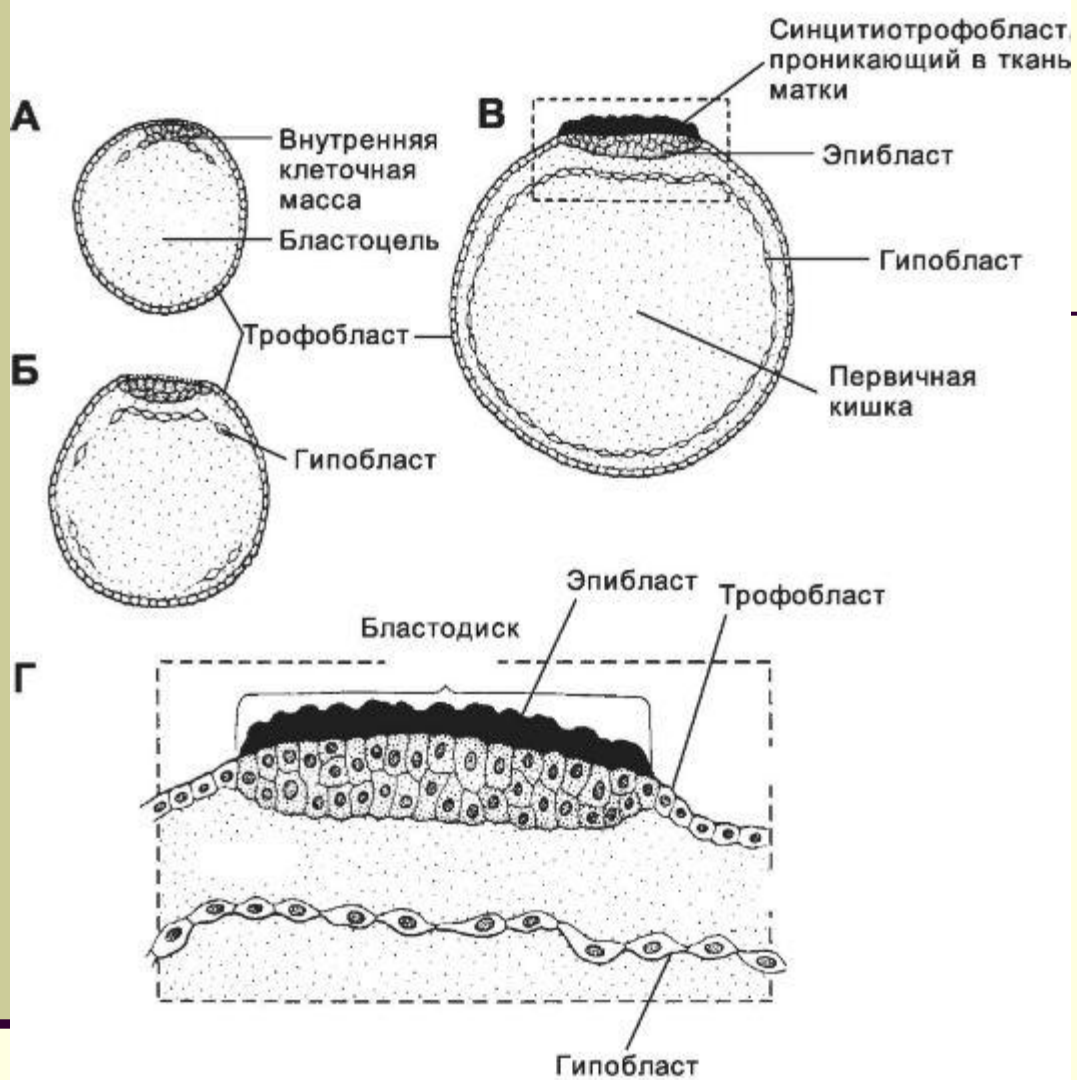
ООПЛАЗМЕННАЯ СЕГРЕГАЦИЯ

- процесс перемещения и депонирования в определенных местах различных органелл, питательных веществ, пигментов, РНК и т.п. В результате **сегрегации образуются презумптивные зачатки**, т.е. места, где будет **дорсальная**, где **вентральная часть зародыша**, где **каудальный**, где **краниальный концы** и т.д.

Гастрюляция и первичные зародышевые листки

• **Гастрюляция** начинается в конце второй недели развития и характеризуется появлением у клеток способности к перемещениям. С началом гастрюляции активируются первые тканеспецифические гены. **Эмбриобласт** расслаивается на **эпибласт** (слой цилиндрических клеток) и **гипобласт** (слой кубических клеток, обращённый к бластоцелю). **Эпибласт и гипобласт** вместе образуют двухслойный зародышевый диск (**бластодиск**). В дальнейшем на месте двухслойного зародышевого диска путём миграции и пролиферации клеток развиваются **первичные зародышевые листки: эктодерма, мезодерма и энтодерма.**

Гипобласт. Формирование гипобласта (**первичной энтодермы**) происходит по каудально-краниальному градиенту. Обращённые к бластоцелю клетки вентральной части внутренней клеточной массы обособляются в тонкий слой - гипобласт (рис. 3-9). **Клетки гипобласта выселяются из внутренней клеточной массы вследствие слабого адгезионного взаимодействия между ними.** Интенсивно пролиферирующие **клетки гипобласта** перемещаются по внутренней поверхности трофобласта и формируют внезародышевую энтодерму прилегающей к трофобласту стенки желточного мешка.



Обращённые к **бластоцелю** **клетки** **вентральной** **части** **внутренней** **клеточной** **массы** **обособляются** **в** **тонкий** **слой** - **гипобласт** (рис. 3-9).

Клетки гипобласта **выселяются** **из** **внутренней** **клеточной** **массы** **вследствие** **слабого** **адгезионного** **взаимодействия** **между** **ними**. **Интенсивно** **пролиферирующие** **клетки гипобласта** **перемещаются** **по** **внутренней** **поверхности** **трофобласта** **и** **формируют** **внезародышевую** **энтодерму** **прилегающей** **к** **трофобласту** **стенки** **желточного** **мешка**.

Начало гастрюляции. Стадии формирования первичной кишки (**А-В**), бластодиск - **В** и **Г**. Выселяющиеся из гипобласта клетки обрастают изнутри трофобласт, формируя внезародышевую энтодерму. [17]

Между 1 и 2 фазой гастрюляции идет процесс образования провизорных органов.

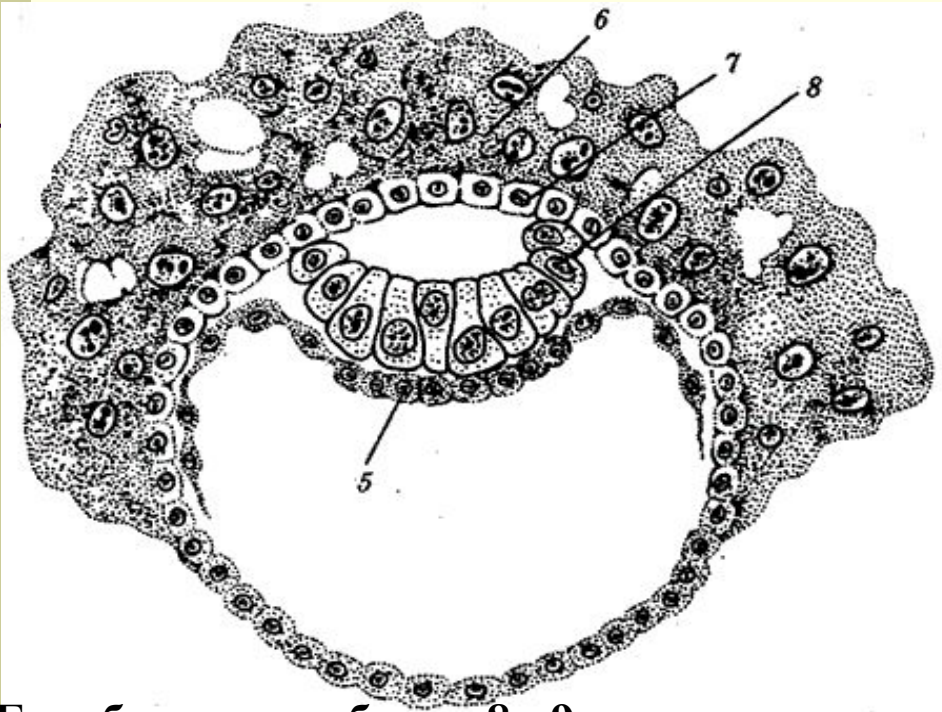
Внутриматочный характер развития эмбриона требует быстрого установления связи между ним и матерью. Поэтому появляются и быстро дифференцируются ткани, предназначенные для выполнения этих функций. Эти органы носят название *провизорных органов*, к ним относятся:

хорион, амнион, желточный меток и аллантоис.

Они образуют оболочки зародыша, связывают его с организмом матери и выполняют некоторые специальные функции.

Первым из провизорных органов образуется *хорион*.

В 7-е сутки эмбриобласт расщепляется на 2 слоя:



Гипобласт и эпибласт, 8 - 9-е сутки развития зародыша

А) Гипобласт (5) - самый нижний листок. Это мелкие клетки пенистого вида, кубической формы он растекается по внутренней поверхности **трофобласта**, принимает участие в образовании **первичного желточного мешка**

Б) Эпибласт (8) (верхний листок, это псевдомногослойный эпителий).

верхний слой — **эпибласт** или **первичная эктодерма** (содержит материал будущей эктодермы, мезодермы, хорды и части энтодермы) и **нижний слой** — **гипобласт** (будущая энтодерма после присоединения клеточного материала прехордальной пластинки из эпибласта). Почти одновременно с этим происходит выселение клеток из **эпи- и гипобласта** — **внезародышевая мезенхима**

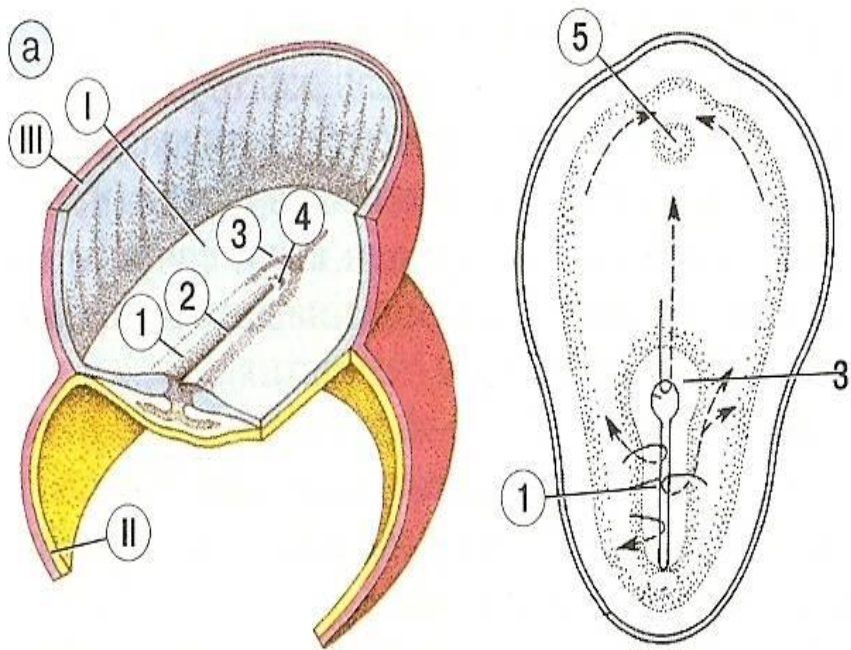
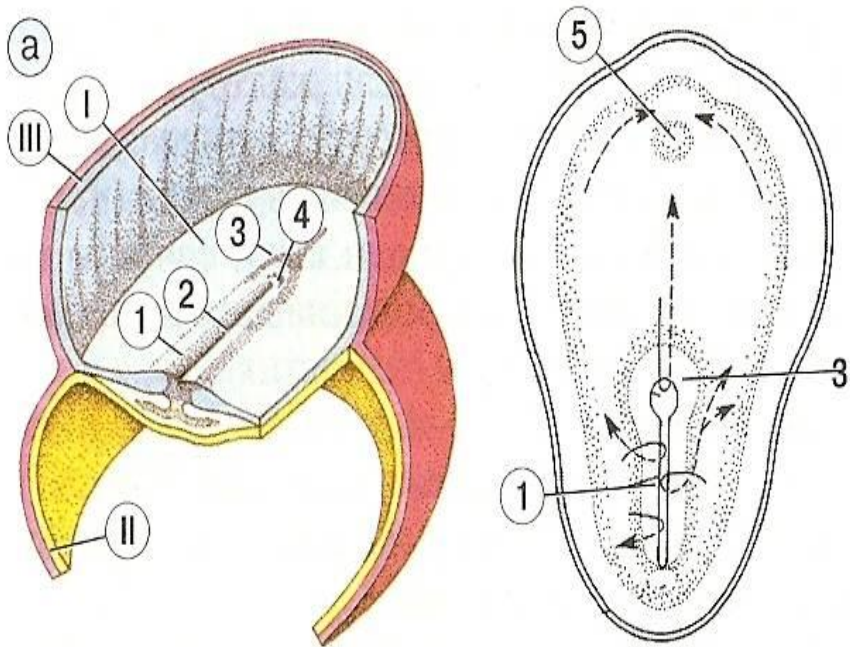


СХЕМА -3

- *I – эпибласт
- *II – стенка желточного мешка (клетки гипобласта)
- *III – стенка амниотического пузырька (клетки эмбриобласта)
- *1 – первичная полоска
- *2 – первичная бороздка
- *3 – первичный (гензеновский) бугорок
- *4 – первичная ямка
- *5 – прехордальная пластинка
- *6 – клоакальная мембрана

в течение 2-й недели эпибласт и гипобласт начинают прогибаться в противоположных направлениях и превращаются в пузырьки: из эпибласта образуется амниотический пузырек, из гипобласта — желточный пузырек.

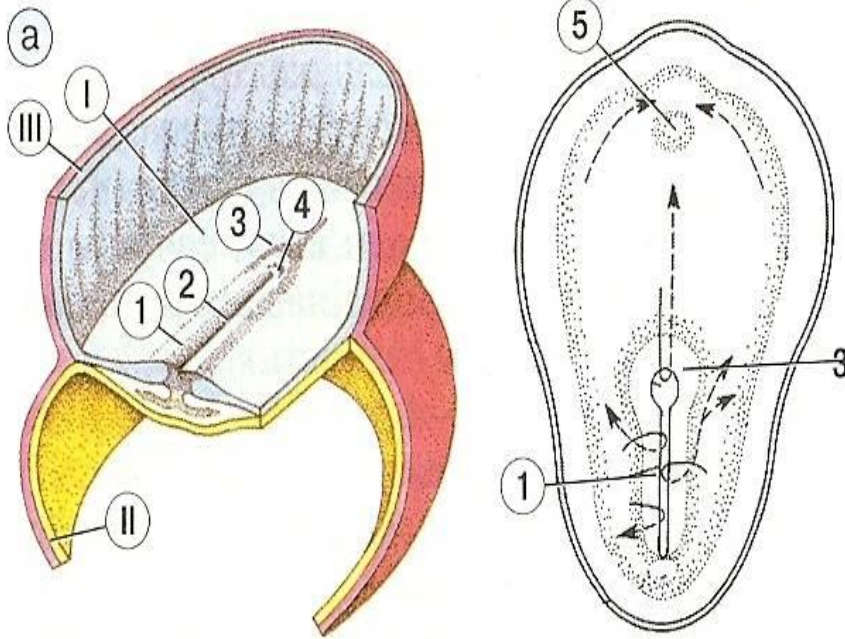


- * I – эпибласт
- * II – стенка желточного мешка (клетки гипобласта)
- * III – стенка амниотического пузырька (клетки эмбриобласта)
- * 1 – первичная полоска
- * 2 – первичная бороздка
- * 3 – первичный (гензеновский) бугорок
- * 4 – первичная ямка
- * 5 – прехордальная пластинка
- * 6 – клоакальная мембрана

В начале 3-й недели (14-17 сутки) происходит иммиграция (выселение) клеток из эпибласта, причем это происходит в 2 фазы:

- **В I фазе** идет подготовка к выселению —
- клеточный материал подлежащий иммиграции перемещается (**медленно двигающиеся клетки**):
- с будущего краниального конца к каудальному концу по центру эпибласта, и собирается вместе и образует на поверхности эпибласта 3 структуры:
- **прехордальную пластинку, I узелок и I полосу;**
- **II фаза** — собственно выселение материала этих 3- структур.

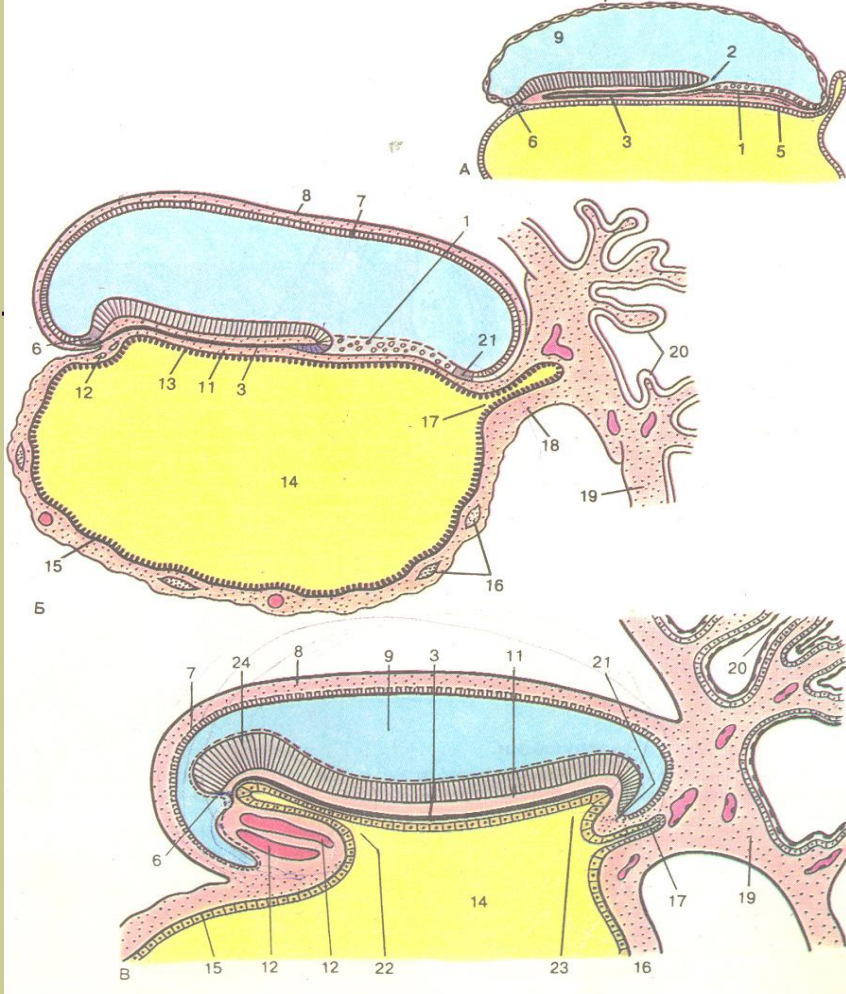
Клетки полоски выселяется образует средний листок — мезодерму.



Оставшаяся часть эпибласта после выселения клеток 3-х структур будет называться эктодермой.
В следующей стадии начинается дифференцировка зародышевых листков в ткани (гистогенез) органов (органогенез) и формирование из органов систем органов (системогенез).

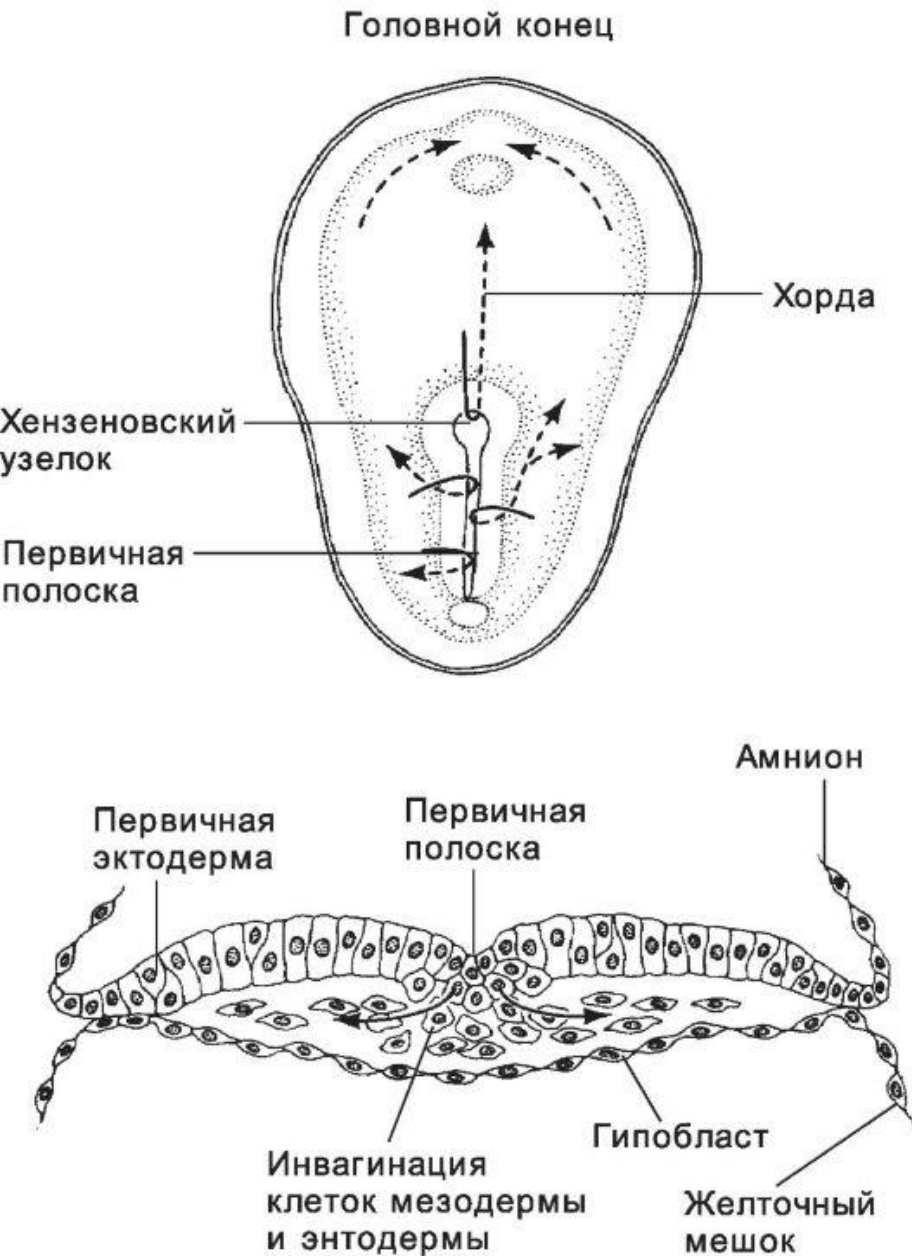
- * I – эпибласт
- * II – стенка желточного мешка (клетки гипобласта)
- * III – стенка амниотического пузырька (клетки эмбриобласта)
- * 1 – первичная полоска
- * 2 – первичная бороздка
- * 3 – первичный (гензеновский) бугорок
- * 4 – первичная ямка
- * 5 – прехордальная пластинка
- * 6 – клоакальная мембрана

между тремя зародышевыми
листками, т.е. формируется
зародышевая мезенхима.

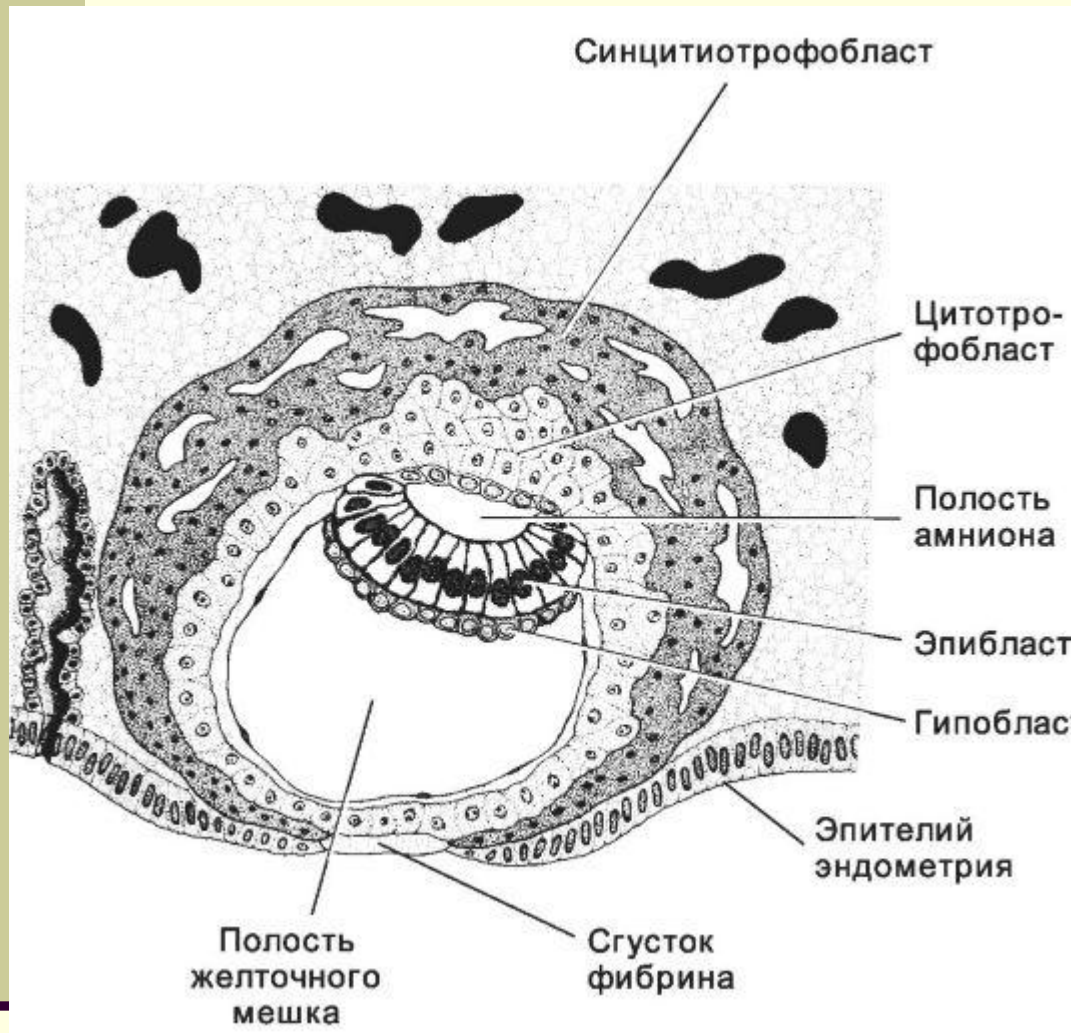


Мезодерма дифференцируется на
составные части (томы) сомиты,
сегментные ножки и
спланхнотомы. Трехлистковый
плоским зародыш сворачивается «в
трубку» — формируется туловище

При сворачивании зародыша «в
трубку» внезародышевые части
организма обособляются от тела
зародыша и формируются
провизорные органы

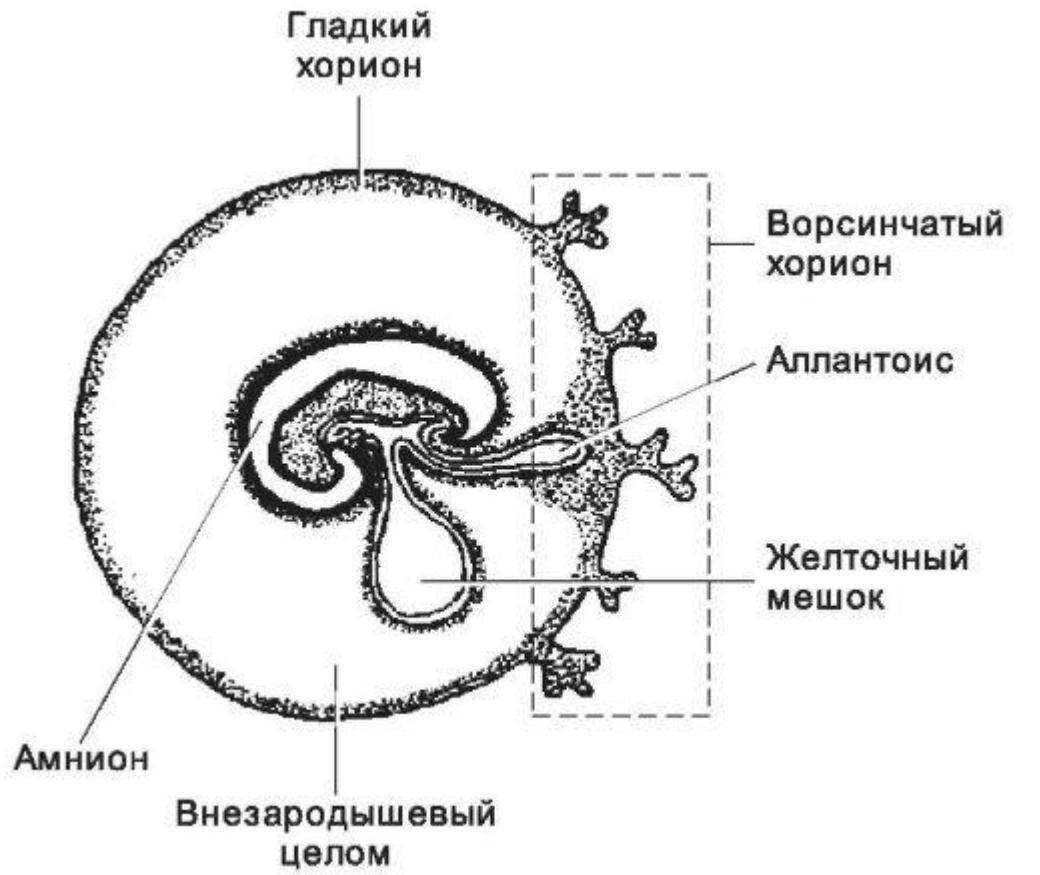


Перемещения клеток при гастрюляции. Клетки первичной эктодермы, проходящие через первичный (хензеновский) узелок, образуют хорду. Остальные клетки первичной эктодермы, проходящие через первичную полоску, мигрируют в латеральном направлении и формируют мезодерму и энтодерму. [17]



**Погружённая в эндометрий
бластоциста. Внутренняя
часть трофобласта**

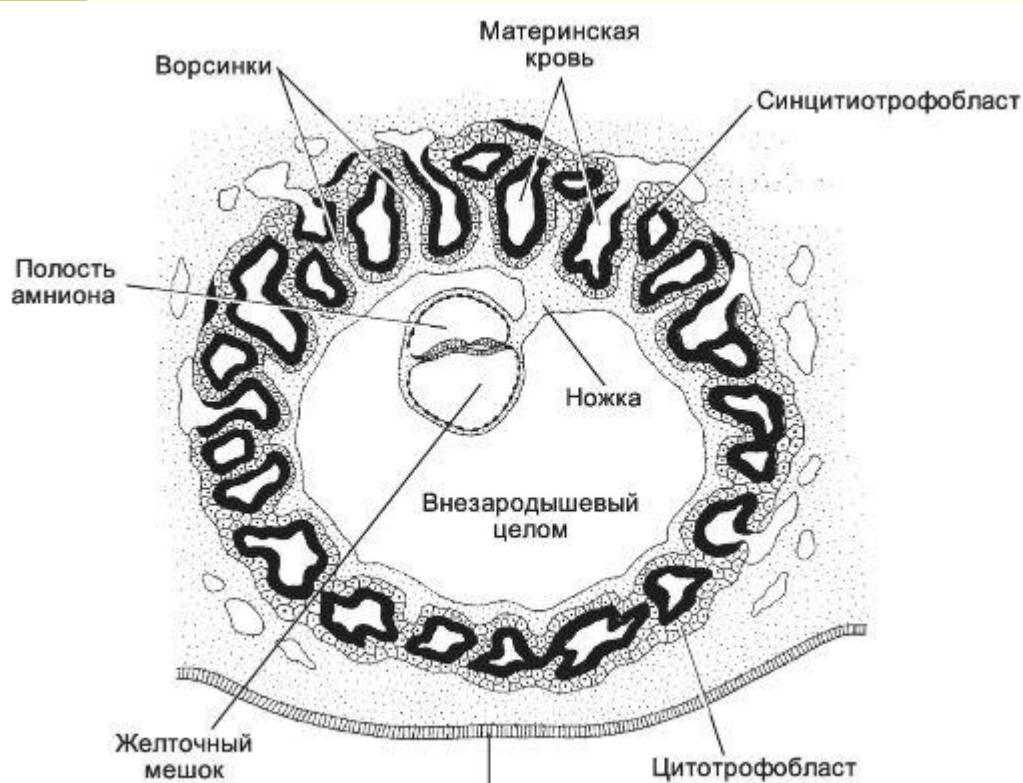
представлена
цитотрофобластом. В
наружной части трофобласта
(синцитиотрофобласт)
имеется большое количество
лакун. Внутренняя клеточная
масса расслоилась на **эпи- и
гипобласт.** [17]



Внезародышевые оболочки. Зародыш находится в полости амниона.

Желточный мешок связан с зачатком пищеварительной системы, а с каудальной её частью **сообщается аллантаис.**

Все эти структуры находятся в эндоцеломической полости. **Хорион** топографически и структурно разделяется на **гладкий и ворсинчатый**

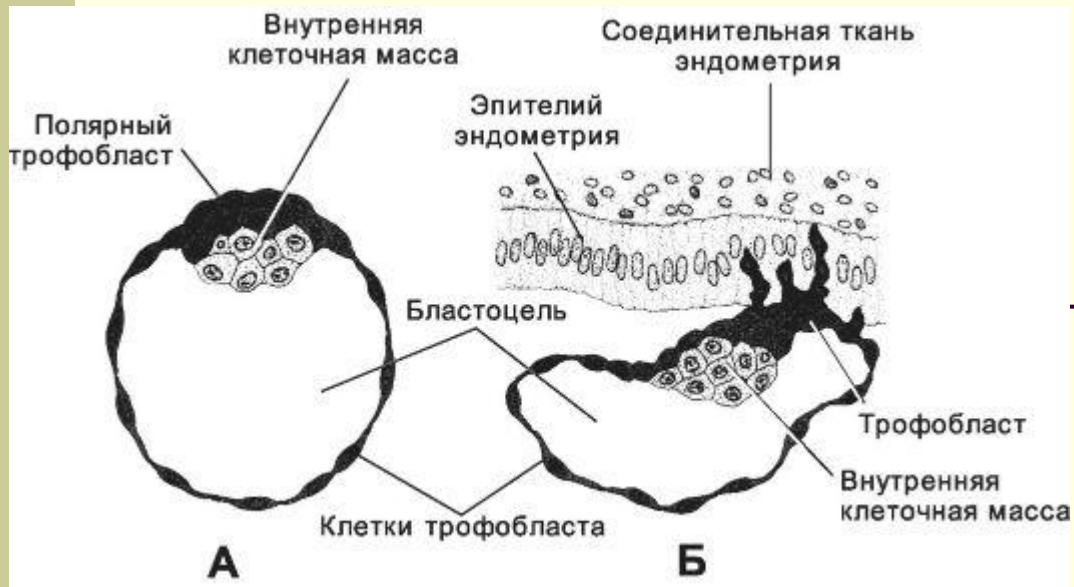


Трёхнедельный эмбрион на стадии гаструлы.

Сформированы полость амниона и желточный мешок. Клетки трофобласта, образующие плаценту, вступают в контакт с кровеносными сосудами матки. Зародыш связан с трофобластом происходящей из внезародышевой мезодермы ножкой тела. В ножку тела прорастает аллантоис, здесь протекает ангиогенез, и в дальнейшем формируется пупочный канатик с проходящими в его составе пупочными (аллантоисными) сосудами: двумя пупочными артериями и одной пупочной веной.

Имплантация

В полости матки бластоциста находится в течение 1,5-2 суток. Имплантация происходит на 20-21-й день ~~нормального менструального цикла~~, или через 5,5-6 суток после оплодотворения, когда функциональный слой эндометрия имеет наибольшую толщину (рис. 3-24). В ходе имплантации бластоциста вступает в тесный контакт с эпителием слизистой оболочки матки. Под действием маточного секрета прозрачная оболочка растворяется. После этого бластоциста прикрепляется к эндометрию, как правило, тем полюсом, на котором расположена внутренняя клеточная масса (полярный трофобласт). Через двое суток бластоциста оказывается полностью погружённой в слизистую оболочку матки



Импантация.

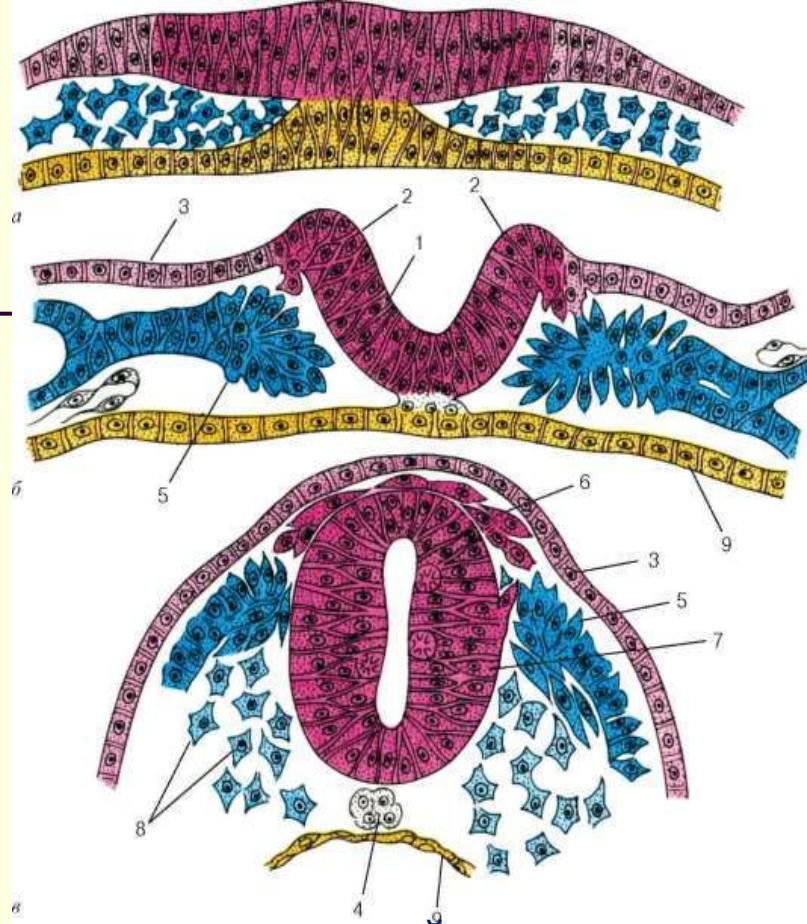
А - бластоциста перед имплантацией (4,5 сут);

Б - начало имплантации.

Клетки трофобласта, расположенные на эмбриональном полюсе бластоцисты (полярная область), на 5-6-е сутки проникают в слизистую оболочку матки.

Гаструляция — образуется 3-х
листочковый зародыш, содержащий

эктодерму,
мезодерму и
энтодерму, являющихся
источниками тканей и органов.
Гаструляция происходит **7-17**
сутки и осуществляется путем
деламиации или
расщепления (7-14 сутки) и
иммиграции, выселения
(14-17 сутки).



а - стадия нервной пластинки;

б - замыкание нервной трубки;

в - обособление нервной трубки и ганглиозной пластинки от

эктодермы. 1 - нервный желобок; 2 - нервные валики;

3 - кожная эктодерма; 4 - хорда; 5 - мезодерма;

6 - ганглиозная пластинка; 7 - нервная трубка;

8 - мезенхима; 9 – энтодерма

I Эктодерма:

- нервная ткань органов нервной системы;
- эпидермис кожи и его производные (сальные, потовые, молочные железы, ногти, волосы);
- эпителии роговицы и хрусталик глаза, эпителий преддверья ротовой полости и анального отдела прямой кишки;

II Мезодерма:

- дерматомы -> дерма кожи;
- миотомы —> скелетная мускулатура;
- склеротомы —> осевой скелет (кости и хрящи позвоночного столба);
- сегментные ножки (нефротомы) —▶ эпителий мочеполовой системы;
- спланхиотомы -> мезотелий серозных покровов (брюшины, плевры и окологердечной сумки), эпителий гонад (клетки Сертоли яичка и фолликулярные клетки яичников), корковая часть надпочечников, миокард и эпикард;

Энтодерма:

- эпителий и железы (включая печень и поджелудочную железу) пищеварительном и дыхательной системы;

IV Мезенхима:

ткани внутренней среды (кровь и лимфа, все виды волокнистых соединительных тканей — рыхлая волокнистая соединительная ткань, плотная волокнистая оформленная и неоформленная волокнистая соединительные ткани, соединительные ткани со специальными свойствами, костные и хрящевые ткани) и гладкая мышечная ткань.

Отличия половых клеток от соматических клеток

- **1. Набор хромосом:** соматические клетки имеют **диплоидный**, половые клетки – **гаплоидный набор хромосом**.
- **2. Половые клетки имеют специальные приспособления для выполнения своих специфических функций:**
 - **а) сперматозоиды – акрасому** (видоизмененный пластинчатый комплекс) для проникновения через оболочки яйцеклетки и двигательный аппарат (**хвостик, центриоли и митохондрии**);
 - **б) яйцеклетки – I и II оболочки, желток** (трофические включения).
- **3. Ядерно-цитоплазматическое отношение** половых клеток резко отличается от соматических: **в яйцеклетке – очень низкое** (резко преобладает масса цитоплазмы), **в сперматазоидах – очень высокое** (преобладает масса ядра).
- **4. Жизненный цикл** у половых сложный и многостадийный.
- **5. Биологическое назначение:** **из соматических клеток могут образоваться только подобные клетки**, а из половых клеток – **целый новый организм**.