

# Эмбриональное развитие

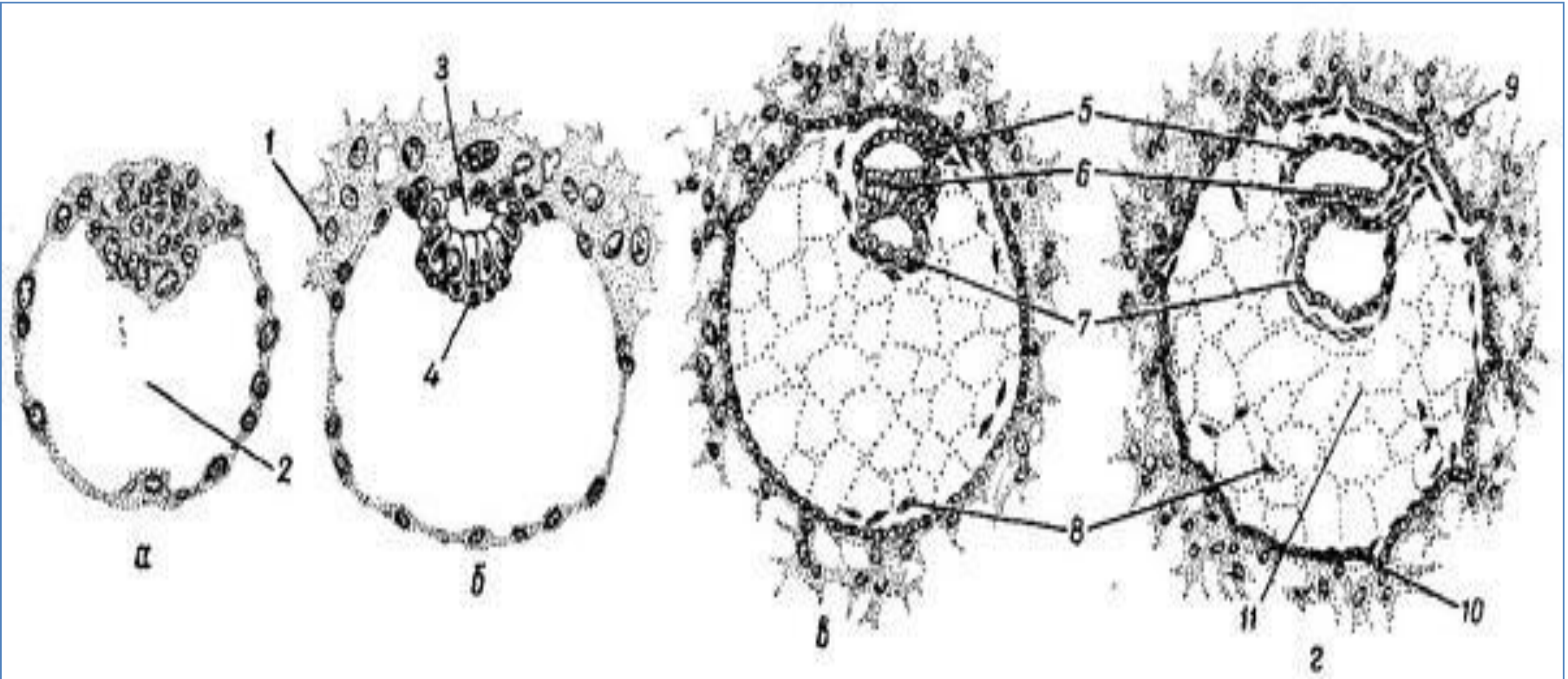


**Зародыш (синоним эмбрион)** — организм, развивающийся внутри яйцевых оболочек или в теле матери. Под зародышевым, или эмбриональным, развитием у человека понимается ранний период развития организма (до 8 недель), в течение которого из оплодотворенной яйцеклетки образуется тело, обладающее основными морфологическими признаками человека. После 8 недель развивающийся организм человека называют плодом



При изменении условий ход развития отдельных частей зародыша может измениться и зародышевые листки могут дать начало не тем органам и тканям, которые должны были бы развиваться из них в обычных условиях. Факторами, которые изменяют условия развития, могут быть окружающая среда (ее химизм, температура и др.), взаимодействие между частями (клетками, зачатками) самого зародыша, а также наследственность. Все эти факторы тесно связаны между собой.

Рис. 1. Схема ранних этапов развития зародыша человека: а — стадия внутренней клеточной массы; б — восьмидневный эмбрион; в — двенадцатидневный эмбрион; г — тринадцати-, четырнадцатидневный эмбрион. 1 — трофобласт; 2 — бластоцеле; 3 — полость амниона; 4 — клетки энтодермы; 5 — амнион; 6 — эмбрион; 7 — желточный мешок; 8 — клетки мезодермы; 9 — стебелек; 10 — ворсинка хориона; 11 — внезародышевый целом.



# Эмбриональное развитие

## делят на ряд периодов:

1. Период одноклеточного зародыша, или **зиготы**, кратковременный, протекающий с момента оплодотворения до начала дробления яйца.
2. **Период дробления**. В этот период происходит размножение клеток, Получившиеся при дроблении клетки называют бластомерами. Вначале образуется кучка бластомеров, напоминающая по форме ягоду малины,— морула, затем шаровидная однослойная бластула; стенка бластулы — бластодерма, полость — бластоцеле.
3. **Гастрюляция**. Однослойный зародыш превращается в двухслойный — гастролу, состоящую из наружного зародышевого листка — эктодермы и внутреннего — энтодермы. У позвоночных уже в ходе гастрюляции возникает и третий зародышевый листок — мезодерма. В ходе эволюции у хордовых процесс гастрюляции усложнился возникновением осевого комплекса зачатков (закладка нервной системы, осевого скелета и мускулатуры) на спинной стороне зародыша.
4. Период обособления основных зачатков органов и тканей и их дальнейшее развитие. Одновременно с этими процессами усиливается объединение частей в единое развивающееся целое. Из эктодермы образуется эпителий кожи, нервная система и частично органы чувств, из энтодермы — эпителий пищеварительного канала и его железы; из мезодермы — мышцы, эпителий мочеполовой системы и серозных оболочек, из мезенхимы — соединительная, хрящевая и костная ткани, сосудистая система и кровь.

Рис. 2. Зародыш и его оболочки на ранних стадиях развития (а — в — последовательные стадии): 1 — хорион; 2 — аллантаис; 3 — желточный мешок; 4 — амнион; 5 — внезародышевый целом; 6 — пупочный канатик; 7 — пупочные сосуды; 8 — полость амниона.

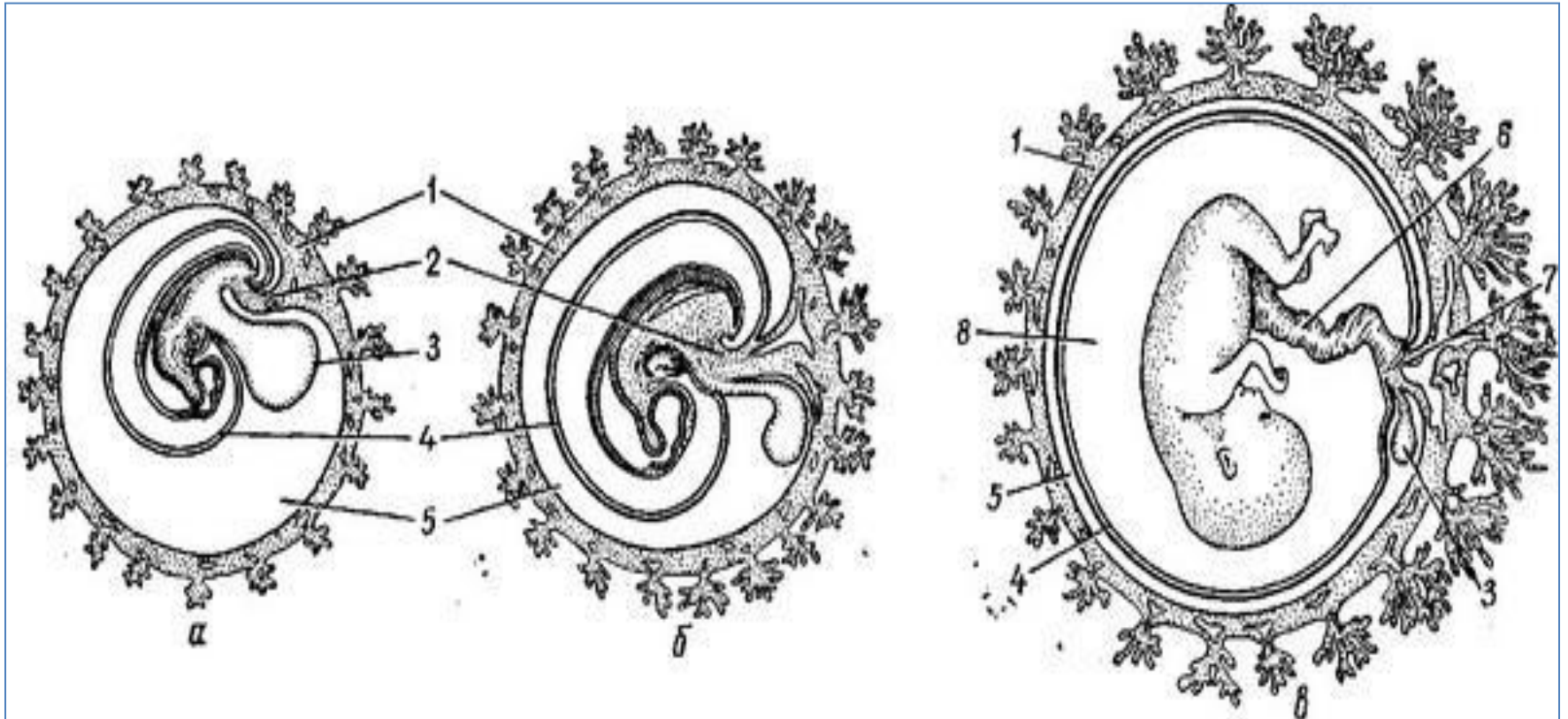
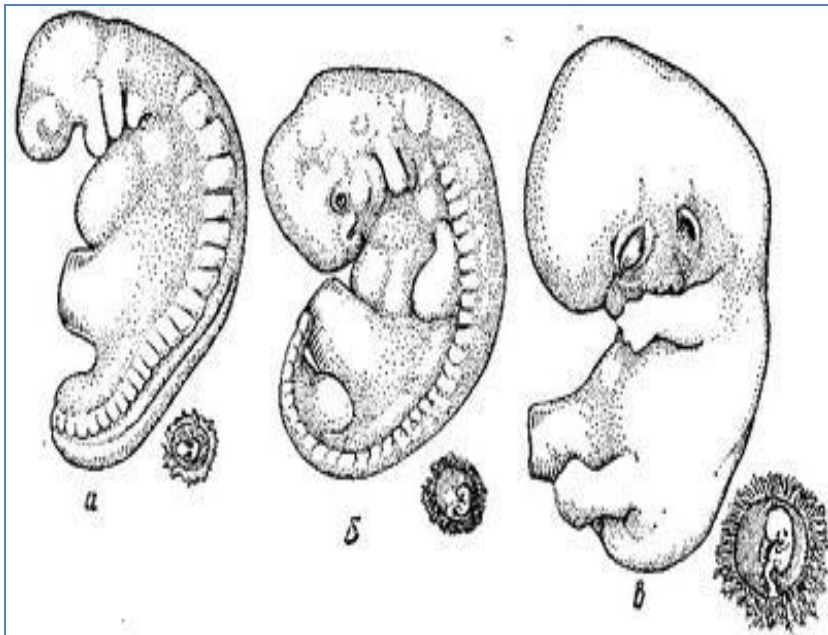


Рис. 3. Зародыш человека: а — к концу 4-й недели; б — к концу 5-й недели; в — к концу 7-й недели после оплодотворения.

У человека оплодотворение происходит в маточной трубе (яйцеводе). Процесс дробления совершается в течение 3—4 суток, когда зародыш продвигается по маточной трубе к матке. В результате дробления из поверхностных бластомеров формируется оболочка, участвующая в питании зародыша, — **трофобласт**.

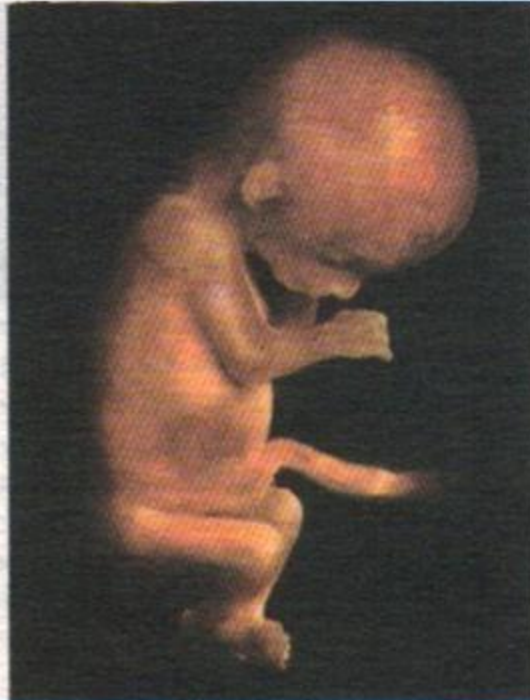


Центральные бластомеры образуют эмбриобласт, из которого развивается тело зародыша. В течение 4—6 суток зародыш находится в полости матки. С началом второй недели происходит погружение зародыша в стенку матки (имплантация). У 7,5-дневного зародыша эктодерма образует амниотический пузырек, часть которого, обращенная к энтодерме, является эктодермой зародыша. В этот период зародыш имеет форму щитка (диска).

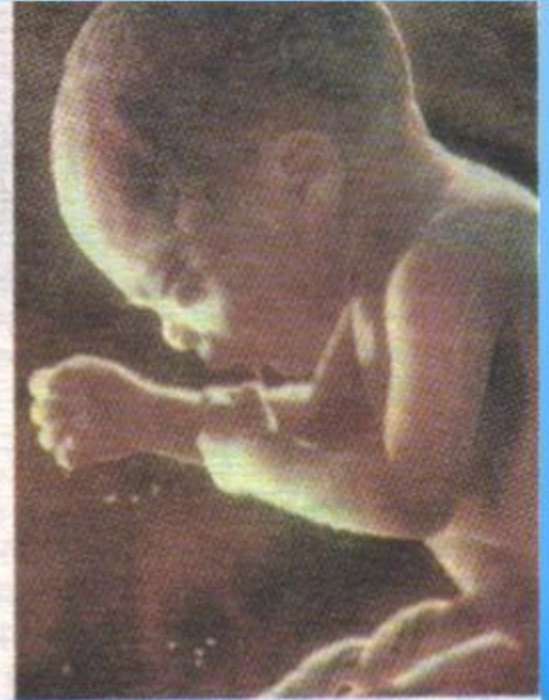
*Вид эмбриона в сроки  
развития.*



**10 недель**



**14 недель**



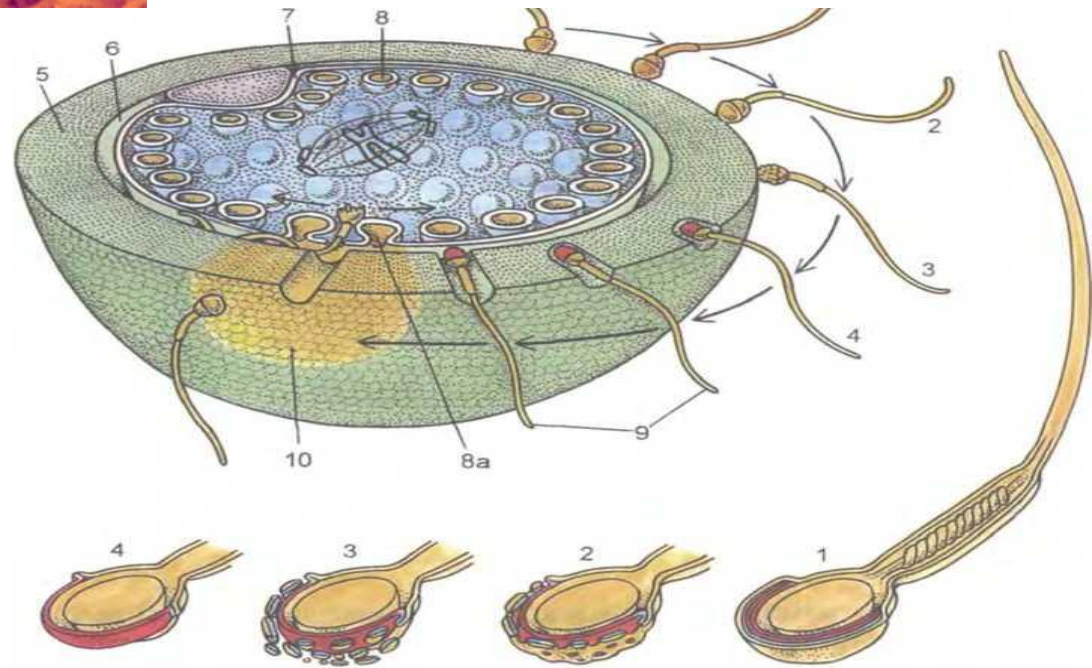
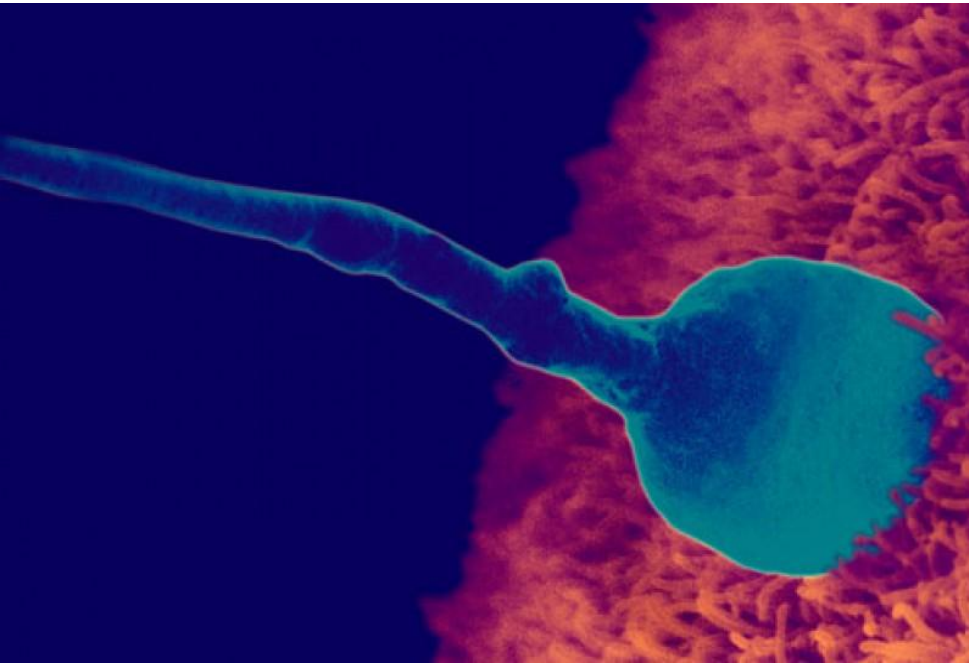
**8 месяцев**

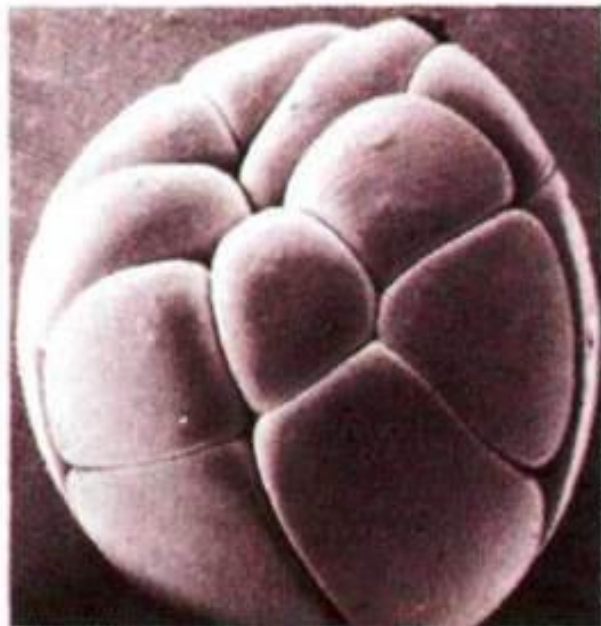
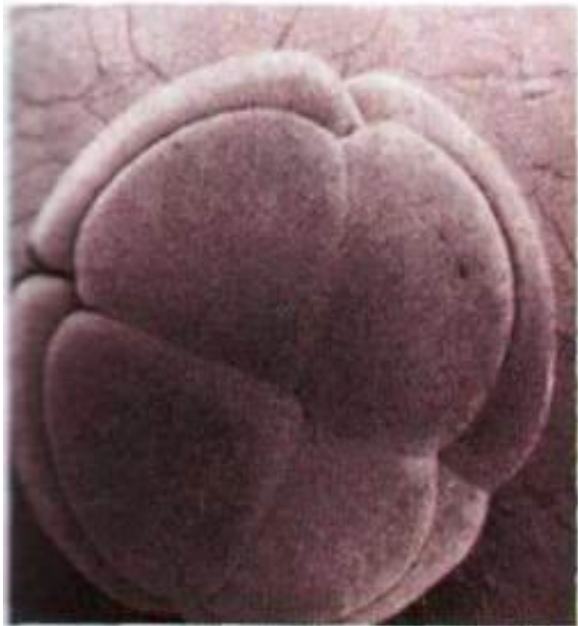
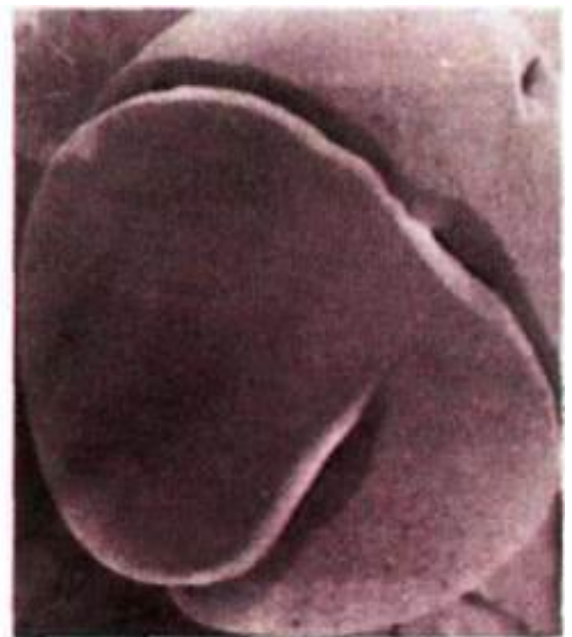
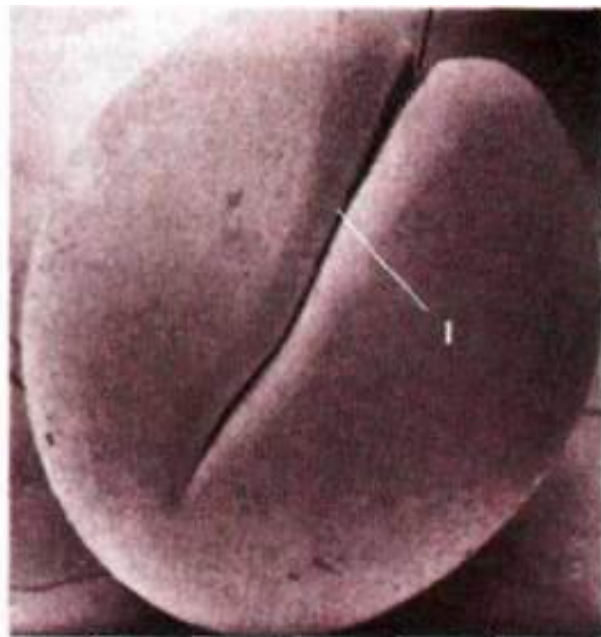
# Прогуенз. Половые клетки





# Эмбриогенез. Оплодотворение

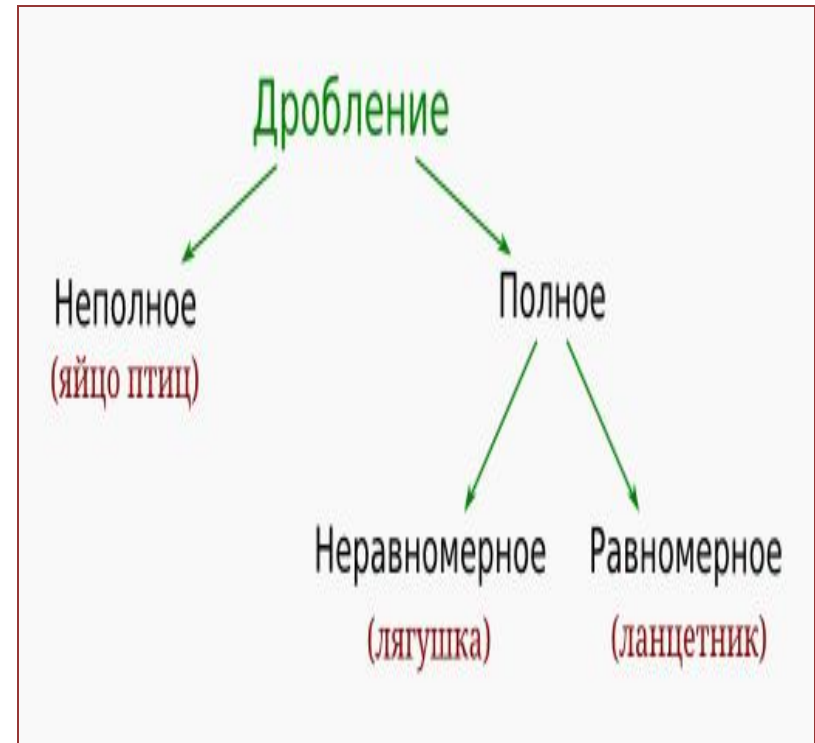
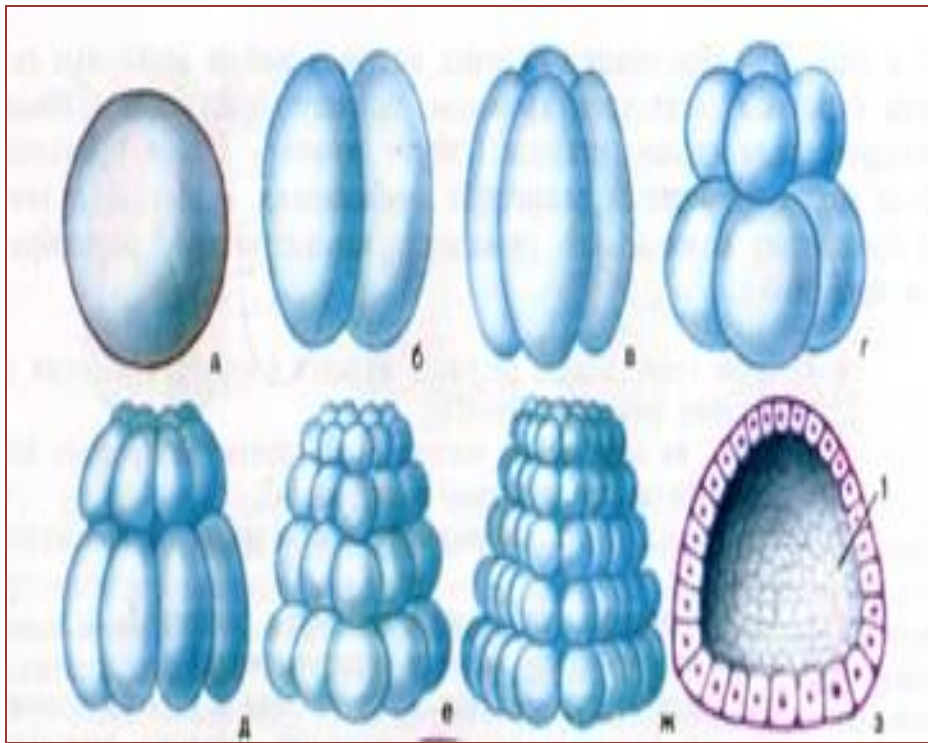




В медицинской практике выявлены различные виды патологии развития, обусловленные аномальным кариотипом. Причиной подобных аномалий является чаще всего нерасхождение в анафазе половинок половых хромосом в процессе мейоза женских половых клеток. В результате этого в одну клетку попадают две хромосомы и формируется набор половых хромосом XX, а в другую не попадает ни одна. При оплодотворении таких яйцеклеток спермиями с X или Y-половыми хромосомами могут образоваться следующие кариотипы: 1) с 47 хромосомами, из них 3 хромосомы X (тип XXX) - сверхженский тип, 2) кариотип OY (45 хромосом) - нежизнеспособный; 3) кариотип XXУ (47 хромосом) - мужской организм с рядом нарушений - уменьшены мужские половые железы, отсутствует сперматогенез, увеличены молочные железы(синдром Клайнфельтера); 4) тип XO (45 хромосом) - женский организм с рядом изменений - невысокий рост, недоразвитие половых органов (яичника, матки, яйцеводов), отсутствие менструаций и вторичных половых признаков (синдром Тернера).

## Дробление

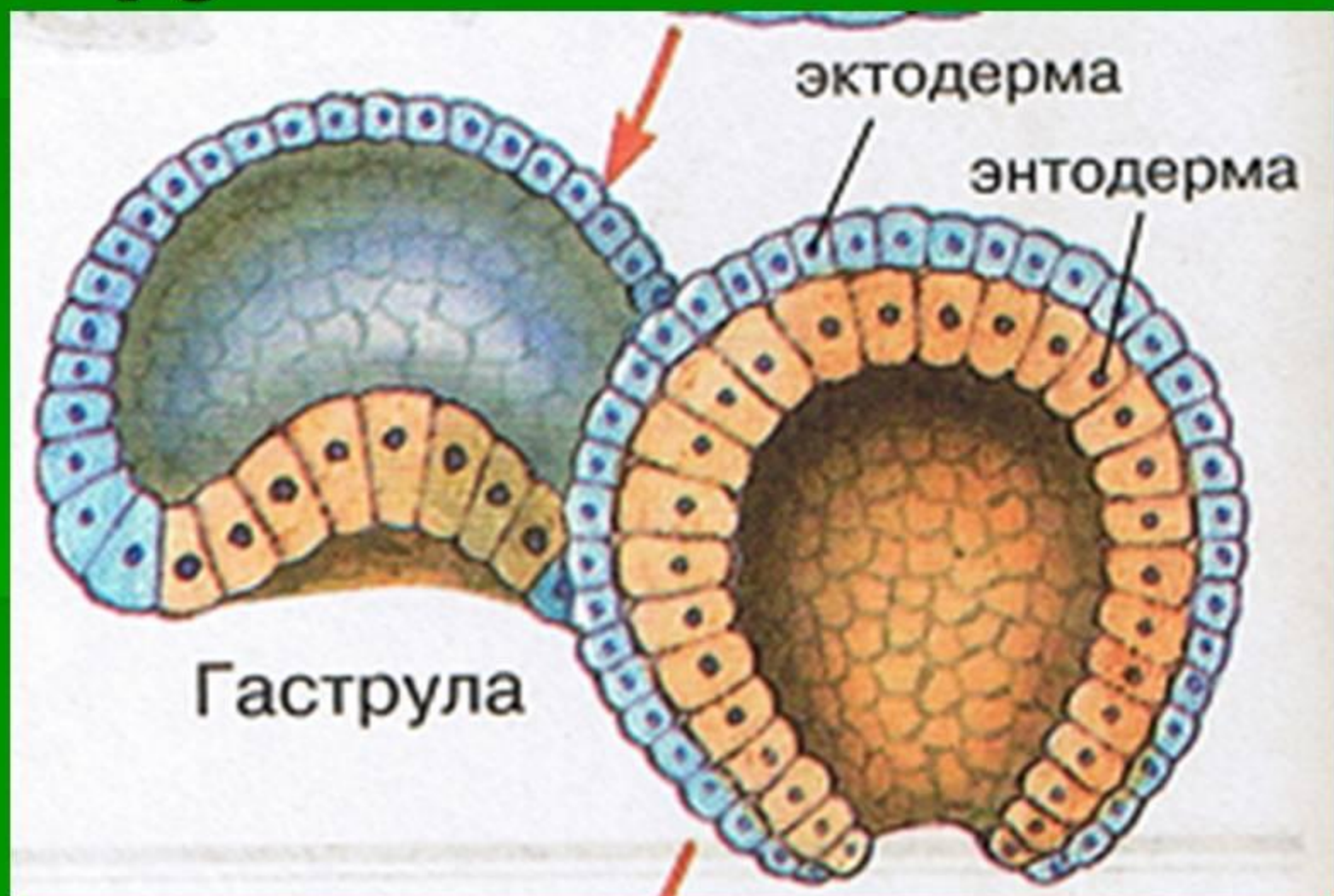
Дробление зародыша человека начинается к концу 1-х суток и продолжается в течение 3-4 сут после оплодотворения, по мере продвижения зародыша по яйцеводу к матке. Движение зародыша обеспечивается перистальтическими сокращениями мускулатуры яйцевода, мерцанием ресничек его эпителия, а также перемещением секрета желез маточной трубы. Питание зародыша осуществляется за счет небольших запасов желтка в яйцеклетке и, возможно, содержимого маточной трубы.



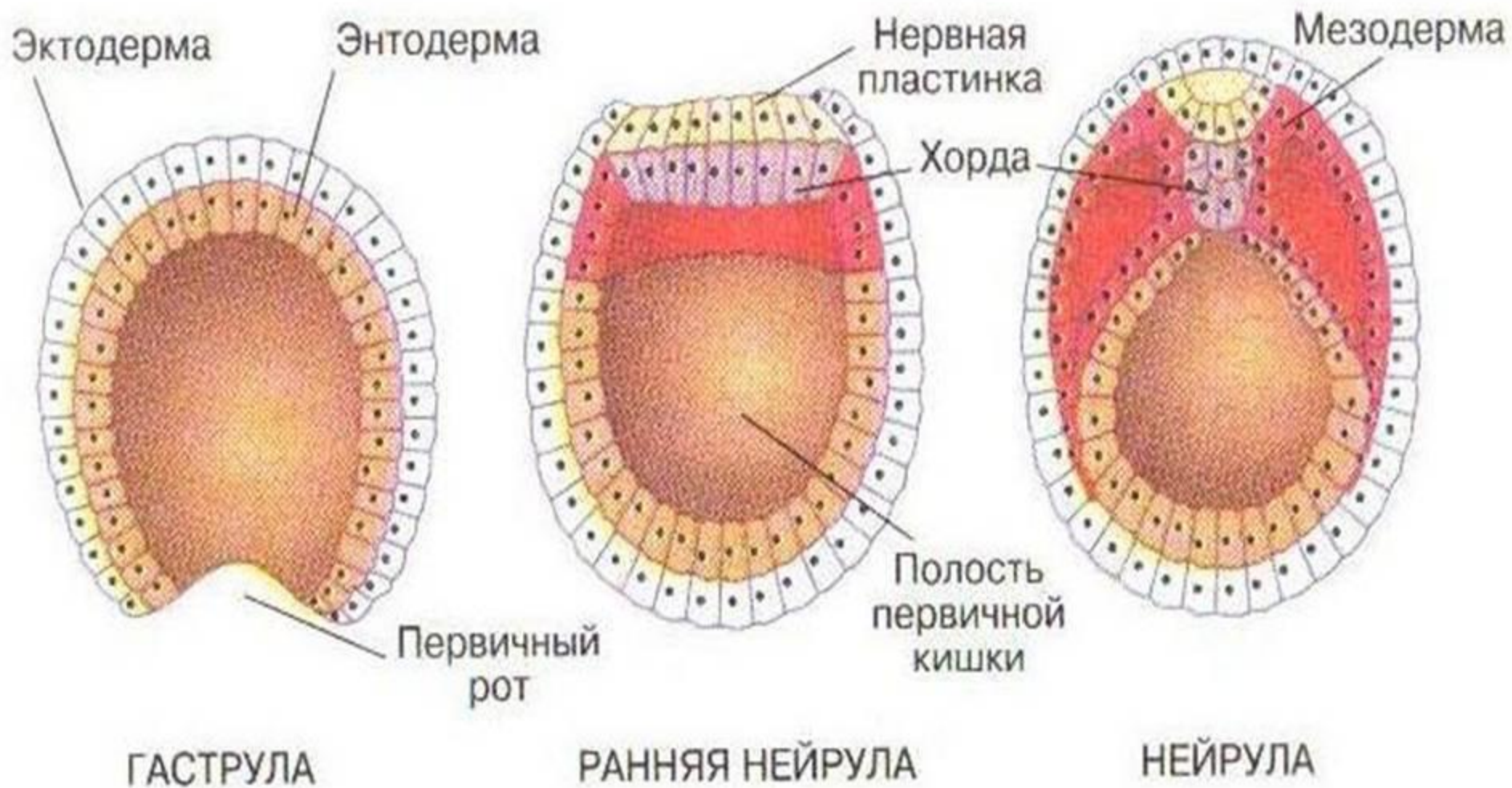
## **Гастрюляция**

Гастрюляция у человека осуществляется в две фазы. Первая фаза предшествует имплантации или идет в процессе ее, т. е. совершается на 7-е сутки, а вторая фаза начинается только на 14-15-е сутки. В период между этими фазами активно формируются внезародышевые органы, обеспечивающие необходимые условия для развития зародыша. Первая фаза гастрюляции происходит путем деламинации, при этом клетки эмбриобласта расщепляются на два листка - наружный - эпибласт (включает материал эктодермы, нервной пластинки, мезодермы и хорды), обращенный к трофобласту, и внутренний - гипобласт (включает материал зародышевой и внезародышевой энтодермы), обращенный в полость бластоцисты. На 7-е сутки развития обнаруживаются выселившиеся из зародышевого щитка клетки, которые располагаются в полости бластоцисты и формируют внезародышевую мезодерму (мезенхиму). К 11-м суткам она заполняет полость бластоцисты. Мезенхима подрастает к трофобласту и внедряется в него, при этом формируется хорион - ворсинчатая оболочка зародыша с первичными хориальными ворсинками.

# Гаструла



# Гастроула- двухслойная стадия.



# Эмбриональный этап онтогенеза.

## Дробление зиготы и образование бластулы.



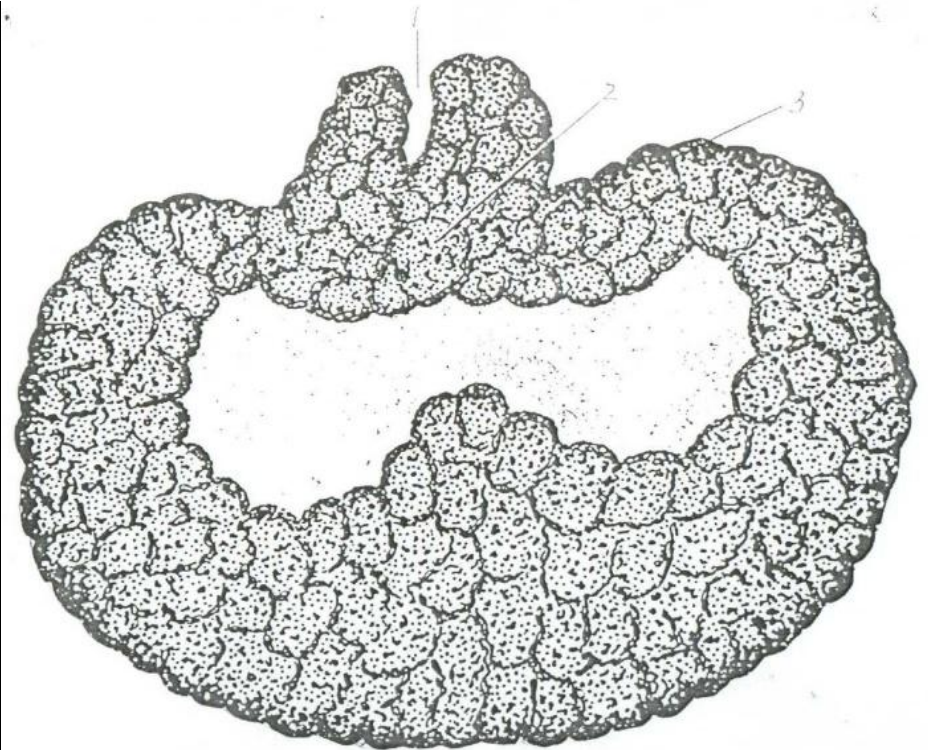


## Дифференцировка зародышевых зачатков

**Нейруляция** - процесс образования нервной трубки - протекает во времени неодинаково в различных частях зародыша. Замыкание нервной трубки начинается в шейном отделе, затем распространяется кзади и несколько замедленнее - в краниальном направлении, где формируются мозговые пузырьки. Примерно на 25-е сутки нервная трубка полностью замыкается; с внешней средой сообщаются только два незамкнувшихся отверстия на переднем и заднем концах - передний и задний невропоры.

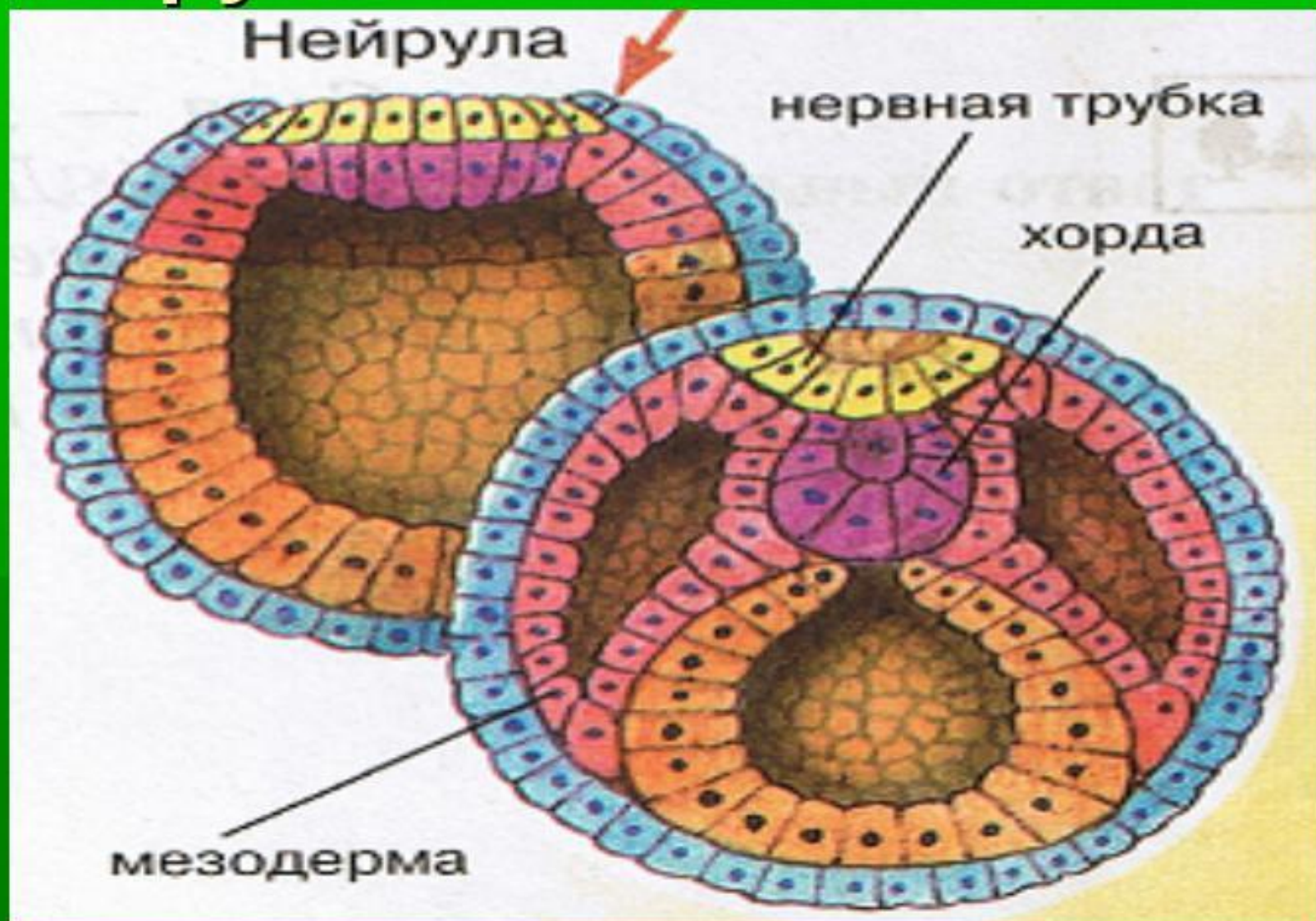


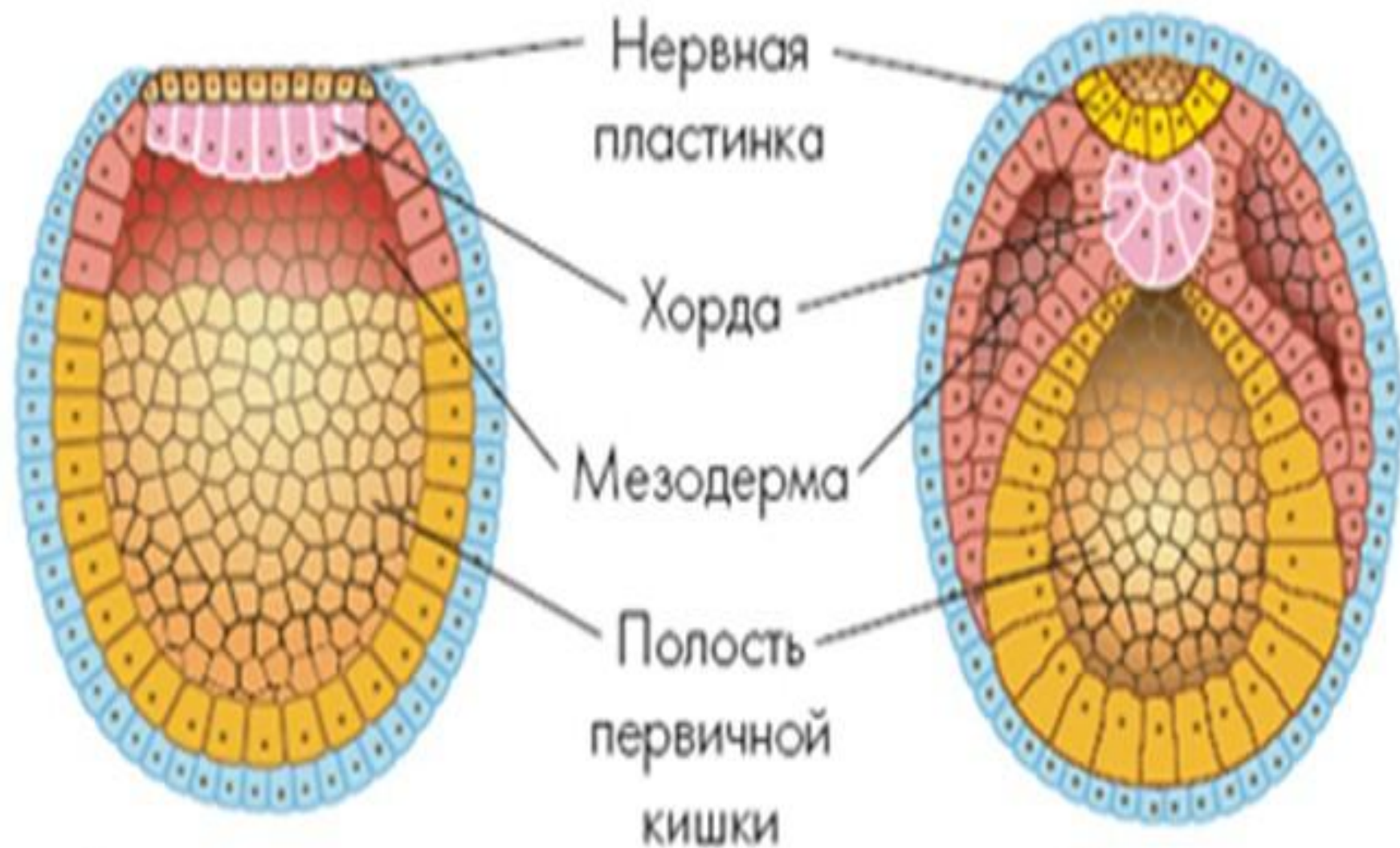
*Neurula  
Seen from the ventral region 5 hours after fertilization.*



Нейрула лягушки:  
1 – нервный желобок; 2 – материал будущей хорды; 3 – эктодерма.

# Нейрула





Ранняя нейрула

Нейрула

## Внезародышевые органы человека

### Хорион

Ворсинчатые разрастания трофобласта, именуемые позднее хорионом, состоят из двух структурных компонентов - эпителия и внезародышевой мезенхимы. Слизистая оболочка в той части, которая после имплантации войдет в состав плаценты - основная отпадающая оболочка, разрастается сильнее, чем в других участках - пристеночная отпадающая оболочка и сумочная отпадающая оболочка, отделяющая зародыш от полости матки. В дальнейшем это различие выступает все более отчетливо, причем ворсины в области пристеночной и сумочной оболочек вообще исчезают, а в области основной отпадающей оболочки заменяются сильно разветвленными вторичными ворсинами, строение которых образует соединительная ткань с кровеносными сосудами. С этого момента хорион разделяется на два отдела - ветвистый и гладкий. В области расположения ветвистого хориона формируется плацента. За счет основной отпадающей оболочки образуется материнская часть плаценты, а за счет ветвистого хориона - ее плодная часть. Ветвистый хорион к 3 мес приобретает вместе с основной отпадающей оболочкой типичную для сформированной плаценты дискоидальную форму.

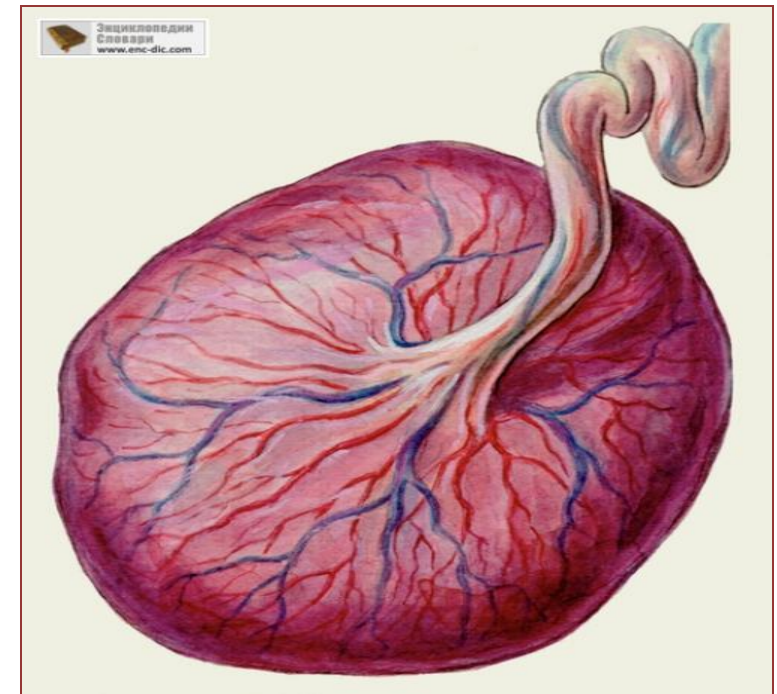
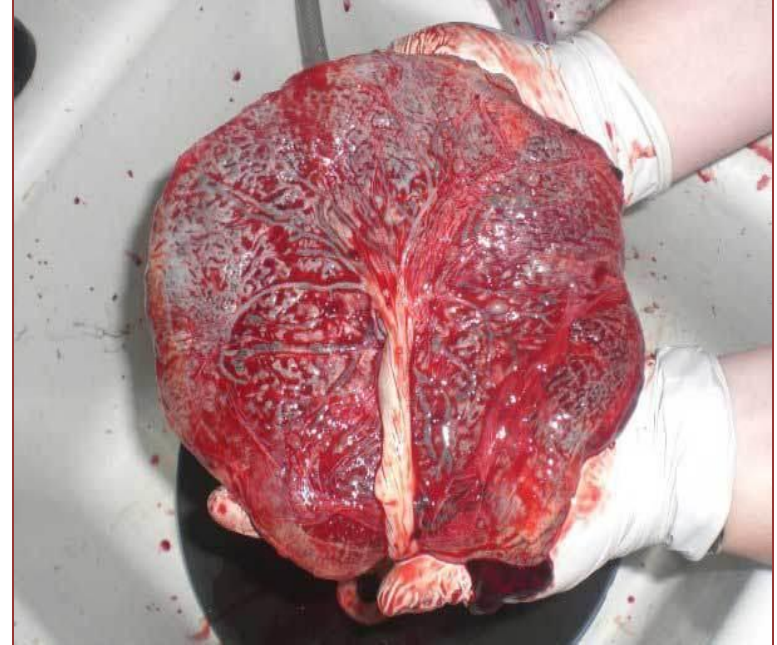
Плацентация у человека совершается в течение 3-6-й недели внутриутробного развития и совпадает с периодом формирования зачатков органов. Этот период является вторым критическим в эмбриогенезе человека, так как различные патогенные воздействия в это время наиболее часто могут вызвать нарушения.

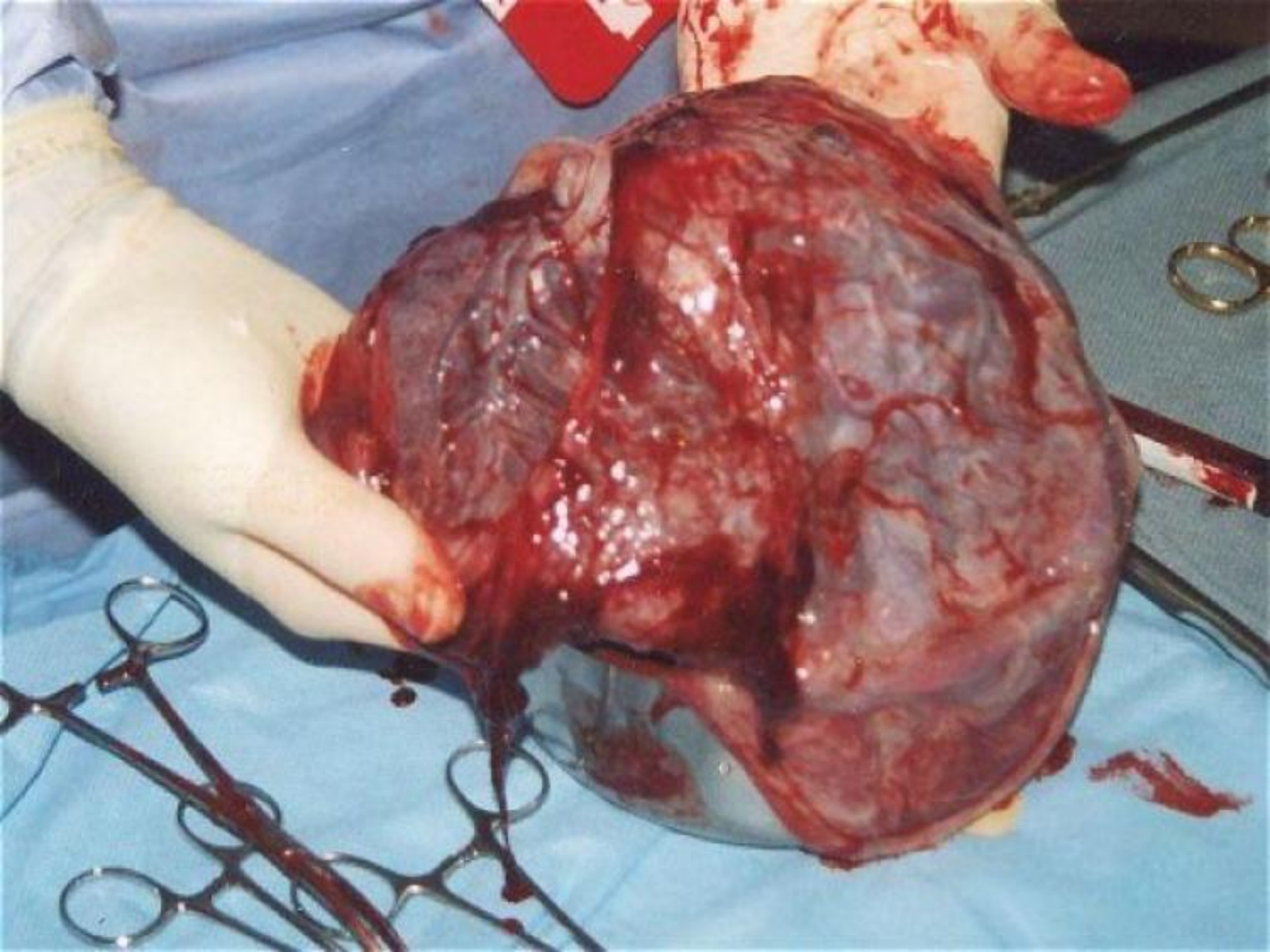
## Детское место, или плацента

Плацента - внезародышевый орган, за счет которого устанавливается связь зародыша с организмом матери.

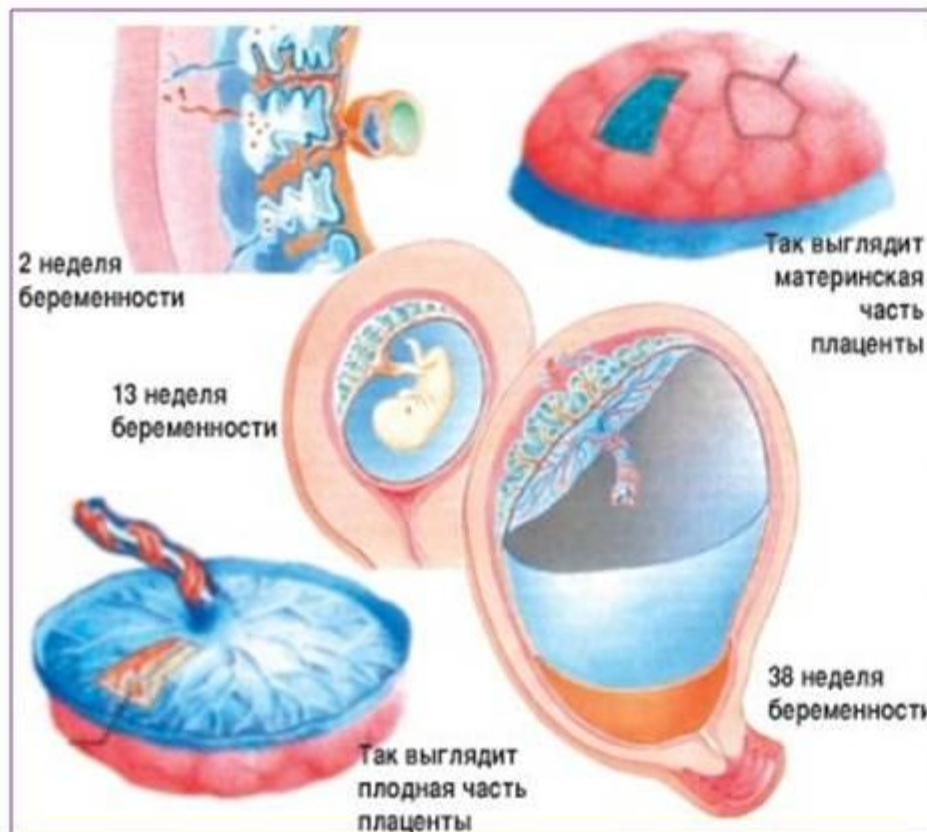
Это важный временный орган с многообразными функциями, обеспечивающий связь плода с материнским организмом. Однако через плаценту (через гематоплацентарный барьер) легко проникают алкоголь, наркотические и лекарственные вещества, никотин, а также многие гормоны из крови матери в кровь плода.

В плаценте различают зародышевую, или плодную, часть и материнскую, или маточную. Плодная часть представлена ветвистым хорионом и приросшей к нему амниотической оболочкой, а материнская - видоизмененной базальной частью эндометрия.

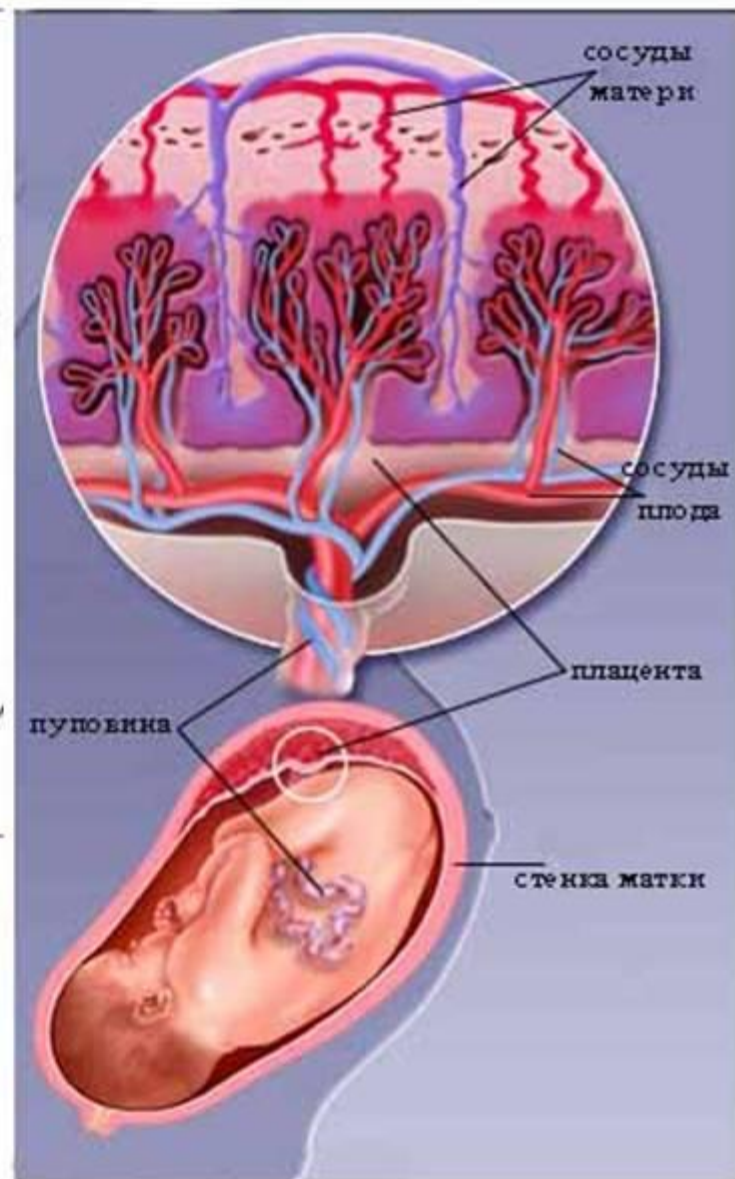




# ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАЦЕНТЫ



**Плацента имеет форму диска  
диаметром около 20 см и толщиной  
около 5 см**



# Переплетение кровеносных сосудов эмбриона и матери

