



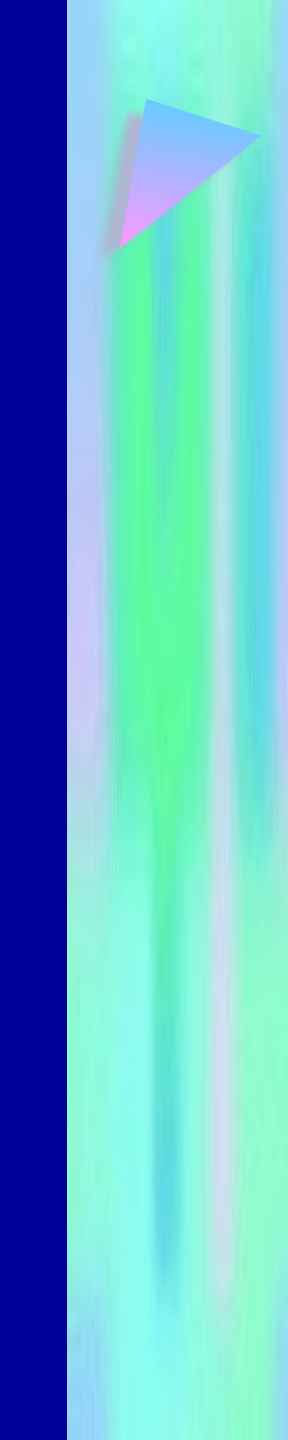
# **ЭМБРИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Доктор медицинских наук  
Кащенко Светлана Аркадьевна**



# **Эмбриогенез – часть онтогенеза:**

- 1- оплодотворение и образование зиготы,**
- 2- дробление и образование бластулы,**
- 3- гастрюляция – образование зародышевых листков и комплекса осевых органов,**
- 4- гистогенез (образование тканей),**
- 5- органогенез (образование органов),**
- 6- системогенез.**



# Внутриутробное (эмбриональное) развитие

продолжается 280 сут., 40 нед. или 10 лунных месяцев.

**Эмбриональное развитие** человека принято разделять на:

- **начальный** период (1 нед.),
- **зародышевый** период (2-8 нед.),
- **плодный** (9-40 нед.).



# Начальный период (1 неделя развития)

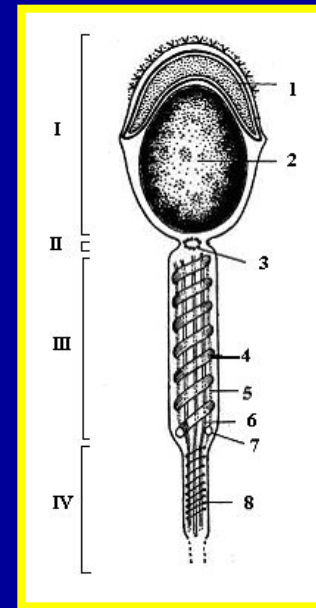
- 1- оплодотворение и образование  
зиготы,
- 2- дробление и образование  
бластулы.

-----

**Проходят в маточной трубе**

-----

**Сперматозоид и яйцеклетка** при соблюдении необходимых условий сливаются в просвете маточной трубы, что приводит к образованию **ЗИГОТЫ**





# Основные результаты оплодотворения

- ✓ Образование зиготы
- ✓ Восстановление диплоидного набора хромосом
- ✓ Детерминация пола нового индивидуума
- ✓ Инициация дробления

# Клинические параллели

- ❖ **Бесплодие** – проблема **15-30%** супружеских пар
  - мужское бесплодие,
  - женское бесплодие
- ❖ **Экстракорпоральное оплодотворение (IVF)** человеческой яйцеклетки с последующей пересадкой эмбрионов

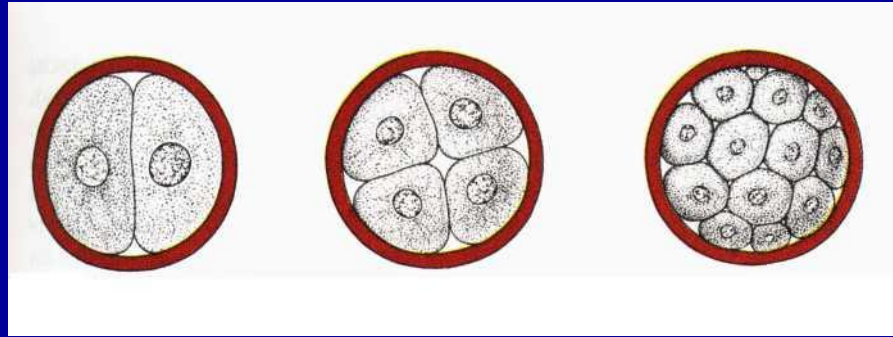


# Дробление

- Яйцеклетка человека имеет следующие характеристики:
  - **вторичная олиголецитальная изолецитальная клетка**
  - **Дробление** – полное неравномерное асинхронное
  - **Бластула** – **бластоцист**
  - **Первые 4-5 суток** эмбрион находится в полости маточной трубы



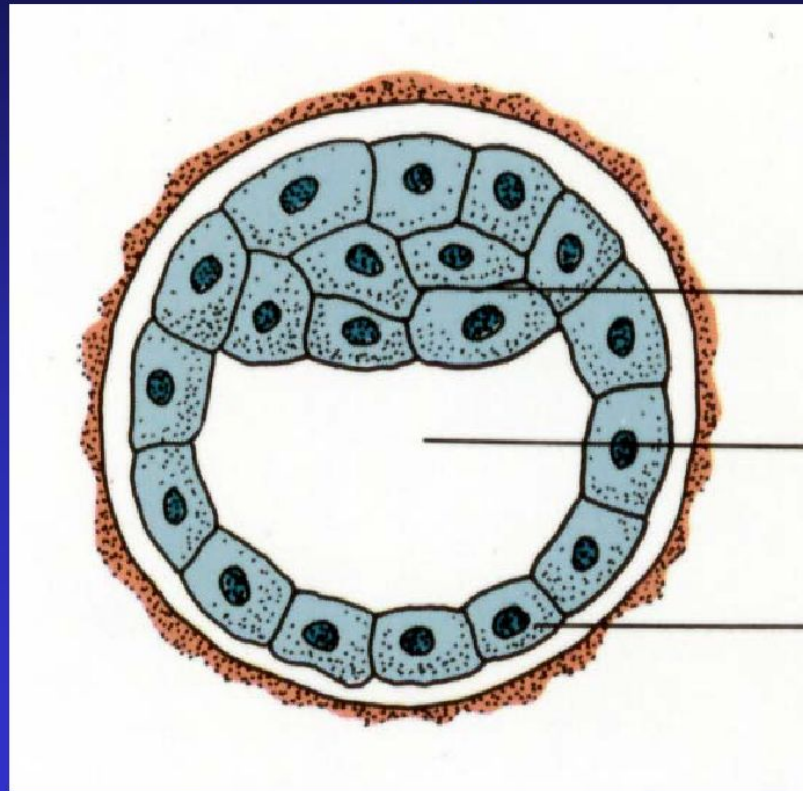
# Дробление



- На 4-5 сутки внутри морулы образуется полость (бластоцель), в это же время бластоцист попадает в полость матки
- До 7 суток – стадия свободной бластоцисты, в зародыше насчитывается около  $10^7$  бластомеров

# Строение бластоциста (5 сутки)

Embryo pole



Inner cell mass  
(embryoblast)

Blastocoel

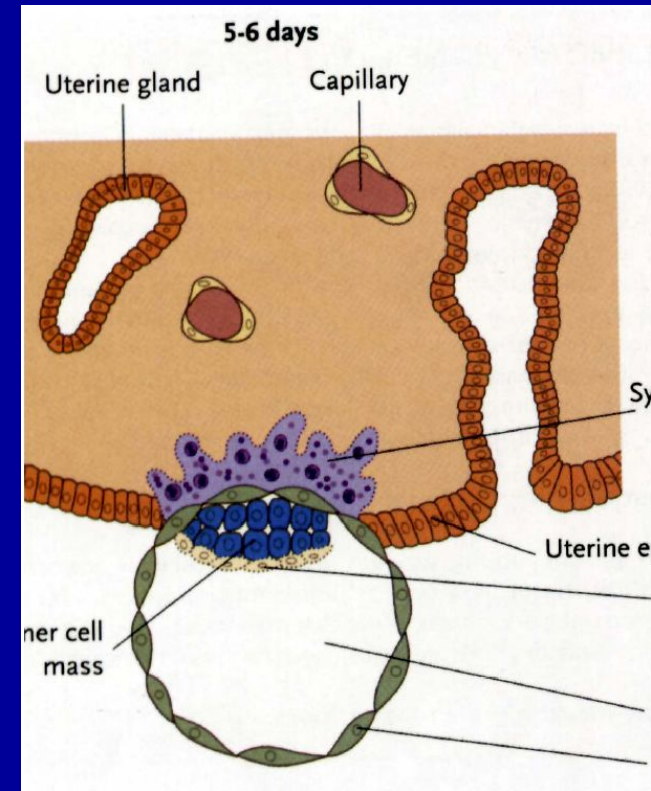
Outer cell mass  
(trophoblast)

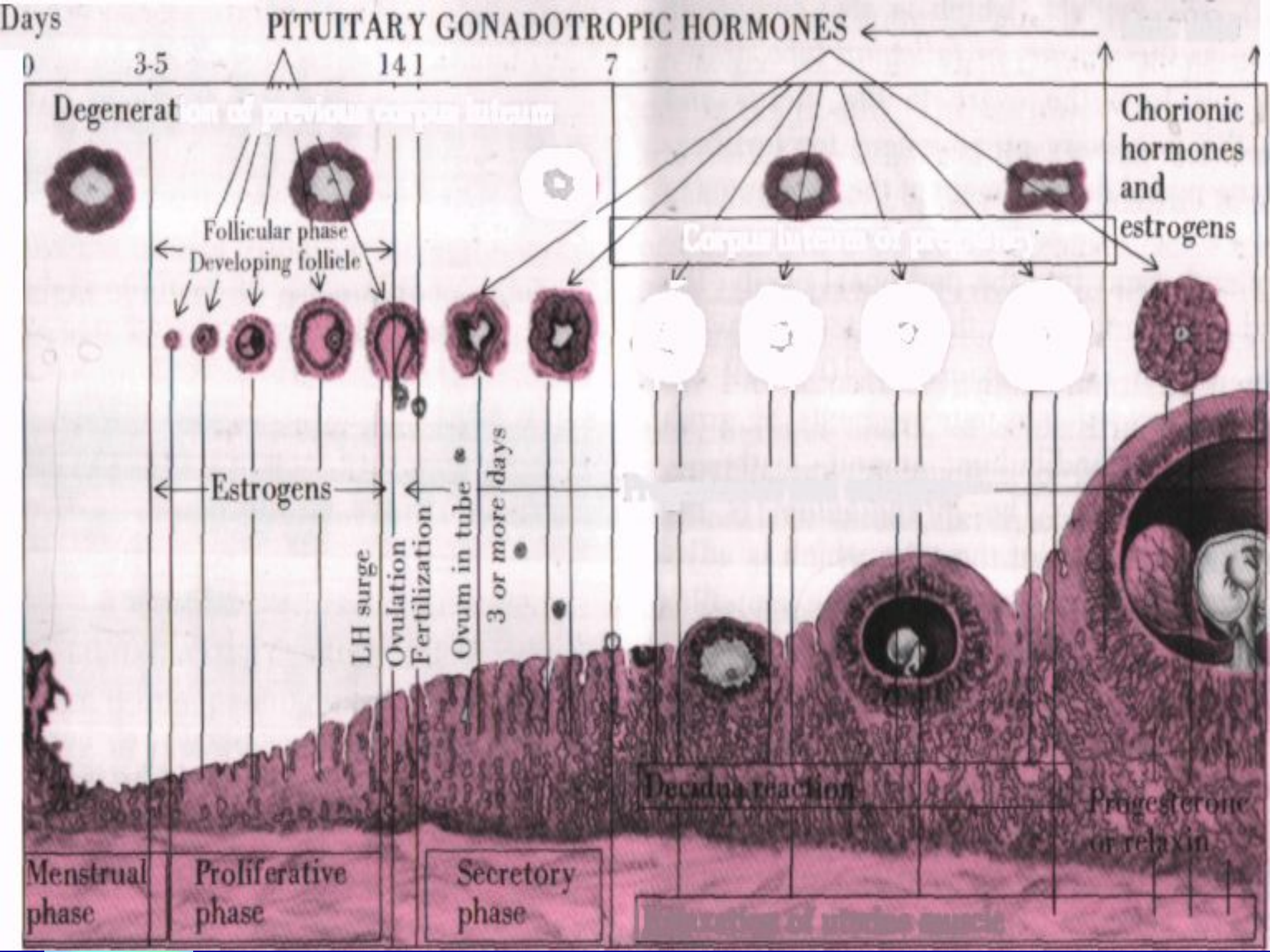
**Имплантация - это внедрение зародыша  
в слизистую оболочку матки (7 сутки)**

**Различают две стадии  
имплантации:**

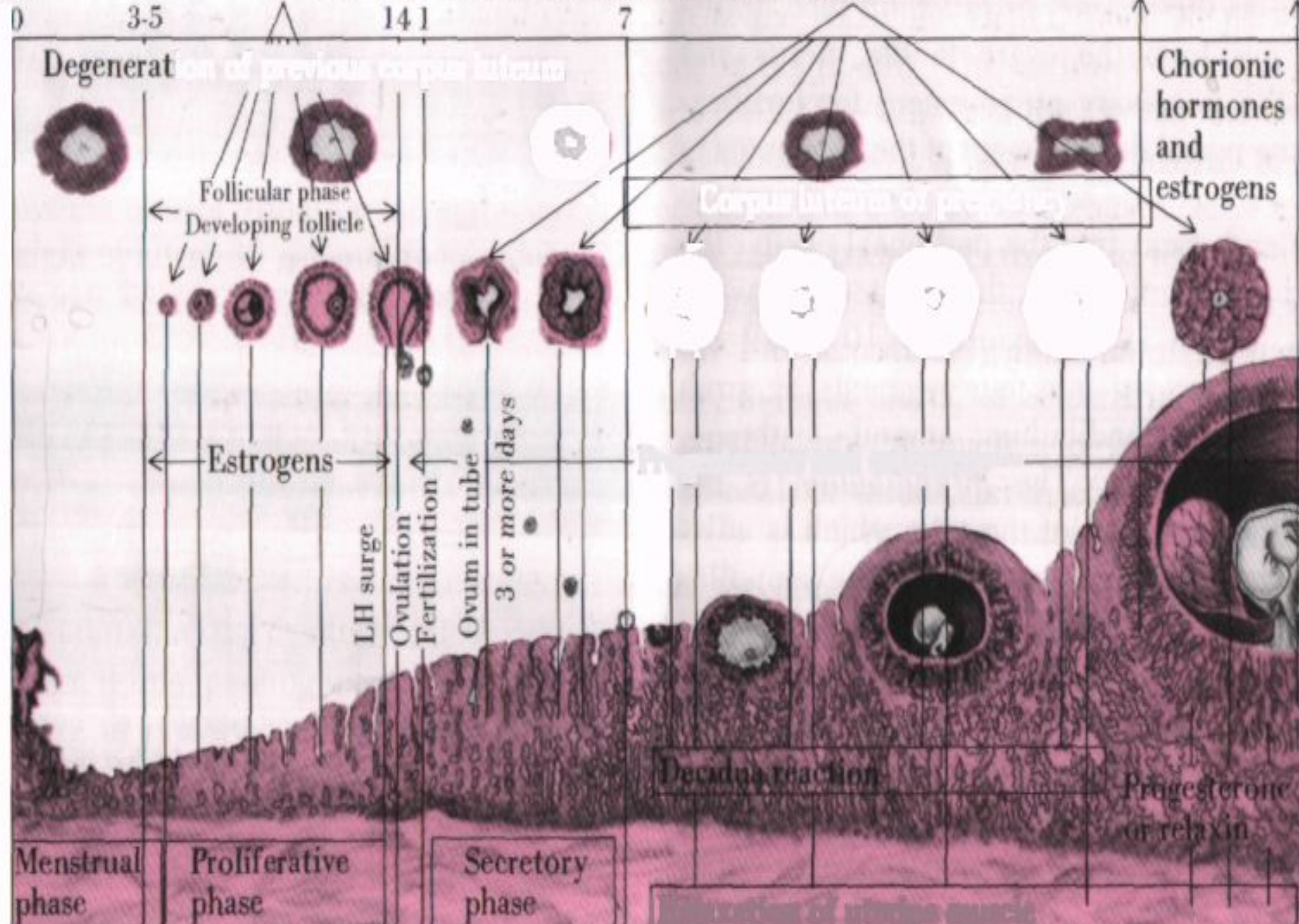
**1-адгезия (прилипание),  
2-инвазия (внедрение).**

**Имплантация  
продолжается 40 часов.**





**PITUITARY GONADOTROPIC HORMONES**



В первой фазе – **трофобласт** дифференцируется на два слоя:

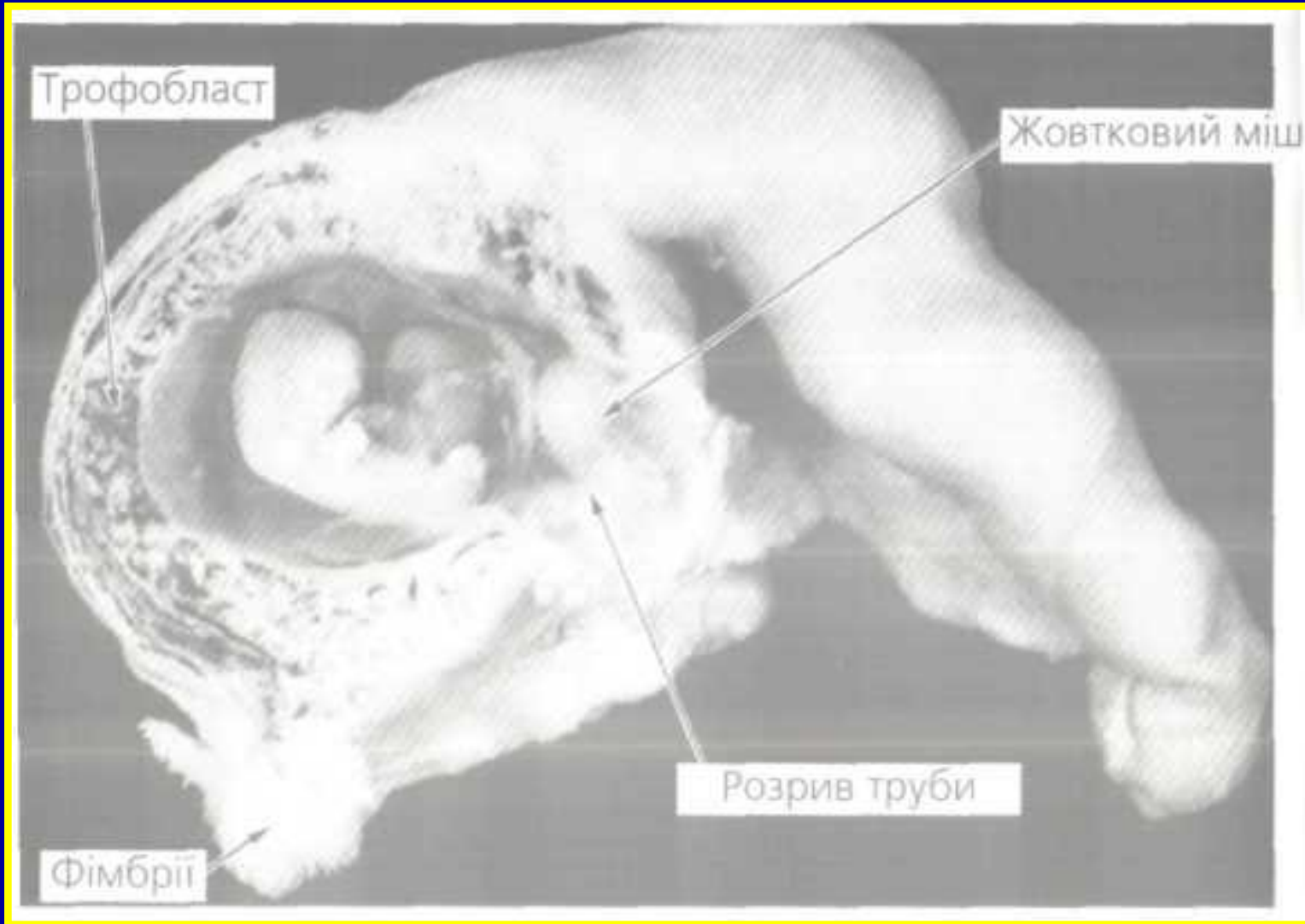
- **цитотрофобласт** и
- **симпластотрофобласт.**

Во второй фазе

- разрушается слизистая оболочка матки - эндометрий (эпителий, соедин. ткань, стенки сосудов).
- Образуется имплантационная ямка.

Первые 2 нед. Зародыш потребляет продукты распада материнской крови (**гистиотрофный способ питания**). Затем питание осуществляется непосредственно из материнской крови (**гематортофный способ питания**).

# Трубная беременность





# Гастрюляция

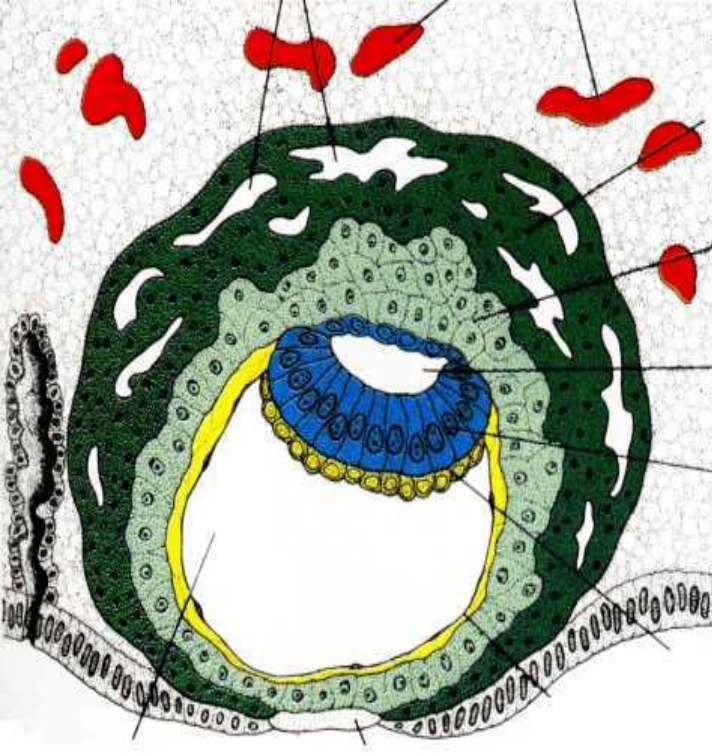
Одновременно с имплантацией (7 с.) развиваются процессы образования зародышевых листков двумя способами:

- ❖ **деламинация,**
- ❖ **иммиграция.**

**Гастрюляция** осуществляется в две стадии:

- ❖ **ранняя (7 с. - деламинация)**
- ❖ **поздняя (14-15 с. - иммиграция)**

# Ранняя гаструляция

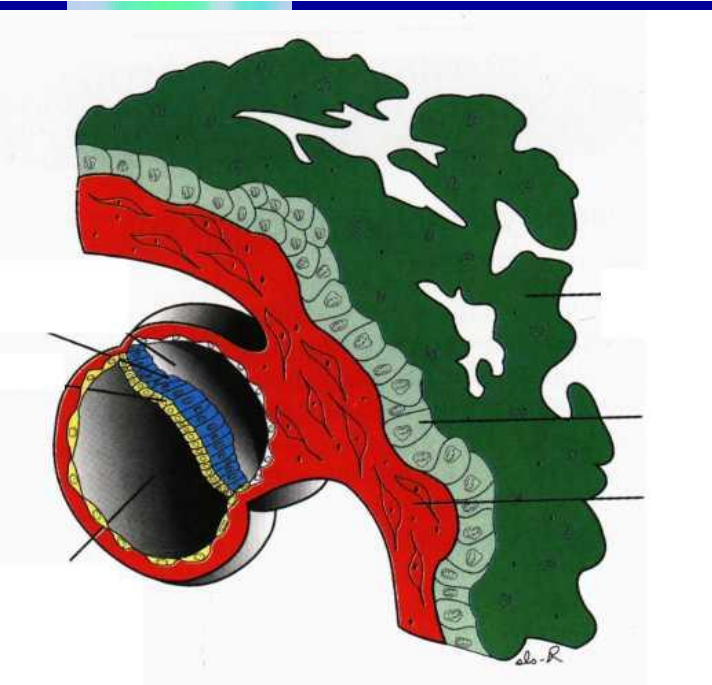


При деламинации  
образуется два листка:

- эпибласт
- гипобласт

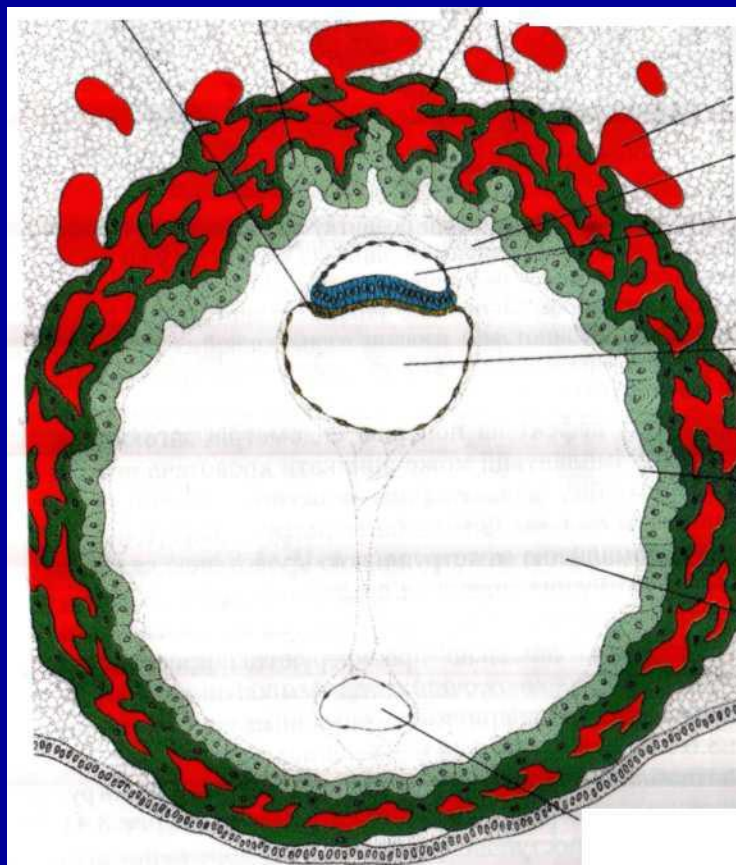


Вслед за этим  
формируется  
внезародышевая  
**мезодерма**

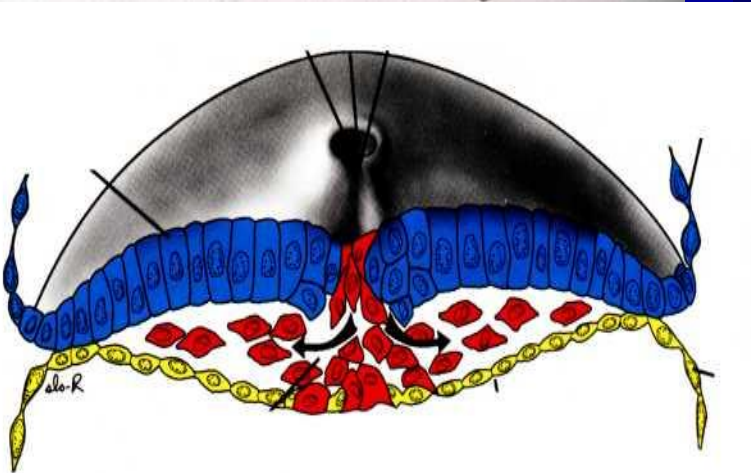
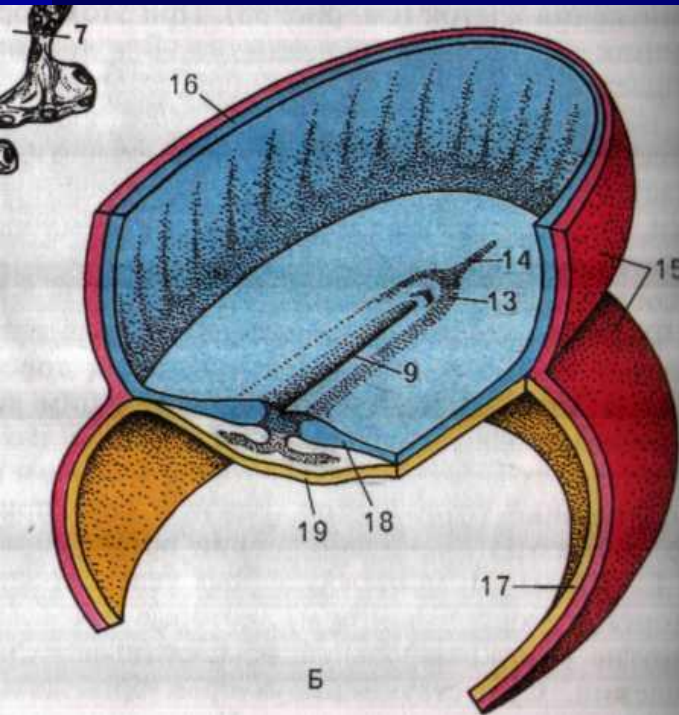




# 12 сутки эмбриогенеза



# Поздняя гаструляция



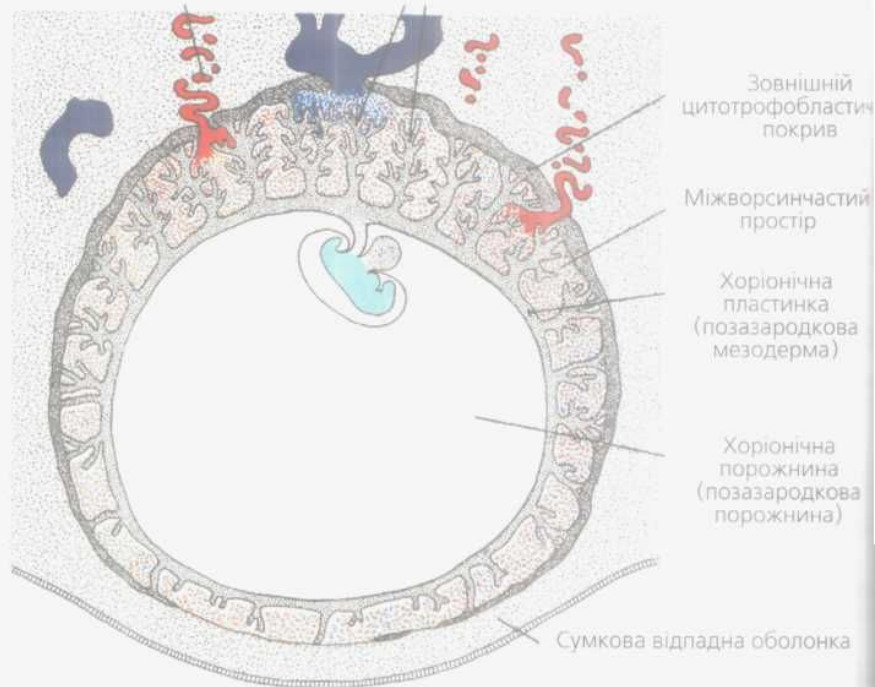
Происходит путём миграции.

В области дна амниотического пузырька образуется первичная полоска – источник образования **мезодермы**.

В головном конце зародыша находится первичный узелок, отсюда берёт начало хорда.

Материал первичной полоски располагается в виде мезодермальных крыльев.

Спіральна артерія Венозний відплив Вторинні й третинні ворсинки



**Рис.7.1.** Людський зародок на початку другого місяця розвитку. На ембріональному полюсі ворсинки численні і добре розвинені, на протиембріональному — їх мало і вони розвинені слабо.



# Факторы, влияющие на гастрюляцию:

Дорсовентральный метаболический градиент (асинхронность размножения и перемещения клеток)

- поверхностное натяжение
- межклеточные контакты

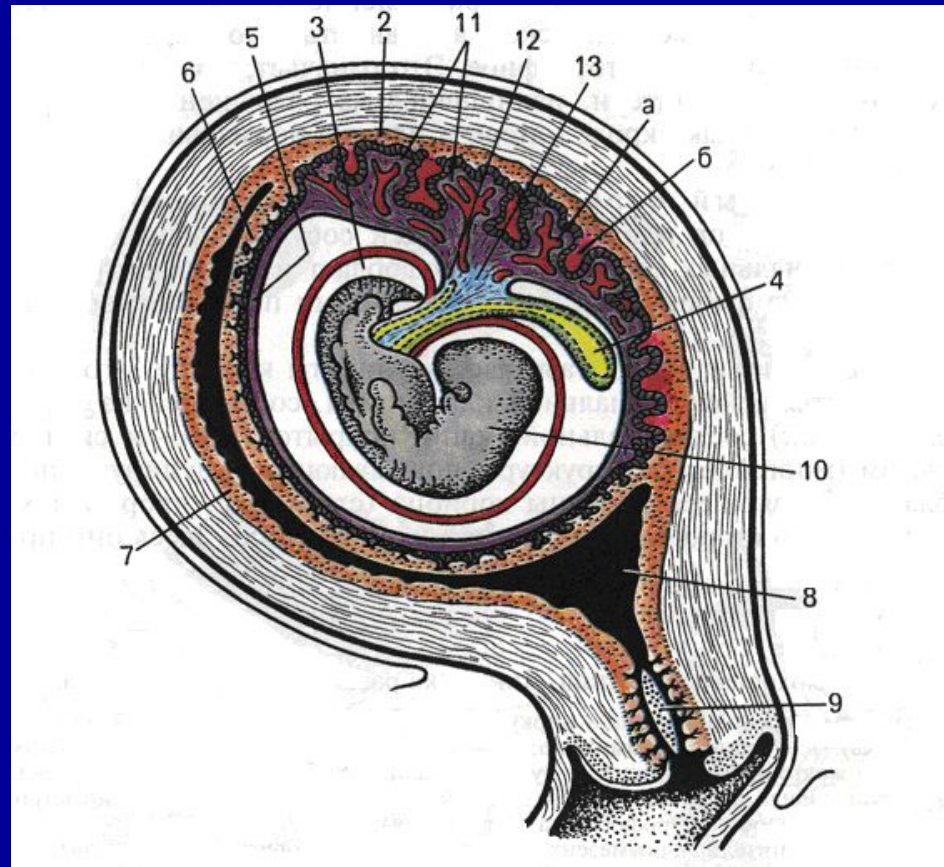
**Теория организационных центров Г.ШПЕМАНА** гласит о наличии в определённых участках зародыша индукторов (организационных факторов), которые обуславливают развитие в определённом направлении.

# Тератогенез при гастрюляції



номелія (каудальний дисгенез). Втрата мезодерми попере-  
го відділу призвела до зрощення бруньок нижніх кінцівок та

# Внезародышевые (провизорные органы)





# Внезародышевые (провизорные органы)

**Амнион** - обеспечивает водную среду для развития зародыша. Формируется на 2 нед. эмбриогенеза, существует до момента родов.

На 7 нед. его СТ входит в контакт с хорионом.

Функция амниона:

- выработка околоплодных вод
- защита плода от механических повреждений

Стенка амниотической оболочки содержит:

- базальную мембрану
- плотную волокнистую соединительную ткань
- рыхлую волокнистую соединительную ткань



# **Желточный мешок**

**Формируется на 2 нед. эмбриогенеза, на 7-8 нед. – подвергается обратному развитию и остаётся в составе пупочного канатика.**

**В стенке ЖМ образуются первые кровяные островки (клетки крови и кровеносные сосуды), а также предшественники половых клеток – гонобласты. ЖМ содержит питательные вещества.**

**После образования туловищной складки ЖМ отделяется от тела зародыша и связывается с ним с помощью желточного стебелька.**



# Эмбрион на стадии 5 недель развития



Рис.5.19. Зародок людини 5-тижневого розвитку (тім'яно-куприкова довжина, CRL 9,8 мм,  $\times 29,9$ ). Передні кінцівки мають веслоподібний вигляд.

# Аллантоис

Пальцевидный отросток, растущий в амниотическую ножку. Является производным зародышевого мешка. Образуется на 2 нед. Эмбриогенеза, на 2-м месяце – редуцируется и входит в состав пупочного канатика.

Участвует в питании и дыхании зародыша, выполняет выделительные функции. С помощью аллантоиса к хориону поставляются кровеносные сосуды.

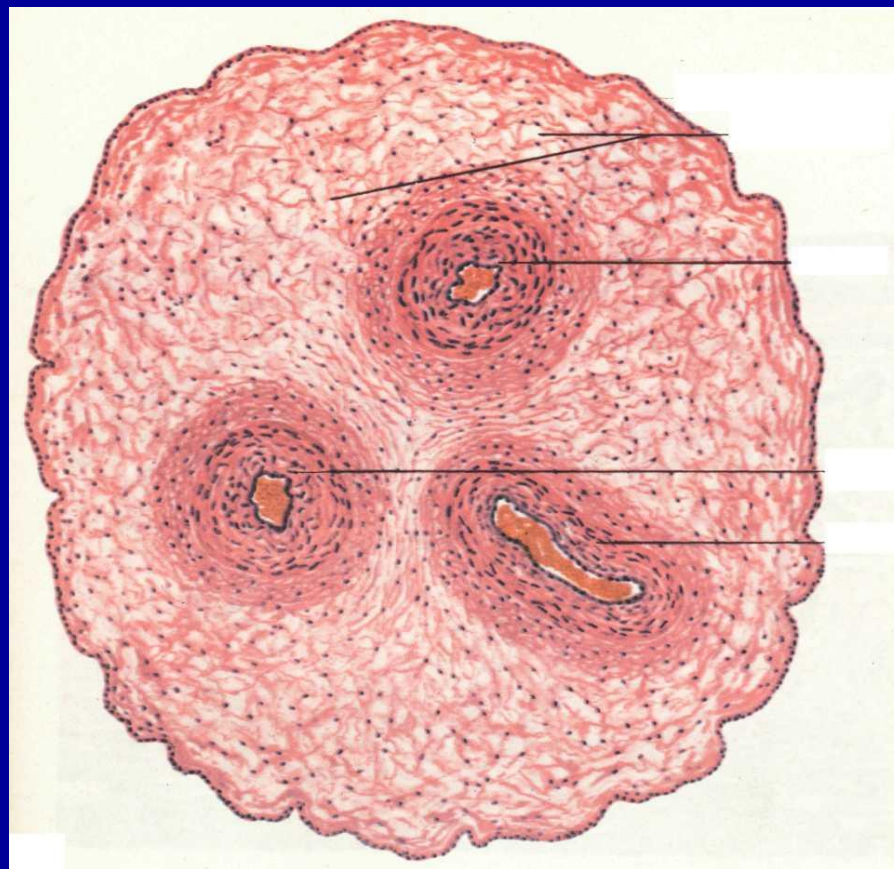
# Пупочный канатик

-это упругий тяж, соединяющий тело зародыша с плацентой. Имеет длину до 50 см.

Состав пупочного канатика:

- слизистая соединительная ткань (**вартонов студень**),
- 2 а и 1 в плода,
- рудименты желточного мешка и аллантоиса.

# Пупочный канатик



# Хорион

Ворсинчатая оболочка:

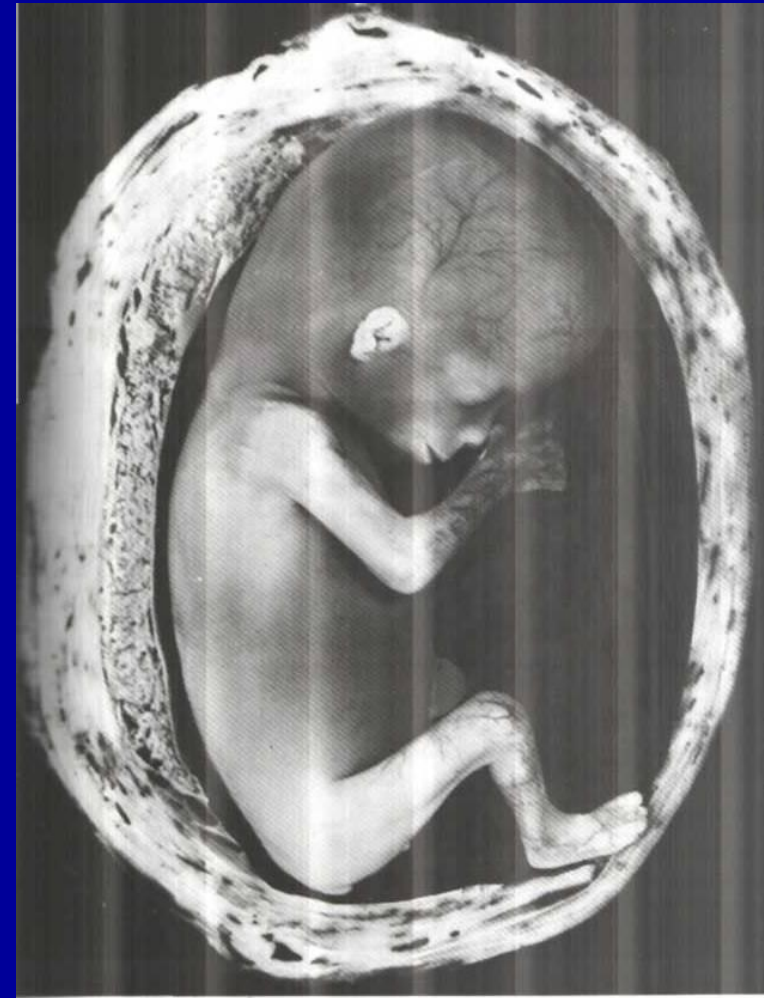
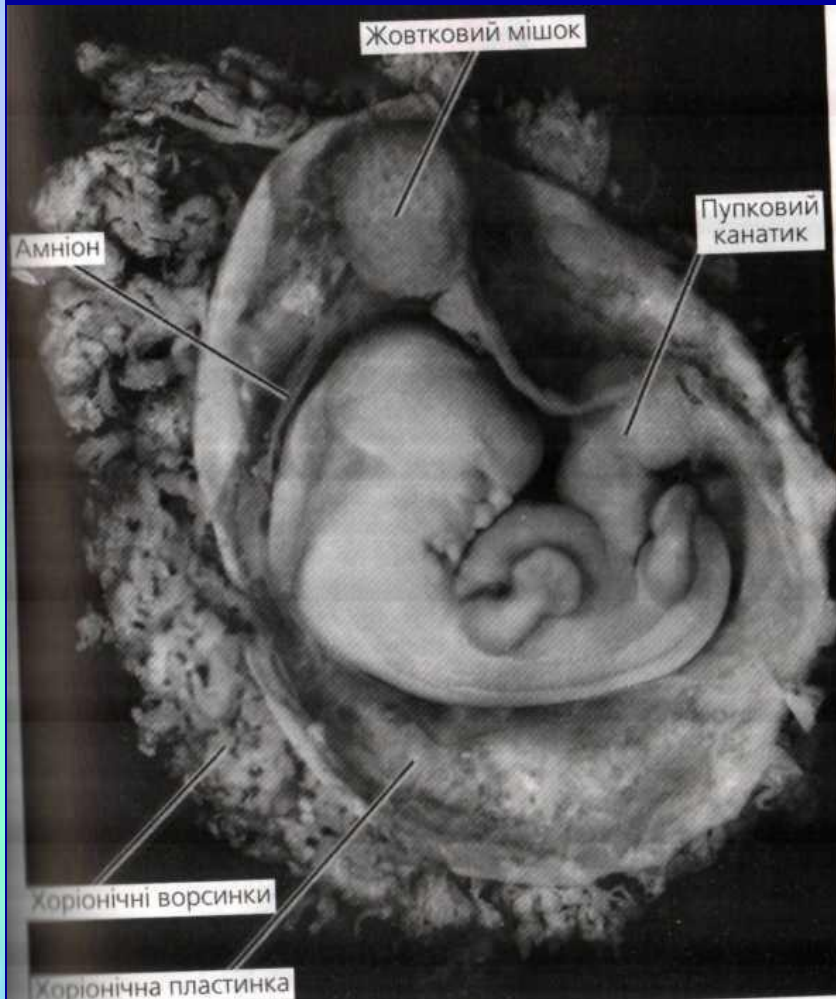
На 1 неделе эмбриогенеза хорион содержит первичные ворсины

На 2-3 неделе эмбриогенеза различают вторичные ворсины

Третичные ворсины хориона содержат кровеносные капилляры.

Различают **гладкий** хорион и **ворсинчатый** хорион. Из последнего формируется **плодная часть плаценты.**

# Ембрион на стадії 6 и 12 тижнів розвитку



# Плацента

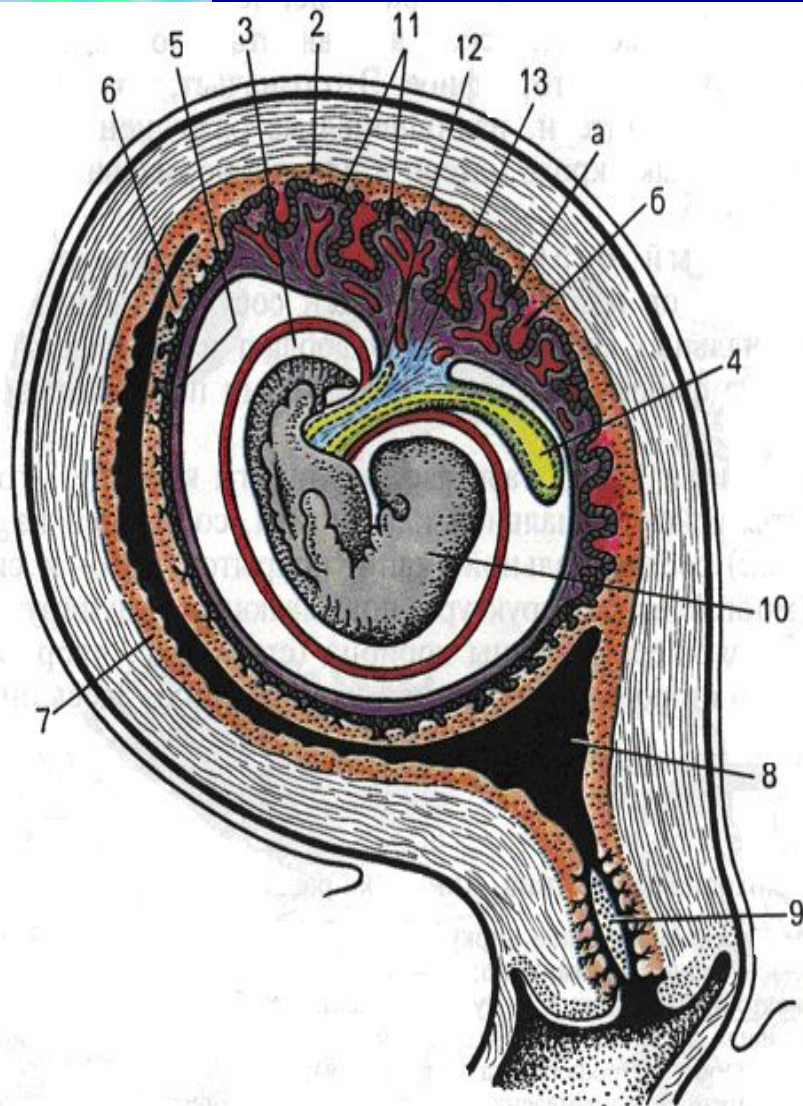
У человека плацента является гемохориальной дискоидальной.

Начало формирования плаценты происходит на 3 неделе эмбриогенеза, в основном плацента сформирована к концу третьего месяца внутриутробного развития.

Она состоит из двух частей:

- плодной (из ворсинчатого хориона)
- материнской (из видоизменённой слизистой оболочки матки – **decidua basalis**)

# Части слизистой оболочки матки

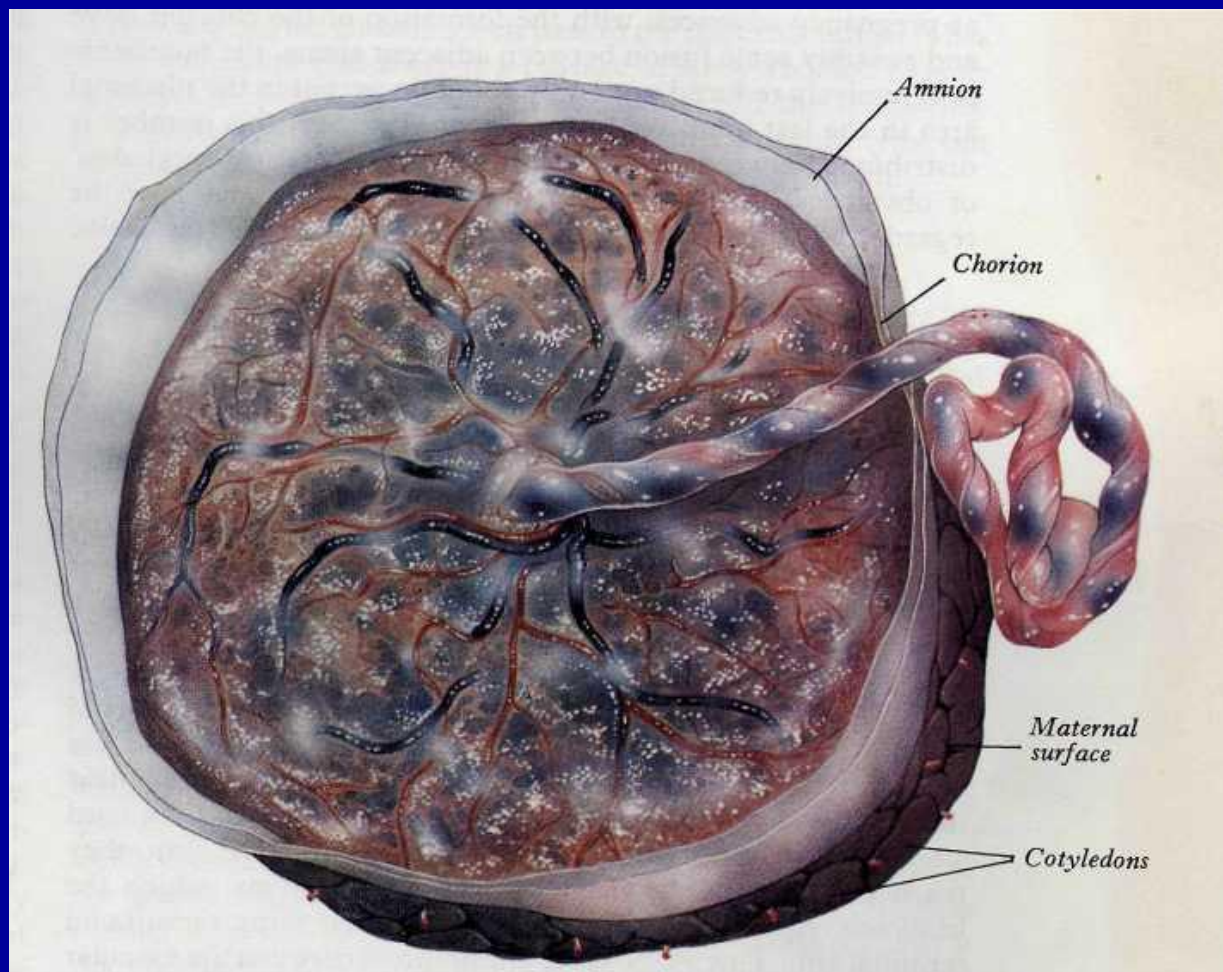


После имплантации зародыша в слизистую оболочку матки в ней различают 3 части:

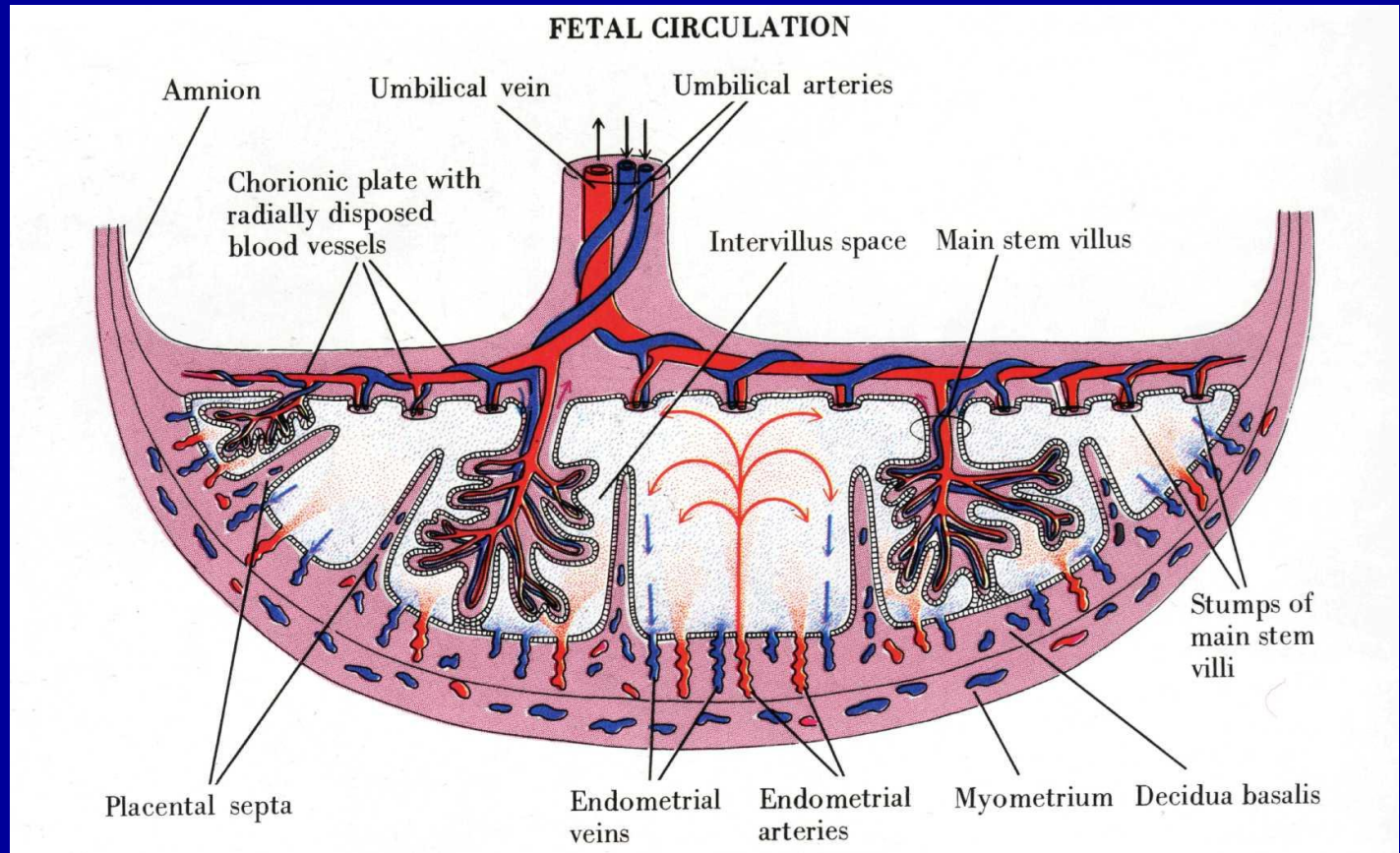
- ❖ **decidua capsularis**
- ❖ **decidua parietalis**
- ❖ **decidua basalis**



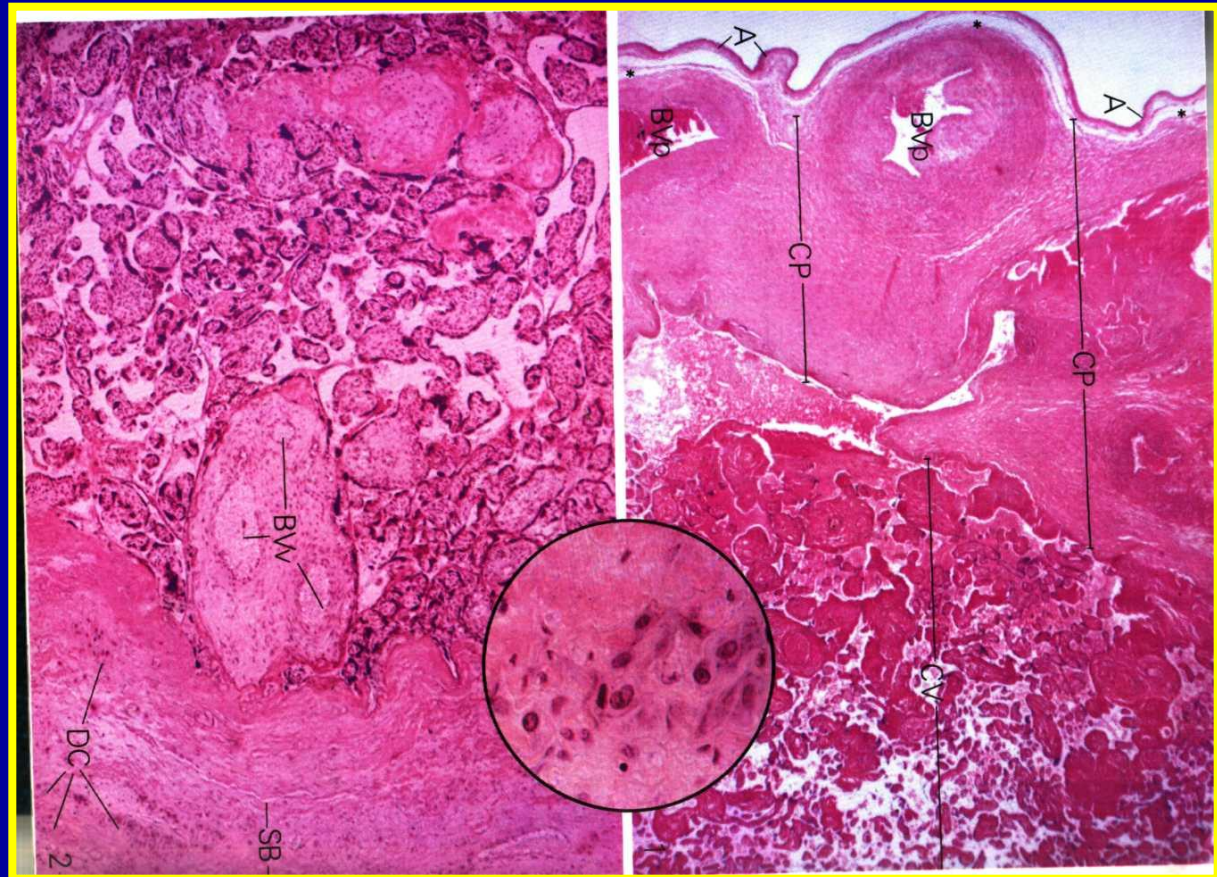
# Плацента

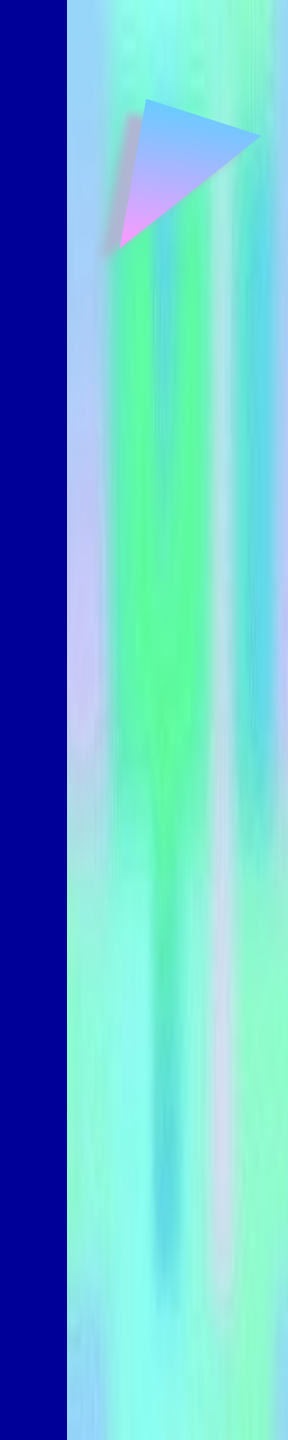


# Схема строения плаценты



# Плацента





# **Плодная часть плаценты содержит:**

- хориальную пластину, покрытую амниотическим эпителием,**
- ветвящиеся ворсины хориона,**
- цито- и симпластотрофобласт,**
- лакуны, заполненные материнской кровью**



# Материнская часть плаценты содержит:

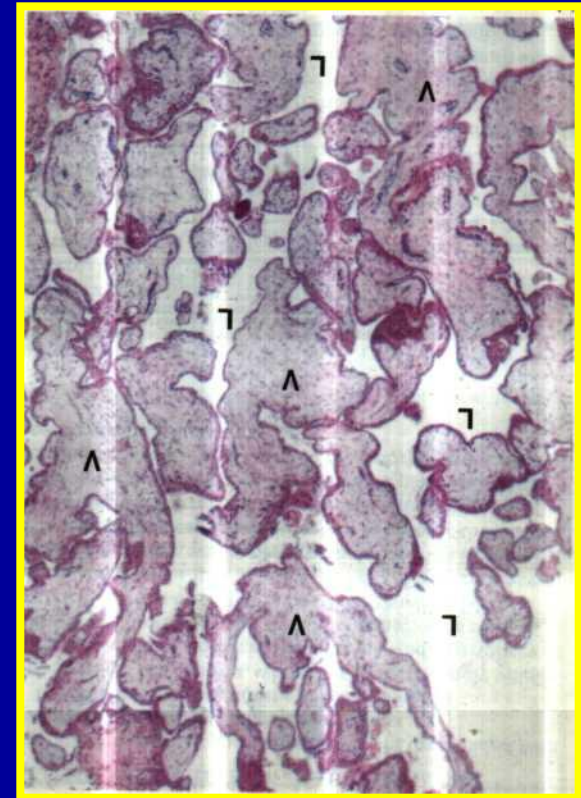
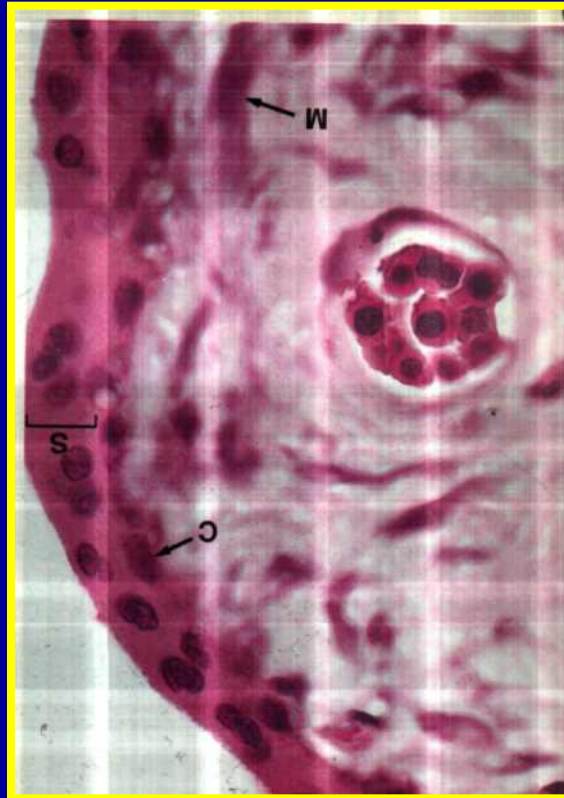
- Базальную пластинку, в которой находятся кровеносные сосуды и децидуальные клетки,
- Соединительнотканые септы, разделяющие плаценту на дольки – **котиледоны**,
- Ворсины хориона,
- Лакуны,
- Периферический трофобласт



# Функции плаценты:

- ✓ Дыхательная,
- ✓ Транспортная,
- ✓ Выделительная,
- ✓ Эндокринная ( хорионический гонадотропин, плацентарный лактоген, прогестерон, прегнандиол, эстрогены, АКТГ, релаксин),
- ✓ Регулирует сокращение миометрия

# Ворсины плаценты



# **Гемато-плацентарный (гематохориальный) барьер**

**Разделяет два кровотока (матери и плода)  
и состоит из:**

- симпластотрофобласта,**
- цитотрофобласта,**
- соединительной ткани ворсин,**
- стенки кровеносных сосудов плода.**

**Барьер обладает избирательной  
проницаемостью, он пропускает  
питательные вещества, кислород для  
обеспечения жизни плода. А также  
задерживает ряд вредных веществ.**



**Краснуха**  
**Цитомегаловирус**  
**Ветряная оспа,**  
**Простой герпес,**  
**Вирус иммунодефицита человека,**  
**Гипертермия,**  
**Токсоплазмоз,**  
**Сифилис**

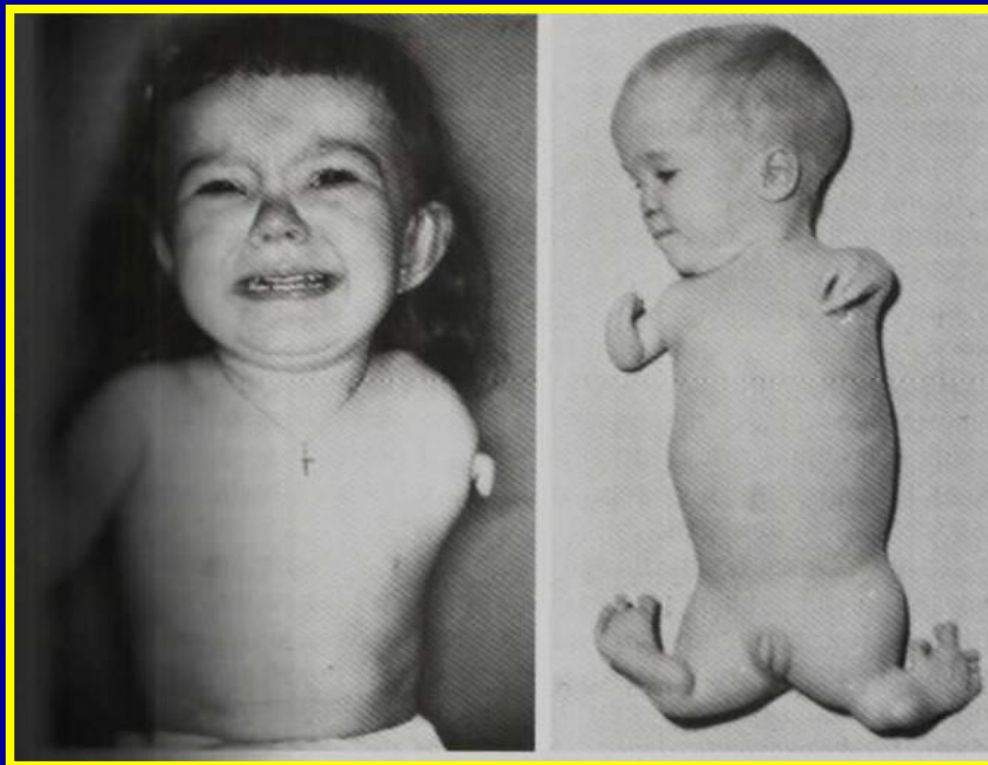
**Химические вещества и лекарственные препараты:**

- ❖ **стрептомицин (глухота),**
  - ❖ **Антидепрессант имипрамин (деформация конечностей),**
  - ❖ **Тетрациклин (аномалии костей и зубов) .....**
- Кокаин (гипоксия плода),**  
**Курение табака (задержка внутриутробного роста плода).**  
**Алкоголь**

**Алкоголь нарушает развитие  
нервной системы (алкоголизация  
плода)**



# Внутриутробное инфицирование вирусной инфекцией





## Критические периоды:

В 1944 г. австралийский врач Норман Грегг обратил внимание на то, что каждый этап развития зародыша начинается коротким периодом качественной перестройки – это так называемый **критический период**. В это время эмбрион наиболее восприимчив к повреждающим воздействиям.

**В онтогенезе** человека выделяют **критические периоды** развития:

- в прогенезе
- эмбриогенезе
- и постнатальной жизни.

К ним относят:

- ❖ прогенез
- ❖ оплодотворение,
- ❖ имплантация (7-8 с.),
- ❖ формирование плаценты и осевых органов (3-8 нед.),
- ❖ стадия усиленного роста головного мозга (15-20 нед.),
- ❖ формирование систем организма (20-24 нед.),
- ❖ рождение,
- ❖ период новорожденности (до 1 года),
- ❖ половое созревание (11-16 лет).

**Благодарю за внимание!  
Поздравляю с днём  
защитника отечества!!!**

