

## Эмбриогенез

Эмбриогенез - период развития особи от момента образования зиготы до рождения (например, у млекопитающих) или выхода из яйцевых оболочек (у птиц).



Эмбриональный период состоит из ряда стадий:

дробления  
(бластуляция)

гастрюляция

нейруляция и  
органогенез

## Этапы эмбриогенеза

**Развитие организма с момента оплодотворения до рождения или выхода из зародышевых оболочек.**



**Этапы:**

- 1. Дробление зиготы.**
- 2. Образование бластулы.**
- 3. Гастрюляция.**
- 4. Нейрула.**

# Внутриутробное развитие

Месяц	Характеристика
1	Быстро образуются структуры будущего младенца: голова, хвостик, сердце (уже сокращается); лица и конечностей нет. L=5 мм.
2	Появляются руки, ноги. Хвост пропадает. Вырисовывается лицо. Развивается НС: головной мозг с извилинами. Развивается мочевыводящая система. ДС, сердце, желудок, кишечник. Появляются мышцы, окостенение скелета. L=3 см. M=11 гр.
3	Различаются половые органы, появляются голосовые связки. Лицо похоже на человеческое. Плод начинает двигаться. L=10 см. M=45 гр.
4	Изменяются пропорции, сердце бьется в 2 раза быстрее, чем у взрослого. Начинают функционировать слюнные и потовые железы, печень, желудок, желчный пузырь, печень.
5	Мать ощущает движения ребенка. Волосы на голове. Плод совершает дыхательные движения, учится глотать. L=25 см. M=500 гр.
6	Увеличивается активность ребенка, 20-60 движений за 30 минут. Видны брови. L=31 см. M=1000 гр.
7	Пробуждаются чувства: способен слышать, появляется вкус. Ребенок жизнеспособный. L=40 см. M=1700 гр.
8	Основные органы уже сформированы. ЧСС=120-140. Принимает окончательное положение перед родами, вниз головой. L=45 см. M=2400 гр.
9	Масса тела увеличивается по 20-30 гр/сутки. Череп окостенел, но есть роднички. Ребенок готов к рождению. L=50 см. M=3000-3500 гр.

## Критические периоды развития

- В онтогенезе человека можно выделить несколько **критических периодов развития:**
- Развитие половых клеток – овогенез и сперматогенез
- Оплодотворение (40 час)
- Имплантация (7-8 сутки эмбриогенеза)
- Развитие осевых зачатков органов и формирование плаценты (3-8 неделя)
- Формирование основных функциональных систем и дифференцировка полового аппарата (20-24 неделя)
- Рождение
- Период новорожденности (до 1 года)
- Половое созревание (11-16 лет)

## Фетальный период

- Продолжается с 76-го дня до рождения ребенка. Выделяют 2 подпериода:
- **Ранний фетальный период** – продолжается до конца 22 недели. Происходит интенсивный рост и тканевая дифференцировка органов плода, воздействие неблагоприятных факторов могут проявляться задержкой роста и дифференцировки (гипоплазией) органов или нарушением дифференцировки тканей (дисплазией).
- **Поздний фетальный период** – после 22 недель беременности до начала родов. В этот период происходит депонирование многих компонентов питания: соли кальция, железа, меди, витамина В-12, которые в течение нескольких месяцев будут поддерживать баланс питания грудного ребенка. Неблагоприятные факторы могут способствовать развитию внутриутробной гипотрофии плода и общему недоразвитию. ЭГЗ у матери способствуют инфицированию плода

## **Критические периоды развития человека в эмбриогенезе.**

Эмплантация зародыша в стенку матки (6-7 сутки)

4-8 неделя – период закладки основных органов и систем

15-20 неделя – ускоряется рост головного мозга.

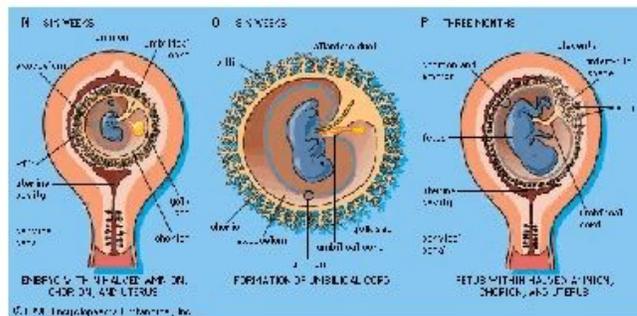
20-24 неделя – дифференцировка полового аппарата и зародышевые основные функциональные системы.

## \* Физиология беременности

### РАЗВИТИЕ ПЛОДОВОГО ЯЙЦА

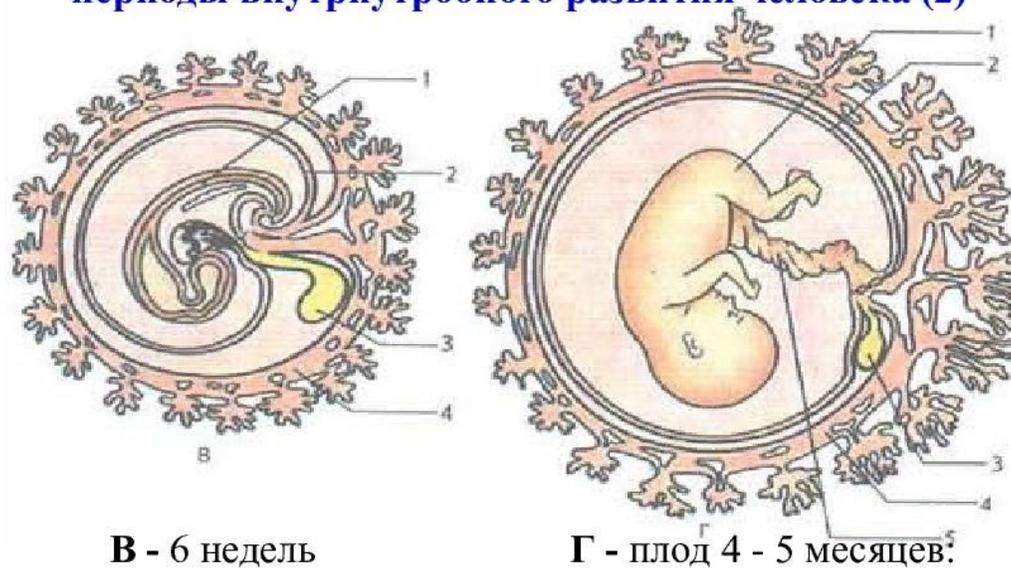
Через сутки после оплодотворения зигота начинает делиться, продвигаясь при этом по маточной трубе (рис. 1). Этот процесс длится 3 суток. В пустоту матки зародыш попадает на стадии морулиморули и состоит из двух видов клеток - одни из них, большие и темные, сгущаются в центре клетки, образуя эмбриобласт (из которого в дальнейшем развивается плод), другие - меньшие и более светлые - образуют внешний слой - трофобласт, что обеспечивает имплантацию и питание зародыша.

В пустоте матки морула находится к имплантации еще 3 суток, превращаясь за это время в бластоцисту. На 7-й день благодаря гистолитическим ферментам, которые начинает выделять трофобласт, бластоциста растворяет ткани слизистой оболочки матки. Плодовое яйцо погружается в функциональный пласт эндометрия. Этот процесс называется имплантацией. Начинается качественно новое состояние организма женщины - беременность. На конец 8-х суток имплантация (нидация) завершается, отверстие над зародышем зарастает. Питание бластоцисты в это время осуществляется благодаря секрету желез эндометрия.



- Оболочки плодного яйца:
- Первый, внутренний, непосредственно примыкающий к зародышу, называется амнионом.
- Второй – наружный называется серозной оболочкой, именно из неё на 2-ой неделе развития зародыша обнаруживаются клеточные разрастания в виде выступов-первичные ворсины.
- Покрытая ворсинами серозная оболочка называется первичным хорионом.

**Положение эмбриона и зародышевых оболочек в разные периоды внутриутробного развития человека (2)**

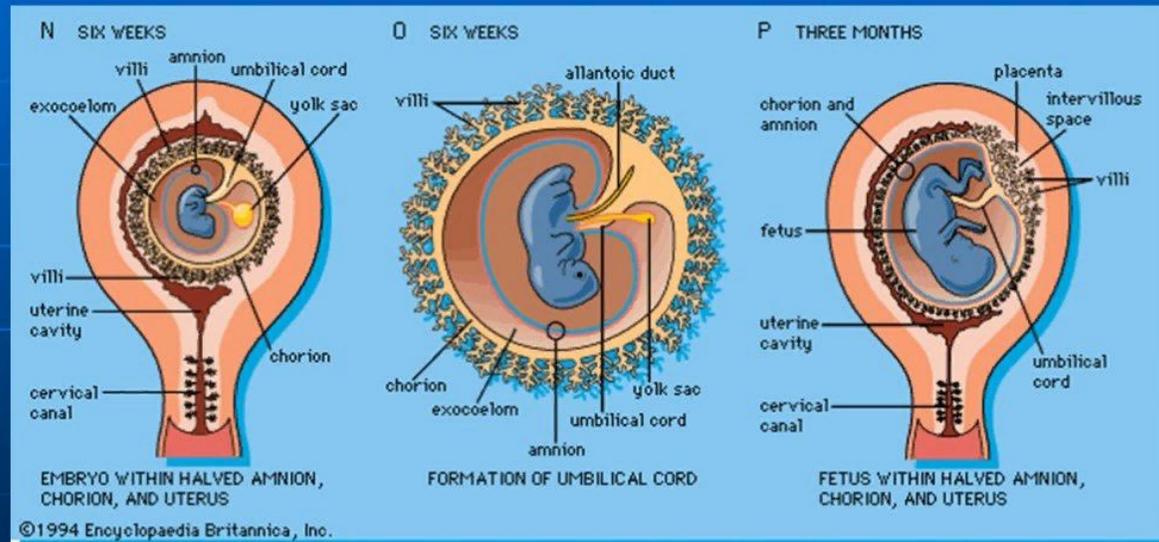


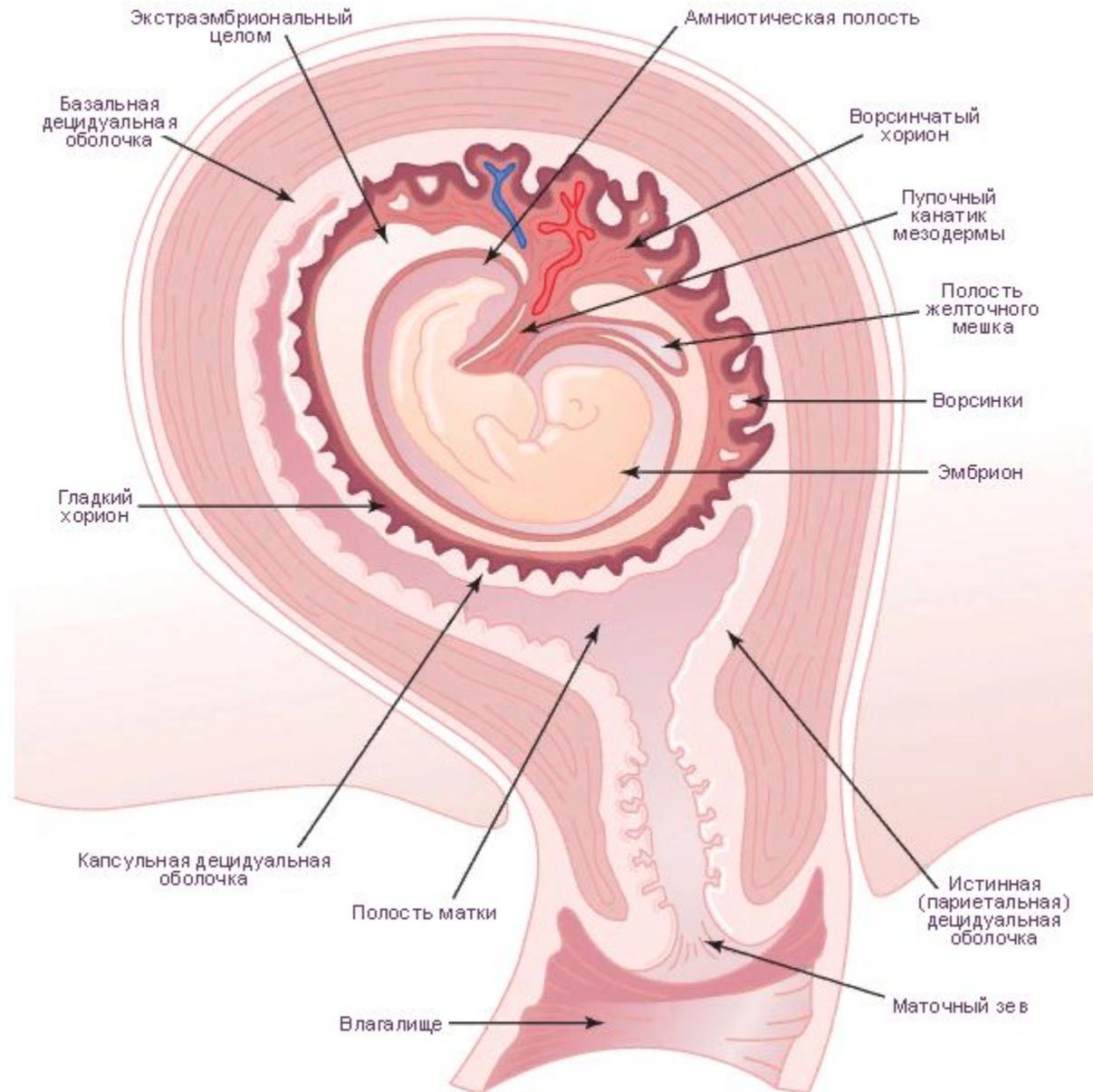
**В - 6 недель**

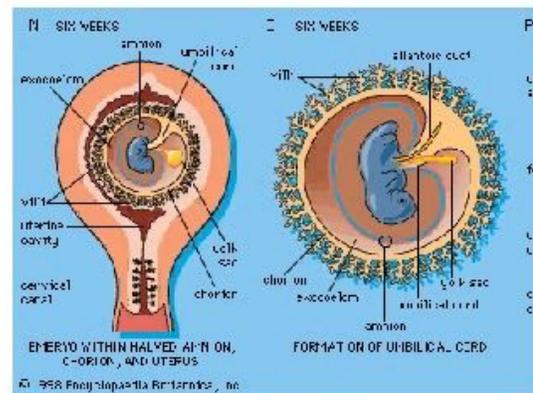
**Г - плод 4 - 5 месяцев.**

1. тело плода
2. амнион
3. желточный мешок
4. хорион
5. пупочный канатик.

## Последовательные этапы развития плода в полости матки и становления системы «мать-плод»



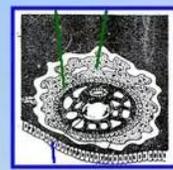
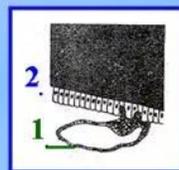
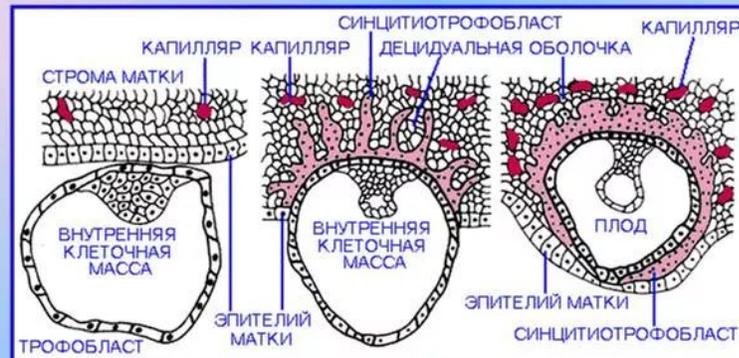




- Хорион служит границей между тканями зародыша и окружающего эндометрия.



## Имплантация плодного яйца



1- синцитиотрофобласт  
2- эпителий матки

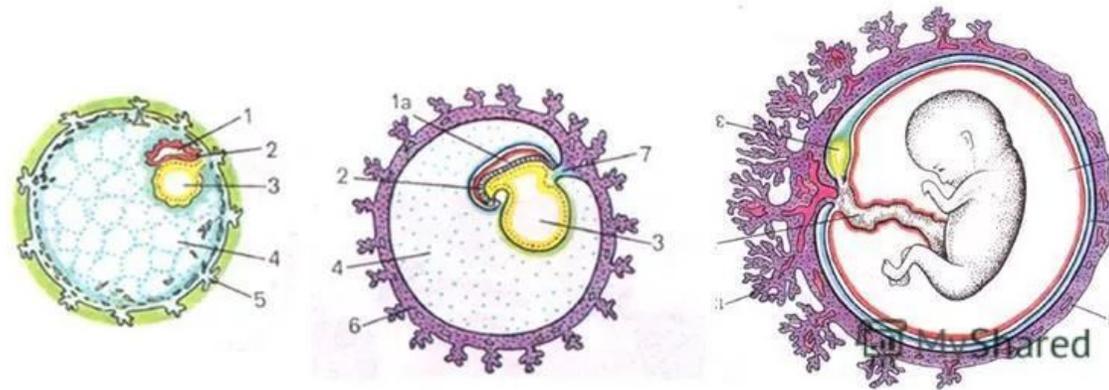
Имплантация начинается примерно через 6-8 дней после фертилизации, когда трофобласты контактируют с эндометрием, и высвобождаются протеолитические ферменты. Эти ферменты разрушают клетки, примыкающие к эндометрию, что позволяет тяжам трофобластов глубже проникать в эндометриальный слой, где они продолжают переваривать клетки матки. В то же время многие вторгнувшиеся трофобласты сливаются, формируя синцитиум (синцитиотрофобласт).

## ПРОВИЗОРНЫЕ ОРГАНЫ

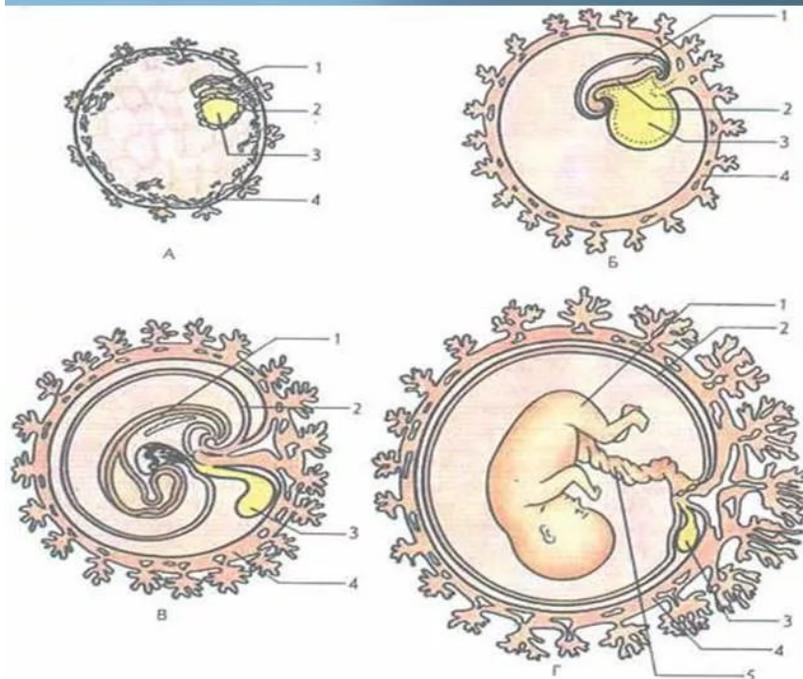
- это временные органы зародыша и плода, обеспечивающие его нормальное развитие.

### ОБРАЗОВАНИЕ, СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИИ

Источник их развития - внезародышевые части зародышевых листков. Некоторые провизорные органы (аллантаис, желточный мешок) после выполнения своих функций подвергаются редукции. Другие (хорион и образующаяся из него плацента, амнион, пупочный канатик) существуют до момента рождения. Первыми из провизорных органов образуются **амнион и желточный мешок**.



## Положение эмбриона и зародышевых оболочек в разные периоды внутриутробного развития человека.



А - 2 - 3 недели;

Б - 4 недели:

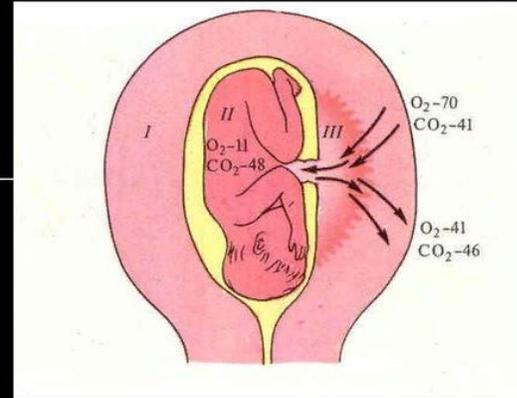
1. полость амниона
2. тело эмбриона (эмбриобласт)
3. желточный мешок
4. трофобласт.

В - 6 недель;

Г - плод 4 - 5 месяцев:

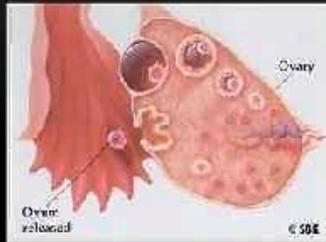
1. тело плода
2. амнион
3. желточный мешок
4. хорион
5. пупочный канатик

## Дыхание в онтогенезе



**В период внутриутробной жизни** дыхание плода осуществляется через плаценту, но первые дыхательные движения возникают уже на определенной стадии внутриутробного развития (у плода человека с 2—3 мес). Постепенно эти движения становятся все более регулярными, но незадолго до родов прекращаются.

## Физиология беременности



Во время овуляции зрелая яйцеклетка выходит в брюшную полость и может соединиться со сперматозоидом в ампулярном отделе трубы. С момента слияния половых клеток начинается беременность.

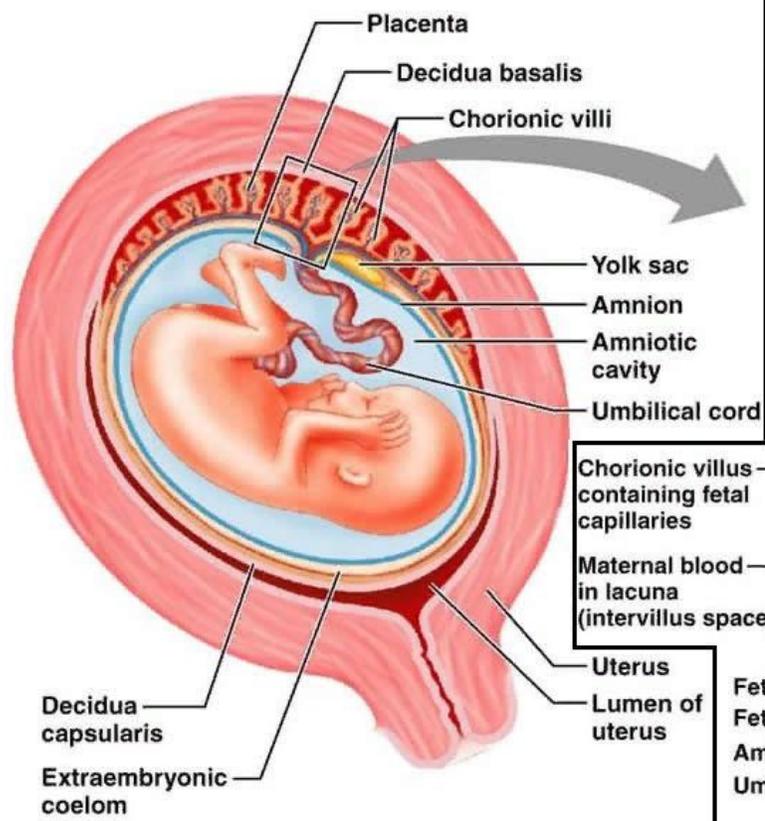
Оплодотворенная яйцеклетка на 6-8 день достигает матки, происходит имплантация в слизистую оболочку матки.

Затем происходит органогенез и плацентация.

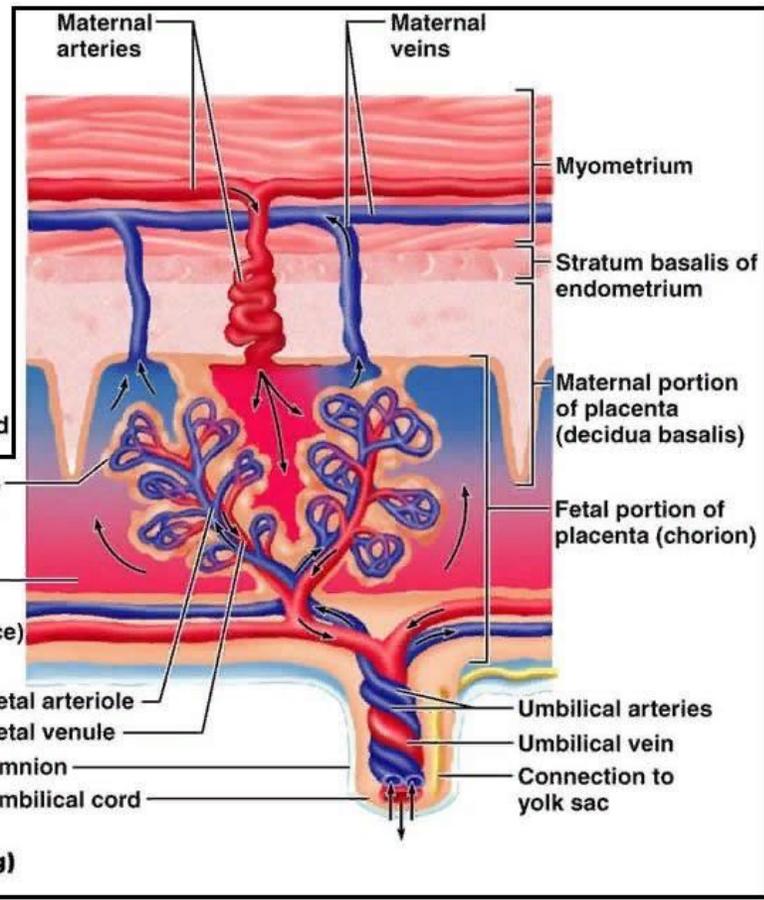
К 12- 14 неделе он завершается.

Зародыш окружен околоплодными водами и тремя оболочками, две из них плодные - это водная и ворсинчатая, и





**(f) 13-week fetus**



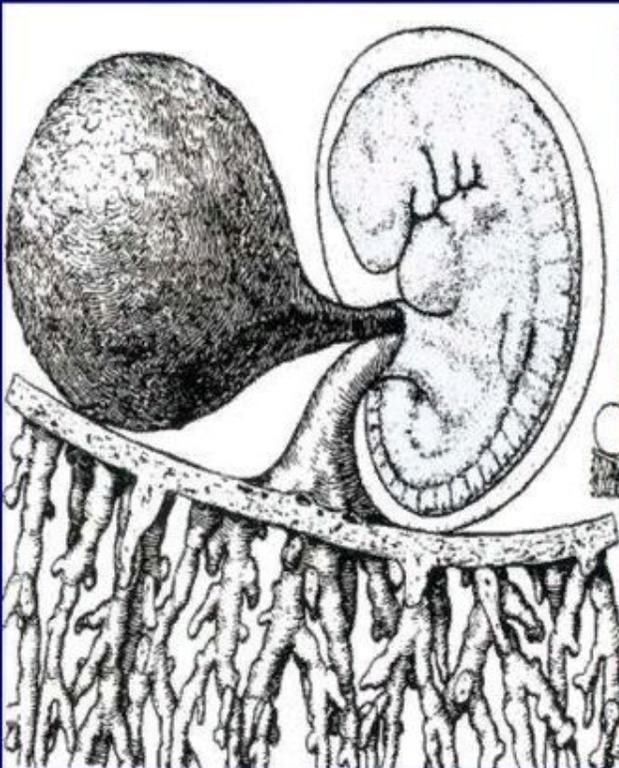
**(g)**

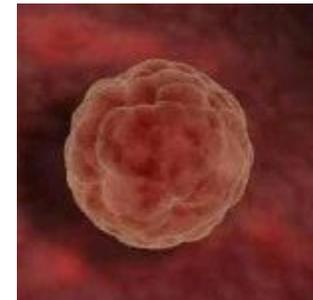
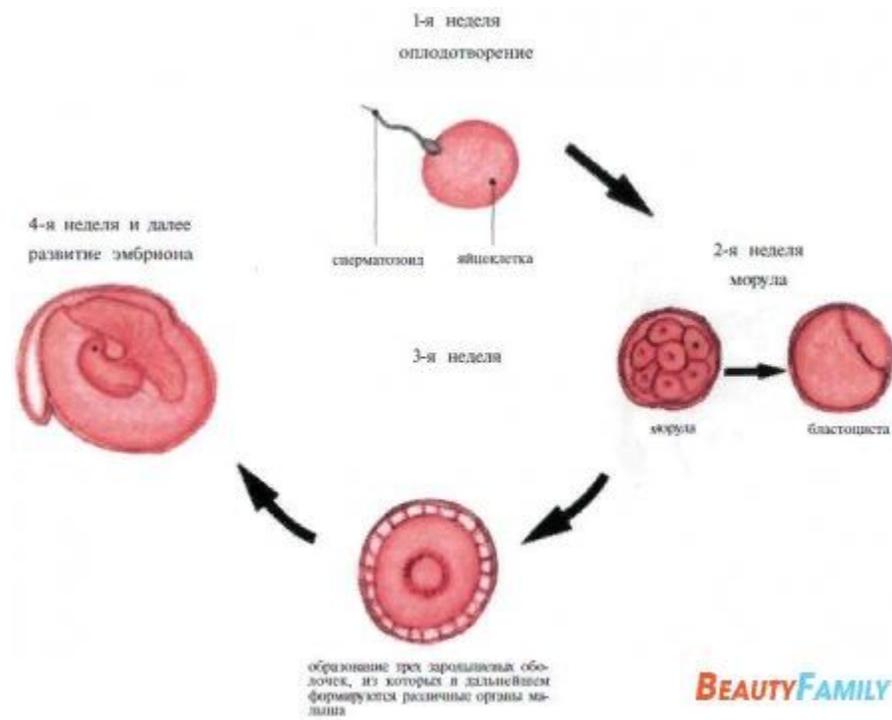
# Эмбрион в 4-5 недель

Схема

Микрофотография

УЗИ





- Беременность – это физиологический процесс, при котором в матке развивается новый организм, возникший в результате оплодотворения. Беременность в среднем длится 40 недель (10 акушерских месяцев).
- Во внутриутробном развитии ребенка различают два периода:
  - 1. Эмбриональный (до 8 недель беременности включительно). В это время зародыш называется эмбрионом и приобретает характерные для человека черты;
  - 2. Фетальный (с 9 недели и до самых родов). В это время зародыш называется плодом.
- Рост ребенка, формирование его органов и систем идет закономерно в различные периоды внутриутробного развития, что подчинено генетическому коду, заложенному в половых клетках и закрепленному в процессе эволюции человека.

- **Развитие эмбриона в первый акушерский месяц (1-4 недели)**
- **Первая неделя (1-7 дни)**
- Беременность начинается с момента **оплодотворения** — слияния зрелой мужской клетки (сперматозоида) и женской яйцеклетки. Этот процесс, как правило, происходит в ампулярном отделе маточной трубы. Через несколько часов оплодотворенная яйцеклетка начинает делиться в геометрической прогрессии и спускается по маточной трубе в полость матки (этот путь занимает до пяти дней).
- В результате деления **получается многоклеточный организм**, который похож на ягоду ежевики (на латыни «морус»), отчего зародыш на этом этапе называют **морулой**. Приблизительно на 7 сутки происходит внедрение морулы в стенку матки (имплантация). Ворсинки внешних клеток зародыша соединяются с кровеносными сосудами матки, впоследствии из них образуется плацента. Другие наружные клетки морулы дают начало развитию пуповины и оболочек. Из внутренних клеток через некоторое время будут развиваться различные ткани и органы плода.
- **Информация** В момент имплантации у женщины могут быть небольшие кровянистые выделения из половых путей. Такие выделения являются физиологическими и не требуют лечения.
- **Вторая неделя (8-14 дни)**
- Наружные клетки морулы плотно врастают в слизистую оболочку матки. У зародыша **начинается формирование пуповины, плаценты**, а также **нервной трубки**, из которой впоследствии развивается нервная система плода.

- **Третья неделя (15-21 дни)**
- **Третья неделя беременности является сложным и важным периодом.** В это время **начинают закладываться важные органы и системы** плода: появляются зачатки дыхательной, пищеварительной, кровеносной, нервной и выделительной систем. На месте, где вскоре появится головка плода, формируется широкая пластинка, которая даст начало головному мозгу. На 21 день у ребенка начинает биться сердце.
- **Четвертая неделя (22-28 дни)**
- На этой неделе **продолжается закладка органов плода.** Уже присутствуют зачатки кишечника, печени, почек и легких. Сердце начинает работать более интенсивно и прокачивает через кровеносную систему все больше крови.
- С начала четвертой недели у зародыша **появляются складки туловища**, и появляется **зачаток позвоночника**(хорда).
- К 25 дню завершается **формирование нервной трубки.**
- К концу недели (примерно 27-28 дни) **формируются мышечная система, позвоночник**, который разделяет эмбрион на две симметричные половины, и верхние и нижние конечности.
- В этот период начинается **формирование ямок на головке**, которые впоследствии станут глазами плода.

В это время **появляется слабозаметная пуповина**. Продолжается формирование конечностей, появляются первые зачатки ногтей. На лице **сформированы верхняя губа и носовые полости**.

- **Пятая неделя (29-35 дни)**
- В этот период эмбрион **весит около 0.4 грамм, длина от темени до копчика составляет 1.5-2.5 мм.**
- **Начинается формирование следующих органов и систем:**
  - **1. Пищеварительная система:** печень и поджелудочная железа;
  - **2. Дыхательная система:** гортань, трахея, легкие;
  - **3. Кровеносная система;**
  - **4. Половая система:** формируются предшественники половых клеток;
  - **5. Органы чувств:** продолжается формирование глаз и внутреннего уха;
  - **6. Нервная система:** начинается формирование отделов мозга.

- **Шестая неделя (36-42 дни)**
- **Длина** эмбриона в этот период составляет **около 4-5 мм**.
- На шестой неделе начинается **формирование плаценты**. На таком сроке она только начинает функционировать, кровообращение между ней и эмбрионом еще не сформировано.
- Продолжается **формирование головного мозга и его отделов**. На шестой неделе при выполнении энцефалограммы уже можно зафиксировать сигналы от мозга плода.
- Начинается **формирование мышц лица**. Глаза плода уже более выражены и неприкрыты веками, которые только начинают формироваться.
- В этом периоде начинают **изменяться верхние конечности**: они удлиняются и появляются зачатки кистей и пальцев. Нижние конечности пока остаются в зачаточном положении.
- **Происходят изменения важных органов:**
  - 1. **Сердце**. Завершается деление на камеры: желудочки и предсердия;
  - 2. **Мочевыводящая система**. Сформировались первичные почки, начинается развитие мочеточников;
  - 3. **Пищеварительная система**. Начинается формирование отделов желудочно-кишечного тракта: желудка, тонкого и толстого кишечника. Печень и поджелудочная железа к этому периоду практически завершили свое развитие;

- **Седьмая неделя (43-49 дни)**

- Седьмая неделя знаменательна тем, что окончательно **завершается формирование пуповины и устанавливается маточно-плацентарное кровообращение**. Теперь дыхание и питание плода будет осуществляться за счет циркуляции крови по сосудам пуповины и плаценты.
- Эмбрион согнут еще дугообразно, на тазовой части тела имеется маленький хвостик. Размер головы составляет не менее всей половины зародыша. Длина от темени до крестца к концу недели вырастает **до 13-15 мм**.
- Продолжается **развитие верхних конечностей**. Пальцы видны достаточно отчетливо, но их разделение между собой еще не произошло. Ребенок начинает выполнять спонтанные движения руками на воздействие раздражителей.
- Хорошо **сформированы глазки**, уже прикрытые веками, которые защищают их от пересыхания. Ребенок может открывать рот.
- **Происходит закладка носовой складки и носа**, образуются по бокам от головы два парных возвышения, из которых начнут развиваться **ушные раковины**.
- Продолжается интенсивное **развитие головного мозга и его отделов**.

### **Восьмая неделя (50-56 дни)**

Тело эмбриона начинает выпрямляться, **длина** от темени до копчика составляет **15 мм в начале недели и 20-21 мм на 56 день**.

Продолжается **формирование важных органов и систем**: пищеварительная система, сердце, легкие, мозг, мочевыделительная система, половая система (у мальчиков развиваются яички). Развиваются органы слуха.

К концу восьмой недели **лицо ребенка становится привычным для человека**: хорошо выражены глаза, прикрытые веками, нос, ушные раковины, заканчивается формирование губ.

**Отмечается интенсивный рост головы, верхних и нижних конечностей**, развивается окостенение длинных костей рук и ног и черепа. Хорошо заметны пальцы, между ними уже отсутствует кожная перепонка.

**Дополнительно** Восьмой неделей заканчивается эмбриональный период развития и начинается fetalный. Зародыш с этого времени называется плодом.

### **Восьмая неделя (50-56 дни)**

Тело эмбриона начинает выпрямляться, **длина** от темени до копчика составляет **15 мм в начале недели и 20-21 мм на 56 день**.

Продолжается **формирование важных органов и систем**: пищеварительная система, сердце, легкие, мозг, мочевыделительная система, половая система (у мальчиков развиваются яички). Развиваются органы слуха.

К концу восьмой недели **лицо ребенка становится привычным для человека**: хорошо выражены глаза, прикрытые веками, нос, ушные раковины, заканчивается формирование губ.

**Отмечается интенсивный рост головы, верхних и нижних конечностей**, развивается окостенение длинных костей рук и ног и черепа. Хорошо заметны пальцы, между ними уже отсутствует кожная перепонка.

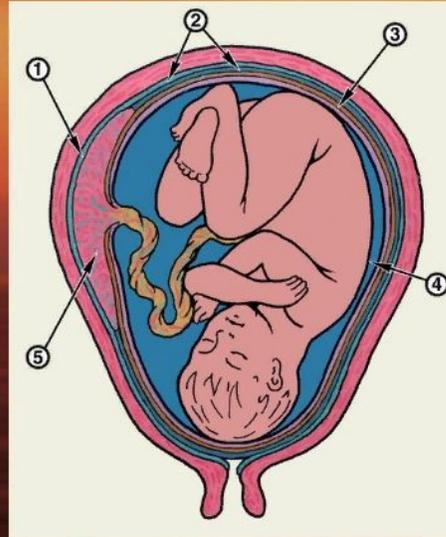
**Дополнительно** Восьмой неделей заканчивается эмбриональный период развития и начинается fetalный. Зародыш с этого времени называется плодом.





## Оболочки плода

1. Децидуальная оболочка
2. Хорион
3. Амнион
4. Плацента



# Эхограмма – эмбрион в 12 нед.







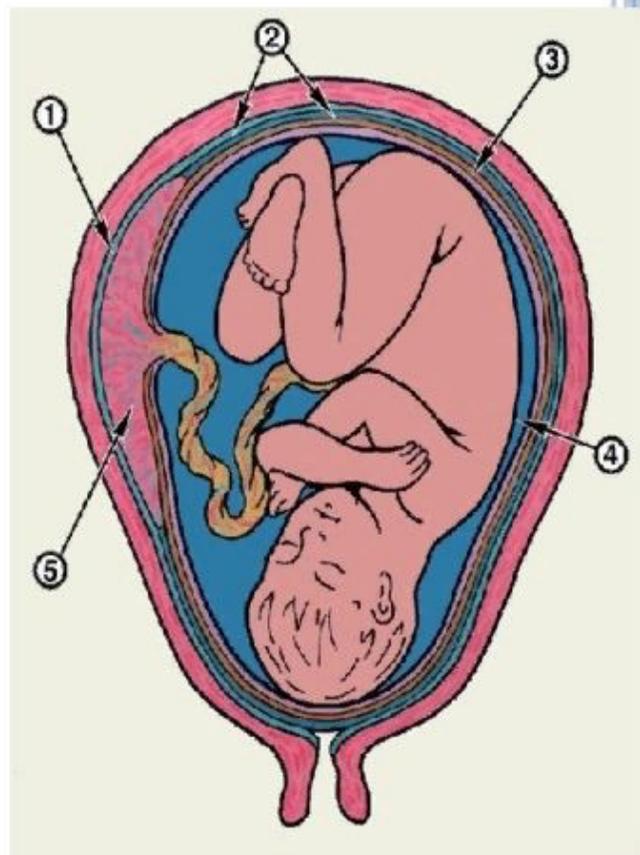
## 7 НЕДЕЛЯ

- Огромная голова наклонена к груди. Формируется лицо, но глаза всё еще по бокам и плотно закрыты. Под кожицей глаз виден черный пигмент.
- Хорошо различимы руки и ноги с расщеплениями на концах, которые превратятся в пальцы.
- Сердце начинает перегонять кровь по телу эмбриона.
- Печень плода становится центром кроветворения. Начинается формирование тонкого кишечника, почек и надпочечников.
- В общих чертах сложилась центральная нервная система.
- Началось развитие костных клеток.
- Длина: 1,3 см.





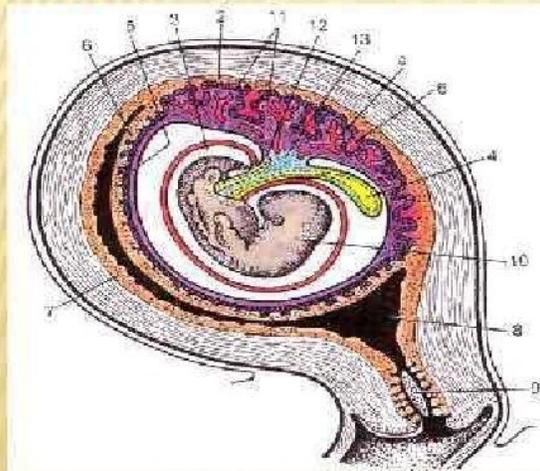
- 1 - базальная  
децидуальная  
оболочка
- 2 - соприкасающиеся  
капсулярная и  
париетальная  
децидуальные  
болочки
- 3 - гладкий хорион
- 4 - амнион
- 5 - плацента



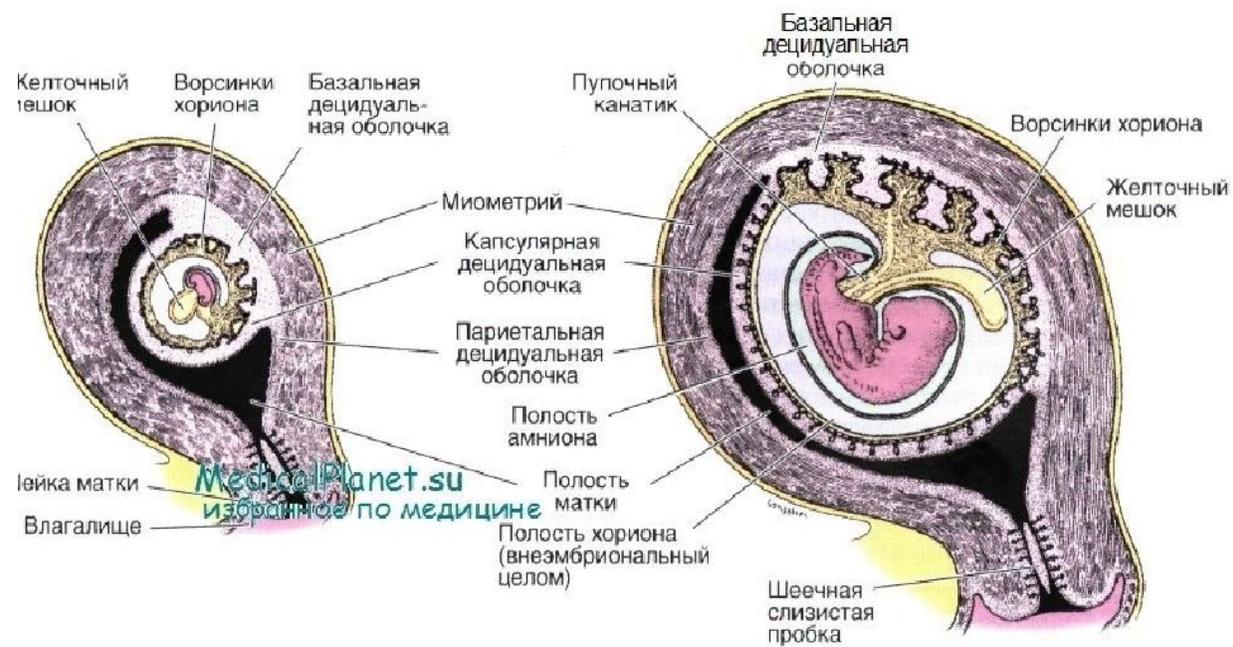


## **ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МАТЬ - ПЛОД**

В формировании межтканевых **плодно-материнских взаимоотношений** принимают непосредственное участие ткани матери — **децидуальная оболочка** и ткани плода — **трофобласт**.

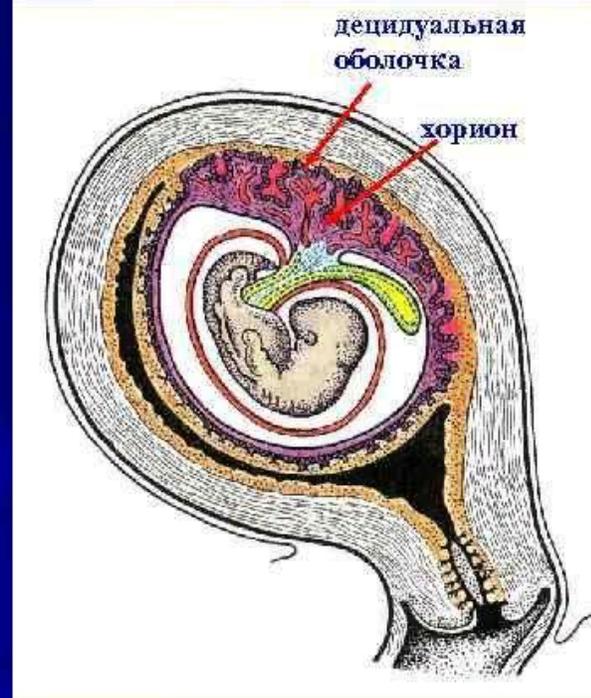


2 — базальная децидуальная оболочка; 3 — полость амниона; 4 — полость желточного мешка; 6 — капсулярная зона децидуальной оболочки; 7 — париентальный листок децидуальной оболочки; 11 — третичные ворсинки хориона; 12 — аллантоис; 13 — мезенхима пупочного канатика; а — кровеносные сосуды ворсины хориона; б — лакуны с материнской кровью.

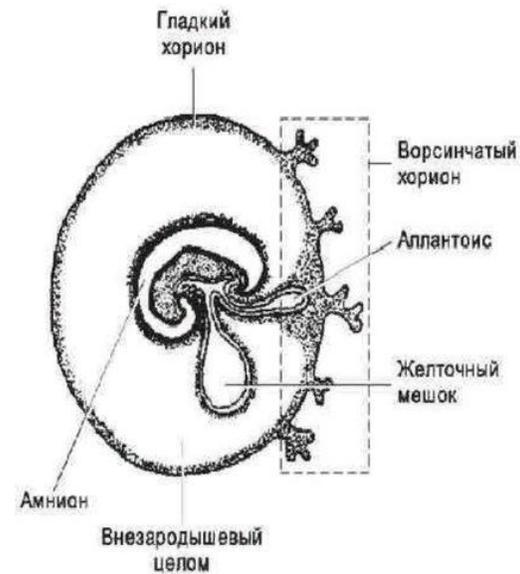


■ Плодную часть  
плаценты

образует **хорион**,  
состоящий из  
эпителия  
трофобласта и  
внезародышевой  
соединительной  
ткани.



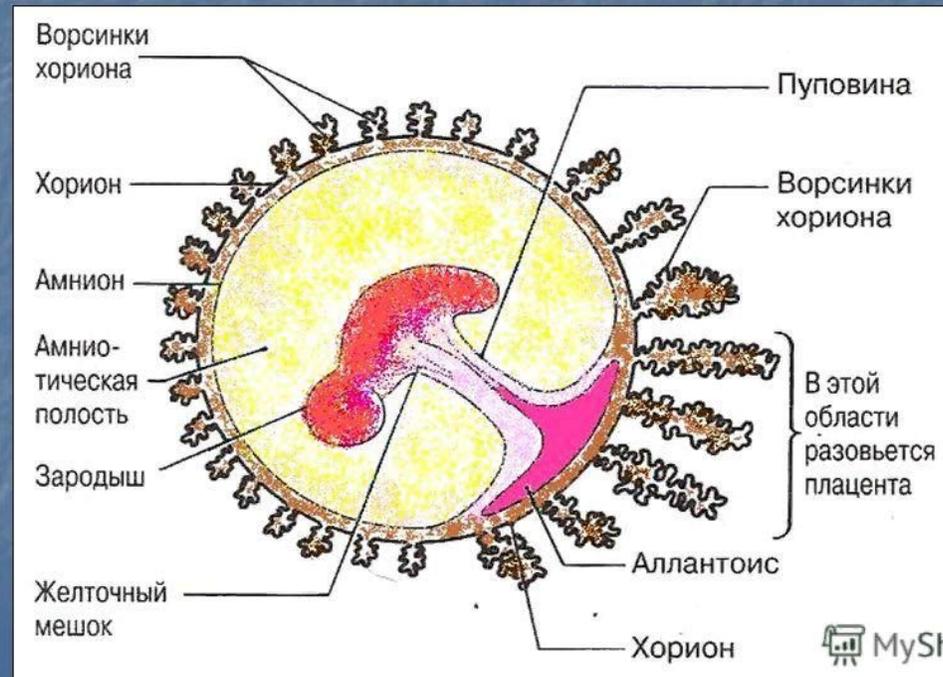
## Аллантоис

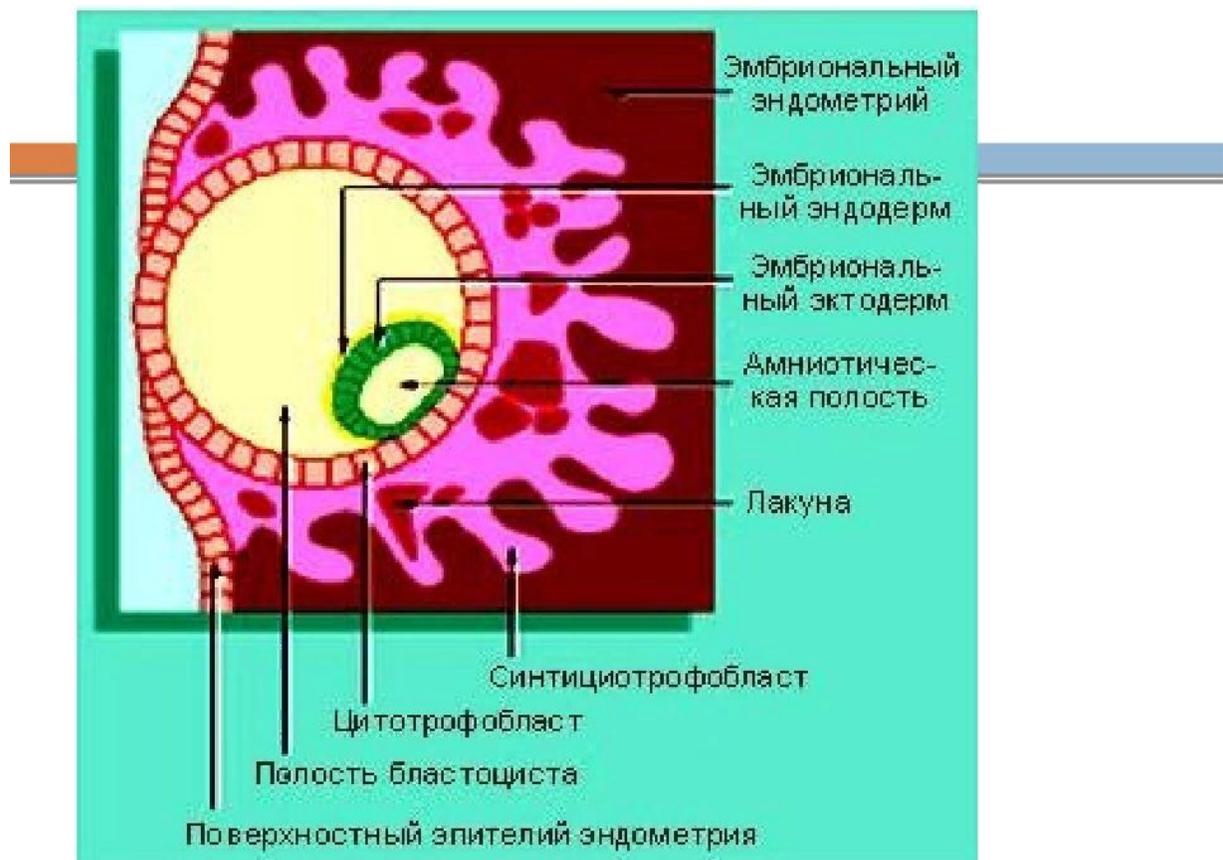


- **Аллантоис**

- Задняя стенка желточного мешка к 16-му дню развития формирует небольшой вырост – аллантоис (от греч.allas, колбасовидный), образованный внезародышевыми энтодермой и мезодермой. Устье аллантоиса открывается в клоаку, а его дистальная часть проникает в ножку тела . У человека аллантоис рудиментарен, он не функционирует как орган дыхания или резервуар для окончательных продуктов обмена, но имеет важное значение в эмбриональном кроветворении и ангиогенезе.

- **На ранних этапах эмбриогенеза человека формируются внешnezародышевые оболочки и зародышевые листки**





## Во внутриутробном развитии ребенка различают два периода:

1. **Эмбриональный** (до 8 недель беременности включительно). В это время зародыш называется эмбрионом и приобретает характерные для человека черты;
2. **Фетальный** (с 9 недели и до самых родов). В это время зародыш называется плодом.

Рост ребенка, формирование его органов и систем идет закономерно в различные периоды внутриутробного развития, что подчинено генетическому коду, заложенному в половых клетках и закрепленному в процессе эволюции человека.





- В момент оплодотворения определяется пол будущего ребенка. Каждый ооцит имеет 22 аутосомы и одну половую X-хромосому (22+X). Каждый сперматозоид несет 22 аутосомы и одну X (22+X) или Y (22+Y) хромосому. Если ооцит оплодотворяется сперматозоидом, что содержит X-хромосому (22+Y), рождается девочка (44+XX), если сперматозоид несет генетический код Y (22+Y), рождается мальчик (44+XY).







## Физиология плода:

*Нервная система* : к 17 дню из эктобласта образуется невральный эктобласт, далее - нервная трубка. Из просвета нервной трубки формируются желудочки мозга и спинномозговой канал. На 12-16 неделе беременности формируется кора головного мозга. Окончательное формирование головного мозга завершается на 7 месяце. С 10 недель появляются рефлексy.

- На 4-5 неделе происходит закладка гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез плода. Надпочечники закладываются на 5-7 неделе беременности. К 8-й неделе беременности из энтобласта формируются все *отделы желудочно-кишечного тракта*.









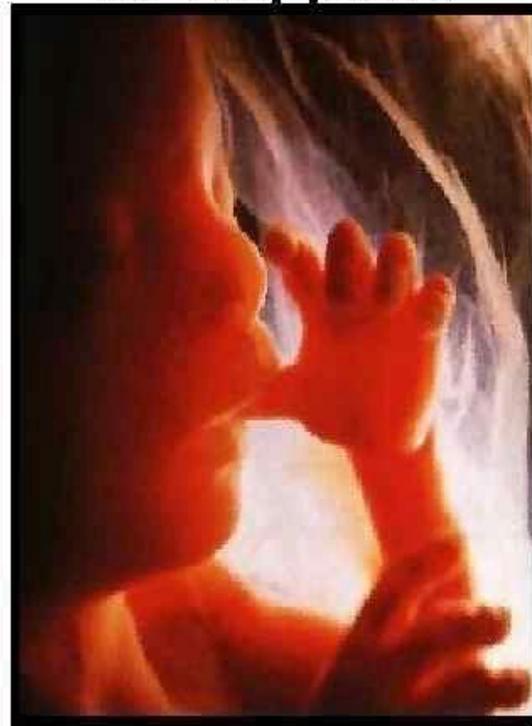
## 18 недель: Ребёнок полностью сформирован



- Все системы органов уже сформированы, и начинается период их роста.
- Кожа плода покрыта специальной защитной смазкой.
- Появляются дыхательные движения, однако, их недостаточно для выполнения нормальной функции легких.
- К этому времени мать начинает ощущать движения плода.
- Пол ребенка возможно определить с помощью УЗИ.

- Мозг полностью развит, плод может совершать сосательные, глотательные движения с делать нерегулярные дыхательные движения, чувствовать боль.
- Внутриутробное "дыхание" нельзя сравнивать с внеутробным дыханием. При дыхательных экскурсиях легкие плода не расправляются, а голосовая щель находится в полусомкнутом состоянии. Эти дыхательные движения очень важны - они способствуют притоку крови к сердцу плода, попаданию амниотической жидкости в трахеобронхиальное дерево и легкие плода, что является одним из важных механизмов обмена околоплодных вод.

## 18 недель



## **ТРЕТИЙ ТРИМЕСТР БЕРЕМЕННОСТИ 24 НЕДЕЛИ БЕРЕМЕННОСТИ**

- Ребенок реагирует как на внешние звуки, так и на звуки, возникающие внутри матки.
- Улучшаются рефлекторные движения, а движения тела становятся более сильными.
- Продолжают свое развитие легкие.
- Ребенок теперь засыпает и просыпается.
- Кожа становится красноватой и покрывается морщинками и тонкими волосиками.
- Приблизительно восемь из десяти детей, рождающихся в этот срок, выживают (в палатах ИТ)



## Стадии развития плода

### **ВТОРОЙ ТРИМЕСТР БЕРЕМЕННОСТИ**

#### **22 НЕДЕЛИ БЕРЕМЕННОСТИ**

- Происходит окостенение слуховых косточек, которые теперь способны проводить звуки.
- Ребенок слышит маму: ее дыхание, биение сердца и голос.
- Начинают формироваться жировые отложения.
- Это период интенсивной прибавки в весе.
- Легкие развиваются настолько, что ребенок может выжить вне утробы матери, но лишь в условиях палаты интенсивной терапии.
- У таких детей возможны расстройства функционирования органов, что требует длительного нахождения в палате интенсивной терапии.



## Основные этапы внутриутробного развития плода

В конце VIII месяца (32 недели) длина плода 40-42 см, вес 1500-2200 г; плод рождается недоношенным, жизнеспособным, но требует особого ухода.



## 32 неделя беременности

1,8 кг. и 42 см.! С личика малыша исчезло большинство морщин. У него есть полноценные ногти на ногах, руках и настоящие волосы, или по крайней мере заметный пушок. Кожа к 32 неделям беременности становится мягкой и гладкой, а конечности более пухленькими.





# Неправильное положение плода (НП)

Неправильным положением плода- ненормальное расположение затылка плода относительно материнского организма

**Частота – 0,5-0,7%, причем у многорожавших в 10 раз чаще, чем у первородящих.**

**К неправильным положениям плода относят поперечные и косые положения.**

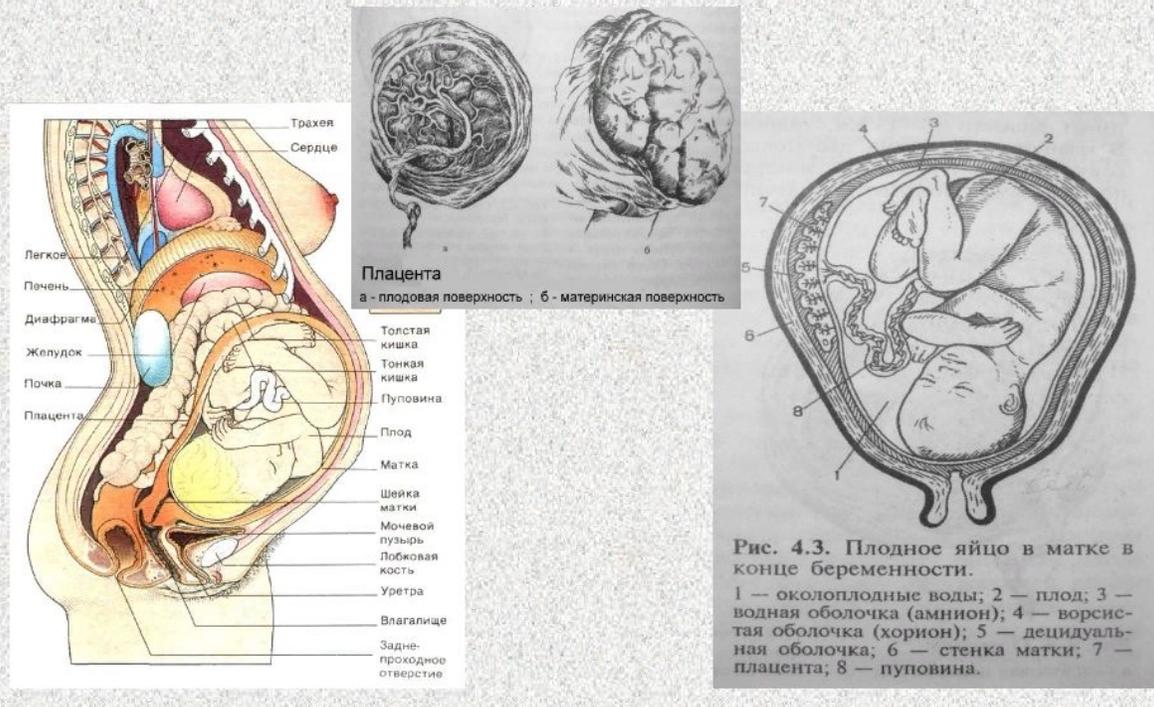








# Плодное яйцо в матке в конце беременности



## Физиология беременности



Околоплодные воды вырабатываются водной оболочкой. В норме вод – до 1000 миллилитров. Они защищают плод от внешних воздействий, препятствуют сращению кожи плода с амнионом, предохраняют пуповину от сдавления.

Беременность продолжается 40 недель (280 дней).

Доношенным считается плод, массой больше 2500. Длинной

больше 45-47 см.

Признаки зрелости плода:



## Плод как объект родов

- Определение положения головки плода относительно межкостевой линии:
- -3 – головка над входом в малый таз;
- -2 – головка прижата ко входу в малый таз;
- -1 – головка малым сегментом в плоскости входа в малый таз;
- 0 – головка большим сегментом в плоскости входа в малый таз;
- +1 – головка большим сегментом в широкой части малого таза;
- +2 – головка в узкой части малого таза;
- +3 – головка на тазовом дне;
- +4 – головка врезывается и прорезывается.