

**ГОУ ВПО «Хакасский государственный университет  
им. Н.Ф. Катанова»**

**Медико-психолого-социальный институт  
Кафедра педиатрии, акушерства и гинекологии**

**ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О  
МЕНСТУАЛЬНОМ ЦИКЛЕ.  
ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.  
КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ  
ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ.**

**Зав. каф. к.м.н., Гладкая Валентина Сергеевна**

- **Воспроизводство** это процесс, обеспечивающий продолжение живых организмов созданием новых индивидов, сохраняющих основные черты вида, к которому принадлежит.

- Репродуктивная система женщины является функциональной системой и проявляет функциональную активность только в определенном (детородном или фертильном) возрасте.

Репродуктивная функциональная система включает:

- периферическое и центральное звено;
- работает по принципу прямой и обратной связи;
- достигает оптимальной функциональной активности к 16-17 годам, в этот период организм способен к репродукции.
- К 45 годам угасает репродуктивная, к 55 - гормональная функция репродуктивной системы.

Т. О., в ходе эволюции человека продолжительность функциональной активности репродуктивной системы генетически закодирована на возраст, оптимальный для зачатия, вынашивания, вскармливания и воспитания ребенка. Период фертильности от 16 до 45 лет.

**При осуществлении репродуктивной функции в женском организме происходит последовательная смена четырех фаз (доминант):**

**- первая фаза - формирование половой доминанты, благодаря которой создаются условия, способствующие оплодотворению и наступлению беременности.**



- **Вторая фаза - гестационная доминанта** или доминанта беременности, начинается после наступления беременности, необходима для правильного развития плодного яйца.
- **Третья фаза - родовая доминанта** формируется в конце беременности, необходима для осуществления родового акта.
- **Четвертая фаза – лактационная**, направлена на вскармливание потомства, наступает после окончания родов.



# **Функциональная активность репродуктивной системы проявляется яичниковым и менструальным циклами.**

- **Менструальный цикл** – комплекс циклических изменений в организме женщины, внешним проявлением которых является менструация.
- **Овариальный цикл** - циклические изменения в яичниках - делится на **фолликулярную** и **лютеиновую** фазы.
- **Маточный цикл** - изменения в эндометрии, делится на **пролиферативную** и **секреторную** фазы.
- **Менструация** возникает в результате отторжения функционального слоя эндометрия.

- **Менархе** – первая менструация. Обычно она наблюдается в 12-13 лет, при этом регулярный цикл устанавливается через 1-1,5 года.
- Нормальная продолжительность менструального цикла колеблется **от 21 до 35 дней** и у большинства женщин в среднем составляет **28 дней**.
- Менструальный цикл заканчивается в 50-53 года, а яичники перестают функционировать в 40-45 лет.



- **Первый день менструации соответствует первому дню менструального цикла.**
- **Продолжительность менструации – 2-7 дней (в среднем 4-5 дней)**
- **Кровопотеря – от 50 до 150 мл (в среднем 70-100 мл).**

- **Овуляция** – разрыв зрелого фолликула и выхода из яичника готовой к оплодотворению яйцеклетки, наступает обычно в середине менструального цикла.

- **В клинической практике принято исчислять начало менструального цикла с первого дня очередной менструации, а продолжительность каждого цикла от начала одной и до начала другой (последующей) менструации.**

# Периоды жизни женщины

*ВНУТРИУТРОБНЫЙ*

1

*ПЕРИОД ДЕТСТВА*

2

3

*ПЕРИОД  
ПОЛОВОГО  
СОЗРЕВАНИЯ*

4

*ПЕРИОД  
ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ*

5

*ПРЕМЕНО-  
ПАУЗАЛЬНЫЙ*

6

*ПРЕИМЕНО-  
ПАУЗАЛЬНЫЙ*

7

*ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНЫЙ ПЕРИОД*

- Активность репродуктивной системы поддерживается только в определенном возрасте, оптимальном для реализации основных функций репродуктивной системы:
- зачатия,
- вынашивания,
- рождения,
- вскармливания ребенка.

# ВНУТРИУТРОБНЫЙ ПЕРИОД (ЗАЧАТОЧНО-ПЛОДНЫЙ)



- В период внутриутробной жизни генетический пол, установленный в момент слияния яйцеклетки со сперматозоидом, зависит от половых хромосом отца.
- До 5-й недели (это примерно 5-ти миллиметровый зародыш) у зародыша развивается недифференцированная гонада.
- На 11-12 неделях (зародыш около 80 мм) у плодов женского пола из недифференцированной гонады развиваются яичники.
- На 3-м месяце внутриутробной жизни у зародышей женского пола начинают развиваться женские половые органы из парамезонефральных (мюллеровых) протоков. У зародыша женского пола происходит регрессия вольфовых тел, из которых закладываются яичники.
- Верхние отделы мюллеровых протоков преобразуются в маточные трубы, а нижние - в матку и верхнюю треть влагалища. Дефекты слияния мюллеровых протоков составляют группу пороков (от седловидной матки до удвоения матки и влагалища).
- У зародыша женского пола начало дифференцировки зачатков наружных половых органов по женскому типу начинается с 9-й недели и завершается на 3-м месяце внутриутробной жизни.



***ПЕРИОД ДЕТСТВА***

*От рождения до наступления половой зрелости гонады развиваются медленно и непрерывно. В раннем детстве (18-30 мес.) определяется также **психоаффективная сексуализация.***

*Яичники характеризуются прогрессивным нарастанием веса. Одновременно с этим происходит сокращение числа фолликулов, которые в препубертатном периоде в обоих яичниках достигают  $3 \times 10^5$ , окончательный рост корковой стромы.*

***NB!** Хронические инфекции, авитаминозы приводят к нарушениям формирования яичников.*



# ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

*Препубертатный период (7-9 лет)*

*Пубертатный период (10-17 лет)*

*Первая фаза  
(10-13 лет)*

*Вторая фаза  
(14-17 лет)*

*Постпубертатный период*

# Препубертатный период



*Характеризуется соматическим ростом и началом развития женского морфологического типа, усилением секреции и выделения гонадотропинов. Выделение гонадотропинов ациклическое, характер, секреция эстрогенов низкая. С 8 лет начинается рост матки, но особенно интенсивно увеличивается в 10-11 лет.*

# Пубертатный период I фаза



*Устанавливается циркадный ритм выбросов рилизинг-гормона, возрастает секреция гормонов яичников и число рецепторов во всех органах репродуктивной системы. Начинается созревание фолликула и выброс яйцеклетки.*

*В 12-13 лет появляется угол между телом и шейкой матки, матка занимает физиологическое положение (*anteflexio*).*

*Соотношение шейки и тела матки*

# Пубертатный период II фаза

*Завершается созревание  
гипоталамических структур.*

*Устанавливается циклический ритм  
секреции рилизинг-гормона, ФСГ и ЛГ.*

*Это приводит к усилению синтеза  
эстрадиола в яичниках и, в конце концов,  
формирует механизм положительной  
обратной связи, который ведет к*

# *Постпубертатный период*

A woman with blonde hair, wearing a white tennis shirt, is captured in a dynamic pose on a tennis court. She is holding a tennis racket and appears to be in the middle of a swing or preparing for a shot. The background is a blurred green, suggesting the court's surroundings.

*Продолжается до стадии  
готовности к зачатию,  
вынашиванию, родам и  
выращиванию ребенка.  
Менструальные циклы  
овуляторные и регулярные.  
Завершается период*

*психодифференциальной сексуализации*



# РЕЗЮМЕ:

***В отличие от мужской фертильности, которая является относительно постоянной, фертильность женщины изменяется циклически: при нормальном менструальном цикле овуляция развивается 1 раз в месяц и регулируется гормональной системой, включающей гипоталамус, гипофиз, яичники.***



**ПОЛОВОЙ  
ПЕРИОД  
ЗРЕЛОСТИ**



# Регуляция менструального цикла





# Уровни регуляции менструального цикла

1. Кора головного мозга
2. Подкорковые структуры - гипоталамус
3. Гипофиз
4. Половые железы - яичники
5. Периферические органы-мишени - влагалище, матка, маточные трубы

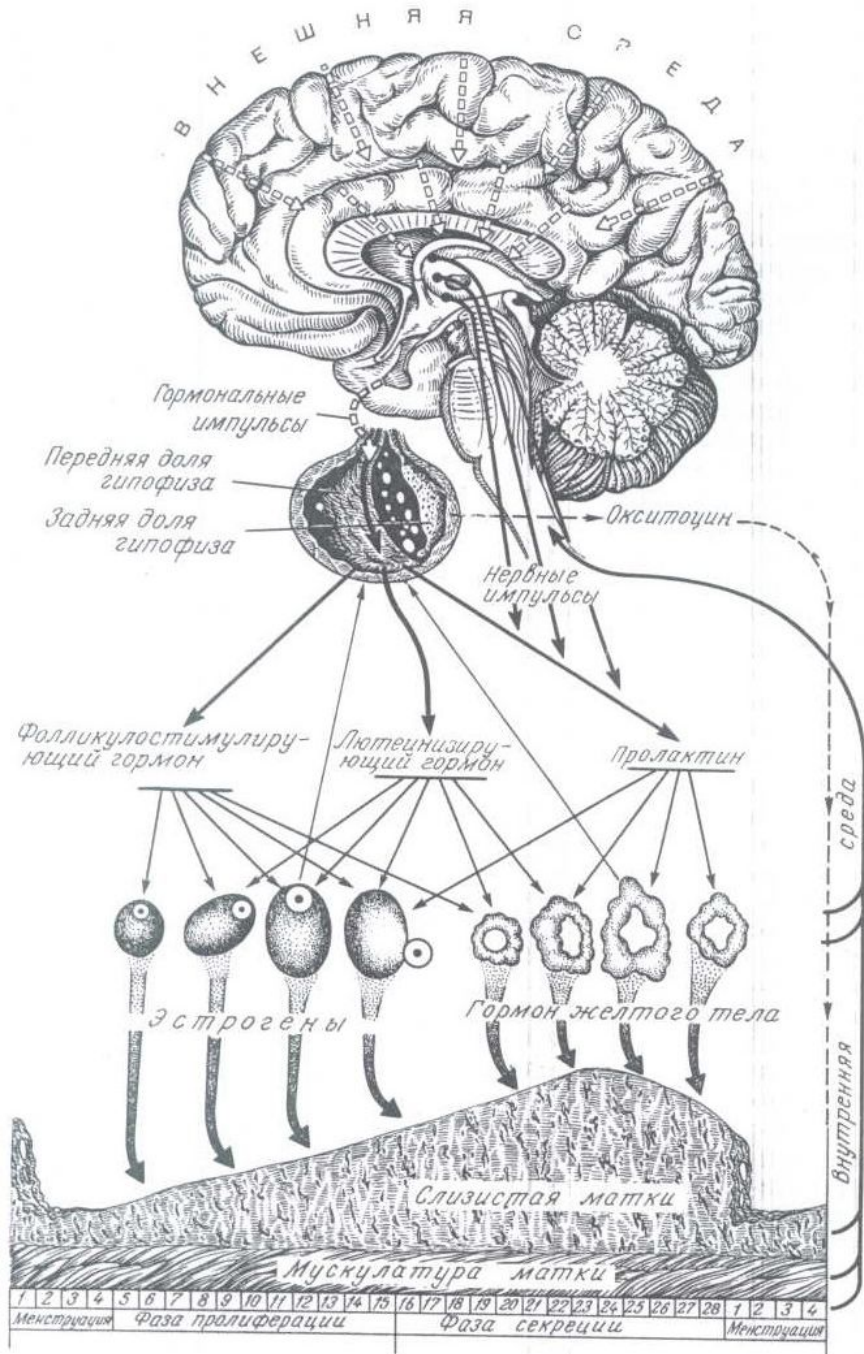


Рис. 1. Схема регуляции менструального цикла.

# Кора головного мозга.

Внешняя среда.

```
graph TD; A[Внешняя среда.] --> B[Кора головного мозга.]; B --> C[Нижележащие отделы, участвующие в регуляции менструального цикла.];
```

Кора головного  
мозга.

Нижележащие отделы,  
участвующие в регуляции  
менструального цикла.

**Гипоталамус** является передаточным пунктом, в котором осуществляются взаимодействия между импульсами, поступающими в организм из окружающей среды через ЦНС, с одной стороны, и влиянием гормонов периферических желез внутренней секреции - с другой. Под его контролем находится деятельность гипофиза.

# Гипоталамус

```
graph TD;
    A[Гипоталамус] --> B[Ингибирующие гормоны (статины):  
-пролактостатин  
-соматостатин];
    A --> C[Стимулирующие гормоны  
(рилизинг- факторы ИЛИ  
либерины, от release -  
освободить:];
    B --> D[Гипофиз];
    C --> D;
```

**Ингибирующие  
гормоны (статины):**  
-пролактостатин  
-соматостатин

**Стимулирующие гормоны**

(рилизинг- факторы ИЛИ  
либерины, от release -  
освободить:

1. Соматотропный рилизинг-фактор (СРФ), или соматолиберин;
2. Адrenокортикотропный рилизинг-фактор (АКТГ-РФ), или кортиколиберин;
3. Тиреотропный рилизинг-фактор (ТРФ), или тиреолиберин;
4. Гонадотропин рилизинг-гормон (ГнРГ)

# Гипофиз

*В этой зоне синтезируется нейросекрет - ГнРГ, стимулирующий выделение ЛГ, ФСГ и пролактина по механизму обратной связи.*

*Секреция ГнРГ генетически запрограммирована и происходит в пульсирующем ритме с частотой 1 раз/ч (цирхоральный ритм).*

*Этот ритм формируется в пубертатном возрасте и является показателем зрелости нейросекреторных структур гипоталамуса.*

# Гипофиз

Передняя доля

Задняя доля

ФСГ

ФСГ и ЛГ

Пролактин

Окситоцин  
Вазопресси  
н

Яичник

Яичник

Желтое тело

Подготовка  
молочной  
железы к  
лактации

Созревание и  
развитие  
фолликулов

Овуляция

Прогестерон

Желтое тело

# Яичники

- женские половые органы (гонады), железы смешанной секреции.

## Функции:

- созревание фолликулов;

- продукция стероидных

женских половых гормонов

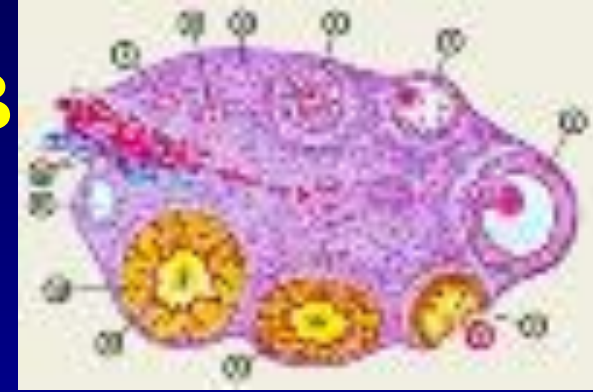
(эстрогены и прогестерон) и

небольшого количества мужских половых гормонов - андрогенов.



# Строение яичников

- Соединительнотканная оболочка;
- Кортикальный слой, содержащий терминальную паренхиму с большим количеством фолликулов;
- Мозговой слой, содержащий кровеносные сосуды и нервные элементы.





# Образование третичного фолликула.

К 20-недельному сроку беременности у плодов женского пола завершается дифференцировка герминативных клеток - **ОВОГОНИЙ** и превращение их в примордиальные (первичные) **фолликулы**, содержащие половые клетки — **ООЦИТЫ**.



**Рождение девочки**

**500 млн.**

**примордиальных  
фолликулов**



**Подростковый период**


**250 млн.**

**С наступлением половой зрелости под влиянием гонадотропных гормонов аденогипофиза вокруг ооцитов разрастаются зернистые клетки и образуется вторичный фолликул (малый зрелый фолликул).**

**Дальнейшее развитие вторичного фолликула заканчивается формированием третичного, или везикулярного, фолликула.**

**Половая зрелость**

Гонадо-  
ропный  
гормон



**Разрастание зернистых клеток  
вокруг ооцитов**



**Вторичные фолликулы (малые зрелые  
фолликулы)**



**Каждый менструальный цикл**



**Третичный фолликул (везикулярный  
фолликул)**

# Строение фолликула



Фолликул содержит полость, заполненную жидкостью - это большой зрелый фолликул (самая крупная клетка в организме).

\*Внутренняя поверхность фолликула - гранулезные клетки, продуцирующие под влиянием гормонов гипофиза стероидные гормоны (эстрогены, гестагены, андрогены).

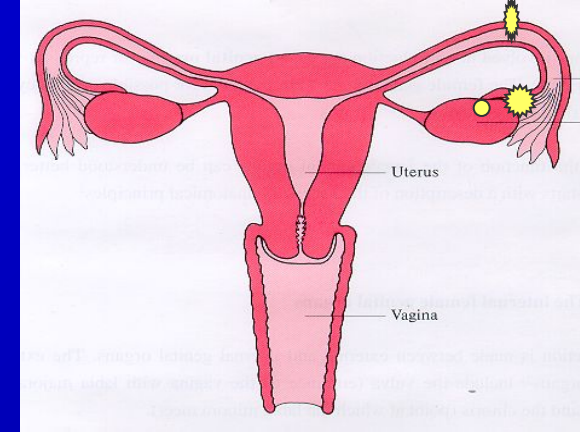
\*Снаружи имеется две соединительнотканые оболочки - внутренняя и наружная.

Внутренняя оболочка также синтезирует стероидные гормоны.

# Процесс овуляции.

Периодически происходит созревание очередного фолликула.

Давление внутри фолликула повышается и под влиянием комбинированного воздействия ФСГ и ЛГ, а также благодаря рефлекторному воздействию окситоцина и протеолитических ферментов стенка его в области свободного края (обращенного в брюшную полость) разрывается и наступает овуляция - выход яйцеклетки в брюшную полость. Из брюшной полости яйцеклетка захватывается фимбриями и поступает в просвет маточной трубы.



**Повышение давления внутри фолликула**

ФСГ + ЛГ,  
окситоцин,  
протеолити-  
ческие Е.

**Разрыв стенки фолликула**

**Выход яйцеклетки в брюшную полость -  
овуляция**

**Яйцеклетка захватывается фибриями**

**Просвет маточной трубы**

**После овуляции в яичнике в месте бывшего фолликула под влиянием ЛГ происходит разрастание гранулезных клеток, соединительнотканых оболочек, и накопление в них липидов, это приводит к образованию желтого тела.**

**Желтое тело проходит 4 фазы развития:**

- пролиферации,**
- васкуляризации,**
- расцвета,**
- обратного развития (ко времени обратного развития наступает очередная менструация).**





## **В гранулезных клетках, внутренней оболочке фолликула происходит продуцирование стероидных гормонов метаболизм которых осуществляется в печени:**

- **Эстрогены** - (от oestrus - течка), (эстрадиол, эстрон, эстриол), их действие:
- развиваются вторичные половые признаки (типичное для женщин распределения подкожного жирового слоя, характерная форма таза, увеличение молочных желез, рост волос на лобке и в подмышечных впадинах);
- способствуют росту и развитию половых органов (особенно матки, малых половых губ, удлинение влагалища и увеличение его растяжимости);
- изменяется характер секреции желез шейного канала;
- пролиферация эндометрия и влагалищного эпителия;
- на обменные процессы и терморегуляцию. Под воздействием эстрогенов обмен веществ протекает с преобладанием катаболизма - задержка в организме натрия и воды, усиленная диссимиляция белков, а также наблюдается понижение температуры тела, в том числе базальной (измеряемой в прямой кишке).

***Гестагены* (от gesto - носить, быть беременной) (прогестерон), способствуют нормальному развитию беременности, вырабатываются желтым телом яичника, их действие:**

- циклические изменения эндометрия, наступающие в процессе подготовки матки к имплантации оплодотворенной яйцеклетки;
- подавляют возбудимость и сократительную способность миометрия при одновременном увеличении его растяжимости и пластичности;
- гестагены вместе с эстрогенами способствуют во время беременности подготовке молочных желез к лактации (под влиянием эстрогенов - пролиферация молочных ходов, а гестагены действуют на альвеолярный аппарат молочных желез);
- обладают анаболическим эффектом, способствуют усвоению (ассимиляции) организмом веществ, в частности белков, поступающих извне;
- обуславливают небольшое повышение температуры тела, особенно базальной.

- *Андрогены* (от andros - мужчина) (тестостерон), или мужские половые гормоны, в избыточном количестве вызывают у женщины признаки оужествления, или маскулинизации. Андрогены, вырабатываемые в небольшом количестве яичниками в теблусных клетках, способствуют росту волос в подмышечных впадинах и на лобке, а также развитию клитора и больших половых губ. Андрогены, подобно гестагенам, обладают анаболическим свойством.

- **Яичниковый цикл** - все изложенные выше циклические изменения, происходящие в гипоталамусе, передней доле гипофиза и яичниках.

- Под влиянием яичниковых стероидных гормонов изменяется базальная температура; при нормальном менструальном цикле отмечается ее двухфазность.

В течение первой фазы (до овуляции) температура несколько десятых долей градуса ниже  $37^{\circ}\text{C}$ .

В течение второй фазы цикла (после овуляции) температура поднимается на несколько десятых градуса выше  $37^{\circ}\text{C}$ .

Перед началом очередной менструации и в процессе ее базальная температура вновь падает ниже  $37^{\circ}\text{C}$ .

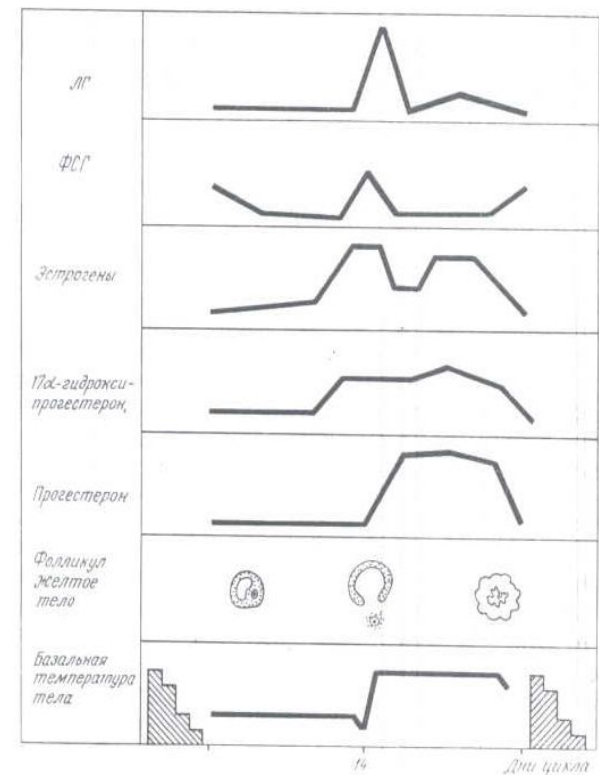
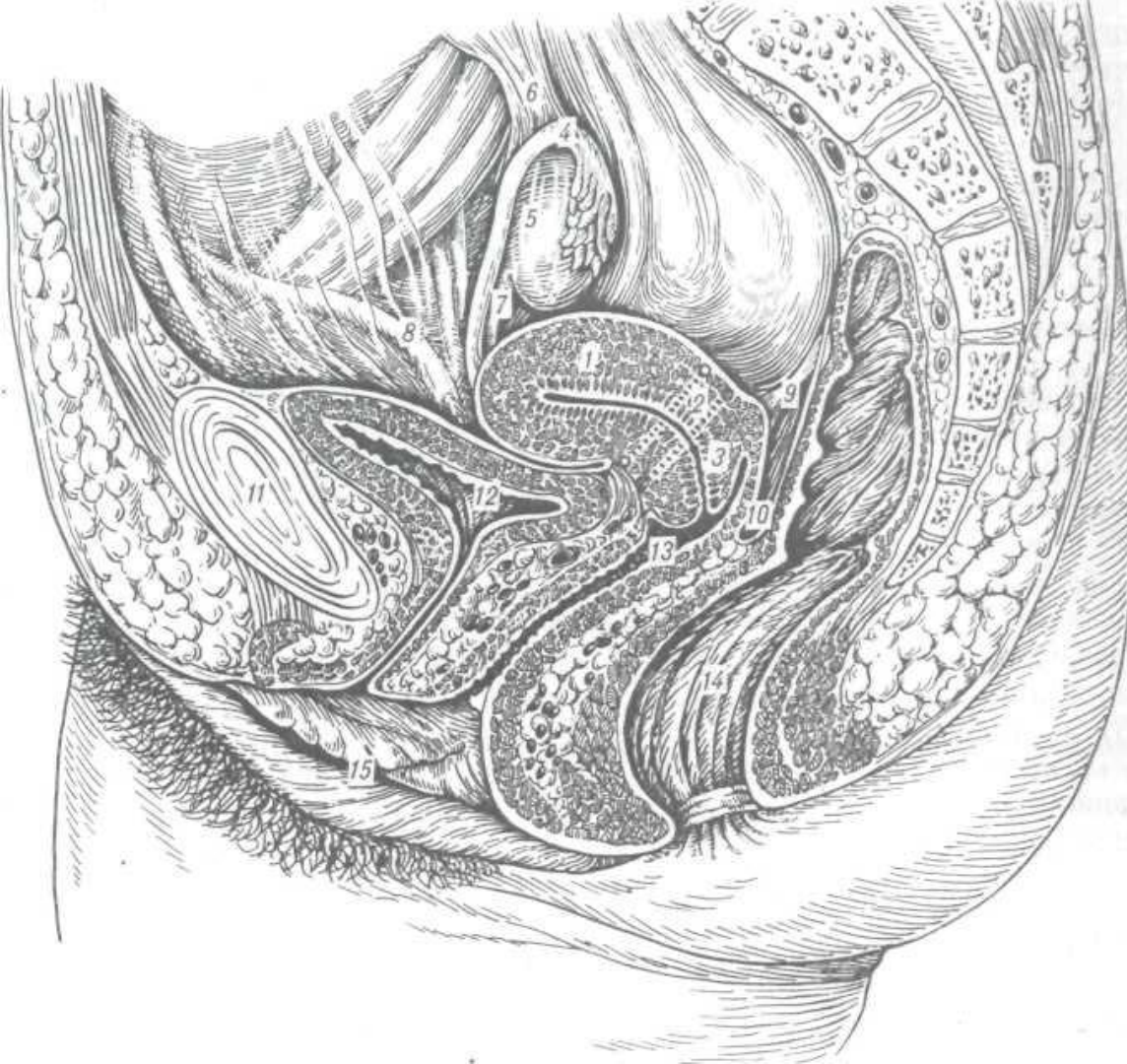


Рис. 2. Гормональные взаимоотношения при нормальном менструальном цикле (Keller, 1981).



1 - тело матки; 2 – перешеек, или истмическая часть матки; 3 – шейка матки (незаштрихованными кружочками и пунктиром между ними обозначен уровень гистологического внутреннего зева; кружочками с крестиками и пунктиром между ними обозначен анатомический внутренний зев; участок матки на расстоянии между двумя пунктирными линиями рассматривается как её перешеек); 4 – маточная труба; 5 – яичник; 6 – связка, подвешивающая яичник; 7 – собственная связка яичника; 8 – круглая связка матки; 9 – крестцово-маточная связка; 10 – прямокишечно-маточное углубление (дугласово пространство); 11 – лонное соединение; 12 – мочевого пузыря; 13 – влагалище; 14 – прямая кишка; 15 - большие и малые половые губы.

Сагиттальный разрез малого таза женщины (схема).

# Матка.

**Матка в связи с процессом репродукции последовательно выполняет несколько функций:**

- менструальную (необходимую для подготовки органа и особенно слизистой оболочки к беременности);**
- функцию плодовместилища (для обеспечения оптимальных условий развития плода);**
- плодотоняющую функцию в процессе родов.**



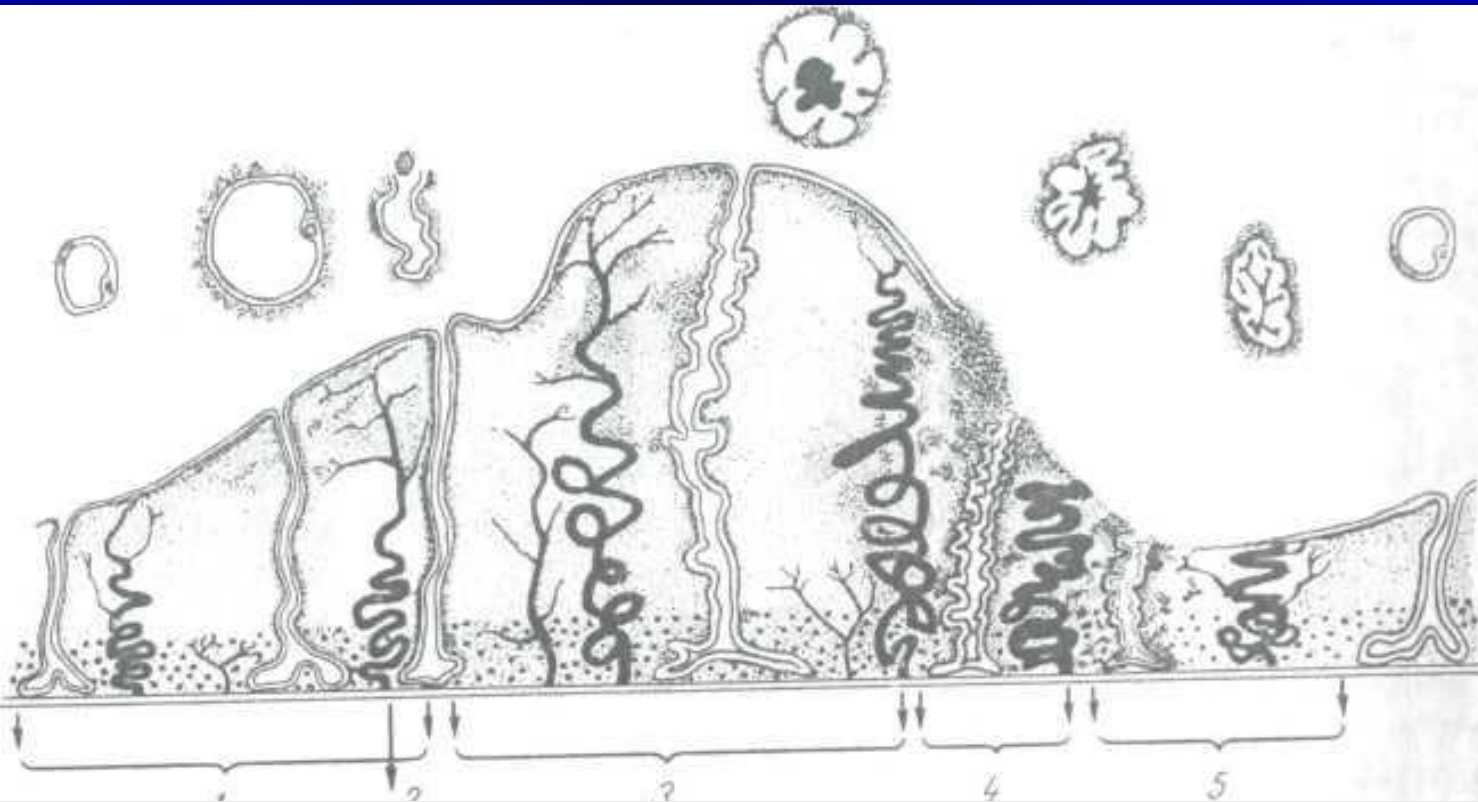
**Маточный цикл** - изменения в строении и функции матки и, особенно эндометрия, наступающие под воздействием яичниковых половых гормонов.

В процессе маточного цикла наблюдается смена четырех фаз циклических изменений в эндометрии:

- пролиферации,
- секреции,
- десквамации (менструации),
- регенерации.

Границей между фазами пролиферации и секреции является **овуляция**.

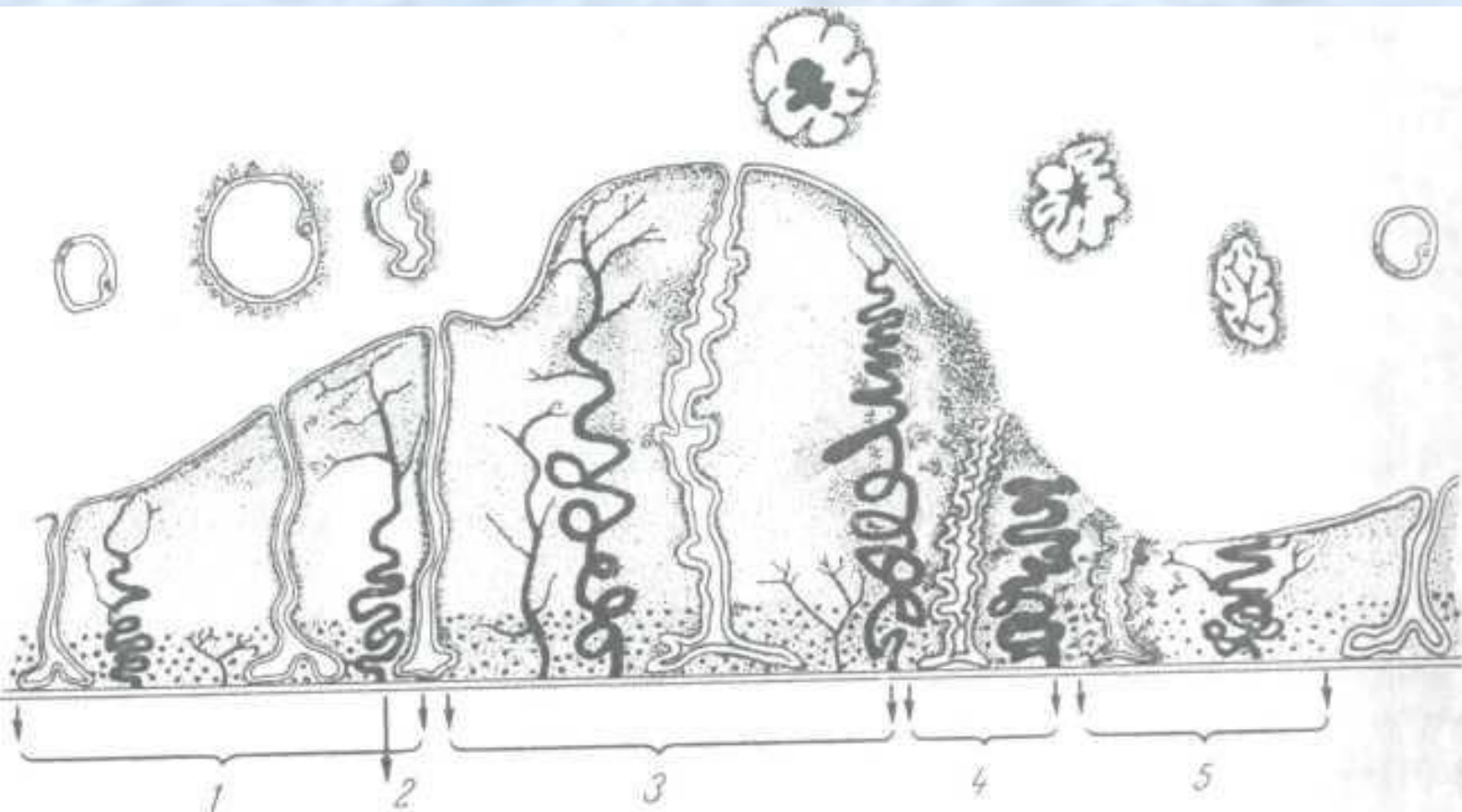
**Фаза пролиферации** под воздействием эстрогенов яичника происходит увеличение желез эндометрия, толщина слизистой оболочки достигает 3-4 мм – (разрастание функционального слоя - 7-14 день цикла)



- 1 - созревание фолликула в яичнике - фаза пролиферации в эндометрии; 2 - овуляция; 3 - образование и развитие желтого тела в яичнике - фаза секреции в эндометрии; 4 - обратное развитие желтого тела в яичнике, отторжение эндометрия - менструация; 5 - начало созревания нового фолликула в яичнике - фаза регенерации



**Фаза секреции:** под влиянием гестагенов яичника железы эндометрия все больше извиваются и заполняются секретом (14-28 день).

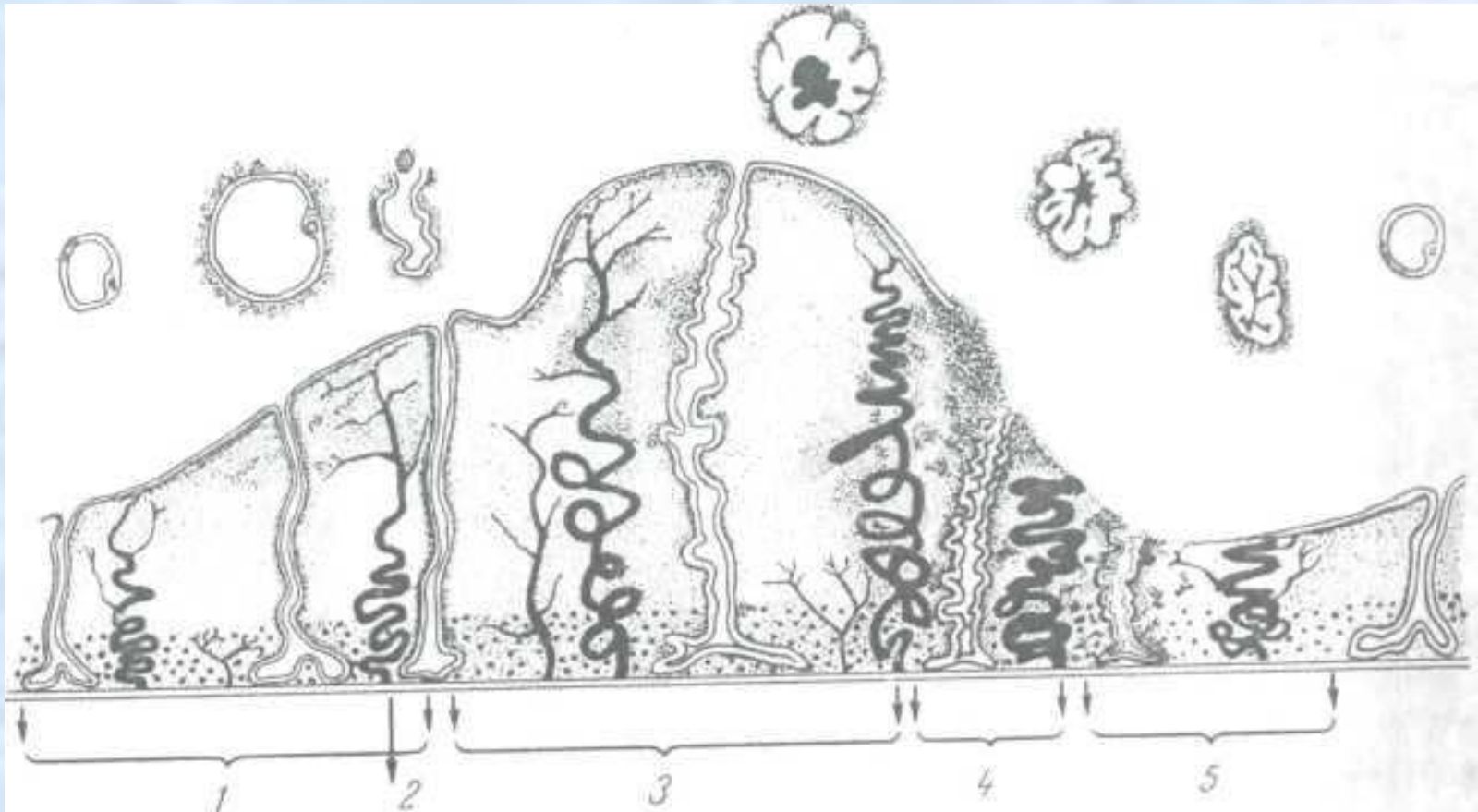


• 1 - созревание фолликула в яичнике - фаза пролиферации в эндометрии; 2 - овуляция; 3 - образование и развитие желтого тела в яичнике - фаза секреции в эндометрии; 4 - обратное развитие желтого тела в яичнике, отторжение эндометрия - менструация; 5 - начало созревания нового фолликула в яичнике - фаза регенерации в эндометрии.

- **Фаза десквамации:** функциональный слой слизистой оболочки матки отторгается и начинается очередная менструация (3-4 дня)
- **Фаза регенерации эндометрия:** по окончании менструации (4-7 дней).

# Взаимоотношение изменений в яичниках и эндометрии:

- Созревание фолликула - пролиферация.
- Овуляция.
- Развитие желтого тела – секреция
- Обратное развитие желтого тела – десквамация
- Начало созревания фолликула - регенерация.



- **Простагландины** (гидроксированные жирные кислоты, обнаруживаются во всех тканях и жидкостях организма) принимают активное участие в регуляции репродуктивной функции человека:
- начало менструального кровотечения (фаза десквамации) обусловлено сокращением матки;
- стимулируют в середине цикла выделение аденогипофизом ЛГ, наступление овуляции;
- ингибируют стероидогенез в желтом теле яичника;
- увеличение содержания простагландинов в матке во второй фазе цикла ведет к обратному развитию желтого тела;
- участвуют в регуляции сократительной деятельности матки в родах.
- **Биогенные амины (дофамин, серотонин и норадреналин).** Дофамин и норадреналин способствуют продукции гонадотропных гормонов (ФСГ и ЛГ) путем воздействия на гипоталамус, стимулируя выделение в нем соответствующих рилизинг-факторов. Серотонин угнетает высвобождение гонадотропинов и блокирует овуляцию, стимулирует продукцию гипофизарного гормона пролактина.

# РЕЗЮМЕ:

Репродуктивная система представляет собой суперсистему, функциональное состояние которой определяется обратной афферентацией составляющих ее подсистем.

## ВЫДЕЛЯЮТ:

I длинную петлю обратной связи между гормонами яичника и ядрами гипоталамуса; между гормонами яичника и гипофизом.

II короткую петлю - между передней долей гипофиза и гипоталамусом.

III ультракороткую - между ГРГ и нейроцитами гипоталамуса.

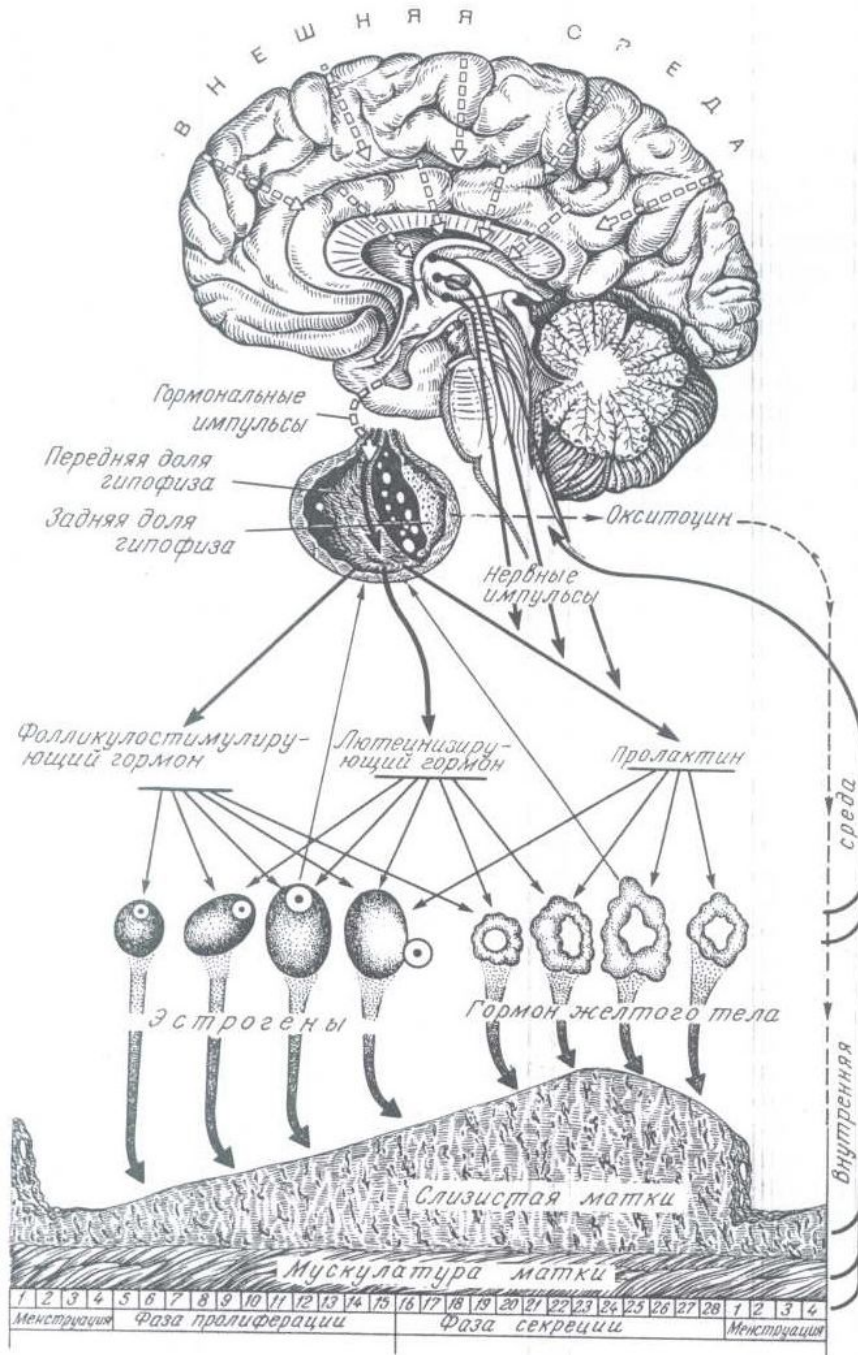


Рис. 1. Схема регуляции менструального цикла.

# Строение яйцеклетки.

Яйцеклетка состоит из:

- мембраны, которая называется блестящей оболочкой. Внутри мембраны имеется жидкость;
- женского протоядра - содержащая 22+1 хромосому;
- полярного тельца - внутри блестящей оболочки.



# Строение сперматозоида.

Мужская половая клетка - зрелый сперматозоид - состоит из:

- головки,
- связующего отдела (в средней части)
- хвоста, сокращения которого обеспечивают его движение.

Скорость движения сперматозоида 2-3 мм/мин. Окончательное созревание и накапливание сперматозоидов происходит в придатке яичка и семенных пузырьках.

# Процесс оплодотворения.

Развитие нового организма начинается с момента оплодотворения.

**Оплодотворение** - это слияние мужской и женской половых клеток - гамет, в результате которого образуется зигота (оплодотворенная яйцеклетка).

Оплодотворение чаще всего совершается в расширении женского яйцевода и происходит тогда, когда сперматозоид достигнет яйцеклетки.



# Два основных этапа процесса оплодотворения

- Проникновение сперматозоида через оболочки яйцеклетки.
- Поверхностный слой цитоплазмы яйцеклетки при этом изменяется и образуется оболочка оплодотворения.
- Таким образом, проникновение других сперматозоидов в яйцо становится невозможным.

\* Слияние ядер обеих клеток. Мужское ядро продолжает проникать в женское и, когда они становятся единым целым, появляется человеческая зигота. При слиянии ядер вновь образуется диплоидный набор хромосом.

Процесс индивидуального развития организма называют онтогенезом.

# Этапы развития.

- эмбриональное или внутриутробное развитие (внутриутробный этап - длится от момента зачатия до рождения. Длится в среднем 280 дней или 40 акушерских недель)
- постнатальное развитие - развитие после рождения ребенка.



# **Выделяют несколько фаз внутриутробного периода:**

## **I. Фаза эмбрионального развития (до 12 нед. )**

- а) Предимплантационный период или герминальный, собственно зародышевый (1нед.)**
- б) Имплантационный период (1-2нед.)**
- в) Эмбриональный период или органогенез (3-7 нед).**

## **II. Фаза плацентарного развития.**

- г) эмбриофетальный период или плацентация (8-12 нед.)**
- д) фетальный или плодный период.**

# Фаза эмбрионального развития



**Предимплантационный период или герминальный, собственно зародышевый.**

**Начинается с момента оплодотворения яйцеклетки и заканчивается имплантацией бластоцисты в слизистую оболочку матки. Его продолжительность - 1 неделя.**

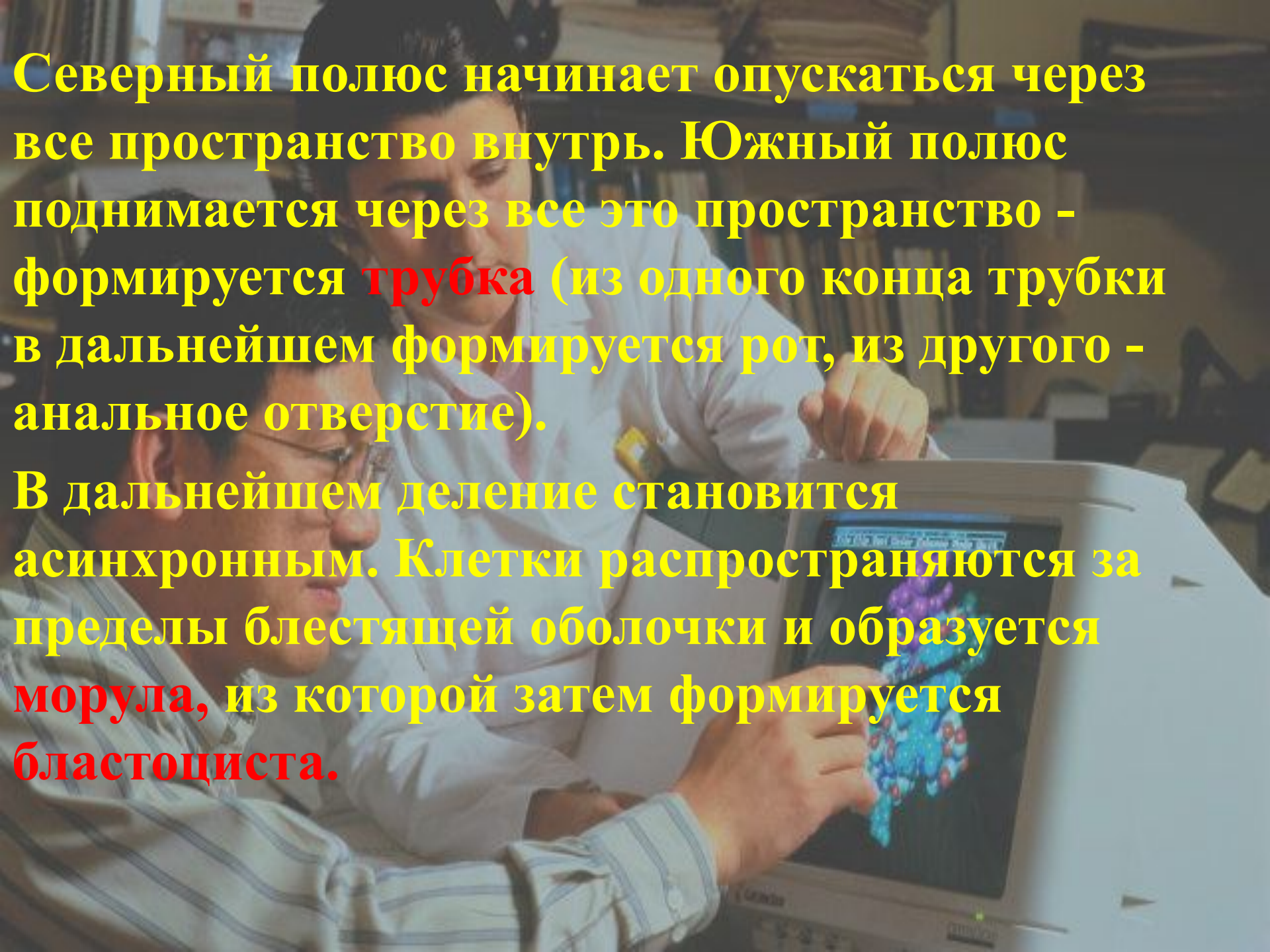
В этот период в зиготе начинается дробление, клетки при этом продолжают соприкасаться друг с другом – образуется **бластомер**.

Вначале деление происходит синхронно: 2-4-8-16, рост эмбриона идет внутрь. Далее клеточное скопление растягивается и его внутреннее содержимое начинает выворачиваться наружу - **пустотелая сфера**.



Северный полюс начинает опускаться через все пространство внутрь. Южный полюс поднимается через все это пространство - формируется **трубка** (из одного конца трубки в дальнейшем формируется рот, из другого - анальное отверстие).

В дальнейшем деление становится асинхронным. Клетки распространяются за пределы блестящей оболочки и образуется **морула**, из которой затем формируется **бластоциста**.

A photograph of two scientists, a man and a woman, in a laboratory setting. They are both wearing white lab coats. The man is on the left, wearing glasses and a striped shirt, looking at a computer monitor. The woman is on the right, pointing at the monitor. The monitor displays a 3D molecular model with blue and purple spheres. The background shows bookshelves filled with books.



На поверхности зародыша  
бластомеры дробятся быстрее —  
образуется **трофобласт**.

Из внутренней части клеток —  
**эмбриобласт** или  
зародышевый узелок.



Воздействие тератогенных факторов в этот  
период может привести к гибели зародыша и  
прерыванию беременности.

# Имплантационный период

длится около 2 суток.

На поверхности трофобласта формируются **выросты (первичные ворсины)**, которые вначале покрывают всю поверхность зародыша и не имеют кровеносных сосудов. Клетки трофобласта вырабатывают **ферментоподобные вещества**, которые расплавляют слизистую оболочку матки, и зародыш внедряется в нее – **имплантация**.

После имплантации зародыш быстро растет и развивается.

Наружная оболочка зародыша - **ворсистая оболочка или хорион.**

Между ворсинками и слизистой оболочкой матки - **межворсинчатое пространство.** В нем находятся продукты тканевого распада, и циркулирует материнская кровь. Из этой крови зародыш получает все необходимые питательные вещества.

# Эмбриональный период и органогенез (3-7 нед.)

Длится 5-6 недель.

Закладка и органогенез почти всех внутренних органов будущего ребенка. Воздействие тератогенных факторов вызывает **эмбриопатии** - грубые анатомические и диспластические пороки развития. Поражаются те системы органов, которые в момент воздействия фактора активно делились.



**Фаза  
плацентарного  
развития**

# Эмбриофетальный период или плацентация (8-12 нед.).

Его продолжительность 2 недели.

Из хориона формируется плацента. В первичные ворсинки вырастают сосуды и образуются **вторичные ворсинки**. Ворсинки, обращенные к стенке матки, сильно разрастаются - это часть ветвистого (ворсинчатого) хориона формируется в **плаценту**.

Остальная часть хориона, лишенная ворсин, образует **гладкий хорион**.

С момента образования плаценты зародыш называют **плодом**.

Зародыш находится в полости амниона, заполненной жидкостью. **Амнион** - это внутренняя оболочка плодного яйца.

Третья оболочка образуется слизистой оболочкой матки – **децидуальная оболочка**.

Все три оболочки составляют **стенку плодного пузыря**, заполненного жидкостью - **околоплодными водами**.

Ворсинки на стороне хориона, обращенной к стенке матки, сильно разрастаются, ветвятся, переплетаются с тканями матери, образуя **плаценту**.





**Зародышевая часть** - это хорион с ворсинками, а **материнская** - участок слизистой оболочки матки с огромным количеством кровяных лакун или озер, образовавшихся при разрушении сосудов матки ворсинками хориона.

Ворсинки оказываются погруженными в материнскую кровь. Кровь в плаценте течет очень медленно, что способствует лучшему обмену.

Плацента у 3-недельного зародыша занимает  $1/15$  внутренней поверхности матки, у 8-недельного  $-1/3$ , а у 5-недельного  $-1/2$ .

## **Значение этого периода:**

правильное формирование плаценты и плацентарного кровообращения .

Воздействие тератогенных факторов в этот период оказывает негативное влияние на фетоплацентарную систему.

## **Осложнения:**

- гипотрофия плода;
- гипоксия плода;
- гибель плода.



# **Фетальный или плодный период.**

Продолжается от 9 недель до рождения (развитие плода обеспечивается гемотрофным питанием).

В фетальном периоде выделяют два **подпериода:**

- ранний;
- поздний.



**Ранний фетальный период** (от начала 9 нед. до конца 28 нед.) интенсивного роста и тканевой дифференцировкой органов плода.

Воздействие неблагоприятных факторов приводит к:

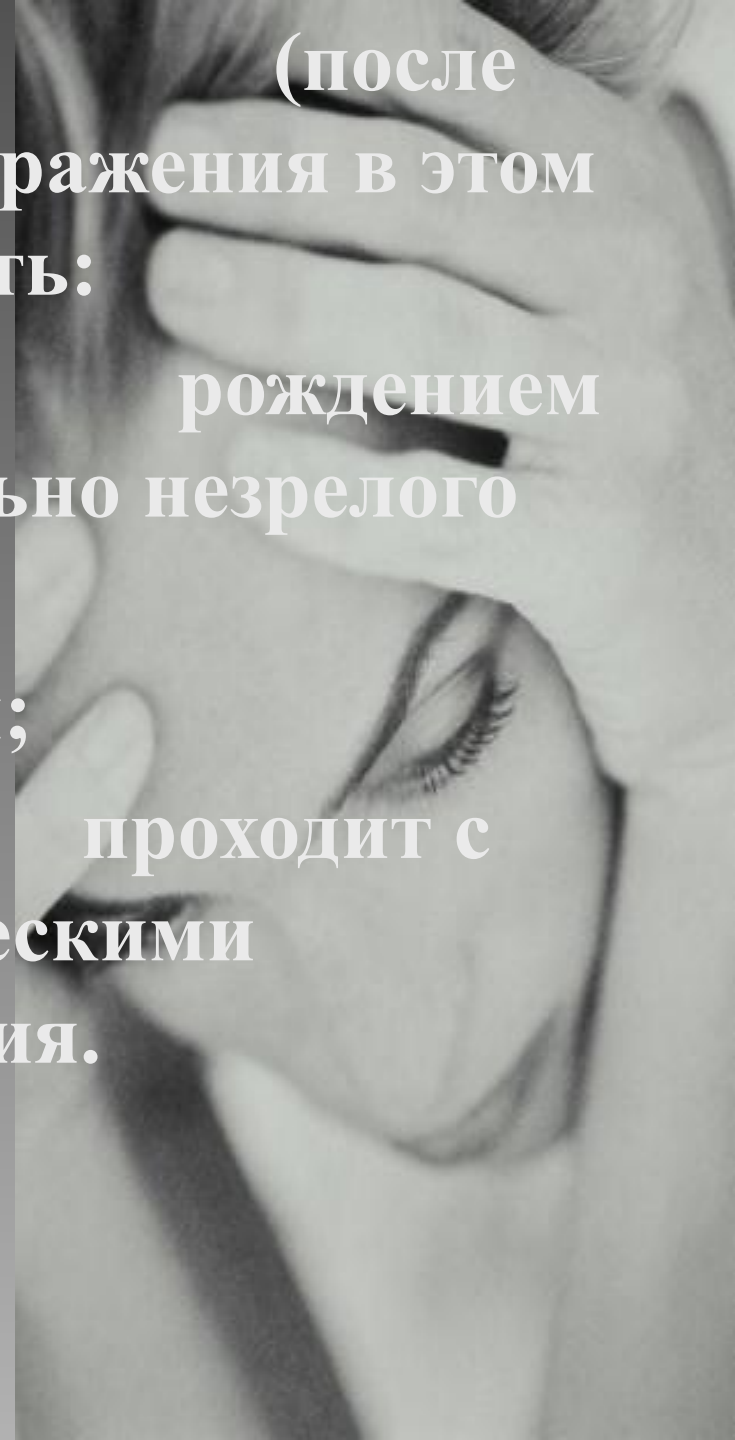
- задержке роста;
- задержке дифференцировки (гипоплазии) органов;
- нарушению дифференцировки тканей (дисплазии).

Патологические изменения плода в этом периоде называются **“ранние фетопатии”**.

## Поздний фетальный период

28 нед. до начала родов). Поражения в этом периоде могут вызвать:

- преждевременные роды с рождением маловесного и функционально незрелого ребенка;
- внутриутробная гипотрофия;
- инфекционный процесс проходит с морфологическими и клиническими признаками заболевания.



**Поздний фетальный период** обеспечивает процессы депонирования многих компонентов питания:

- соли кальция, железа, меди, и витамин В-12 могут в течение нескольких месяцев поддерживать баланс питания грудного ребенка;

- трансплацентарная передача иммуноглобулинов матери способствуют высокому уровню пассивного иммунитета;

- созревание сурфактанта, обеспечивающего нормальную функцию легких.

**Аntenатальный период** - весь период пребывания плода в утробе матери

**Интранатальный период** - период от времени появления регулярных родовых схваток до момента рождения ребенка и перевязки (перезатия) пуповины.

**Постнатальный или ранний неонатальный периода** - время, включающее в себя первые семь суток жизни ребенка.

Все эти три термина объединяются в общее понятие - **перинатальный период** (“около или вокруг родов”)



# Критические периоды беременности

- 1. Первый критический период беременности - имплантационный период (1- 2 неделя );**
- 2. Второй критический период беременности - эмбриональный период-органогенез (3 - 7 неделя );**
- 3. Третий критический период беременности - период плацентации ( 8 - 12 неделя ).**

В настоящее время **Тератогенные факторы** можно разделить на три группы:

1. Экзогенные;
2. Генетические;
3. Сочетанные.

# Экзогенные тератогенные факторы:

- ионизирующая радиация;
- ряд вирусных инфекций (краснуха, грипп, энтеровирусная инфекция, вирусный гепатит);
- фармакологические препараты (цитостатики, стероиды, салицилаты в больших дозах и др.);
- хозяйственные яды (пестициды, гербициды);
- некоторые пищевые продукты (особенно испорченные);
- алкоголь;
- никотин;
- наркотики.



# Генетические тератогенные факторы:

- мутантные гены (семейные случаи с расщеплением верхней губы, поли- или синдактилией, а также хромосомные aberrации (числовые и структурные)).

Если имеют место aberrации, то возникающие пороки развития чаще **несовместимы с жизнью** (60% спонтанных абортс до 3 мес. обусловлены хромосомной aberrацией), и только относительно небольшое число детей (например с болезнью Дауна и др.), имеющих хромосомные aberrации, жизнеспособны.

# **Сочетанные тератогенные факторы.**

**складываются из генетических и экзогенных тератогенных факторов.**

**Для формирования пороков развития имеют значение сроки воздействия тератогенов на формирующиеся органы и системы плода.**

# Врожденные пороки развития

в зависимости от срока действия повреждающего фактора

**1. Гаметопатии** - мутации в половых клетках и ненаследственные изменения в яйцеклетках и сперматозоидах; - реализуются в виде наследственных заболеваний и синдромов

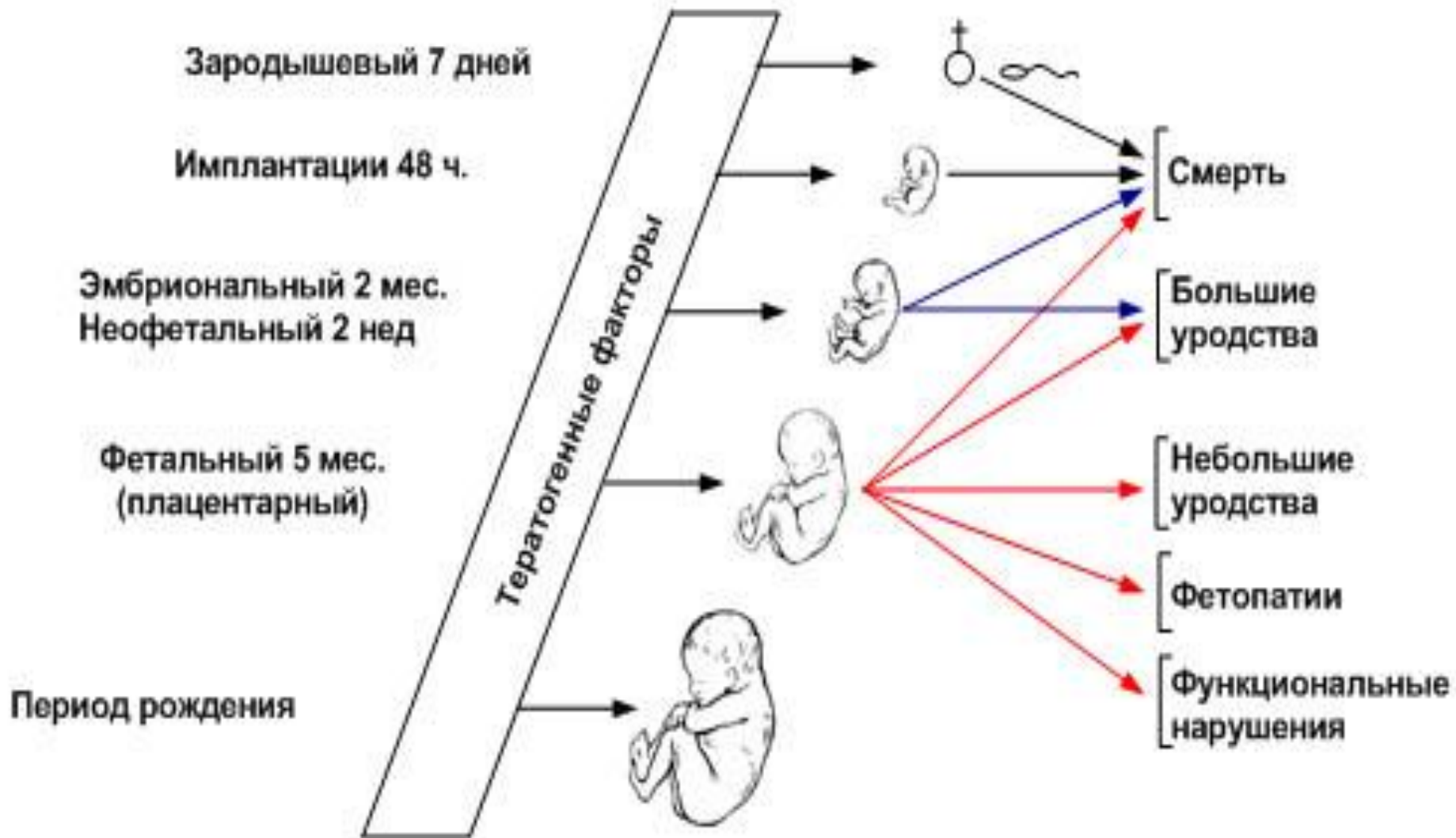
**2. Бластопатии** - при поражении бластоцисты - зародыша первых 15 дней после оплодотворения - реализуются в виде двойниковых пороков, циклопии, сиреномиелии

**3. Эмбриопатии** - возникающие в период от 16 дня до конца 8 недели - представляют собой изолированные и множественные ВПР

**4. Фетопатии** - повреждение плода от 9 до 40 нед беременности - редкие пороки дистопий и гипоплазий органов

**Чувствительность  
органов и систем к  
тератогенным  
факторам**

# Действие тератогенных факторов.





# Периоды развития

# Системы плода

До 12 недель

До 17 недель

21 неделя и до рождения

Тератогенные факторы

Конечности

Сердце

Мужские половые органы

Головной мозг

Глаза

Женские половые органы

Благодарю *за* внимание!

