



МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Менструальный цикл

- биологический процесс
в организме женщины,
характеризующийся
циклическими изменениями
во всех звеньях
репродуктивной системы



Овариальный цикл



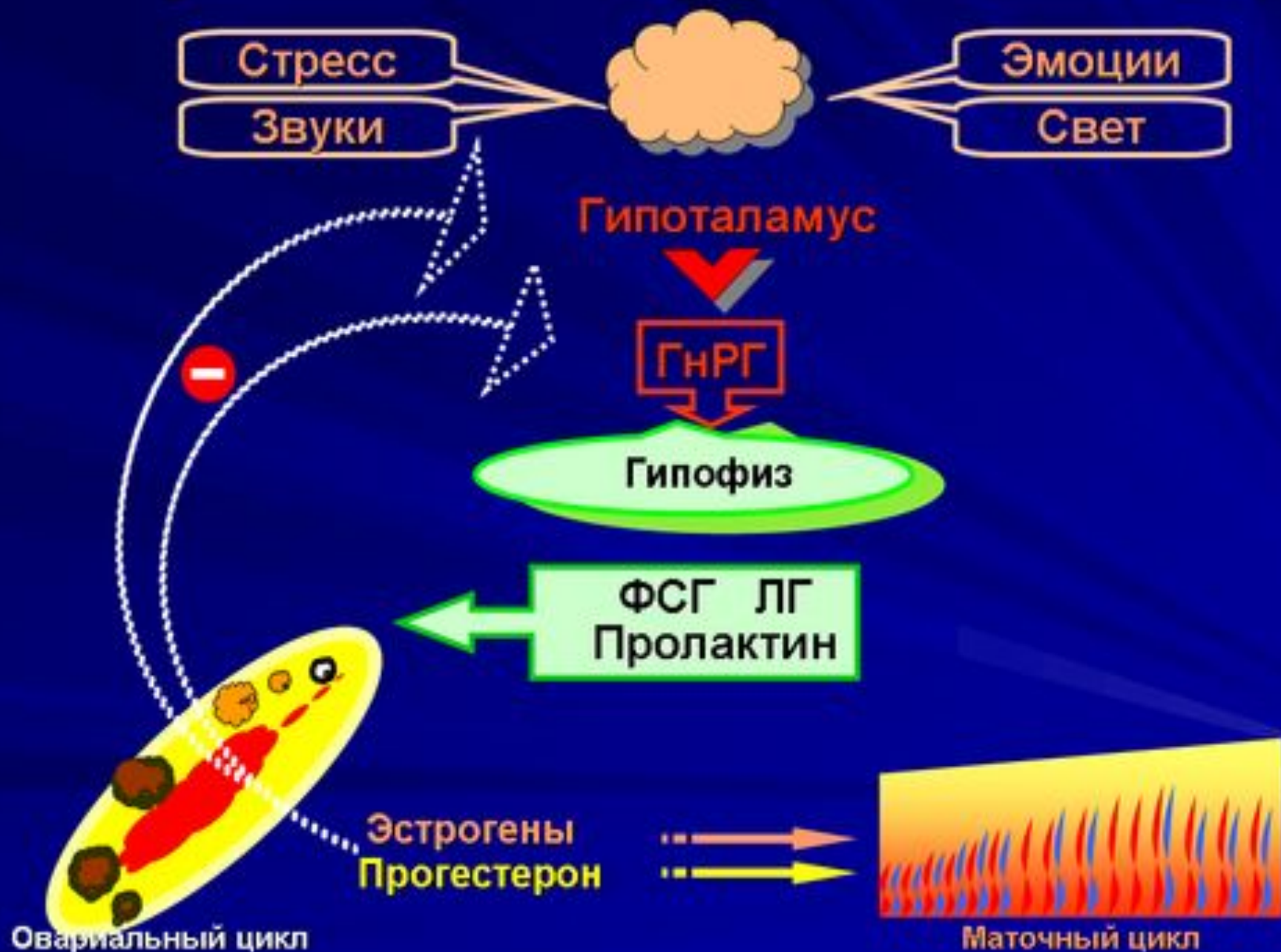
Маточный цикл

“Нейроэндокринная регуляция менструального цикла”

Менструация, менструальный цикл - отражение функционирования *репродуктивной системы* (один из ярких симптомов). Изменения в менструальном цикле косвенно характеризуют нарушения репродуктивной системы

современных позиций, нарушения менструального цикла - *симптом*, который *не может* лежать в основе классификации эндокринных нарушений

Регуляция менструального цикла



Регуляция репродуктивной системы: ГнРГ

Гипоталамус - структура, объединяющая нервную и гуморальную регуляцию - осуществляет связь ЦНС и эндокринной систем, ЦНС и репродуктивной системы через нейроны и ГнРГ

ГнРГ вырабатывается в **импульсном режиме**

Периодическое выделение гормонов в кровь из терминалей нейронов определяется нейрональным пейсмейкером - ГнРГ-пульс-генератором (природа четко не установлена)

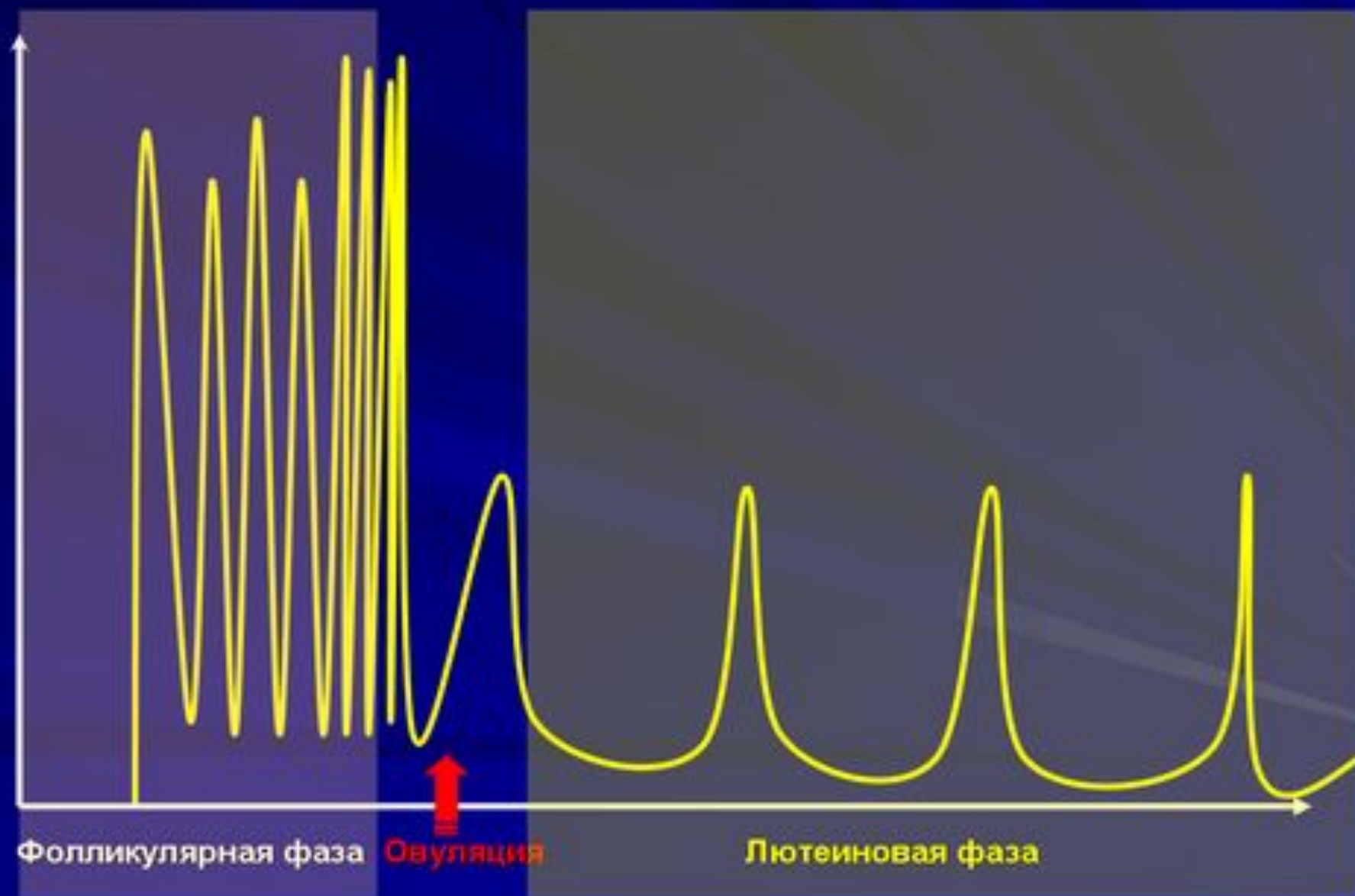
Ритмические электроимпульсы ГнРГ-нейронов и выброс ГнРГ определены впервые группой Knobil, 1980

1. Возможно, импульсы генерируются в медиобазальном Ht и передаются аркуатным ядрам
2. Аркуатные ядра сами обладают способностью генерировать импульсы

Регуляторная функция гипоталамуса

- **Гонадотропин релизинг-гормон**  Лютеинизирующий гормон (ЛГ)
Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)
- **Кортикотропин релизинг-фактор**  Адrenокортикотропный гормон (АКТГ)
- **Гормон роста релизинг-фактор**  Гормон роста (ГР)
- **Тиротропин релизинг-гормон**  Тиреотропный гормон (ТСГ)

Схема секреции ГнРГ



ФСГ стимулирует

- **Фазу роста примордиальных фолликулов**
- **Транспорт жидкости в полость фолликула**
- **Экспрессию рецепторов к ЛГ и пролактину на клетках гранулёзы**
- **Активность ароматазы**

ЛГ стимулирует

- **Продукцию фолликулярными клетками низкомолекулярных белков, нейтрализующих фактор, подавляющий мейоз**
- **Мейотическое деление ооцита и переход в стадию 2-го порядка - гаплоидного набора**
- **Синтез андрогенов - андростендиона и тестостерона - в клетках theca**
- **Синтез прогестерона (лютеинизацию) в фолликулярных клетках**
- **Синтез простагландинов в фолликулярных клетках**
- **Индукцию овуляции**

Динамика регрессии ооцитов

Периоды жизни

Количество ооцитов

Аntenатальный период

5.000.000 – 7.000.000

Неонатальный период

1.000.000 – 2.000.000

Пубертатный период

100.000 – 400.000

- Каждый менструальный цикл под влиянием ФСГ от 3 до 30 примордиальных фолликулов вступает в фазу роста
- В течение всего репродуктивного периода женщины овулируют не более 400 - 500 фолликулов

Рост фолликула

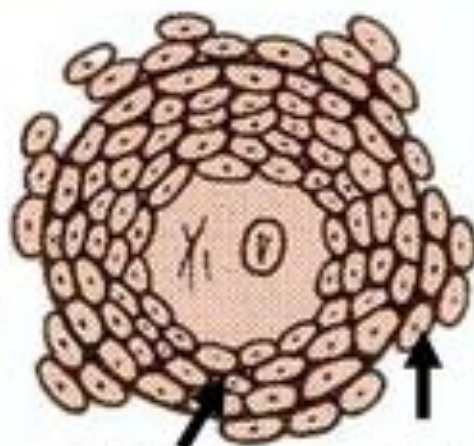
Примордиальный фолликул

покрыт одним слоем фолликулярных клеток (гранулёза) и окружён базальной мембраной



20 мкр

Примордиальный фолликул

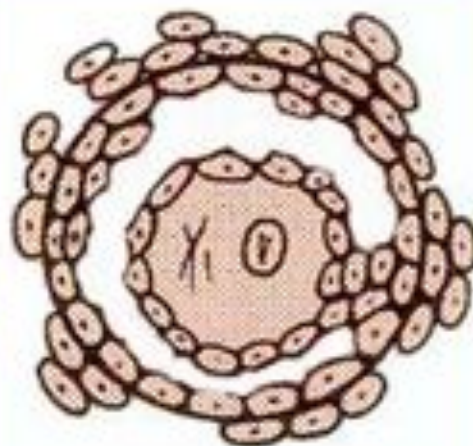


гранулёза

тека

200 мкр

Первичный фолликул

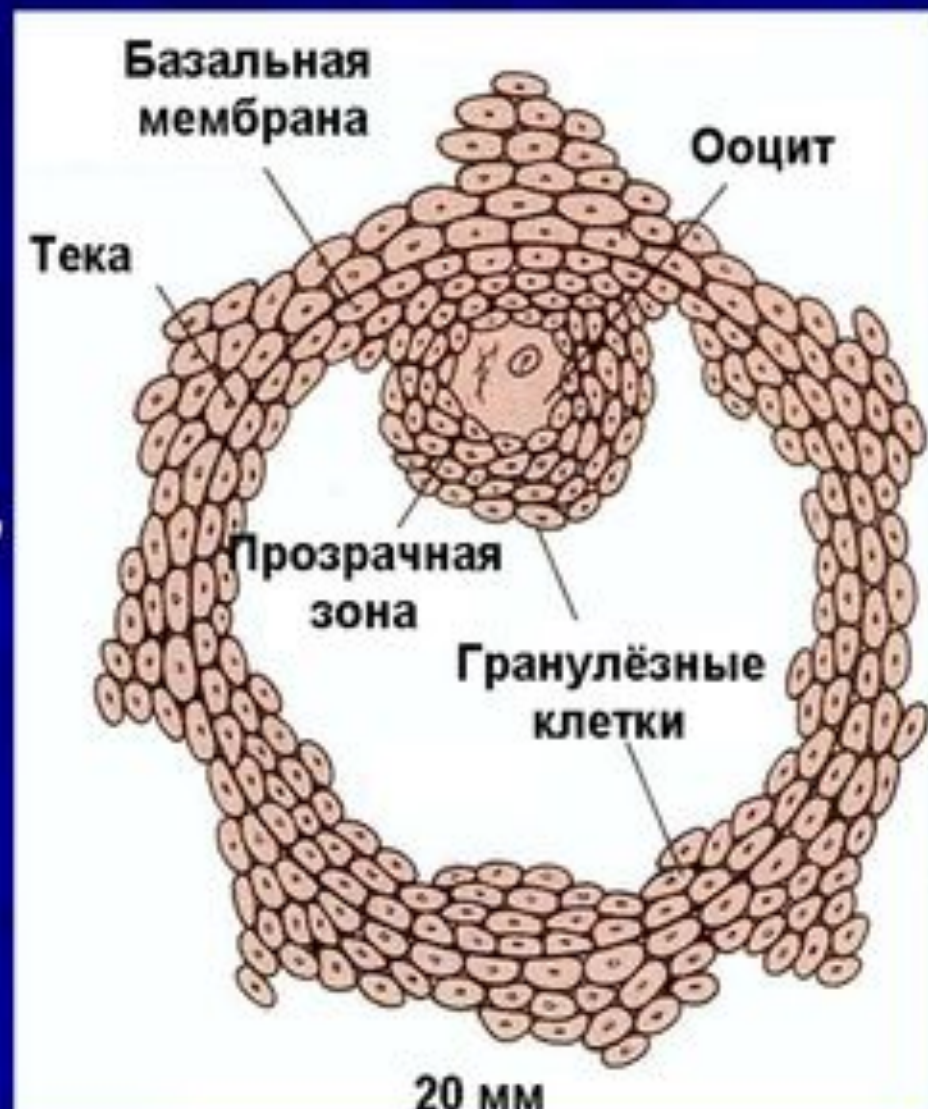


5 мм

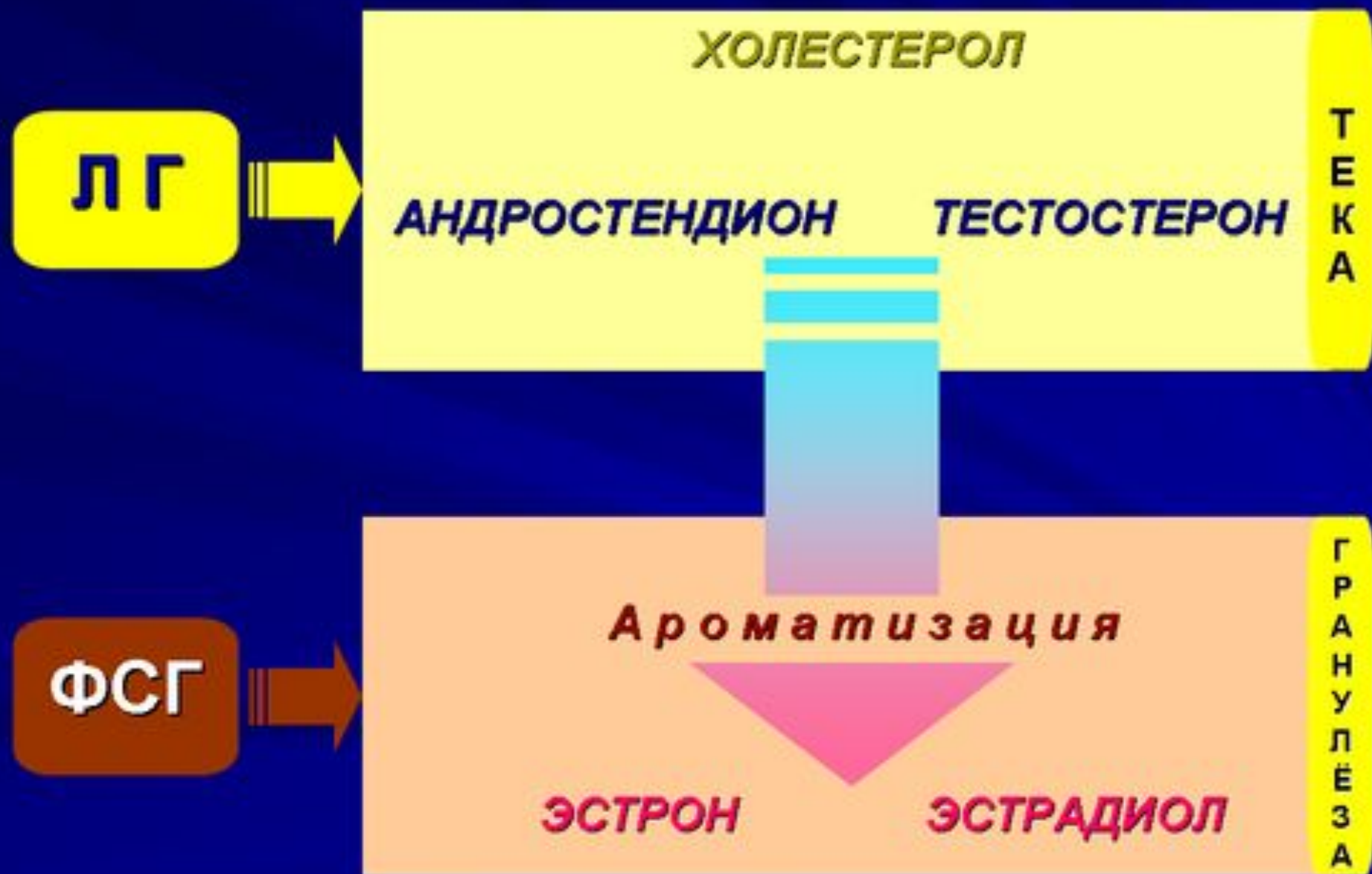
Вторичный фолликул

Третичный фолликул («граафов пузырек»)

Слой гранулёзных клеток,
огибающий ооцит -
«лучистый венец»
секретировать
гликопротеиновый субстрат,
который образует
прозрачную зону
(zona pellucida)
между ооцитом и
гранулёзными клетками



Синтез эстрогенов в яичниках



Андрогены

- **Ингибируют экспрессию рецепторов ФСГ на клетках гранулёзы**
- **Ингибируют активность ароматазы**

Эстрогены

- Стимулируют пролиферацию фолликулярных клеток
- Стимулируют экспрессию рецепторов ФСГ
- Принимают участие (вместе с ФСГ) в образовании в фолликулярных клетках рецепторов к ЛГ
- Усиливают секрецию ЛГ
 - при высоком содержании эстрогенов гонадолиберин стимулирует клетки, синтезирующие ЛГ
- Подавляют секрецию ФСГ
 - при низком содержании эстрогенов гонадолиберин стимулирует клетки, синтезирующие ФСГ

Желтое тело (corpus luteum)

- транзиторная эндокринная железа, которая функционирует 14 дней независимо от продолжительности менструального цикла

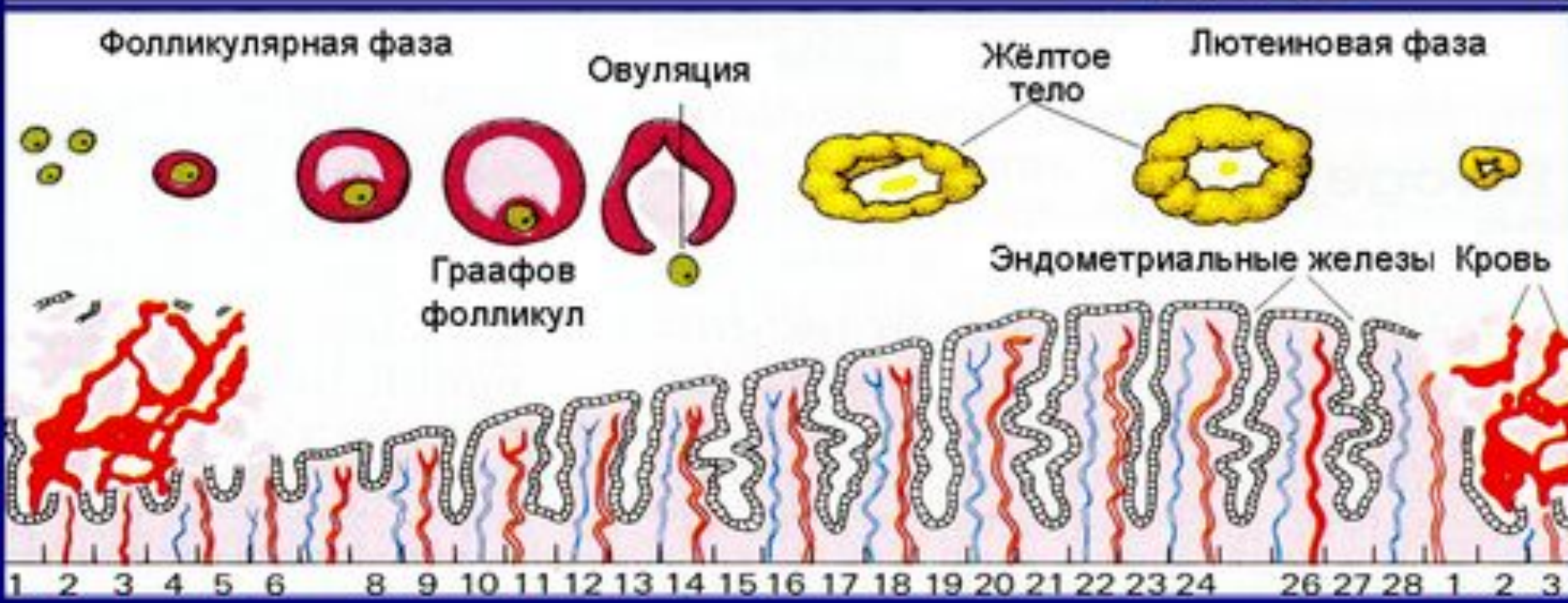
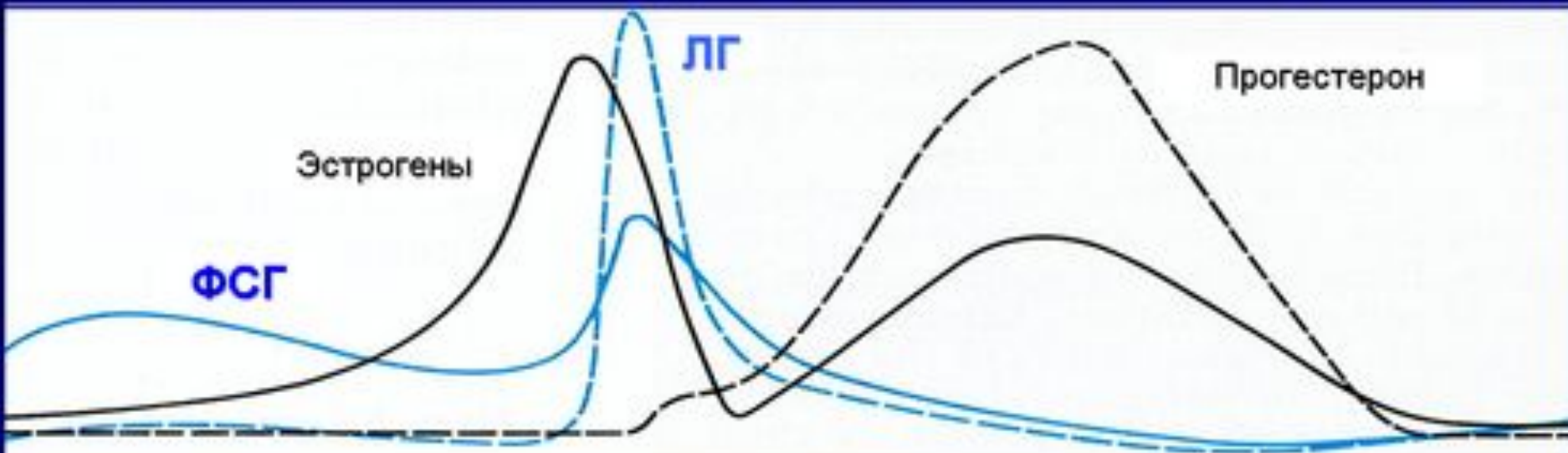
Синтезирует:

- Прогестерон
- Эстрогены (преимущественно 17β -эстрадиол)
- Пролактин

Прогестерон

- Подготавливает эндометрий к имплантации
- Релаксирует миометральные волокна
- Обладает натрийуретическим действием, стимулируя секрецию альдостерона
- Плацентарный прогестерон метаболизируется в коре надпочечников и яичках плода, в качестве предшественника кортикостероидов и тестостерона, соответственно

Менструальный цикл



Активация сперматозоидов

■ Капацитация

- процесс активации сперматозоидов в маточной трубе под влиянием слизистого секрета железистых клеток

■ Акросомальная реакция

- выделение из сперматозоидов ферментов гиалуронидазы и трипсина

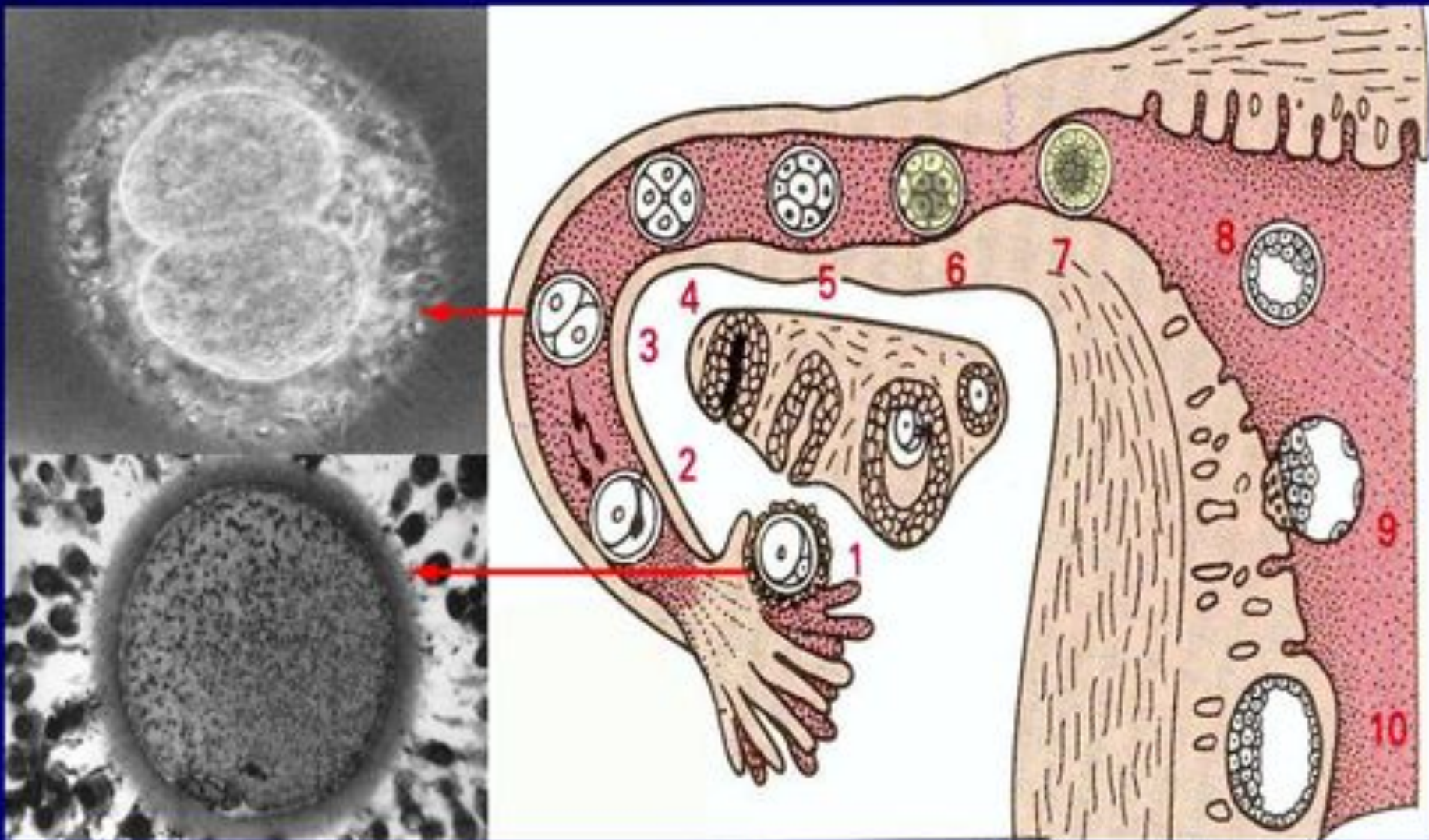
Гиалуронидаза

- расщепляет гиалуроновую кислоту блестящей зоны

Трипсин

- расщепляет белки цитолеммы яйцеклетки и клеток лучистого венца

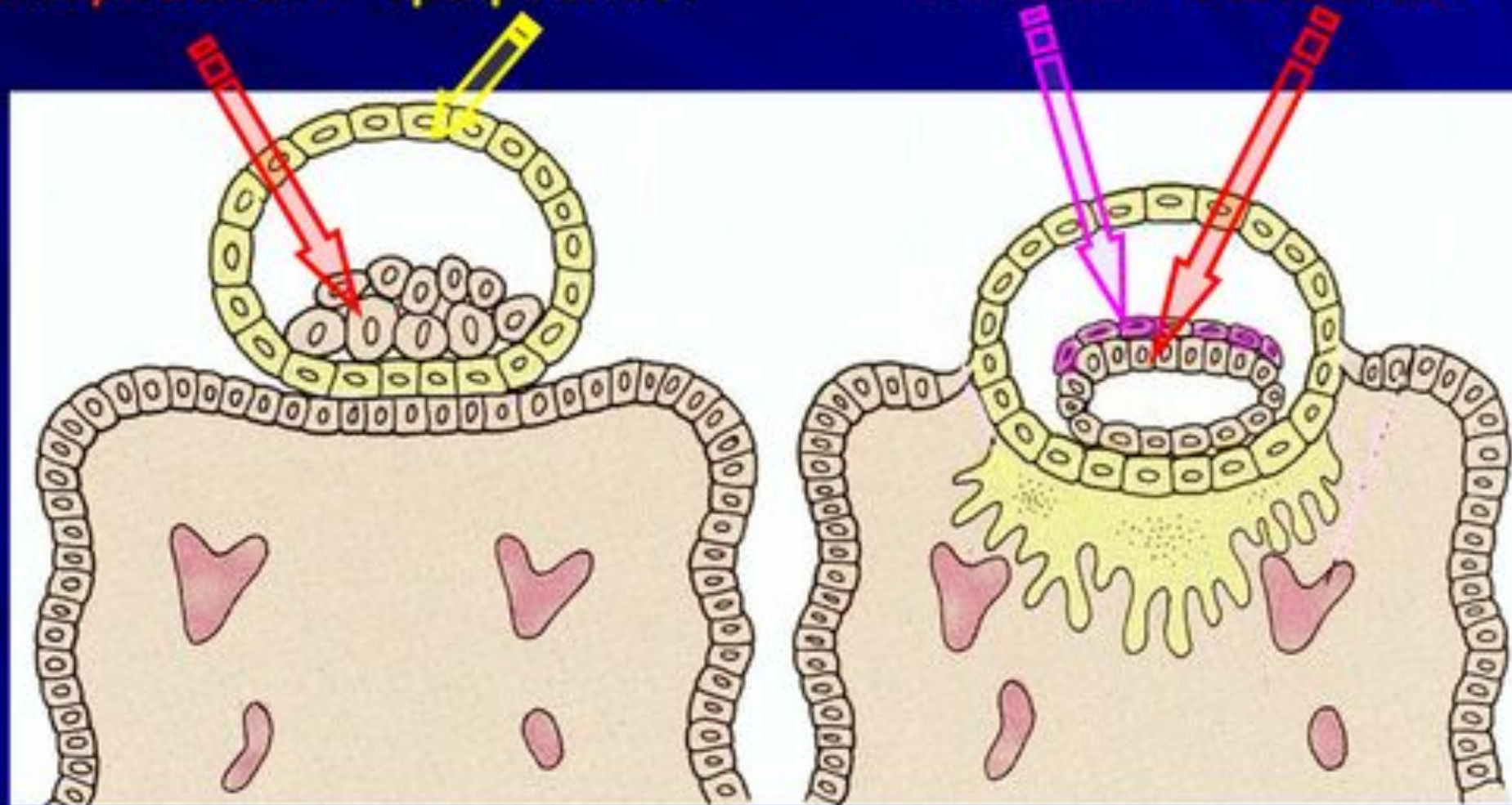
Стадии развития оплодотворенной яйцеклетки



Индукция бластоцисты

Эмбриобласт Трофобласт

Эпибласт Гипобласт







Значение ХГ

- Стимулирует продукцию прогестерона желтым телом
- Участвует в иммунологической защите – угнетает материнские лимфоциты
- Стимулирует Лейдиговы клетки плодов мужского пола и продукции тестостерона
- Определяет развитие мужских половых органов
- Является ранним маркёром беременности
- Является критерием оценки эффективности лечения трофобластической опухоли

Индуктор овуляции, вследствие биологического сходства с ЛГ

Свойства плацентарного лактогена

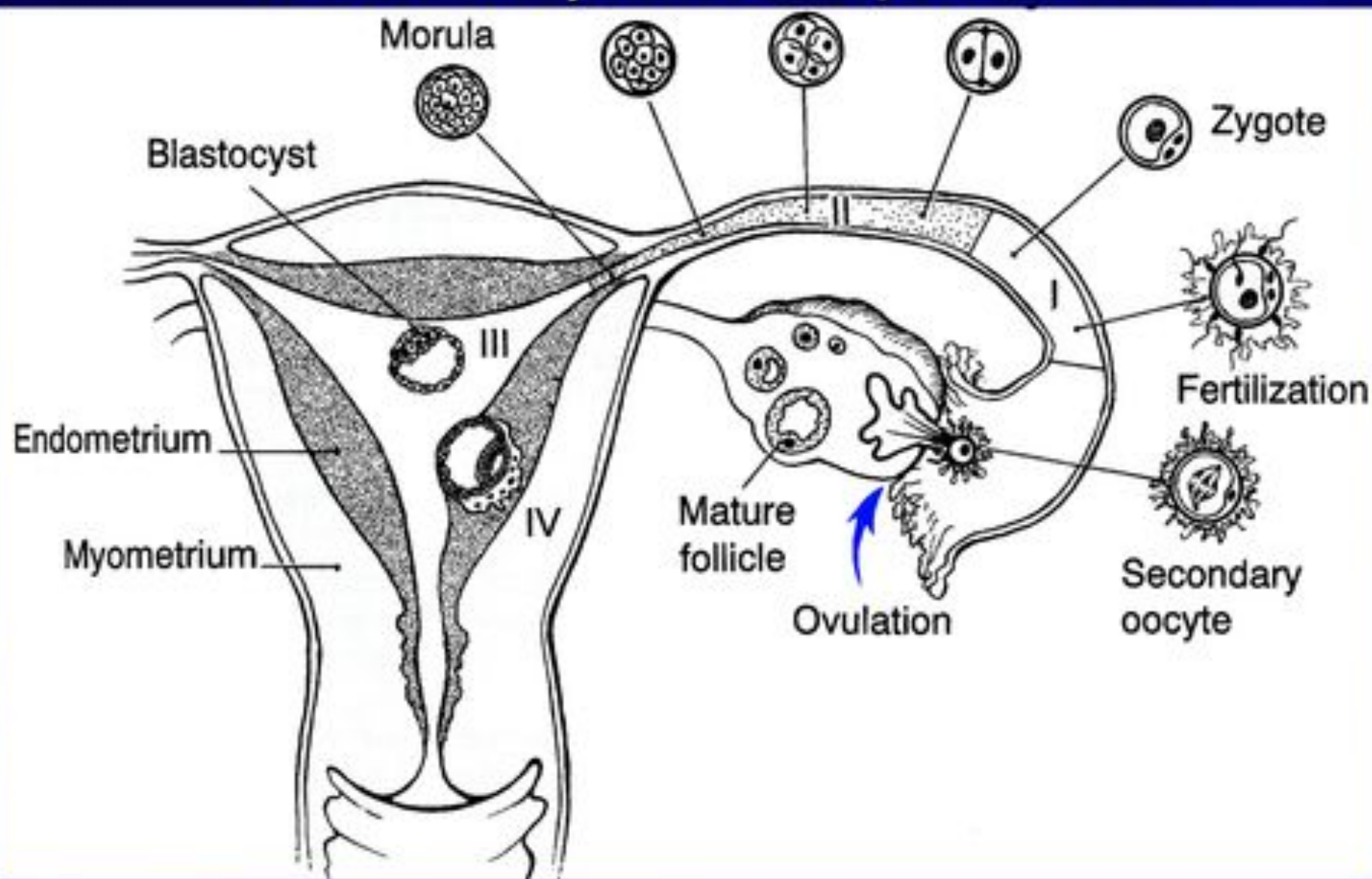
- Участвует в иммунологической защите – угнетает материнские лимфоциты
- Стимулирует липолиз и повышает концентрацию свободных жирных кислот
- Ингибирует глюконеогенез матери
- Увеличивает уровень инсулина в плазме
- Стимулирует синтез белков и аминокислот, вследствие инсулиногенного эффекта

Концентрация ПЛ зависит от массы плаценты

Причины низкого уровня эстриола

- Гибель плода**
- Анэнцефалия,**
- Кортикостероидная терапия матери**
- Врожденная гипоплазия надпочечников**
- Дефицит плацентарной сульфатазы**
- Внутриутробная задержка роста плода**

Стадии развития оплодотворенной яйцеклетки



Факторы иммунологической защиты

- $\alpha 2$ – протеин эндометриальных желез
- Фактор ранней беременности яйцеклетки
- Иммуноблокирующие белки синцитиотрофобласта
- ХГ и ПЛ
- Гликопротеиды фибриноида плаценты
- Протеолитические свойства трофобласта

Дифференцировка зародышевых листков

Слияние нервных валиков



Сагитальный вид

Передний нейропор

Зачатки органов зрения и слуха

Задний нейропор

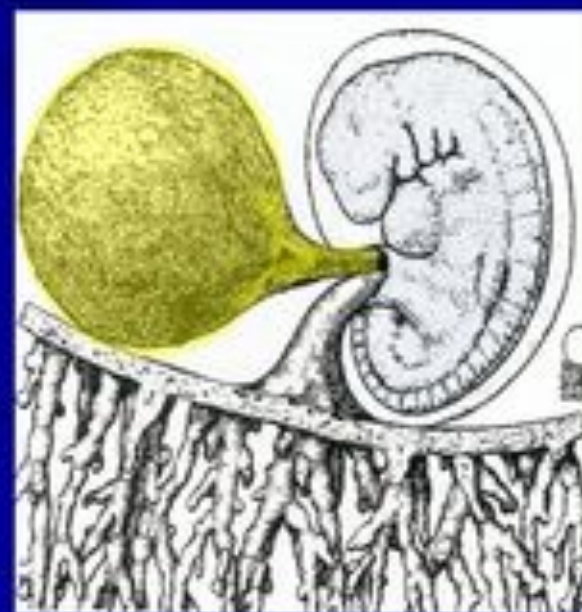


Дорзальный вид

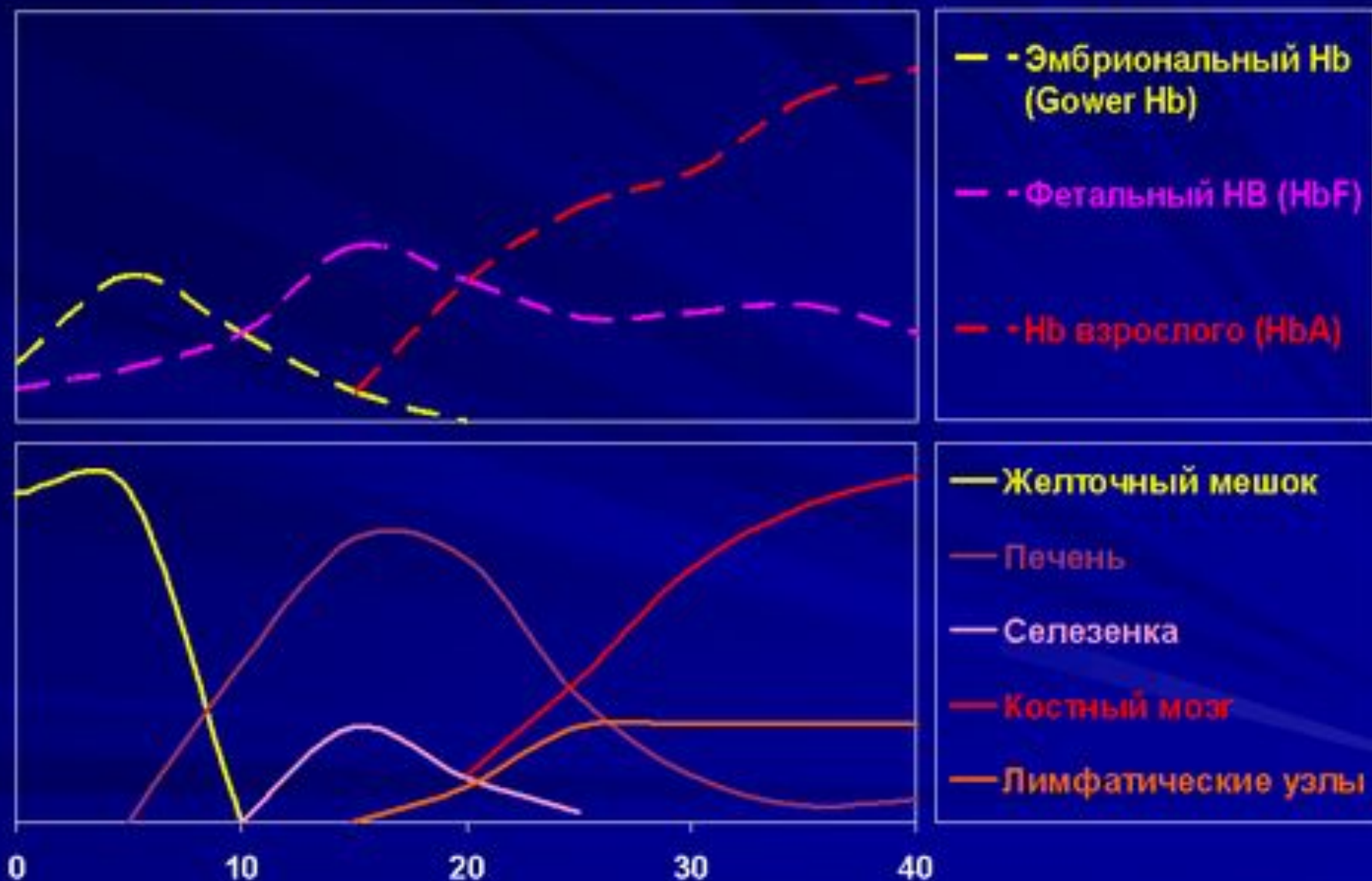
37–38-й (23–24-й) день



СОМИТЫ



Синтез гемоглобина плода

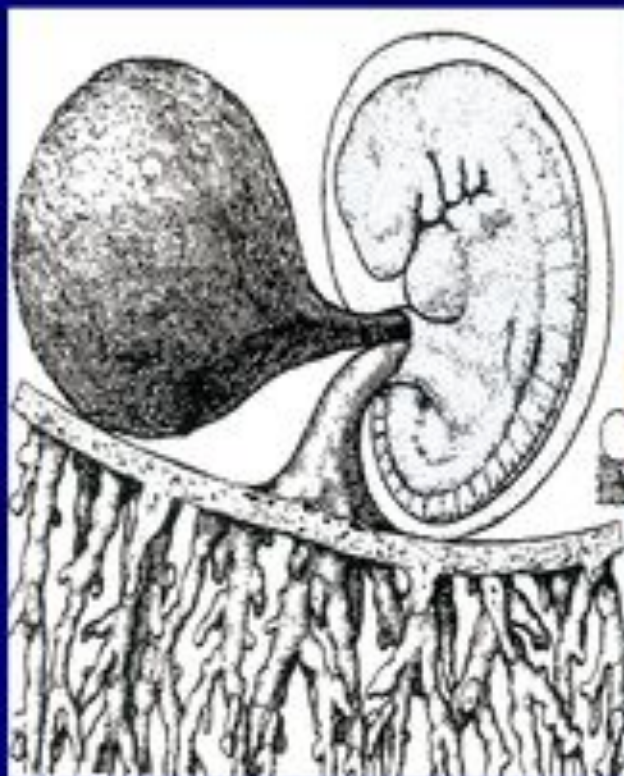


Эмбрион в 4-5 недель

Схема

Микрофотография

УЗИ

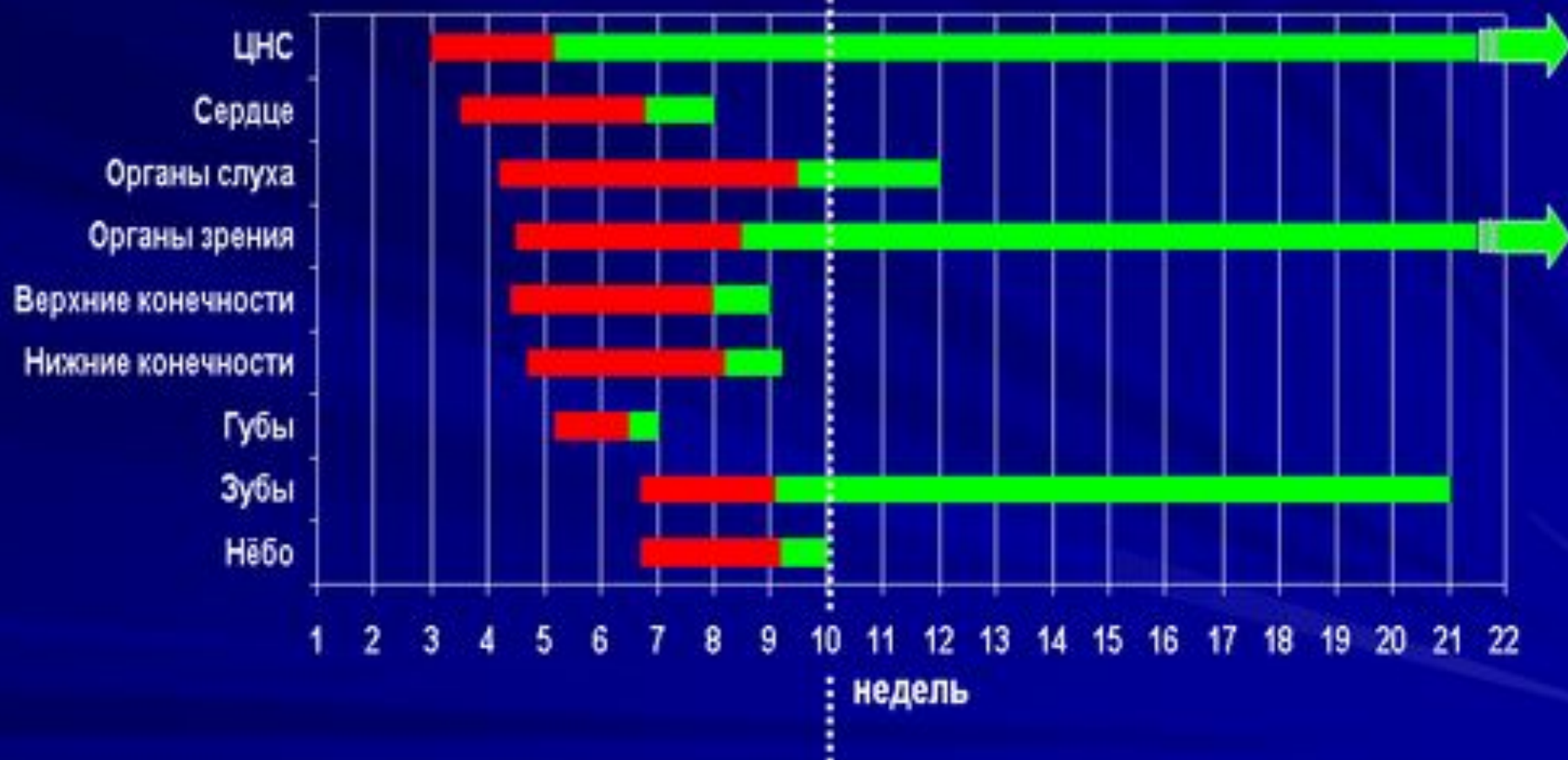




Периоды органогенеза

Эмбриональный период

Фетальный период



■ Тяжелая патология

■ Функциональные дефекты

Аномалии развития трофобласта и амниона

2 - 3 неделя

- Аплазия аллантоисной ножки
- остановка развития плаценты на этапе мезенхимальных ворсин

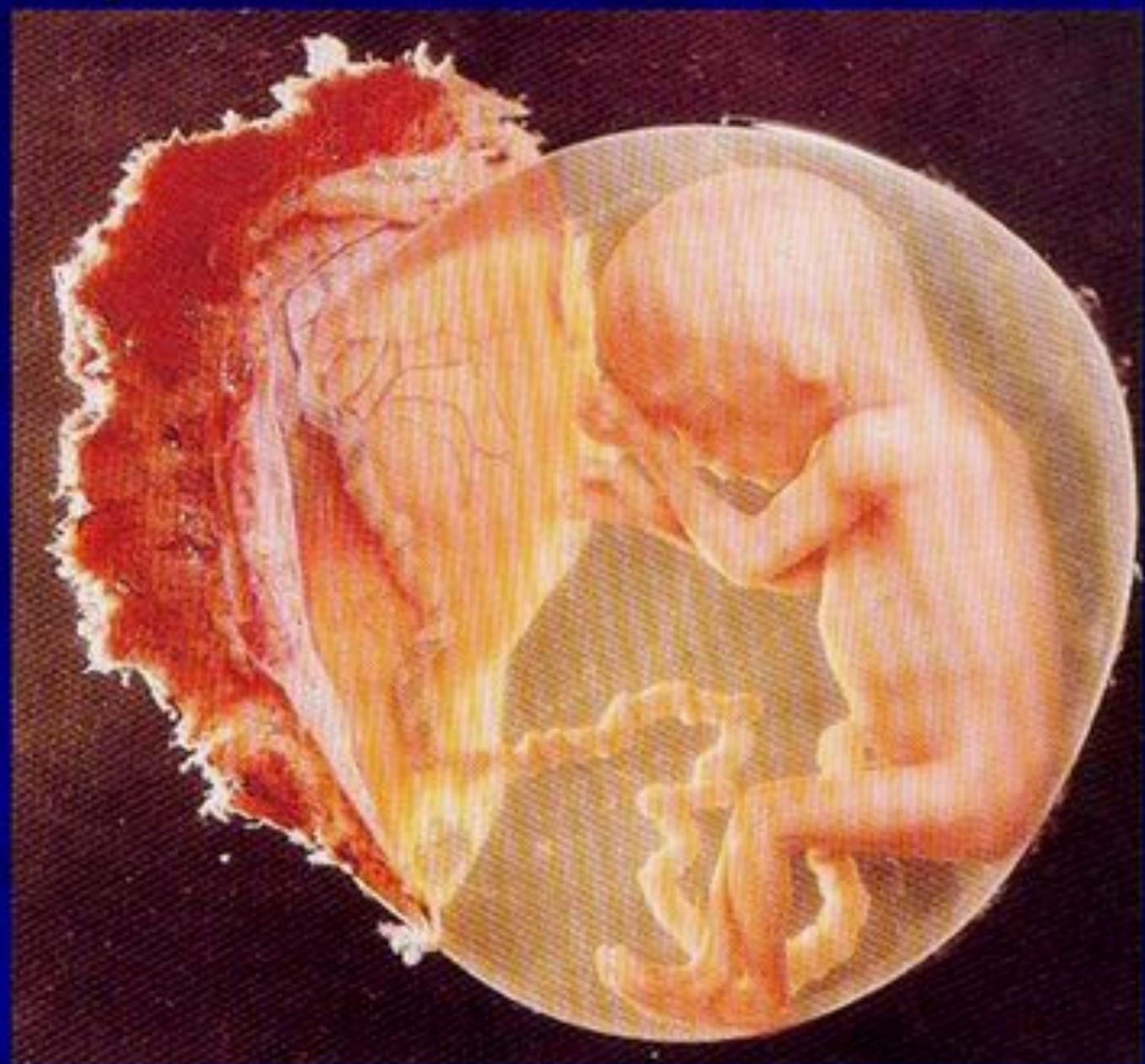
3 - 5 неделя

- Аплазия пупочной артерии
- Короткая пуповина
- Амниотические тяжи Симонара
- Недостаточность первой волны инвазии цитотрофобласта

5 - 10 неделя

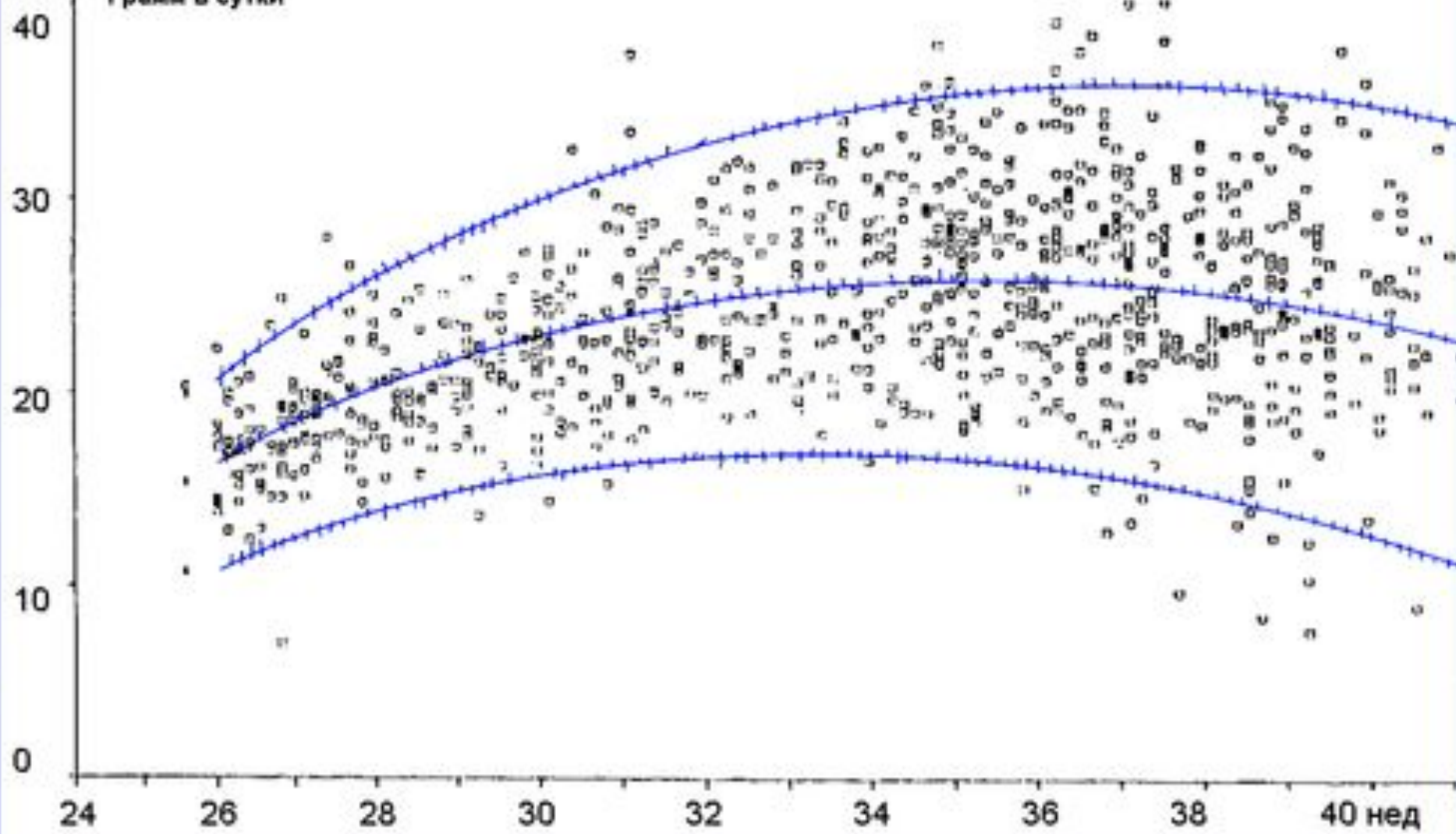
- Пузырный занос
- Ранний олиго- и полигидрамнион
- Кисты пуповины

Эмбрион человека 15 недель



Прибавка массы плода

Грамм в сутки



Этиология и патогенез нарушения роста плода

Этиологические группы

А (10 - 20%)

Патология роста
плода

Внутриутробная
инфекция

Генетические
дефекты

Тератогенные
эффекты

Врожденные
аномалии

Б (5 - 10%)

Сочетанные материнские
и плодовые факторы

Тяжелая недостаточность
питания (пищеварения)

Наркотики

Курение

Алкоголь

В (30 - 33%)

Заболевания матери
и патология плаценты

Гипертензия
Преэклампсия

Тяжелые заболевания
сердца, легких, почек

Тяжелая анемия (в т.ч.
серповидноклеточная)

Инфаркты плаценты

Г (40%)

Этиология
не известна

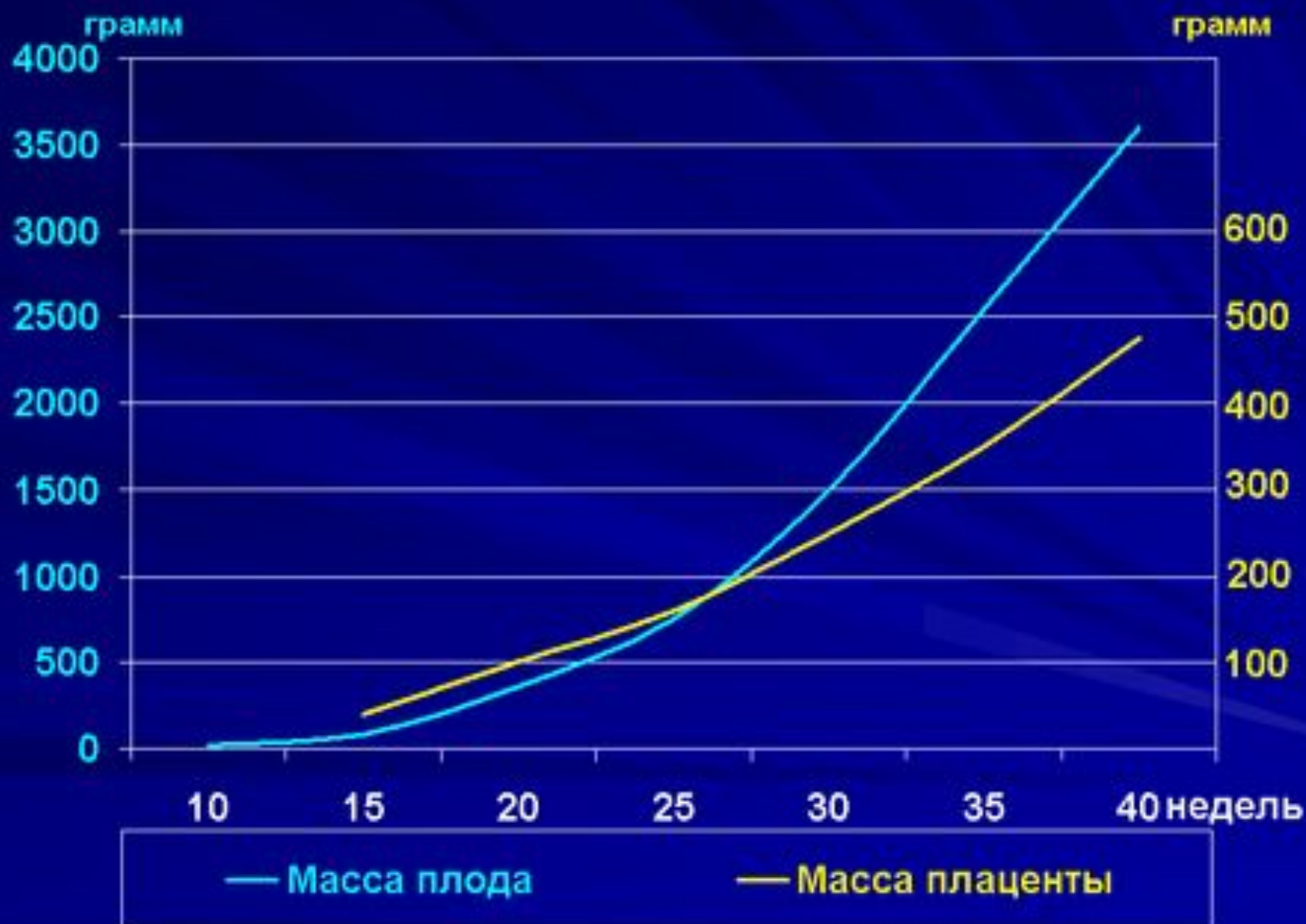


ГИПЕРПЛАЗИЯ КЛЕТОК

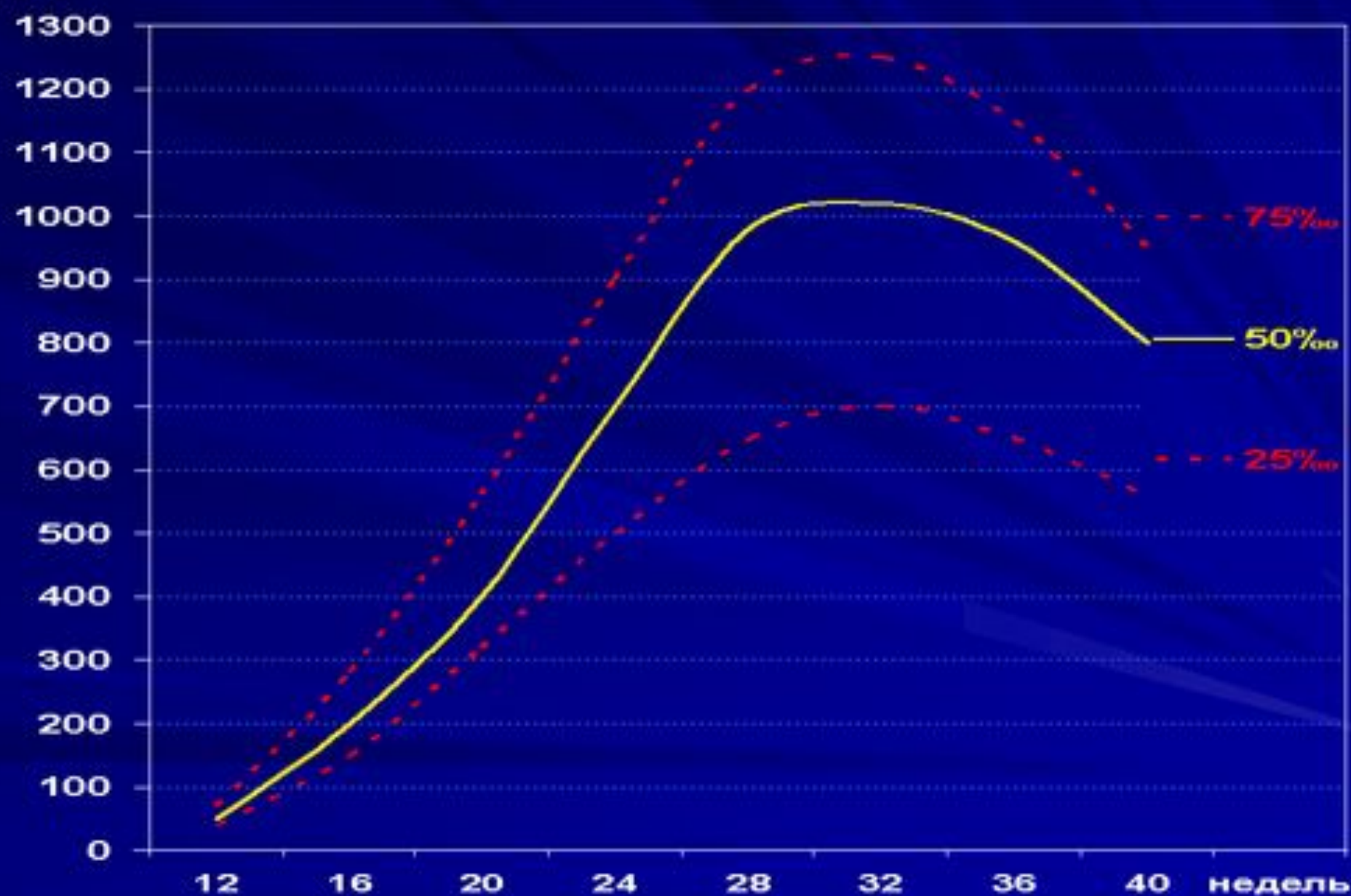
ГИПЕРТРОФИЯ КЛЕТОК



Динамика роста плода и массы плаценты



Динамика объема околоплодных вод

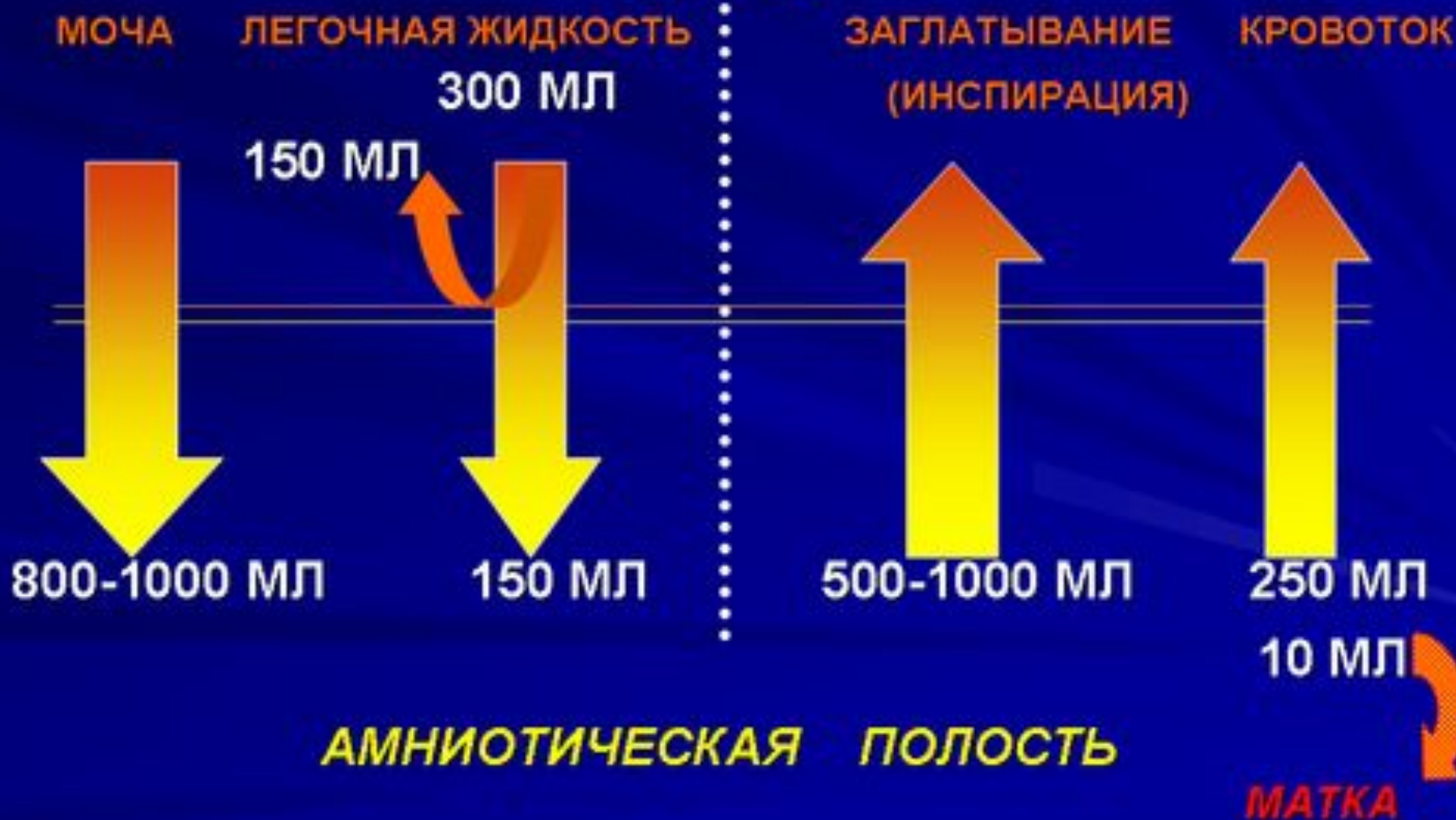


Физиология обмена околоплодных вод (при доношенной беременности)

Образование

Абсорбция

ПЛОД



Периоды антенатального развития

недели

0-1

Доимплантационный период.
Прогенез. Оплодотворение. Бластогенез.

1-2

Имплантация.
Образование зародышевых листков

2-3

Плацентация.
Дифференцировка зародыша.

3-12

Эмбриональный период.

12-40

Фетальный период.

КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

- период высокой чувствительности зародыша и эмбриона к повреждающим воздействиям

- 0 - 2 неделя

оплодотворение - бластогенез - имплантация

- 3 - 12 неделя

плацентация - эмбриональный период

- 14 - 24 неделя

формирование основных функциональных систем организма

27-30 недель

- Роды

- Период новорожденности

Восстановление менструальной функции после родов в зависимости от вида вскармливания

