

# Менструальный цикл

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



**Овариальный цикл**



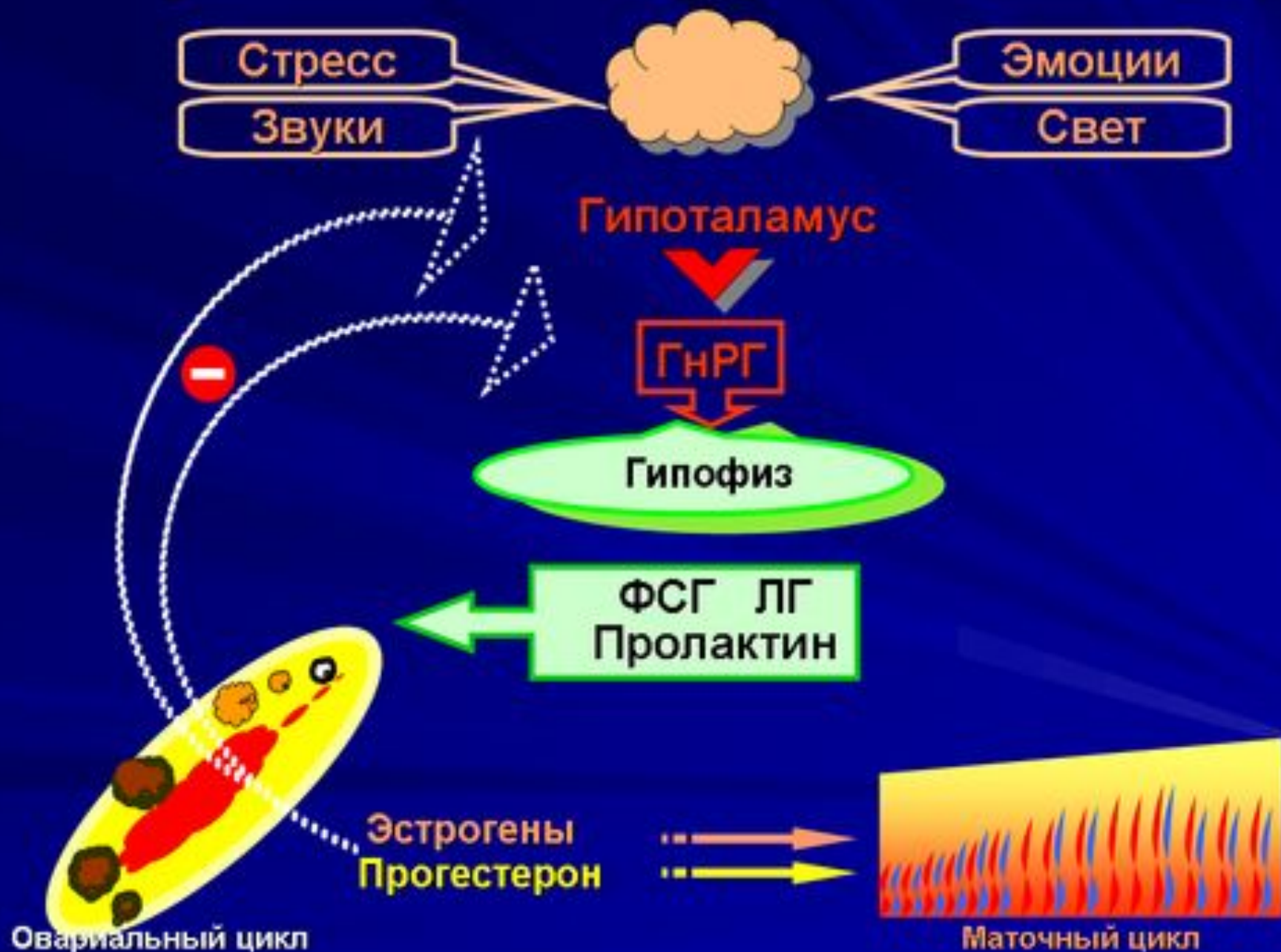
**Маточный цикл**

# “Нейроэндокринная регуляция менструального цикла”

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

С 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

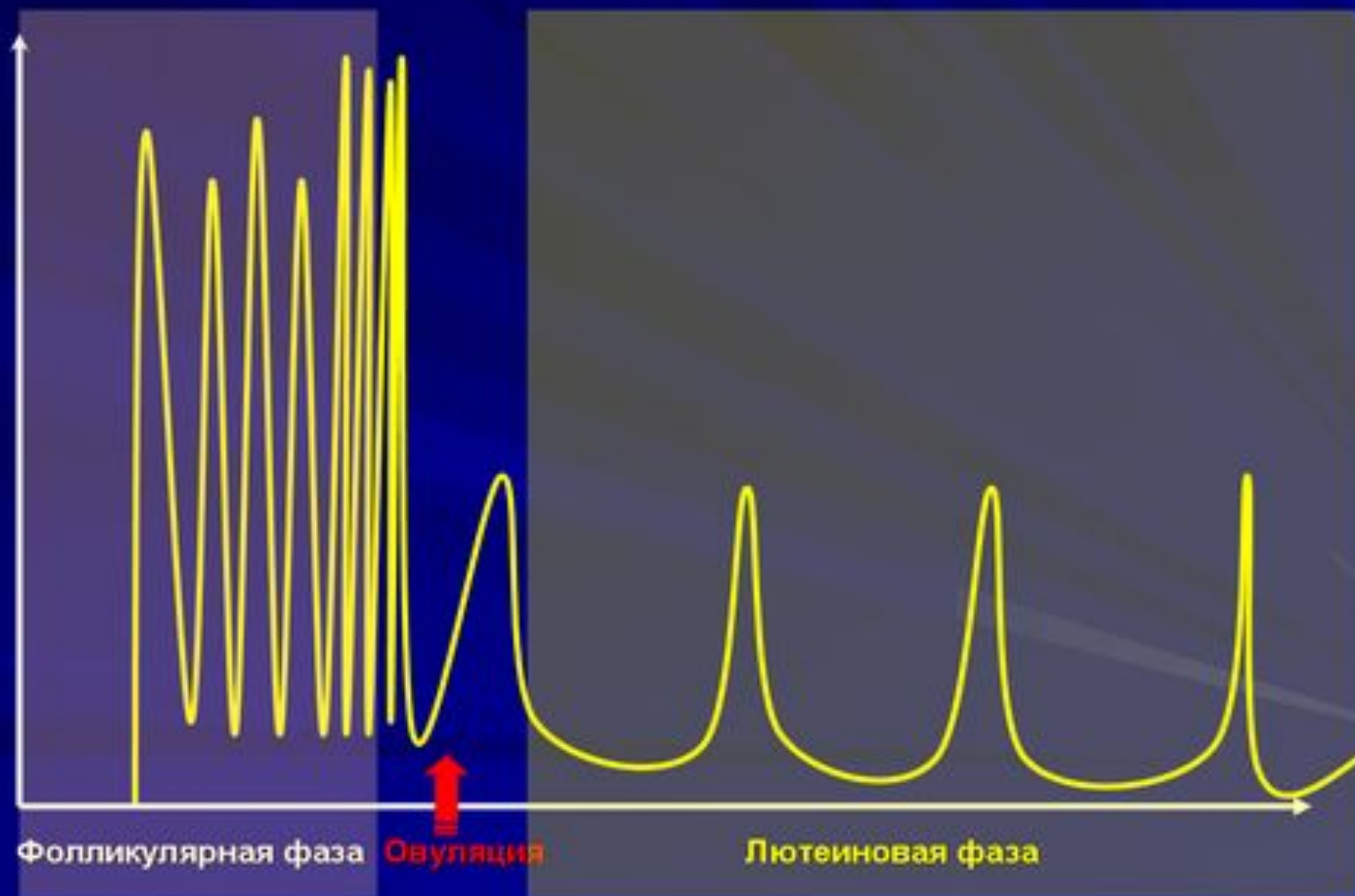
1. Возможно, импульсы генерируются в медиобазальном Ht и передаются аркуатным ядрам
2. Аркуатные ядра сами обладают способностью генерировать импульсы



# 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

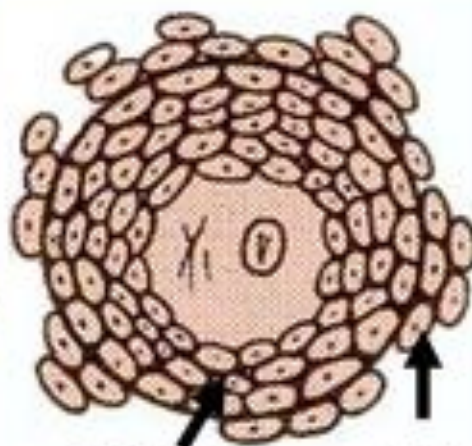
## Примордиальный фолликул

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



**20 мкр**

Примордиальный фолликул

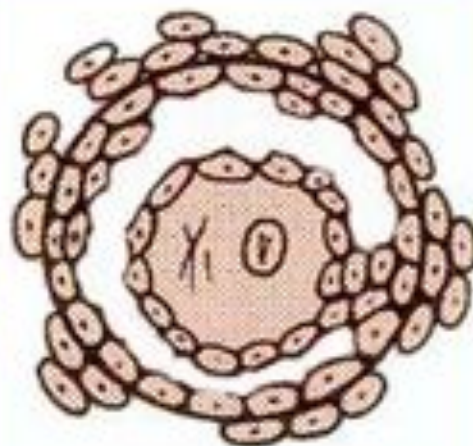


гранулёза

тека

**200 мкр**

Первичный фолликул



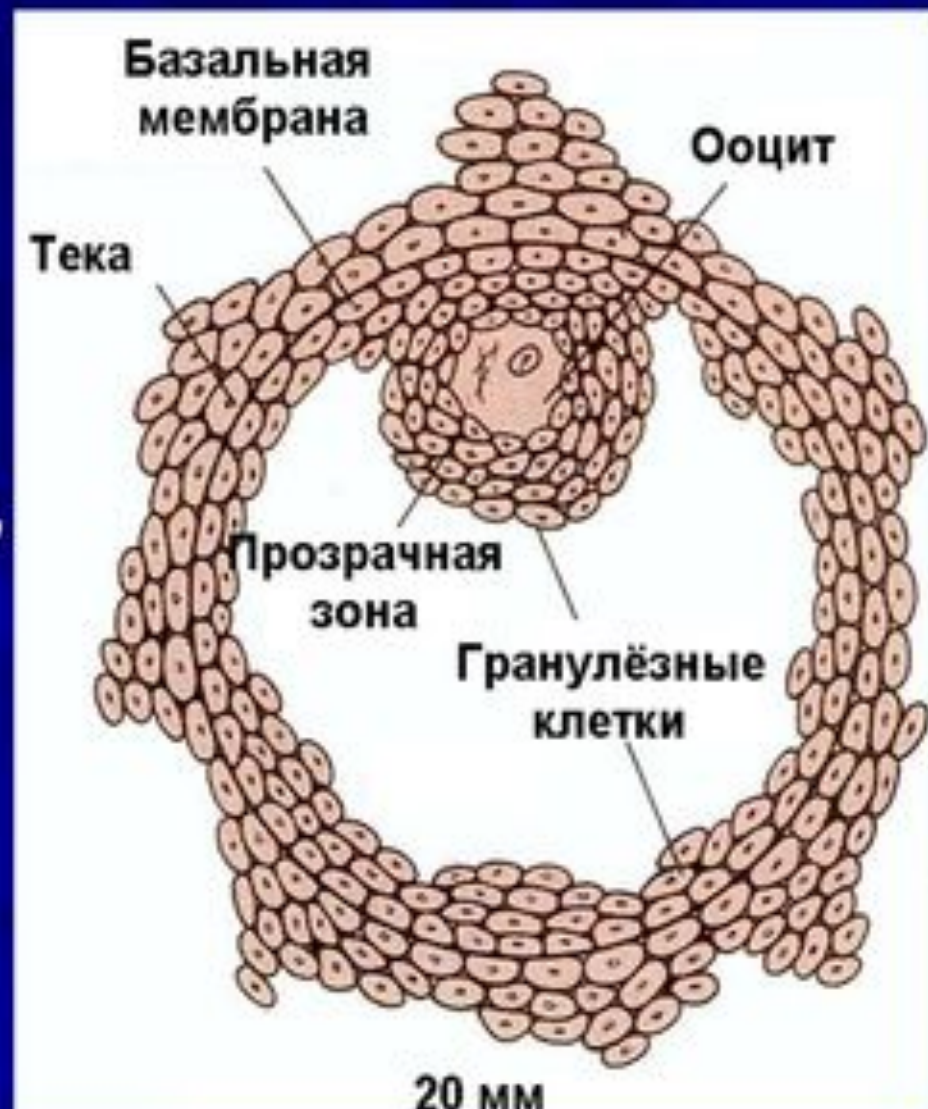
**5 мм**

Вторичный фолликул



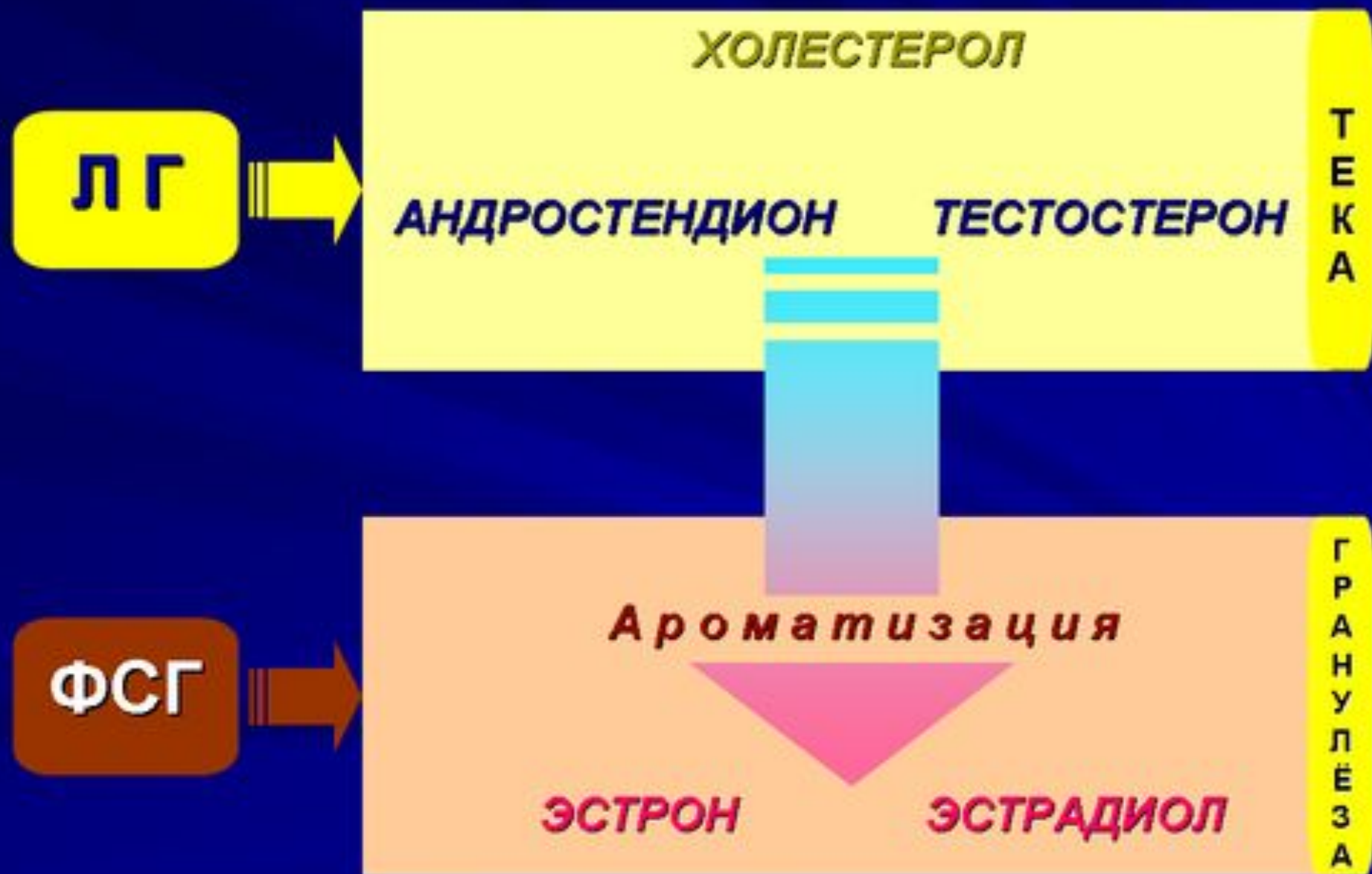
# Третичный фолликул («граафов пузырек»)

Слой гранулёзных клеток,  
окружающий ооцит -  
**«лучистый венец»**  
секретирует  
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  $17\beta$ -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

