

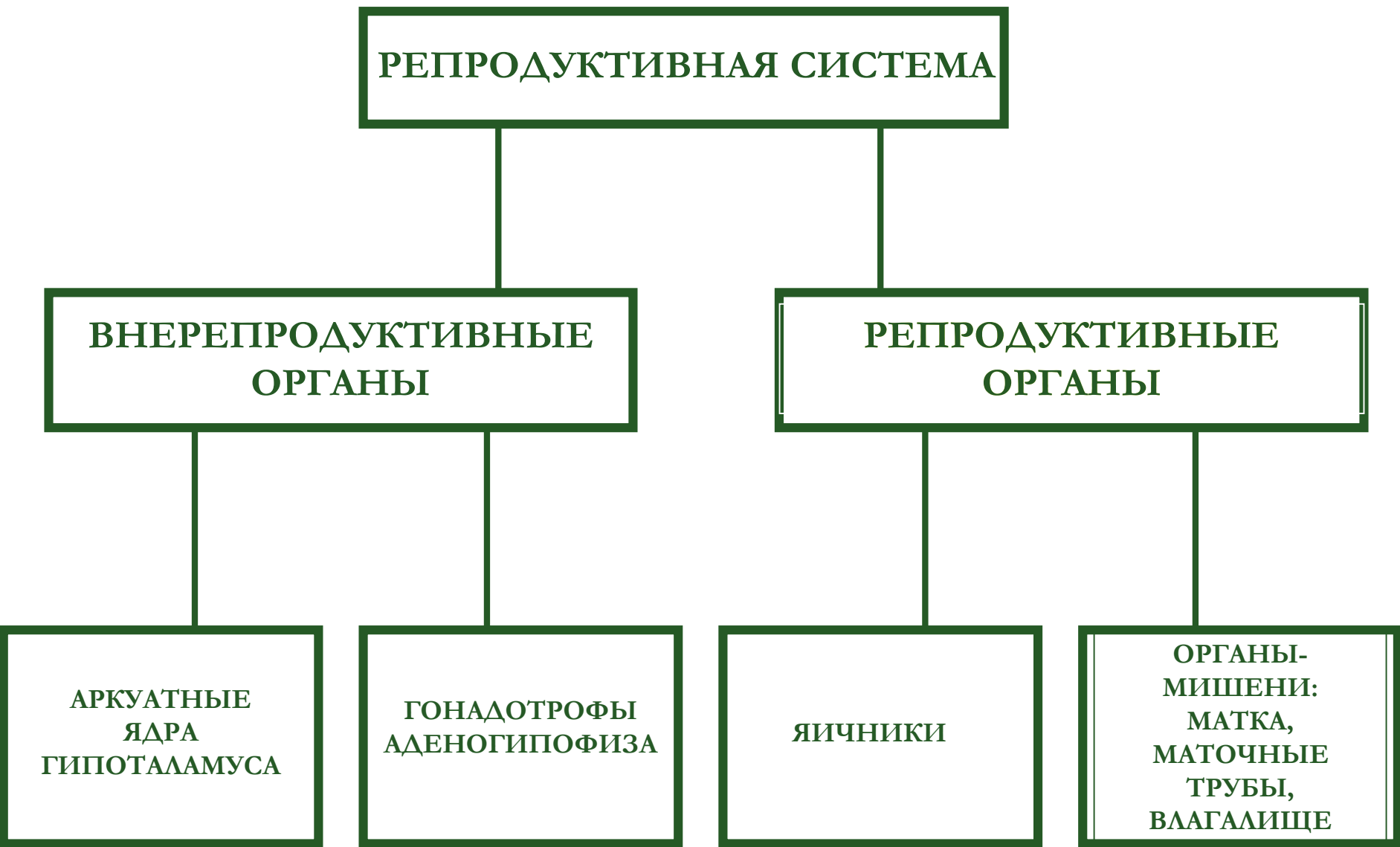
Принципы функционирования женской репродуктивной системы

Рыбина Анастасия Николаевна
Врач акушер-гинеколог высшей
категории,
Репродуктолог

17.09.2024, Алматы



РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА



```
graph TD; A[РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА] --> B[ВНЕРЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ]; A --> C[РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ]; B --> D[АРКУАТНЫЕ ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА]; B --> E[ГОНАДОТРОФЫ АДЕНОГИПОФИЗА]; C --> F[ЯИЧНИКИ]; C --> G[ОРГАНЫ-МИШЕНИ: МАТКА, МАТОЧНЫЕ ТРУБЫ, ВЛАГАЛИЩЕ];
```

ВНЕРЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ

АРКУАТНЫЕ
ЯДРА
ГИПОТАЛАМУСА

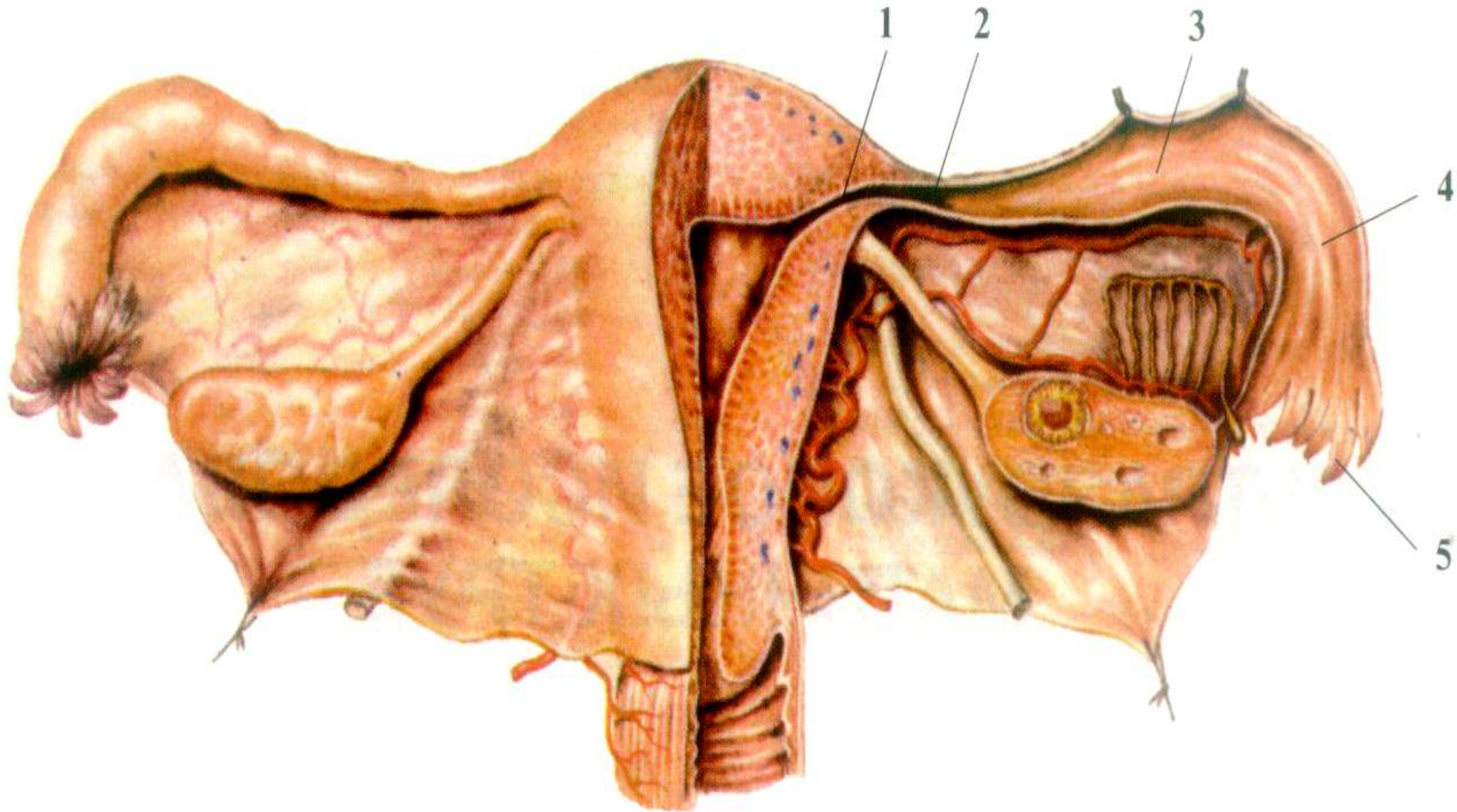
ГОНАДОТРОФЫ
АДЕНОГИПОФИЗА

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ

ЯИЧНИКИ

ОРГАНЫ-
МИШЕНИ:
МАТКА,
МАТОЧНЫЕ
ТРУБЫ,
ВЛАГАЛИЩЕ

Строение внутренних половых органов



Менструальный ЦИКЛ

Менструальный цикл – комплекс изменений во всех звеньях репродуктивной системы, регулярно повторяющихся в течении репродуктивного периода жизни женщины вне беременности и лактационного периода.

Цикличность функционирования

- Овариальный цикл - продолжение оогенеза (фаза роста и созревания), овуляция, формирование желтого тела. Регулируется гонадотропинами (ФСГ и ЛГ).
- Менструальный цикл - характерные изменения слизистой оболочки матки. Регулируется гормонами яичника.

Внешние параметры нормального менструального цикла (FIGO)

Character	Descriptive term	Normal limits
Frequency of menses, days	Frequent	<21
	Normal	21-38
	Infrequent	>38
Regularity of menses: cycle-to-cycle variation over 12 months, days	Absent Regular Irregular	No Bleeding Variation $\pm$ 2-20 Variation >20
Duration of flow, days	Prolonged	>8
	Normal	3-8
	Shortened	<3
Volume of monthly blood loss, mL	Heavy	>80
	Normal	5-80
	Light	<5
1 normally soaked "regular" product is approximately 5mL of blood, a "super" or "maxi" size holds 10mL 28-Aug-18		
Dr Shashwat Jani, +91 99099 44160.		13

Принципы гормональной регуляции

Ткани-мишени половых гормонов

```
graph TD; A[Ткани-мишени половых гормонов] --> B[Репродуктивные]; A --> C[Нерепродуктивные]; B --> B1[➤ Гипоталамус]; B --> B2[➤ Гипофиз]; B --> B3[➤ Половые органы]; B --> B4[➤ Молочные железы]; C --> C1[➤ Мозг]; C --> C2[➤ Сердечно-сосудистая система]; C --> C3[➤ Костно-мышечная система]; C --> C4[➤ Мочевыводящая система]; C --> C5[➤ Кожа, волосы]; C --> C6[➤ Печень, толстый кишечник];
```

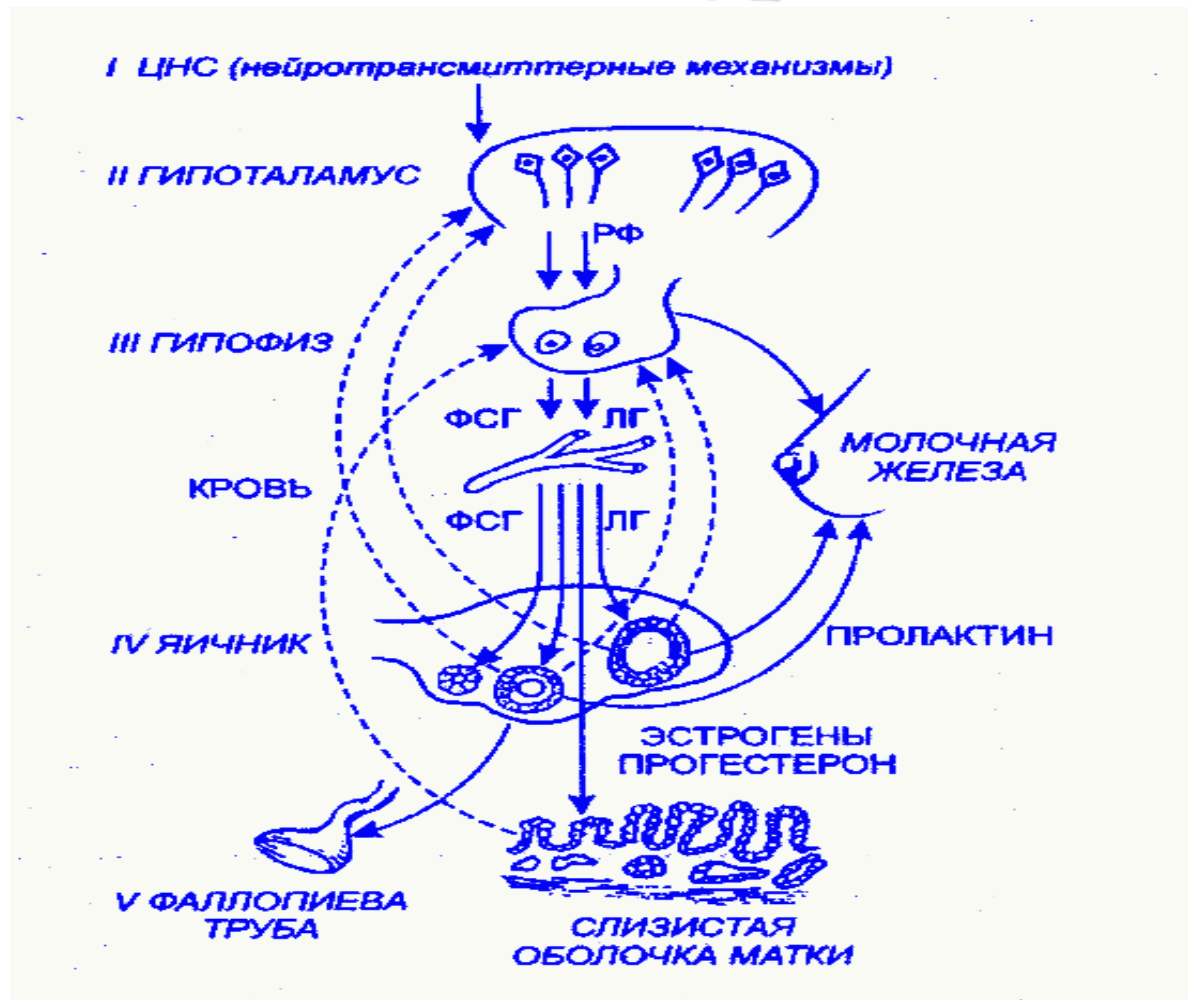
Репродуктивные

- Гипоталамус
- Гипофиз
- Половые органы
- Молочные железы

Нерепродуктивные

- Мозг
- Сердечно-сосудистая система
- Костно-мышечная система
- Мочевыводящая система
- Кожа, волосы
- Печень, толстый кишечник

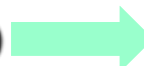
Регуляция репродуктивной системы по уровням



Рецепторы к половым стероидам



Гонадотропный рилизинг-гормон(ГНРГ)

- Ключевой нейрорегулятор репродуктивной функции
- Ритм секреции-цирхоральный(часовой)
- Регулятор секреции-эстрогены(Э)
-  Концентрации Э  пики секреции ГЛ с интервалом в 1 час (фолликулиновая фаза цикла)
-  Концентрации Э  пики секреции с интервалом в 2-3 часа (лютеиновая фаза цикла)

Гипофиз

Гипофиз- место синтеза и выделения всех тропных гормонов, регулирующих функцию периферических эндокринных желез. Местом синтеза гонадотропных гормонов является передняя доля гипофиза- аденогипофиз

Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)

- Проплиферация клеток гранулёзы
- Синтез рецепторов ЛГ на поверхности клеток гранулёзы
- Синтез ферментных систем – ароматаз, участвующих в метаболизме андрогенов в эстрогены
- Содействие овуляции (совместно с ЛГ)

Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)

Регуляторы экспрессии

- Гонадолиберин
- Ингибин (подавление секреции)
- Активины (стимулирование секреции)
- Фоллистатин (блокирование синтеза)

Лютеинизирующий гормон (ЛГ)

- Первые этапы синтеза андрогенов в клетках теки фолликула
- Синтез эстрадиола в клетках гранулёзы доминантного фолликула
- Стимуляция овуляции
- Синтез прогестерона в лютеинизированных клетках гранулёзы

Механизм обратной связи

Отрицательная

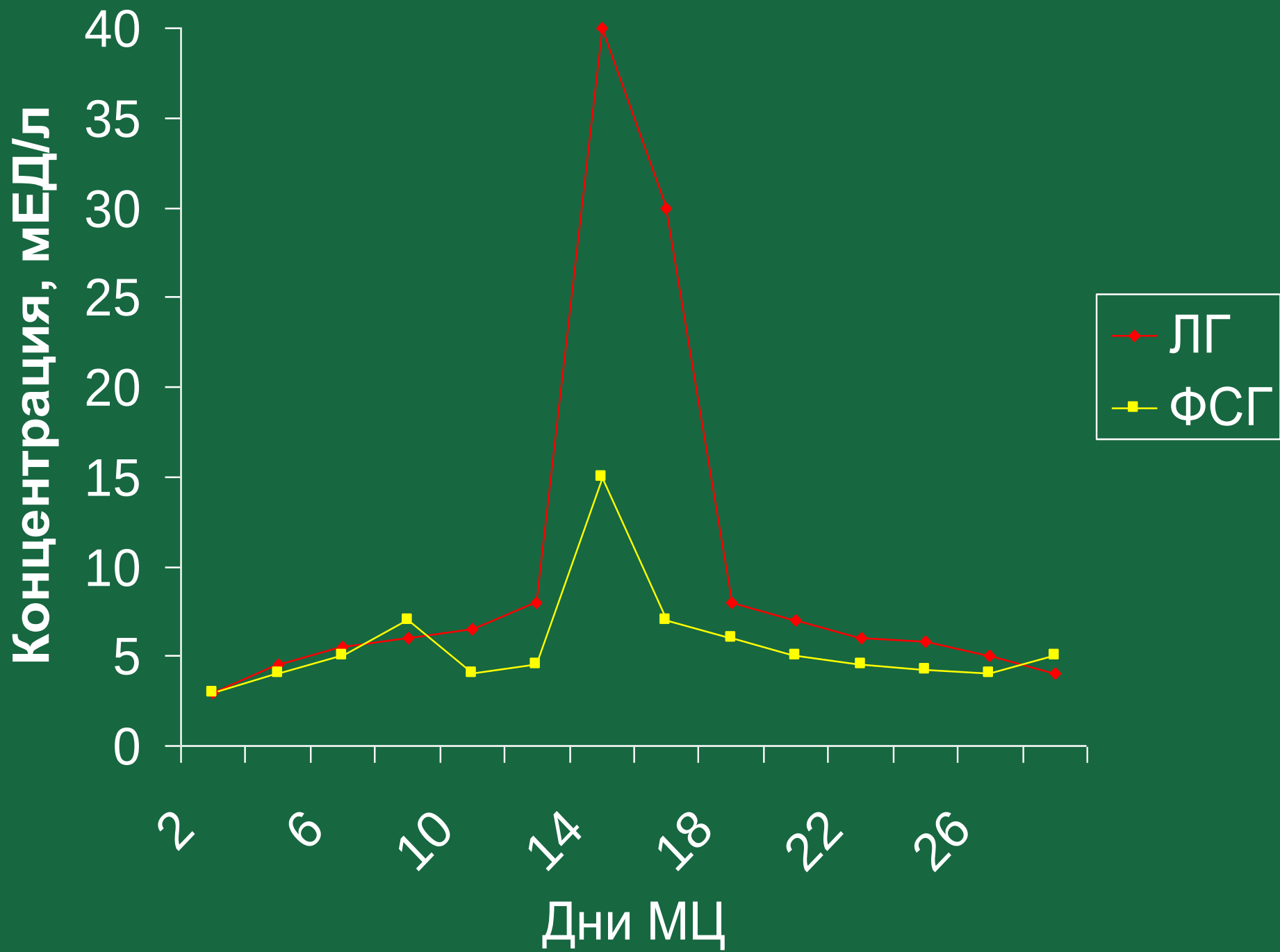
Снижение уровня
периферического
гормона

Увеличение синтеза и
выделения тропных
гормонов гипофиза

Положительная

Повышение уровня
периферического
гормона

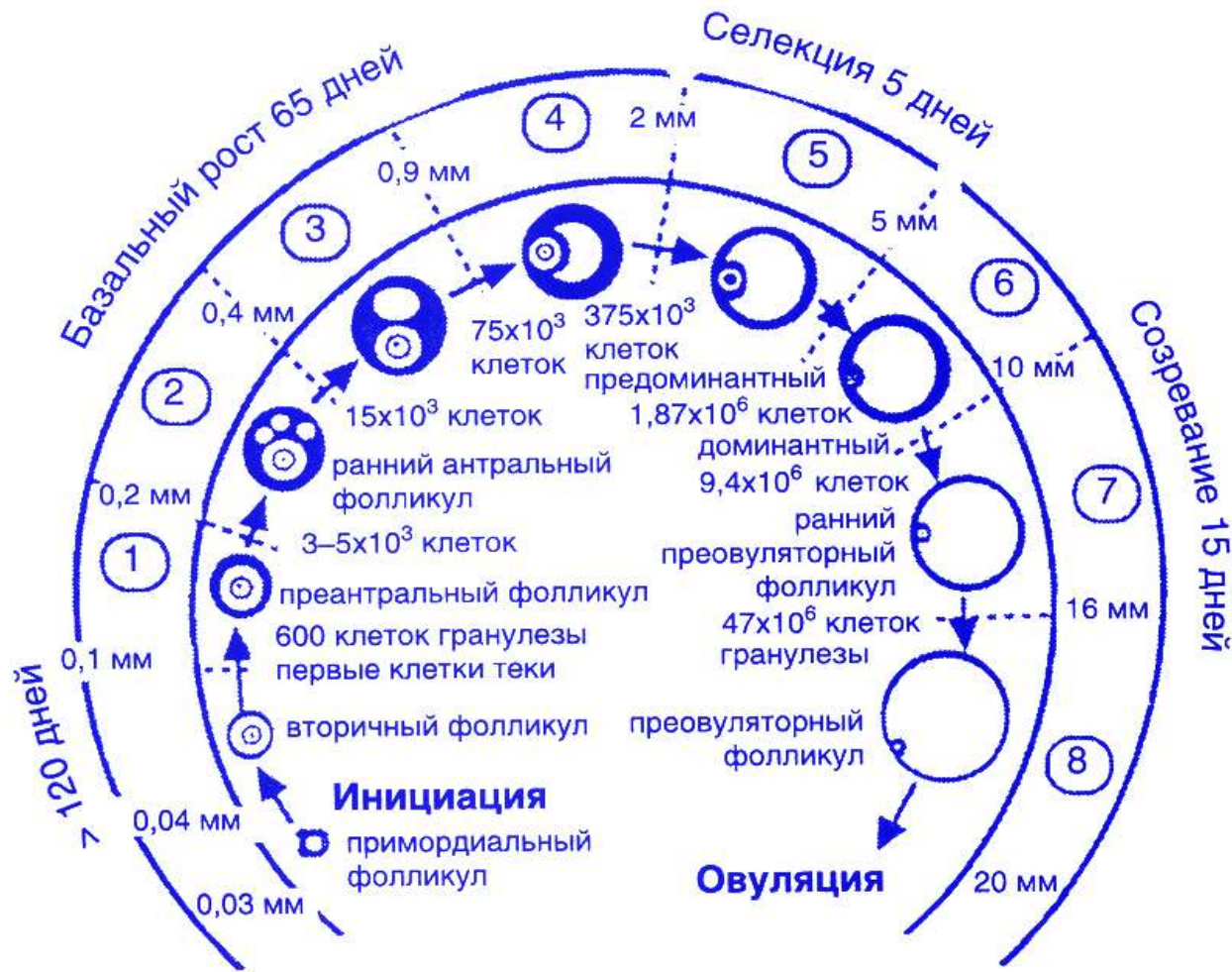
Увеличение синтеза и
выделения тропных
гормонов гипофиза



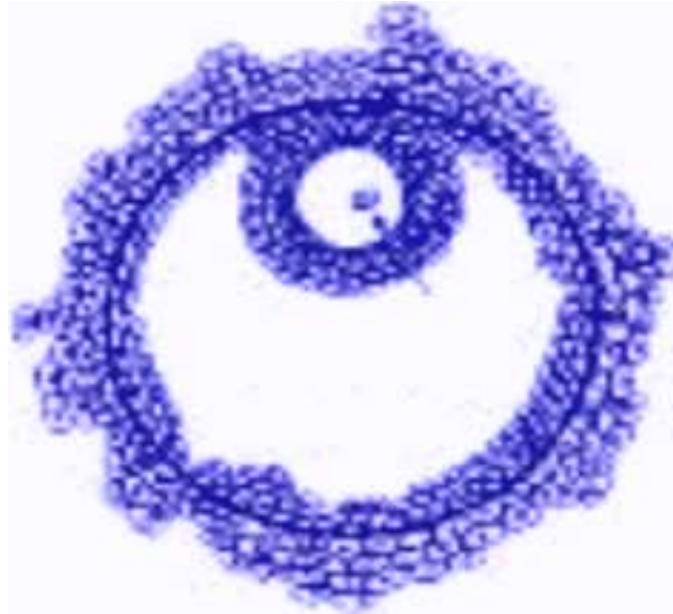
Стадии фолликулогенеза

- I. **Формирование пула растущих фолликулов**
- II. **Базальный рост до стадии антрального фолликула**
- III. **Селекция и созревание доминантного фолликула(регулируется ФСГ)**

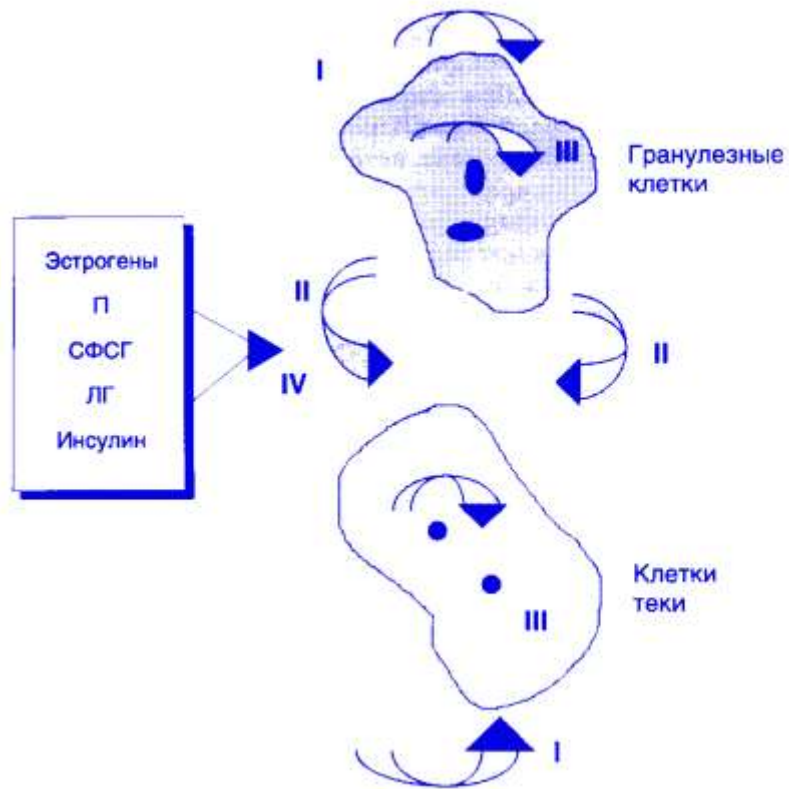
Фолликулогенез в яичнике. Стадии развития, размеры, число клеток гранулезы



Зрелый фолликул



Регуляция функции яичников

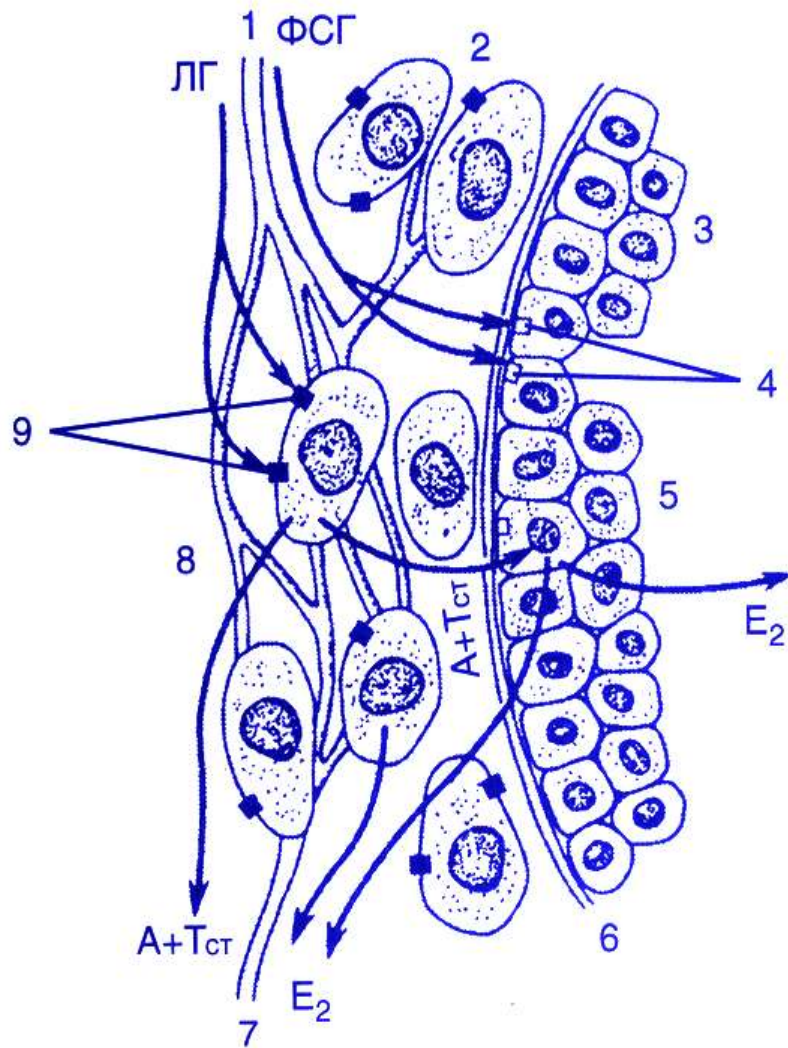


- I. Аутокринная
- II. Интракринная
- III. Паракринная
- IV. Эндокринная

Факторы роста

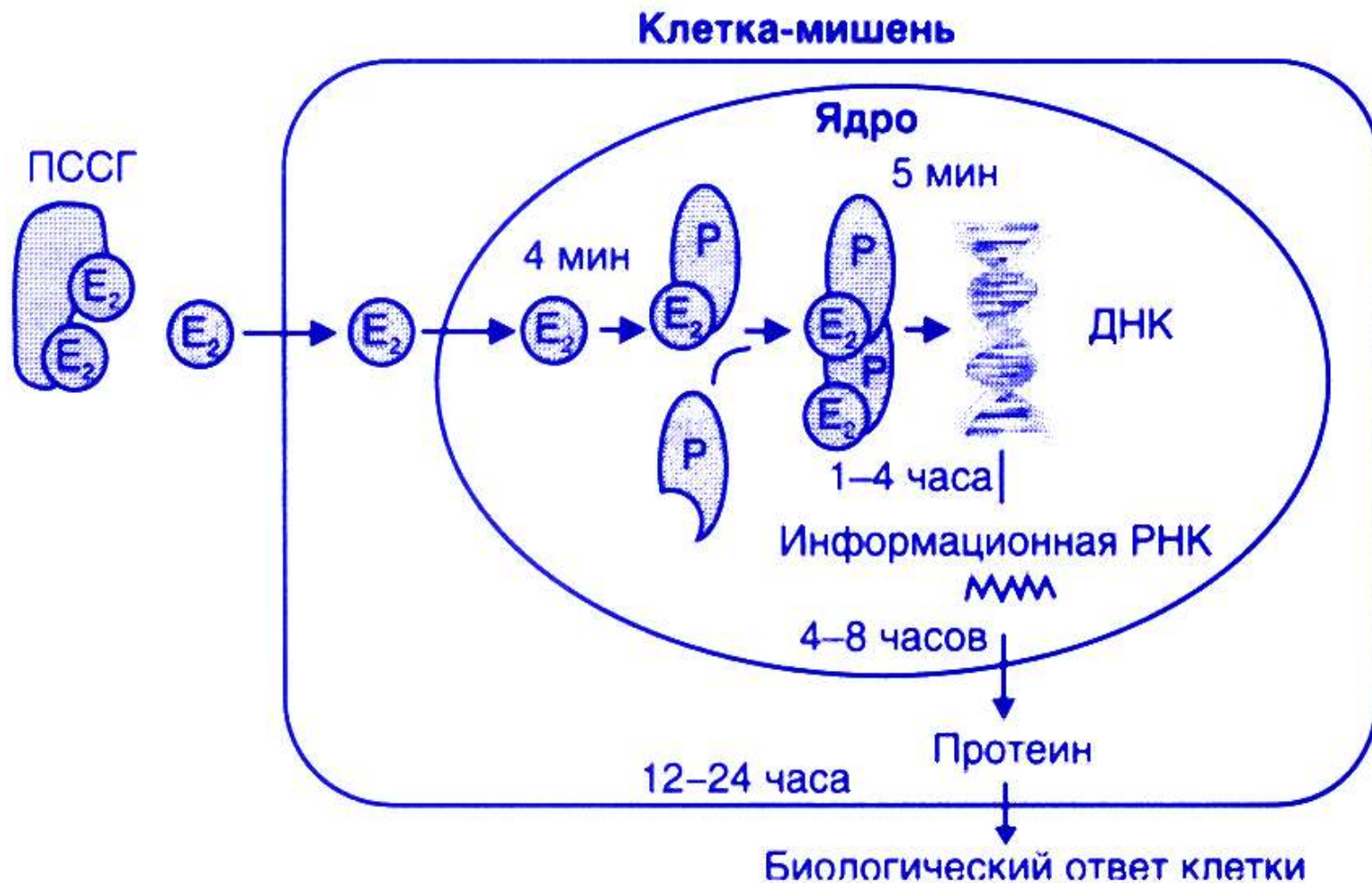
Факторы роста- биологически активные вещества, стимулирующие или ингибирующие деление и дифференцировку клеток, обладают ауто-, пара- и интракринными эффектами

Синтез стероидов в яичниках



1. Яичниковая артерия
2. Клетки теки
3. Клетки гранулезы
4. Рецепторы ФСГ
5. Фолликулярная жидкость
6. Базальная мембрана
7. Яичниковая вена
8. Капиллярная сеть
9. Рецепторы ЛГ
10. A+Tст – андростендион и тестостерон
11. E2-эстрадиол

Механизм взаимодействия эстрадиола и клетки-мишени



Биологическое действие прогестерона

На репродуктивные ткани:

- Регрессия эпителия влагалища
- Уменьшении слизи в цервикальном канале
- Антипролиферативное действие на эндометрий
- Секреторное изменение в эндометрии
- Усиление митотической активности в эпителии молочных желез
- Ингибирование созревание фолликулов во 2 фазу МЦ

На нерепродуктивные ткани:

- Гипертермический эффект (повышение базальной температуры)
- Натрийдиуретический эффект

Овуляторный пик гонадотропинов

- Концентрация эстрадиола не ниже 200 пг/мл в течении 4-6 дней
- (↑ ЛГ)
- Повышение уровня прогестерона в позднюю фолликулиновую фазу
- (↑ ФСГ)

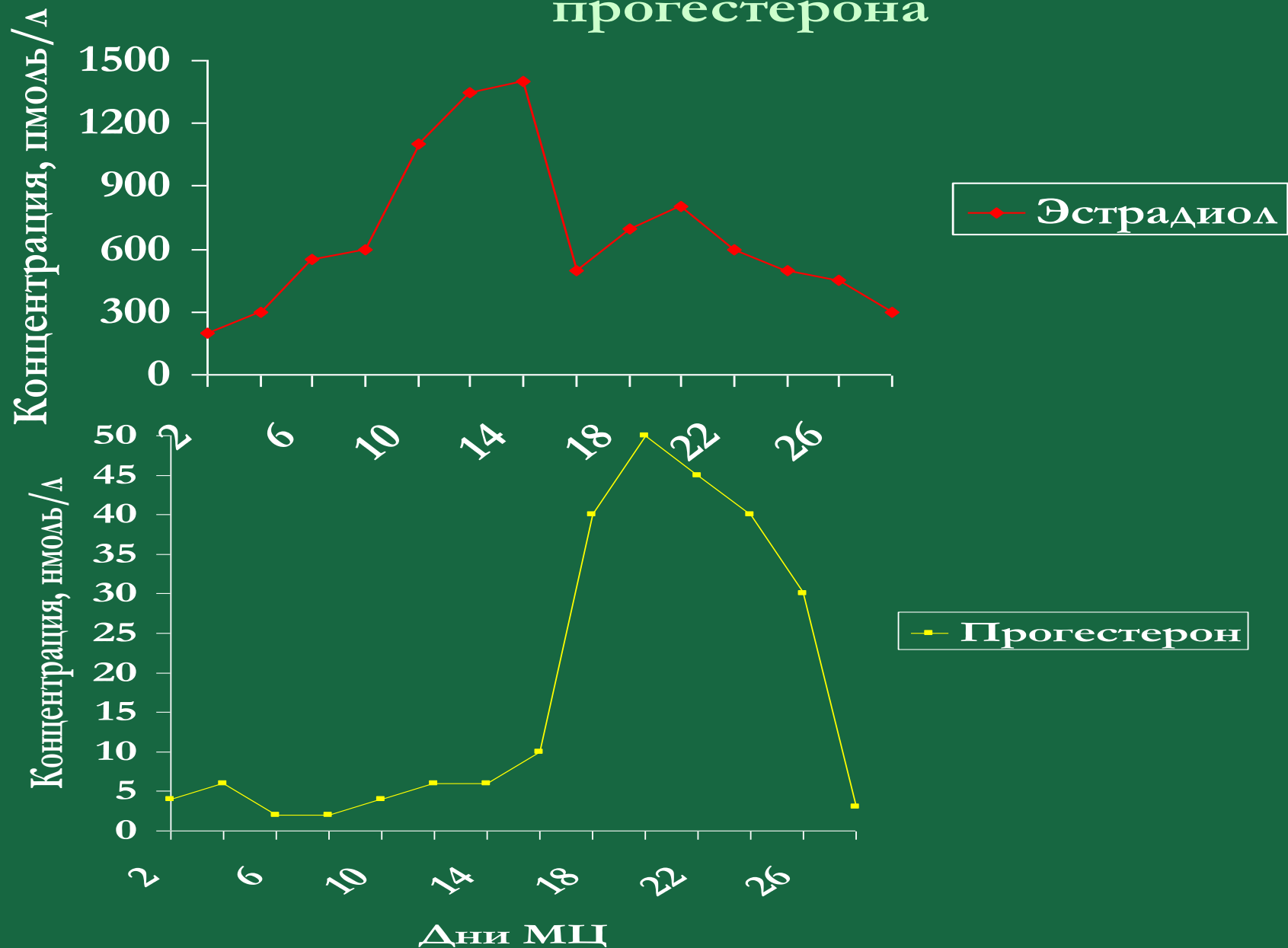
Овуляция

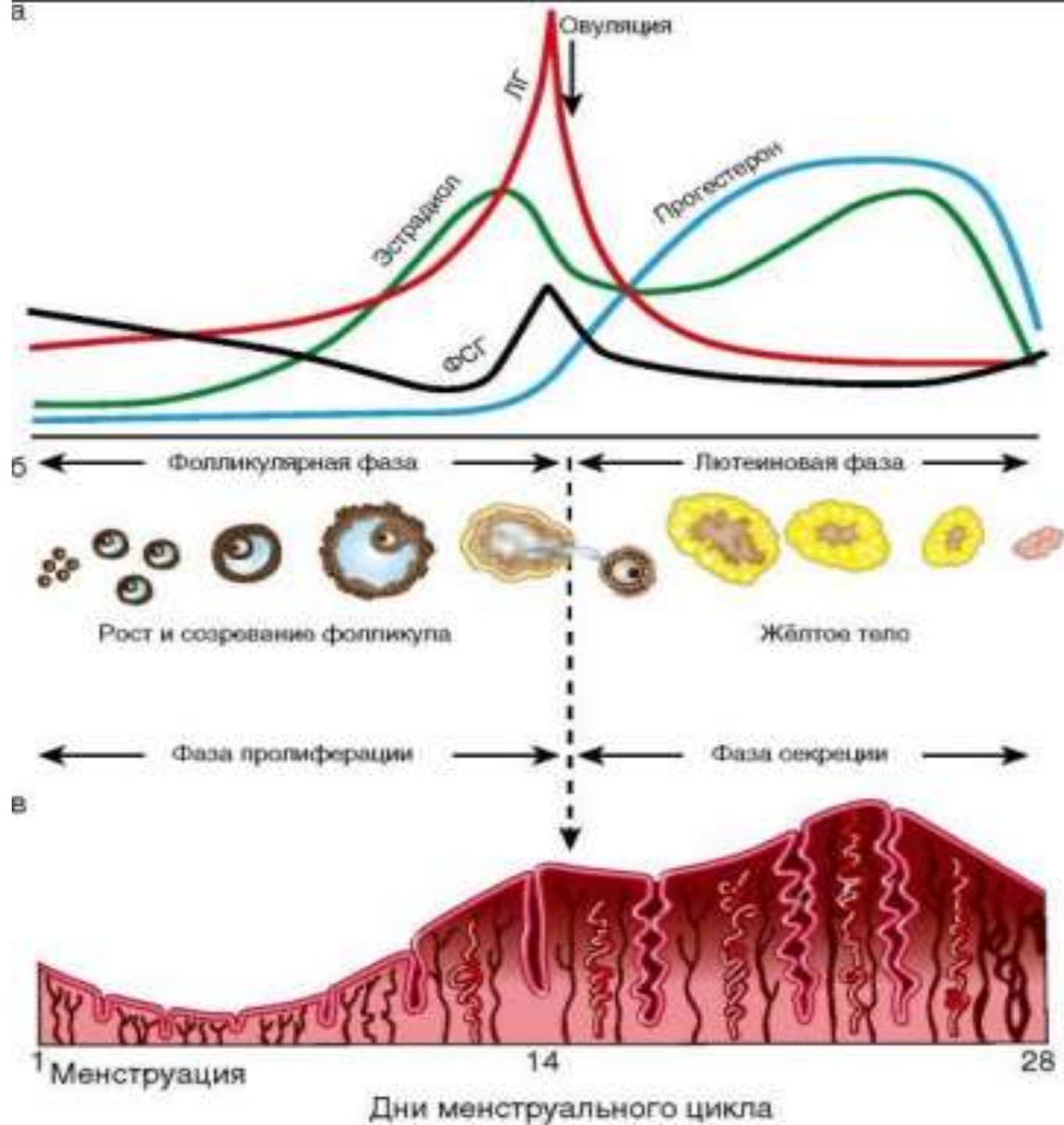
- Через 10-12 часов после пика ЛГ
- Через 24-36 часов после пика Эстрадиола
- При 28 дневном МЦ возможна м/д 8 и 20 днем

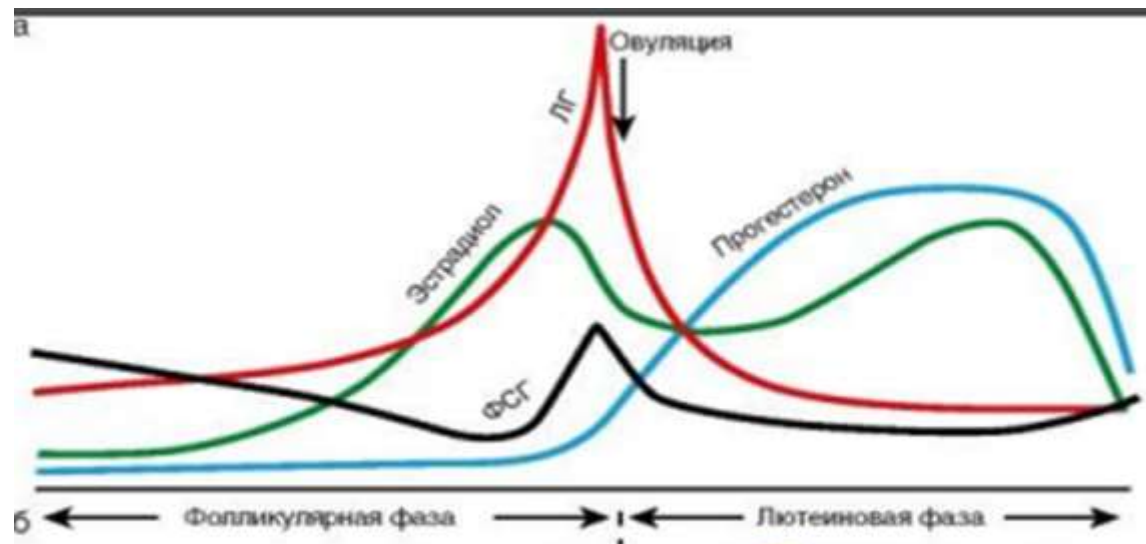
Овуляция

- Простагландины
- Протеолитические ферменты
- Окситоцин
- Релаксин

Динамика концентрации эстрадиола и прогестерона







Фазы цикла	Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)	Лютеотропин	Эстрадиол	Прогестерон	Тестостерон
Фолликулярная фаза	1,1-11	1,1-8,8	5-53	0,32-2,23	0,1-1,1
Овуляция	4,9-20,4	13,2-72	90-299	0,48-9,41	0,1-1,1
Лютеиновая фаза	1,1-9,5	0,9-14,4	11-116	6,99-56,43	0,1-1,1
Менопауза	31-130	18,6-72	5-46	менее 0,64	1,7-5,2

Стадии развития желтого тела

- Стадия пролиферации: размножение гранулезы и лютеинизация клеток theca interna, лютеинизация гранулезы
- Стадия васкуляризации: в гранулезолютеиновую ткань врастают кровеносные сосуды
- Стадия расцвета: продукция прогестерона(гранулезолютеиновые клетки)и эстрогенов(текалютеиновые клетки).
Длительность стадии 10-12 дней
- Стадия обратного развития: дистрофические изменения. Длительность стадии не менее 2 месяцев. Исход- формирование белого тела(гиалиновое образование)

Маточный цикл. Ультразвуковое исследование

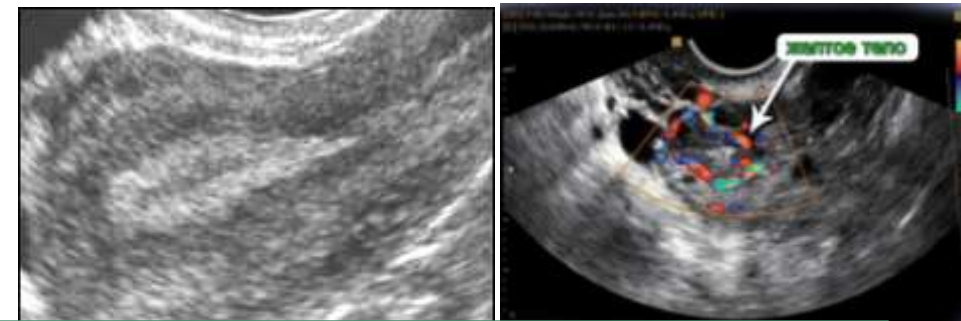
1,2 фаза маточного цикла
– толщина эндометрия 2-3 мм



Фаза пролиферации –
трехслойный эндометрий



Фаза секреции – однородный
эхогенный эндометрий,
компактизация



Маточный цикл. Гистероскопия

Фаза пролиферации



Фаза секреции





СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!

Международная Академия Репродуктологии