

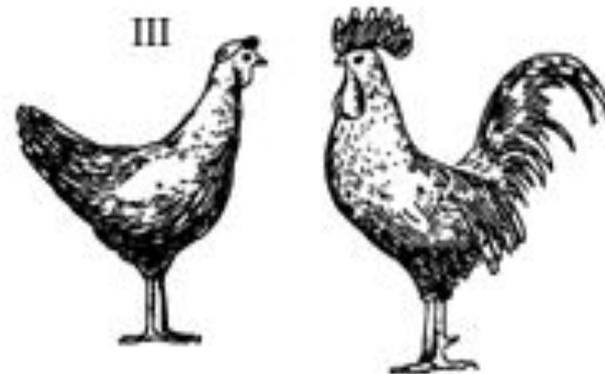
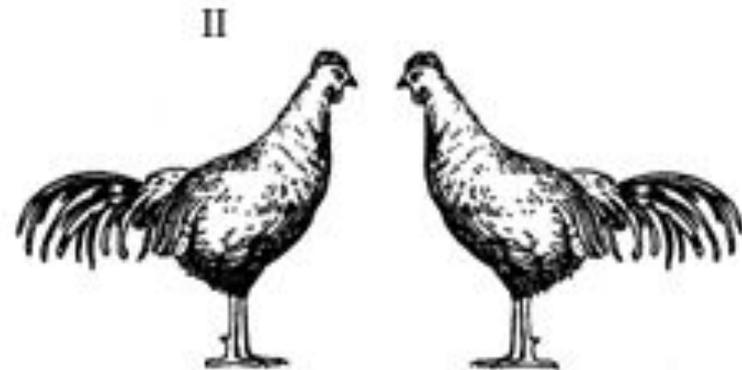
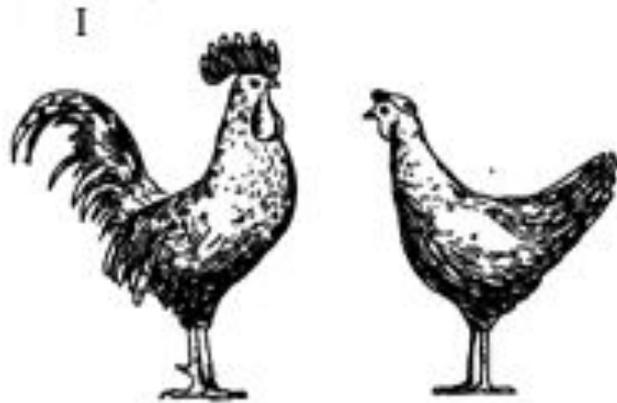
Половые гормоны

Лекция 9

ПОЛОВОЕ РАЗВИТИЕ

- хромосомы XY определяют мужской пол, а хромосомы XX — женский.
- *Генетический пол* определяет развитие истинного, или гонадного, пола, который определяется при развитии и по гистологическому строению половых желез.
- Способность половой железы продуцировать определенные гормоны определяет *гормональный пол*.
- Направленность и специфичность гормонального воздействия определяют *морфологический*, или *соматический*, пол, т. е. фенотип человека с характерным для каждого субъекта строением и развитием внутренних и наружных половых органов и вторичных половых признаков.

Влияние пересадки половых желез на вторичные половые признаки у кур I — петух и курица, II — кастрированные петух и курица, III — кастрированный петух с пересаженным яичником и кастрированная курица с пересаженным семенником



- **Половым созреванием называется процесс развития организма от рождения до детородного возраста.**
- Половое созревание у человека происходит постепенно, по мере становления гормональной функции половых желез, которые стимулируют развитие вторичных половых признаков (ВПП).
- **ВПП это комплекс морфологических и функциональных признаков, характерных для мужского или женского конституционального типа.**
- К концу полового созревания организм обладает всеми морфофункциональными признаками своего пола и становится способным к воспроизводству себе подобных.

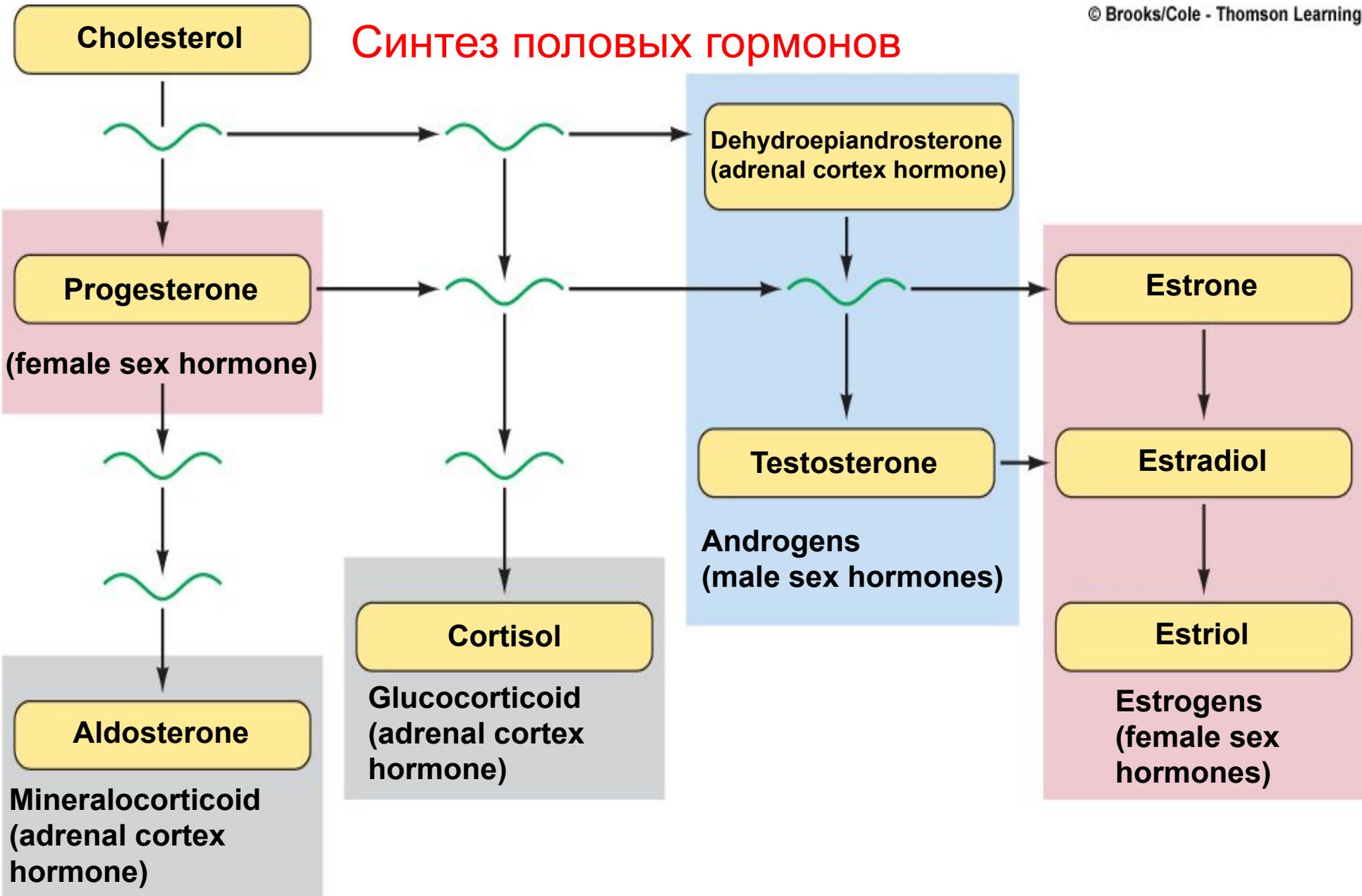
- В широком смысле понятие **половые гормоны** включает в себя вообще все гормоны, имеющие прямое отношение к физиологической регуляции репродуктивной функции.
- Это гонадотропин-рилизинг-гормон Это гонадотропин-рилизинг-гормон, гонадотропные гормоны Это гонадотропин-рилизинг-гормон, гонадотропные гормоны, пролактин, гормоны, производимые половыми железами, в частности половые стероиды.
- С некоторой долей условности сюда можно отнести гормон эпифиза С некоторой долей условности сюда можно отнести гормон эпифиза мелатонин, являющийся своего рода

- Пинеалоциты продуцируют мелатонин, производное серотонина, который подавляет гонадотропную секрецию и препятствует раннему половому созреванию.
- Разрушение этой железы, ее недоразвитие или удаление эпифиза у животных в эксперименте имеют следствием наступление преждевременного полового созревания



- Половые стероиды можно разделить на основные группы:
- *эстрогены* (от греч. oistros — неистовое желание, страсть и —genes — вызывающий),
- *гестагены* (от лат. gesto — носить, быть беременной и греч. —genes)
- Гормоны первых двух групп называют также *женскими половыми гормонами*, важнейшими из них являются *эстрадиол, эстрон и прогестерон*.
- *Андрогены – тестостерон – мужские половые гормоны*

Синтез половых гормонов



 = Intermediates not biologically active in humans

- Формирование специфического **гормонального статуса и способности к воспроизводству у женщин** завершается к **возрасту 13—15 лет**, когда появляются первые менструации и устанавливается овариаальный цикл.
- У мужчин половое созревание завершается, как правило, к **возрасту 14—18 лет**, когда организм приобретает возможность совершать полноценный половой акт, включая способность оплодотворить яйцеклетку.

Экстрагенитальные эффекты половых гормонов

- Андрогены обладают *анаболическим эффектом*. Они усиливают синтез сократительных белков, чем объясняется, в частности, значительное развитие мускулатуры у самцов.
- Для прогестерона характерен *катаболический эффект*. Прогестерон усиливает основной обмен.

Эффекты анаболических стероидов



Броун-Секар хочет омолодиться

- Человеком, который его проделал, был француз Шарль Броун-Секар, физиолог.
- В 1889 году, когда ему был 71 год, он доложил Парижской Академии наук об опыте проведенном на самом себе, который, когда стал достоянием общественности, вызвал необычайный интерес.
- Броун-Секар сделал следующее: он удалял у собак и кроликов половые железы, тотчас же, то есть свежие, растирал их с прибавлением небольшого количества воды, фильтровал жидкость и впрыскивал себе под кожу бедра кубический сантиметр этого экстракта.
- Так он делал раз в сутки на протяжении многих дней.
НО!!!!!!!!!!

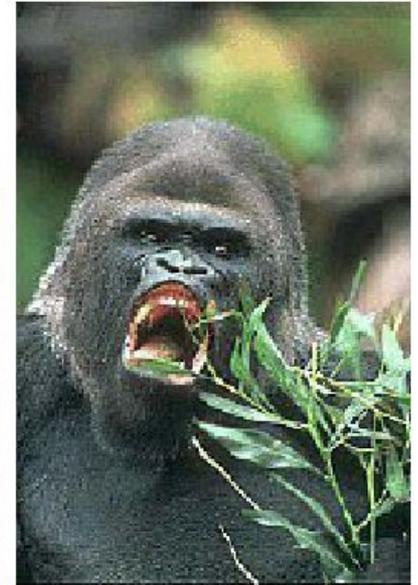
Влияние половых гормонов на половое поведение

Organizing Effects of Hormones

> Sex Differences in Behavior

Mammalian males are generally more aggressive than females.

Mammalian males generally engage in more rough-and-tumble play than females.



Mammalian females generally exhibit more infant care and nurturing than males. Human males are exceptional in their involvement in nurturing offspring.

Половая мотивация

- физиологический механизм активирования хранящихся в памяти следов (энграмм), т.е. информации о внешних объектах, которые способны удовлетворить имеющуюся у организма сексуальную потребность, и информации о тех действиях, которые способны привести к ее удовлетворению.
- **Сексуальное поведение человека определяется в первую очередь тем, какую потребность оно удовлетворяет.**

- Половое, или сексуальное, поведение человека является одним из вариантов социального поведения.
- С биологической точки зрения основной целью полового поведения живых организмов является воспроизводство себе подобных, т. е. продолжение рода (**программа вида**)
- Сексуальная мотивация и половое поведение человека тесно связаны с **репродуктивной функцией**, однако в отличие от поведения животных определяются социальным развитием конкретной личности.
- **Автономизация сексуального поведения от репродуктивной функции, увеличивает разнообразие форм сексуального поведения человека.(программа индивида).**

- Полноценная половая мотивация оформляется позже формирования морфологических признаков пола
- У женщин половая мотивация достигает максимума к возрасту 26—28 лет, держится на относительно постоянном уровне до 40—50 лет, потом быстро падает.
- У мужчин половая мотивация максимальна к 30 годам, затем приобретает волнообразный характер и медленно падает, исчезая к 60—70 годам.

Формирование полового сознания у мужчин

- **Мужчина проходит четыре стадии формирования полового сознания:**
- 1) **понятийную** — период, во время которого ребенок осознает деление людей на «мальчиков и девочек»;
- 2) **романтическую, или платоническую,**
- 3) **период юношеской гиперсексуальности, характеризующуюся безудержными эротическими фантазиями.**
- 4) **зрелого полового сознания, во время которого мужчина обретает полный контроль над своим сексуальным поведением.**

Формирование полового сознания у женщины

Первой стадии - бессознательная тяга к материнству — игра в куклы.

- Романтическая стадия у женщин продолжается дольше, чем у мужчин, однако эротичность значительно меньше, чем у мужчин; возникает стремление к духовному общению, кокетливое поведение.
- После двух стадий у женщины наступает третья, заключительная, стадия — пробуждение сексуальности.

Риск случайного секса



Беременность

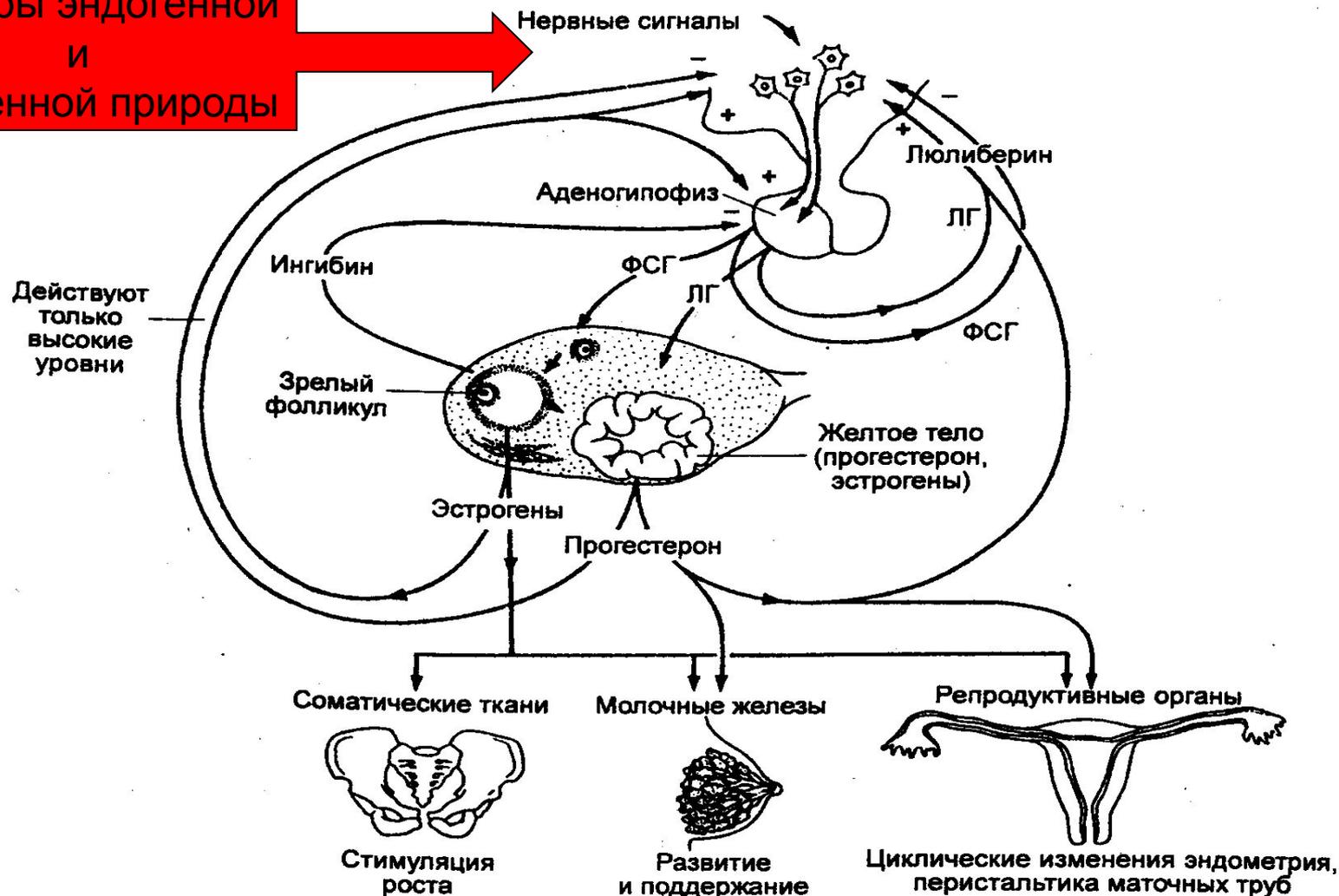
Аборт

Заболевание

Регуляция секреции и эффекты женских половых гормонов у млекопитающих

Регуляция секреции и эффекты женских половых гормонов у млекопитающих

Факторы эндогенной
и
экзогенной природы



Уровень половых гормонов в женском половом цикле

Регуляторные гормоны

1. ФСГ- фолликулостимулирующий гормон
2. ЛГ-лютеинизирующий гормон

Женский половой цикл

две фазы цикла – их названия зависят от того, что происходит:

1. В гипоталамусе фолликулиновая и лютеиновая
2. В матке – пролиферативная и секреторная
3. В фолликуле – предовуляционная и постовуляционная

Овариальный цикл

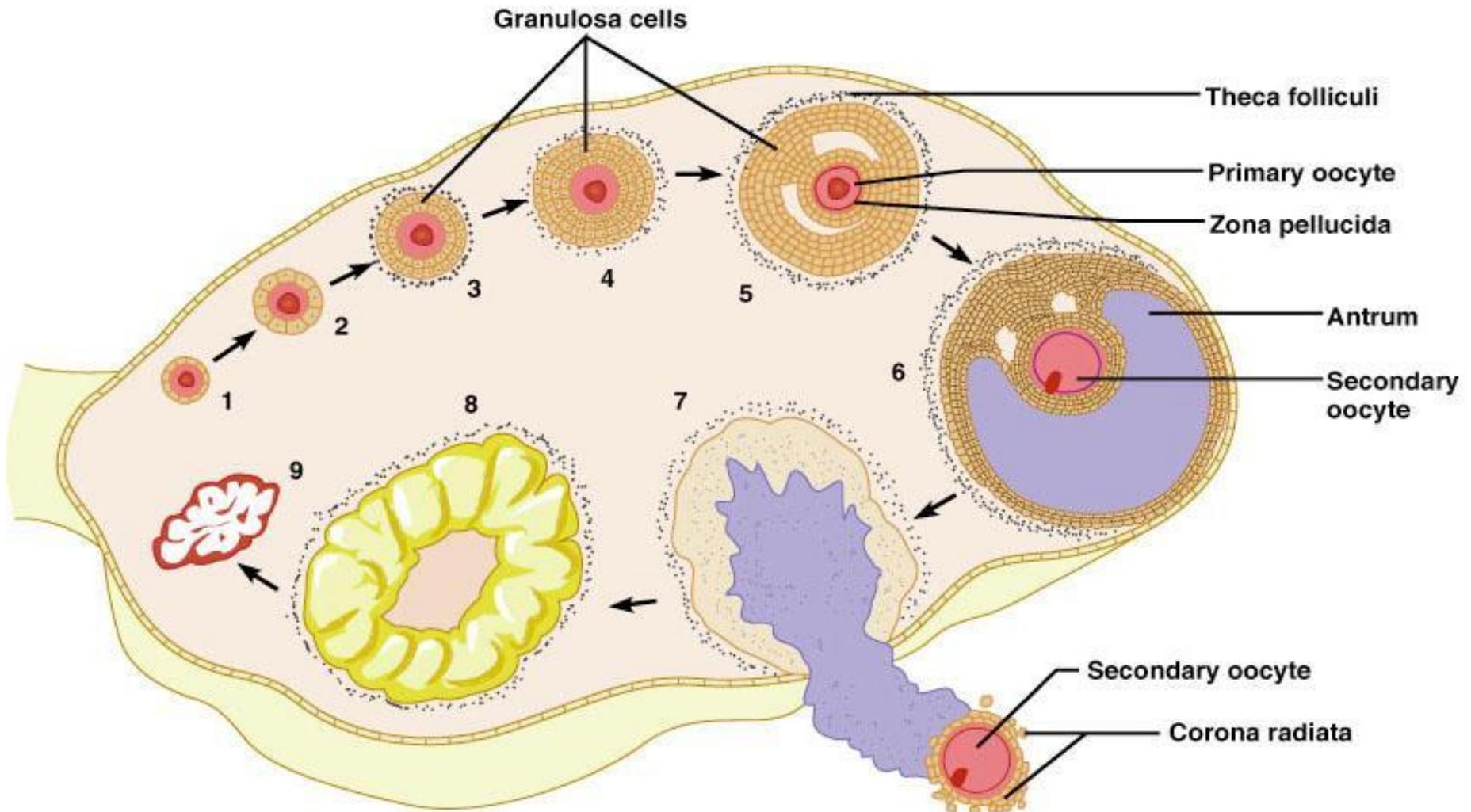
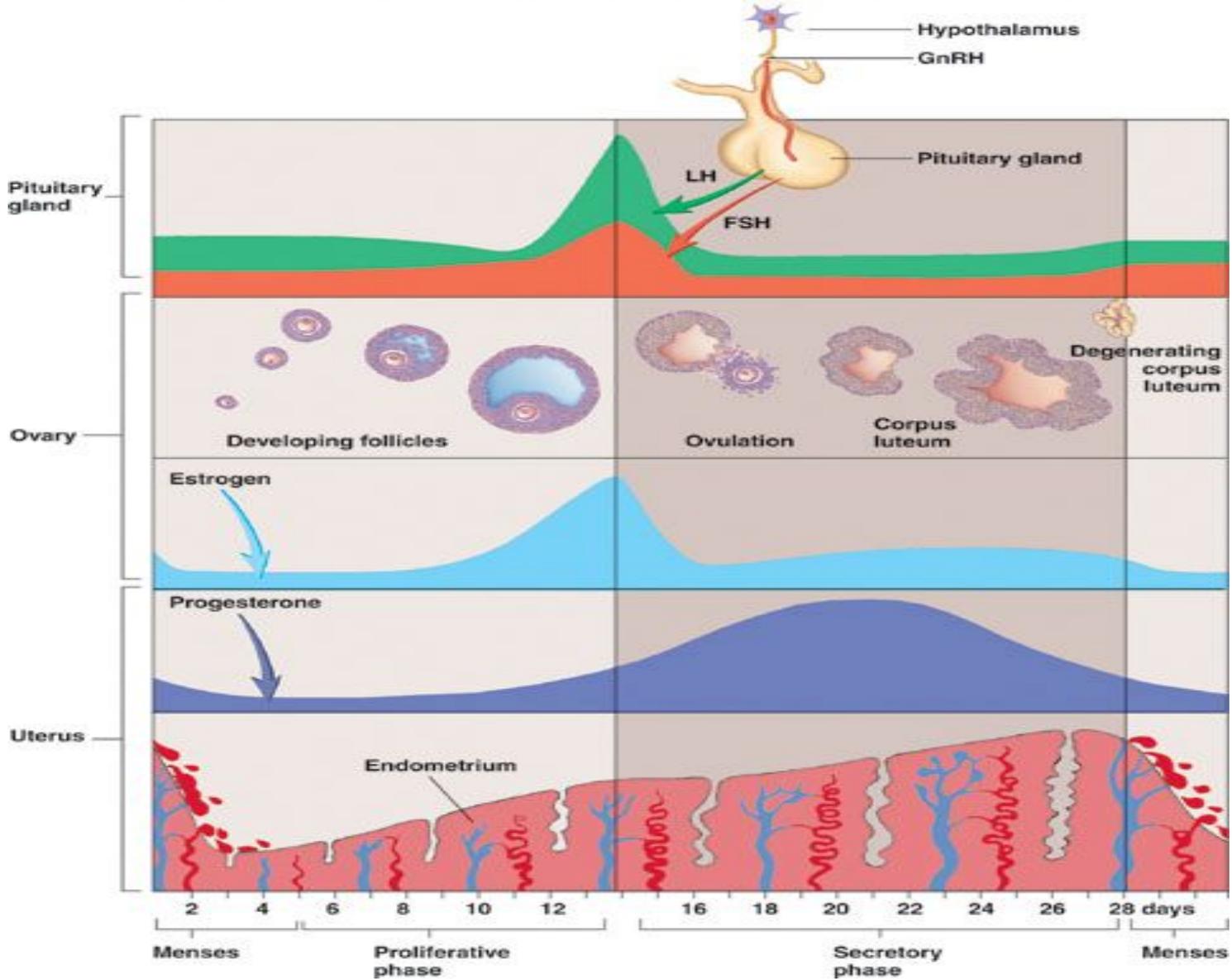


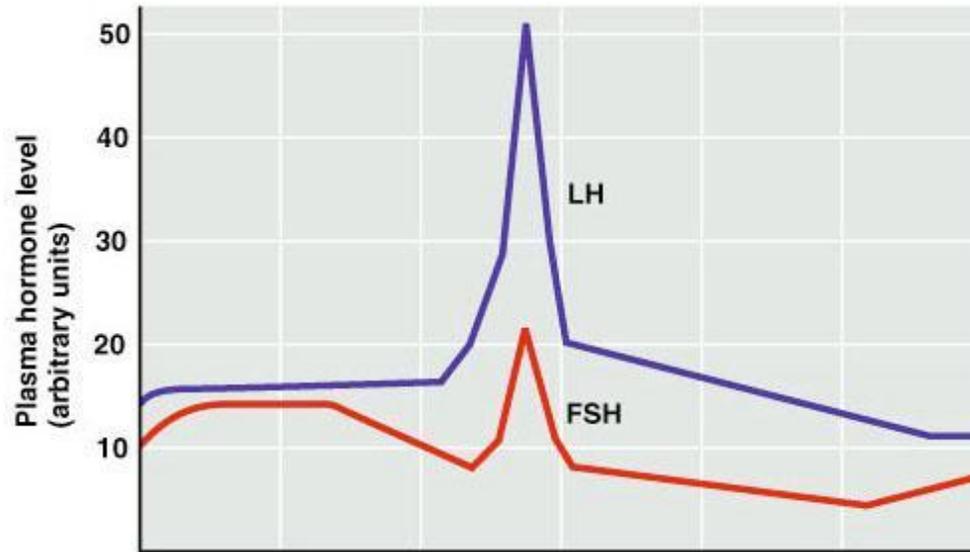
Figure 27.20

Менструальный цикл

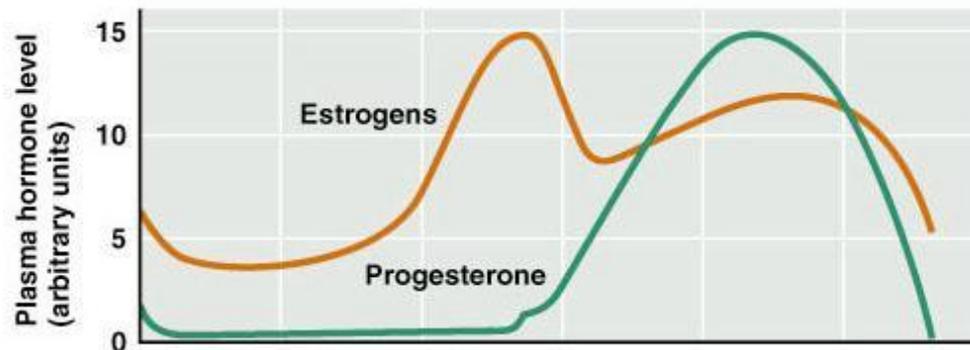
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Gonadotropins, Hormones, and the Ovarian and Uterine Cycles

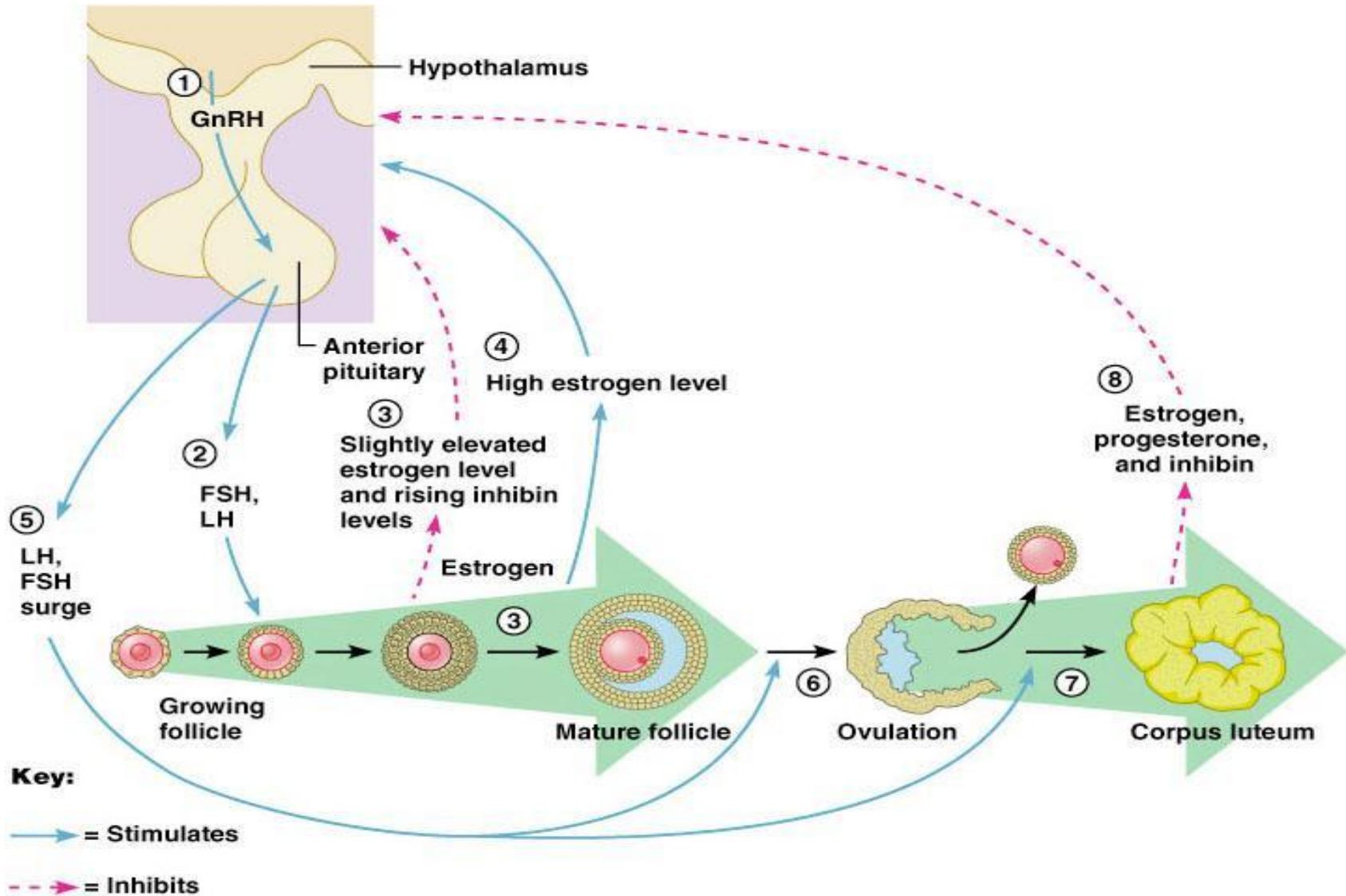


(a) Fluctuation of gonadotropin levels



(b) Fluctuation of ovarian hormone levels

Механизмы обратной связи в регуляции овариальной функции



- На секрецию ЛГ—РГ существенное влияние оказывает **состояние различных отделов ЦНС, прежде всего лимбической системы и преоптической области гипоталамуса.**
- В связи с этим понятны влияния разнообразных факторов (**стресс**) на менструальный цикл.

Первая фаза

- **Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)**
- Вырабатывается в гипофизе.

На яйцеклетку и фолликул

- Рост и развитие самих яичников.
- Формирование фолликулов.
- Повышение чувствительности фолликулов к гонадотропинам
- Увеличение числа рецепторов к эстрогенам.

На матку

1. Рост эндометрия и миометрия.
2. Повышение сократительной способности миометрия.
3. Повышение чувствительности к прогестерону, связанное с увеличением синтеза рецепторов.

На молочные железы

- Рост протоков молочных желез

В организме взрослой женщины эстрогены выполняют ряд важнейших функций.

- Во-первых, именно они отвечают за протекание **менструального цикла**.
- Во-вторых, эстрогены защищают сосуды от скопления на их стенках **холестериновых бляшек**.

Влияние эстрогенов на гипоталамус и поведение

- Эстрогены являются главными индукторами половой дифференцировки гипоталамуса и гипофиза.
- Предовуляционный подъем уровня эстрогенов усиливает секрецию гонадолиберина и повышает чувствительность к эстрогенам.
- Влияние эстрогенов на вентромедиальные ядра вызывает поисковое половое поведение.
- Эструс – охота.

Вторая фаза

В основном под влиянием ЛГ
овуляция осуществляется на
пике концентрации ЛГ

Лютеотропный гормон (ЛГ)

- Синтезируется в гипофизе.
- Биологическая роль в организме заключается в стимуляции синтеза эстрогенов, секреции прогестерона и формировании желтого тела.

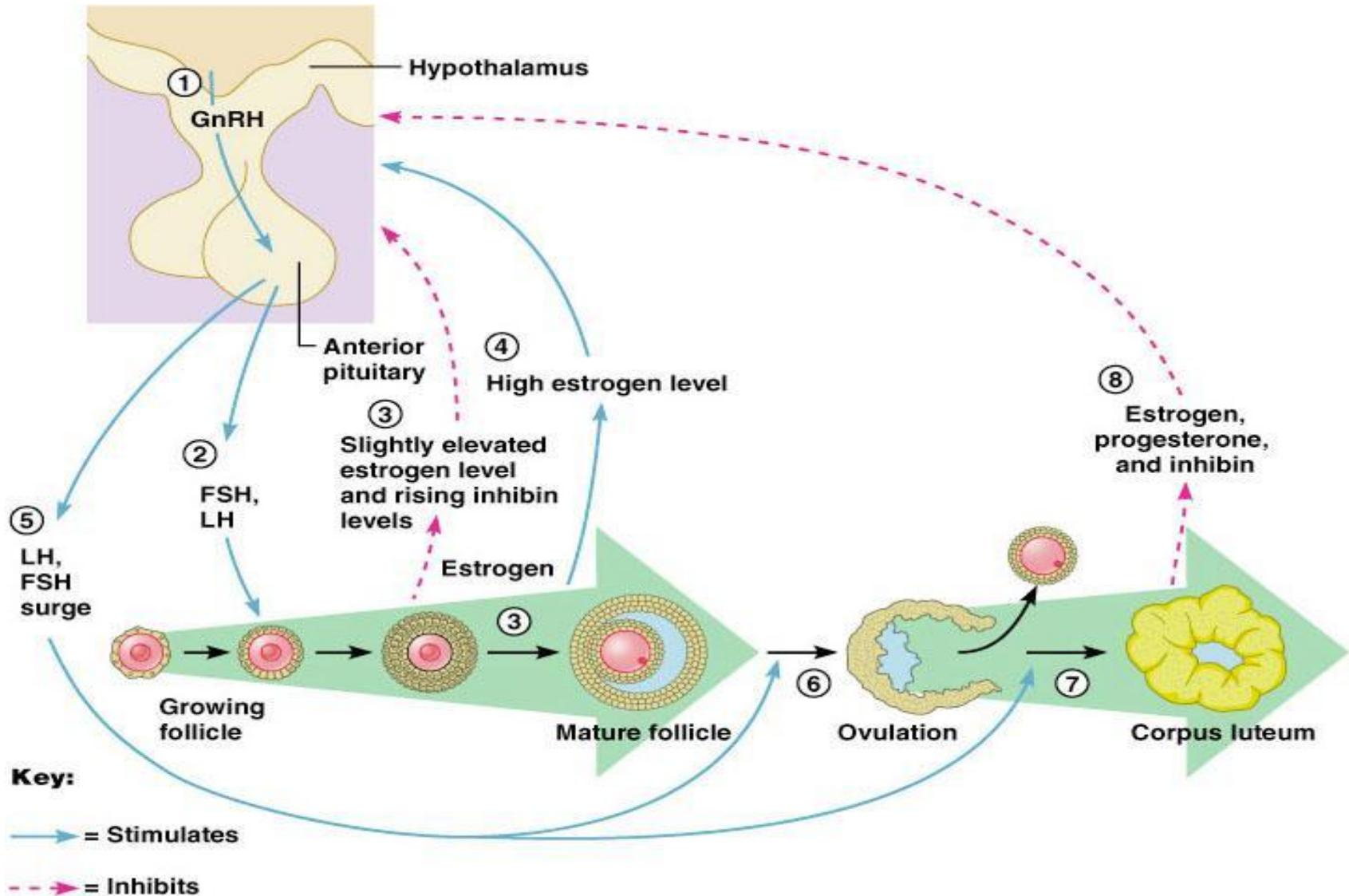
Желтое тело и его гормон – прогестерон

1. На гипоталамус –высокие концентрации прогестерона подавляют секрецию **всех тропных гормонов: ФСГ, ЛГ, ПРл.**
2. На матку: Под влиянием прогестерона происходит дальнейшая пролиферация слизистого слоя, увеличивается секреторная активность желез.
3. На молочные железы - способствует росту альвеол в молочных железах.

Торможение овуляции

- Торможение овуляции может быть достигнуто путем введения экзогенных эстрогенов и прогестерона, которые в начале цикла тормозят секрецию ЛГ—РГ посредством отрицательной обратной связи.
- В результате не возникает пика ЛГ и не происходит овуляции.
- Этот механизм используют при применении некоторых контрацептивных средств.

Механизмы обратной связи в регуляции овариальной функции



Основы контрацепции

- За многие века до нашей эры был известен **календарный метод контрацепции**.
- Еще у африканской народности нанди в преданиях существовало предписание: **"Женщинам воздерживаться от половых сношений в определенные дни менструального цикла во избежание зачатия"**.

Физиологический способ контрацепции

- Он основан на **объективном** установлении периода овуляции, т.е. отрезка времени, когда наступление беременности наиболее вероятно.
- **Риск зачатия имеется только во время выхода яйцеклетки в брюшную полость, а также в предшествующие и последующие 24—48 ч, т.е. в течение суммарного времени жизни яйцеклетки и сперматозоида.**

НО!!!! Следует учитывать ряд обстоятельств:

- 1. Овуляция может произойти на несколько (2—3) дней раньше, например, на 9—11 -й день вместо предполагаемого 14-го.
- 2. Сперматозоиды в половых путях женщины сохраняют способность к зачатию спустя 1—2 дня после полового акта, бывшего накануне овуляции.
- 3. Овуляция может произойти и с опозданием, например, под влиянием депрессивных стрессовых ситуаций, недоедания, переутомления.

1. Период овуляции определяется по базальной (ректальной) температуре тела.
2. Вероятность зачатия минует через 2—3 дня после подъема БТ выше 37 °С.
3. С этого времени и до менструации половой режим может быть свободным.

ИТОГ!!!

- Структура менструального цикла как показатель:
- состояния выраженности стресса у женщины (**наличие ановуляторных ЦИКЛОВ**),
- наличия депрессии,
- нарушения систем гормональной регуляции.

**Основные черты
гормональной регуляции
беременности, родов и
лактации**

Acrosomal Reaction and Sperm Penetration

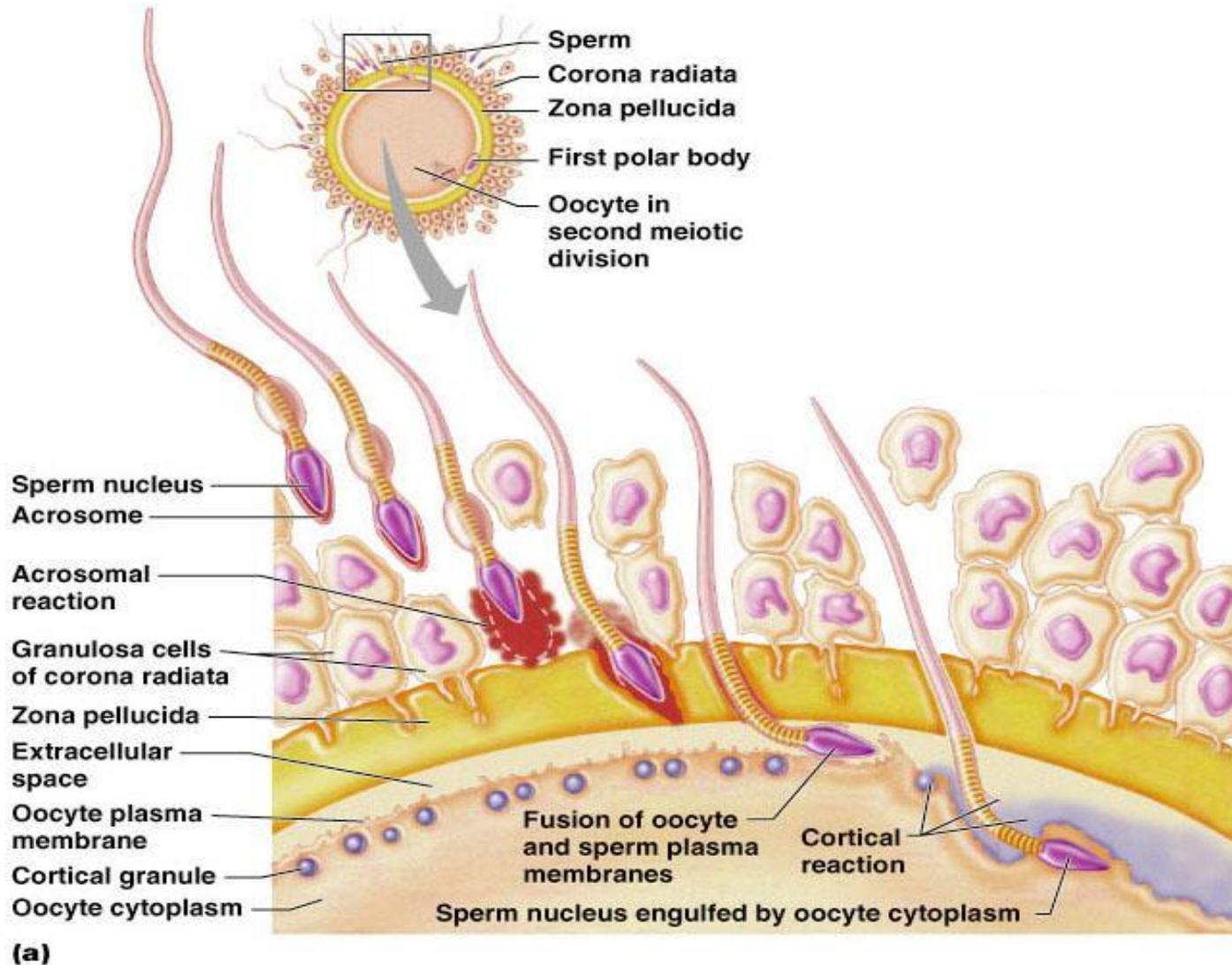


Figure 28.2a

- После оплодотворения яйцо перемещается в матку и развивающаяся бластоциста.
- Для имплантации яйца необходимы прогестерон и эстрогены.
- После этого часть бластоцисты (трофобласт) вместе с прилегающим участком эндометрия матки образует плаценту, благодаря чему обеспечивается связь кровоснабжения матери и плода.
- В одной из оболочек — *хорионе* — вырабатываются собственные гормоны — *хорионический гонадотропин* (ХГ, у обезьян и человека) и *плацентарный лактогенный гормон* (ПЛГ).

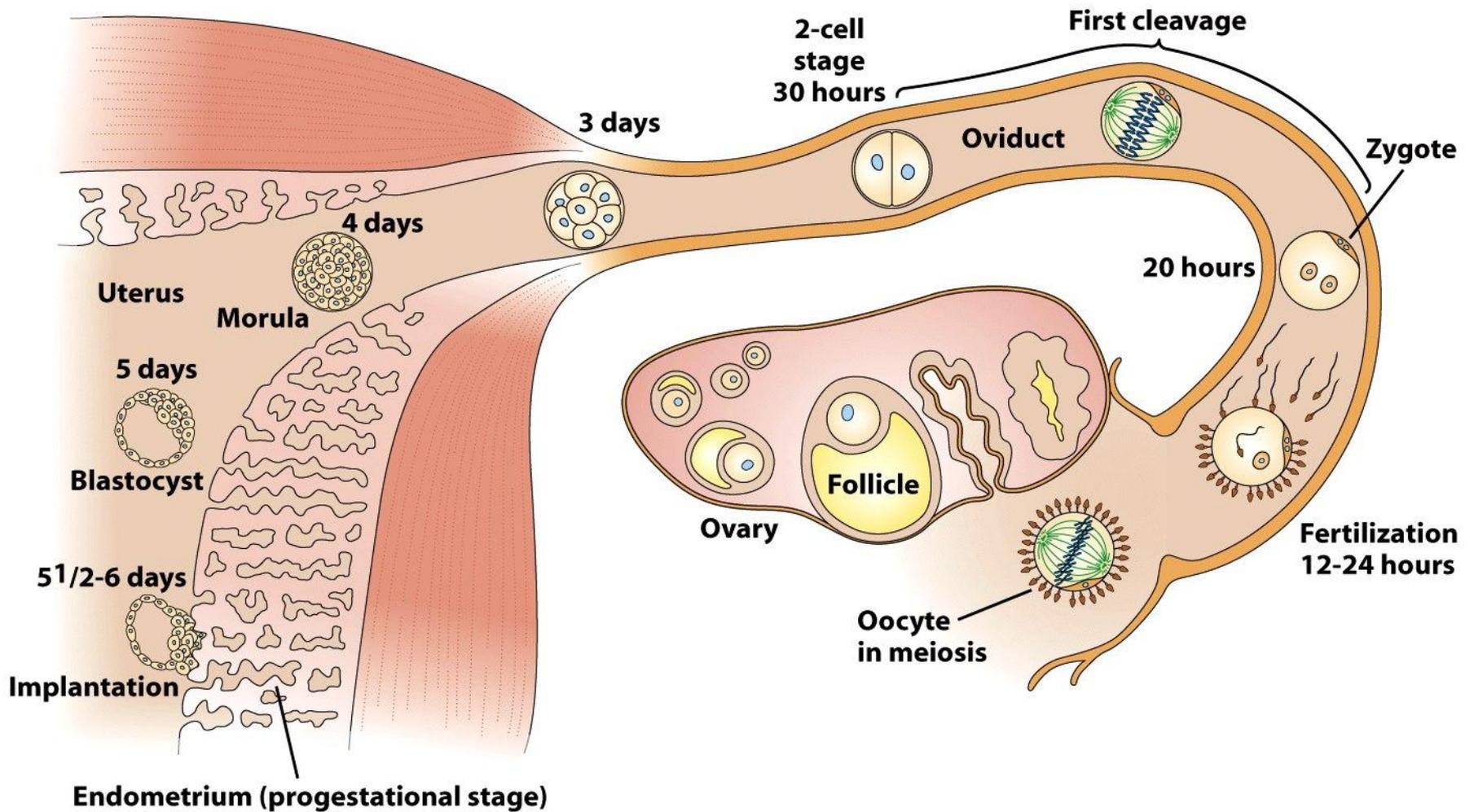
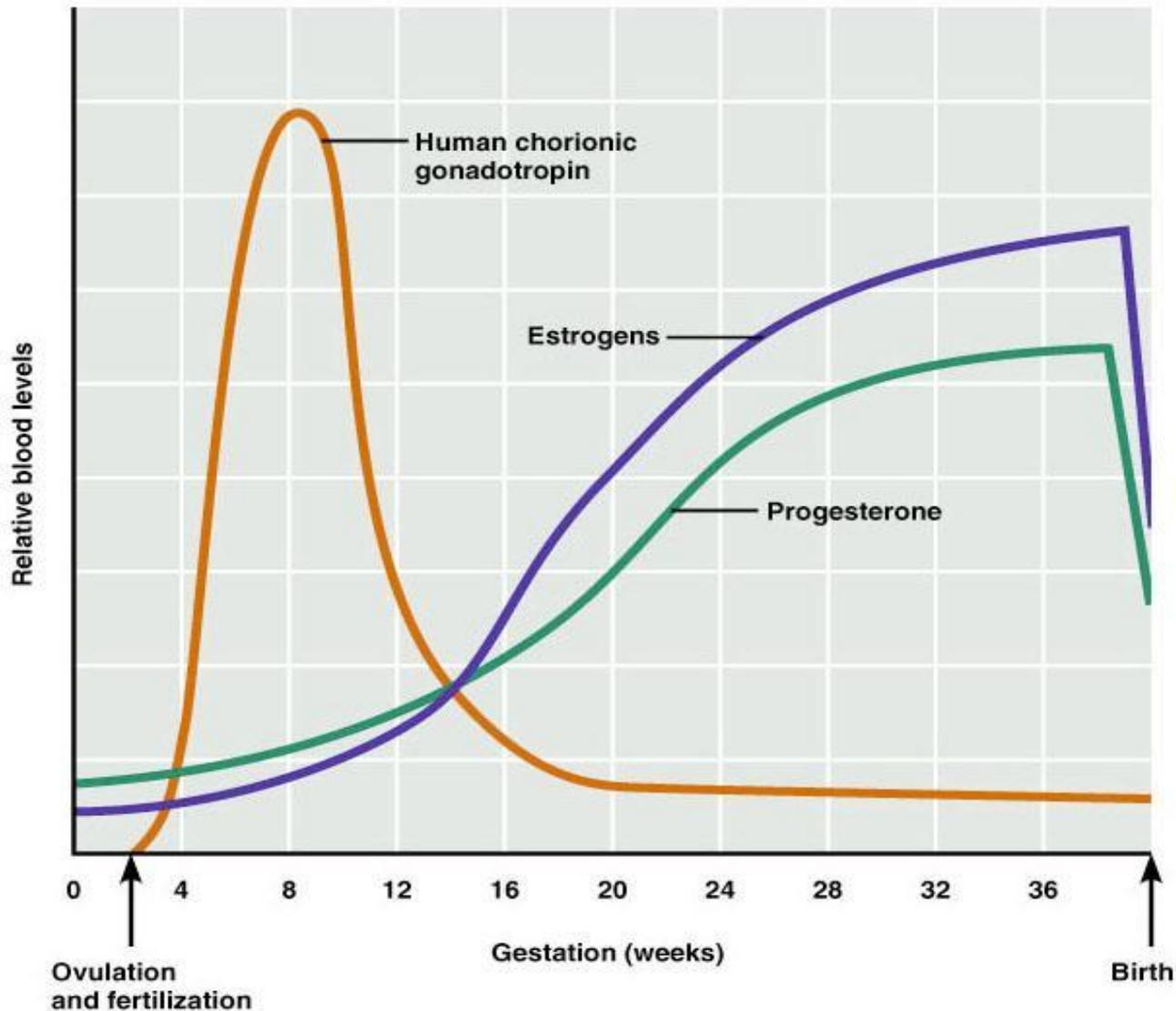


Figure 22-1
Molecular Cell Biology, Sixth Edition
 © 2008 W. H. Freeman and Company

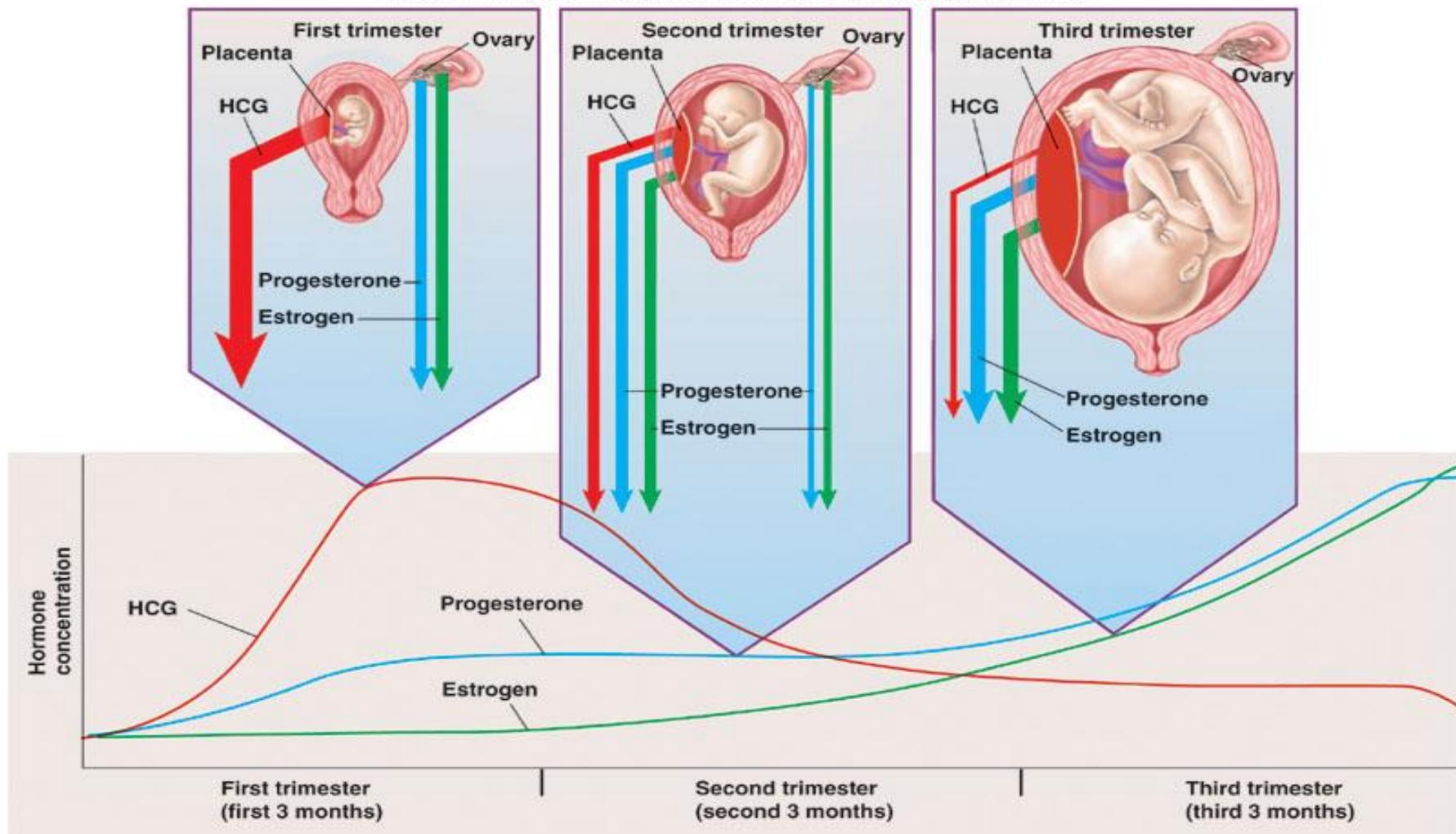
Гормональные изменения во время беременности



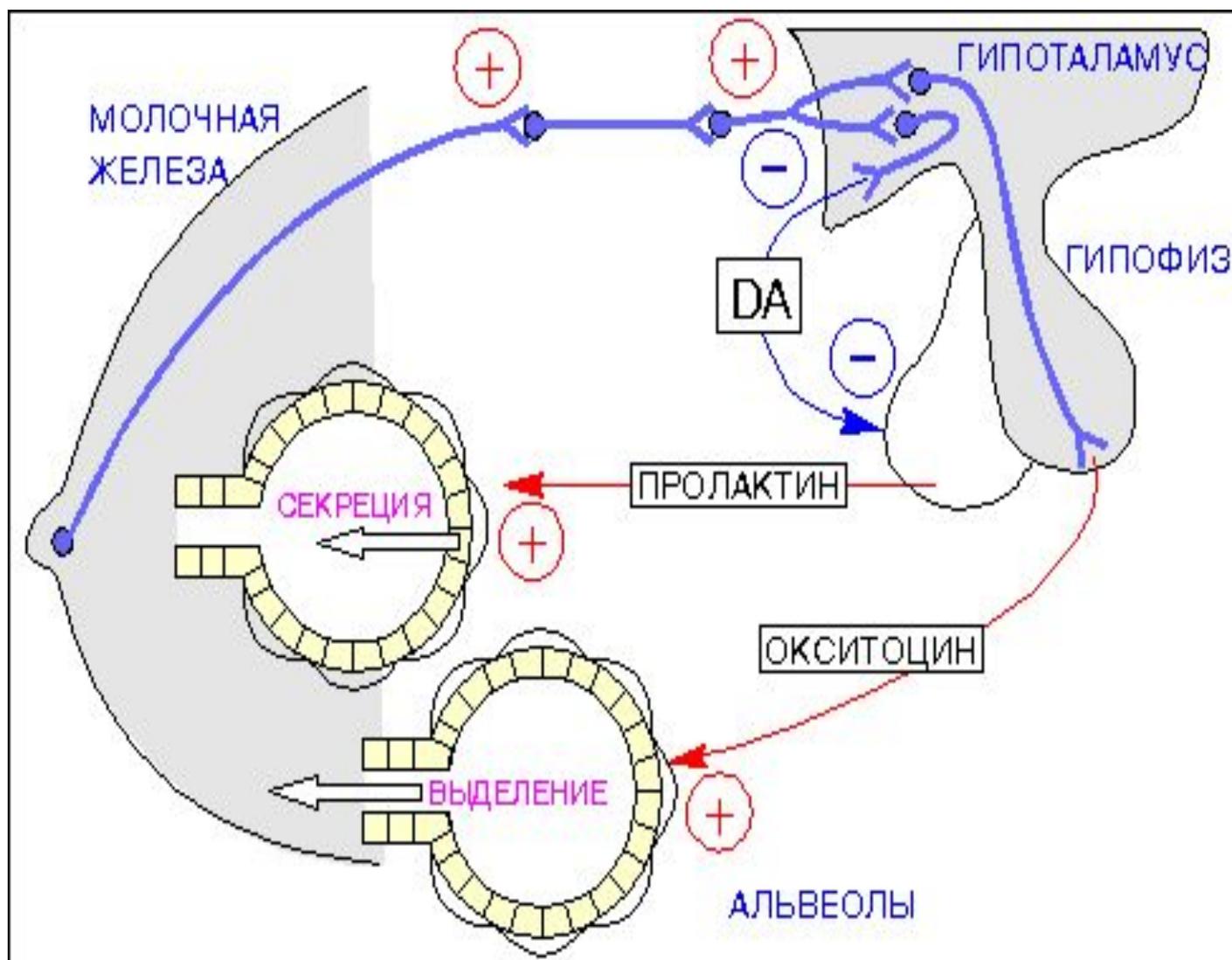
- Высокий уровень прогестерона при беременности препятствует разрушению эндометрия.
- К концу 1—го месяца развития плода желтое тело дегенерирует.
- К этому времени плацента берет на себя выработку прогестерона и эстрадиола, необходимых для осуществления беременности.
- Плацента прекращает свое существование во время родов.

Изменение гормонов во время беременности

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

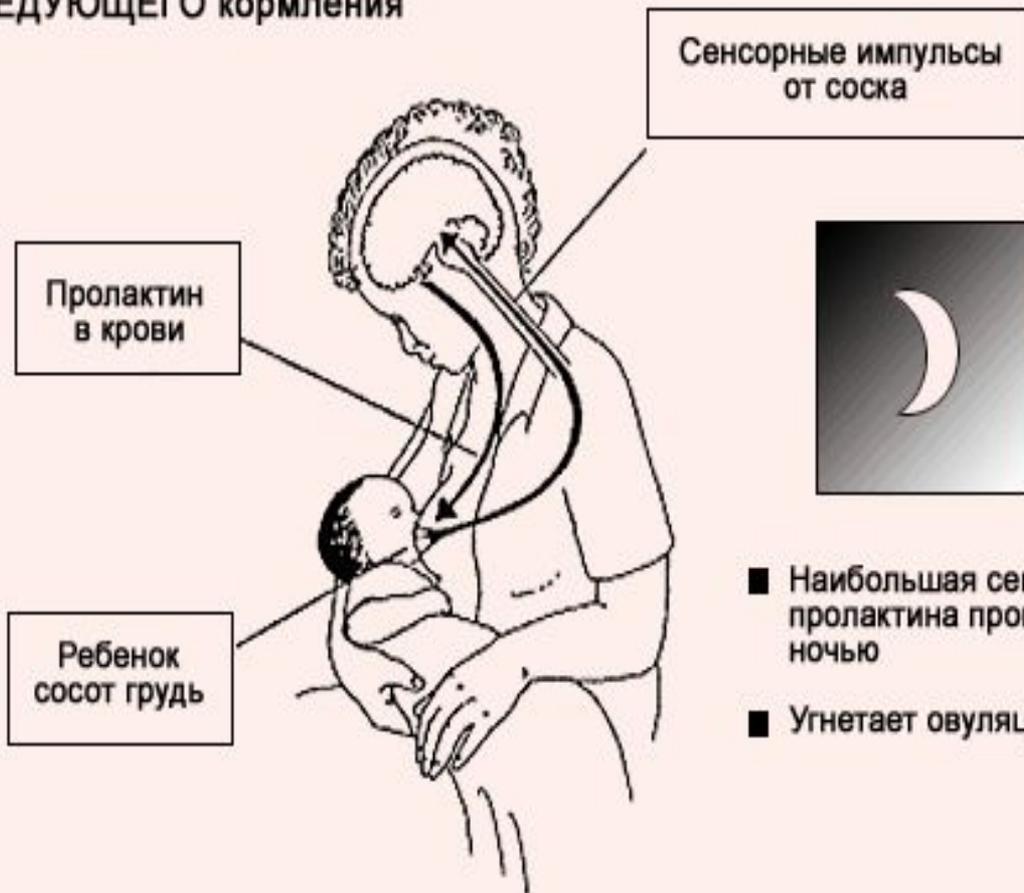


- *При родах* обычно наблюдается падение уровня прогестерона, а это увеличивает готовность матки к сокращению, возрастает уровень окситоцина. Релаксин вызывает разрыхление лонного сочленения. Важным фактором, влияющим на начало родов, является также **усиление секреции глюкокортикоидов плодом в конце беременности**. Глюкокортикоиды стимулируют образование эстрогена из прогестерона в плаценте, в результате чего концентрация прогестерона падает, а концентрация эстрогена повышается. Следствием этого служит выделение простагландина E_2 , что повышает чувствительность матки к окситоцину и стимулирует ее сокращение.

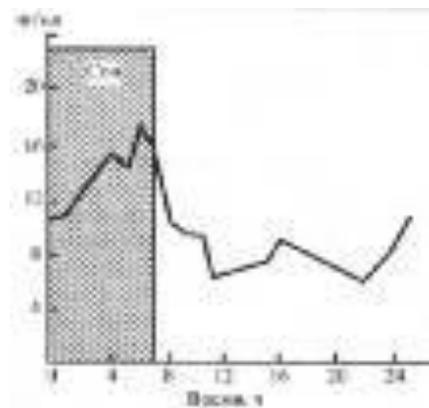


Выделяется ПОСЛЕ
кормления для подготовки
СЛЕДУЮЩЕГО кормления

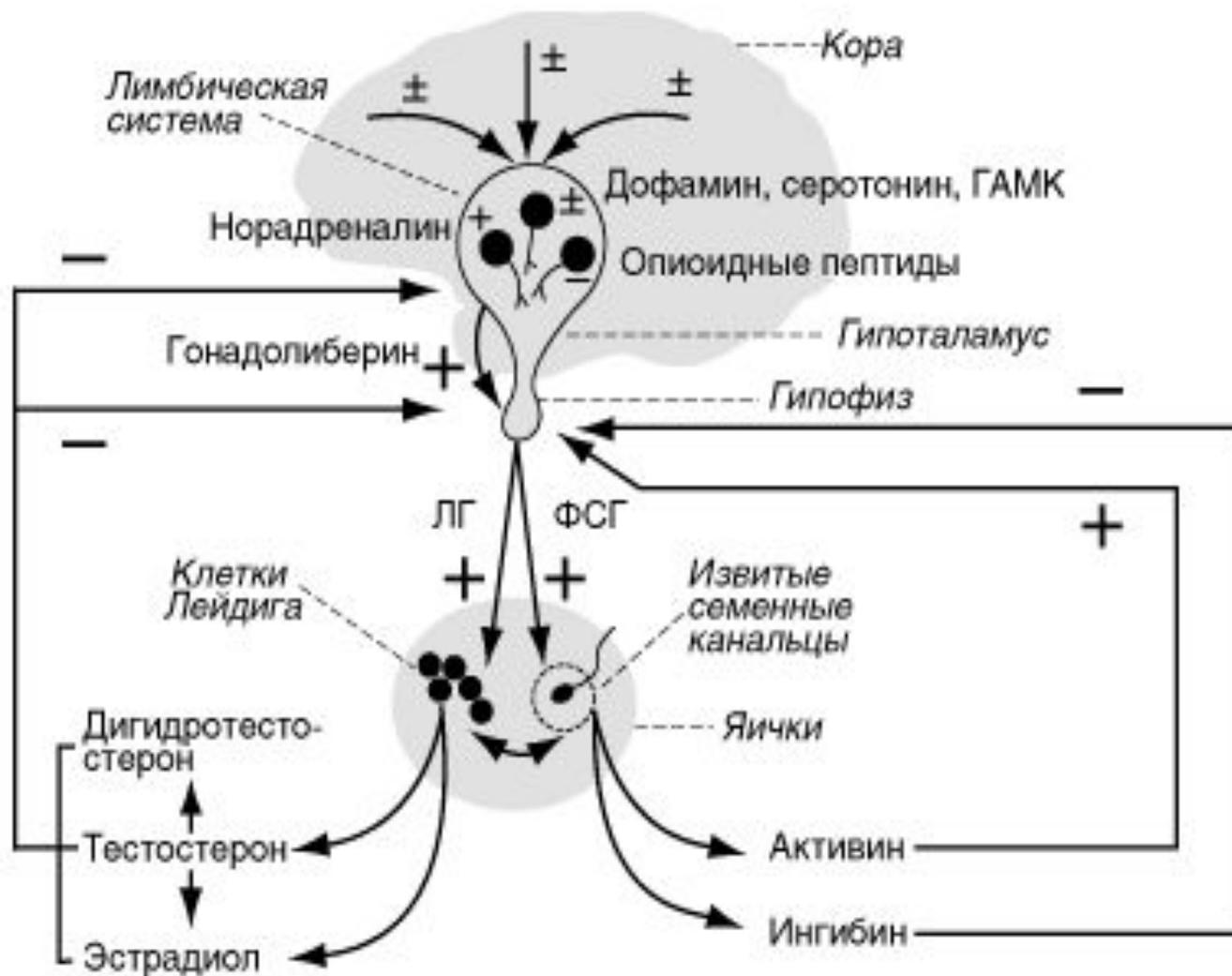
Пролактин



- Наибольшая секреция пролактина происходит ночью
- Угнетает овуляцию



Регуляция уровня половых гормонов у мужчин



Эффекты тестостерона

1. половая дифференцировка в онтогенезе
2. рост и развитие семенных канальцев
3. регуляция сперматогенеза
4. развитие половых признаков
5. регуляция полового поведения
6. анаболический эффект на скелет и мускулатуру тела
7. задержка в организме азота, калия, фосфора, кальция
8. стимуляция эритропоэза

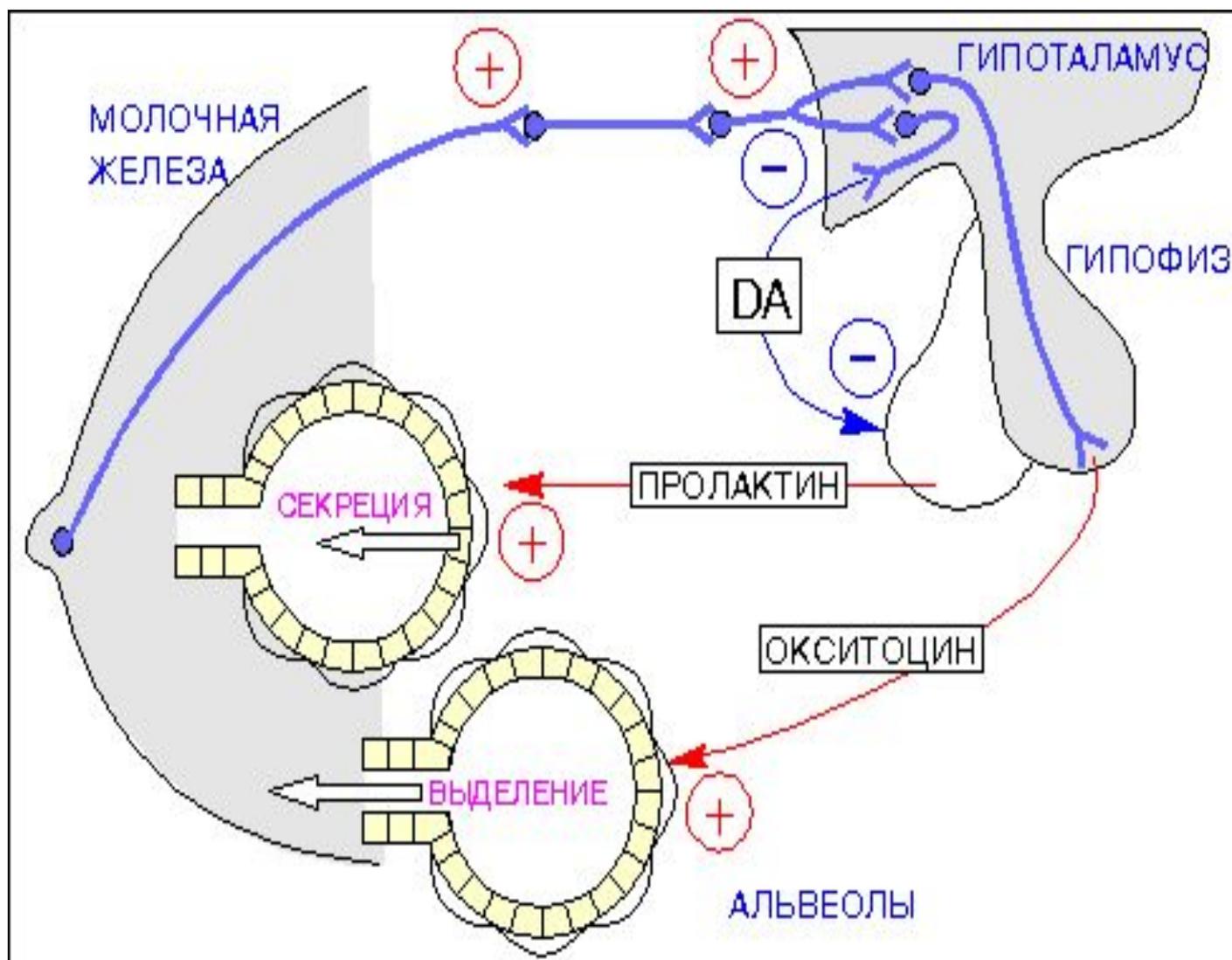
- Основное количество (более 98 %) тестостерона циркулирует в плазме в связанном состоянии: до 58-60 % - в связи с альбумином, около 40 % - в связи с глобулином, и только около 1-2 % тестостерона находится в несвязанной, свободной форме.
- Биологически активной, или "биодоступной" фракцией тестостерона является свободно циркулирующая фракция.

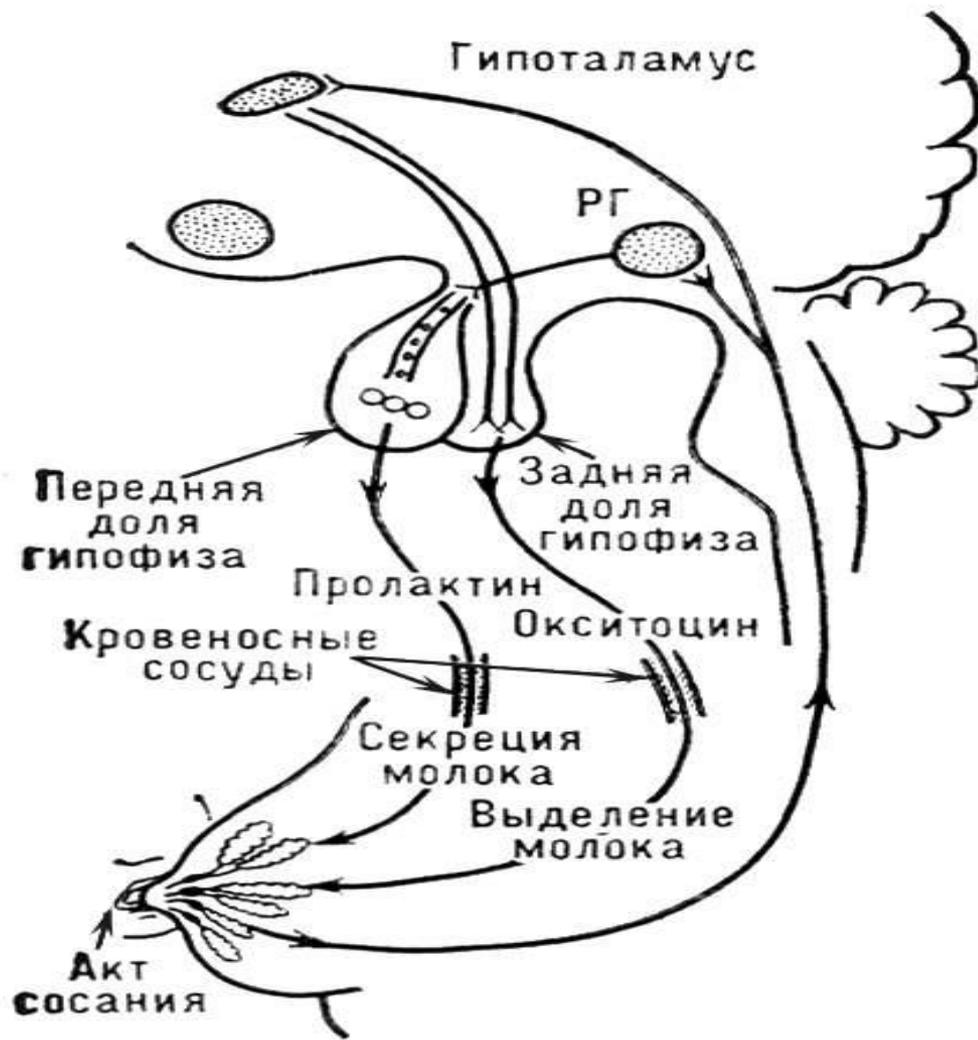
- У здорового человека секреция **тестостерона** имеет выраженный циркадный ритм с **максимальными уровнями гормона в ранние утренние часы**, и минимальные - в 15:00-17:00.
- С возрастом у многих мужчин суточный ритм секреции тестостерона стерт или не выражен совсем.

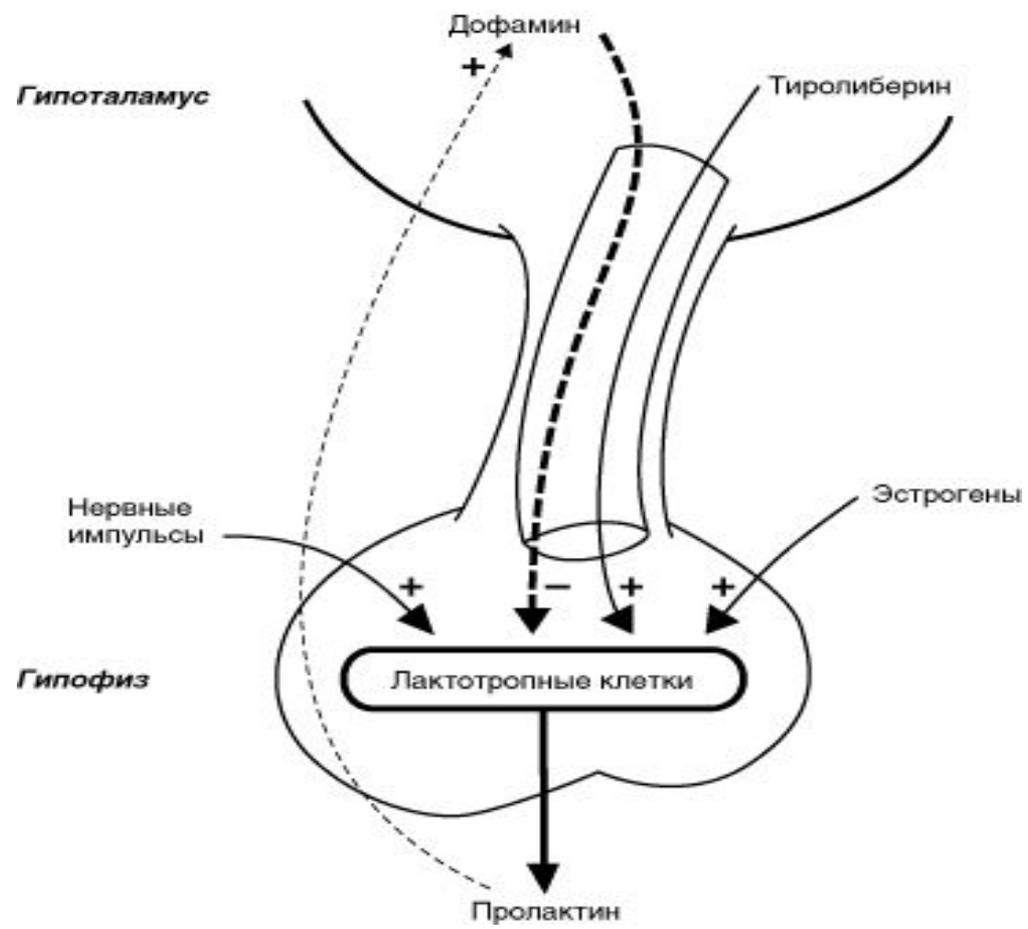
Ожирение и концентрация тестостерона

- У мужчин с индексом массы тела (ИМТ) **более 35.1 кг/м²**, концентрация тестостерона в крови (как общего, так и свободного) была достоверно ниже, чем у мужчин с меньшей степенью ожирения (ИМТ < 35.0 кг/м²), и еще большие отличия наблюдались по сравнению с мужчинами с нормальным весом.

- **При родах** обычно наблюдается падение уровня прогестерона, а это увеличивает готовность матки к сокращению, возрастает уровень окситоцина. Релаксин вызывает разрыхление лонного сочленения. Важным фактором, влияющим на начало родов, является также **усиление секреции глюкокортикоидов плодом в конце беременности**. Глюкокортикоиды стимулируют образование эстрогена из прогестерона в плаценте, в результате чего концентрация прогестерона падает, а концентрация эстрогена повышается. Следствием этого служит выделение простагландина E_2 , что повышает чувствительность матки к окситоцину и стимулирует ее сокращение.

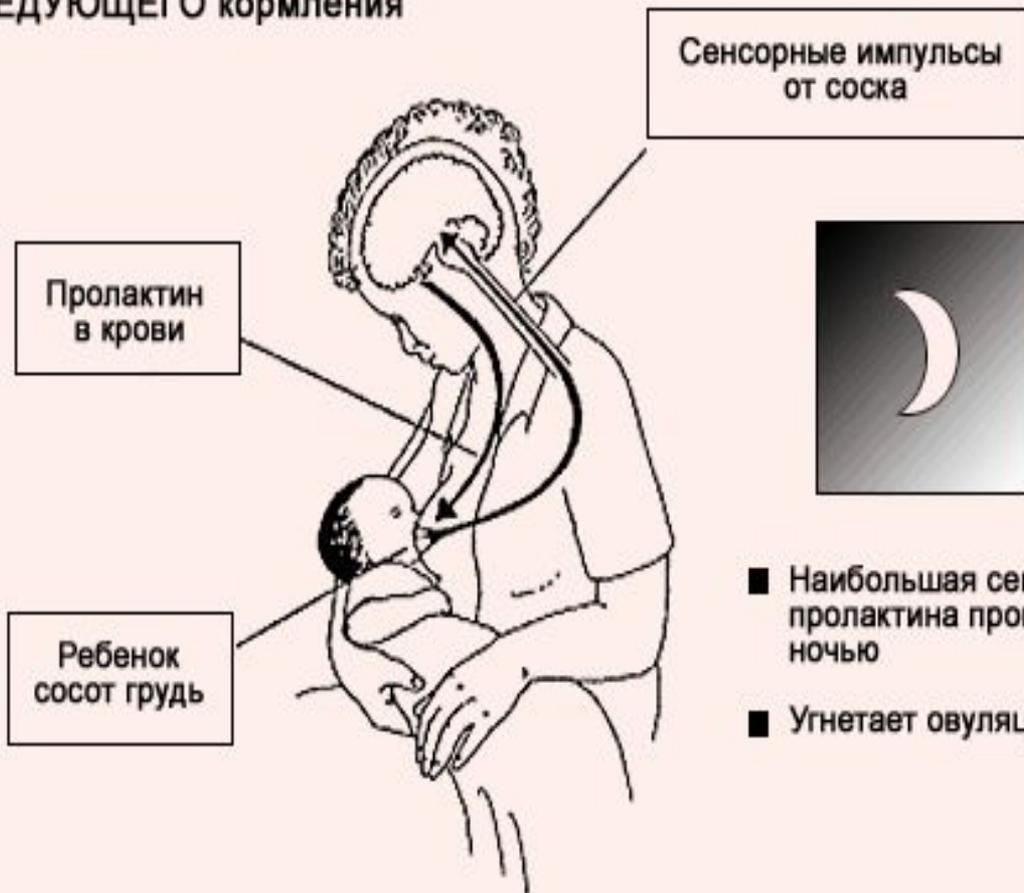






Выделяется ПОСЛЕ
кормления для подготовки
СЛЕДУЮЩЕГО кормления

Пролактин



- Наибольшая секреция пролактина происходит ночью
- Угнетает овуляцию

