

Менструальный цикл

Эмирасанова А.В.

Эстрина Н.В.

171141 ло



Периоды жизни женщины

- 1. Внутриутробный:
 - а) эмбриональный – до конца 2-го мес.
 - б) фетальный – с конца 2 – мес. до рождения.
- 2. Период детства – до 8-9 лет
- 3. Период полового созревания с 8-9 лет до 18 лет
- 4. Период половой зрелости (репродуктивный) – с 18 до 45 лет;
- 5. Климактерический (переходный, пременопаузный) с 45-47 лет до 50-53 лет (4-6 лет)
- 6. Менопауза – 1-й год после последней менструации.
 - Средний возраст последней менструации – 52 года.
- 7. Постменопауза.

Аntenатальный период

Яичники

- С 3-4 недели внутриутробной жизни закладываются половые железы
- К 6-7 неделе развития эмбриона заканчивается индифферентная стадия формирования гонад.
- С 10 недели образуются гонады женского типа.
- На 20 неделе в яичниках плода формируются примордиальные фолликулы, которые представляют овоцит, окруженный уплотненными клетками эпителия.
- На 25 неделе появляется белочная оболочка яичника.
- На 31—32 неделе дифференцируются зернистые клетки внутренней оболочки фолликула.
- С 37-38 недели возрастает количество полостных и зреющих фолликулов.
- К моменту рождения яичники морфологически сформированы.



Аntenатальный период

Внутренние половые органы

- Маточные трубы, матка и верхняя треть влагалища берут начало из парамезонефральных протоков.
- С 5-6 недели развития эмбриона начинается развитие маточных труб.
- На 13-14 неделе образуется матка путем слияния дистальных отделов парамезонефральных протоков: первоначально матка двурога, в дальнейшем приобретает седловидную конфигурацию, которая нередко сохраняется к моменту рождения.
- На 16-20 неделе дифференцируется шейка матки.
- С 17 недели развиваются половые губы.
- К 24-25 неделе отчетливо определяется девственная плева

Аntenатальный период

Гипоталамо-гипофизарная система

- С 8-9 недели антенатального периода активизируется секреторная деятельность аденогипофиза: ФСГ и ЛГ определяются в гипофизе, крови плода и в незначительном количестве в амниотической жидкости; в этот же период идентифицируется ГнРГ.
- На 10-13 неделе обнаруживаются нейротрансмиттеры.
- С 19 недели начинается выделение пролактина аденоцитами.

Период новорожденности

В половых органах и молочных железах новорожденной обнаруживаются признаки эстрогенного воздействия:

1. эпителий слизистой оболочки влагалища состоит из 30-40 слоев и содержит клетки с относительно высоким кариопикнотическим индексом (кольпоцитологический показатель, отражающий процентное соотношение количества отслоившихся зрелых клеток к остальным в мазке из влагалища);
2. шейный канал заполнен густой слизью;
3. в эндометрии определяются пролиферативные и даже секреторные преобразования;
4. у 3% новорожденных девочек происходит десквамация эндометрия, у 25% — во влагалищных мазках определяются неизмененные эритроциты;
5. нередко имеет место увеличение молочных желез.



Период новорожденности

В конце внутриутробного развития плода высокий уровень материнских эстрогенов тормозит секрецию гонадотропинов фетального гипофиза; резкое снижение содержания эстрогенов матери в организме новорожденной стимулирует выброс ФСГ и ЛГ аденогипофизом девочки, что обеспечивает кратковременное усиление функции ее яичников.

К 10 дню жизни новорожденной проявления эстрогенного воздействия ликвидируются.



КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРИОДА ДЕТСТВА (до 8-9 лет)

- Отсутствует функциональное различие между мужским и женским организмом
- В первые недели периода новорожденности признаки полового криза
- Яичники постепенно увеличиваются в размерах, но гормональная функция их очень мала
- В организме определяется небольшое количество эстрогенов и андрогенов, которые выделяются яичниками и корой надпочечников
- Рост девочек по сравнению с мальчиками более интенсивный



КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРИОДА ДЕТСТВА (до 8-9 лет)

- Матка небольшая, шейка ее по длине и толщине превосходит размеры тела матки
- Маточные трубы извилистые, тонкие, просвет их узкий
- Влагалище расположено вертикально, узкое, короткое, складчатость выражена, но легко разглаживается. Эпителий недостаточно содержит гликогена, реакция слабощелочная, что способствует развитию кольпита;
- Наружные гениталии и молочные железы сформированы, но не развиты, волосяной покров отсутствует.

ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ (с 8-9 до 18 лет)

1-я фаза - препубертатный с 8-9 до 13 лет

- Появляются вторичные половые признаки
- Быстрый рост тела в длину (скачок роста в среднем на 8 см)
- Конец этой фазы совпадает с появлением менархе (средний возраст равен 12-14 лет);
- С 10 лет выделение эстрогенов значительно увеличивается, а за 1-1,5 года до начала менструаций приобретает циклический характер. К этому времени начинается усиленное выделение гонадотропинов. Андрогены после 10 лет увеличиваются незначительно и без особой цикличности.



ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ (с 8-9 до 18 лет)

2-я фаза – с менархе до 17-18 лет

- Завершается развитие вторичных половых признаков
- Замедляется рост в длину (эстрогены стимулируют окостенение эпифизов трубчатых костей)
- Появляются овуляторные менструальные циклы
- Фаза заканчивается завершением полового, соматического развития

ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ (с 8-9 до 18 лет)

Эстрогены + Андрогены стимулируют:

- созревание скелета и его рост**
- подмышечное и половое оволосенение**
- увеличение наружных половых органов**

Эстрогены:

- увеличение молочных желез**
- рост матки**
- созревание эпителия влагалища**
- распределение жировой ткани по женскому типу**

До пубертатного периода рост зависит от соматотропного гормона и гормона щитовидной железы, в период полового созревания – от андрогенов.

Пременопаузальный период

Угасание деятельности половых желез.

Происходят изменения ритма и продолжительности менструаций, объема менструальной кровопотери: менструации становятся менее обильными (гипоменорея), длительность их укорачивается (олигоменорея), увеличиваются промежутки между ними (опсоменорея).



Пременопаузальный период

Условно выделяют следующие фазы пременопаузального периода:

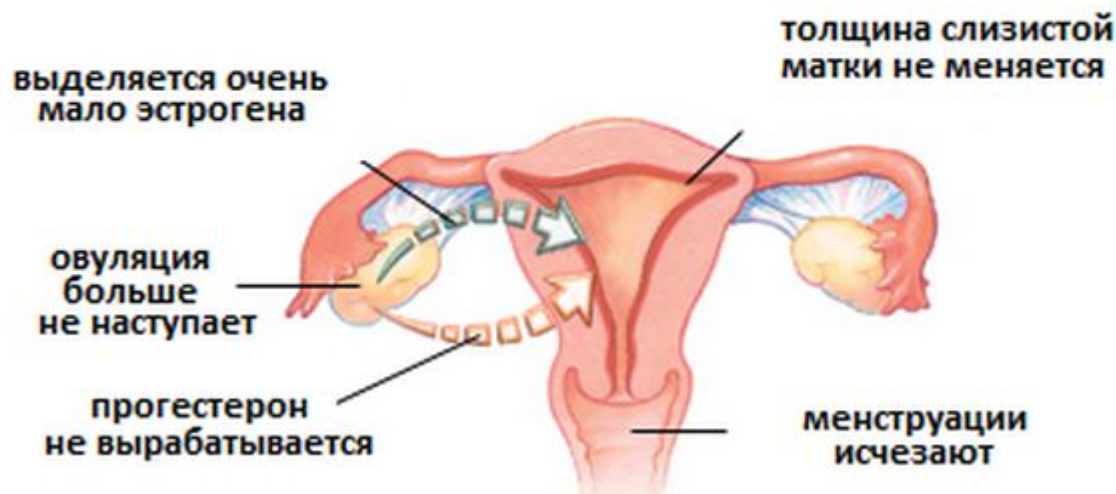
- гиполютеиновую** - клинические симптомы отсутствуют, отмечается незначительное снижение секреции аденогипофизом лютропина и яичниками прогестерона;
- гиперэстрогеновую** - характеризуется отсутствием овуляции, цикличности секреции ФСГ и ЛГ, увеличением содержания эстрогенов, что приводит к задержке менструации на 2-3 месяца, часто с последующим кровотечением; концентрация гестагенов минимальная;
- гипоэстрогеновую** - наблюдается аменорея, значительное снижение уровня эстрогенов - фолликул не созревает и рано атрофируется;
- агормональную** - функциональная деятельность яичников прекращается, эстрогены синтезируются в малых количествах только корковым веществом надпочечников (компенсаторная гипертрофия коркового вещества), продукция гонадотропинов усиливается; клинически характеризуется стойкой аменореей

Постменопауза

характеризуется атрофией внутренних половых органов (масса матки уменьшается, мышечные элементы ее замещаются соединительнотканными, эпителий влагалища истончается за счет уменьшения его слоистости), уретры, мочевого пузыря, мышц тазового дна.

В постменопаузе нарушается обмен веществ, формируются патологические состояния сердечно-сосудистой, костной и других систем.

Постменопауза



Менструация — это циклическое отторжение утолщенного слоя эндометрия (слизистой оболочки матки) и выделение крови из матки, происходящее ежемесячно у небеременных женщин репродуктивного возраста.



- В классическом описании МЦ говорится, что существует две фазы: **эстрогенная** и **прогестероновая**, которые разделены овуляцией и менструацией.
- Первая менструация (**менархе**) наступает в возрасте 12—14 лет, регулярность менструации устанавливается через 1-1,5 года.



Нормальный МЦ

- Продолжительность от 21 до 36 дней
- Отсутствие нарушений общего состояния и болезненных ощущений
- Потеря крови в объеме 30-80 мл
- Продолжительность менструаций 3-7 дней



Регуляция

- Гипоталамус «дает команды», которые через гипофиз приводят в действие яичники. Яичники вырабатывают гормоны эстроген и прогестерон, регулирующие деятельность матки и развитие яйцеклетки.
- Работу половой системы регулируют несколько «основных» гормонов, выделяемых гипофизом: ФСГ – фолликулостимулирующий гормон - действует на процесс созревания фолликулов.
ЛГ – лютеинизирующий гормон – участвует в овуляции и образовании желтого тела. Пролактин (молочный гормон) влияет на секрецию молока во период лактации.

Первый уровень регуляции – ткани мишени

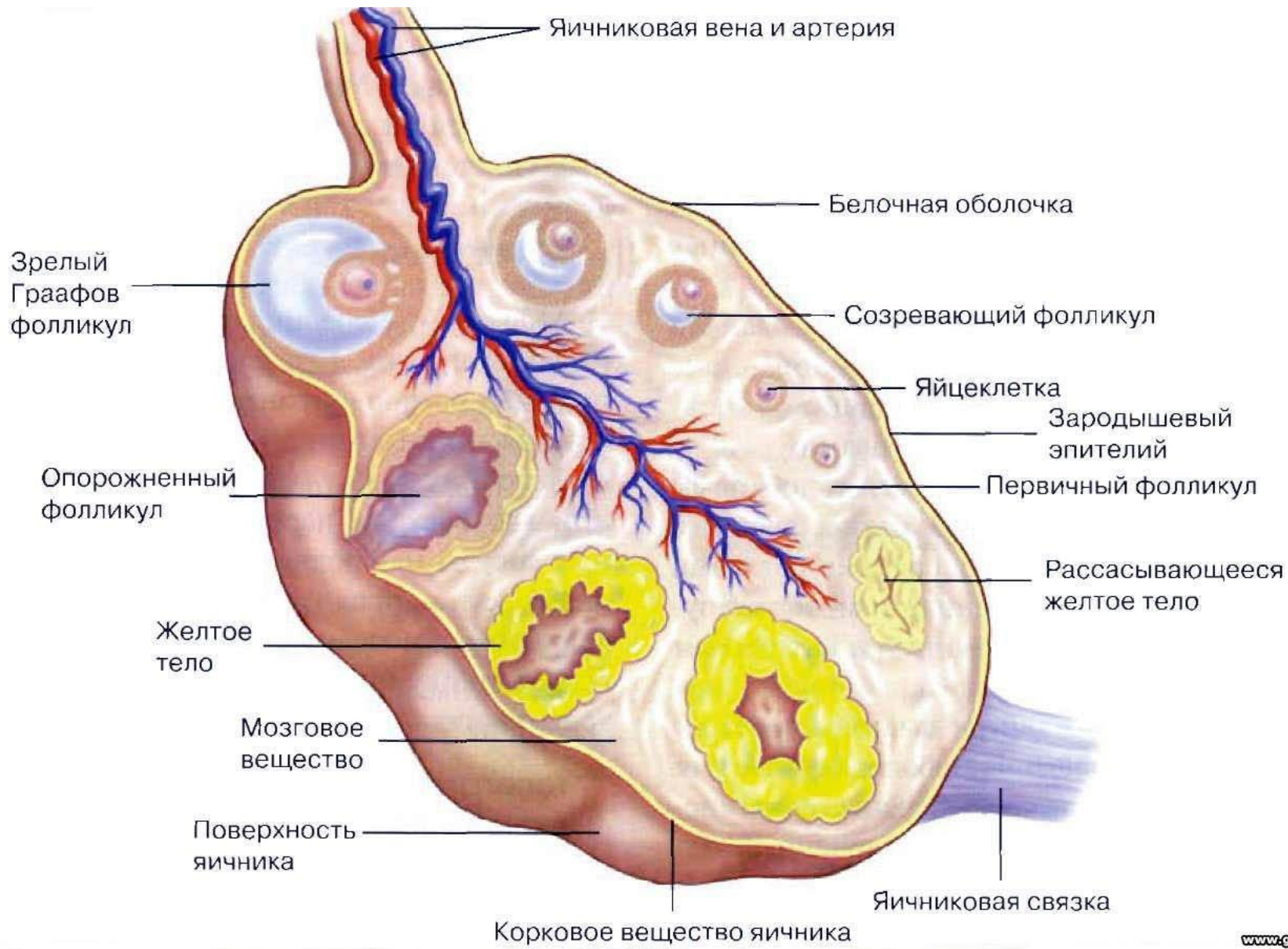
- Половые органы
- Молочные железы
- Волосяные фолликулы
- Кожа
- Кости
- Жировая ткань

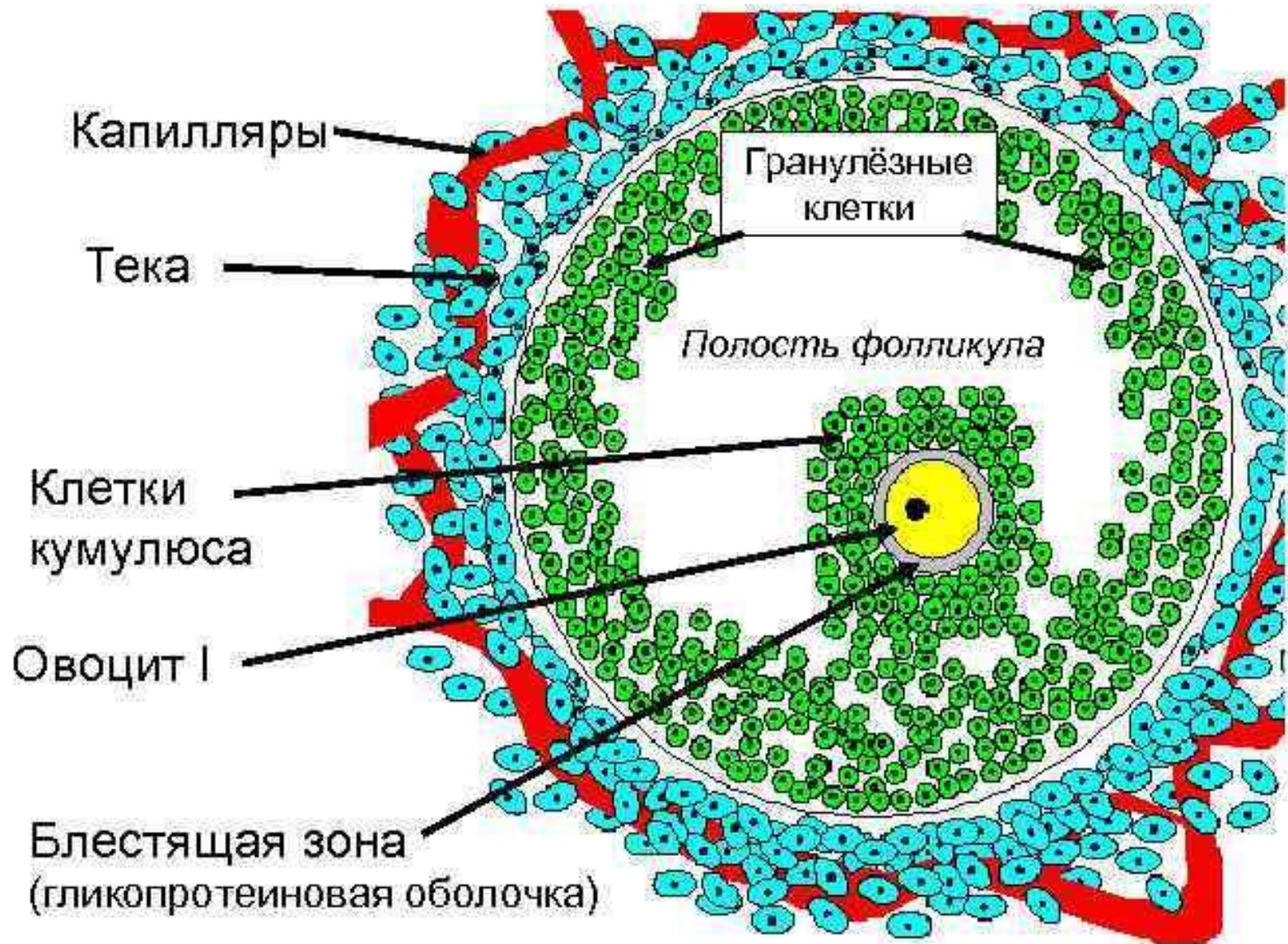
Клетки этих органов содержат рецепторы к половым гормонам. **Цитозолрецепторы** – рецепторы цитоплазмы- обладают строгой специфичностью к эстрадиолу, прогестерону, тестостерону, а **ядерные рецепторы** – это акцепторы таких молекул, как инсулин, глюкогон, аминокептиды

Второй уровень репродуктивной системы - яичники

- Клетки гранулезы, выстилающие полость фолликула
- Клетки внутренней теки
- строма

Клетки гранулезы и текаклетки синергично участвуют в синтезе **эстрогенов**, клетки текальной оболочки – источник **андрогенов**, которые в незначительном количестве образуются в строме; **прогестерон** синтезируется в текаклетках и клетках гранулезы





- В гранулезных клетках фолликулов образуются вещества белковой природы - **ингибины** (тормозят выделение ФСГ гипофизом, уменьшают количество рецепторов к гонадотропинрилизинг-гормону на поверхности клеток аденогипофиза, стимулируют деградацию гонадотропинов при высоком содержании)
- Белковые вещества местного действия – **окситоцин** и **релаксин**. **Окситоцин** обнаружен в фолликулярной жидкости, желтом теле, в матке и маточных трубах. В яичнике он оказывает лютеолитическое действие, способствуя регрессу желтого тела. **Релаксин** образуется в клетках гранулезы фолликула и желтого тела, оказывает токолитическое действие на миометрий и способствует овуляции.
- **Простагландины** – участвуют в овуляции путем усиления сократительной активности сокращающихся элементов внутренней оболочки фолликула

Функции эстрогенов

- Формирование вторичных женских половых признаков (оволосение подмышечных впадин и лобка – андрогены надпочечникового происхождения)
- Развитие внутренних половых органов и последующее возникновение в них циклических изменений
- Изменение параметров гемостаза: увеличение коагуляционного потенциала крови вследствие повышения образования фибриногена и V, VII, IX факторов свертывания крови
- Регуляция процессов ремоделирования костной ткани – увеличивается содержание кальция и фосфатов в костной ткани, процессы ее образования преобладают над резорбцией

функции прогестерона

- Способствует секреторной трансформации эндометрия
- Подавляет сократимость миометрия
- Способствует секреции гликогена железистыми клетками и образованию густой шейечной слизи, плохо проницаемой для сперматозоидов
- Регулирует процессы созревания эпителиальных клеток влагалища, стимулирует образование слизи в маточных трубах и подавляет их ритмические движения
- Способствует гипертрофии молочных желез и росту в них долек
- Во 2-й фазе менструального цикла увеличивается базальная температура тела, происходит задержка жидкости в организме, увеличивается толщина жировых отложений, снижается тонус гладкой мускулатуры полых органов
- В середине менструального цикла по механизму обратной связи под влиянием прогестерона кратковременно повышается образование ЛГ
- В яичниках подавляет рост новых фолликулов
- При образовании больших количеств – стимулирует выделение натрия почками
- Способен стимулировать дыхание

Третий уровень репродуктивной системы – гипофиз (передняя доля – аденогипофиз)

- **Лютропин** (лютеинизирующий гормон – ЛГ)
- **Фоллитропин** (фолликулостимулирующий гормон, ФСГ)
- **Пролактин**

Это белковые вещества, ЛГ и ФСГ относятся к гликопротеидам и секретируются базофильными клетками-гонадотрофами, пролактин – полипептид, секретируется ацидофильными клетками - лактотрофами

Железа-мишень ЛГ и ФСГ - яичник

ФСГ – стимулирует рост фолликула, пролиферацию гранулезных клеток, индуцирует образование рецепторов ЛГ на поверхности клеток гранулезы, способствует увеличению содержания ароматаз в зреющем фолликуле. Уровень секреции ФСГ начинает увеличиваться в первые дни менструации и достигает пиковой величины к 12 дню менструального цикла, затем его секреция постепенно снижается и возвращается к базальному уровню к 18 дню менструального цикла

ЛГ – стимулирует образование андрогенов в текаклетках, совместно с ФСГ способствует овуляции, стимулирует синтез прогестерона в лютеинизированных клетках гранулезы овулировавшего фолликула, контролирует механизмы образования и развития желтого тела, стимулирует синтез простагландинов в матке

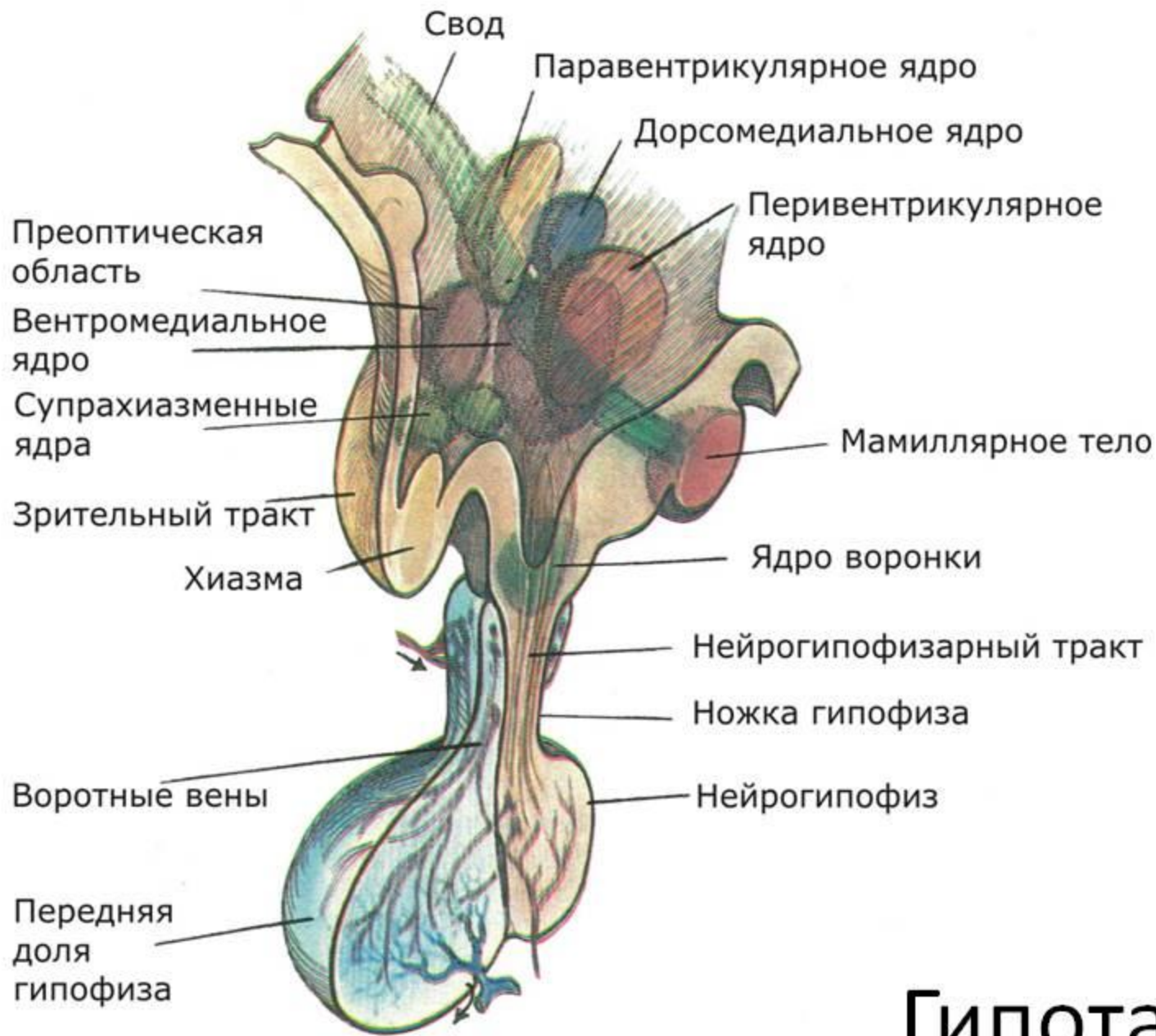
Пролактин – способствует росту молочных желез и регуляции лактации, обладает жиромобилизирующим эффектом, оказывает гипотензивное действие, повышение его уровня тормозит стероидогенез в яичниках и развитие фолликулов.

Четвертый уровень – гипофизотропная зона гипоталамуса

это скопление нейронов, образующих вентро- и дорсомедиальные, аркуатные ядра, нервные клетки которых обладают нейросекреторной активностью. В них образуются рилизинг-гормоны - либерины:

- Рилизинг-гормон ЛГ (РГЛГ люлиберин)
- Рилизинг-гормон ФСГ (фоллиберин) – выделить и синтезировать не удалось

РГЛГ, образующийся в аркуатных ядрах медиобазального гипоталамуса (цирхорально – один раз в час), по аксонам нервных клеток попадает в терминальные окончания, тесно соприкасающиеся с капиллярами медиальной возвышенности гипоталамуса, из которых формируется портальная кровеносная система, объединяющая гипоталамус и гипофиз.



Гипоталамус

Пятый уровень репродуктивной системы – кора головного мозга и экстрагипоталамические церебральные структуры, воспринимающие импульсы из внешней среды и интерорецепторов и передающие их через систему передатчиков нервных импульсов (нейротрансмиттеров) в нейросекреторные ядра гипоталамуса.

Гипоталамо-гипофизарно-яичниковая система



Отрицательная обратная связь характеризуется влиянием гормонов на гипофиз и выработку гонадотропинов через взаимодействие с тканями – мишенями.

Пример: когда яичник синтезирует эстрадиол, уровень гормона в крови повышается.

Одновременно эстроген связывается с рецепторами эндометрия и других органов. Когда связь с рецепторами достигает максимума и возникает насыщение тканей гормоном, эти ткани подают сигналы, чтобы уменьшить количество гормона. Сигналы поступают в мозг, в частности в гипоталамус и гипофиз, и выработка гонадотропина и ФСГ, стимулирующий синтез эстрадиола, понижается.

Одновременно существует **положительная обратная связь**. Высокий уровень эстрогена воздействует на гипофиз непосредственно и стимулирует выработку ЛГ, который в свою очередь активирует производство прогестерона. Таким образом, рост уровня эстрадиола вызывает подавление выработки ФЛГ гипофизом (отрицательная связь), но, достигнув определенного уровня, эстрадиол стимулирует синтез ЛГ (положительная связь) и, соответственно прогестерона.

- Пульсирующая секреция РГЛГ в нейронах медиобазального гипоталамуса
- По аксонам нервных клеток нейросекрет (РГЛГ) поступает в портальную систему и с кровью переносится в переднюю долю гипофиза
- Образуются ФСГ и ЛГ, которые гуморальным путем стимулируют рост фолликула, синтез стероидов и созревание яйцеклетки
- Повышение уровня эстрадиола в преовуляторном фолликуле вызывает выброс ЛГ и ФСГ и овуляцию
- Под влиянием ингибина тормозится выделение ФСГ
- В клетках лютеинизированной гранулезы под влиянием ЛГ образуется прогестерон
- Уменьшение содержания эстрадиола стимулирует выделение ЛГ и ФСГ

Причины возникновения маточного кровотечения при менструации

- Спад уровня эстрогенов и прогестерона в периферической крови
- Сосудистые изменения, в том числе повышение проницаемости сосудистых стенок
- Нарушение кровообращения с деструкцией эндометрия
- Лейкоцитарная инфильтрация стромы компактного слоя с появлением эндометриальных гранулоцитов, выделяющих релаксин
- Возникновение очаговых кровоизлияний и некрозов
- Повышение содержания протеолитических (кислая фосфатаза) и фибринолитических ферментов в эндометрии

Менструальный цикл

Фазы фолликула

Фазы желтого тела

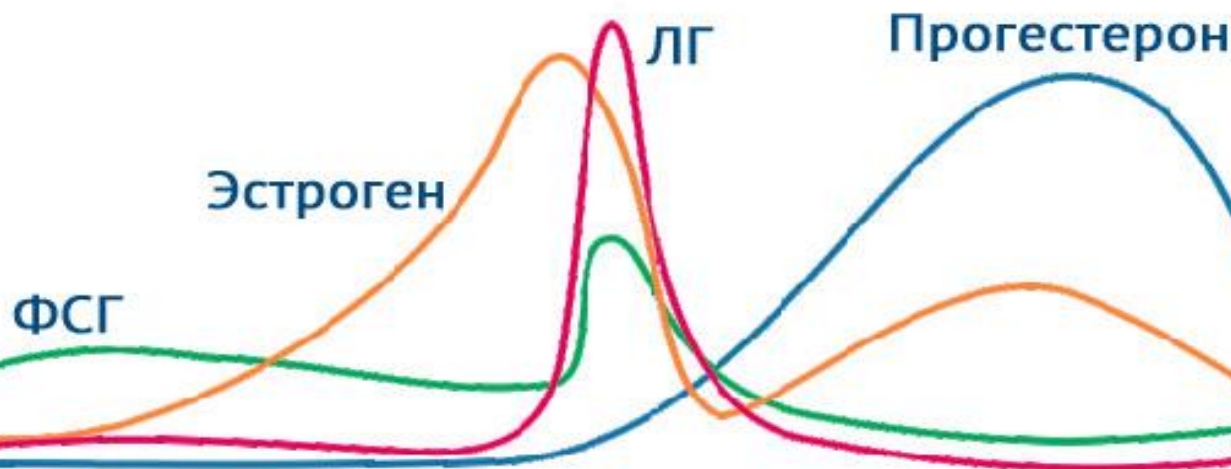
Менструация

Овуляция

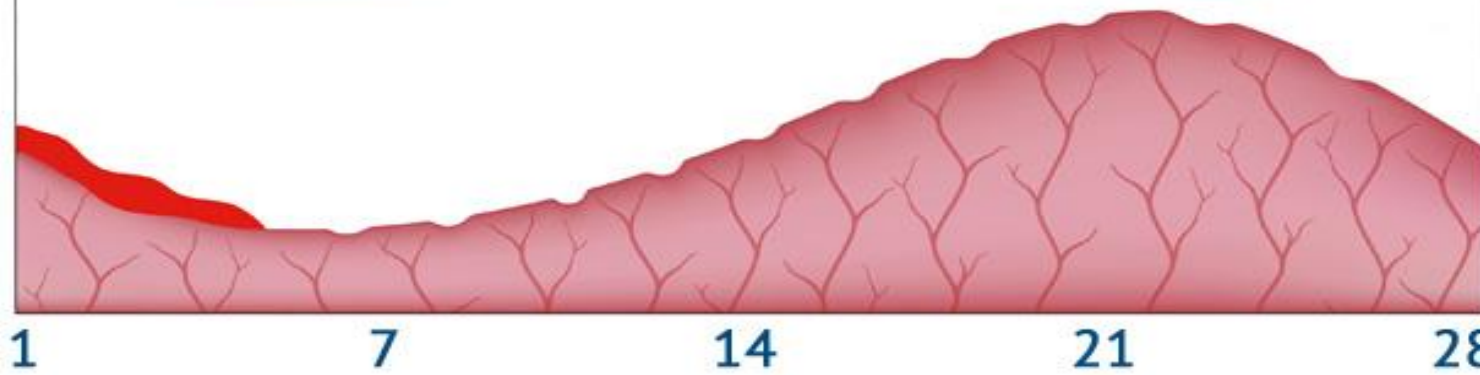
Развитие
яйцеклетки



Уровень
гормонов



Эндометриальный цикл



1 7 14 21 28

ФАЗЫ МЦ

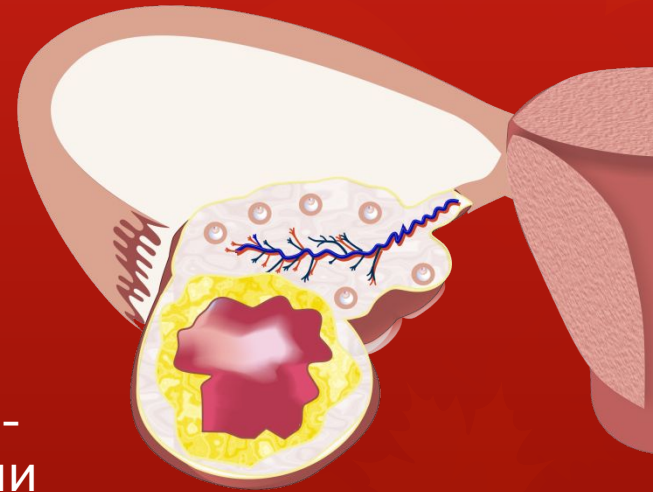
- Ранняя фолликулярная фаза (РФ) – 1-8 день от начала менструации – в этот период наблюдается постепенный рост уровня эстрогенов, уровень прогестерона остается очень низким, происходит рост фолликулов;
- Поздняя фолликулярная фаза (ПФ) – 9-13 день цикла- уровень эстрогенов достигает максимума, что приводит к подъему ФСГ И ЛГ, рост доминирующего фолликула продолжается;
- предовуляторный период (ПО) – 14-16 день – эстроген резко понижается, прогестерон начинает повышаться;
- овуляция – быстрый разрыв фолликула и выход зрелой яйцеклетки из яичника;
- Ранняя лютеиновая фаза (РЛ) – 15-23 день – быстрое повышение прогестерона и достижение его максимального значения, незначительное повышение эстрогенов, формирование желтого тела;
- Поздняя лютеиновая фаза (ПЛ) – 23-30 день – быстрое понижение уровня прогестерона, понижение уровня эстрогена, угасание функции желтого тела, если не произошло зачатие и имплантация плодного яйца.

ОВУЛЯЦИЯ

- Когда фолликул достигает размера 2-3 см (чаще 2,1-2,5 см);
- В среднем процесс занимает 7 минут;
- Если подъем уровня прогестерона после скачка ЛГ запаздывает, овуляции не будет. Это связано с тем, что активность ферментов, расщепляющих оболочку яичника в месте роста фолликула, зависит от подъема уровня прогестерона;
- НПВС (ибупрофен, аспирин), назначенные в предовуляторные дни, вызывают ановуляцию через образование лютеинизирующего фолликула, а также меньшее повышение уровня прогестерона во второй половине цикла. Эти препараты могут нарушить качество эндометрия и процесс имплантации, если их принимать во второй половине лютеиновой фазы.

Желтое тело

- Во время овуляции фолликул разрывается, яйцеклетка выходит, а объем лопнувшего фолликула быстро заполняется кровью. – геморрагическое тело (*corpus haemorrhagicum*)
- лютеинизация – процесс васкуляризации, пролиферации зернистых клеток и накопления ими жиров и лютеина с формированием *corpus luteum*
- Желтое тело имеет три вида клеток: зернисто-лютеиновые, тека-лютеиновые и К-клетки. Первые два вида называют большими и малыми зернистыми (гранулезными) клетками – производство гормонов. Большие – эстроген, малые – прогестерон и андрогены.
- Благодаря прогестерону эндометрий становится «сочным» и «рыхлым», наполняется большим количеством веществ, важных для имплантации плодного яйца.



Что влияет на МЦ

- ❖ Возраст женщины и стадия развития, в том числе полового созревания
- ❖ функция яичников и стадия фолликулогенеза
- ❖ энергетический баланс и метаболизм
- ❖ телосложение (вес, рост и их соотношение)
- ❖ суточный и годовой (циркадный и циркануальный) ритмы
- ❖ стресс и эмоциональная активность
- ❖ когнитивная функция

Нарушения менструального цикла

- **Аменорея** – отсутствие менструаций в течение 6 и более месяцев у женщин детородного возраста
- **Гипоменорея** – скудные и редкие менструации
- **Олигоменорея** – укорочение продолжительности менструального кровотечения
- **Опсоменорея** – урежение менструаций
- **Гиперменорея** – увеличение объема менструальной кровопотери
- **Полименорея** – увеличение продолжительности менструального кровотечения
- **Пройоменорея** – укорочение промежутков между менструальными кровотечениями
- **Метроррагия** – ациклические маточные кровотечения, не связанные с менструацией
- **Альгодисменорея** – болезненная менструация
- **Гипоменструальный синдром** – гипоменорея, олигоменорея, опсоменорея
- **Меноррагия** – гиперменорея, полименорея и пройоменорея

Секреторная функция

- **Секреторная функция** - отражение нормальной деятельности половой системы и показатель циклических изменений в организме женщины, связанных с работой яичников.
- Выделения из половых путей характерны для женского организма любого возраста. За исключением периода с **1 месяца до 8-9 лет**. Это **период физиологического покоя**. Менструальная функция отсутствует, яйцеклетки в яичниках не растут и не созревают. Женских половых гормонов образуется немного, и их влияние на организм минимально.
- **После 9 лет** выделения носят непостоянный характер. Это слизь, которую можно сравнить с сырым яичным белком или рисовым отваром.
- **После наступления половой зрелости** выделения приобретают циклический характер в зависимости от фазы менструального цикла. В середине менструального цикла появляются прозрачные слизистые выделения, напоминающие слизь сырого куриного яйца. Это симптом наступившей овуляции и максимальной продукции эстрогенов. Сразу после менструации количество выделений минимально. За некоторое время перед менструацией появляются светлые умеренные однородные выделения, напоминающие рисовый отвар.

Нормальные характеристики секрета из половых путей женщины:

- объем - до 4 миллилитров в сутки,
- кислая среда,
- молочный цвет,
- слизистая консистенция,
- отсутствие неприятного запаха,
- отсутствие неприятных ощущений и дискомфорта в области наружных половых органов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

